

# Mise en œuvre d'une stratégie d'information pour la prévention des crues à l'échelle du bassin de la Sèvre Nantaise



Institution Interdépartementale du Bassin  
de la Sèvre Nantaise  
CS 30005  
16 cours Bayard  
85 036 LA ROCHE SUR YON CEDEX  
Tuteur : Antoine CHARRIER  
Ingénieur rivière.

## Résumé

L'ensemble du bassin de la Sèvre Nantaise est caractérisé par des vallées assez encaissées (à l'exception de la Sèvre en amont de Mallièvre). Le relief accentué, prolongement du Massif armoricain, offre un obstacle aux circulations atmosphériques d'Ouest et du Sud-ouest, et peut générer de fortes précipitations. Le sous-sol étant constitué majoritairement de roches granitiques et imperméables, le régime hydraulique de la Sèvre Nantaise, d'origine pluviale, est donc très irrégulier. Au faible débit d'étiage peuvent succéder de forts débits de crue caractérisée comme semi-torrentielle.

Face à ces problématiques, le rapport suivant établit une stratégie originale du traitement des problématiques d'inondation. Ce système, parfaitement adapté aux petits bassins versants du climat océanique de l'ouest de la France, repose principalement sur une coopération intercommunale. Il a été conçu afin de venir en complément de l'ensemble des systèmes déjà existants. Un important travail d'enquête auprès de l'ensemble des acteurs de la gestion du risque inondation a été mené. Enfin, cette stratégie est composée d'un second axe qui se concentre exclusivement sur l'importance de la capitalisation de la mémoire des crues et des moyens d'y parvenir.

Mots clés : Inondation, Sèvre Nantaise, dispositif d'alerte.

## Abstract

The whole of watershed of the Sèvre Nantaise is characterized by close valleys (apart from the upstream of the Sèvre Nantaise in Mallièvre). The high relief, extension of the Armorican massif, offers a barrier to atmospheric circulation in West and Southwest, and may generate heavy rainfall. The basement is mainly composed of granitic rocks and is mostly impermeable, the water regime of Sèvre Nantaise comes from very irregular rainfall. To low flow may follow high flood flows of flood characterized as semi-torrential.

Faced with these problems, the following report established an original strategy of treating problems of flooding. This system, perfect for the small watersheds of the oceanic climate of western France, is primarily based on an inter-municipal cooperation. It was designed to be complementary all existing systems. He comes from a very important survey work in almost all the players in the flood risk management. Finally, this strategy consists of a second axis that focuses exclusively on the importance of the capitalization of the memory of the flood and how to get there.

Keywords: Flood, Sèvre Nantaise, warning device.

## Remerciement

Je tiens tout d'abord à remercier l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise dirigée par M Lustgarten de m'avoir accueilli pour ce stage. Je souhaite tout particulièrement remercier Antoine Charrier, mon tuteur, pour tous ses conseils, son expérience et sa bonne humeur. Un très grand merci aussi à Sébastien Renou, responsable du service SIG, pour sa très grande patience, son soutien dans ces grands moments de solitude induit par MapInfo<sup>®</sup> et tous les conseils qu'il a pu me fournir.

Merci à tout le reste de l'équipe de l'IIBSN, Annabel, Astrid, Claudine, Eloïse, Frédérique, Geneviève, Justine, Franck, Pascal, ainsi que l'ensemble des techniciens, pour leur sympathie ainsi que leurs grands talents culinaires.

D'autre part, j'aimerais remercier mon école, l'Ecole des Mines d'Alès, pour tout ce qu'elle m'a apporté au cours de ces 4 années. Une pensée toute particulière pour Aurélia Bony-Dandrieux, responsable de mon département. Un grand merci aussi à Pierre-Alain Ayrat pour son aide dans ma recherche de stage et pour toute l'aide qu'il m'a apporté durant celui-ci.

Pour conclure je remercie aussi l'ensemble des organismes que j'ai contacté qui ont su répondre au mieux à mes attentes, à savoir l'ensemble des communes du bassin versant de la Sèvre Nantaise et les services de l'Etat ainsi que le SPC Maine et Loire aval, le SCHAPI, Météo France<sup>©</sup> pour ne citer que les plus sollicités.

## **Table des abréviations :**

IIBSN : Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise

SAGE : Schéma d'Aménagement de la Gestion de l'Eau

PAPI : Programme d'Action pour la Prévention des Inondations

BV : Bassin versant

AZI : Atlas des Zones Inondables

Tps : Temps

IPA : Indice des Précipitations Antérieures

SPC : Service de Prévision des Crues

PPRI : Plan de Prévention du Risque Inondation

DDRM : Dossier Départemental des Risques Majeurs

PAC : Porté à Connaissance

PCS : Plan Communal de Sauvegarde

DICRIM : Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs

REX : Retour d'Expérience

EPTB : Etablissement Public Territorial de Bassin

Vigicrues : site internet de l'Etat ([www.vigicrues.gouv.fr](http://www.vigicrues.gouv.fr)) répertoriant tous les hauteurs d'eaux des stations gérées par les SPC ainsi que le niveau de risque établi par leur prévision

Banque Hydro : Banque de données nationale recensant tous les résultats des relevés de stations hydrométriques

$R^2$ , Test d'adéquation : Fonctionnel Excel permettant de calculer la proportionnalité de deux séries (ex : débits de deux stations différentes). Le résultat obtenu est un coefficient  $R^2$  contenu entre 0 et 1. La proportionnalité des séries est d'autant plus forte que le  $R^2$  est proche de 1.

Prim.net : Site internet du Ministère du Développement Durable qui vise à favoriser la mise à disposition, le partage et l'actualisation d'informations relatives aux risques naturels et technologiques.

## Table des illustrations

Figure 1 Carte du bassin de la Sèvre Nantaise .....	9
Figure 2: Contexte géologique régional (Source BRGM) .....	11
Figure 3 Carte des stations pluviométrique et limnimétrique .....	18
Figure 4 Exemple de résultat sur un calibrage de k .....	21
Figure 5 Cartographie des communes ayant répondu.....	24
Figure 6 Réponses sur les documents réglementaires.....	25
Figure 7 Carte des PCS réalisés pour 2012 en fonction de l'étude SOGREAH et PPRI .....	26
Figure 8 Réponses besoin d'assistance pour les PCS .....	26
Figure 9 Vision de la problématique inondation .....	27
Figure 10 Communes ayant connaissance d'avoir un repère de crue sur son territoire .....	28
Figure 11 Réponses suivi local des crues.....	29
Figure 12 Réponses intérêt commune.....	30
Figure 13 Réponses problèmes d'étiage.....	31
Figure 14 Communes intéressés par le suivi des niveaux des cours d'eau.....	32
Figure 15 Stratégie d'alerte inondation.....	41
Figure 16 Planning prévisionnel de mise en place de la stratégie.....	47
Figure 17 Courbes de débits .....	53
Figure 18 Résultat pour le calibrage de k à Remouillé .....	65
Figure 19 Résultat pour le calibrage de k à Tiffauges.....	65
Figure 20 Test complémentaire IPA.....	66
Figure 21 Test complémentaire IPA.....	66

## Sommaire

Table des abréviations : .....	4
Table des illustrations.....	5
Introduction .....	7
1 Cadre de l'étude.....	8
1.1 L'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise (IIBSN) ..	8
1.2 Caractéristiques du bassin.....	8
2 Etude Préliminaire.....	13
2.1 Travaux antérieurs .....	13
2.2 Etude des données journalières moyennes .....	15
3 Etude approfondie.....	17
3.1 Etude des hauteurs d'eau au pas de temps horaire.....	17
3.2 Etude de la pluviométrie .....	18
3.3 Axe d'amélioration de la formule.....	20
4 Enquête des besoins sur le terrain.....	23
4.1 Taux de réponse .....	23
4.2 Commune et document réglementaire.....	24
4.3 Le risque inondation et la commune .....	27
4.4 Vigilance en période de crue.....	28
4.5 Outils proposés par l'IIBSN.....	29
4.6 Communes et période d'étiage .....	31
4.7 Conclusion sur l'enquête aux communes .....	31
4.8 Prolongement de l'enquête .....	33
5 Stratégie d'information pour la prévention des crues .....	36
5.1 Objectifs.....	36
5.2 Stratégie coopérative pour le suivi des débits.....	36
5.3 Stratégie d'information pour la connaissance des crues.....	41
6 Récapitulatif des actions à mener. ....	45
6.1 Phase de validation.....	45
6.2 Mise en place.....	46
Conclusion .....	48
Annexe.....	50
1 Enjeux humains du territoire .....	50
2 Courbes de débits .....	52
3 Réponses de chaque sous-bassin à un événement.....	54
4 Résultats pour l'homogénéité de la pluviométrie.....	67
5 Seuil de niveau de risques pour l'étude pluviométrique .....	69
6 Questionnaire aux communes.....	71

## Introduction

La prévision des crues sur le bassin de la Sèvre Nantaise est assurée par le Service de Prévision des Crues Maine et Loire aval pour le compte de l'Etat. Ce système est opérationnel uniquement sur le tronçon de la Sèvre Nantaise allant de Cerizay (Deux-Sèvres) à la confluence avec la Loire (<http://www.vigicrues.ecologie.gouv.fr>). Il constitue le point de départ de l'alerte aux communes. Sur les autres cours d'eau principaux du bassin, il n'existe pas de système de prévision et d'alerte. Toutefois, des stations de mesures et des échelles limnimétriques locales sont présentes.

Les communes du territoire soumises aux risques d'inondation doivent aussi être en mesure de développer sur leur territoire des outils de préparation et de gestion de la crise (Plan Communaux de Sauvegarde) comprenant notamment des procédures de mise en vigilance et de déclenchement de l'alerte sur leur territoire. C'est dans ce cadre qu'il a été décidé au niveau de l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise, la mise en place d'une stratégie d'information de prévision des inondations, qui sera complémentaire aux alertes pouvant être établies par les services de l'Etat.

Il s'agit de proposer une stratégie visant l'amélioration de la gestion locale de crise (mise en vigilance, anticipation locale des crues, partage d'information...). Cette stratégie devra reposer à la fois sur une étude hydrologique du fonctionnement du bassin ainsi que sur un état des lieux des besoins et des actions des communes en matière de prévention d'inondation et d'information (suivi local, PCS, REX...).

Le stage a pour objectif d'aboutir à la proposition d'une stratégie et à une déclinaison en outils qui pourront être mis à la disposition des acteurs locaux, d'une part des outils d'informations théoriques relatives à l'évolution des niveaux d'eau et à la formation des crues sur le territoire, et d'autre part, à moyen terme, des outils collaboratifs permettant un suivi en temps réel de l'évolution des crues.

# **1 Cadre de l'étude**

## **1.1 L'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise (IIBSN)**

L'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise (IIBSN) est un Etablissement Public Territorial de Bassin (EPTB) fondé en 1985 sous l'impulsion des maires riverains de la Sèvre Nantaise réunis au sein d'une association (Association de la Sèvre Nantaise et de ses Affluents) et des quatre départements concernés : la Loire-Atlantique, la Vendée, le Maine-et-Loire et les Deux-Sèvres.

Créée pour concilier le développement des activités humaines et la préservation du patrimoine naturel, elle assure aujourd'hui la coordination de la gestion de l'eau sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise. De plus, elle assure la maîtrise d'ouvrage d'études d'intérêt général sur l'ensemble du bassin versant et éventuellement des travaux. Elle permet également une gestion patrimoniale des cours d'eau sur l'ensemble du bassin. Par ailleurs, l'Institution est la structure porteuse du SAGE. Elle en assure l'animation et contribue à son évolution.

Le bassin versant de la Sèvre Nantaise appartient au bassin Loire-Bretagne, défini comme l'un des cinq bassins hydrographiques majeurs français par les Agences de l'eau. Sur chaque bassin, des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) sont réalisés. Ce sont des outils de planification et d'amélioration concertés de la politique de l'eau. Ils sont ensuite déclinés à l'échelle de bassins versants plus réduits, les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). La dernière version du SDAGE Loire Bretagne a été adoptée en décembre 2009 pour la période 2010-2015.

De plus, l'IIBSN est la structure porteuse du Programme d'Actions pour la Prévention des Inondations (PAPI) du bassin versant de la Sèvre Nantaise. Ce programme vise la mise en œuvre d'un certain nombre d'actions allant dans le sens de la réduction des risques d'inondation sur le bassin : par le développement de la connaissance des phénomènes d'inondation, la sensibilisation des acteurs locaux, le développement des outils réglementaires de gestion des sols en zones inondables ou encore la réduction de la vulnérabilité des biens et personnes situés en fonds de vallée.

## **1.2 Caractéristiques du bassin**

Le bassin d'une superficie totale de 2350 km<sup>2</sup> se situe sur quatre départements (classés ci-après suivants leur superficie dans le BV) : la Vendée (43%), les Deux-Sèvres (22%), le Maine-et-Loire (21%) et la Loire-Atlantique (14%). 143 communes sont concernées en totalité ou en partie par le bassin versant et donc le SAGE de la Sèvre Nantaise.



Son cours peut être assimilé à un axe globalement Sud-Est/Nord-Ouest qui conflue avec la Loire au Sud de Nantes. Le réseau hydrographique du bassin est intimement lié au cours de la Sèvre Nantaise, ses affluents majeurs sont l'*Ouin*, la *Moine*, et la *Sanguèze* sur sa rive droite, la *Crûme* ainsi que la *Petite Maine* et *Grande Maine* formant la *Maine* sur sa rive gauche. L'ensemble du réseau hydrographique principal s'étend sur 314 km.

Le réseau hydrographique traverse des régions principalement rurales bien qu'il soit marqué par des agglomérations notamment dans sa partie aval (métropole nantaise). La principale activité du bassin reste donc l'agriculture, celle-ci étant largement dominée par l'élevage bovin et les ateliers hors-sol. On retrouve aussi des activités viticoles dans sa partie aval et arboricoles fruitières dans sa partie extrême amont.

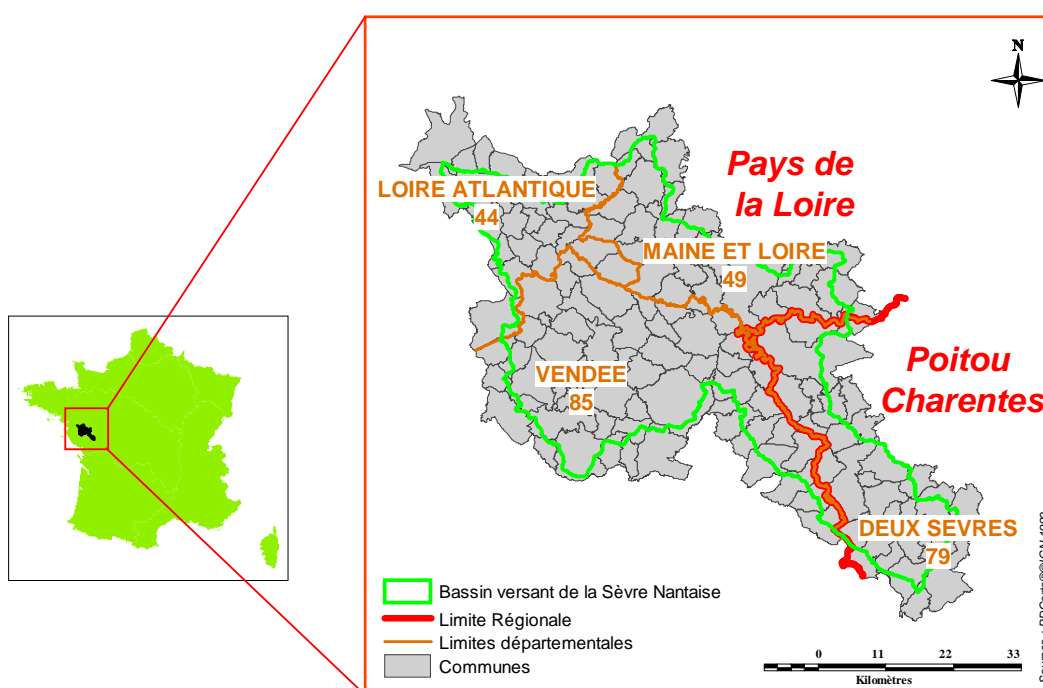


Figure 1 Carte du bassin de la Sèvre Nantaise

### 1.2.1 Le bassin de la Sèvre Nantaise, dernier grand affluent de la Loire

- La Sèvre Nantaise

La Sèvre Nantaise prend ses sources sur les plateaux de Gâtine des Deux-Sèvres à Vernoux-en-Gâtine et à Neuvy-Bouin à une altitude de 215 mètres. Après un parcours de 136 km, elle se jette dans la Loire au niveau de la ville de Nantes.

Ayant un régime pluvial océanique, son débit dépend principalement des précipitations qui se répercutent rapidement sur le cours d'eau. Par ailleurs, sa pente assez forte (0,148 %) et son bassin parfois très encaissé lui confère un débit moyen de 24,7 m<sup>3</sup>/s (calcul entre 1994 et 2008 sur la station de Nantes). La Sèvre Nantaise présente des fluctuations saisonnières de débit très marquées.

A noter enfin la présence du barrage d'alimentation en eau potable des Trois Rivières situé dans la commune du Longeron. Il s'agit d'une retenue de 208 mille m<sup>3</sup> construit en 1953. D'après une étude de SOGREAH la faible capacité du barrage ainsi que l'absence réel de mode de gestion permet d'affirmer qu'il n'a aucun effet sur les crues de période supérieur à 5 ans.

- La Moine

La Moine, affluent rive droite de la Sèvre Nantaise, prend sa source à environ 177 mètres d'altitude sur la commune de Mauléon et traverse Cholet à une altitude de 75 mètres. La pente est relativement forte pour ce cours d'eau qui descend des Mauges, de l'ordre de 0,5 % sur les 20 premiers kilomètres.

La Moine draine un bassin versant de 382 km<sup>2</sup> et s'écoule sur 68,8 kilomètres de sa source à sa confluence avec la Sèvre à Clisson (44). Elle présente un débit moyen de 3.33 m<sup>3</sup>/s à St-Crespin-sur-Moine.

De plus il est à noter deux retenues importantes situées juste en amont de Cholet qui sont destinées à l'alimentation en eau et au soutien d'étiage. La retenue de Ribou (capacité de 3,2 millions de m<sup>3</sup>) construit en 1958 et le barrage de Verdon (capacité de 14,6 millions de m<sup>3</sup>) construit 1979. Des études de SOGREAH et de la CAC (Communauté d'Agglomération du Choletais, gestionnaire du barrage) ont démontré que ces retenues n'avaient qu'un très faible rôle d'écrêtage des crues, quasi inexistant pour les crues très importantes. Néanmoins il a été établi que par l'inertie naturelle que crée un lac, ces barrages, même pleins, engendrent un certain amortissement des débits de crues (de 2% à 15%).

- La Maine

La Maine est un important affluent de la Sèvre Nantaise, avec un débit moyen à Remouillé de 5.61 m<sup>3</sup>/s. Son cours commence aux Herbiers à plus de 160 m d'altitude où elle prend le nom de Grande Maine et se termine à Vertou à une altitude d'environ 8 m. A Saint-Georges-de-Montaigu, la Petite Maine et la Grande Maine forment la Maine qui pénètre en Loire-Atlantique et traverse le Vignoble du muscadet donnant son appellation au Muscadet Sèvre et Maine.

A noter de plus, sur la Grande Maine, le barrage de la Bultière destiné à l'alimentation en eau potable. Il s'agit d'une retenue de 5,2 millions de m<sup>3</sup> réalisée en 1994. D'après une étude de SOGREAH ce barrage a une influence faible, par ailleurs, que sur les crues ayant une période de retour inférieure à 10 ans.

- La Sanguèze

La Sanguèze s'écoule sur 43 km depuis le plateau des Mauges jusqu'à sa confluence avec la Sèvre Nantaise au Pallet. La pente est de l'ordre de 0,24 % depuis sa source à La Renaudière à une altitude de 105 mètres jusqu'à sa confluence avec la Sèvre à 5 m d'altitude. Le bassin versant de la Sanguèze regroupe 14 communes pour une superficie de 162 km<sup>2</sup>.

Traversant des milieux accidentés liés au plateau granitique et avec des passages dans les terrains limono sableux plus profonds, la largeur du lit mineur est comprise entre 3 et 10 mètres et possède un débit moyen de 1,2 m<sup>3</sup>/s.

- L'Ouin

L'Ouin, affluent de la Sèvre en rive droite, prend sa source à 205 m d'altitude sur la commune de Combrand. Après un parcours de 33.8 km, il se jette dans la Sèvre à Saint-Laurent-sur-Sèvre à 101 m d'altitude. Conséquence d'un relief marqué, son cours est caractérisé comme torrentiel avec l'une des plus fortes pentes du bassin (0.3%).

D'après la classification simplifiée des sols du bocage de la Chambre d'Agriculture, l'Ouin s'écoule sur des sols peu épais, sur granite à texture sablo limoneux avec une faible teneur en argile. Son débit moyen est de 0,623 m<sup>3</sup>/s.

### 1.2.2 Géologie

Les roches rencontrées sur le bassin versant témoignent d'une longue histoire géologique, les dépôts sédimentaires superficiels récents sont peu présents. La zone étudiée appartient au **sud du domaine Armoricaïn**. Comme le montre la carte qui suit la grande majorité du territoire est composée d'un substratum granitique et métamorphique ce qui rend le sol fortement imperméable. Le bassin versant est ainsi très réactif en cas de précipitation. De plus, il est presque totalement dépourvu de nappes phréatiques.

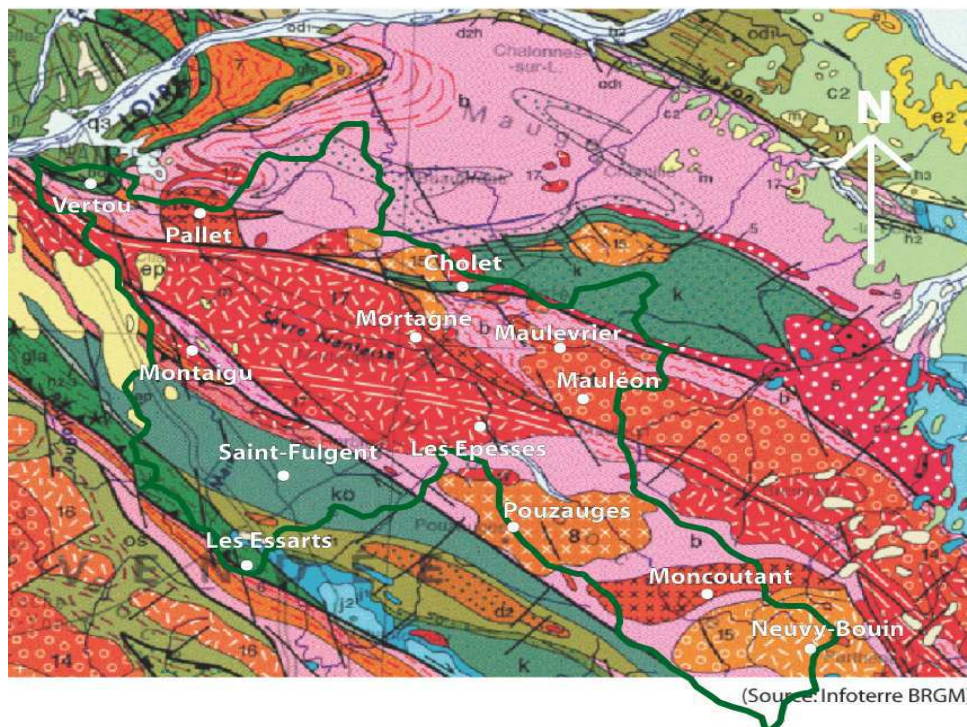
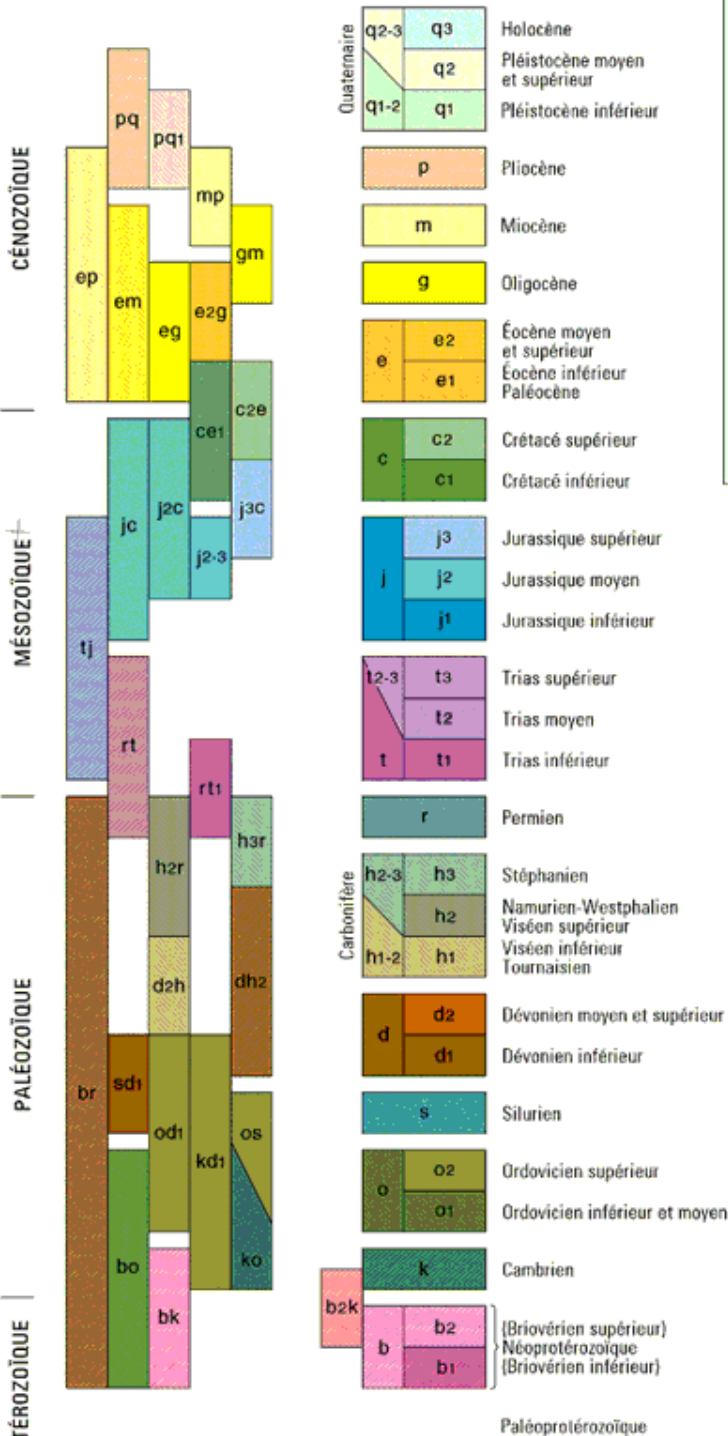


Figure 2: Contexte géologique régional (Source BRGM)

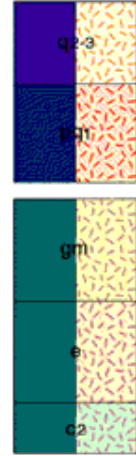
**STRATIGRAPHIE**  
SÉDIMENTAIRE ET VOLCANISME



N. B. Pour les Pyrénées l'Albien sup. est intégré dans le caisson c2

● 3705 br Sondage avec indication de la profondeur (en mètres) et du niveau atteint

**VOLCANISME ASSOCIÉ AUX RIFTS PÉRI-ALPINS**  
basanites, mugéarites, hawaïites, trachytes, téphrites, phonolites



**RADIOCHRONOLOGIE**  
(en millions d'années)  
IUGS-UNESCO 2000, modifié

**PLUTONISME**

— Actuel

— 0,01

— 0,75

— 1,75

— 5,30

— 23,5

— 33,7

— 46,0

— 65

— 96

— 135

— 154

— 175

— 203

— 230

— 240

— 250

— 295

— 305

— 335

— 355

— 390

— 410

— 435

— 455

— 500

— 540

— 580

— 670

— 1800

— 2100

**OROGÈSE**

éo } méso } néo  
orogénèse alpine

éo } méso } néo  
orogénèse varisque (hercynienne)

orogénèse cadomienne (panafricaine)

**ORTHOGNEISS**



**2** Limite du bassin

# Etude Préliminaire

## 2.1 Travaux antérieurs

Dans le cadre de la mise en œuvre du PAPI 2004-2006, l'IIBSN a piloté une étude de définition d'un schéma directeur de prévention des inondations, réalisée par le bureau d'étude SOGREAH.

