



## PREFECTURE DE MAINE ET LOIRE



Le Moulin – Déversoir de Saint-Nicolas – crue du 2 janvier 1961

# ATLAS DES ZONES INONDABLES DU BRIONNEAU

**Direction Départementale de l'Équipement de Maine-et-Loire**



Service de l'Environnement des Risques et de la Navigation – Subdivision Eau-Navigation

Réalisation : CETE de l'Ouest – Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées d'Angers

**Janvier 2007**

<b>1 OBJET DE L'ATLAS</b>	<b>1</b>
<b>2 CONTENU DE L'ATLAS</b>	<b>1</b>
<b>3 PERIMETRE CONCERNE</b>	<b>1</b>
<b>4 PRESENTATION DU BRIONNEAU</b>	<b>3</b>
4.1 CONTEXTE GÉNÉRAL	3
4.1.1 Situation géographique	3
4.1.2 Géologie	3
4.1.3 Hydrogéologie	3
4.1.4 Pédologie	4
4.1.5 Réseau hydrographique	4
4.1.6 Pluviométrie	4
4.1.7 Hydrologie	4
4.2 LE BRIONNEAU	5
4.2.1 Régime hydraulique général	5
4.2.2 Les crues historiques	5
4.2.3 Aménagements hydrauliques	5
<b>5 ELABORATION DE L'ATLAS DES ZONES INONDABLES</b>	<b>6</b>
5.1 MÉTHODOLOGIE	6
5.2 LES CARTES D'INONDABILITÉ	6
5.2.1 Les enveloppes d'inondation	6
5.2.2 Les terrains encaissants	6
5.2.3 Les repères de crues	6
5.2.4 Les stations de mesures	6
5.2.5 Les éléments d'occupation du sol, non cartographiés sur le fond IGN	6
5.2.6 Analyse du cours d'eau	6

## 1 OBJET DE L'ATLAS

L'atlas des zones inondables du Brionneau, dans le département du Maine-et-Loire, s'inscrit dans la démarche menée par l'Etat en terme de prévention des risques d'inondation qui repose en priorité :

- sur la connaissance des phénomènes naturels tels que les inondations,
- l'information des populations,
- la maîtrise de l'urbanisation,
- la préservation des zones naturelles d'expansion des crues.

Il s'inscrit dans le contexte réglementaire suivant :

- Circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables,
- Loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, instituant les PPR, et loi sur l'eau du 2 janvier 1992 (articles L.110-1, L.125.2 à 8 du Code de l'Environnement – partie législative),
- Circulaire du 4 novembre 2003 relative à la politique de l'Etat en matière d'établissement des atlas des zones inondables.

D'après ce dernier document en date de novembre 2003, l'atlas des zones inondables constitue un outil de référence pour les services de l'Etat. Il doit en particulier :

- améliorer la pertinence des « porter à connaissance » opérés par les services de l'Etat, contribuant à la prise de conscience du risque par les opérateurs institutionnels dans le cadre de l'établissement des documents d'urbanisme ;
- guider les services dans la programmation des actions de l'Etat en matière d'établissement des plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR) ;
- contribuer à une bonne prise en compte du risque d'inondations dans l'application du droit des sols ;
- guider les services de l'Etat dans la programmation des aides aux travaux de protection ;
- aider les services de l'Etat pour l'application de la police de l'eau et des milieux aquatiques ;
- faciliter l'information préventive des populations ;
- aider à la mise au point de plans de secours.

L'atlas des zones inondables doit par ailleurs guider les collectivités territoriales dans leurs réflexions sur le développement et l'aménagement du territoire, en favorisant l'intégration du risque d'inondations dans les documents d'urbanisme. Il peut faciliter l'identification des zones de rétention temporaire des eaux de crues ainsi que les zones de mobilité du lit mineur des cours d'eau. Il doit aider à la mise au point des plans communaux de sauvegarde. Enfin, il contribuera à l'information du public, des professionnels et des décideurs.

Un atlas des zones inondables n'a pas de portée réglementaire.

La méthodologie employée pour la réalisation de cet atlas est celle explicitée dans le guide « Atlas des zones inondables par analyse hydrogéomorphologique » de février 2002, de la Direction de Prévention des Pollutions et des Risques du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.

