



DEPARTEMENT D'ILLE ET VILAINE

DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'EQUIPEMENT

## PPRI SEICHE ET ISE

pour être annexé à l'arrêté  
de la Préfecture de l'Ille-et-Vilaine  
Date du 12 JUIN 2008  
Pour le Préfet  
La Directrice de Cabinet

*Chantal MAUCHET*

RAPPORT TECHNIQUE

Chef de Projet :

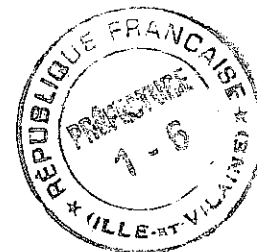
PA RIELLAND

NTS50999L

Version 10/06/08

 **egis eau**  
Bceom France

**JUIN 2008**



## SOMMAIRE

---

<b>CHAPITRE I : LE P.P.R. - GENERALITES</b>	<b>2</b>
<b>CHAPITRE II : L'ALEA</b>	<b>8</b>
II.1. Introduction : présentation de l'aléa	9
II.2. Secteur géographique concerné	9
II.3. Nature des phénomènes naturels pris en compte	9
II.4. Le contexte météorologique, hydrologique, physique et géologique des bassins versants	10
II.5. Hydrologie	13
II.6. Crue de référence	15
II.7. Caractéristiques de l'aléa inondation	20
<b>CHAPITRE III - LES ENJEUX - LA VULNERABILITE</b>	<b>21</b>
III.1. Rappel de la notion de vulnérabilité	22
III.2. Enjeux et Vulnérabilité des vallées de la Seiche et de l'Ise	22
III.3. Cartographie	23
<b>ANNEXES</b>	<b>24</b>
<b>ANNEXE I : CALCULS HYDRAULIQUES</b>	<b>25</b>
<b>ANNEXE II : TABLEAU DE SYNTHESE DES ENJEUX PAR COMMUNE</b>	<b>32</b>



## PREAMBULE

Le Plan de Prévention des Risques Naturels (PPR) est un outil réglementaire visant à mieux gérer l'aménagement et l'utilisation du territoire dans les zones exposées à ces risques afin d'en prévenir les conséquences humaines, matérielles et socio-économiques. Il n'a pas pour ambition d'apporter une solution à tous les problèmes posés par les risques naturels. Il permet de délimiter les zones concernées par les risques et d'y définir ou d'y prescrire des mesures de prévention. Son domaine d'intervention respecte les compétences que les lois attribuent aux communes en matière d'aménagement et de police, et les responsabilités mises à la charge des particuliers. Il s'agit du seul document réglementaire spécifique aux risques, et il s'articule avec les moyens de droit commun du code de l'urbanisme (en particulier l'article R 111-2) qui ne sont pas remis en cause.

Le Plan de Prévention des Risques s'inscrit dans une démarche plus globale de réduction des nuisances dues aux inondations. Cette démarche englobe trois grands axes complémentaires (les 3 P) :

- **La Prévention** : ensemble des dispositions visant à réduire les impacts d'un phénomène naturel (connaissance des aléas, réglementation de l'occupation des sols, ...). C'est l'objet même du PPR, qui est réalisé sous maîtrise d'ouvrage Etat, auquel sont associés les élus concernés.
- **La Protection** : ensemble des mesures permettant d'agir sur le phénomène « crue » (s'agissant d'un PPR inondation) lui-même pour en réduire les conséquences. De manière générale, il peut s'agir de la réalisation de travaux de protection tels que barrages écrêteurs, recalibrage de cours d'eau, endiguements, etc. Ces mesures font généralement l'objet d'une étude complémentaire sous maîtrise d'ouvrage collectivité locale (et donnent lieu à une procédure au titre de la loi sur l'eau).
- **La Prévision** : estimation de la date de survenance et des caractéristiques (intensité, localisation) d'un phénomène naturel, de façon à pouvoir anticiper sur le déroulement du phénomène. L'ampleur des dommages et des nuisances liées aux inondations par exemple dépend, pour partie, du temps dont pourront disposer les collectivités, entreprises et particuliers pour s'organiser et protéger les personnes, biens et activités à l'annonce de la crue. La prévision des crues est de la compétence du Service d'Annonce de Crue qui émet des bulletins d'information à l'intention des collectivités.



## **CHAPITRE I : LE P.P.R. - GENERALITES**

---



## I. LE PPR - GENERALITES

### I.1. OBJET DU PLAN DE PREVENTION DES RISQUES ET PROCEDURE

#### A) CONTEXTE JURIDIQUE

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles a été institué par la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, modifiée par la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages. Les conditions d'application de ce texte sont précisées par le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles.

Cette loi insère (titre II, chapitre II) les dispositions nouvelles créant le PPR dans la loi du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs.

L'objet des P.P.R., tel que défini par la loi est de :

- délimiter les zones exposées aux risques,
- délimiter les zones non directement exposées aux risques mais où les constructions, ouvrages, aménagements, exploitations et activités pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux,
- définir des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde,
- définir, dans les zones mentionnées ci-dessus, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, ouvrages, espaces mis en culture existants (cet objet est développé ci-dessous).

Dans un cadre plus large, le présent PPR ne se substitue bien évidemment pas aux textes en vigueur.

#### B) CONTENU ET PROCEDURE

Le Plan de Prévention des Risques est constitué :

- d'une note de présentation,
- de documents graphiques présentant les zones exposées au risque,
- de documents graphiques définissant les zones faisant l'objet des dispositions réglementaires,
- d'un règlement et de ses annexes éventuelles.



Les PPR sont prescrits par le(s) Préfet(s) du (des) département(s) concerné(s) sur un périmètre spécifié lors de la prescription.

Le projet de PPR est soumis, après son élaboration, à l'avis consultatif des Conseils Municipaux des communes concernées, puis fait l'objet d'une enquête publique (\*).

A l'issue de cette enquête, le PPR est approuvé par le(s) Préfet(s) et doit être annexé au Plan Local d'Urbanisme (PLU) en application des articles L. 126-1 et R. 123-24-4 du code de l'urbanisme.

## **I.2. POURQUOI UN PLAN DE PREVENTION DES RISQUES SUR LE BASSIN DE LA SEICHE ET DE L'ISE ?**

Depuis la loi du 13 juillet 1982, relative à l'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles, il a été constaté que le coût humain et économique des nuisances qui résultent de ces catastrophes s'avère de plus en plus lourd pour la collectivité prise dans sa plus large acception.

Dans l'esprit de cette loi, la limitation de ce coût constitue la contrepartie de la solidarité financière vis-à-vis des victimes de catastrophes naturelles. En effet, cette loi visait avant tout à établir une solidarité nationale (au travers du régime d'assurance sur les risques divers) qui ne peut cependant être assurée que si des dispositions sont prises pour en limiter le poids. Cette réduction repose sur les trois grands axes d'intervention évoqués en préambule : Prévention, Protection, Prévision.

Le bassin de la Seiche et de l'Isle déjà touché par les crues de 1881 et 1966 l'a été aussi plus récemment par les crues de 1995, 1999 et 2001. Cette succession récente d'événements est venue démontrer l'acuité du problème et la nécessité d'engager cette démarche. Celle-ci s'inscrit parallèlement à l'étude de modélisation engagée par l'IAV (Institution d'Aménagement de la Vilaine) et à la mise en place du Service de Prévision de Crue « bassin Vilaine et côtiers breton ».

Le risque humain (sécurité des personnes) s'avère limité (eu égard à la nature du phénomène), les dommages et nuisances subis sont importants.

Appliqué aux bassins de la Seiche et de l'Isle, le Plan de Prévention des Risques se veut être un outil visant à limiter et, si possible, à réduire l'importance de ces nuisances dans la perspective où un scénario hydrologique comparable viendrait à se reproduire tout en préservant les grands équilibres fondamentaux qu'ils soient de nature socio-économique, hydraulique ou environnementale.