Ces documents produits en 2005 ont pour objectif de proposer les différentes possibilités d'ouvrages et d'actions permettant de diminuer le risque inondation. Ils reposent principalement sur une étude hydrologique générale du bassin ainsi que sur une étude historique des évènements passés.

### 2.1.1 Pluviométrie

Dans un premier temps SOGREAH s'est attaché à étudier la pluviométrie du bassin grâce aux données pluviométriques de toutes les stations du territoire. Grâce aux données de deux des pluviomètres en fonctionnement depuis 1979 et de la méthode du pivot, le bureau d'étude a pu établir le niveau des pluies centennales. Le tableau récapitulatif ces données est disponible ci-dessous.

Stations	Coord Lamb Y	Coord Lamb X	Alt.	Pluie T=100
ABSIE (L) (AGGL.)	376 800	2 185 500	234	116
AIGREFEUILLE-SUR-MAINE (MFA)	316 400	2 237 300	42	55
AUBIERS (LES) (AGGL.)	377 000	2 221 400	130	63
BEAUPREAU	347 700	2 249 900	98	58
BEGROLLES-EN-MAUGES	351 900	2 242 900	110	80
BEUGNON (LE) (AGGL.)	382 500	2 179 600	112	73
BOUGUENNAIS (NANTES, MN)	301 600	2 248 200	26	65
BRESSUIRE (AGGL.)	384 300	2 208 100	180	71
CHANTELOUP-LES-BOIS (LE BATIMENT)	370 700	2 237 100	170	70
CHAUCHE (LA PEYRODERIE)	324 700	2 209 600	68	63
CHOLET (AEROD. LE PONTREAU)	356 000	2 233 700	135	62
HERBIERS (LES) (LA GUERCHE)	344 500	2 213 400	122	63
LANDES-GENUSSON (LES)	337 200	2 224 300	105	64
MAULEON (GEND. NOUV.)	364 500	2 218 700	175	70
MONCOUTANT (GEND.)	376 500	2 195 600	190	79
MONTREVAULT (NOUVELLE GENDARMERIE)	3 800	2 256 400	80	60
NANTES (DOULON, US)	305 400	2 253 700	8	59
POUGNE-HERISSON (BOURG) (STNA)	390 500	2 186 900	206	90
POUZAUGES	358 000	2 202 200	160	67
SECONDIGNY (AGGL.)	388 900	2 182 500	162	96
ST-FULGENT	332 200	2 211 700	84	67
VERTOU (ECL.)	311 300	2 247 900	18	55

Tableau 1 Pluies centennales calculés

### 2.1.2 Caractéristique du bassin

Le bureau d'étude s'est ensuite attaché à examiner plus en détail l'ensemble du bassin et les différents cours d'eau. Il a pu observer que le sous-sol étant constitué majoritairement de roches granitiques et imperméables, le régime hydraulique de la Sèvre Nantaise est d'origine pluviale, et donc très irrégulier. Au faible débit d'étiage succèdent les forts débits de crue. L'étude des pentes d'écoulement (pente < 1%) sur l'ensemble du réseau hydrographique leur a permis de conclure que l'ensemble du réseau est de type rivière de plaine voire fluvial dans sa partie la plus aval.

### 2.1.3 Débits

En appliquant la méthode SPEED, méthode développée par SOGREAH basée sur la loi de Gumbel, et grâce aux relevés hydrographiques disponibles dans les différentes stations du bassin, le bureau d'étude a pu déterminer les débits caractéristiques de période de retour 5, 10, 50 et 100 ans.

	Superficie (km <sup>2</sup> )	Débit caractéristique (m <sup>3</sup> /s)			
		T = 5 ans	T = 10 ans	T = 50 ans	T = 100 ans
Grande Maine à St Fulgent	131	55 [50-60]	67,5 [61-74]	95 [87-103]	107 [101-113]
Petite Maine à St Georges de Montaigu	189	71,5 [65-78]	89 [80-98]	125 [114-136]	140,5 [133-148]
Maine à Remouillé	597	171 [156-186]	211 [191-231]	296,5 [271-322]	334,5 [317-352]
Moine à Cholet	178	65 [57-73]	81 [71-91]	115 [101,5-130]	134 [117-150]
Moine à Roussay	292	94 [82,5-106]	117 [103-132,5]	167 [147-188,5]	194 [171-218]
Moine à St Crespin	373	113 [99-127,5]	141 [124-159]	201 [177-226,5]	233 [205-262]
Sanguèze à Tillières	90	34 [32,5-35,5]	41 [40-42,5]	63 [60,5-65,5]	69 [65,5-73]
Ouin à Mauléon	61	21 [20-22]	24,5 [23,5-25,5]	33 [31-34,5]	37 [35,5-39]
Saint Mesmin	359	127 [117-137]	165 [151-178]	237 [220-254]	268 [248-288]
Tiffauges	814	235 [215-254]	305 [280-330]	438 [406-470]	495 [457-533]
Clisson	1390	351 [323-380]	455 [417-493]	654 [607-700]	739 [682-796]

Tableau 2 Débits caractéristiques

### 2.1.4 Cartographie des enjeux

En 2005 SOGREAH a aussi lancé une enquête auprès des 143 communes du bassin versant afin d'identifier les différents enjeux du territoire. Cette enquête couplée d'une analyse des zones inondables, référencées dans l'Atlas des zones Inondables (AZI) et dans les Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI), et une étude de terrain pour les zones non référencées a permis d'établir une cartographie détaillée des enjeux en fonction de l'aléa. Cette cartographie est disponible en annexe ainsi que le tableau résumant les résultats obtenus. Cette étude nous permet de remarquer qu'à partir d'inondations de période de retour 5 ans les premiers enjeux sont touchés.

### 2.1.5 Vitesse de crue

La vitesse de montée des eaux en cas de crues a également été étudiée. Cette partie est particulièrement intéressante pour notre étude, surtout lorsque nous commencerons à prendre en compte la pluviométrie. Voici le tableau récapitulatif de ces données.

	<b>tps de montée des eaux</b>	<b>tps de décrue</b>
<b>Grande Maine à St Fulgent</b>	10h à 12h	15h à 24h
<b>Petite Maine à St Georges de Montaigu</b>	12h à 14h	16h à 30h
<b>Maine à Remouillé</b>	20 h	24h à 48h
<b>Moine à Cholet</b>	14h à 24h	36h à 48h
<b>Moine à Roussay</b>	8h à 10h	28h à 48h
<b>Moine à St Crespin</b>	10h à 12h	28h à 48h
<b>Sanguèze à Tillières</b>	9h à 12h	20h à 24h
<b>Ouin à Mauléon</b>	12h à 14h	36h à 48h
<b>Saint Mesmin</b>	Mqt	Mqt
<b>Tiffauges</b>	Mqt	Mqt
<b>Clisson</b>	Mqt	Mqt

Tableau 3 Vitesse de crue et décrue

## 2.2 Etude des données journalières moyennes

Dans un premier temps, afin de mettre en évidence de possibles similarités au niveau des pics de crue entre les différents cours d'eau, les moyennes journalières des 10 dernières années ont été étudiées. Cette étude avait pour objectif principal de juger de la pertinence d'une étude approfondie des épisodes pluvieux.

### 2.2.1 Courbes de débits

Afin de pouvoir traiter les données, celles-ci ont préalablement été triées par sous-bassin (Maine, Moine, Sanguèze, Ouin, Sèvre Nantaise). Elles ont été centrées sur l'hiver de manière à rendre les résultats plus lisibles. Afin de repérer une tendance, les courbes des débits de chaque année ont été tracées. Une moyenne des 10 dernières années sur chaque tronçon est présentée en annexe.

Les courbes de chaque sous-bassin semblent indiquer que tous les tronçons réagissent, à leur échelle, de façon homogène en période de crue, ce qui est cohérent puisque le bassin ne dispose d'aucun aménagement majeur spécifique à la gestion des crues. Cependant, cette tendance est moins visible en période d'étiage notamment sur la Sèvre Nantaise, cela étant sans doute dû aux nombreux ouvrages hydrauliques plus ou moins importants perturbant l'écoulement naturel. Afin de vérifier cette théorie les débits enregistrés ont été analysés sur les différentes stations en fonction de la station du tronçon située le plus en aval.

### *2.2.2 Adéquation des réponses des sous-bassins à un événement*

Afin de mieux caractériser chaque sous-bassin, un test d'adéquation a été réalisé entre les stations de chaque sous-BV avec la station la plus en aval de ce territoire. Par souci de pertinence, les calculs ont été effectués sur toute l'année puis sur la période la plus propice aux inondations (allant de début octobre à fin mai). Des tableaux récapitulatifs des résultats obtenus sont disponibles en annexe.

Les résultats obtenus permettent de remarquer qu'effectivement toutes les stations de la Maine réagissent de façon relativement homogène tout comme les stations de la Moine, et ce particulièrement sur la période Octobre / Mai. Les résultats de l'inter-année 2004/2005 sont excessivement faibles mais il faut préciser que cette période fut aussi excessivement sèche. Ceci permet donc de partir de l'hypothèse que les sous-bassins de la Maine et de la Moine répondent de façon homogène à un événement pluvieux.

De même, les résultats de corrélation obtenus pour Tiffauges et Clisson sont élevés. On supposera alors que les réactions sur cette partie de tronçon sont homogènes.

Par contre les valeurs obtenues, sur la partie amont de l'axe Sèvre Nantaise, sont plutôt basses (inférieures majoritairement à 0.9). Cela est sans doute dû à l'importance des affluents. Aussi il est important de souligner que lors d'événements pluvieux non homogènes sur le territoire, il est fort probable que les résultats entre l'amont et l'aval de la Sèvre Nantaise soient différents.



### 3 Etude approfondie

#### 3.1 Etude des hauteurs d'eau au pas de temps horaire

##### 3.1.1 Sélection des événements

Afin d'étudier les diverses réactions du bassin en période de crue, l'ensemble des évènements ayant impacté le territoire et ayant entraîné une crue de période de retour au moins 5 ans (puisque c'est la crue minimale impactante) ont été répertoriés. La période de retour a été établie grâce à la méthode de Gumbel et extraite de la Banque Hydro. Des tableaux récapitulant l'ensemble des événements sélectionnés sont présents en annexe.

##### 3.1.2 Etude de la chronologie des réactions du bassin

Pour plus de pertinence n'ont considérés dans cette étude que les événements classés comme ayant une période de retour 5 ans ou plus dans l'une au moins des stations du territoire d'étude. L'ensemble des pics de crues des événements sélectionnés a été relevé, ce afin d'étudier la chronologie des inondations, et est présenté en annexe par sous bassin.

Une étude pic à pic sur l'ensemble du bassin ne semble pas pertinente puisque nous ne disposons d'aucune station sur la Sèvre Nantaise en aval de la Sanguèze et de la Maine. Une étude de la pluviométrie et des réponses des cours d'eau aux précipitations devrait par contre nous apporter des informations pertinentes.

Néanmoins le tableau suivant résume les intervalles moyens pertinents sur l'ensemble du bassin versant.

Indet = indéterminé

Sous-bassin	Station amont / aval	Intervalle de temps
<b>Sèvre Nantaise</b>	Breuil Bernard / St Mesmin	6h + ou - 1h30
	St Mesmin / Tiffauges	10h +ou - 2h
	Tiffauges / Clisson	5h + ou - 1h30
<b>Maine</b>	Beaurepaire / Remouillé	8h + ou -1h30
	St George / Remouillé	8h + ou -1h30
<b>Moine</b>	Cholet / Roussay	indet
	Roussay / St Crespin	Indet
	St Crespin / Clisson	(avance d'environ 10h d'après SOGREAH)
<b>Ouin</b>	Mauléon / Tiffauges	Impact de l'Ouin minime par rapport au reste de la Sèvre

Tableau 4 Intervalles de propagations des crues

## 3.2 Etude de la pluviométrie

Afin d'approfondir l'analyse les différentes données d'écoulement disponibles ont été croisées avec les données pluviométriques du territoire fournies par Météo France. 7 pluviomètres ont été sélectionnés, ces derniers répartis sur l'ensemble du territoire. Ces stations ont été retenues car elles fournissent des données au pas de temps horaire sur une période relativement importante. Les données sélectionnées vont de 1992 à 2008 (seules les stations de Nantes et de Cholet pouvaient fournir des données antérieures).

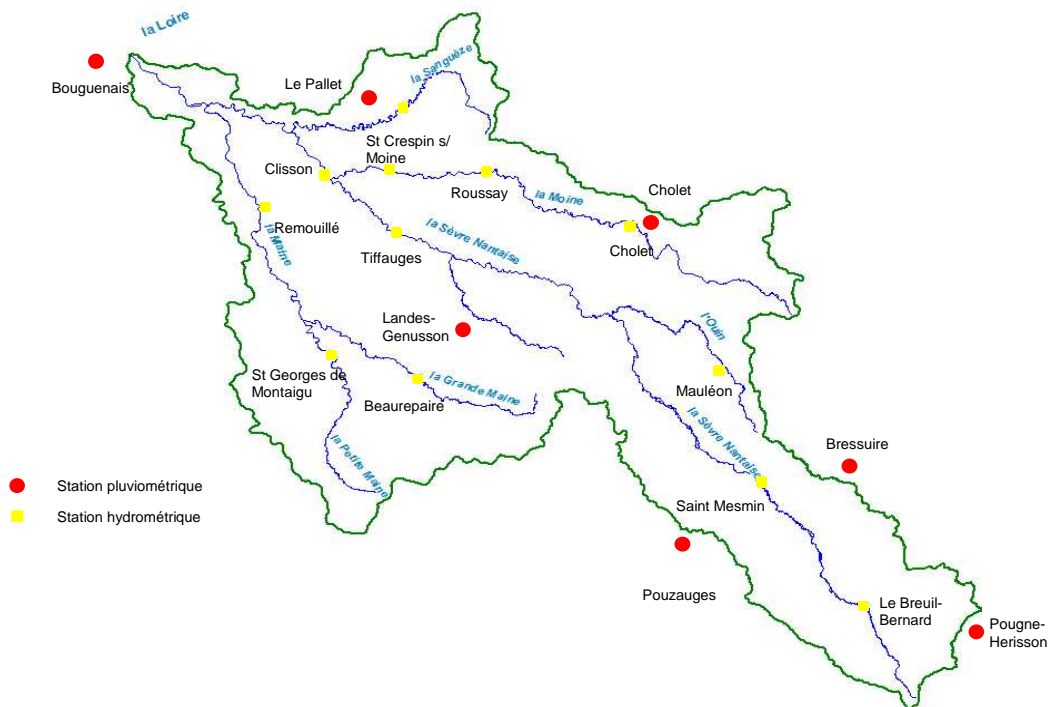


Figure 3 Carte des stations pluviométrique et limnimétrique

### 3.2.1 Répartition de la pluviométrie sur le territoire

Dans le cadre de l'étude de la pluviométrie il n'a été uniquement observé que les trois mois entourant les événements sélectionnés. Dans un premier temps, toutes les stations ont été comparées par rapport à la station des Landes-Genusson (située le plus au centre du territoire), puis dans un second temps les stations en tête de bassin entre elles ainsi que les stations en aval entre elles.

Les résultats du calcul d'adéquation ( $R^2$ ) avec la station des Landes-Genusson (disponibles en annexe) démontrent que les pluies sur le territoire peuvent être très hétérogènes. Par conséquent, une seule et unique station de référence ne peut être utilisée pour étudier les crues du territoire.

Les résultats du  $R^2$  pour le test d'adéquation sur la tête du bassin sont inférieurs à 0.9 dans la majorité des cas. Lorsque la pluviométrie sera croisée avec les données d'écoulement une moyenne entre la pluviométrie des trois stations de tête sera utilisée.

Pour l'aval, les résultats sont assez hétérogènes. Donc, si possible, il ne sera utilisé que les données de la station du Pallet pour les croisements avec les écoulements en aval puisque celle de Nantes n'est pas réellement sur le bassin.

### 3.2.2 Croisement pluviométrie et débit

L'objectif de l'analyse est de déterminer s'il est possible de développer un outil simple basé sur la pluviométrie permettant d'aider les communes dans leur anticipation des inondations. Pour cela la pluviométrie a été croisée avec l'ensemble des données hydrauliques disponibles. Afin de mettre en lumière de possibles caractéristiques annonciatrices de crues, l'ensemble de ces données ont été classées et répertoriées dans un tableau selon la classification suivante :

		Pour l'ensemble des crues enregistrées		
Pour l'ensemble des stations de débits disponibles	Date de l'événement :	Date 1	Date 2	...
	Période de retour de la crue :			
	Paramètre 1 : Cumul pluviométrique sur 7 jours avant la crue.			
	Paramètre 2 : Pluviométrie du jour de l'épisode (voir des 2 jours d'épisodes si la pluie semble être tombée durant la nuit).			
	Paramètre 3 : Débit moyen enregistré la veille de la crue			

Tableau 5 Format du tableau de classification du croisement pluviométrique

Grâce à l'observation de l'ensemble des événements pour chaque station, il a pu être établi des niveaux d'impact pour ces trois paramètres. Ces niveaux sont au nombre de 4 et permettent de définir à partir de quelles valeurs le paramètre influence le niveau de la crue et dans quelle proportion. Pour chaque paramètre, des seuils ont pu être établis empiriquement, ceux-ci sont disponibles en annexe.

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Paramètre X	Pas d'effet remarquable	Effet remarquable notoire	Effet remarquable important	Effet remarquable considérable

Tableau 6 Niveau des paramètres

Pour chaque niveau une valeur a été accordée en fonction du paramètre, le but étant qu'en sommant toutes les valeurs de paramètres d'un événement on obtienne un indice permettant de caractériser la crue engendrée.

L'ensemble de ces valeurs a été établi de manière empirique. Ainsi un « poids » plus important a été accordé au paramètre 2, ceci est logique puisque la pluie journalière est forcément l'élément déterminant lors d'un évènement. Par contre lorsque le paramètre 3 atteint le niveau 4, son importance augmente considérablement. Pour ce qui est du paramètre 1, il n'a jamais été constaté d'effet remarquable considérable, par conséquent cette valeur n'est pas définie.

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
<b>Paramètre 1</b> : Cumul pluvio sur 7 j	0	0,5	1	X
<b>Paramètre 2</b> : Pluvio jour de l'épisode	0	1	2	3
<b>Paramètre 3</b> : Débit moyen veille de la crue	0	0,5	1	2

Tableau 7 Valeur des paramètres annonciateurs

Ces valeurs ont été attribuées de façon à obtenir les résultats suivants en cas de crues.

	Crue de période de retour		
	rien	[2; 5[	>=5
$\Sigma$ des 3 paramètres	[0; 2[	[2; 3[	>=3

### 3.2.3 Validation des bornes et de la formule.

Afin de valider cette formule, elle a été appliquée aux données de chacune des stations. En annexe sont affichés les résultats calculés détectant les crues d'occurrences 5 ans ou plus, soit les résultats supérieurs ou égaux à 3 pour chaque sous bassin.

Suite à l'ensemble des essais, le modèle a su détecter près de 90% des crues ayant une occurrence de 5 ans ou plus. De plus les quatre cas n'ayant pas été détecté l'auraient très probablement été grâce à un système prenant en compte la pluviométrie des dernières 24h effectives.

Quant aux événements surestimés, ils ont pratiquement tous eu lieu à la fin de l'été, lorsque les sols sont très déshydratés et les barrages à leur niveau le plus bas. Il est donc très délicat d'éviter ces « fausses alertes » sachant que de telles conditions pluviométriques au mois de janvier auraient sans doute entraîné d'importantes inondations. Il pourrait être intéressant d'intégrer l'influence de la saturation des sols dans cette formule, ce pourquoi dans la partie suivante l'indice des pluies antérieures a été étudié.

### 3.3 Axe d'amélioration de la formule.

Le chapitre précédent permet de conclure que la formule d'aide à la décision fonctionne, mais son utilisation serait plus facile si elle ne mettait en jeu que 2 paramètres basés uniquement sur la pluviométrie. Il serait donc intéressant

d'essayer de coupler les paramètres 1 et 3 (Cumul pluvio sur 7 j, Débit moyen veille de la crue) qui sont liés de façon plus ou moins complexe.

### 3.3.1 L'Indice des Précipitations Antérieures (IPA)

L'IPA, développé par Kohler et Linsey en 1951, vise à suivre le comportement global de l'humidité du bassin versant, étant donné qu'il est impossible de suivre en chaque point et à chaque instant son évolution. L'IPA journalier s'exprime, dans sa version la plus simple comme une combinaison linéaire des pluies tombées les jours précédents de la forme :

$$IPA = \sum_{i=1}^{\infty} a_i * P_i$$

$i$  la date de calcul de l'indice

$a_i$  une suite de coefficients décroissants inférieurs à 1

$P_i$  la pluie tombée  $i$  jour avant

Les suites  $a_i$  couramment utilisées sont des fonctions inverses ou exponentielles. Pour ces dernières, l'indice prend la forme suivante :

$$IPA = \sum_{i=1}^{\infty} k^i * P$$

$k$  étant un paramètre à déterminer.

L'indice est généralement initialisé à 0 en fin de saison sèche. La courbe suivante représente un exemple moyen d'IPA calé. Théoriquement l'indice suivrait donc une courbe exponentielle.