## 2 CONTENU DE L'ATLAS

Le présent atlas comporte :

- la présente note explicative,
- les cartes d'inondabilité au 1/25 000<sup>ème</sup> et au 1/10 000<sup>ème</sup> pour les zones à enjeux,
- les repères de crue,
- un extrait des données de la station de mesures gérée par la D.I.R.E.N..

## 3 PERIMETRE CONCERNE

Sur son parcours de 27,5 km, le Brionneau traverse 5 communes du département du Maine-et Loire.

Les communes traversées de l'amont vers l'aval sont :

COMMUNES	Département	Enjeux
La Poëze	Maine-et-Loire (49)	non
Saint-Clément-de-la-place	Maine-et-Loire (49)	non
La Meignanne	Maine-et-Loire (49)	oui
Avrillé	Maine-et-Loire (49)	non
Angers	Maine-et-Loire (49)	non



**Figure 1 : Réseau hydrographique du BRIONNEAU et de ses affluents**

## 4 PRESENTATION DU BRIONNEAU

### 4.1 CONTEXTE GÉNÉRAL

#### 4.1.1 Situation géographique

Le Brionneau prend sa source sur la commune de La Pouëze, à une altitude d'environ 59 m NGF. Après un parcours de 27,5 km, ce cours d'eau se jette dans l'étang Saint Nicolas pour finir dans la Maine au niveau de la commune d'Angers, à une altitude de 17 m. Sa direction générale d'écoulement est orientée du nord-ouest vers le sud-est.

#### 4.1.2 Géologie

D'après les cartes géologiques du BRGM au 1/50 000<sup>ème</sup> d'Angers, Le Lion d'Angers et de Segré, la zone d'étude se situe dans la zone de contact entre le Massif Armoricain à l'Ouest et le Bassin Parisien à l'Est. L'ensemble de son cours se situe au niveau de l'anticlinorium de Lanvaux, limité au sud par la faille de Freigné et le granite de Bécon et au nord par la branche sud de l'accident Malestroit-Angers.

Le Brionneau prend sa source au niveau des formations silto-gréseuses (membre inférieur) et grésoconglomératique (membre supérieur) de la Pouëze. On rencontre également au niveau de la source des schistes de la Pouëze qui occupent le coeur des gouttières synclinales.

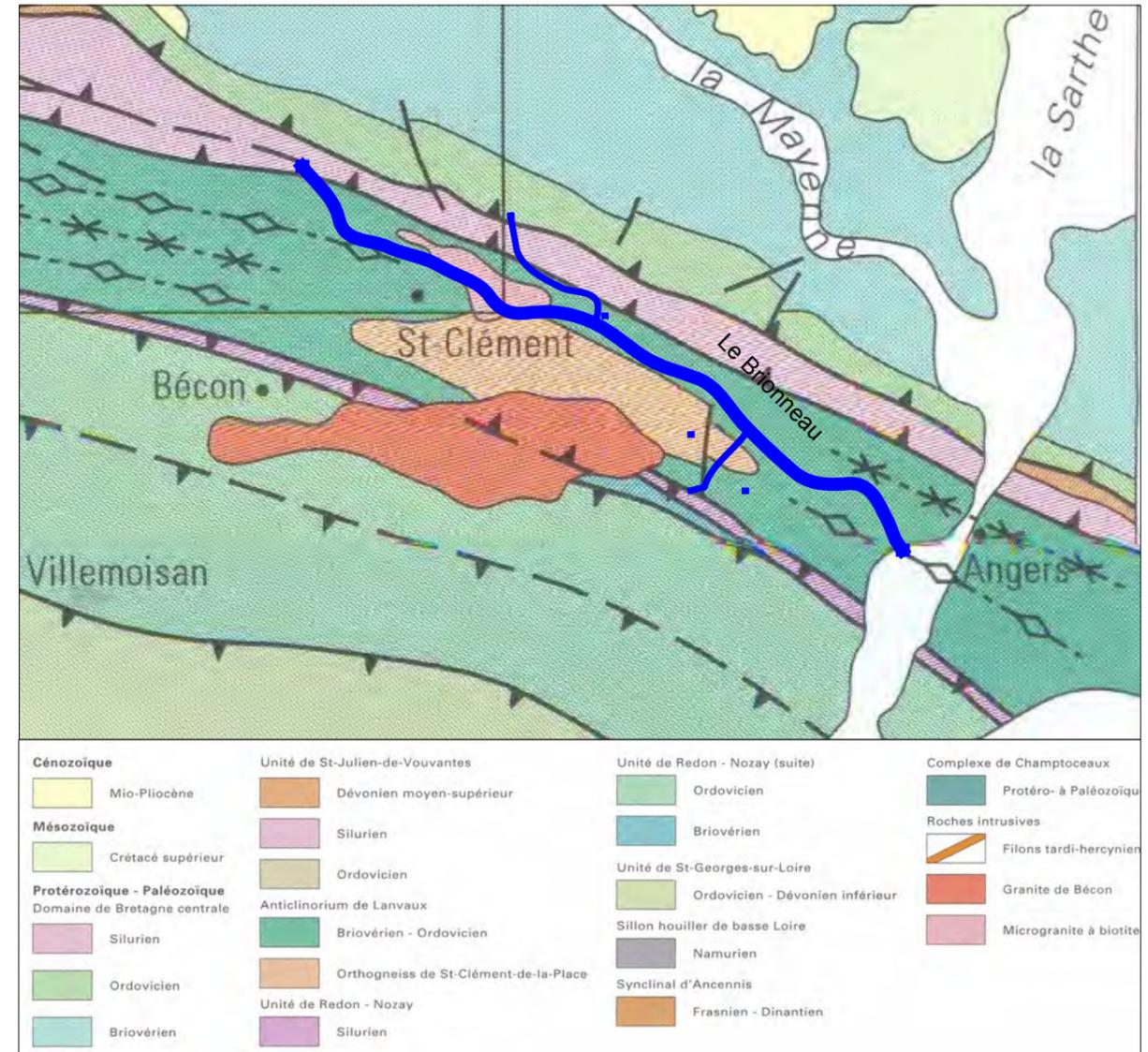
Le Brionneau traverse ensuite le microgranite à biotite qui est intrusif dans les formations cambro-ordoviciennes de l'anticlinorium de Lanvaux.