---

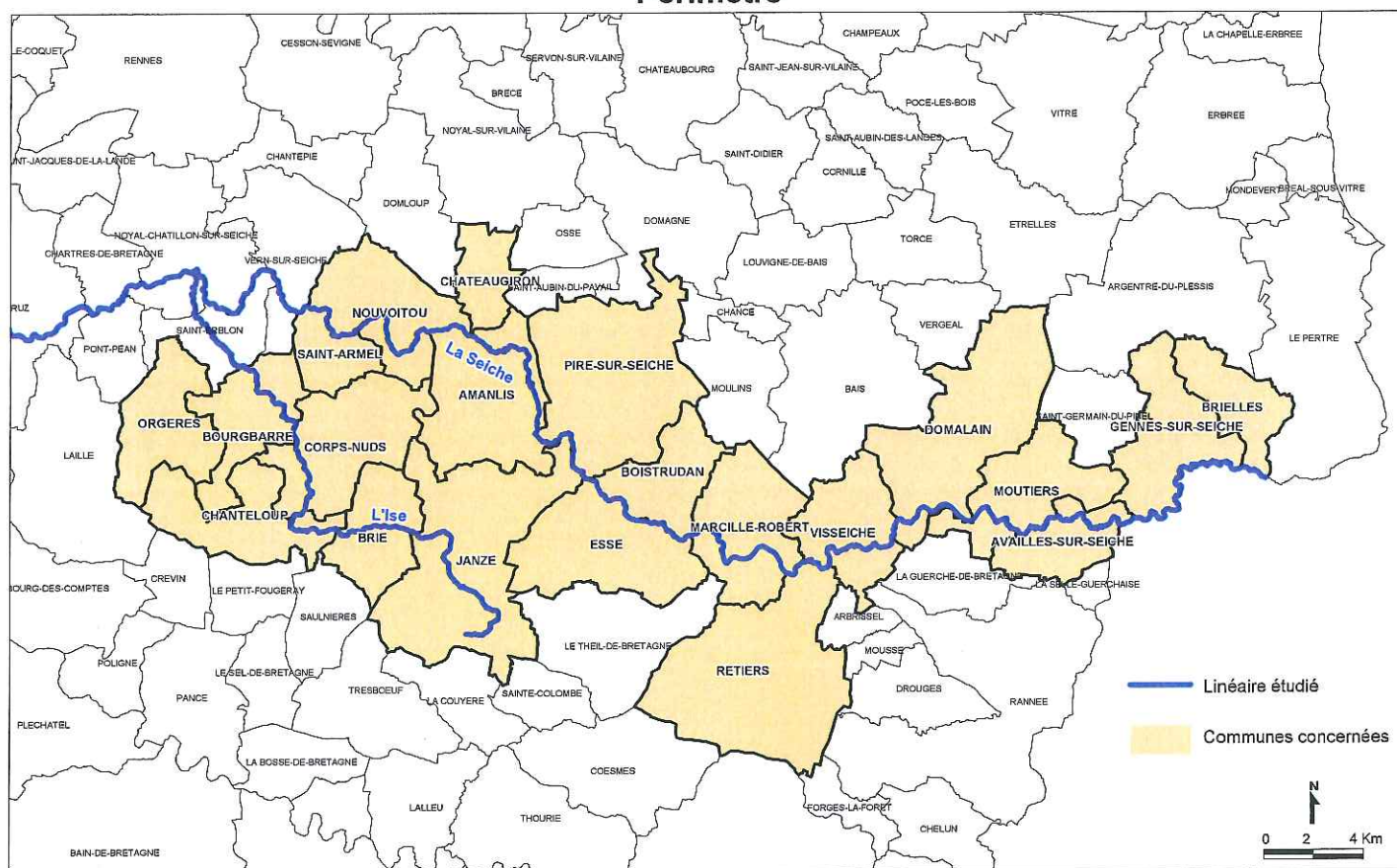
\* Enquête publique dite «-Bouchardeau »

L'article L. 562-3 du code de l'Environnement rend applicable à l'enquête publique du PPR les conditions prévues par les articles L. 123-1 et suivants du code de l'Environnement.

Pour l'application de ces dispositions, l'article 7 du décret du 5 octobre 1995 prévoit que le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles 6 à 21 du décret no85-453 du 23 avril 1985 pris pour l'application de la loi « Bouchardeau » du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement (dispositions codifiées depuis aux articles R. 123-1 à R123-23 du code de l'environnement).

Plan de Prévention du Risque Inondation  
 de la Seiche et de l'Isle

---  
 Périmètre



Carte BCEOM : "Plan de Prévention du Risque Inondation de la Seiche et de l'Isle - NTS50999L"  
 Source : BD CARTHAGE



### I.3. CARACTERISTIQUES DU PPR DU BASSIN DE LA SEICHE ET DE L'ISE

#### A) NATURE DU RISQUE

Il s'agit du risque d'inondation par débordement direct de la Seiche et de l'Isse.

(Les phénomènes de remontée de nappe et d'insuffisance des réseaux d'assainissement pluvial ne sont pas visés par le présent PPR).

#### B) PERIMETRE PRESCRIT

L'arrêté préfectoral de prescription du PPR inondation du bassin de la Seiche et de l'Isse du 10 décembre 2001 couvre les 21 communes suivantes, situées en Ille-et-Vilaine : Amanlis, Availles sur Seiche, Boistrudan, Bourgbarré, Brie, Brielles, Chanteloup, Chateaugiron, Corps-Nuds, Domalain, Essé, Gennes sur Seiche, Janzé, Orgères, Piré sur Seiche, Marcillé-Robert, Moutiers, Nouvoitou, Retiers, St Armel, Visseiche. La commune d'Orgères n'étant traversée ni par la Seiche ni par l'Isse, elle ne sera pas concernée par le PPRi.

### I.4. METHODOLOGIE

Le projet de PPR est établi en se fondant sur les études suivantes :

#### A) Caractérisation de l'aléa

Définition : l'aléa est un phénomène naturel (ici les inondations) d'occurrence et d'intensité données.

Cette phase consiste à analyser les causes et les caractéristiques de l'aléa inondation sur l'ensemble du périmètre. Elle vise notamment à déterminer les zones exposées à cet aléa qui sont elles-mêmes décomposées en sous-zones d'aléa faible, moyen, fort ou très fort, sur la base d'une échelle de gravité à déterminer.

#### B) Caractérisation des enjeux et de la vulnérabilité

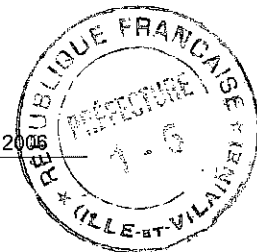
Définitions : les enjeux sont définis par les personnes, biens, activités, moyens, patrimoine, etc., susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel (ici les inondations).

Au sens le plus large, la vulnérabilité exprime le niveau de conséquences prévisibles sur les enjeux.

Le risque induit par l'aléa inondation résulte de cet aléa lui-même, mais également des caractéristiques intrinsèques aux zones exposées. Ainsi, une zone de marais inoccupée ou inexploitée, même exposée à un aléa inondation fort (quelques mètres de submersion par exemple), présente un risque faible, l'inondation ayant généralement une incidence positive.

L'analyse de la vulnérabilité est faite par zones pouvant être considérées comme des unités territoriales homogènes. Ces unités sont ensuite classées par ordre de vulnérabilité d'importance croissante permettant de bien appréhender et de localiser les conséquences humaines et socio-économiques du phénomène.

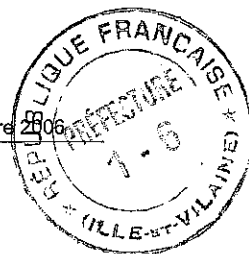




#### **D) Etablissement des documents réglementaires**

Ceux-ci sont établis pour le risque défini et dans le périmètre prescrit. Ils comportent un jeu de cartes déterminant des zones de risques homogènes, chacune des zones faisant l'objet d'un règlement spécifique.

Ces documents sont assortis d'un ensemble de recommandations et de prescriptions complémentaires conformément à l'article 4 du décret du 5 octobre 1995.



---

## CHAPITRE II : L'ALEA

---



## II. ANALYSE DE L'ALEA

### II.1. INTRODUCTION : PRESENTATION DE L'ALEA

L'aléa doit être hiérarchisé et cartographié en plusieurs niveaux, en croisant l'intensité des phénomènes avec leur probabilité d'occurrence.

**Pour l'aléa Inondation, dans le cadre d'un PPR, il convient d'étudier et de cartographier des hauteurs de submersion, des vitesses d'écoulement et des durées d'inondation pour une période de retour au moins égale à cent ans.** En effet, la crue de référence est la crue centennale calculée ou la plus forte crue connue si celle-ci est supérieure.

Les cartes d'aléa doivent constituer une image « objective » des phénomènes qui s'appuie sur des critères d'occurrence et d'intensité choisis pour leur représentativité en terme de risque pour la société. Il est impératif qu'elles conservent cette « neutralité » dans la mesure où elles conditionneront les interdictions ou les prescriptions du futur règlement de PPR.

Le rapport de présentation de l'aléa doit comprendre les pièces suivantes :

- Périmètre de l'étude (cartographie au 1/200 000<sup>e</sup>),
- Nature des phénomènes naturels pris en compte,
- Contexte météorologique et hydrologique du bassin,
- Analyse hydrologique,
- Evénement de référence,
- Caractéristiques de l'aléa inondation.