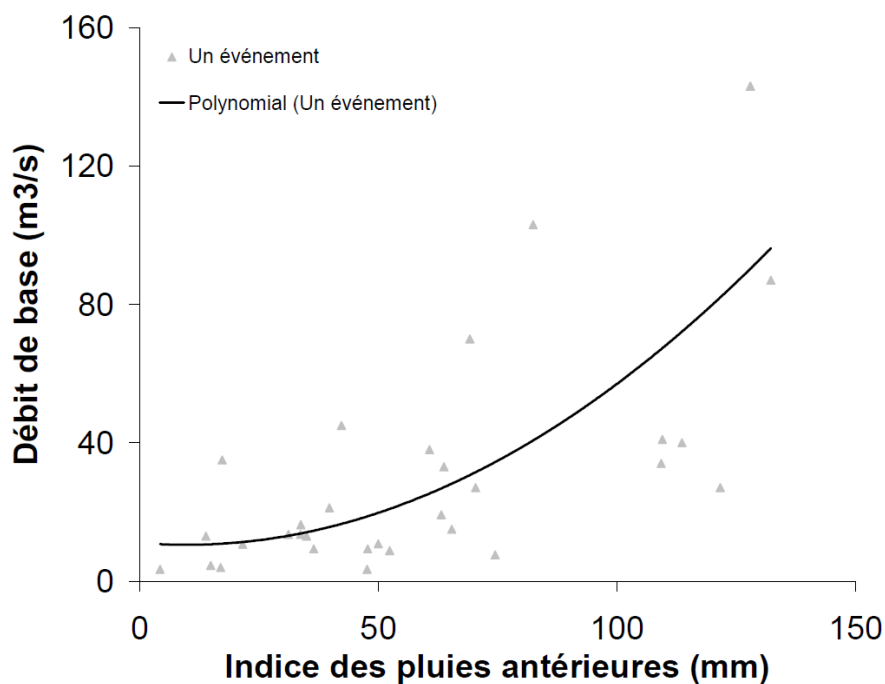


Figure 4 Exemple de résultat sur un calibrage de  $k$

### 3.3.2 Paramétrage de l'IPA sur les stations de la Maine et de Tiffauges

L'IPA a donc été calculé aux stations de la Maine et de Tiffauges et ce toujours pour les évènements entraînant des crues de période de retour au moins 5 ans. A chaque fois, ont été testées les valeurs 0.70, 0.75, 0.80, 0.85 0.90 et 0.95 pour le paramètre k. Ces résultats ont ensuite été corrélés avec les débits enregistrés, les résultats obtenus sont résumés dans des graphiques en annexe.

Ces graphiques montrent qu'aucune des valeurs testées n'offre de résultats suffisants, aucune courbe de tendance exponentielle ne se démarque nettement. Pour la station de Tiffauges, les calculs ont aussi été réalisés en prenant en compte les valeurs des 50 jours les plus pluvieux puis les 50 jours enregistrant les débits les plus importants entre 1992 et 2004. Les résultats n'ayant toujours pas été satisfaisants il faut renoncer à l'utilisation de cet indice.

## 4 Enquête des besoins sur le terrain.

Afin de développer au mieux la stratégie d'information il a été fondamental de recueillir l'avis des Maires, premiers acteurs locaux concernés en matière de prévention, afin d'identifier les besoins des communes dans le cadre de la gestion du risque inondation. Un questionnaire (disponible en annexe) a été conçu puis envoyé à l'ensemble des communes du bassin. Les résultats doivent permettre d'ajuster au mieux les outils d'information et de prévention pouvant être mis à leur disposition. Les parties suivantes traitent de l'analyse des réponses obtenues.

Le questionnaire comportait 5 parties. La première avait pour but d'établir le taux de mise en place et d'utilisation des outils réglementaires (DDRM, PCS, ...) par les communes. Le but d'identifier les formations pouvant améliorer ce taux. La deuxième partie avait pour objectif de caractériser la vision des communes du risque inondation sur leur territoire. La troisième partie permet d'identifier les outils d'alertes déjà mis en place et de les évaluer. La quatrième partie regroupe des propositions d'outils que pourrait mettre en place l'IIBSN dans le cadre de la gestion des inondations. La dernière partie traite de la problématique des débits d'étiages.

### 4.1 Taux de réponse

Au 31 août 2011, 71 communes avaient répondu soit 50% du bassin. La majorité de ces communes sont situées en Vendée. Il est important de préciser que dans ce département, le questionnaire a été envoyé en partenariat avec une autre enquête de la préfecture, ce qui explique le très bon taux de retour.

	Nb de Réponse	% de Réponse par département
Loire Atlantique	10	34%
Maine et Loire	7	25%
Deux Sèvres	7	23%
Vendée	47	85%
<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>50%</b>

Tableau 8 Taux de réponse au questionnaire

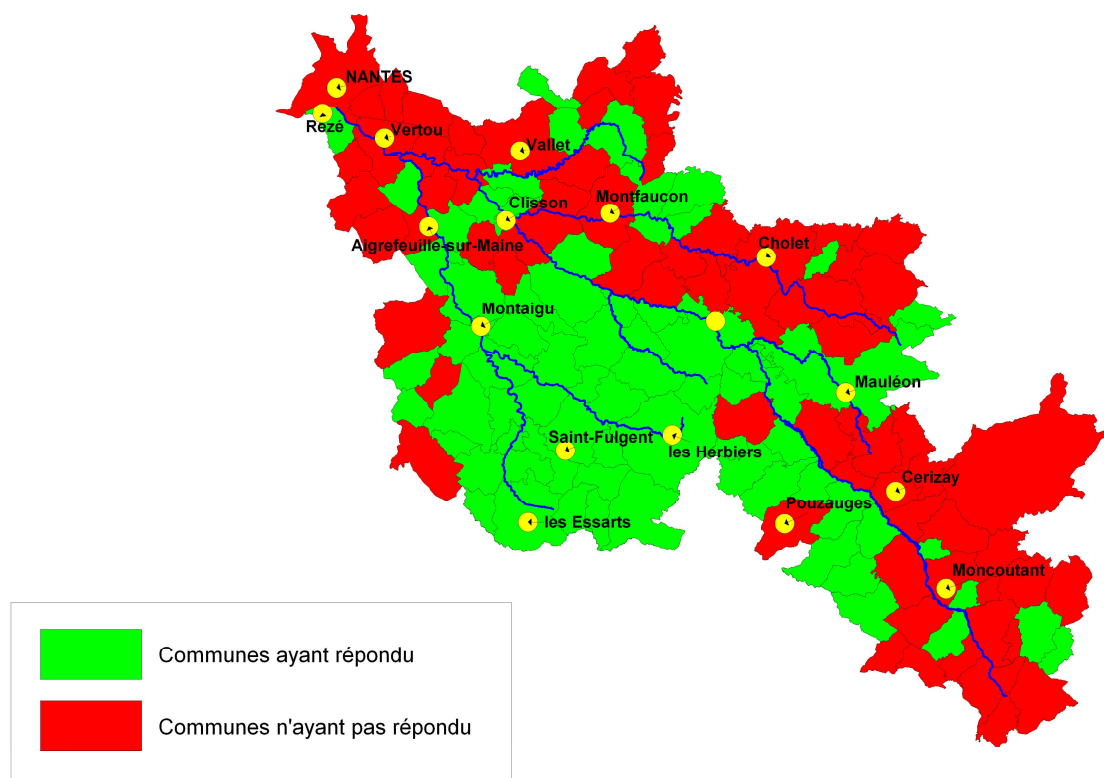


Figure 5 Cartographie des communes ayant répondu

## 4.2 Commune et document réglementaire

Le but de cette partie du questionnaire était de vérifier l'exactitude des informations disponibles sur Prim.net, relatives à la mise en place des PCS (informations qui ne semblent pas parfaitement à jour). Aussi, il a permis d'évaluer le niveau d'implication et de connaissance des communes, en matière de gestion réglementaire du risque inondation. Une attention toute particulière, a été portée sur les PCS afin d'identifier les freins et les besoins qui peuvent intervenir dans leur création.

### 4.2.1 Ensemble des documents

Afin de correctement analyser les réponses suivantes il faut savoir que la quasi-totalité du bassin versant est couverte par un AZI (tous les cours d'eau principaux sauf la Sanguèze) et que tous les départements ont réalisé un DDRM (ayant entraîné l'envoi de PAC). La présence de PPRI sur la Sèvre Nantaise en aval de Cerizay, et sur la Moine (mais pas sur la Maine), rend obligatoire la création de PCS dans les communes couvertes par ce dispositif. Le diagramme suivant ne représente que les communes ayant répondu OUI aux questions, les NON et NEANT ne sont pas différenciés.



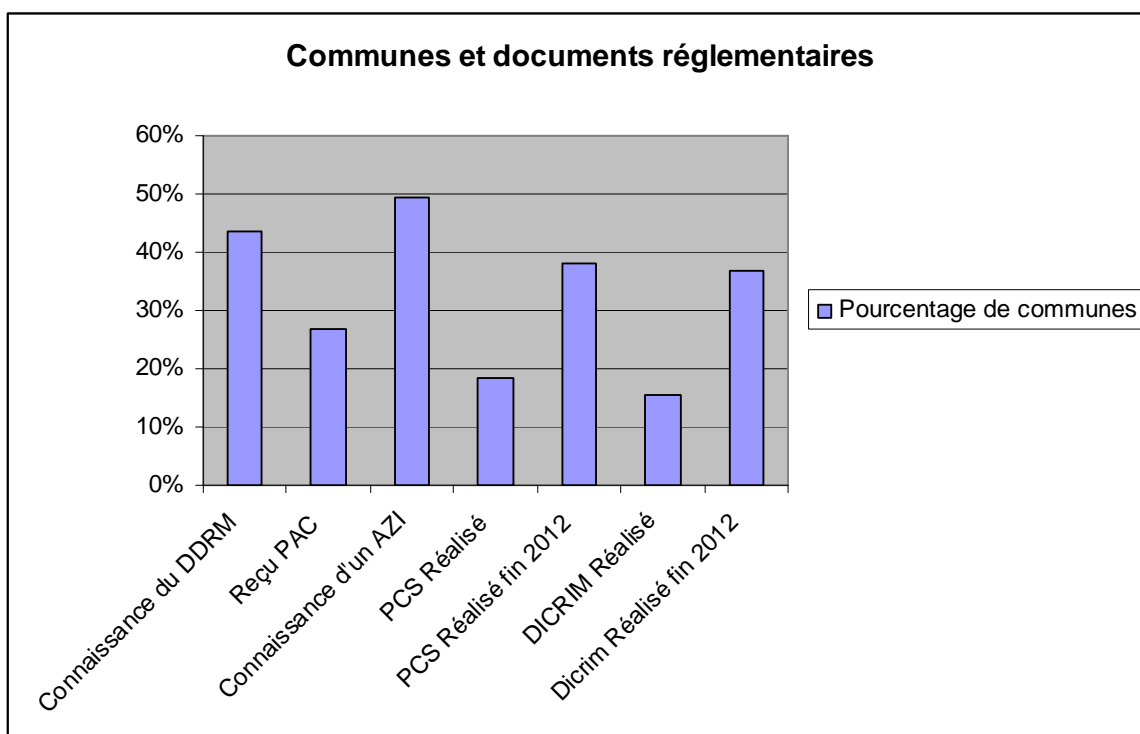


Figure 6 Réponses sur les documents réglementaires

Il apparaît une grande méconnaissance des documents départementaux d'informations sur les risques (DDRM et PAC) pour les communes ayant répondu. De même il faut constater que d'ici fin 2012 il n'y aura qu'une très faible couverture du territoire par les PCS et DICRIM sur ces mêmes communes.

Cela démontre toute l'importance de la mise à jour du DDRM, lancée par la Préfecture de Vendée depuis le début d'année et devant aboutir en janvier 2012. Ce travail, doit aboutir sur la mise en ligne du DDRM sur le site internet de la Préfecture, et s'accompagne en parallèle d'une relance et d'un soutien des PCS sur le département. Tout cela devrait faire évoluer favorablement la situation. D'ailleurs, le même type de relance des PCS en Loire Atlantique par les services de la DDT est effectué.

Afin de relativiser la situation, il apparaît sur la carte suivante que la majorité des communes n'ayant pas de PCS ne sont pas non plus soumis à un PPRI. Bien que la très grande majorité des communes soit concernée par une zone inondable, elles ne sont pas forcément toujours en présence d'un danger important pour les hommes et leurs activités (cf. annexe : cartographie des enjeux).

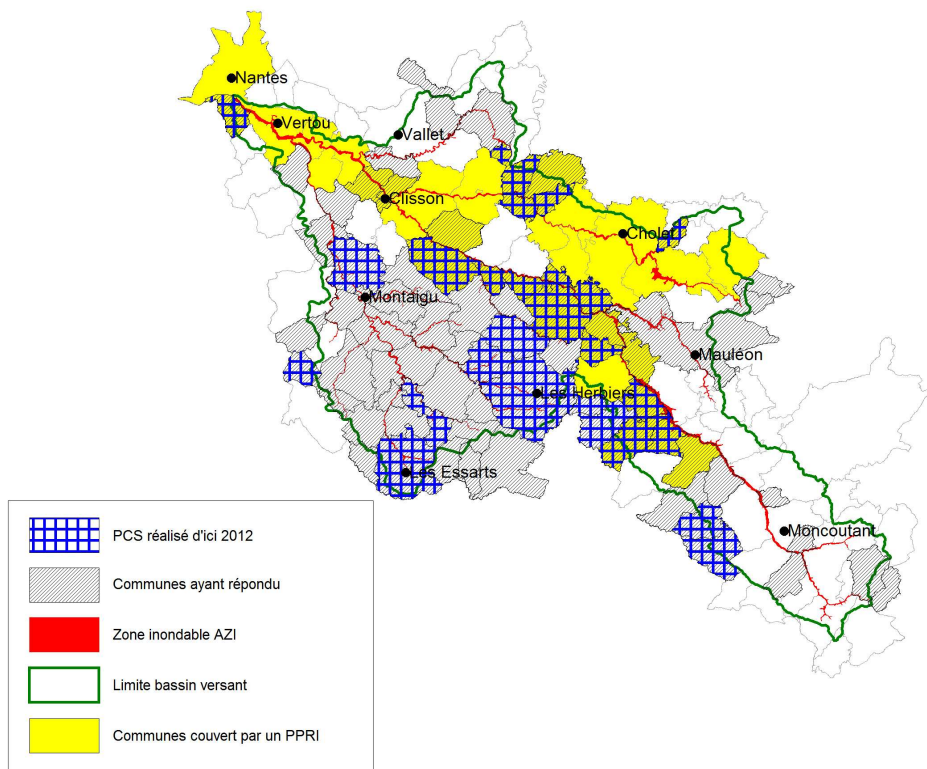


Figure 7 Carte des PCS réalisés pour 2012 en fonction de l'étude SOGREAH et PPRI

#### 4.2.2 Besoin d'assistance pour les PCS

Sur les 71 communes ayant répondu 58 communes n'ont pas encore réalisé leur PCS (PCS en cours ou non prévu) ce qui représente 82% des réponses. Sur cet ensemble 26 communes déclarent avoir besoin d'assistance. Le diagramme suivant précise ces besoins et hiérarchise leurs importances.

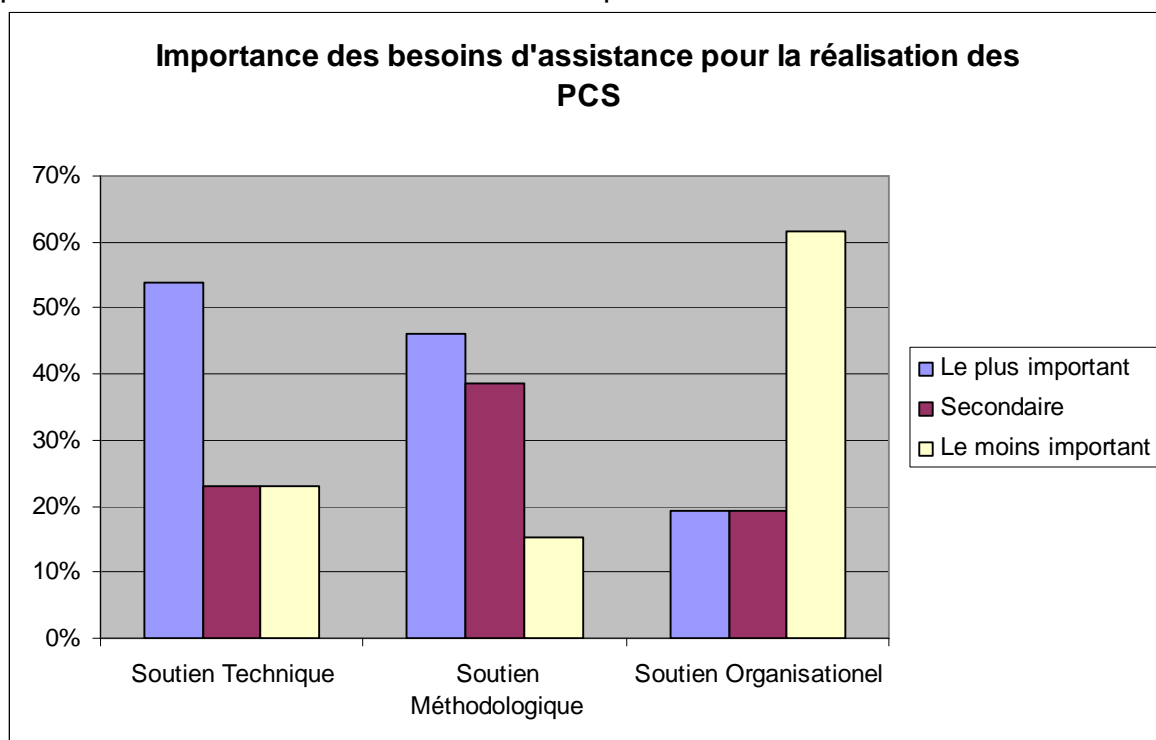


Figure 8 Réponses besoin d'assistance pour les PCS

### 4.3 Le risque inondation et la commune

Le but de ces questions était d'établir à quel niveau les communes du bassin versant se sentent concernées par le risque inondation.

#### 4.3.1 Visualisation du risque par la commune

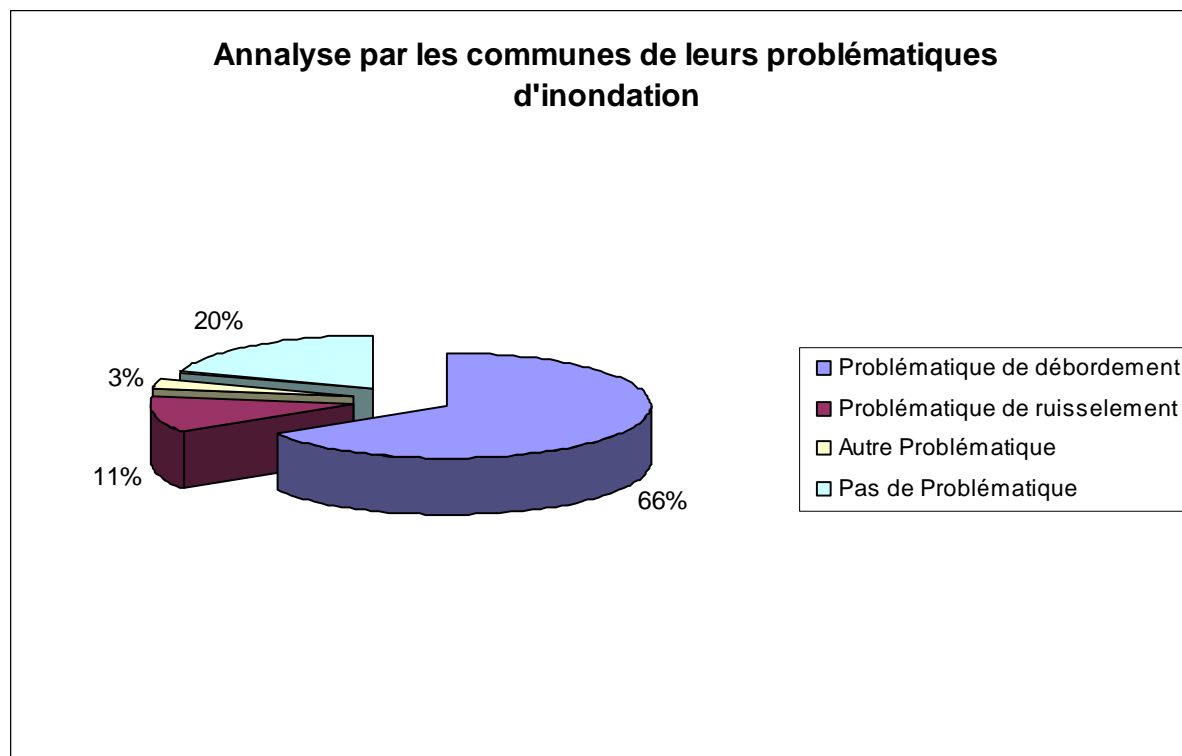


Figure 9 Vision de la problématique inondation

Dans presque la totalité des cas la problématique inondation est prise en charge par la commune. Dans 2 tiers des cas, le cours d'eau responsable de l'inondation fait partie du réseau principal du BV. Concernant les ruisseaux du réseau secondaire, a été majoritairement cité le Vendrenneau. Sur les 55 communes déclarant avoir des problèmes d'inondation sur leur territoire seule la moitié considère que leur population y est sensibilisée (soit 27 communes).

#### 4.3.2 Repère de crues

Seules 3 communes souhaitent l'installation de nouveaux repères de crue sur leur territoire, à savoir Clisson (44), Mauléon (79) et La Copechagnière (85). Il faut aussi noter que Tiffauges (85) a fait remonter un problème sur son repère de crue. Apparemment le repère affiché comme représentant la crue de 1983 représente en réalité la crue de 1960 qui serait d'ailleurs la plus haute connue.

La carte suivante permet de constater que la grande majorité des communes, ayant répondu et possédant un repère de crue posé par l'IIBSN en 2006, sont au courant qu'elles possèdent un repère de crue.

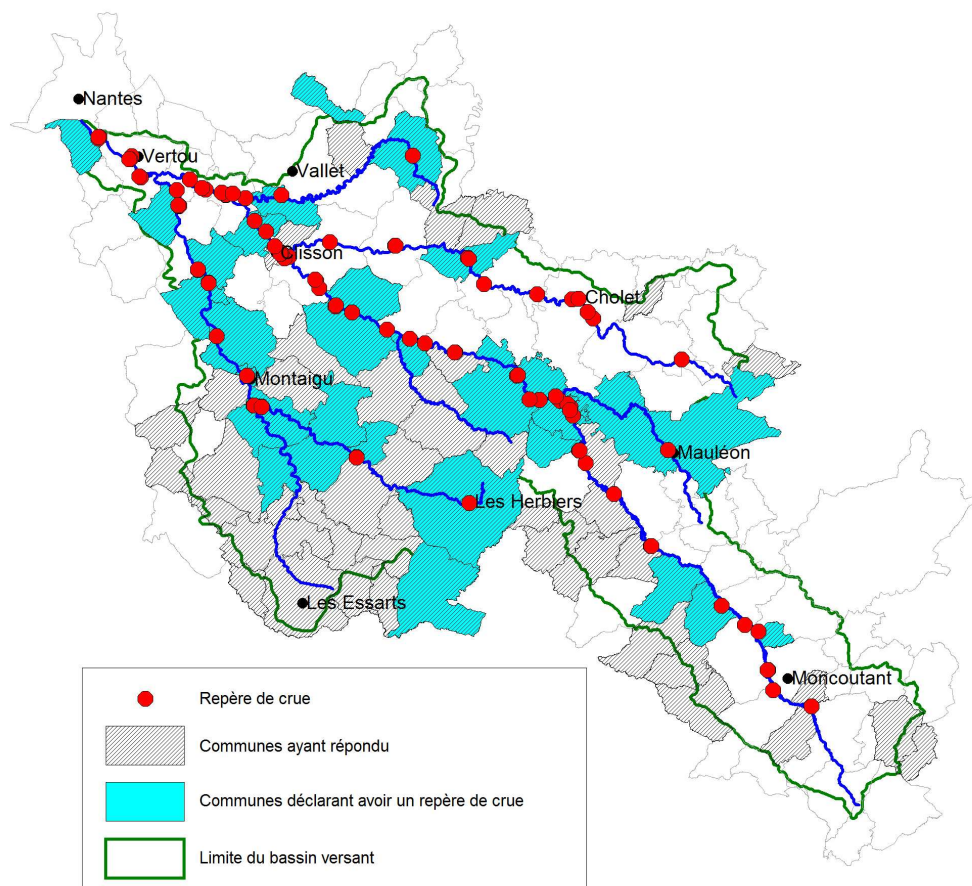


Figure 10 Communes ayant connaissance d'avoir un repère de crue sur son territoire

#### 4.4 Vigilance en période de crue

Ces questions avaient pour objectif d'identifier et d'évaluer les systèmes déjà mis en place ainsi que les besoins principaux en matière de l'alerte aux crues.

##### 4.4.1 Au niveau intercommunal ou territorial

Sur l'ensemble des communes ayant répondu, seules 4 déclarent surveiller leur situation sur VigiCrues à savoir Gorges (44), Rezé (44), La Rabatelière (85) et St-Laurent-sur-Sèvre (85). Sur les 55 communes déclarant souffrir de problèmes d'inondation, seule la moitié considère recevoir une alerte adaptée (soit 28 communes). Dans la majorité des cas où les communes ont répondu à la question, l'alerte la plus utile est celle de la préfecture.