Le cours d'eau rejoint enfin le complexe de schistes et arkoses de Bains.

Il aboutit ensuite dans l'étang Saint Nicolas qui lui se situe dans les schistes d'Angers.

Le fond de la vallée est occupé par des dépôts de solifluxion périglaciaire.

On remarque ainsi que la plupart des formations traversées par le Brionneau, qualifiées de « dures » et au niveau desquelles la perméabilité est assez limitée (aux éventuelles fractures) sont peu favorables à l'infiltration. Le ruissellement des eaux météoriques sera donc favorisé au détriment de l'infiltration. Le rôle du cours d'eau sera donc d'évacuer cet excédent d'eau.



Carte n°1 : Schéma structural de la géologie du bassin du Brionneau

(d'après la carte géologique de Segré du BRGM n°422)

#### 4.1.3 Hydrogéologie

La présence de schistes n'est pas favorable aux circulations d'eau qui ne s'établissent qu'à la faveur de zones fracturées et des discontinuités lithologiques (failles). Ce type d'aquifère réagit rapidement aux précipitations et tarit de ce fait bien souvent dès le printemps.

Le schiste à nodules gréseux présent au nord du cours d'eau peut rendre la formation beaucoup plus aquifère (les bancs de grès jouant le rôle de drains).

De même l'hétérogénéité créée par les intercalations volcaniques peut être un facteur d'enrichissement en eau.

Une nappe superficielle circule toutefois dans les dépôts soliflués de la vallée du Brionneau

#### 4.1.4 Pédologie

Au niveau des formations schisteuses, deux types de sols se développent :

- des sols profonds et hydromorphes, limoneux, principalement dans les zones de faible pente (interfluves),
- des sols caillouteux, très sensibles à la sécheresse, dans les zones de coteaux.

#### 4.1.5 Réseau hydrographique

Le bassin versant du Brionneau couvre une superficie de 116 km<sup>2</sup>.

Le réseau hydrographique est peu ramifié. Les principaux affluents sont :

- le ruisseau du Rossay ;
- le ruisseau de Gohard ;
- l'exutoire du moulin de la Farauderie.

Le lit et les berges sont assez uniformes sur la majeure partie du cours d'eau dont le tiers aval est tronçonné par des clapets de maintien d'étiage. On observe un envasement assez important au niveau de l'étang Saint Nicolas (élargissement du cours d'eau)

La pente moyenne du Brionneau est de 1,5 ‰ mais peut atteindre 2,5 ‰ dans sa partie amont.