Ce rapport est complété par la carte des aléas dressée à l'échelle du 1/10 000<sup>e</sup>ème (agrandissement des cartes IGN à l'échelle 1/25 000<sup>e</sup>) et du 1/5 000<sup>e</sup> sur les secteurs à plus forts enjeux (Amanlis et Brie).

### II.2. SECTEUR GEOGRAPHIQUE CONCERNE

Il s'agit de l'ensemble du périmètre prescrit. Toutefois, l'analyse des causes et des modalités de propagation des crues est étendue à l'échelle du bassin versant de la Seiche.

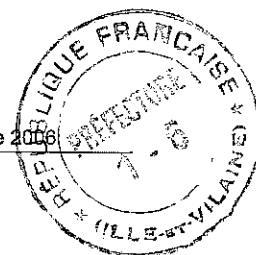
### II.3. NATURE DES PHENOMENES NATURELS PRIS EN COMPTE

Le phénomène naturel pris en compte est l'inondation dans le bassin de la Seiche et l'Isse.

Caractéristiques générales du phénomène : il s'agit d'une crue lente de plaine.

Les crues lentes résultent de pluies prolongées sur des sols assez perméables et peu pentus où le ruissellement est long à se déclencher. Leur propagation, également lente dans des vallées larges et à pentes faibles, comporte un amortissement du débit de pointe par laminage ; la vitesse de montée du niveau de l'eau est de plusieurs centimètres à quelques décimètres par heure.

Les inondations lentes se produisent en régions de plaine et pour les régions de plateau à l'aval de bassins suffisamment grands (plusieurs centaines de kilomètres carrés). A partir de la pluie qui les déclenche, l'apparition du ruissellement, la propagation de la crue et la montée des eaux jusqu'au niveau de débordement laissent généralement le temps de prévoir l'inondation et d'avertir les riverains. Néanmoins, les inondations par crue lente peuvent entraîner la perte de vies humaines par méconnaissance du risque et par le fait



qu'elles peuvent comporter des hauteurs de submersion importantes pouvant s'accompagner de courants significatifs.

## **II.4. LE CONTEXTE METEOROLOGIQUE, HYDROLOGIQUE, PHYSIQUE ET GEOLOGIQUE DES BASSINS VERSANTS**

### **II.4.1. BASSINS VERSANTS DE LA SEICHE ET DE L'ISSE**

La Seiche est un affluent de la Vilaine, plus grand fleuve côtier breton (10 400 km<sup>2</sup>). Le bassin versant de la Seiche s'étend sur 831 km<sup>2</sup>, et se situe en quasi-totalité (96%) dans le département d'Ille et Vilaine. La Seiche prend sa source en Ille et Vilaine, sur la commune du Pertre, à 85 km de sa confluence avec la Vilaine à Bruz.

La zone d'étude du présent PPR se situe entre Brielles et St Armel, soit un linéaire de 60 km. Le bassin versant de la Seiche à la limite aval de la zone d'étude est de 628 km<sup>2</sup>.

L'Isse est un affluent de la Seiche, dont le bassin versant s'étend sur 110 km<sup>2</sup> entièrement situé dans le département d'Ille et Vilaine. L'Isse prend sa source sur la commune de Janzé, à 27 km de sa confluence avec la Seiche à Noyal Châtillon.

La zone d'étude du présent PPR se situe entre Janzé et Bourgbarré, soit un linéaire de 23 km. Le bassin versant de l'Isse à la limite aval de la zone d'étude est de 97 km<sup>2</sup>.

### **II.4.2. SITE GEOGRAPHIQUE - ENVIRONNEMENT**

Sur la zone d'étude, la vallée de la Seiche se caractérise par :

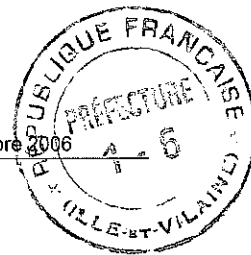
- une vallée s'élargissant de l'amont vers l'aval, aux pentes peu marquées,
  - pente longitudinale ~ 0,7 ‰
  - largeur lit mineur ~ 5 à 15 m
  - largeur lit majeur ~ 100 à 200 m
- une succession d'anciens moulins en particulier à l'aval d'Availles sur Seiche,
- la présence de 2 étangs, à Marcillé Robert et Carcraon, chacun d'une superficie d'environ 90 ha,
- les principaux affluents de la Seiche sont, d'amont en aval : l'Ardenne (92 km<sup>2</sup>), la Quincampoix (140 km<sup>2</sup>) et l'Yaigne (62 km<sup>2</sup>). Les autres affluents sont de petits ruisseaux dont la superficie du bassin versant est inférieure à de 20 km<sup>2</sup>.

Sur la zone d'étude, l'Isse est un ruisseau de largeur inférieure à 5m, de pente faible (2,5 ‰), dont le lit majeur n'excède pas 50m. On peut noter la présence de quelques plans d'eau assez récents en dérivation de l'Isse (Brie, Bourgbarré).

### **II.4.3. GEOLOGIE**

La vallée de la Seiche est constituée d'alluvions essentiellement modernes, et de schistes précambriens. On observe également des affleurements de microgranulites, entre Gennes et Visseiche.





#### **II.4.4. CONDITIONS CLIMATIQUES**

Le climat auquel est soumis le bassin de la Seiche est de type océanique et tempéré. Les variations saisonnières sont caractérisées par des hivers doux et humides et des étés tempérés.

Les précipitations sont assez bien réparties sur l'année.

Les crues sont en général hivernales. La période de décembre à février concentre ainsi les 2/3 des crues, et plus de 9/10 des crues ont lieu entre novembre et mars. Ces crues sont en général de longue durée (10 à 15 jours).

Ces crues ont lieu après un antécédent pluvieux important alors que le sol se trouve déjà à saturation et le niveau des nappes pratiquement à son maximum. L'humidité des sols contribue à accroître le ruissellement généré par des épisodes pluvieux longs et intenses.

Les crues de basses eaux, qui surviennent au printemps ou à l'automne (avril-octobre), constituent des événements rares sur la Seiche : seules huit crues de ce type ont été recensées depuis 1937. Le seul événement marquant est celui d'octobre 1966, qui a atteint 1,83 m à l'échelle de crue d'Amanlis.

#### **II.4.5. FACTEURS DE SURVENUE DES CRUES**

Les crues sont déclenchées par des facteurs divers, mais synergiques :

- Forte pluviométrie, principalement en hiver, qui est le facteur déterminant.
- Saturation des sols, également en hiver, à la suite de précipitations durables.



## II.5. HYDROLOGIE

### II.5.1. RESEAU DE MESURE

Les caractéristiques hydrométriques de la Seiche sont connues au travers des observations réalisées en 3 points :

- Echelle de crue d'Amanlis (mesure de hauteurs d'eau) : en service depuis 1953, gérée par le Service de Prévision de crue,
- Echelle de crue de Pont Péan (mesure de hauteurs d'eau) : en service depuis 1931, on y dispose cependant de quelques observations historiques plus anciennes (1881),
- Station hydrométrique de Carcé à Bruz (mesure de hauteurs d'eau et calcul de débits) : en service depuis 1988, gérée par la DIREN Bretagne.

La seule station située sur la zone d'étude est l'échelle de crue d'Amanlis, à laquelle on se référera donc plus particulièrement.

### II.5.2. DEBITS CARACTERISTIQUES DE CRUE

Deux études récentes ont déterminé les débits caractéristiques des crues de la Seiche :

- Etude et cartographie de la crue centennale sur le District de Rennes, réalisée pour Rennes Métropole (Sogreah, 1999-2002),
- Etude de modélisation du bassin de la Vilaine, en cours de réalisation pour l'IAV (BCEOM-SAFEGE-SOGREAH).

Les débits de référence sont les suivants :

Etude	Lieu	Surf. BV	Q10	Q20	Q50	Q100
Rennes Métropole	Pont Péan	815 km <sup>2</sup>	Non déterminés			155 m <sup>3</sup> /s
IAV	Carcé	820 km <sup>2</sup>	75 m <sup>3</sup> /s	100 m <sup>3</sup> /s	130 m <sup>3</sup> /s	150 m <sup>3</sup> /s

Le débit de la crue centennale retenu est 155 m<sup>3</sup>/s à Pont Péan.