Seules deux communes déclarent avoir mis en place un système d'alerte inter commune. Les communes concernées sont St-André-de-la-Marche (49) et St-Laurent-sur-Sèvre (85) qui reçoivent des alertes respectivement, de Cholet (49) et de Cerizay (79). 3 communes déclarent recevoir une alerte du barrage de la Bultière en cas de délestage (Montaigu, Boufféré et St-Georges-de-Montaigu (85)).

#### 4.4.2 Au niveau communal

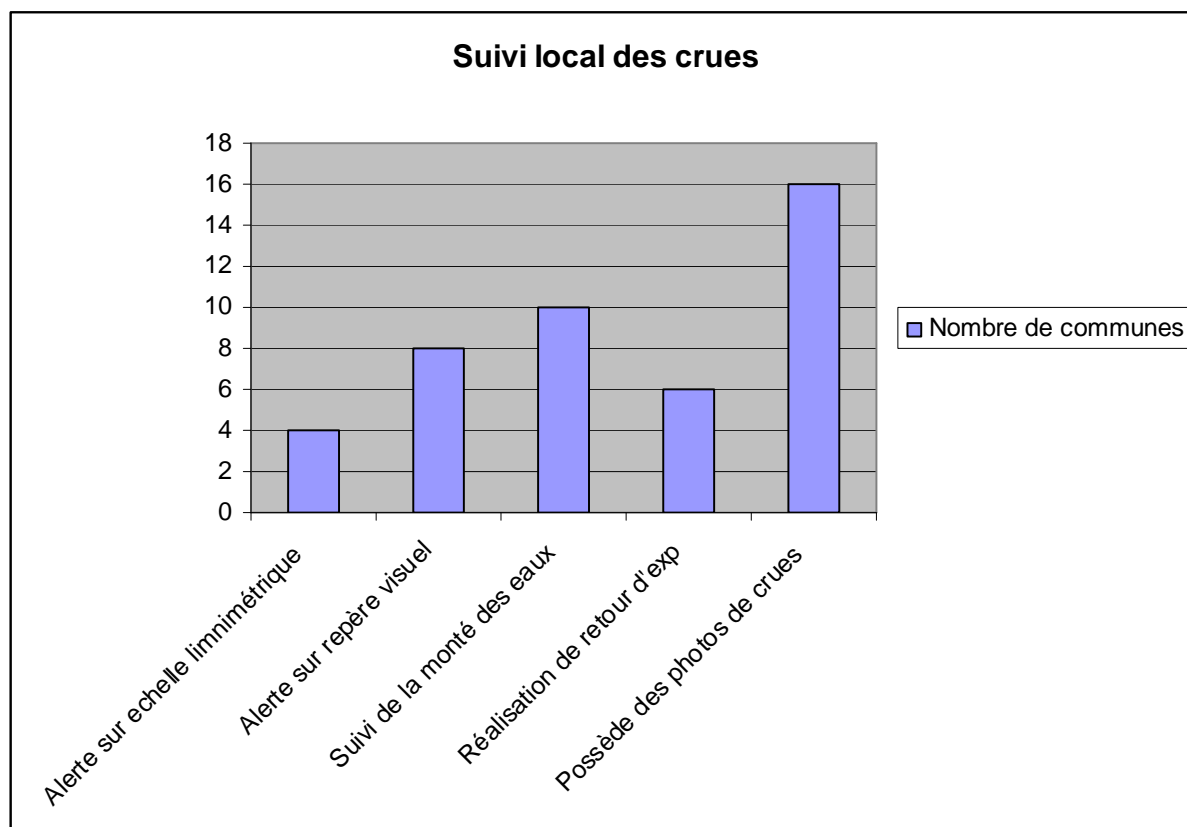


Figure 11 Réponses suivi local des crues

Seules 10 communes réalisent un suivi de la montée des eaux en période de crue, ces communes sont référencées dans le tableau suivant. Les communes en gras déclarent réaliser ce suivi sur une échelle limnimétrique. Les communes soulignées déclarent aussi réaliser un retour d'expérience après crue.

Code_INSEE	Nom Commune
44064	<u>GORGES</u>
44108	MOUZILLON
44143	REZE
79236	SAINT-ANDRE-SUR-SEVRE
85146	<u>MONTAIGU</u>
85151	<b>MORTAGNE-SUR-SEVRE</b>
85180	<b>POMMERAIE-SUR-SEVRE (LA)</b>
85217	SAINT-GEORGES-DE-MONTAIGU
85238	<u><b>SAINT-LAURENT-SUR-SEVRE</b></u>
85293	<u><b>TIFFAUGES</b></u>

Tableau 9 Commune suivant les niveaux max

#### 4.5 Outils proposés par l'IIBSN

Le but de ces questions était d'identifier les outils d'informations et d'actions pertinents à mettre en place, du point de vue des communes.

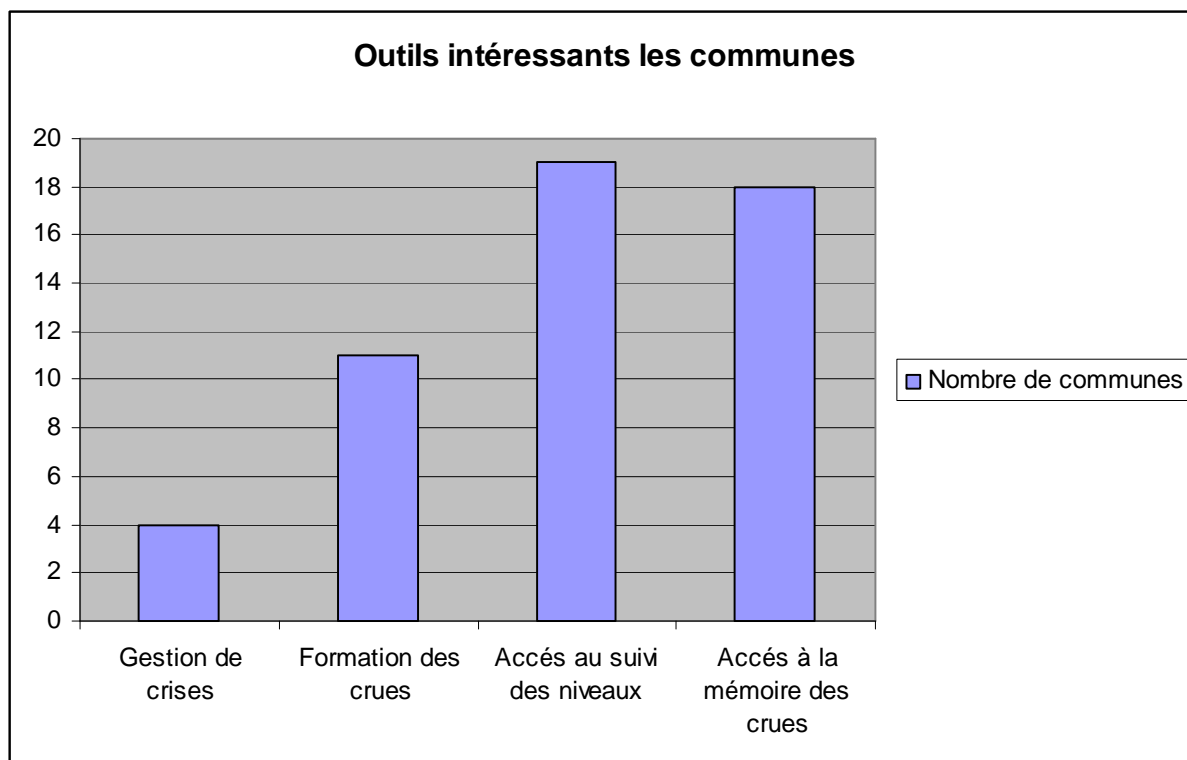


Figure 12 Réponses intérêt commune

Le graphique ci-dessus regroupe les communes intéressées par les outils proposés par l'IIBSN. A cela il faut ajouter 10 communes déclarant être prêtes à participer à un échange de données pour le suivi des crues, et 7 pour la capitalisation de la mémoire des crues (sachant que 16 communes ont déclaré posséder des photos de crues). Dans le tableau suivant les communes en gras déclarent être prêtes à participer au suivi des crues et celles soulignées, être prêtes à participer à l'outil de capitalisation de données.

Code_INSEE	Nom de la commune
79079	<b><u>MAULEON</u></b>
79236	<b><u>SAINT-ANDRE-SUR-SEVRE</u></b>
85065	<b><u>CHAVAGNES-EN-PAILLERS</u></b>
85072	<b>COPECHAGNIERE (LA)</b>
85109	<b>HERBIERS (LES)</b>
85146	<b>MONTAIGU</b>
85180	<b>POMMERAIE-SUR-SEVRE (LA)</b>
85238	<b><u>SAINT-LAURENT-SUR-SEVRE</u></b>
85257	<b><u>SAINT-MICHEL-MONT-MERCURE</u></b>
85293	<b><u>TIFFAUGES</u></b>
44143	<b><u>REZE</u></b>

Tableau 10 Communes prêtes à participer à un échange pour les crues

## 4.6 Communes et période d'été

Cette partie du questionnaire évaluait le besoin des communes concernant la période d'été. Il serait ainsi possible de prolonger les outils de suivis de niveau des cours d'eaux à la période d'été.

16 communes ont déclaré connaître des problèmes durant la période d'été, ce qui représente 23% des communes ayant répondu. Une synthèse des problèmes rencontrés est présentée sur le graphique suivant.

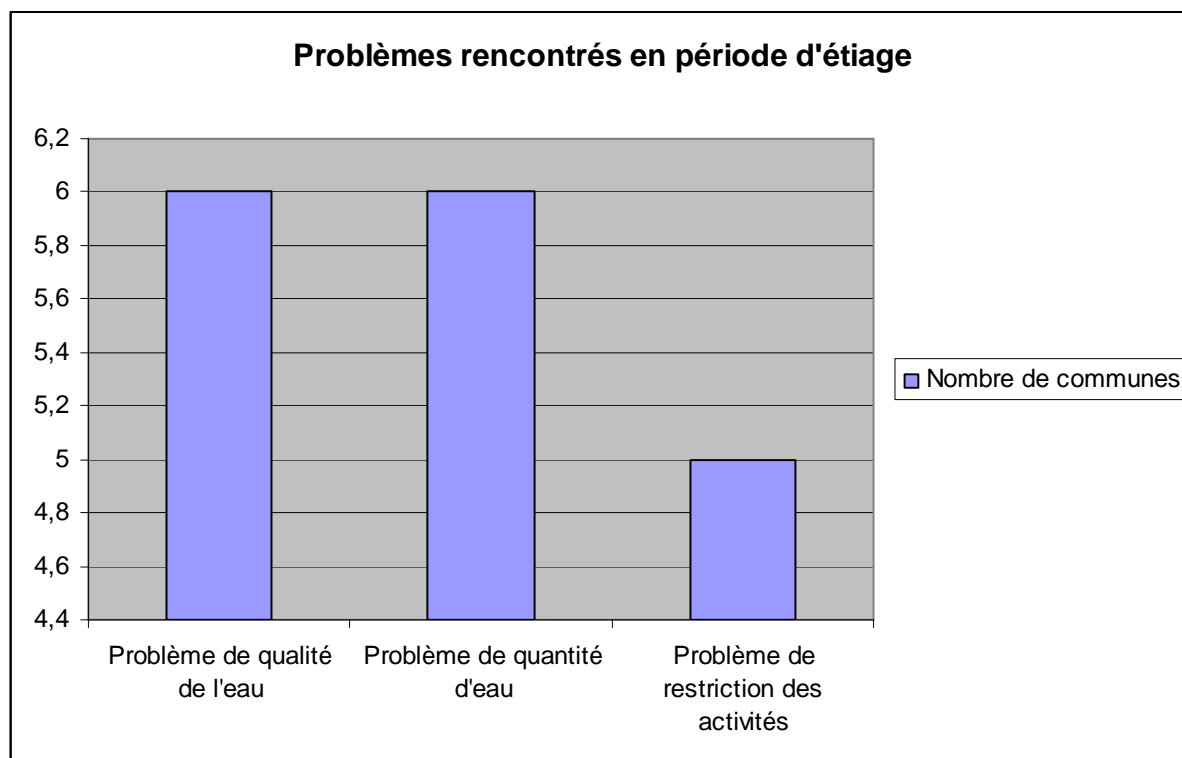


Figure 13 Réponses problèmes d'été

Aucune commune déclare réaliser un suivi des étés, néanmoins 30% des communes ayant répondu (soit 21 communes) sont intéressées par un outil permettant de suivre le niveau des cours d'eau en période d'été. 20% des communes (soit 14 communes) déclarent être prêtes à participer activement à cet échange.

## 4.7 Conclusion sur l'enquête aux communes

Sur les 71 communes ayant répondu au 31/08/2011, 31 sont intéressées par au moins un des outils proposés (soit 44%). 25 sont intéressées par un accès aux échanges de relevés de niveaux (que ce soit pour les crues ou les étés), ce qui fait 35% des répondants, et 17 déclarent être prêtes à participer activement à ces échanges (soit 24%). La carte suivante répertorie l'ensemble des communes ayant déclaré être intéressées par le suivi du niveau des cours d'eau. A l'heure actuelle il est à noter une bonne couverture potentielle du sous-bassin de la Maine.

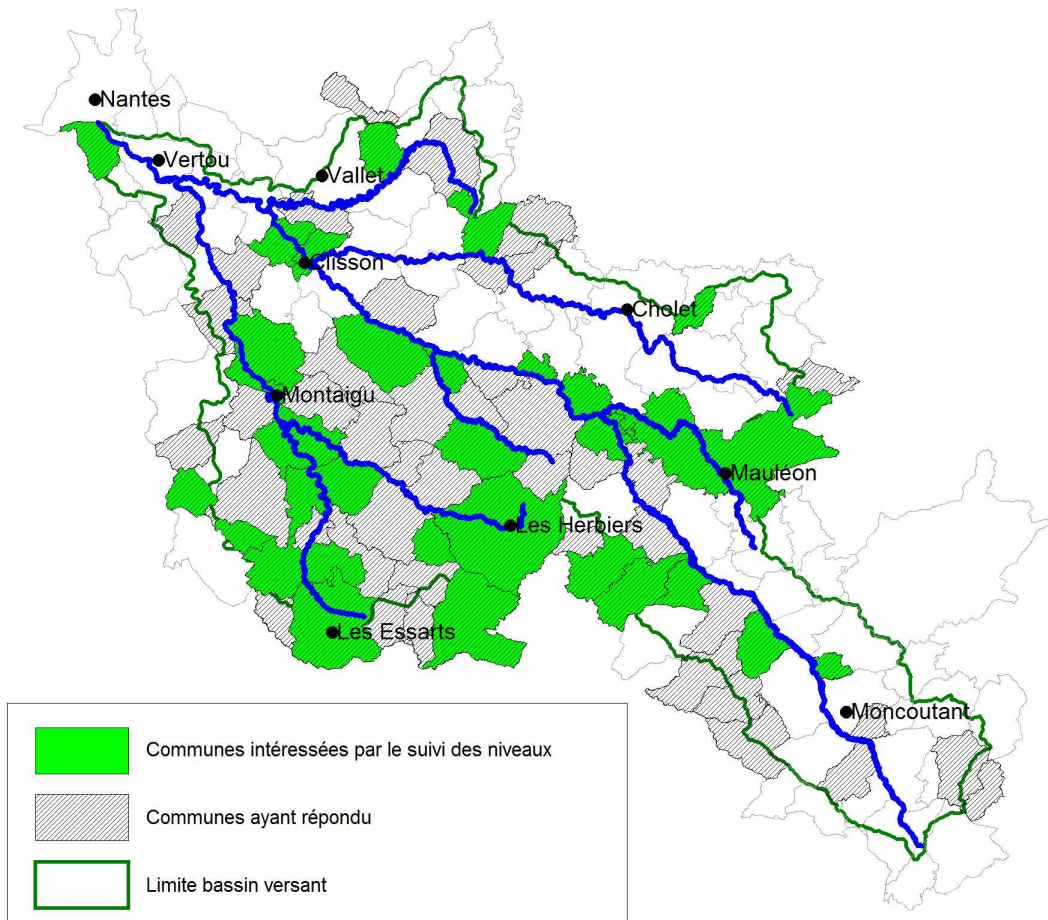


Figure 14 Communes intéressées par le suivi des niveaux des cours d'eau

Lors de l'étude de SOGREAH en 2006 les 16 villes suivantes ont été identifiées comme étant les communes aux plus forts enjeux.

<b><i>Sous bassin</i></b>	<b><i>Communes à forts enjeux</i></b>
<b>Sèvre Nantaise</b>	SAINT-LAURENT-SUR-SEVRE
	MORTAGNE-SUR-SEVRE
	TIFFAUGES
	BOUSSAY
	GETIGNE - CUGAND
	CLISSON
	MONNIERES – LE PALLET
	REZE – NANTES
<b>Maine</b>	LES HERBIERS
	SAINT-GEORGES de MONTAIGU
<b>Sanguèze</b>	MONTAIGU
	GESTE
<b>Moine</b>	MOUZILLON
	CHOLET
<b>Ouin</b>	MONFAUCON
	MAULEON

Tableau 11 Communes à fort enjeu humain selon SOGREAH



Sur ces communes, 3 n'ont pas répondu au questionnaire à savoir Cholet (49), Montfaucon (49) et Le Pallet (44). La commune de Cugand (85) n'a renvoyé que la moitié du questionnaire et ce malgré les relances réalisées fin juillet. Aussi les réponses de Cugand n'ont pas été prises en compte dans cette analyse.

#### **4.8 Prolongement de l'enquête**

Afin de mieux appréhender les réponses reçues, des rencontres individuelles sur un petit nombre de communes ont été effectuées. Dans un premier temps 4 communes ont été sélectionnées à savoir Mauléon (49), Chavagnes-en-Paillers (85), Tiffauges (85) et La Pommeraie-sur-Sèvre (85). Ces communes ont été choisies car elles ont toutes déclaré être intéressées par un grand nombre de propositions de l'IIBSN et elles sont situées en amont des communes à forts enjeux.

Il a semblé intéressant de commencer par ces communes afin de s'assurer de leur implication, car bien qu'elles regroupent relativement peu d'enjeux, elles sont indispensables à un système collaboratif de suivi du niveau des cours d'eau. Dans un second temps, il est important de souligner qu'il sera nécessaire, en plus de présenter la stratégie d'information à tout le bassin, d'aller rencontrer un plus grand nombre de communes pour développer plus en détail l'outil, en particulier une partie de celles identifiées comme à forts enjeux (voir tableau 29).

Lors de ces rencontres étaient présents pour l'IIBSN Olivier Sauron, et pour les communes au moins un élu et un membre des services techniques.

##### **4.8.1 Commune et document réglementaire**

Le but de cette partie de l'entretien était de faire le point sur le PCS avec les communes, sachant que seules Tiffauges et La Pommeraie en possèdent un. Les deux autres ne s'étant pas, à l'heure actuelle, lancées dans ce type de démarche.

Il est ressorti de l'entretien que les deux PCS ont été réalisés en 2010 et ont tous les deux aboutis à la création d'un DICRIM. Ces DICRIM sont disponibles en Mairies mais n'ont pas été distribués aux résidents des zones ayant été repérées comme inondable. Le PCS n'a d'ailleurs, dans le deux cas, pas fait l'objet de communication communale spécifique.

Bien que les deux PCS n'aient pas été étudiés en détail il ressort qu'ils s'attachent surtout à référencer l'ensemble des enjeux pouvant être touchés, les actions pouvant être mises en place et les moyens disponibles. Il n'a pas forcément été établi de hiérarchisation de l'alerte et de la mise en place d'actions (ceci notamment à cause du nombre relativement faible d'enjeux dans ces communes).

Cela étant dit les quatre communes s'accordent pour dire qu'il serait parfaitement envisageable, dans le cadre d'une stratégie coopérative de suivi du niveau des cours d'eau, de mettre en place en interne un suivi normalisé du niveau de crise en matière d'inondation et d'étiage permettant une lisibilité claire à l'échelle du territoire. Cela dans le cadre de formation dispensée par l'IIBSN et sous condition

que ce suivi normalisé repose sur une hiérarchisation du degré de catastrophe par des paliers facilement identifiables.

#### *4.8.2 Le risque inondation et la commune.*

Le but de l'entretien était aussi de voir l'évolution des enjeux par rapport au recensement réalisé par SOGREAH en 2005 lors de la création du schéma directeur du PAPI. Le but était également de faire un point sur l'action menée par l'IIBSN en 2006 sur la pose de repères de crue.

A propos des enjeux, la commune de Mauléon a déclaré qu'il était possible qu'une à deux routes (rue de la Tannerie et rue de l'Abreuvoir), en plus de celle identifiée par SOGREAH pourraient être partiellement inondables. De même pour la commune de la Pommeraie-sur-Sèvre qui a parlé d'une route longeant le Baradeau. La commune de Tiffauges a déclaré avoir réalisé des travaux sur sa STEP, qui ne serait apparemment plus en zone inondable. La commune de Chavagnes-en-Paillers n'a quant à elle pas déclaré de changement.

Pour ce qui est des repères de crue, la commune de Mauléon a déclaré que le repère calculé en 2006 n'aurait pas été installé à la bonne cote (à cause de travaux d'enrochement) et elle souhaiterait l'installation d'un nouveau repère, dans le lieu-dit de St-Jouin sur un site plus visible. La commune de Tiffauges a quant à elle fait remonter l'observation d'un riverain qui déclare que la plus grande crue connue au niveau du repère du Moulin de la Roche a eu lieu en 1960 et non en 1983 comme indiqué sur le repère. Pas de remarque des autres communes à ce sujet.

#### *4.8.3 Vigilance en période de crue*

Le but de cette partie de l'entretien était de discuter des alertes actuellement reçues et d'établir les meilleures alertes pouvant être mises en place.

Les trois communes de Vendée s'accordent à dire que l'alerte envoyée par la préfecture est plutôt bien adaptée, surtout pour ce qui est du format (téléphone fixe et portable) mais regrettent néanmoins que l'échelle de précision actuelle entraîne bien souvent à des alertes surestimées sur leur territoire. En effet le suivi du SPC considérant l'ensemble de Sèvre Nantaise comme un seul tronçon les alertes peuvent être déclenché quand seulement un des affluents est en crue. Même type de problème pour Mauléon qui trouve que l'alerte reçue ne correspond pas à la situation réelle sur le terrain (ceci pour les mêmes raisons que les communes de Vendée).

Pour le format de l'alerte, les quatre communes pensent que la meilleure solution au niveau de la commune est un couple réception sur téléphone fixe / téléphone portable. Pour le téléphone portable, il pourrait même s'agir d'un SMS ce qui éviterait en partie certaines limites du réseau téléphonique mobile. Pour les personnes concernées par l'alerte, les quatre communes souhaiteraient pouvoir réaliser une liste de personnes à alerter. Cette liste pourrait être composée d'élus, de membres des services techniques voire même dans le cas de petites communes, des habitants et professionnels situés en zone inondable.

#### 4.8.4 Outils proposés par l'IIBSN

- Séance d'information sur la gestion de crise et la formation des crues

Sur ce sujet, là encore les quatre communes sont relativement d'accord. Elles déclarent toutes ne pas souhaiter de détails très techniques, elles souhaitent des éléments de référence, raccordés par exemple à la crue de 2001 pour bien visualiser la situation. Certaines souhaiteraient aussi des explications sur les documents réglementaires reçus (PPRI, AZI, PAC), ainsi que sur le rôle des repères de crues. De plus la commune de La Pommeraie-sur-Sèvre a déclaré souhaiter recevoir une formation sur la gestion des clapets et écluse. Enfin surtout elles souhaitent toutes avoir une vision globale des actions lancées sur le bassin et une explication simple du rôle de chacun dans cette stratégie.

- Outil de suivi des niveaux d'eau

A la suite de l'entretien, toutes les communes ont déclaré qu'il pourrait être, à priori, organisé au sein de leur commune un suivi des hauteurs d'eau. Néanmoins cela ne serait possible que si le suivi à réaliser était simple et clair mais surtout organisé et encadré par l'IIBSN. En effet l'ensemble des interrogés ont fortement insisté sur le besoin en formation d'un tel dispositif, que ce soit pour le type de données à relever, leur transmission ou leur signification sur le terrain. Enfin les communes ont insisté sur le besoin du suivi dans le temps de la part de l'Institution de ce type de démarche. En parallèle pour ce qui est de la question d'un potentiel investissement dans un pluviomètre afin d'anticiper l'alerte, seule la commune de Mauléon a semblé réellement intéressée.

- Capitaliser la mémoire des crues

L'intérêt pour cet outil de la part des communes interrogées a légèrement baissé. Bien qu'elles reconnaissent toutes l'utilité d'une telle base de données, permettant de sauvegarder la mémoire du passé tout en offrant un accès à l'information par les intéressés, elles n'ont pas d'attente particulière quand aux données devant être mise à disposition. Il faut tout de même noter que la commune de Tiffauges a déclaré que « l'association de vieux Tiffauges » pourrait potentiellement avoir plus d'attente à ce sujet. Enfin la commune de Chavagnes-en-Paillers a avancé l'idée qu'il pourrait être intéressant de reprendre en partie le format de l'atlas des zones inondables réalisé par SOGREAH, qui allie les photos de crues à un plan de localisation et une petite présentation de l'événement (date de la crue, hauteur enregistrée, dégâts répertoriés,...).