De sa source à La Pouëze, le cours du Brionneau est quasi-rectiligne. La largeur du cours d'eau est de 3 m en moyenne (plutôt 2 m à l'amont et 4 m vers l'aval).

Lorsque le Brionneau atteint les formations granitiques (entre St Clément de la Place et La Meignanne), le cours d'eau est un peu plus encaissé et son tracé est marqué par des méandres.

Au-delà de La Meignanne, son tracé est de nouveau plus rectiligne.

Dans sa partie aval, la largeur du Brionneau est en moyenne de 4 m.

#### 4.1.6 Pluviométrie

Le bassin du Brionneau est soumis à un climat océanique tempéré sous influence des masses océaniques d'ouest et du sud-ouest. D'après les relevés de la station météorologique d'Avrillé, la pluviométrie moyenne interannuelle est proche de 660 mm. Les précipitations se concentrent en période hivernale de novembre à janvier mais restent toutefois assez bien équilibrées tout au long de l'année.

Tableau des hauteurs moyennes mensuelles de précipitations (période 1971-1999)

mois	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
<b>H moy en mm</b>	68,8	59,4	51,7	49,1	56,7	45,6	48,7	35,5	53,4	61,9	61,5	68,4

(Source : station Météo France d'Avrillé)

Le bilan hydrique révèle deux périodes climatiques :

- une période de déficit hydrique, de mars à septembre. La situation apparaît critique lors des mois d'été, où la réserve en eau des sols est épuisée.
- une période d'excédent hydrique, d'octobre à février. Il se situe autour de 200 mm (pluie efficace). L'excédent hydrique participe en premier lieu à la recharge en eau des sols, puis à partir du mois de décembre à l'alimentation du cours d'eau.

#### 4.1.7 Hydrologie

Les caractéristiques hydrologiques du Brionneau peuvent être définies à partir de la station de mesures d'Avrillé (lieu dit « la Poêle »), gérée par la D.I.R.E.N des Pays de la Loire.

Le traitement statistique des données enregistrées depuis décembre 1994 permet de définir le débit de la crue décennale :  $Q_{10} = 17 \text{ m}^3/\text{s}$ ,

Le régime hydrologique général du bassin versant du Brionneau est marqué par une période hivernale de fort débit (décembre à avril) et une période estivale d'étiage (juillet à septembre). Les niveaux les plus bas sont observés en général en août et septembre où le cours d'eau est fréquemment à sec, principalement dans sa partie amont.

Le tableau présenté ci-après donne les débits maximums instantanés enregistrés sur la station depuis 1995.

DATE	Q max en m3/s	H correspondante en mm
22/01/95	18,1	1900
26/02/96	8,69	1470
26/02/97	14,3	1770
28/12/98	9,87	1550
28/12/99	27,1	2200
11/05/00	17,6	1900
05/01/01	21,1	2010
28/12/02	10,9	1640
04/01/03	13,4	1740
14/01/04	13,6	1750
26/03/05	1,58	579

La crue la plus importante observée au niveau de la station de mesure est celle du 28 décembre 1999, avec un débit instantané maximal de 27,1 m<sup>3</sup>/s et une hauteur d'eau de 2,2 m. Cette crue présentait une période de retour vicennale.

Au droit de cette station de mesure, 3 crues (janvier 1995, mai 2000 et janvier 2001) ont une période de retour supérieure ou proche de 10 ans, depuis sa date de mise en service (1994).

## 4.2 LE BRIONNEAU

### 4.2.1 Régime hydraulique général

Le temps de réponse entre les précipitations et la montée des eaux est de courte durée, soit de 1 à 3 jours, compte tenu de la taille du bassin et de la faible perméabilité du substratum géologique. Les crues des affluents et du Brionneau ont lieu à quelques heures de différence voire en même temps.

Il en résulte des écoulements rapides et des temps de montée et descente des eaux relativement courts.

L'étang Saint Nicolas situé à l'aval du cours d'eau favorise l'évacuation des eaux et limite ainsi les phénomènes de crues à l'amont.

### 4.2.2 Les crues historiques

Les recherches documentaires et les enquêtes de terrain ont permis de recueillir des données sur la crue de 1999.