SOGREAH a par ailleurs établi la formule d'extrapolation de ce débit à d'autres points du bassin versant (méthode SPEED) :

$$Q_{100} = (S^{0.75} / 12) \times A_{100}$$

Avec  $A_{100}$  = portion de pluie journalière participant au ruissellement de la crue centennale  
Et S = superficie BV en km<sup>2</sup>

La formule d'extrapolation appliquée à la Seiche s'écrit :

$$Q_{100} = 1,02 \times S^{0.75}$$

On peut ainsi en déduire les débits de référence en quelques points de la zone d'étude :

	Superficie BV	Q100 (*)
Seiche à Amanlis	520 km <sup>2</sup>	110 m <sup>3</sup> /s
Seiche à Vern/St Armel	628 km <sup>2</sup>	130 m <sup>3</sup> /s
Ise à Bourgbarré	97 km <sup>2</sup>	30 m <sup>3</sup> /s

(\*) : valeur arrondie à la dizaine la plus proche



### II.5.3. FORTES CRUES RECENTES OU HISTORIQUES

Les principales crues historiques de la Seiche ont eu lieu en 1881, 1957, 1966, 1995, 1999 et 2001.

La crue de 1881 a atteint les plus hautes eaux connues à l'échelle de Pont Péan (3,05m), supérieures de 25cm au niveau atteint lors de la crue de janvier 2001, plus forte crue récente. Cependant, aucun autre élément sur cette crue n'a été retrouvé permettant d'exploiter cette information historique pour cartographier les zones inondables.

Parmi les principales crues observées à Amanlis, on note :

Date de crue	Hauteur max. relevé à l'échelle d'Amanlis
février 1957	2.13 m
octobre 1966	1.83 m
janvier 2001	1.74 m
décembre 1999	1.58 m
janvier 1995	1.53 m
novembre 1960	1.52 m
mars 2001	1.44 m

Les inondations à Amanlis sont donc des événements récurrents, tout particulièrement au cours des 10 dernières années pendant lesquelles 4 fortes crues ont eu lieu.

La crue de février 1957 a atteint les plus hautes eaux connues à Amanlis. La hauteur d'eau mesurée à l'échelle dépasse de 39cm celle de la crue de janvier 2001. Cependant, à Pont Péan, cette même crue n'a pas été exceptionnelle : 65 cm de moins qu'en janvier 2001. Cette crue est donc particulière, son ampleur n'a pas été homogène à l'échelle du bassin de la Seiche ; il est possible qu'un phénomène local (embâcles) ait rehaussé localement les niveaux d'eau à Amanlis. En outre, comme pour la crue de 1881, on n'a pas retrouvé d'autres éléments sur cette crue permettant de la cartographier.

Les débits de pointe de crue de la Seiche et les périodes de retour des événements observés récemment sont les suivantes :

Période de crue	Débit mesuré à Carcé (m <sup>3</sup> /s)	Débit estimé à Amanlis (m <sup>3</sup> /s)	Période de retour estimée
janvier – février 1995	99	69	20 ans
décembre 1999	97	71	~ 20 ans
janvier 2001	122	87	~ 40 ans
mars 2001	86	61	~ 15 ans

Depuis 10 ans, la Seiche a donc connu 4 événements de période de retour supérieure à 15 ans.

Sur l'Ise, les crues historiques sont mal connues.

Les deux principales crues récentes ont eu lieu en janvier 1995 et janvier 2001.





## II.6. CRUE DE REFERENCE

Le Plan de Prévention des Risques est établi en s'appuyant sur les effets d'une crue dite **crue de référence**.

La crue de référence, qui doit posséder au moins une période de retour centennale, permettra de définir l'aléa. Cette crue peut être une **crue historique** si celle-ci est au moins d'importance centennale et si l'on dispose de suffisamment d'informations pour en reconstituer les effets (niveaux atteints, expansion de la crue, durée, etc.).

Si cette crue est d'importance moins grande que la centennale, les textes préconisent de construire une **crue centennale** (ce qui peut être aisément fait par modélisation mathématique après analyse hydrologique).

Dans le cas du bassin de la Seiche et de l'Ise, les crues historiques documentées ont une période de retour inférieure à 100 ans.

L'événement de référence sera donc une crue centennale. Afin de caractériser une telle crue, des calculs hydrauliques sont nécessaires.

### II.6.1. METHODOLOGIE

La méthode de détermination de la crue de référence est la suivante :

- Au niveau des zones urbaines sensibles, calage de modèles ou formules hydrauliques sur les Plus Hautes Eaux observées en différents points du cours d'eau,
- Calcul d'une surcote entre les Plus Hautes Eaux Connues et le niveau d'une crue centennale sur ces points,
- Application d'une surcote moyenne par bief.

### II.6.2. CALCULS HYDRAULIQUES

Afin de caractériser la crue centennale (niveau d'eau), 3 types de calculs hydrauliques ont été réalisés :

- Une modélisation hydraulique sur les secteurs les plus sensibles (Amanlis et Brie),
- Une modélisation hydraulique simplifiée de l'Ise sur les communes de Rennes Métropole (Corps Nuds, Bourgbarré),
- Des calculs hydrauliques simples sur 3 autres secteurs sensibles ou susceptibles de l'être (Availles, Carcraon, Marcillé).

#### II.6.2.1. Amanlis

Un modèle numérique a été réalisé avec le logiciel ISIS développé par HR Wallingford. Il s'agit d'un modèle de simulation des écoulements en rivière (résolution des équations complètes de Saint Venant).

Le modèle réalisé est un modèle monodimensionnel en régime permanent.



Les données de base utilisées sont les suivantes :

- Reconnaissances de terrain effectuées en septembre et novembre 2005
- Levé de 3 profils en travers topobathymétriques de la Seiche réalisés spécifiquement pour le PPRI,
- Caractéristiques des ouvrages de franchissement de la RD37 (pont d'Amanlis) et du CR39 (ponts du moulin, 5 ouvrages hydraulique) fournis par la DDE35,
- Levé de 2 repères de crue,
- Levé topographique du secteur de l'Ombrière, fourni par la mairie d'Amanlis,
- Levé topographique du secteur de la Sillardière et de la RD 37, réalisés spécifiquement pour le PPRI,
- Données de la station d'annonce de crue d'Amanlis.

Le modèle a été calé sur 2 crues : la crue de décembre 1999 et la crue de janvier 2001. Le résultat du calage est le suivant :

Secteur	Crue	Niveau mesuré (m IGN69)	Niveau calculé (m IGN69)	Ecart
STEP	Déc 1999	31,56	31,41	-15 cm
Echelle de crue	Déc 1999	31,59	31,54	-5 cm
	Janv 2001	31,75	31,75	0 cm
La Sillardière	Janv 2001	32,78	32,68	-10 cm

Simulation de la crue centennale :

La crue centennale a été simulée à l'aide du modèle calé d'après les hypothèses de l'étude hydrologique (débit = 111 m<sup>3</sup>/s).

Les résultats sont les suivants :

Secteur	Niveau calculé (m IGN69)	Ecart avec crue jan 2001	Ecart avec crue déc 1999
STEP	31,75	+20 cm	+34 cm
Echelle de crue	32,14	+39 cm	+60 cm
La Sillardière	33,21	+52 cm	+94 cm

A Amanlis, la crue centennale est supérieure à la crue de janvier 2001 de 20 à 50 cm. Elle est supérieure à la crue de décembre 1999 (~équivalente à la crue de janvier 1995) d'environ 30 à 90 cm.

A la Sillardière et au niveau de l'échelle de crue, la surcote est importante car les ouvrages hydrauliques de franchissement sont mis en charge par une crue centennale. Cette surcote importante est donc locale, elle s'amortit progressivement vers l'amont. La surcote la plus représentative de la surcote moyenne en section courante est celle calculée au niveau de la station d'épuration (20 à 35 cm suivant la crue).

L'ensemble des résultats est porté en annexe I.1.



### II.6.2.2. Brie

Sur Brie, un modèle de même type qu'à Amanlis a été réalisé.

Les données de base utilisées sont les suivantes :

- Reconnaissances de terrain effectuées en septembre et novembre 2005
- Levé de 3 profils en travers topobathymétriques de l'Ise réalisés spécifiquement pour le PPRI,
- Caractéristiques des ouvrages de franchissement de la RD48 (pont de Brie) et du CR211 (pont de la Moustière) fournis par la DDE35,
- Levé de 2 repères de crue,
- Levé topographique des secteurs de la Moustière, de la STEP et de la RD 48, réalisés spécifiquement pour le PPRI.

Le modèle a été calé sur la crue de janvier 2001. Le résultat du calage est le suivant :

Secteur	Crue	Niveau mesuré (m IGN69)	Niveau calculé (m IGN69)	Ecart
La Moustière	Janv 2001	52,75	52,77	+2 cm
Amont RD48	Janv 2001	53,96	53,94	-2 cm

Simulation de la crue centennale :

La crue centennale a été simulée à l'aide du modèle calé d'après les hypothèses de l'étude hydrologique (débit = 11 m<sup>3</sup>/s).