#### 4.8.5 Communes et périodes d'étiage

Sur cette question là encore, les communes semblent être légèrement moins concernées, ou moins impliquées. En effet, au cours des périodes d'étiage les communes déclarent surtout rencontrer des problèmes d'esthétique. Cela a donc parfois orienté la discussion sur la question de la suppression des clapets et des divergences d'opinions au sein des administrés sur ce sujet. Néanmoins les élus sont conscients de l'importance des problèmes de restriction d'eau pour un certain nombre de leurs administrés. Aussi les personnes interrogées se déclarent potentiellement prêtes à réaliser un suivi des écoulements durant la saison sèche avec les mêmes recommandations que pour le suivi des niveaux d'eau en période de crue.

## **5 Stratégie d'information pour la prévention des crues**

### **5.1 Objectifs**

Actuellement sur le bassin versant seul l'axe Sèvre Nantaise entre Nantes et Cerizay est couvert par la prévision du SPC Maine Loire aval (Service de Prévision des Crues). Sur le reste du BV aucune stratégie de prévision locale des cours d'eau n'est mise en place. Ainsi à l'heure actuelle les services de l'Etat et les collectivités territoriales (=hors secteur SPC) ne possèdent aucun indicateur leur permettant d'anticiper la mise en place d'action de gestion de crise.

Le but final de l'étude est de proposer une stratégie d'information sur les crues qui vienne compléter les dispositifs existants à savoir les informations délivrées par le SPC sur Vigicrues et les alertes intempéries délivrées par Météo France. Avec, à terme, pour objectif l'amélioration de la gestion locale de crise (mise en vigilance, anticipation locale des crues, ...).

L'ensemble de l'analyse a pour but de mettre en évidence l'intérêt d'une coopération intercommunale, permettant à moindre coût, d'offrir des outils d'aide à la décision en période de crise due aux inondations. L'analyse du présent rapport offre la base des éléments de réflexion permettant la mise en place effective d'un tel dispositif.

### **5.2 Stratégie coopérative pour le suivi des débits**

Comme le démontre cette étude, sur l'ensemble du bassin versant, il peut être établi la vitesse de propagation des ondes de crues, cela à l'exception du sous-bassin de la Moine, trop influencé par le barrage de Ribou Verdon en amont et la Sèvre Nantaise en aval (il sera sans doute judicieux, afin de proposer des solutions sur cette partie du territoire de se rapprocher de la CAC, gestionnaire de la retenue).

Il a aussi été mis en évidence les relations entre les différentes stations du bassin. Par exemple, au vu des événements passés, si une crue importante (occurrence  $\geq 5$  ans) est repérée à St-Fulgent, entre 6h et 9h, plus tard une crue importante sera très certainement aussi repérée à Remouillé. De même que si une crue importante est repérée sur une des stations de la Moine, l'ensemble des stations de la Moine (et donc des communes) vont elles aussi, très certainement, subir une crue importante.

Si chaque commune informait l'ensemble du territoire de sa situation en période de crue, toutes les communes situées plus en aval pourraient anticiper le déclenchement de leurs actions de protections en fonction de l'aléa réel. Cela bien entendu, dans la mesure où chaque commune aurait été formée sur la dynamique globale du bassin.

### *5.2.1 Fonctionnement de la vigilance crues ou « VigiCrues »*

La vigilance "crues", mise en place en juillet 2006 par l'Etat, est une avancée majeure en matière de gestion du risque inondation. Elle est fondée sur les mêmes principes que la vigilance météorologique produite par Météo-France. Son objectif est d'informer le public et les acteurs de la gestion de crise en cas de risque de crues sur les cours d'eau majeurs.

La vigilance "crues" sert à informer, d'une part, des prévisions du risque de crue et d'autre part, de la hauteur et des débits dans les cours d'eau en temps réel. Elle est destinée à tous les publics intéressés, particuliers ou professionnels, sous une forme simple et claire.

Chaque cours d'eau inclus dans le dispositif de la vigilance "crues" apparaît sur la carte nationale et locale de vigilance. Ces cours d'eau sont le plus souvent découpés en tronçons. A chaque tronçon est affectée une couleur : vert, jaune, orange ou rouge selon le niveau de vigilance adapté pour faire face au danger susceptible de se produire dans les 24 heures à venir selon les prévisions des SPC.

Ce système permet aux pouvoirs publics en charge de la sécurité civile de déclencher les alertes lorsque cela est nécessaire et de mobiliser les moyens de secours. Néanmoins cette alerte repose sur des prévisions pour l'ensemble d'un tronçon, ce qui signifie qu'elle n'est pas toujours adaptée localement, le principe de précaution prônant. De plus la totalité des cours d'eau ne peut pas être suivie par cette vigilance pour un souci d'efficacité.

### *5.2.2 Possibilités d'enrichissement de cette vigilance*

Le site [www.vigicrues.gouv.fr](http://www.vigicrues.gouv.fr) offre en temps réel une information sur la vigilance à avoir, ainsi que la hauteur et le débit atteints par les eaux. Néanmoins en aucun cas il informe des réelles inondations pouvant avoir lieu sur le territoire, sauf pour les utilisateurs très expérimentés sachant relier la hauteur d'eau mesurée par une station SPC avec l'inondation effective qu'elle entraîne dans tel ou tel quartier ou ville. De plus ce système occulte les différences de situation pouvant avoir lieu entre les différents affluents et la Sèvre Nantaise. En effet à l'heure actuelle, les alertes du SPC concernent la globalité du bassin et sont lancées à la suite d'importantes précipitations et en cas de prévision de fortes pluies à venir sur au moins un point du bassin versant. Mais ces alertes ne sont pas toujours représentatives de la situation générale du territoire.

Aussi afin de venir renforcer l'utilité de Vigicrues il serait très intéressant de mettre à disposition de l'ensemble des décideurs un suivi en ligne de l'aléa sur un maximum de sites caractéristiques et identifiés et ce en temps réel. Cela semble assez peu compliqué, d'un point de vue technique, d'autant plus si ces données étaient mises lignes par les communes elles-mêmes.

### *5.2.3 Responsabilités des communes dans cette action*

Pour être efficace, un tel outil ne pourrait fonctionner qu'avec la collaboration et la formation des communes du territoire. Si chaque commune peut aisément suivre la situation exacte du niveau d'eau sur son territoire, cela est une tâche bien trop grande pour être réalisée à un niveau plus global (que se soit au niveau d'un bassin versant ou d'un département). Néanmoins afin d'être facilement compréhensible et lisible par tous, cet outil devrait être centralisé et piloté par une structure porteuse légitime tel qu'un EPTB.

Ainsi l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise pourrait, sur son site internet, créer un accès pour les communes leur permettant d'indiquer leur situation en période de crue voire d'étiage. Grâce à une concertation en interne, l'aide de l'IIBSN et selon des critères stricts, les communes seraient en mesure d'établir des repères de suivi de hauteurs et des niveaux de crise associés. Par exemple, la commune pourrait déclarer que tant que l'eau n'atteint pas un certain niveau sa commune ne court aucun danger. Dépassé ce niveau une inondation est imminente. Cela lui permet alors de définir à partir de quel moment l'inondation est effective sur son territoire. Ainsi en période de crue, elle pourrait aisément référencer sa situation, ce qui permettrait aux autres communes (après une formation sur la dynamique globale du bassin) d'avoir une vision claire de la situation.

Exemple de niveaux :

- Aucun danger, niveau 1  
L'eau passe sous le pont sans problème
  
- Inondation imminente, niveau 2 :  
L'eau commence à être bloquée par le pont
  
- Inondation dans la commune, niveau 3 :  
L'eau passe par-dessus le pont

#### *5.2.4 Format de l'outil*

Dans le cadre hypothétique de la création d'un tel outil, ce dernier devrait suivre les recommandations suivantes. Il devrait être accompagné d'une courte présentation rappelant ses objectifs et ses limites ainsi que ses liens avec les autres dispositifs. Il devrait aussi comporter un lien permettant d'accéder directement au site Vigicrues, afin de permettre le suivi facile des recommandations de l'Etat.

D'un point de vue technique et afin de permettre une utilisation facile ainsi qu'une actualisation en temps réel il paraît évident que cet outil devrait être disponible sur internet et héberger par l'IIBSN. Afin de permettre une lecture aisée il devrait reposer sur une cartographie du territoire représentant l'ensemble des cours d'eau, dont le débordement peut représenter un risque, ainsi que l'ensemble des communes. Il devrait comporter une interface permettant aux communes, grâce à un identifiant simple, d'enregistrer leur situation. Il faudrait ainsi qu'il affiche la situation en temps réel de chaque commune grâce à un code couleur clair.

Ce système pourrait être couplé avec un réseau d'alertes automatiques, capables d'envoyer des mails et des SMS à une liste de personnes identifiées. Cette alerte automatique devrait reposer sur un groupement de communes par sous-bassin hydrographique et par vulnérabilité. En pratique cela correspondrait à un programme qui analyserait la vulnérabilité (grâce à l'étude SOGREAH de 2005) d'une commune déposant une alerte sur le site et qui préviendrait toutes les communes avalées de son sous-bassin qui présenteraient le même niveau de vulnérabilité. Dans les faits ces niveaux correspondraient aux occurrences de crues répertoriées, donc premier groupe de vulnérabilité toutes les communes avec des enjeux impactés par des crues quinquennales, deuxième groupe celles touchées à partir des crues vicennales, puis cinquantenales et enfin centennales.

Ainsi dès qu'une municipalité serait alertée de la crise dans une commune amont, elle pourrait à son tour suivre la situation dans sa propre commune. un certain nombre de séance d'information et de formation devraient avoir lieu afin que chacun puisse connaître la vulnérabilité des différentes communes, par rapport à son propre territoire, et établir des seuils d'alerte identifiés et connus des instances décisionnaires.

### *5.2.5 Actions supplémentaires*

L'étude pluviométrique réalisée a permis de démontrer, qu'un suivi en temps réel de la pluviométrie ainsi que de l'écoulement dans les cours d'eau, permettrait d'anticiper efficacement la mise en alerte des communes. Ce dispositif serait particulièrement utile pour les communes, situées en tête de bassin, ne disposant pas d'autre solution pour connaître la situation actuelle de la crise. Aussi l'IIBSN pourrait aider techniquement (principalement sur la calibration et la centralisation des données) les groupements de communes souhaitant investir dans un pluviomètre.

Il existe des systèmes intégrateurs capables d'enregistrer la pluviométrie tombée, au cours des dernières 24h ou des 7 derniers jours, et de la transmettre à un serveur à distance. L'Etat met à disposition en temps réel les débits enregistrés sur les stations du territoire, il pourrait être possible de mettre en place un système automatisé capable de déclencher une alerte lorsqu'un événement orageux devient dangereux en termes d'inondation.

Si des communes étaient prêtes à investir dans de tels systèmes, les données ainsi récoltées pourraient alors être elle aussi restituées par le site internet. On pourrait ainsi imaginer qu'un logo d'alerte apparaisse sur la carte en ligne pour les communes concernées par des pluies importantes et lorsque les rivières présentent des débits (ou des hauteurs) importants. Un tel dispositif pourrait être très pertinent pour toutes les communes voisines de Moncutant (79) ainsi que les communes des Herbiers (85), de Gesté (49), de Mauléon (79) voire même de Cholet (49).

### *5.2.6 Extension au suivi des débits d'étiage*

Au cours des dernières années le bassin de la Sèvre Nantaise a été régulièrement touché par des étiages sévères. Durant ces périodes, les différentes préfectures ont mis en place des arrêtés de restriction limitant fortement l'utilisation

de l'eau de la Sèvre Nantaise et de ses affluents. De plus bien que l'ensemble des utilisateurs aient été conscients des conditions climatiques ayant entraîné ces restrictions, il leur a été difficile de les anticiper.

Aussi dans la mesure où un suivi des niveaux d'eau pourrait être mis en place pour la prévention inondation il semblerait intéressant d'étendre ce suivi sur la période sèche. Ce suivi permettrait, au vu des constatations qu'il induirait, aux utilisateurs d'anticiper les arrêts, mais aussi aux autorités compétentes d'améliorer leur vision de la situation pour prendre ses décisions.

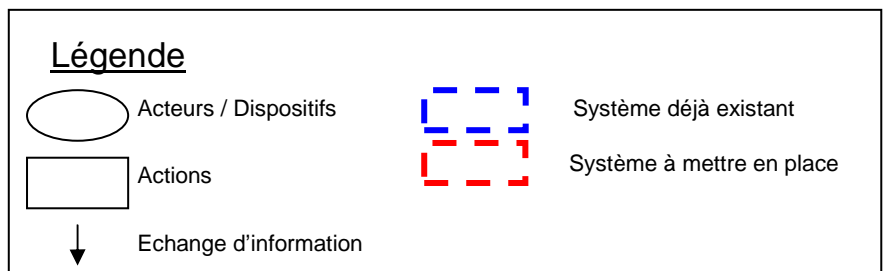
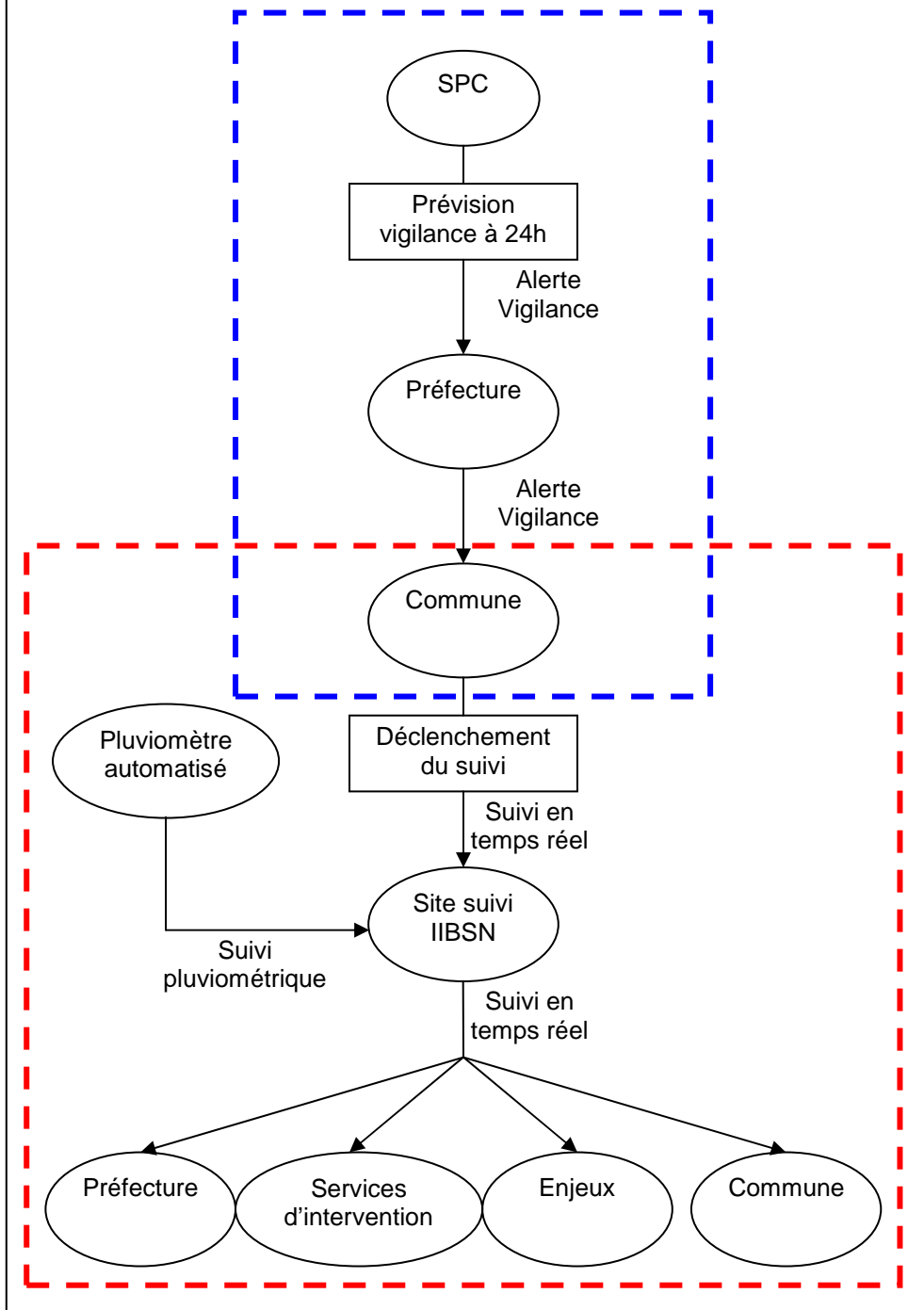
De plus cette extension du système aux périodes d'étiage faciliterait sa pérennité. En effet, la principale faiblesse de l'outil de surveillance des crues, proposé dans cette étude, est que chaque année il n'aura que 20% de chance d'être déclenché (seulement à partir de crues quinquennales). Par conséquent sans un très important suivi réalisé par l'IIBSN, il risque de tomber en désuétude. Alors que le suivi d'anticipation des débits d'étiages, qui pourrait être mis en place chaque année, permettrait de s'assurer de la participation de tous les acteurs au système.

#### *5.2.7 Schémas de principe de la stratégie d'alerte inondation*

Le dispositif de suivi (pour les crues, comme pour les débits d'étiage) devrait être amorcé par un élément déclencheur, en effet on ne pourrait pas attendre des communes un suivi permanent 24h/24h, 365 jours par an. A l'heure actuelle l'ensemble des communes impactées par des inondations reçoit, en période de vigilance, une alerte (plus ou moins adaptée) 24h à l'avance de leur préfecture, alerte issue du service de prévision des crues. Cette alerte pourrait servir de déclenchement du suivi pour les crues, tout comme potentiellement des relevés pluviométriques. Quant au suivi du débit d'étiage, le déclenchement pourrait être lancé par l'IIBSN au début de l'été. Le schéma de la page suivante présente une proposition de fonctionnement de la stratégie d'alerte inondation, le fonctionnement en période d'étiage pourrait être relativement similaire.



Schémas d'une stratégie d'alerte inondation pour la Sèvre Nantaise



**5.3**  Figure 15 Stratégie d'alerte inondation

## ***stratégie d'information pour la connaissance des crues***

Afin d'augmenter l'efficacité de la stratégie d'alerte et dans le cas de sa mise en place, il sera important de l'accompagner d'un travail de formation des acteurs. Cette formation pourrait être orientée selon trois axes :

- Formation interne sur le suivi des niveaux
- Formation à l'échelle du bassin sur la dynamique globale
- Formation des élus locaux à la gestion de crise

### ***5.3.1 Formation sur la dynamique globale du bassin***

Le but de cette formation serait de donner les outils de base d'utilisation du suivi réalisé et d'offrir les rudiments de la formation des crues. Elle devrait lancer la réflexion interne sur l'application pratique dans chaque commune (comment réaliser le suivi, qui le réalisera). Elle serait principalement destinée aux élus et responsables de la gestion de crise dans les communes. Elle devrait être dispensée par l'IIBSN en amont de la mise en place du suivi. Cette formation pourrait être réalisée par sous-bassin afin de présenter des éléments et des exemples connus par les destinataires de la formation.

A la fin de cette formation chaque commune devrait avoir étudié pour les principales inondations de son sous-bassin :

- La pluviométrie moyenne ayant entraîné ces événements
- Les hauteurs d'eau enregistrées durant ces événements
- Les enjeux et les communes touchées durant ces événements
- La propagation de la crue durant ces événements

### ***5.3.2 Formation sur le suivi interne des niveaux***

Le but de cette formation serait d'uniformiser et de formaliser le suivi. Elle serait principalement destinée aux services techniques et élus qui réaliseront les relevés, néanmoins ses principes devraient être connus de tous les utilisateurs du suivi. Elle devrait être dispensée par l'IIBSN, avec potentiellement l'association des services de l'Etat (SPC pour le suivi des crues, ONEMA et les fédérations de pêche pour celui des débits d'étiage) pour la réalisation d'une procédure de relevés. Cette formation pourrait être réalisée par sous-bassin. En effet, il serait judicieux de rassembler les communes limitrophes afin d'améliorer la compréhension des élus des seuils d'alertes composés par chaque commune.

A la fin de cette formation chaque commune pourrait :

- réaliser le suivi selon la procédure de relevé établi
- enregistrer les relevés sur le site prévu à cet effet
- remplir le cartouche suivant

<b>Nom et code postal de la commune:</b>	<i>Nom de la Commune, code postal</i>
<b>Nom, Prénom du responsable du relevé</b>	<i>Elus, Responsable service technique</i>
<b>Coordonnées du responsable</b>	<i>Téléphone Fixe</i>
<i>Email</i>	<i>Téléphone Portable</i>
<b>Nom, Prénom de(s) assistant(s) au relevé</b>	<i>Elus, agents techniques</i>
<b>Coordonnées du / des assistant(s)</b>	<i>Téléphone Fixe</i>
<i>Email</i>	<i>Téléphone Portable</i>
<b>Seuil d'alerte crue niveau 1</b>	<i>Inondation imminente, ex : le pont gêne l'écoulement, le chemin XXX est inondé, ...</i>
<b>Seuil d'alerte crue niveau 2</b>	<i>Inondation constatée, ex : pont submergé, habitation touchée,...</i>
<b>Seuil d'alerte étiage niveau 1</b>	<i>Écoulement faible, ROCA,...</i>
<b>Seuil d'alerte étiage niveau 2</b>	<i>Écoulement très faible, assec,...</i>

Tableau 12 Cartouche seuils d'alerte communal

### 5.3.3 Formation à la gestion de crise

Le but de cette formation serait de faire connaître tous les acteurs de la gestion de crise et leur domaine d'actions ainsi que les outils mis à leur disposition. Elle serait principalement destinée aux élus et responsable de la gestion de crise dans les communes. Elle devrait être dispensée par les services de l'Etat ou leurs délégués, dans le cadre de la relance des PCS effectuée dans les différents départements, en possible association avec l'IIBSN pour les questions spécifiques aux risques d'inondation. Cette formation pourrait être réalisée par sous-bassin ou par département afin de présenter les outils locaux.

A la fin de cette formation chaque commune aurait pris connaissance :

- Des acteurs intervenants dans la gestion de crise
- Des juridictions d'actions de ces acteurs
- Des outils réglementaires mis en place (DDRM, PPRI, AZI, PCS...)
- Des réseaux pouvant fournir une alerte (Vigicrues, Suivi IIBSN,...)

### 5.3.4 Capitalisation de la mémoire des crues

Afin de pouvoir enrichir au fil du temps ces différentes formations, mais aussi de continuer d'animer une communication sur les risques d'inondation au sein du bassin versant, il est essentiel de garder la mémoire des crues du passé et de capitaliser toutes les informations disponibles. A l'heure actuelle l'Institution met déjà en ligne un certain nombre d'informations sur son site internet (plaquette présentation inondation, zones inondables centennales, repère de crue, avancement

des PPRI, inventaires des arrêtés de Catnat). A cela vient s'ajouter d'importantes bases de données, réalisées lors des études, contenant des éléments techniques, des témoignages, des photos, des inventaires et des enquêtes.

Il semblerait aussi intéressant de mettre à disposition du public une partie de ces informations. Cela permettrait de diffuser plus largement les outils composés par l'IIBSN, et de mettre à disposition des supports aux responsables de la gestion du risque inondation. Pour ce faire, au cours de ce stage, une base de données globale a été créée répertoriant toutes les informations disponibles au sein de l'Institution et ce pour chaque commune. Cette base pourra être reliée au site internet de l'Institution afin de mettre en ligne, selon des modalités qu'il reste à définir, toutes ces données.

## **6 Récapitulatif des actions à mener.**

L'ensemble de la proposition de stratégie d'information pour la prévention des crues sur le bassin de la Sèvre Nantaise a été établi. De plus d'ici la fin de ce stage, l'ensemble des supports nécessaires aux formations définies dans la partie précédente auront été établis. Il reste donc, à l'Institution et à ses différents partenaires, à valider cette stratégie et à la mettre en œuvre.

### **6.1 Phase de validation**

#### *6.1.1 Validation par l'Etat*

A la suite d'une validation de l'IIBSN, la rencontre des différents services de l'Etat, permettra de valider les objectifs et les limites de cette stratégie. En effet il sera essentiel de s'accorder, principalement avec les préfetures et le SPC, sur la place à donner à ce dispositif dans la gestion des inondations. Il doit être décidé avec ces services les informations et les alertes qui pourraient être transmises par le système développé, afin de s'assurer de la lisibilité des informations que tous les services transmettront à l'avenir.