La crue de 1999 a été retenue comme le niveau des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC) sur l'ensemble du cours d'eau.

La période de retour de cette crue est estimée à 20 ans.

### 4.2.3 Aménagements hydrauliques

Etant donné l'absence de débit significatif en période d'étiage, peu d'aménagements hydrauliques ont été réalisés pour la création de moulins sur le Brionneau.

En revanche au niveau de la Meignanne un barrage (clapet mécanique automatisé) est présent à l'aval du bourg pour assurer un soutien d'étiage pour la station de pompage située en amont.



*Clapet situé en aval de la Meignanne*

On peut également noter la présence d'un seuil au niveau de la station limnigraphique de la DIREN (située au lieu dit « la Poêle »).

En ce qui concerne les inondations, ces travaux peuvent avoir un impact uniquement sur les crues fréquentes.



*Seuil situé au lieu dit « La Poêle »*

## 5 ELABORATION DE L'ATLAS DES ZONES INONDABLES

### 5.1 MÉTHODOLOGIE

L'atlas des zones inondables du Brionneau a été réalisé selon la méthode explicitée dans le guide « Atlas des zones inondables par analyse hydrogéomorphologique » de février 2002, de la Direction de Prévention des Pollutions et des Risques du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.

Elle s'appuie sur l'analyse stéréoscopique de photographies aériennes, complétée par les observations de terrain avec la recherche d'indices hydrogéomorphologiques (talus, bourrelet de crue, végétation,...) qui permet une analyse de la plaine alluviale.

Ces observations sont recoupées avec les témoignages de riverains, mairies, syndicats de rivière, le relevé des repères de crues et les données de la station de mesures de la DIREN. Ces éléments sont indispensables dans les zones encaissées ou encore dans les zones remaniées par l'homme (urbanisation, cultures...) où les indices hydrogéomorphologiques sont peu visibles.

Les cartes d'inondabilité ont été établies sur le fond de plan IGN au 1/25 000<sup>ème</sup>, agrandi au 1/10 000<sup>ème</sup> dans les secteurs à enjeu éventuel.

Il est recommandé de n'utiliser ces cartes qu'aux échelles mentionnées en raison de l'imprécision du fond de plan utilisé et donc des informations reportées sur ces cartes.

### 5.2 LES CARTES D'INONDABILITÉ

#### 5.2.1 Les enveloppes d'inondation

En accord avec la Direction Départementale de l'Équipement, pour l'ensemble des atlas du département, trois enveloppes d'inondation doivent être cartographiées sur les cartes d'inondabilité.

La première correspond aux crues fréquentes dont la période de retour est de l'ordre de 1 à 5 ans. On ne rencontre pas sur le Brionneau cette limite car il ne déborde pas pour des événements pluvieux de faible importance. Cette limite n'est donc pas représentée sur les cartes d'inondabilité du Brionneau.

La deuxième concerne les crues rares pouvant correspondre à une crue décennale. Les limites de cette enveloppe ont été tracées principalement sur la base des informations historiques (station de mesure DIREN, repères de crues). En effet, peu d'indices hydrogéomorphologiques ont pu être relevés dans le paysage.

Enfin, l'enveloppe la plus large correspond aux crues exceptionnelles (zone d'expansion maximale). La limite entre la plaine d'inondation et l'encaissant est indiquée par un trait continu lorsque cette limite est bien marquée (présence d'un talus). Dans le cas contraire (talus peu marqué, raccordement progressif...) ce trait sera discontinu, marquant ainsi le caractère évolutif de la plaine d'inondation du cours d'eau.

#### 5.2.2 Les terrains encaissants

L'encaissant est représenté principalement par des versants taillés dans les différentes formations géologiques de la vallée du Brionneau.

Les cartes géologiques utilisées n'indiquent pas précisément les limites des dépôts d'alluvions et de colluvions.

#### 5.2.3 Les repères de crues

Ces repères ont été établis par rapport à des témoignages de riverains ou des marques sur des infrastructures. Les différents niveaux ont été relevés par rapport à une borne IGN. Ces informations sont reportées sur les fiches de repères de crues. Pour les cartes d'inondabilité, les repères n'indiquent que le niveau des PHEC.