Les résultats sont les suivants :

Secteur	Niveau calculé (m IGN69)	Ecart avec crue jan 2001	Ecart avec crues déc 1999/janv 1995
La Moustière	52,99	+24 cm	+33 cm
Amont RD48	54,22	+26 cm	+38 cm

A Brie, la crue centennale est supérieure à la crue de janvier 2001 d'environ 25 cm. Elle est supérieure à la crue de décembre 1999 (~équivalente à la crue de janvier 1995) d'environ 35 à 90 cm.

L'ensemble des résultats est porté en annexe I.2.

### II.6.2.3. Corps Nuds et Bourbarré

Un modèle numérique simplifié a été réalisé sur ces deux communes avec le même logiciel. Le modèle réalisé est un modèle monodimensionnel en régime permanent.

L'aspect simplifié du modèle tient aux données topobathymétriques utilisées :

- MNT Rennes Métropole pour le lit majeur,
- Plan topographique du secteur du Douet Pérou,
- Profil bathymétrique synthétique, estimé en quelques secteurs lors d'une reconnaissance de terrain.



Il n'y a pas de repère de crue fiable sur le secteur. La crue de janvier 2001 a été simulée d'après les hypothèses de l'étude hydrologique (débit = 23 m<sup>3</sup>/s). Les résultats ont été confrontés aux témoignages recueillis (le Planty, Briant) et à la zone inondable connue. Ces éléments sont cohérents.

Ensuite, la crue centennale a été simulée à l'aide du modèle d'après les hypothèses de l'étude hydrologique (débit = 30 m<sup>3</sup>/s).

Les résultats sont les suivants :

Secteur	Niveau calculé en crue centennale (m IGN69)	Ecart avec crue jan 2001
Corps Nuds (le Planty)	40,28	+22 cm
Bourgarré (amont RD39)	32,72	+20 cm

A Corps Nuds, la crue centennale est supérieure à la crue de janvier 2001 de 22 cm.  
A Bourgarré, la crue centennale est supérieure à la crue de janvier 2001 de 20 cm.

L'ensemble des résultats est porté en annexe I.3.

#### II.6.2.4. 3 autres secteurs

Sur 3 autres secteurs sensibles, récemment inondés ou potentiellement inondable, un calcul hydraulique a été réalisé. Cette approche est suffisante étant donné le caractère très local de la vulnérabilité sur ces zones.

La formule hydraulique utilisée est la formule de Manning Strickler, qui permet d'établir la relation hauteur débit sur une section de cours d'eau, en régime uniforme ou graduellement varié.

Les données de base sont pour chaque secteur :

- un profil en travers topobathymétrique (de la Seiche ou de l'Isse) réalisé spécifiquement pour le PPRi,
- le nivellement d'un repère de crue, pour Availles et Marcillé Robert (à Carcraon/Domalain, aucun secteur habitable n'a été inondé lors des crues récentes).

Comme pour les modélisations, les formules ont été calées sur une crue. Le résultat du calage est le suivant :

Secteur	Crue	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Niveau mesuré (m IGN69)	Niveau calculé (m IGN69)	Ecart
Availles	Janv 2001	29	55,49	55,47	-2 cm
Carcraon/Domalain	Janv 2001	34		51,82	
Marcillé Robert	Janv 1995	45	43,31	43,34	+3 cm

Simulation de la crue centennale :

La crue centennale a été simulée à l'aide du modèle calé d'après les hypothèses de l'étude hydrologique.



Les résultats sont les suivants :

Secteur	Débit 100 ans	Niveau calculé (m IGN69)	Ecart avec crues de janv 1995/déc 1999	Ecart avec crue de jan 2001
Availles	37	55,76	+ 53 cm	+ 29 cm
Carcraon	44	52,28	+ 80 cm	+ 46 cm
Marcillé Robert	71	44,13	+ 79 cm	+ 51 cm

L'ensemble des résultats est porté en annexe I.4 à I.6.

### II.6.3. LIMITE AVAL DU SECTEUR

Au niveau de la limite aval du secteur d'étude (Vern sur Seiche), la crue de référence a été caractérisée par une modélisation dans le cadre du plan de prévention des risques sur l'agglomération rennaise. Les résultats sont les suivants :

Secteur	Niveau calculé (m IGN69)	Ecart avec crues de janv 1995
S1 : amont pont SNCF	27,21	+1,31 m
S2 : amont ancien pont RD163	27,07	+1,34 m
S3 : amont pont RD163	25,6	+55 cm

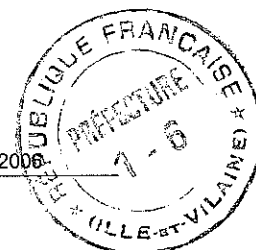
La surcote est importante au niveau des points S1 et S2 est créée par les ouvrages hydrauliques de franchissement sans doute sous dimensionnés pour une crue centennale. Cette surcote importante est donc locale, elle s'amortie progressivement vers l'amont. La surcote la plus représentative de la surcote moyenne en section courante est celle calculée au niveau du point S3 (55 cm).

### II.6.4. SURCOTES PAR TRONÇON

Le tableau ci-dessous synthétise les surcotes calculées sur les secteurs ayant fait l'objet de calculs :

	Secteur	Surcote / 2001	Surcote / 1995 ou 1999
Seiche	Availles	+ 29 cm	+ 53 cm
	Carcraon/Domalain	+ 46 cm	+ 80 cm
	Marcillé Robert	+ 51 cm	+ 79 cm
	Amanlis	+ 30 cm	+ 50 cm
	Vern-sur-Seiche (PPRi aggro rennaise)	-	+ 50 cm
Isse	Brie	+ 25 cm	+ 35 cm
	Corps Nuds	+ 22 cm	-
	Bourgbarré	+ 20 cm	-

Entre ces secteurs, les surcotes sont calculées par interpolation linéaire.



## II.7. CARACTERISTIQUES DE L'ALEA INONDATION

L'aléa représente un phénomène naturel – en l'espèce l'inondation – d'occurrence et d'intensité données.

Ici, la crue de référence est la crue centennale.

Plusieurs paramètres peuvent définir l'aléa inondation : hauteur de submersion, vitesse des écoulements et durée d'inondation.

Dans le cas présent, l'aléa est défini par le paramètre unique "hauteur de submersion", dans un souci de simplicité, les paramètres "durée" et "vitesse" étant fortement liés avec celui de la hauteur.

L'aléa est divisé en différentes classes :

- Aléa faible : hauteur d'eau comprise entre 0 et 0.5 m lors d'une crue centennale (crue de référence).
- Aléa moyen : hauteur d'eau comprise entre 0.5 et 1 m lors d'une crue centennale (crue de référence).
- Aléa fort : hauteur d'eau comprise entre 1m et 2m, lors d'une crue centennale (crue de référence),
- Aléa très fort : hauteur d'eau supérieure à 2m, lors d'une crue centennale (crue de référence), Aucune zone en aléas très fort n'a été identifiée sur le secteur d'étude.

Sur chaque carte apparaissent :

- le contour de la zone inondable correspondant à la crue de référence (il est à noter que la précision des contours est étroitement dépendante de la précision sur les niveaux de crue, d'une part, et des données topographiques, d'autre part),
- le zonage : aléa faible, moyen, ou fort selon les conventions explicitées précédemment.

Sur Amanlis et Brie, la cartographie des aléas est réalisée à partir des données topographiques levées ou recueillies dans le cadre de l'étude.

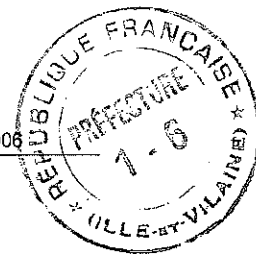
Sur les communes de Rennes Métropole (Bourbarré, Corps Nuds, Nouvoitou et St Armel), les aléas sont tracés d'après le MNT fourni par Rennes Métropole. La précision de cet outil est limitée. Sur les secteurs à enjeux où les niveaux topographiques du MNT sont manifestement sous-évalués (la Petite Rivière à St Armel, le Douet Pérou à Bourbarré), la cartographie a été adaptée à la topographie connue.

Sur les autres communes, où les enjeux sont très faibles, le contour de la crue centennale et les contours d'aléas ont été appréciés d'après les contours des zones inondables connus, en appliquant la surcote calculée (visualisation sur le terrain).

La précision des contours est directement liée à la précision des levés topographiques disponibles, en terme de nivellement, mais aussi en terme de densité.



## **CHAPITRE III - LES ENJEUX - LA VULNERABILITE**



### III. LA VULNERABILITE

#### III.1. RAPPEL DE LA NOTION DE VULNERABILITE

**Vulnérabilité :** au sens le plus large, exprime le niveau de conséquences prévisibles d'un phénomène naturel sur les enjeux.

**Enjeux :** personnes, biens, activités, moyens, patrimoine, etc., susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.