Depuis le début de cette démarche les différents services de l'Etat ont été associés à la réflexion et aux recherches. Il est essentiel de continuer cette démarche commune d'amélioration de la gestion du risque

#### *6.1.2 Validation par les communes*

Dans un second temps, une fois que la stratégie aura été validée et potentiellement ajustée par l'IIBSN et les services de l'Etat, il sera utile de faire de même au près d'un échantillon de communes, en organisant un comité de pilotage. Celui-ci sera composé de membres des services de l'Etat, de communes à forts enjeux mais aussi de communes moins vulnérables situées en amont des sous-bassins versants.

Avec celui-ci, il sera principalement nécessaire de valider les engagements prévus pour chaque partie prenante ainsi que de s'assurer que la stratégie répond correctement à leurs attentes. De plus, il sera important de valider les objectifs des formations et de s'accorder sur un planning pour leur mise en place.

#### *6.1.3 Condition local de réussite*

Dans le cadre de la mise en place de cette stratégie il est évident que les deux difficultés principales seront le suivi des communes et la définition des points de surveillances. Pour faciliter le suivi des communes il sera essentiel de définir un référent responsable unique dans chaque commune partenaire. Bien que celui-ci puisse être secondé, il sera le contact privilégié entre la commune et l'IIBSN ainsi que le garant de la procédure de suivi. De plus il devra s'assurer de la permanence

du suivi en tout temps, que se soit durant les congés d'été, les périodes de fête, ou les nuits de crues.

Pour ce qui est de la définition des points de surveillance, il sera essentiel de bien distinguer le suivi inondation et le suivi étiage. Le suivi en période de crues devra être réalisé sur le cours d'eau majeur, grâce à des repères issus de la mémoire collective des principales crues (1960, 1983, 2001). Le suivi en période d'étiage devra quant à lui, plutôt être réalisé sur le réseau secondaire, et sur des points connus par la population pour leur représentativité des périodes sèches (ruisseau à sec en été par exemple).

Pour ces deux obstacles, il sera essentiel de réaliser un très important travail de formation et normalisation, réaliser avec le soutien des acteurs réalisant déjà ce type de suivi (pour les crues : les communes réalisant déjà un suivi ; pour les étiages : les fédérations de pêche, l'ONEMA).

## **6.2 Mise en place**

### *6.2.1 Actions préalables*

D'ici la mise en place effective de la stratégie proposée sur le bassin versant un certain nombre d'actions restent à mener au sein de l'IIBSN. En effet il serait, dans un premier temps, nécessaire de développer l'interface internet qui sera la base de l'outil.

De plus il serait indispensable de former au préalable l'ensemble des techniciens de l'IIBSN à toutes les démarches qui pourraient être mises en place dans un second temps. En effet, étant les représentants de l'Institution sur le terrain ils devraient être associés à la préparation de cette mise en place.

### *6.2.2 Planning prévisionnel*

Dans l'optique d'une validation de la stratégie par l'IIBSN, voici une proposition d'un planning d'action qui permettrait de mettre en place cette stratégie d'ici cet été. Il semble en effet qu'il serait plus intéressant de commencer par mettre en place le suivi des étiages que le suivi des crues, car comme il l'a déjà été expliqué la probabilité d'une crue n'est que de 20% chaque année.

	sept-11	oct-11	nov-11	déc-11	janv-12
Communications	présentation de la stratégie à l'IIBSN (19/09/11)	présentation de la stratégie aux services de l'état	présentation au comité de pilotage		
Productions		validation de la stratégie par les services de l'état	Création d'un comité de pilotage, réalisation du cahier des charges pour la réalisation de l'interface	Réalisation de l'interface internet et test	
	févr-12	mars-12	avr-12	mai-12	juin-12
Communications	présentation de la stratégie à l'ensemble des communes	Rencontre SPC et ONEMA pour préparer la formation suivi interne			Echange avec les agents effectuant les relevés
Productions	Formation sur la dynamique globale		Formation sur le suivi interne des niveaux	Inventaire des seuils d'alerte des communes	Mise en ligne du suivi des hauteurs
	juil-12	août-12	sept-12	oct-12	nov-12
Communications					Rappel du suivi à réaliser pour les crues
Productions			Premier bilan du suivi des hauteurs		
		Travail réalisé par les service de l'IIBSN			
		Travail réalisé par le service SIG de l'IIBSN			
		Travail réalisé par l'ensemble de l'IIBSN			

Figure 16 Planning prévisionnel de mise en place de la stratégie

Dans le cadre de la mise en place de cette stratégie il serait nécessaire de prévoir un crédit de 350 heures de travail pour les services de l'IIBSN, réparti majoritairement entre l'ingénieur coordinateur rivière et les techniciens. La répartition de ce temps serait 50 heures pour la validation, 100 heures pour les formations (internes et externes) et 200 heures pour le suivi des communes (aide sur le choix des repères, accompagnement, suivi et relance). Il faudrait aussi prévoir un crédit de 250 heures de travail pour le service SIG de l'IIBSN, avec 100 heures de définition des fonctionnalités, 100 heures de programmation de l'outil et 50 heures pour l'inventaire des seuils d'alerte et le suivi. Cette stratégie n'implique a priori pas d'investissement en matériel particulier.

## Conclusion

Le but de ce stage a été de réaliser une stratégie d'information pour la prévention des crues à l'échelle du bassin de la Sèvre Nantaise. Pour ce faire il a, été mené deux actions en parallèle. D'une part la réalisation d'une enquête auprès des communes a permis de valider la nécessité de la démarche et de définir les caractéristiques principales des outils nécessaires. D'autre part, la réalisation d'une étude technique a permis de définir les facteurs de crues prédominants ainsi que les principes de la dynamique du bassin.

Grâce à ces éléments d'étude, il a pu être établi une proposition de stratégie d'information pour la prévention des crues, stratégie qui s'articule autour de deux axes majeurs. Ces deux propositions s'inscrivent dans la continuité et la logique des actions de l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise. La première qui repose fortement sur une analyse technique préalable, correspond à l'outil de suivi et d'alerte des niveaux d'eau extrême. La seconde qui repose sur une compilation des données de l'Institution ainsi que d'un enrichissement induit par l'étude, correspond à la capitalisation de la mémoire des crues.

Pour ce qui est de l'outil de suivi des niveaux, il a été imaginé de manière à venir en complément des systèmes et actions déjà entrepris sur le territoire par l'IIBSN, les collectivités ou par les services de l'Etat. Il a aussi été conçu pour pouvoir évoluer en fonction des envies et besoins des utilisateurs. Ainsi du simple système de suivi coopératif, il peut être enrichi par un suivi pluviométrique étudié, évolué vers une plateforme d'alertes directes, voire même devenir un outil d'aide à la réalisation du PCS et de la gestion de crise.

Concernant la capitalisation de la mémoire des crues, un important travail avait déjà été réalisé avant le début de ce stage, il a été grandement prolongé et normalisé. Désormais l'Institution doit continuer cet effort en se basant sur les remarques qui ont pu être établies dans ce rapport. Elle doit aussi continuer son travail d'information et de réhabilitation si important, notamment sur l'effet des zones humides et des écoulements naturels en matière d'inondation.

Bien que ce stage définisse une proposition de plan indispensable à une nouvelle stratégie qui pourrait être menée pour les années à venir, un grand nombre de démarches restent à être mené. En effet l'ensemble de ces actions ne pourront être mises en place efficacement qu'avec un important travail de suivi et de formation. Travail qui ne pourra être réalisé que par l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise qui a, depuis sa création en 1985, prouver sa grande maîtrise dans ce domaine.



## Bibliographie

2EMA, 2006. Etude de mise en place de repères de crues historiques sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise. Etude technique, Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise.

Ayral Pierre-Alain, Ferry Guillaume, Garcia Sarah, Laforgue Pauline, Piatyszek Eric, Saint-Pierre Laurent, Schmidt Isabelle, 2011. Elaboration du Plan Communal de Sauvegarde Multirisques de la ville d'Alès : Retours d'expérience. Ecole des Mines d'Alès.

Didont-Lescot J-F, Ayral P-A, Vezillier J-C, 2011. Système d'alerte développé pour le PCS de Saint-Christol-lez-Alès. Présentation, Saint-Christol-les-Alès, CNRS.

IIBSN, 2003, Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin de la Sèvre Nantaise. Schéma d'aménagement, Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise.

IIBSN, 2004, Programme d'Action de Prévention des Inondations du Bassin de la Sèvre Nantaise. Programme d'action, Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise.

Marchandise, Arthur, 2007. Modélisation hydrologique distribuée sur le Gardon d'Anduze, étude comparative de différents modèles pluie-débit, extrapolation de la normale à l'extrême et tests d'hypothèses sur les processus hydrologiques. Thèse de doctoral, Université Montpellier II.

Maréchal, Denis, 2011. Utilisation de données satellitales à très haute résolution pour l'étude de l'origine géomorphologique des chemins de l'eau sur des bassins versants méditerranéens soumis aux crues éclair. Thèse de doctoral, Ecoles des Mines de St Etienne.

SOGREAH Consultants, 2005. Etude de définition d'un schéma directeur et d'un programme de prévention des inondations sur le bassin de la Sèvre Nantaise, rapport de phase 1, 2 et 3. Etude technique, Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise.

Syndicat Intercommunal de la Siagne et de ses Affluents, 2010. Présentation du système d'alerte de crue du SISA. Programme d'action, Syndicat Intercommunal de la Siagne et de ses Affluents.

## Annexe

### 1 Enjeux humains du territoire

#### 1.1 Synthèse des enjeux humains du territoire fait par SOGREAH

Les zones inondables des crues de période de retour 5, 10, 50 et 100 ans ont été cartographiées sur l'ensemble du bassin versant. Le croisement de ces informations avec les réponses aux questionnaires envoyés aux communes, les visites de terrains et les études existantes, a permis de définir les enjeux humains sur l'ensemble du bassin versant.

Les enjeux humains peuvent être :

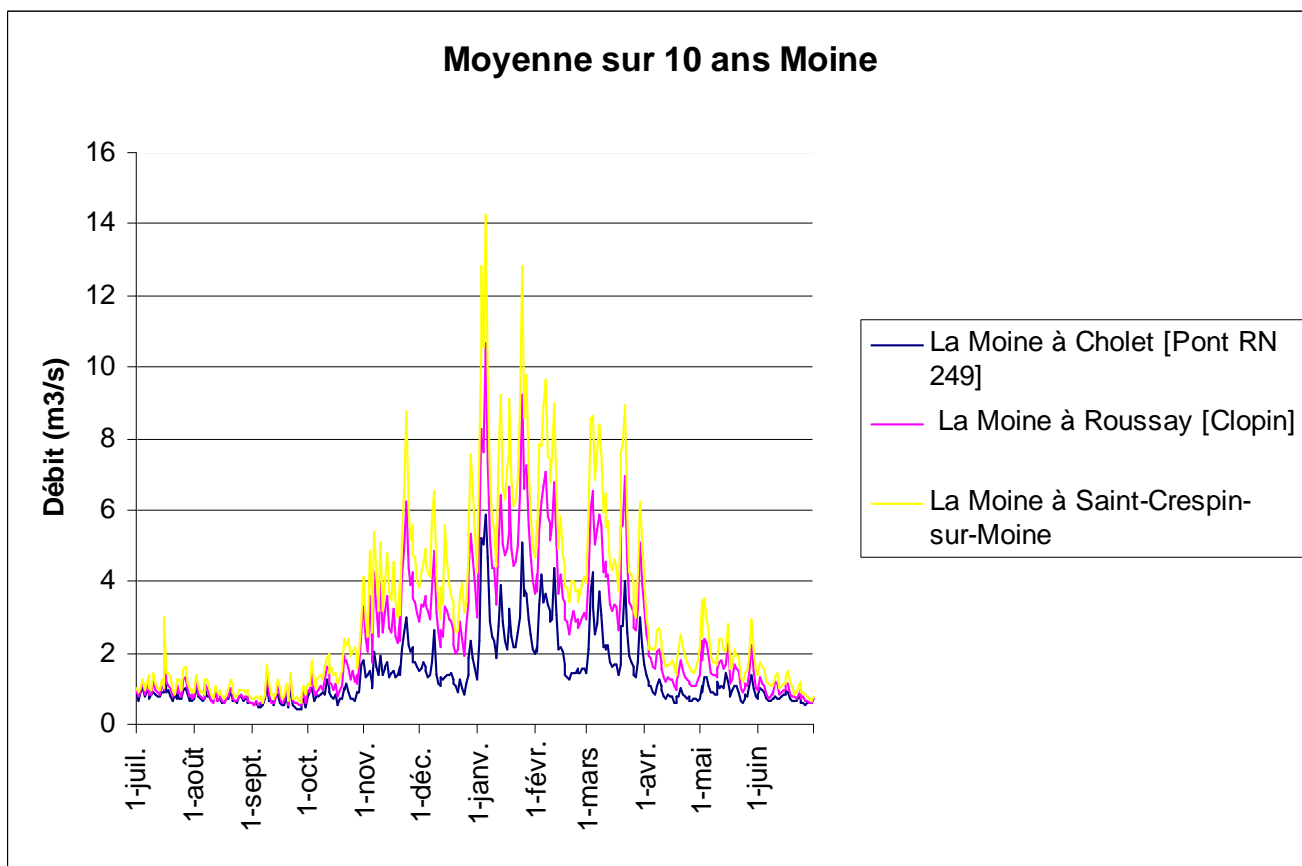
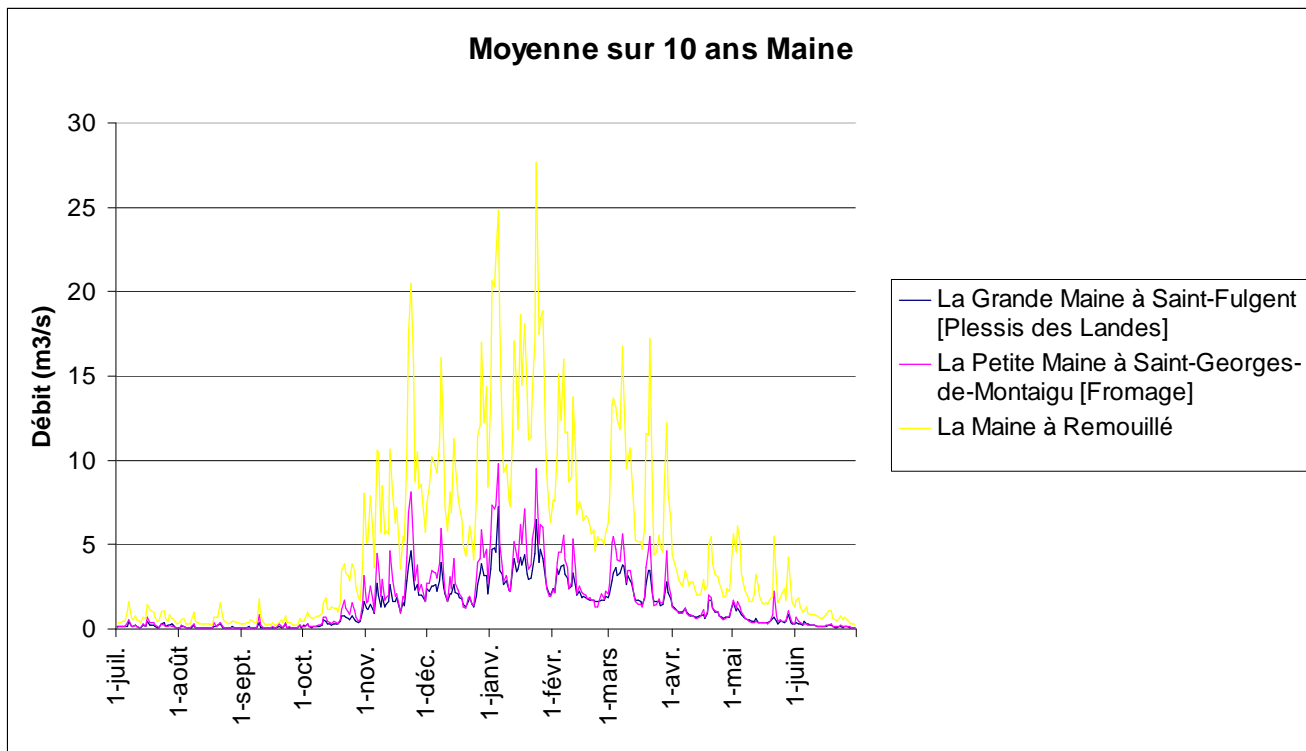
- l'habitat,
- les activités économiques (agricoles et non agricoles),
- les équipements publics,
- les infrastructures.

		Crue 5 ans	Crue 10 ans	Crue 50 ans	Crue 100 ans
<b>Sanguèze</b>	Habitations	0	6	17	18
	Entreprises	0	1	2	2
	Equipements publics	2	2	4	4
	Infrastructures	1	1	1	1
<b>Moine</b>	Habitations	2	56	77	92
	Entreprises	1	4	5	5
	Equipements publics	1	1	2	2
	Infrastructures	2	6	9	9
<b>Ouin</b>	Habitations	3	10	13	13
	Entreprises	1	1	1	1
	Equipements publics	0	0	0	0
	Infrastructures	1	1	1	1
<b>Maine</b>	Habitations	0	15	31	35
	Entreprises	0	1	5	5
	Equipements publics	0	4	5	6
	Infrastructures	3	3	7	8
<b>Sèvre (hors influent)</b>	Habitations	12	53	313	345
	Entreprises	3	5	31	32
	Equipements publics	6	8	14	14
	Infrastructures	3	7	18	21

Tableau 13 Synthèse des enjeux humains du bassin



## 2 Courbes de débits



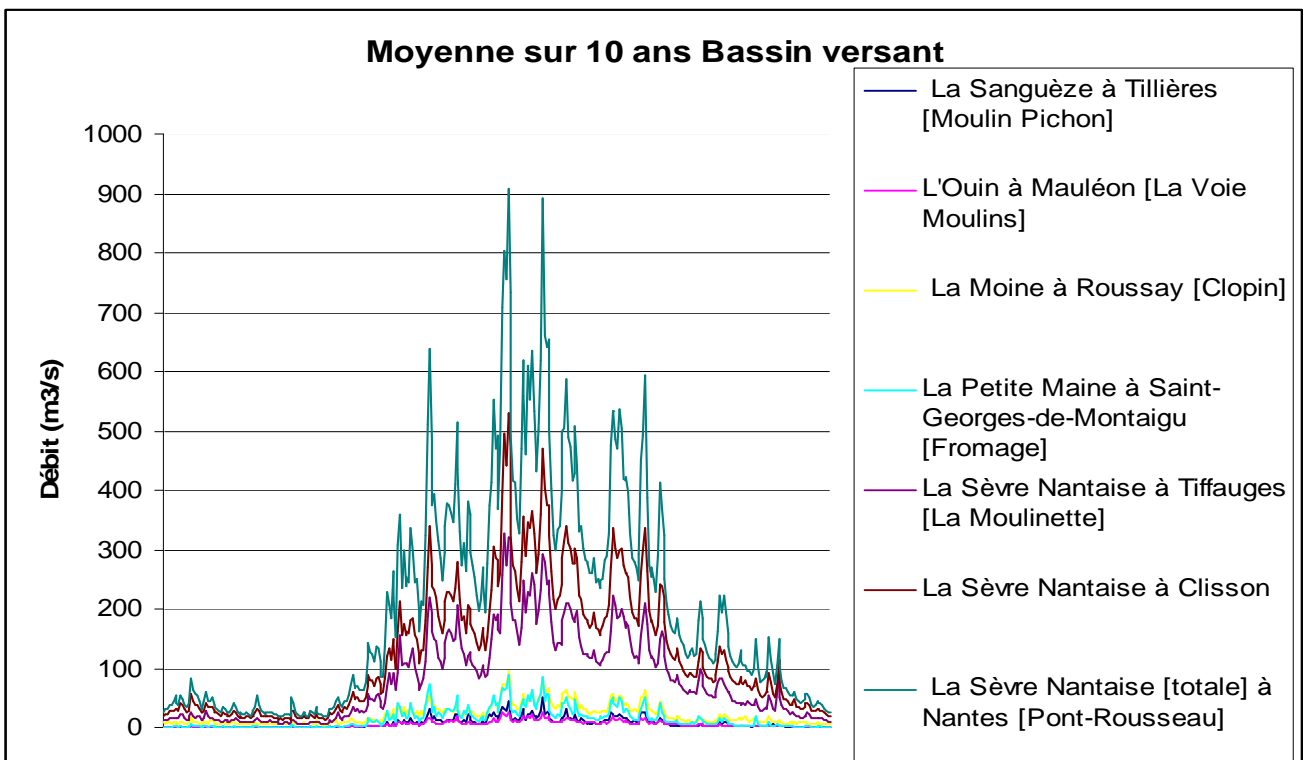
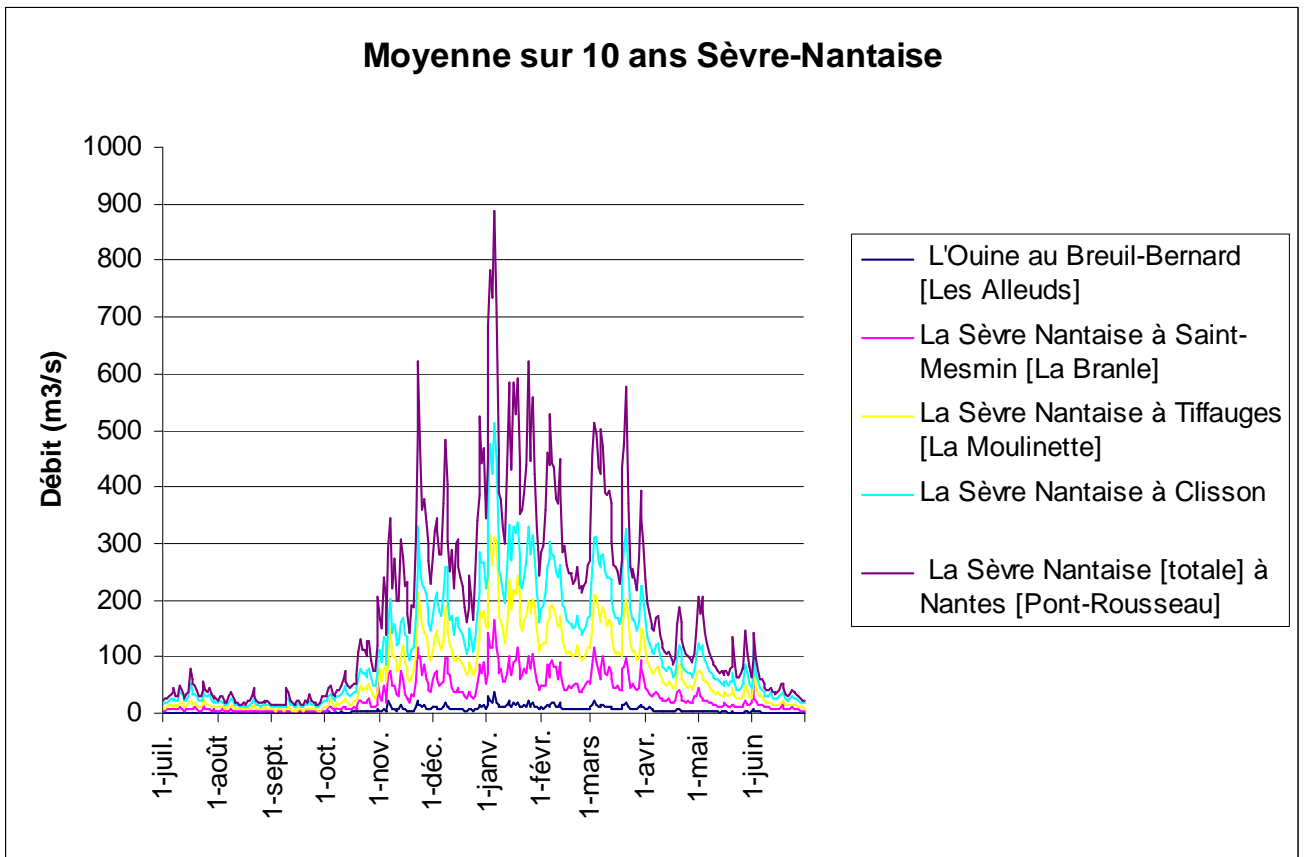


Figure 17 Courbes de débits

### 3 Réponses de chaque sous-bassin à un événement

#### 3.1 Sélection des événements

La mention mq, signifie que la Banque Hydro ne possède aucune donnée sur l'événement.

La mention rien, signifie que le cours d'eau n'a pas atteint de débit significatif.

La précision ~, signifie que bien que la Banque Hydro n'a pas validé cette valeur, les débits observés ont atteint ce niveau.