#### 5.2.4 Les stations de mesures

Un extrait des données enregistrées par la station de mesures figure en annexe. Sur les cartes d'inondabilité, la station de mesures indique uniquement les hauteurs et débits de la crue décennale et de la plus forte crue enregistrée.

#### 5.2.5 Les éléments d'occupation du sol, non cartographiés sur le fond IGN

Le Brionneau est équipé de très peu d'ouvrages de type barrage hydraulique manuel, semi-automatique ou automatique. Le positionnement de ces ouvrages ainsi que leurs caractéristiques nous ont été fournis par les services de la DDAF.

#### 5.2.6 Analyse du cours d'eau

L'analyse présentée est structurée selon les principaux tronçons homogènes du cours d'eau. Ces tronçons sont jugés homogènes vis-à-vis de l'échelle d'étude du bassin versant du Brionneau (le 1/25 000<sup>ème</sup>).

On a ainsi distingué quatre sections :

- Le Brionneau amont entre La Pouëze et St Clément de la Place.

C'est sur la commune de la Pouëze que le Brionneau prend sa source, où le bassin est assez petit et relativement plat. Le fond de la vallée est occupé par des siltites argileuses qui sont recouvertes par les alluvions du Brionneau. Les versants étant occupés tout d'abord par une bande d'environ 20 m d'une formation grés-conglomératique puis par les schistes de la Pouëze. Ces formations étant assez imperméables (formation de sols argileux) les eaux météoriques auront tendance au ruissellement.

*Le Brionneau à l'aval du RD 961*



Le Brionneau a l'apparence sur ce secteur d'un fossé recalibré mais malgré sa situation amont dans le bassin versant, il peut déborder (en témoigne la zone d'emprise des alluvions).  
La route qui dessert le lieu dit « la Sècherie » peut être coupée lors de crues relativement importantes

● Le Brionneau entre St Clément de la Place et La Meignanne :

Sur ce secteur le cours d'eau traverse une zone de roches plutoniques postschisteuses (microgranite gris bleu). Le cours d'eau forme alors des petits méandres et son lit mineur est parsemé de blocs de granite. Sur la partie aval, le linéaire est plus rectiligne et a probablement subi un recalibrage.

L'encaissement est un peu plus marqué, en témoigne la faible largeur des dépôts d'alluvions.

Le ruisseau du Rossay, affluent rive gauche, longe la zone de microgranite.

*Présence de blocs de granite dans le lit mineur*



● Le Brionneau traversant la Meignanne

A l'amont de la Meignanne, le Brionneau rencontre le remblai de la RD 103 qui favorise l'inondation à l'amont. Les habitations qui sont situées au lieu dit « La Planche Auriot » sont ainsi situées en zones inondables.

Dans la traversée de La Meignanne peu de maisons sont touchées par les inondations mis à part celles situées en amont du pont de la RD 105.

*Lieu dit « La Planche Auriot »*



En sortie de La Meignanne, le Brionneau traverse une formation géologique caractérisée par les schistes d'Angers. Ceci entraîne la formation d'un talus prononcé en rive gauche et d'une zone de dépôts en rive droite.

*Le Brionneau dans la traversée des « schistes d'Angers »*



● Le Brionneau entre la Meignanne et l'étang Saint Nicolas

Sur ce secteur, le talus est relativement bien marqué (Cf photo), principalement en rive gauche. Le Brionneau suit l'axe d'apparition des schistes d'Angers (NW/SE). Sur ce secteur, les zones d'expansion des crues sont principalement situées au niveau de prairies.



*Le Brionneau après La Meignanne, talus en rive gauche*

A noter un petit affluent, l'exutoire du bief du moulin de la Farauderie. Le bief de ce moulin est en fait une réserve d'eau créée par la réalisation d'une digue. Seule, une éventuelle rupture de digue peut entraîner une onde de crue soudaine sur l'aval. Ce phénomène n'aura toutefois que des répercussions mineures en terme de risques étant donné l'absence d'habitations.

Le Brionneau se déverse finalement dans l'étang Saint Nicolas qui est un étang anthropique creusé au Xème siècle (les schistes extraits ayant servi à la construction du château d'Angers). Cet étang est assez encaissé et « absorbe » relativement bien les crues.

A son aval se situait un moulin qui (voir article de presse) a été inondé en 1961. Actuellement le bâtiment a été détruit et seul le déversoir subsiste.