La détermination d'un niveau de risque par zone sur le périmètre faisant l'objet du PPR ne peut être effectuée en faisant seulement référence à l'ampleur de l'aléa inondation sur ce périmètre. En effet, on conçoit aisément qu'une submersion par un mètre d'eau dans un secteur urbanisé sera nettement plus préjudiciable qu'une submersion équivalente se produisant sur un secteur de marais inhabité.

Afin de réduire l'ampleur des phénomènes, le zonage réglementaire à établir dans le cadre du PPR doit donc intégrer :

- le facteur aléa qui traduit l'ampleur du phénomène (phase précédente),
- le facteur vulnérabilité qui traduit, pour sa part, les implications de l'aléa inondation en terme de nuisances,
- un aspect protection qui vise à maintenir :
  - . un champ d'écoulement le plus large possible,
  - . un champ d'expansion des crues le plus étendu possible,

Dans ce contexte, la vulnérabilité des zones exposées au risque inondation ne peut être déterminée qu'en référence exclusive à l'importance et à la nature des populations, biens, équipements et activités présents dans ces zones.

Ceci signifie concrètement, que cette partie de l'analyse est effectuée indépendamment de l'ampleur de l'aléa inondation sur ces zones.

#### III.2. ENJEUX ET VULNERABILITE DES VALLEES DE LA SEICHE ET DE L'ISE

La vulnérabilité sur la Seiche et l'Ise sur le secteur d'étude est globalement faible. Le lit majeur est principalement occupé par des prairies, quelques cultures, des zones humides, et des moulins parfois entourés de quelques maisons.

Les communes les plus touchées sont les communes d'Amanlis (Seiche) et Brie, mais la vulnérabilité y reste malgré tout faible :

- Enjeux touchés à Amanlis (lieux-dits le Pont de Seiche, Laval, la Sillardière et le Jarril) :
  - 2 activités,
  - 9 habitations,
  - quelques cultures.
- Enjeux touchés à Brie (Bourg et lieu-dit la Moustière) :
  - 3 habitations,
  - 3 caves.





### **III.2.1. LES ENJEUX EN TERME DE POPULATION EXPOSEE**

En intégrant l'ensemble des constructions situées peu ou prou en zone réputée inondable, on y dénombre environ 80 habitations, maisons individuelles localisées dans des hameaux d'implantation assez ancienne à l'écart des bourgs, en bordure immédiate de rivière, groupés autour d'anciens moulins.

Il s'agit donc d'une population majoritairement rurale résidant cependant dans des quartiers ou des hameaux pouvant comporter des constructions assez récentes.

### **III.2.2. LES ENJEUX EN TERME DE VOIES DE COMMUNICATION COUPEES**

Quelques voies de communication ont été coupées pour de fortes inondations :

- 2 routes départementales (RD37 à Amanlis et RD93 à Brie),
- 22 routes communales.

### **III.2.3. LES ENJEUX EN TERME ECONOMIQUE**

Quelques activités économiques sont touchées sur la zone d'étude :

- 1 bar,
- 1 discothèque,
- 1 scierie,
- ~10 bâtiments d'exploitation agricole.

### **III.2.4. LES ENJEUX EN TERME D'EQUIPEMENT PUBLIC**

4 stations d'épuration sont en zone inondable (Availlès, Bourgbarré, Brie, Moutiers).

### **III.2.5. LA VULNERABILITE**

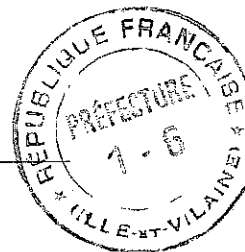
La vulnérabilité des vallées de la Seiche et de l'Isè peut être considérée comme faible (« zone d'habitat épars ou zone naturelle et de culture »).

Deux communes possèdent des zones U ou Na constructibles dont une partie se situe en zone inondable : Amanlis et Brie.

La vulnérabilité de ces zones est considérée comme moyenne (« zone urbaine peu dense »).

## **III.3. CARTOGRAPHIE**

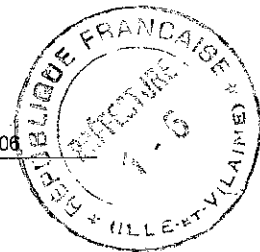
Les enjeux et la vulnérabilité ont été cartographiés sur fond de plan au 1/10 000.



## ANNEXES



## ANNEXE I : CALCULS HYDRAULIQUES



## ANNEXE I.1 : LA SEICHE A AMANLIS

23/01/2006



amanlis1.zzs

Q99  
 results from the direct method at time  
 FILE=amanlis1.dat  
 ISIS VER= 5.2  
 label12 ? flow stage froude velocity umode ustate z  
 P3 Y 71.000 32.601 0.208 0.390 0.000 0.000 29.120  
 P2\_1 Y 71.000 32.273 0.095 0.233 0.000 0.000 29.410  
 RCam Y 71.000 32.273 0.000 0.000 0.000 0.000 28.750  
 RCav Y 71.000 31.785 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000  
 P2\_2 Y 71.000 31.785 0.144 0.351 0.000 0.000 29.410  
 P2\_3 Y 71.000 31.541 0.211 0.460 0.000 0.000 29.410  
 RD37am Y 71.000 31.541 0.000 0.000 0.000 0.000 29.110  
 RD37av Y 71.000 31.518 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000  
 P1\_2 Y 71.000 31.518 0.201 0.467 0.000 0.000 29.110  
 P1\_1 Y 71.000 31.405 0.244 0.534 0.000 0.000 29.110  
 sp1 Y 0.000 32.273 0.000 0.000 0.000 0.000 32.500  
 sp2 Y 0.000 31.785 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000  
 sp37am Y 0.000 31.541 0.000 0.000 0.000 0.000 31.950  
 sp37av Y 0.000 31.518 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000

amanlis1.zzs

23/01/2006

```

Crue 2001
results from the direct method at time 100.0000 hours
label12 ? flow stage froude velocity umode ustate z
P3 Y 87.000 32.944 0.164 0.340 0.000 0.000 29.120
P2_1 Y 87.000 32.680 0.083 0.219 0.000 0.000 29.410
RCam Y 85.698 32.680 0.000 0.000 0.000 0.000 28.750
RCav Y 85.698 31.977 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
P2_2 Y 87.000 31.977 0.138 0.360 0.000 0.000 29.410
P2_3 Y 87.000 31.750 0.185 0.445 0.000 0.000 29.410
RD37am Y 87.000 31.750 0.000 0.000 0.000 0.000 29.110
RD37av Y 87.000 31.669 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
P1_2 Y 87.000 31.669 0.194 0.488 0.000 0.000 29.110
P1_1 Y 87.000 31.554 0.232 0.550 0.000 0.000 29.110
sp1 1.302 32.680 0.000 0.000 0.000 0.000 32.500
sp2 1.302 31.977 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
sp37am 0.000 31.750 0.000 0.000 0.000 0.000 31.950
sp37av 0.000 31.669 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000

```

FILE=amanlis1.dat

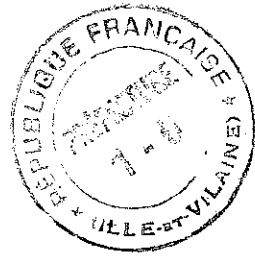
ISIS VER= 5.2



0/00 results from the direct method at time 1000.0000 hours

FILE=amanlisl.dat ISIS VER= 5.2

label12	?	flow	stage	froude	velocity	umode	ustate	z
P3	Y	111.000	33.422	0.132	0.303	0.000	0.000	29.120
P2_1	Y	111.000	33.211	0.078	0.210	0.000	0.000	29.410
RCam	Y	100.808	33.211	0.000	0.000	0.000	0.000	28.750
RCav	Y	100.808	32.317	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P2_2	Y	111.000	32.317	0.122	0.353	0.000	0.000	29.410
P2_3	Y	111.000	32.143	0.146	0.402	0.000	0.000	29.410
RD37am	Y	103.288	32.143	0.000	0.000	0.000	0.000	29.110
RD37av	Y	103.288	31.868	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P1_2	Y	111.000	31.868	0.189	0.517	0.000	0.000	29.110
P1_1	Y	111.000	31.751	0.221	0.574	0.000	0.000	29.110
sp1	Y	10.192	33.211	0.000	0.000	0.000	0.000	32.500
sp2	Y	10.192	32.317	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sp37am	Y	7.712	32.143	0.000	0.000	0.000	0.000	31.950
sp37av	Y	7.712	31.868	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000