Les chiffres en gras sont les périodes de retour supérieures à 5 ans

	La Moine			La Maine		
	T Cholet =	T Roussay =	T St Crespin =	T Beurepaire =	T St Georges-de-Montaigu =	T Remouillé =
24/01/1978	mq	mq	mq	mq	mq	<b>5</b>
20/12/1982	mq	mq	mq	mq	mq	<b>10</b>
09/04/1983	mq	mq	mq	mq	mq	~ <b>5</b>
24/11/1984	mq	mq	mq	mq	mq	rien
24/02/1986	mq	mq	mq	mq	mq	<b>plus 10</b>
15/02/1990	mq	mq	mq	mq	mq	rien
03/01/1991	mq	mq	mq	mq	mq	rien
11/01/1991	mq	mq	mq	mq	mq	rien
04/12/1992	mq	mq	mq	<b>10</b>	mq	<b>5</b>
11/01/1993	mq	mq	mq	<b>[5:10]</b>	mq	<b>20</b>
05/01/1994	rien	rien	<b>5</b>	<b>5</b>	mq	<b>5</b>
22/01/1995	rien	rien	4	4	mq	<b>[5:10]</b>
19/01/1998	rien	[2:3]	~ [2:3]	[2:3]	~4	[2:3]
27/12/1998	rien	2	[2:3]	2	2	2
30/09/1999	rien	rien	rien	rien	rien	rien
27/12/1999	<b>20</b>	~ <b>[5 :10]</b>	~ [3; 4]	<b>[5:10]</b>	~ <b>[5:10]</b>	<b>[5:10]</b>
11/05/2000	rien	<b>20</b>	<b>[5:10]</b>	rien	rien	rien
23/11/2000	rien	rien	rien	~3	rien	~ [2 :3]
05/01/2001	<b>[5:10]</b>	<b>[5:10]</b>	<b>10</b>	<b>plus 20</b>	~ <b>20</b>	<b>50</b>
24/01/2001	rien	rien	rien	rien	~ [2 :3]	rien
03/01/2003	<b>5</b>	4	<b>plus 20</b>	~3	<b>[5:10]</b>	3
03/03/2007	4	[2:3]	rien	rien	rien	rien
29/12/2009	3	<b>5</b>	3	3	[2:3]	3

Tableau 14 Ensemble des événements sélectionnés sur la Maine et la Moine

	L'Ouin	La Sèvre Nantaise				La Sanguèze
	T Mauléon =	T Breuil Bernard =	T St Mesmin =	T Tiffauges =	T Clisson =	T Tillières =
24/01/1978	mq	mq	mq	4	mq	mq
20/12/1982	rien	mq	mq	[2:3]	mq	rien
09/04/1983	~50	mq	mq	50	mq	~20
24/11/1984	rien	mq	mq	10	mq	~ 20
24/02/1986	rien	mq	mq	rien	mq	rien
15/02/1990	3	mq	mq	[5:10]	mq	rien
03/01/1991	plus 20	mq	mq	rien	mq	rien
11/01/1991	rien	mq	mq	5	mq	rien
04/12/1992	[5:10]	mq	mq	~4	mq	~3
11/01/1993	~3	mq	mq	20	mq	[5:10]
05/01/1994	[5:10]	mq	mq	[5:10]	mq	5
22/01/1995	20	mq	~20	plus 20	plus 20	20
19/01/1998	[2:3]	mq	[2:3]	rien	rien	rien
27/12/1998	rien	rien	rien	rien	[2:3]	[5:10]
30/09/1999	~2	~ [5 :10]	10	~ [2 :3]	~3	~5
27/12/1999	5	[5:10]	~5	5	4	[5:10]
11/05/2000	rien	rien	rien	rien	10	rien
23/11/2000	rien	~4	~4	rien	~4	~ [5 :10]
05/01/2001	10	20	20	10	10	~20
24/01/2001	rien	rien	rien	rien	rien	plus 20
03/01/2003	[2:3]	5	4	3	[5:10]	4
03/03/2007	rien	4	5	rien	[2:3]	rien
29/12/2009	2	rien	rien	rien	3	4

Tableau 15 Ensemble des événements sélectionnés sur le reste du bassin

### 3.2 Test d'adéquation hydrométrique

Les 3 tableaux suivants résument les résultats obtenus au test d'adéquation hydrométrique sur chaque sous-BV.

#### 3.2.1 Maine

Par rapport à Remouillé	R <sup>2</sup> Maine			
	Octobre / Mai		Année	
	Beaurepaire	St Georges de Montaigu	Beaurepaire	St Georges de Montaigu
00	0,9076	0,9497	0,9069	0,9253
00-01	0,893	0,9348	0,9133	0,9463
01-02	0,9036	0,9489	0,91	0,9534
02-03	0,9365	0,9704	0,9442	0,9731
03-04	0,9481	0,9779	0,9523	0,9797
04-05	0,5871	0,6316	0,7233	0,7593
05-06	0,9405	0,9388	0,9468	0,945
06-07	0,9488	0,967	0,9409	0,9687
07-08	0,931	0,9785	0,9231	0,9686
08-09	0,9361	0,9583	0,9279	0,9401
09	0,9285	0,9571	0,9387	0,9632

Tableau 16 Test d'adéquation hydrométrique, Maine

### 3.2.2 Moine

Par rapport à St Crespin	R <sup>2</sup> Moine			
	Octobre / Mai		Année	
	Cholet	Roussay	Cholet	Roussay
00	0,9004	0,9247	0,7448	0,9009
00-01	0,915	0,9719	0,9264	0,9775
01-02	0,876	0,9857	0,8698	0,9855
02-03	0,8987	0,9597	0,9087	0,9647
03-04	0,9617	0,9882	0,9413	0,9881
04-05	0,1709	0,8728	0,2736	0,8836
05-06	0,915	0,9798	0,9107	0,9809
06-07	0,9075	0,9878	0,9169	0,9881
07-08	0,8426	0,988	0,6631	0,9691
08-09	0,8593	0,9806	0,7839	0,9776
09	0,8875	0,9948	0,8857	0,9948

Tableau 17 Test d'adéquation hydrométrique, Moine

### 3.2.3 Sèvre Nantaise

Par rapport à Nantes	R <sup>2</sup> Sèvre Nantaise							
	Octobre / Mai				Année			
	Breuil Bernard	St Mesmin	Tiffauges	Clisson	Ouine	St Mesmin	Tiffauges	Clisson
00	0,7704	0,8002	0,9424	0,9424	0,7161	0,7309	0,9178	0,9521
00-01	0,6713	0,8749	0,9057	0,9676	0,7493	0,9018	0,9283	0,9756
01-02	0,8909	0,8295	0,8997	0,9697	0,9044	0,8594	0,9157	0,9742
02-03	0,8236	0,882	0,9508	0,9807	0,8512	0,9006	0,9584	0,9835
03-04	0,9417	0,9518	0,9523	0,9838	0,9479	0,957	0,9564	0,9845
04-05	0,5421	0,625	0,9449	0,9812	0,7044	0,78	0,9591	0,988
05-06	0,9315	0,9335	0,9767	0,9852	0,9414	0,9432	0,9801	0,987
06-07	0,889	0,9223	0,9238	0,9719	0,8974	0,9277	0,9357	0,97582
07-08	0,9349	0,9084	0,9608	0,9772	0,8466	0,7732	0,9443	0,9745
08-09	0,9183	0,9169	0,9458	0,9709	0,9044	0,9088	0,9384	0,9718
09	0,9269	0,9424	0,9639	0,9913	0,9382	0,9515	0,9695	0,9925

Tableau 18 Test d'adéquation hydrométrique, Sèvre Nantaise

## 3.3 Etude de la chronologie des réactions du bassin



- Sous-bassin de la Maine

Date de l'événement	Décalage amont aval		Période de retour de la crue		
	Beaurepaire	St Georges-de-Montaigu	T Beaurepaire =	T St Georges-de-Montaigu =	T Remouillé =
04/12/1992	09:00	mq	10	mq	5
11/01/1993	06:00	mq	[5-10]	mq	20
05/01/1994	08:30	mq	5	mq	5
22/01/1995	09:30	mq	4	mq	[5:10]
27/12/1999	09:00	07:30	[5:10]	~ [5:10]	[5:10]
05/01/2001	09:30	07:30	plus 20	~20	50
03/01/2003	11:30	09:30	rien	[5:10]	3

Tableau 19 Pics de crue sur la Maine

Dans tous les cas les stations en amont sont en avance sur celles en aval. A partir des données disponibles il semblerait que cette avance soit de 6 à 9 heures.

- Sous-bassin de la Moine

Date de l'événement		Décalage entre l'amont et l'aval		Période de retour de la crue		
		Cholet / Roussay	Roussay / St Crespin	T Cholet=	T Roussay=	T St Crespin=
27/12/1999		06:00	-03:00	20	~ [5:10]	~ [3; 4]
10/05/2000	Second pic	06:00	04:00	rien	20	[5:10]
	Premier pic	-01:00	03:30			
05/01/2001	Second pic	-05:30	03:00	[5:10]	[5:10]	10
	Premier pic	09:00	-02:00			
03/01/2003	Second pic	-01:30	-03:00	5	4	plus 20
	Premier pic	-09:00	02:00			
29/12/2009		-05:00	-00:30	3	5	3

Tableau 20 Pic de crue sur la Moine

La chronologie des crues sur la Moine est assez chaotique. Afin de mieux comprendre ce phénomène et de mettre en évidence une logique, il est nécessaire de prendre en compte la pluviométrie mais aussi de garder à l'esprit l'influence du barrage de Ribou Verdon situé juste en amont de Cholet, ce principalement pour les petites crues.

- L'Ouin

Date de l'événement	Décalage amont aval	Période de retour de la crue	
	Mauléon Tiffauges	T Mauléon=	T Tiffauges =
09/04/1983	08:00	~50	50
24/11/1984	24:00	rien	10
15/02/1990	21:30	3	[5:10]
03/01/1991	04:30	plus 20	rien
11/01/1991	19:00	rien	5
04/12/1992	19:00	[5:10]	rien
11/01/1993	13:30	~3	20
05/01/1994	21:00	[5:10]	[5:10]
22/01/1995	20:00	20	plus 20
27/12/1999	07:30	5	5
05/01/2001	17:00	10	10

Tableau 21 Pic de crue sur l'Ouin

Dans tous les cas, la station en amont est en avance sur celle en aval. A partir des données disponibles cette avance serait de 7 à 24 heures. Il est nécessaire d'étudier plus en détail les profils de crue pour affiner cette fourchette.

- Axe Sèvre Nantaise

Date de l'événement	Décalage amont aval			Période de retour de la crue			
	Breuil Bernard St Mesmin	St Mesmin Tiffauges	Tiffauges Clisson	Breuil Bernard	St Mesmin	Tiffauges	Clisson
22/01/1995	mq	14:00	05:30	mq	~20	plus 20	plus 20
30/09/1999	06:00	13:00	03:00	~ [5 :10]	10	~2	~3
27/12/1999	07:30	12:00	02:00	[5:10]	~5	5	4
05/01/2001	04:30	07:30	01:00	20	20	10	10
03/01/2003	06:30	16:30	08:00	5	4	3	[5:10]
03/03/2007	05:30	13:00	-09:00	4	5	rien	[2:3]

Tableau 22 Pic de crue sur l'axe Sèvre Nantaise

Dans tous les cas les stations en amont sont en avance sur celles en aval jusqu'à Tiffauges. En aval de cette ville, la confluence avec l'Ouin (entre Tiffauges et St Mesmin) et la Moine (à Clisson) ainsi que, dans une moindre mesure, le barrage du Longeron entraînent un bon nombre de perturbations. A cela vient s'ajouter le changement de profil de la rivière entre Clisson et Tiffauges où les vallées sont beaucoup plus encaissées que sur le reste de la Sèvre Nantaise. Ainsi une comparaison pic à pic sur la globalité de l'axe Sèvre Nantaise n'est pas pertinente, seule une comparaison entre stations voisines est possible.

### 3.4 Validation des bornes et de la formule.

- La Sèvre Nantaise à Clisson

Date de l'événement	Période de retour de la crue	Niveau de risque calculé
1995/01/21	> 20	3,5
1999/10/01	~3	3
2001/01/04	10	3
2003/01/03	[5 :10]	3,5

Tableau 23 Test du modèle à Clisson

D'après ces résultats, tous les évènements ayant eu lieu durant la période couverte par nos données ont bien été détectés à l'exception de l'événement du 10/05/2000 (voir tableaux 4 et 5 récapitulant les crues importantes du bassin). Cet événement de période de retour 10 ans sur cette station a été entraîné par des orages violents extrêmement localisés qui n'ont pas été relevés par le pluviomètre situé au Pallet. Cet événement a cependant été relevé par le pluviomètre de Cholet.

Avec un maillage plus fin de pluviomètre, cet évènement aurait été repéré par le modèle.

D'autre part il apparaît que la crue du 29 & 30/09/1999 est surestimée par la formule, puisqu' elle n'est que d'une occurrence de 3 ans. Cette surestimation apparaît sur un grand nombre de stations et pour quelques autres événements ayant eu lieu à la toute fin de l'été. Néanmoins, ces erreurs ne remettent pas en cause la validité de la formule, car au vu des pluies tombées lors de ces événements, il est possible d'affirmer que de tels épisodes pluvieux survenus au mois de janvier auraient entraîné des inondations. Dans le cas observé le trop plein d'eau a été absorbé par l'environnement desséché ainsi que par les différentes retenues d'eau potable du bassin versant.

- La Sèvre Nantaise à Tiffauges

Date de l'évènement	Période de retour de la crue	Niveau de risque calculé
1993/01/11	20	3,5
1994/01/05	[5 :10]	3
1995/01/21	Plus que 20	3
1999/10/02	~ [2 :3]	3
1999/12/27	5	3
2001/01/04	10	3

Tableau 24 Test du modèle à Tiffauges

Le tableau ci-dessus révèle que tous les événements de la période d'étude ont été détectés. Seul bémol, l'évènement d'octobre 1999 est encore une fois surestimé.

- La Sèvre Nantaise à Saint-Mesmin

Date de l'évènement	Période de retour de la crue	Niveau de risque calculé
1995/01/21	~20	4
1999/09/29	10	3
1999/12/27	~5	3
2001/01/05	20	4

Tableau 25 Test du modèle à St Mesmin

Pour cette station les résultats obtenus sont conformes aux attentes et le modèle semble parfaitement fonctionner.

- La Sèvre Nantaise au Breuil-Bernard

Date de l'événement	Période de retour de la crue	Niveau de risque calculé
1998/04/06	rien	3
1999/09/29	[5 :10]	4,5
1999/12/27	[5 :10]	3
2000/11/05	~ [5 :10]	3
2001/01/04	20	3
2003/01/03	5	3
2004/01/13	~ [3 : 4]	3

Tableau 26 Test du modèle au Breuil Bernard

Comme le montre le tableau ci-dessus que tous les événements de la période d'étude ont été détectés. A noter néanmoins deux problèmes :

- L'événement du 13/01/2004 est surestimé. Au vu des informations disponibles, il est difficile d'expliquer cet écart. Il serait sans doute intéressant d'observer plus en détail la pluviométrie horaire de cet événement car une longue accalmie (une quinzaine d'heures) entre deux épisodes violents pourrait expliquer cet amortissement de la crue.

- Un événement est détecté le 06/04/1998. Néanmoins des incohérences sont lisibles entre les hauteurs enregistrées et les débits associés dans les données hydriques fournies par la Banque hydro. Il semblerait qu'il y ait une erreur soit dans l'enregistrement des hauteurs d'eau, soit sur le calcul des débits moyens associés. Aussi ce problème peut être imputé à cette erreur.

- L'Ouin à Mauléon

Date de l'événement	Période de retour de la crue	Niveau de risque calculé
1992/12/03	[5 :10]	3
1993/01/11	~3	3,5
1994/01/05	[5 :10]	3
1995/01/21	20	4
1999/09/29	~2	4,5
1999/12/26	5	3
2001/01/05	10	4

Tableau 27 Test du modèle à Mauléon

Dans le tableau ci-dessus que tous les événements de la période d'étude ont été détectés. Sur cette station aussi deux événements ont été surestimés :

- L'événement du 11/01/1993. Durant cet événement il apparaît une pluviométrie importante sur deux jours, néanmoins, sur la totalité du mois précédent il est tombé en cumulé moins de 10 mm. Cela explique sans doute l'amortissement de la crue.

- L'événement du 29 & 30/09/1999 qui est un phénomène déjà expliqué pour la station de Clisson.

- La Sanguèze à Tillières

Date de l'événement	Période de retour de la crue	Niveau de risque calculé
1992/12/03	~3	3
1993/01/11	[5 :10]	3
1994/01/05	5	4
1995/01/21	20	4
1999/09/21	rien	3
1999/09/29	~5	3,5
1999/12/27	[5 :10]	3
2001/01/04	~20	3
2001/0123	Plus que 20	3
2001/07/18	rien	3

Tableau 28 Test du modèle à Tillières

Encore une fois d'après le tableau ci-dessus tous les événements de la période d'étude ont été détectés. Sur cette station aussi deux événements ont été surestimés :

- L'événement 03/12/1992, cela est sans doute dû au fait que les valeurs pluviométriques utilisées pour cet événement sont issues d'une station située à Nantes et non de la station la plus proche, à savoir le Pallet (station créée en 1996).

- L'événement du 21/09/1999, il s'agit encore une fois d'un fort épisode pluvieux de fin d'été qui a été absorbé par l'environnement.

- La Maine à Remouillé

Date de l'événement	Période de retour de la crue	Niveau de risque calculé
1992/12/03	5	3
1995/01/23	[5 :10]	3
1999/09/21	Rien	3
1999/09/29	Rien	3,5
1999/12/27	[5 :10]	3
2001/07/18	rien	3

Tableau 29 Test du modèle à Remouillé

Pour cette station, l'événement du 05/01/2001 (voir tableaux 4 et 5 récapitulant les crues importantes du bassin) n'est pas détecté par le modèle, alors qu'il s'agit d'une crue référencée comme cinquantennale. En observant la pluviométrie horaire, il apparaît que le plus gros des précipitations (34 mm) soient tombées entre 20h le 4 et 7h du matin le 5, ce qui explique qu'elle échappe à cette analyse. Avec un système automatisé qui prendrait en compte réellement les dernières 24h, cette crue aurait été détectée.

A noter aussi trois événements qui sont surestimés par le modèle, deux fin septembre 1999 et un en juillet 2001. Encore une fois il s'agit de pluviométries importantes qui auraient sans doute entraîné de graves problèmes si les sols avaient été saturés et les barrages pleins. Cela ne remet donc pas en cause la validité de la formule.

- La Grande Maine à Beaurepaire

Date de l'événement	Période de retour de la crue	Niveau de risque calculé
1993/01/11	[5 :10]	3,5
1995/01/21	4	3,5
1999/12/27	[5 :10]	3,5
2001/01/04	Plus que 20	3

Tableau 30 Test du modèle à Beaurepaire

Deux crues n'ont pas été détectées d'après le tableau ci-dessus: celle du 04/12/1992 (T= 10 ans) et celle du 05/01/1994 (voir tableaux 4 et 5 récapitulant les crues importantes du bassin). En observant plus en détail les valeurs, une pluviométrie sur deux jours qui aurait été importante pour 24h (on a respectivement 45,6 mm et 39,2 mm sur ces stations). Par conséquent encore une fois, avec un système prenant en compte les 24h effectives, la formule aurait sans doute repéré cette crue.

De plus, l'événement du 22/01/1995 est légèrement surestimé par la formule. La pluviométrie sur ce secteur devait sans doute être un peu plus faible qu'au niveau du pluviomètre des Landes-Genusson durant cet événement. Avec un maillage plus fin de pluviomètre ce déclenchement n'aurait sans doute pas eu lieu. Néanmoins puisque tout le reste du bassin a connu une crue ce jour là cette détection ne semble pas gênante.

- La Petite Maine à St Georges-de-Montaigu

Date de l'événement	Période de retour de la crue	Niveau de risque calculé
1999/09/29	rien	3
1999/12/27	~ [5 :10]	3
2001/01/04	~20	3
2003/01/03	[5 :10]	3,5
2006/12/07	rien	3

Tableau 31 Test du modèle St Georges de Montaigu

Dans le tableau ci-dessus que tous les événements de la période d'étude ont été détectés. Sur cette station aussi deux événements ont été surestimés :

- L'événement du 29/09/1999 déjà expliqué à Remouillé.

- L'événement le 07/12/2006. Il est étrange qu'il ne soit détecté aucune crue au vu de la pluviométrie importante tombée ce jour-là (35,6 mm). Il est probable que

le barrage de la Bultière est amorti le phénomène lors de cette épisode puisque malgré l'absence de pluie les 8 et 9 décembre, l'eau n'a pas cessé de monter durant ces jours.

- La Moine à Saint Crespin

Date de l'événement	Période de retour de la crue	Niveau de risque calculé
11/01/1993	~5	3
05/01/1994	5	3
21/01/1995	4	4
19/09/1999	Rien	3
29/09/1999	Rien	3
04/01/2001	10	3
03/01/2003	Plus 20	3
21/09/2006	Rien	3

Tableau 32 Test du modèle à St Crespin

Ici encore tous les événements de la période d'étude ont été détectés. Sur cette station aussi, trois événements ont été surestimés :

- Les épisodes de septembre 1999 et 2006 sont repérés par la formule alors qu'ils n'entraînent aucune crue. Il paraît évident que la retenue de Ribou Verdon n'est pas étrangère à ce phénomène. Il paraît aussi évident au vu de la pluviométrie constatée ces jours-là (+ 50mm), de tels événements au mois de janvier auraient entraîné des crues importantes. Cela ne remet donc pas en cause la fiabilité du modèle.

- L'évènement du 22/01/1995, qui pousse à penser que la pluie lors de cet épisode a sans doute été moins intense à Saint Crespin-sur-Moine qu'au-dessus du pluviomètre de Cholet.

- La Moine à Roussay

Date de l'événement	Période de retour de la crue	Niveau de risque calculé
19/09/1999	rien	3
29/09/1999	rien	3
10/05/2000	20	3,5
04/01/2001	[5 :10]	3
03/01/2003	4	3
15/09/2006	rien	3
21/09/2006	rien	3

Tableau 33 Test du modèle à Roussay

Il apparaît dans le tableau ci-dessus que l'évènement 27/12/1999 (voir tableaux 4 et 5 récapitulant les crues importantes du bassin) n'est pas été détecté par la formule. Toutefois pour les mêmes raisons que l'évènement du 04/12/1992 à

Beaurepaire un système prenant en compte la pluviométrie des dernières 24h effectives résoudrait le problème.

Il peut être constaté les mêmes erreurs, et donc conclu les mêmes explications, que sur Saint Crespin pour ce qui est des évènements de septembre.

Suite aux tests, un événement le 03/01/2003 est détecté, il est en réalité étrange que la crue enregistrée ce jour-là soit seulement d'occurrence 4 ans alors qu'elle est de 20 ans à Saint-Crespin et de 5 ans à Cholet. Détecter une alerte dans ce genre de condition semble parfaitement logique.

- La Moine à Cholet

Date de l'événement	Période de retour de la crue	Niveau de risque calculé
19/09/1999	Rien	3
10/05/2000	Rien	3,5
04/01/2001	[5 :10]	3
03/01/2003	5	3
15/09/2006	Rien	3
21/09/2006	Rien	3

Tableau 34 Test du modèle à Cholet

Suite aux tests, encore une fois, une surestimation des évènements de septembre 1999 et 2006 peut être constatée, il n'est plus nécessaire de la commenter. L'événement du 11/05/2000 est encore une fois détecté alors que cette fois aucune crue importante n'a été repérée. Au vu des données hydrométriques horaires il semble vraisemblable que la gestion du barrage de Ribou Verdon est encore jouée un rôle dans ce phénomène, faisant sans doute tampon.