*Extrait du Courrier de l'Ouest du 4 janvier 1961*

Voici, tumultueux et menaçant le petit Brionneau, déversoir de l'étang St Nicolas, qui grossit par les pluies, inonde les jardins et son vieux moulin. L'eau rajaillet par les fenêtres et s'engouffre sous le pont de la rue St-Jacques pour aller grossir — un peu — les eaux de la Maine.

A l'aval de l'étang Saint Nicolas, le Brionneau se jette dans la Maine via le parc de Balzac.

# **ATLAS DES ZONES INONDABLES DU BRIONNEAU**

## **Fiches de Repères de Crue**

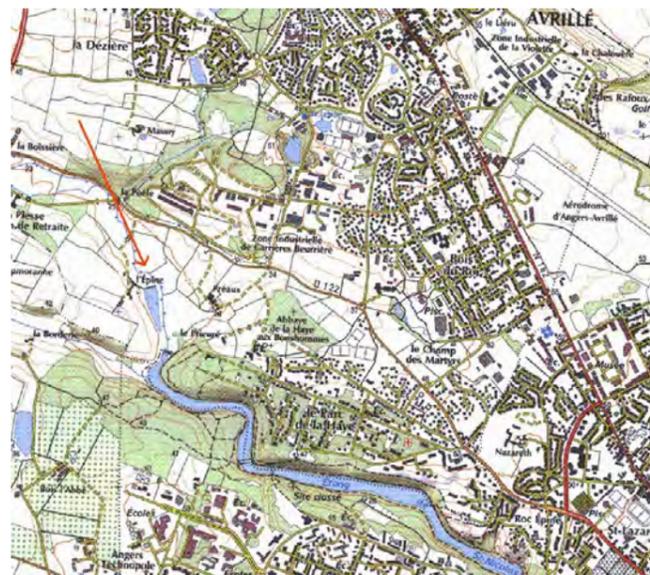
COMMUNE : Avrillé

COTES (m NGF)

SITUATION : Lieu dit « l'épine »

crue année 1999 : 22,36 m

PLAN DE SITUATION (échelle 1/ 25 000) :



**OBSERVATIONS : Niveau atteint lors de la crue de décembre 1999, à la hauteur de la ficelle sur le compteur électrique (témoignage du riverain)**

Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées d'Angers  
Direction Départementale de l'Équipement de Maine-et-Loire

Janvier 2007

# **ATLAS DES ZONES INONDABLES DU BRIONNEAU**

**Extrait des données des stations D.I.R.E.N**

**Avrillé (lieu dit « la Poêle »)**

Bassin Versant : 86 Km<sup>2</sup>

Année de mise en service : décembre 1194

**Cotes (m NGF) du zéro de l'échelle : 21,00 m (non défini)**

**Débits caractéristiques :**

Q<sub>J10</sub> = 17 m<sup>3</sup>/s

**Plan et photo de situation :**



**Plus forte crue enregistrée : 28/12/1999 – 27,1 m<sup>3</sup>/s**

**Hauteurs Mensuelles Maximales**

*rangées par ordre décroissant*

Date	Hauteur en mm	Date	Hauteur en mm	Date	Hauteur en mm
28/12/1999	2200	26/02/1996	1470	21/04/1999	1040
05/01/2001	2010	02/02/1995	1460	23/02/2004	1010
11/05/2000	1900	17/01/1999	1440	08/03/1999	1000
22/01/1995	1900	02/11/1999	1360	29/09/1999	1000
26/02/1997	1770	15/12/2000	1300	31/10/2000	990
14/01/2004	1750	30/11/2002	1230	20/02/1999	944
04/01/2003	1740	31/03/2006	1220	05/03/2004	928
23/11/2000	1740	08/02/2001	1190	24/01/1996	777
30/12/1994	1730	22/01/1997	1190	14/07/2001	772
21/03/2001	1680	01/03/2000	1170	19/02/2006	748
28/12/2002	1640	23/04/2001	1160	04/03/2003	744
03/05/2001	1580	19/01/1998	1130	01/04/2006	734
08/03/1995	1580	10/02/2002	1120	09/09/2002	708
28/12/1998	1550	16/07/2003	1110		
04/02/2003	1540	07/04/1998	1100		
02/03/2002	1530	29/02/2000	1080		
24/10/1999	1500	28/12/2003	1060		