ANNEXE I.2 : L'ISE A BRIE



brie.zzs

26/01/2006

@99  
 results from the direct method at time  
 FILE=brie.dat  
 0.0000 hours

labell12	?	flow	stage	froude	velocity	umode	ustate	z
P1_1	Y	7.000	53.835	0.281	0.640	0.000	0.000	51.670
P1_2	Y	7.000	53.426	0.311	1.022	0.000	0.000	51.670
P2	Y	7.000	53.408	0.144	0.235	0.000	0.000	51.080
P3_1	Y	7.000	52.656	0.205	0.279	0.000	0.000	50.200
P3_2	Y	7.000	52.470	0.197	0.268	0.000	0.000	50.000

ISIS VER= 5.2





04/01/2006

brie.zzs

*02001*

results from the direct method at time  
FILE=brie.dat  
0.0000 hours

label12	?	flow	stage	froude	velocity	umode	ustate	z
P1_1	Y	8.000	53.943	0.297	0.604	0.000	0.000	51.670
P1_2	Y	8.000	53.499	0.350	1.091	0.000	0.000	51.670
P2_1	Y	8.000	53.488	0.132	0.232	0.000	0.000	51.080
P3_1	Y	8.000	52.767	0.174	0.238	0.000	0.000	50.200
P3_2	Y	8.000	52.600	0.157	0.219	0.000	0.000	50.000

brie.zzs

Q (500)

results from the direct method at time

label12	?	flow	stage	froude	velocity
P1_1	Y	11.000	54.224	0.262	0.491
P1_2	Y	11.000	53.752	0.429	1.129
P2_1	Y	11.000	53.683	0.115	0.239
P3_1	Y	11.000	52.994	0.124	0.201
P3_2	Y	11.000	52.850	0.108	0.182

ISIS VER= 5.2

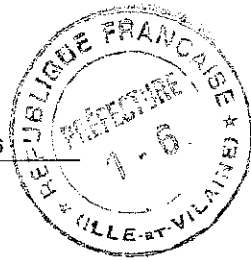
umode	ustate	z
0.000	0.000	51.670
0.000	0.000	51.670
0.000	0.000	51.080
0.000	0.000	50.200
0.000	0.000	50.000

FILE=brie.dat

0.0000 hours

04/01/2006





**ANNEXE I.3 : L'ISE A CORPS NUDES ET  
BOURGBARRE**

Isehistoatric0-05.txt

CRUE 1995



FILE=Isehistoatric0-0 ISIS VER= 5.00

results from the direct method at time 0.0000 hours

label12	?	flow	stage	froude	velocity	umode	ustate	z
P4	y	23.000	40.311	0.075	0.185	0.000	0.000	37.300
P4bis	y	23.000	40.295	0.077	0.188	0.000	0.000	37.300
P5	y	23.000	40.063	0.034	0.103	0.000	0.000	37.300
P6	y	23.000	40.040	0.027	0.095	0.000	0.000	37.100
P7	y	23.000	39.963	0.056	0.194	0.000	0.000	37.100
P8amont	y	23.000	38.711	1.380	3.121	0.000	0.000	37.400
P8aval	y	23.000	38.061	0.288	0.765	0.000	0.000	35.000
P8	y	23.000	38.055	0.275	0.843	0.000	0.000	35.000
P9	y	23.000	37.552	0.254	0.495	0.000	0.000	35.650
P10	y	23.000	35.961	0.302	0.652	0.000	0.000	34.150
P11	y	23.000	34.000	0.146	0.339	0.000	0.000	31.810
P12	y	23.000	33.761	0.164	0.440	0.000	0.000	31.240
P13amont	y	23.000	33.756	0.374	0.533	0.000	0.000	31.200
P14	y	23.000	33.584	0.074	0.162	0.000	0.000	31.150
P15	y	23.000	33.200	0.287	0.442	0.000	0.000	31.000
P16	y	23.000	32.518	0.155	0.465	0.000	0.000	29.800
P16aval	y	23.000	32.518	0.155	0.464	0.000	0.000	29.770
P18	y	23.000	31.240	0.207	0.322	0.000	0.000	29.250
P19	y	23.000	30.439	0.155	0.262	0.000	0.000	28.300
P20	y	23.000	29.406	0.384	0.828	0.000	0.000	27.500
P21	y	23.000	29.442	0.132	0.185	0.000	0.000	26.750
P22	y	23.000	29.388	0.058	0.134	0.000	0.000	26.100
P23	y	23.000	29.117	0.200	0.283	0.000	0.000	26.100
P24	y	23.000	28.620	0.601	0.537	0.000	0.000	26.140
P11bis	y	23.000	33.920	0.340	0.734	0.000	0.000	31.400
P15bis	y	23.000	32.601	0.145	0.438	0.000	0.000	29.910
P16bis	y	23.000	32.156	1.008	1.716	0.000	0.000	29.400

CRUE CENTENNALE

FILE=IseQ100stric0-05 ISIS VER= 5.00

results from the direct method at time 0.0000 hours

label12	?	flow	stage	froude	velocity	umode	ustate	z
P4	y	29.000	40.696	0.058	0.170	0.000	0.000	37.300
P4bis	y	29.000	40.685	0.058	0.171	0.000	0.000	37.300
P5	y	29.000	40.279	0.034	0.111	0.000	0.000	37.300
P6	y	29.000	40.254	0.028	0.106	0.000	0.000	37.100
P7	y	29.000	40.170	0.060	0.216	0.000	0.000	37.100
P8amont	y	29.000	38.880	1.369	2.897	0.000	0.000	37.400
P8aval	y	29.000	38.273	0.293	0.794	0.000	0.000	35.000
P8	y	29.000	38.265	0.280	0.888	0.000	0.000	35.000
P9	y	29.000	37.707	0.237	0.510	0.000	0.000	35.650
P10	y	29.000	36.109	0.300	0.681	0.000	0.000	34.150
P11	y	29.000	34.187	0.128	0.333	0.000	0.000	31.810
P12	y	29.000	33.924	0.171	0.482	0.000	0.000	31.240
P13amont	y	29.000	33.924	0.295	0.471	0.000	0.000	31.200
P14	y	29.000	33.749	0.072	0.172	0.000	0.000	31.150
P15	y	29.000	33.368	0.247	0.415	0.000	0.000	31.000
P16	y	29.000	32.719	0.176	0.496	0.000	0.000	29.800
P16aval	y	29.000	32.714	0.173	0.498	0.000	0.000	29.770
P18	y	29.000	31.356	0.190	0.331	0.000	0.000	29.250
P19	y	29.000	30.585	0.136	0.261	0.000	0.000	28.300
P20	y	29.000	29.784	0.274	0.591	0.000	0.000	27.500
P21	y	29.000	29.800	0.068	0.133	0.000	0.000	26.750
P22	y	29.000	29.772	0.041	0.118	0.000	0.000	26.100
P23	y	29.000	29.227	0.186	0.287	0.000	0.000	26.100
P24	y	29.000	28.690	0.506	0.492	0.000	0.000	26.140
P11bis	y	29.000	34.112	0.353	0.659	0.000	0.000	31.400
P15bis	y	29.000	32.810	0.210	0.448	0.000	0.000	29.910
P16bis	y	29.000	32.422	0.644	1.105	0.000	0.000	29.400



**ANNEXE I.4 : LA SEICHE A AVAILLES**

Entrez le nom du cours d'eau

Aval de Oise

Abscisse (m)	Cote (mNGF)
0.01	58.91
3.76	58.91
5.65	58.01
25.00	57.10
35.34	55.15
37.66	54.14
39.72	52.68
43.14	52.03
46.27	52.68
48.01	53.97
57.99	53.98
82.92	53.97
107.32	54.01
109.34	54.92
111.36	53.42
121.39	53.68
126.87	53.55
128.40	55.03
129.93	54.11
145.06	54.08
178.16	54.50
218.22	55.12
235.48	55.31
237.33	54.35
238.94	54.94
249.42	55.48
257.17	55.58
260.22	55.58
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00

Abscisses de séparation des lits	
Lits	Abscisse
RG / mineur	35.34
mineur / RD	48.01