### **3.5 Paramétrage de l'IPA sur les stations de la Maine et de Tiffauges**

- Test de Corrélation de l'IPA à Remouillé



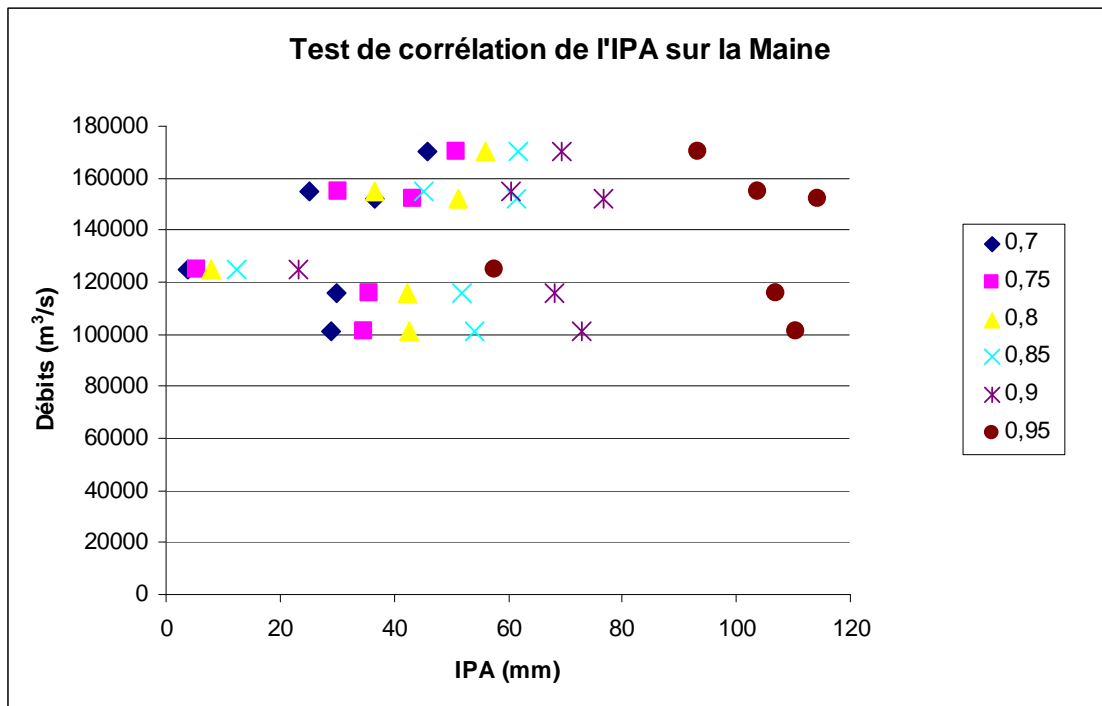


Figure 18 Résultat pour le calibrage de k à Remouillé

- Test de Corrélation de l'IPA à Tiffauges

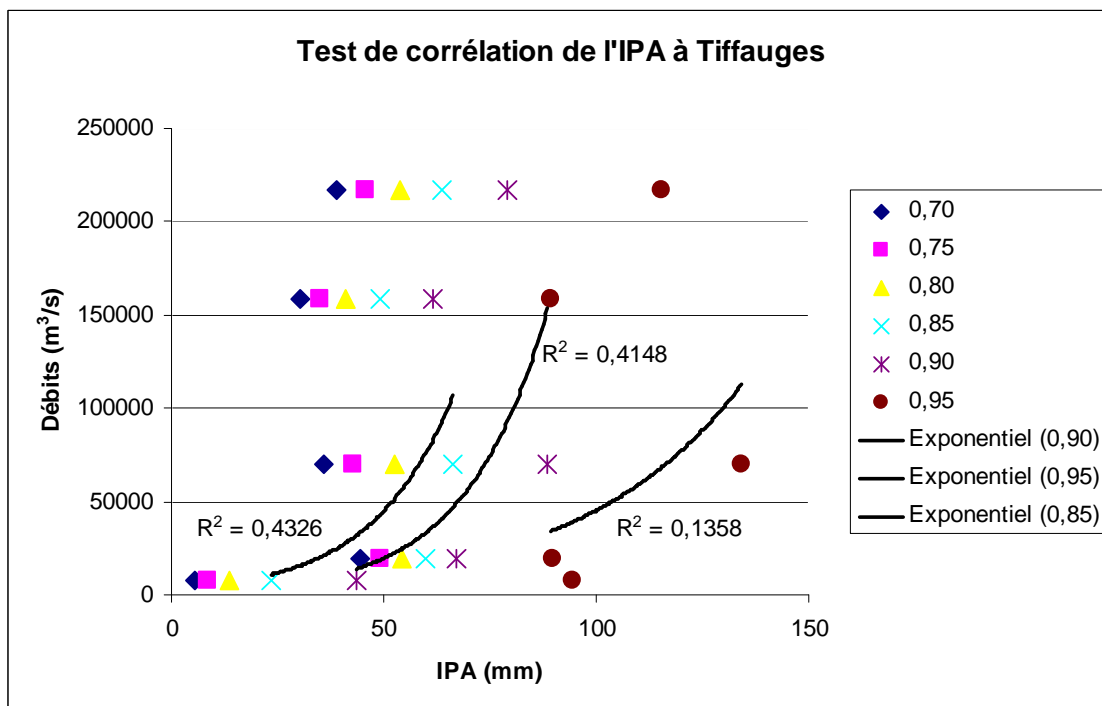


Figure 19 Résultat pour le calibrage de k à Tiffauges

- Meilleure corrélation de l'IPA à Tiffauges sur les 50 pluies les plus importantes entre 1992 et 2009

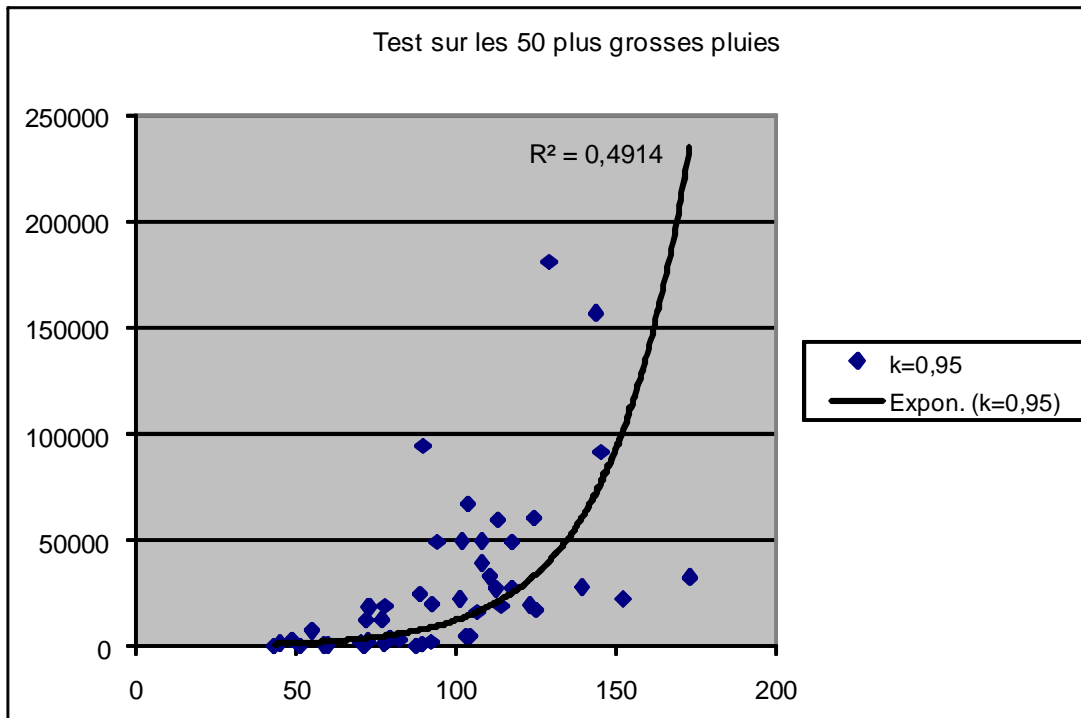


Figure 20 Test complémentaire IPA

- Meilleure corrélation de l'IPA à Tiffauges sur les 50 débits les plus importantes entre 1992 et 2009

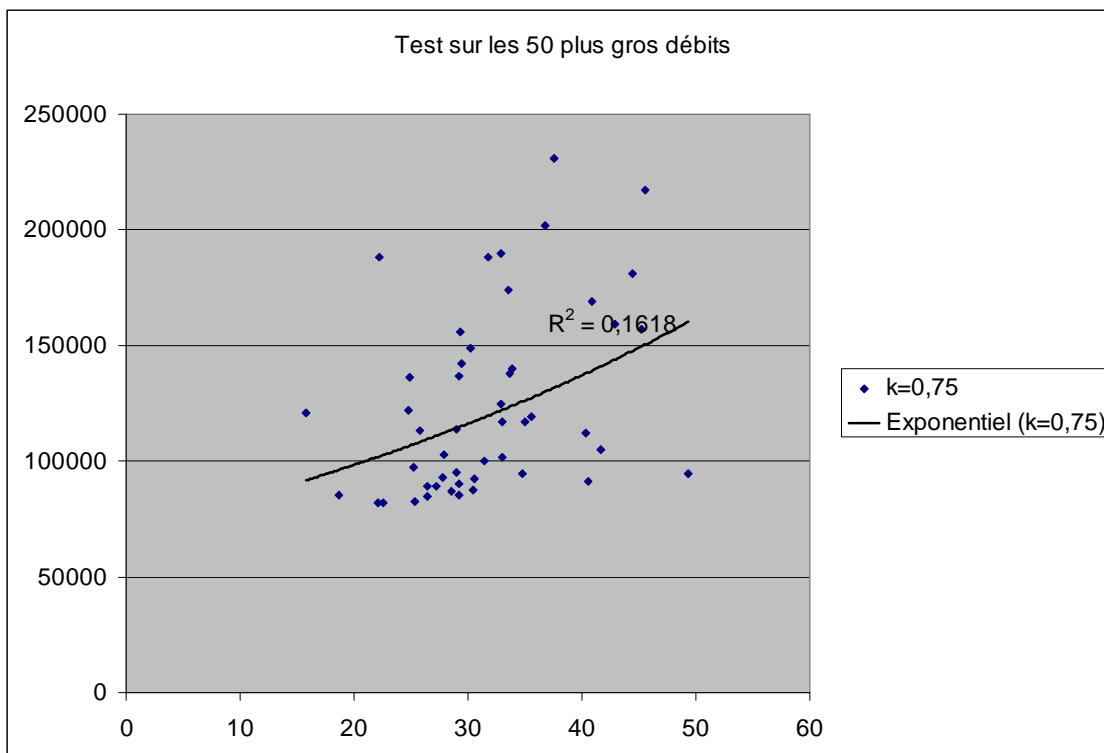


Figure 21 Test complémentaire IPA

## 4 Résultats pour l'homogénéité de la pluviométrie

### 4.1 Comparaison par rapport à la station des Landes-Genusson

Par rapport aux Landes-Genusson	Pougne-Herisson	Pouzauges	Bressuire	Nantes	Le Pallet	Cholet
04/12/1992	0,8754	0,9582	0,8993	0,9463	mq	0,9407
11/01/1993	0,927	0,9662	0,9291	0,9673	mq	0,966
05/01/1994	0,7637	0,8835	0,7355	0,7572	mq	0,8389
22/01/1995	0,6411	0,6879	0,7872	0,8501	mq	0,864
19/01/1998	0,8231	0,9129	0,7107	0,7835	0,8094	0,9015
27/12/1998	0,6625	0,8496	0,664	0,9184	0,8966	0,876
30/09/1999	0,7219	0,7168	0,871	0,4641	0,5236	0,5608
27/12/1999	0,7437	0,8641	0,8997	0,9411	0,9287	0,9407
11/05/2000	0,2642	0,4659	0,3548	0,5037	0,6923	0,3206
23/11/2000	0,5501	0,6632	0,5656	0,7631	0,7959	0,8049
05/01/2001	0,5488	0,6487	0,642	0,8471	0,8505	0,8955
24/01/2001	0,5488	0,6487	0,642	0,8471	0,8505	0,8955
03/01/2003	0,8031	0,8647	0,708	0,7606	0,8797	0,8774
03/03/2007	0,5525	0,4983	0,5102	0,7262	0,8059	0,6144

Tableau 35 Test d'adéquation pluviométrique, Bassin versant

### 4.2 Comparaison entre les stations pluviométriques en amont

Par rapport à Pougne-Herisson	Pouzauges	Bressuire
04/12/1992	0,9059	0,8843
11/01/1993	0,9360	0,8983
05/01/1994	0,8820	0,7690
22/01/1995	0,7634	0,9344
19/01/1998	0,8652	0,8458
27/12/1998	0,7523	0,8138
30/09/1999	0,8186	0,8773
27/12/1999	0,8899	0,8008
11/05/2000	0,5133	0,7546
23/11/2000	0,8144	0,7621
05/01/2001	0,7730	0,8097
24/01/2001	0,7730	0,8097
03/01/2003	0,8083	0,8882
03/03/2007	0,6641	0,8797

Tableau 36 Test d'adéquation pluviométrique, amont du bassin

### **4.3 Comparaison entre les stations pluviométriques en aval**

Par rapport à Nantes	Le Pallet
19/01/1998	0,9265
27/12/1998	0,9758
30/09/1999	0,7969
27/12/1999	0,9798
11/05/2000	0,7403
23/11/2000	0,8994
05/01/2001	0,9095
24/01/2001	0,9095
03/01/2003	0,9331
03/03/2007	0,8043

Tableau 37 Test d'adéquation pluviométrique, Bassin versant

## 5 Seuil de niveau de risques pour l'étude pluviométrique

		Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Clisson	<b>Paramètre 1</b> : Cumul pluvio sur 7 j (mm)	< 60	[60; 85[	>= 85	
	<b>Paramètre 2</b> : Pluvio jour de l'épisode (mm)	< 25 (sur 1 j) < 27 (sur 2 j)	[25; 33[(sur 1 j) [27; 35[(sur 2 j)	>= 33 (sur 1 j) >= 35 (sur 2 j)	
	<b>Paramètre 3</b> : Débit moyen veille de la crue (l/s)	< 25000	[25000; 50000[	[50000; 105000[	>= 105000
Tiffauges	<b>Paramètre 1</b> : Cumul pluvio sur 7 j (mm)	< 75	[75; 85[	>= 85	
	<b>Paramètre 2</b> : Pluvio jour de l'épisode (mm)	< 28 (sur 1 j) < 30 (sur 2 j)	[28; 35[(sur 1 j) [30; XX [(sur 2 j)	>= 35 (sur 1 j) [XX; 70[(sur 2 j)	> = 70 (sur 2 j)
	<b>Paramètre 3</b> : Débit moyen veille de la crue (l/s)	< 20000	[20000; 75000[	[75000; 100000[	>= 100000
St Mesmin	<b>Paramètre 1</b> : Cumul pluvio sur 7 j (mm)	< 66	[66; 85[	>= 85	
	<b>Paramètre 2</b> : Pluvio jour de l'épisode (mm)	< 30 (sur 1 j) < 45 (sur 2 j)	[30; 40[(sur 1 j) [XX; XX [(sur 2 j)	>= 40 (sur 1 j) [45; 70[(sur 2 j)	> = 70 (sur 2 j)
	<b>Paramètre 3</b> : Débit moyen veille de la crue (l/s)	< 10000	[10000; 15000[	[15000; 70000[	>= 70000
Breuil Bernard	<b>Paramètre 1</b> : Cumul pluvio sur 7 j (mm)	< 66	[66; 90[	>= 90	
	<b>Paramètre 2</b> : Pluvio jour de l'épisode (mm)	< 30 (sur 1 j) < 30 (sur 2 j)	[30; 50[(sur 1 j) [30; 50[(sur 2 j)	>= 50 (sur 1 j) [50; 70[(sur 2 j)	> = 70 (sur 2 j)
	<b>Paramètre 3</b> : Débit moyen veille de la crue (l/s)	< 1200	[1200; 2000[	[2000; 5000 [	>=5000
Mauléon	<b>Paramètre 1</b> : Cumul pluvio sur 7 j (mm)	< 85	[85; 90[	>= 90	
	<b>Paramètre 2</b> : Pluvio jour de l'épisode (mm)	< 30 (sur 1 j) < 35 (sur 2 j)	[30; 40[(sur 1 j) [35; 45[(sur 2 j)	>= 40 (sur 1 j) [45; 70[(sur 2 j)	> = 70 (sur 2 j)
	<b>Paramètre 3</b> : Débit moyen veille de la crue (l/s)	< 900	[900; 3200[	>= 3200	
Tillières	<b>Paramètre 1</b> : Cumul pluvio sur 7 j (mm)	< 60	[60; 70[	>= 70	
	<b>Paramètre 2</b> : Pluvio jour de l'épisode (mm)	< 20 (sur 1 j) < 33 (sur 2 j)	[20; 29[(sur 1 j) [XX; XX [(sur 2 j)	>= 29 (sur 1 j) [33; 55[(sur 2 j)	> = 55 (sur 2 j)
	<b>Paramètre 3</b> : Débit moyen veille de la crue (l/s)		< 1900	[1900; 25000[	>= 25000

<b>Remouillé</b>	<b>Paramètre 1</b> : Cumul pluvio sur 7 j (mm)	< 60	[60; 72[	>= 72	
	<b>Paramètre 2</b> : Pluvio jour de l'épisode (mm)	< 25 (sur 1 j) < 52 (sur 2 j)	[25; 30[(sur 1 j) [XX; XX [(sur 2 j)	[30; 50[(sur 1 j) [52; 70[(sur 2 j)	>= 50 (sur 1 j) >= 70 (sur 2 j)
	<b>Paramètre 3</b> : Débit moyen veille de la crue (l/s)	< 20000	[20000; 35000[	[35000; 100000[	>= 100000
<b>Beaurepaire</b>	<b>Paramètre 1</b> : Cumul pluvio sur 7 j (mm)	< 70	[70; 90[	>= 90	
	<b>Paramètre 2</b> : Pluvio jour de l'épisode (mm)	< 25 (sur 1 j) < 55 (sur 2 j)	[25; 33[(sur 1 j) [XX; XX [(sur 2 j)	>= 33 (sur 1 j) [55; 70[(sur 2 j)	> = 70 (sur 2 j)
	<b>Paramètre 3</b> : Débit moyen veille de la crue (l/s)	< 7400	[7400; 10000[	[10000; 20000[	>= 20000
<b>St Georges-de-Montaigu</b>	<b>Paramètre 1</b> : Cumul pluvio sur 7 j (mm)	< 75	[75; 85[	>= 85	
	<b>Paramètre 2</b> : Pluvio jour de l'épisode (mm)	< 25 (sur 1 j) < 55 (sur 2 j)	[25; 31[(sur 1 j) [XX; XX [(sur 2 j)	>= 31 (sur 1 j) [55; 70[(sur 2 j)	> = 70 (sur 2 j)
	<b>Paramètre 3</b> : Débit moyen veille de la crue (l/s)	< 6000	[6000; 10000[	[10000; 40000[	>= 40000
<b>St Crespin sur Moine</b>	<b>Paramètre 1</b> : Cumul pluvio sur 7 j (mm)	< 62	[62; 72[	>= 72	
	<b>Paramètre 2</b> : Pluvio jour de l'épisode (mm)	< 25 (sur 1 j) < 35 (sur 2 j)	[25; 35[(sur 1 j) [35; 50[(sur 2 j)	>= 35 (sur 1 j) >=50(sur 2 j)	
	<b>Paramètre 3</b> : Débit moyen veille de la crue (l/s)	< 6500	[6500; 10000[	[10000; 60000[	>= 60000
<b>Roussay</b>	<b>Paramètre 1</b> : Cumul pluvio sur 7 j (mm)	< 62	[62; 72[	>= 72	
	<b>Paramètre 2</b> : Pluvio jour de l'épisode (mm)	< 25 (sur 1 j) < 35 (sur 2 j)	[25; 35[(sur 1 j) [35; 50[(sur 2 j)	>= 35 (sur 1 j) >=50(sur 2 j)	
	<b>Paramètre 3</b> : Débit moyen veille de la crue (l/s)	< 5000	[5000; 10000[	[10000; 40000[	>= 40000
<b>Cholet</b>	<b>Paramètre 1</b> : Cumul pluvio sur 7 j (mm)	< 62	[62; 72[	>= 72	
	<b>Paramètre 2</b> : Pluvio jour de l'épisode (mm)	< 25 (sur 1 j) < 35 (sur 2 j)	[25; 35[(sur 1 j) [35; 50[(sur 2 j)	>= 35 (sur 1 j) >=50(sur 2 j)	
	<b>Paramètre 3</b> : Débit moyen veille de la crue (l/s)	< 3000	[3000; 10000[	[10000; 28000[	>= 28000

Tableau 38 Seuils des niveaux de risque pluviométrique

## 6 Questionnaire aux communes

### Risques inondations et étiages sur le bassin de la Sèvre Nantaise

**MERCI DE RETOURNER CETTE PARTIE AVANT LE 20 JUIN A L'IIBSN**

*Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise, 16 cours Bayard 85036 La Roche sur Yon Cedex,  
Fax : 02 51 46 28 81*

**En cas de questions, contactez :** Olivier SAURON, 02.51.07.02.13, asn.stagiaire@sevre-nantaise.com

#### Le responsable risque inondation de la commune

Nom : ..... Prénom : .....  
Fonction : .....  
N° de téléphone (direct de préférence) : .....  
N° de Fax : ..... Email : .....

#### 6.1 La commune et l'information préventive sur les risques majeurs

LA COMMUNE DISPOSE T-ELLE DU DDRM ? Oui  Non   
(Dossier Départemental des Risques Majeurs)

LA COMMUNE S'EST-ELLE VUE NOTIFIER UN PORTEE A CONNAISSANCE (PAC) ?  
(Document qui recense les risques spécifiques de la commune) Oui  Non

LA COMMUNE A-T-ELLE A SA DISPOSITION UN ATLAS DE ZONES INONDABLES ? Oui   
Non

LA COMMUNE A T-ELLE RÉALISÉ SON DICRIM ? Oui  Non   
(Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs)  
SINON DANS QUEL DELAIS ENVISAGE-T-ELLE DE LE REALISER ?

#### 6 – LE PLAN COMMUNAL DE SAUVEGARDE (PCS)

EST : RÉALISÉ   
EN COURS  EN PROJET  DATE PRÉVISIONNELLE D'ACHÈVEMENT

SINON ENVISAGEZ-VOUS DE LE REALISER ? Oui  Non   
DANS QUEL DELAIS ?

POUR LA REALISATION DU PCS, CONSIDEREZ-VOUS AVOIR BESOIN D'UN APPUI (Classer par ordre d'importance de 1 à 3) :

- TECHNIQUE (*connaissance des risques majeurs, des mesures de protection à mettre en place, organisation d'un Poste de Commandement Communal,...*)
- METHODOLOGIQUE (*aide à la rédaction, formalisation du PCS et du DICRIM*)
- ORGANISATIONNEL (*animation du projet, sensibilisation ou formation sur le PCS, établir liens avec partenaires,...*)
- AUTRES Précisez :

## 7 Le risque inondation et votre commune

La commune est-elle soumise aux inondations de type :

- Débordement       Ruissellement       Autre : .....

Neant

Précisez quelles cours d'eau(x)

déborde(nt) : .....

.....

.....

La population de la commune est-elle sensibilisée à ce risque ?       Oui       Non

La problématique inondation (prévention, diminution de l'aléa, gestion de crise) est gérée par :

- La commune  
 La communauté de communes ou autre regroupement intercommunal : .....  
 Un bureau d'études indépendant : .....  
 Autre : .....

## 8 Historique des crues

La commune possède t-elle un ou des repère(s) de crue ?

Représentant la crue de (Mettre la date)	Posé le (Mettre la date)	Posé par (Mettre l'organisme)

Souhaitez vous installer de nouveaux repères :       Oui       Non

## 9 Alertes en cas de crues

Si vous recevez une alerte en cas de crue, veuillez remplir le tableau suivant (cochez les cases vous concernant) :

	Reçu par mail	Reçu par fax	Reçu par téléphone	Reçu sur téléphone portable
Alerte Météo France				
Alerte Vigicrue				
Alerte Préfecture				
Alerte d'une Commune en amont				
Autres				

Pour vous l'alerte la plus utile est :

.....

Si vous avez coché *Alerte d'une commune en amont*, il s'agit de la/des commune(s) de :

.....

Ces alertes sont-elles adaptées aux besoins de votre commune ? :       Oui     

Non

Commentaires : .....

.....

.....

.....

.....

.....



## 10 Anticipation locale des crues

La commune possède t-elle un repère servant de déclencheur d'alerte ?  
(Exemple : si l'eau atteint 3.5m à l'échelle de suivi locale ou si l'eau atteint le parapet du pont ou si l'eau déborde dans le champ de Dupont alors là commune se met en Alerte)

- Echelle limnimétrique                       Repère visuel                       Non

Quel est le Repère visuel  
utilisé ?.....  
.....  
.....

En cas de fortes crues y'a-t-il un suivi du niveau maximum atteint par les eaux ?                       Oui  
 Non

La commune fait elle un bilan des crues subies (retour d'expérience) ?                       Oui  
 Non

La commune dispose t'elle de photos ou de documents d'archives des crues précédentes ?                       Oui  
 Non

## 11 Actions de l'IIBSN pour la gestion locale du risque inondation :

Seriez-vous intéressé par :

- Une séance de présentation sur la gestion de crise
- Des éléments de référence sur la formation des crues et leur propagation sur votre secteur
- Un accès au suivi des niveaux d'eau réalisé par les différentes communes du bassin en période de crue
- Une participation à cet échange de relevés ? (en effectuant des relevés sur votre commune)
- Des outils pour capitaliser la mémoire des crues
- Une participation à la création de cet outil ? (fournir des photos, documents... des crues passées)

## 12 Les périodes d'étiage :

*L'étiage correspond statistiquement (sur plusieurs années) à la période de l'année où le débit d'un cours d'eau atteint son point le plus bas (basses eaux). Cette valeur est annuelle.*

La commune souffre t'elle des débits d'étiage en période sèche ?                       Oui                       Non

Si oui sur quels cours  
d'eau :.....

Quels problèmes rencontrez-vous lors de ces périodes ?  
.....  
.....  
.....  
.....

Réalisez-vous un suivi historique des niveaux d'eau d'étiage ?                       Oui                       Non

Quels indicateurs utilisez-vous pour identifier les étiages sévères ?  
.....  
.....  
.....

**13 Actions de l'IIBSN pour le suivi local des étiages :**

Seriez-vous intéressé par un outil permettant de suivre l'état des cours d'eau en période d'étiage (écoulement, assecs, hauteurs d'eau en période sèche) ?

Oui       Non

Seriez-vous prêt à y contribuer (en effectuant des relevés sur votre commune) ?  Oui     

Non

***Merci pour votre contribution à cette enquête.***