Coefficients de Strickler	
Lit	K
Lit majeur RG	2
Lit mineur	15
Lit majeur RD	2

Pente aval (%)	
i	0.0006944

Niveau d'eau (mNGF)	55.47
Débit m³/s	29.0

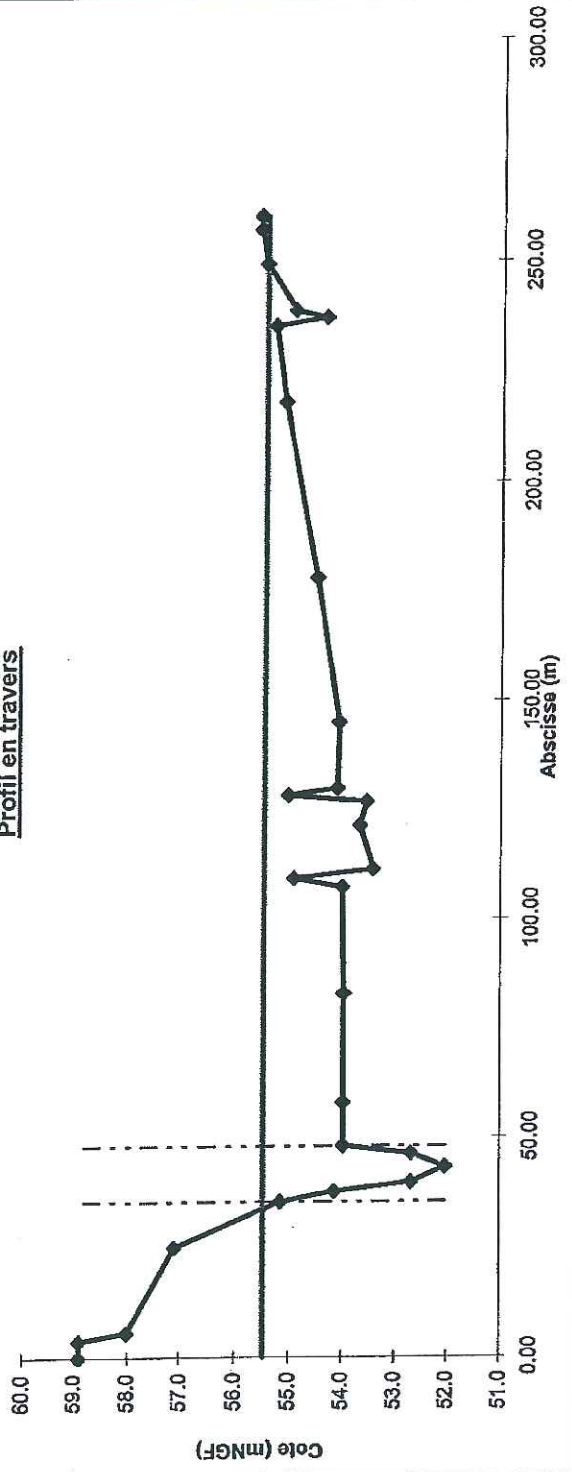
Lit		Résultats	
Surface (m²)	0.28	RG	RD
Périmètre (m)	1.75	30.34	222.24
Largeur (m)	1.72	13.90	203.20
Vitesse (m/s)	0.02	12.67	201.29
Débit m³/s	0.00	0.53	0.06
Froude lit mineur	0.00	16.08	12.92
Cote critique lit mineur		0.11	29.01
		53.21	

0
0
0

Calcul de la loi hauteur-débit  
 - pas de calcul de la ligne d'eau (cm)  
 - hauteur de début de calcul (mNGF)  
 - hauteur de fin de calcul (mNGF)

Profil en travers



04/01/2006



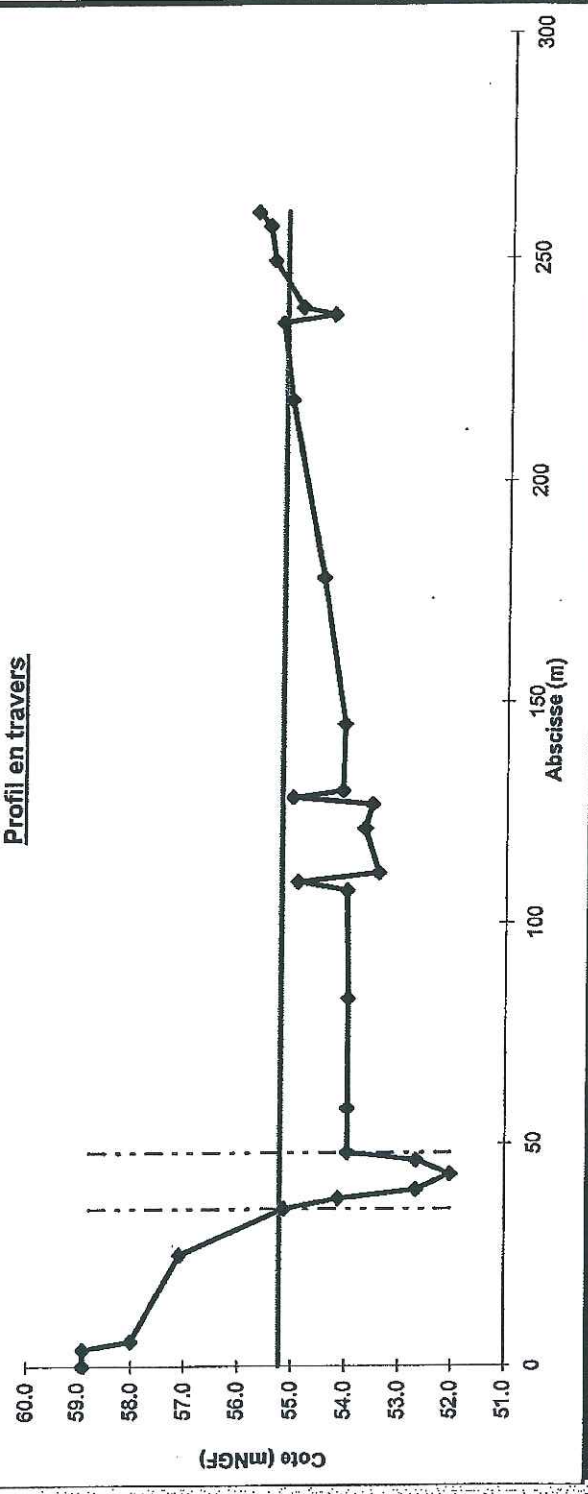
Entrez le nom du cours d'eau **299**

Abscisse (m)	Cote (mNGF)	Abscisses de séparation des lits		Lit				Résultats					
		Lits	Abscisse	Surface (m²)	RG	Mineur	RD	Total	Surface (m²)	RG	Mineur	RD	Total
0.01	58.91												
3.76	58.91												
5.65	58.01	RG / mineur	35.34	27.29	0.02	27.29	174.67	201.98	13.90	0.45	13.90	191.38	205.73
25.00	57.10	mineur / RD	48.01	12.67	0.44	12.67	189.49	202.60	0.51	0.01	0.51	0.05	0.11
35.34	55.15												
37.66	54.14												
39.72	52.68												
43.14	52.03												
46.27	52.68												
48.01	53.97												
57.99	53.98												
82.92	53.97												
107.32	54.01												
109.34	54.92												
111.36	53.42												
121.39	53.68												
126.87	53.55												
128.40	55.03												
129.93	54.11												
145.06	54.08												
178.16	54.50												
218.22	55.12												
235.48	55.31												
237.33	54.35												
238.94	54.94												
249.42	55.48												
257.17	55.58												
260.22	55.80												
0.00	0.00												
0.00	0.00												
0.00	0.00												
0.00	0.00												
0.00	0.00												

Niveau d'eau (mNGF) **55.23**  
 Débit m³/s **23.0**

Calcul de la loi hauteur-débit  
 - pas de calcul de la ligne d'eau (cm)  
 - hauteur de début de calcul (mNGF) **0**  
 - hauteur de fin de calcul (mNGF) **0**

Profil en travers







Aveillé-leo

Entrez le nom du cours d'eau

Abscisse (m)	Cote (mNGF)
0.01	58.91
3.76	58.91
5.65	58.01
25.00	57.10
35.34	55.15
37.66	54.14
39.72	52.68
43.14	52.03
46.27	52.68
48.01	53.97
57.99	53.98
82.92	53.97
107.32	54.01
109.34	54.92
111.36	53.42
121.39	53.68
126.87	53.55
128.40	55.03
129.93	54.11
145.06	54.08
178.16	54.50
218.22	55.12
235.48	55.31
237.33	54.35
238.94	54.94
249.42	55.48
257.17	55.58
260.22	55.80
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00

Niveau d'eau (mNGF)

Débit m³/s

Résultats

Lit	RG	Mineur	RD	Total
Surface (m²)	0.97	33.91	280.98	315.86
Périmètre (m)	3.27	13.90	213.51	230.68
Largeur (m)	3.21	12.67	211.59	227.47
Vitesse (m/s)	0.02	0.55	0.07	0.12
Débit m³/s	0.02	18.49	18.47	36.99
Froude lit mineur		0.11		
Cote critique lit mineur		53.28		

Calcul de la loi hauteur-débit

- pas de calcul de la ligne d'eau (cm)	0
- hauteur de début de calcul (mNGF)	0
- hauteur de fin de calcul (mNGF)	0

Abscisses de séparation des lits

Lits	Abscisse
RG / mineur	35.34
mineur / RD	48.01

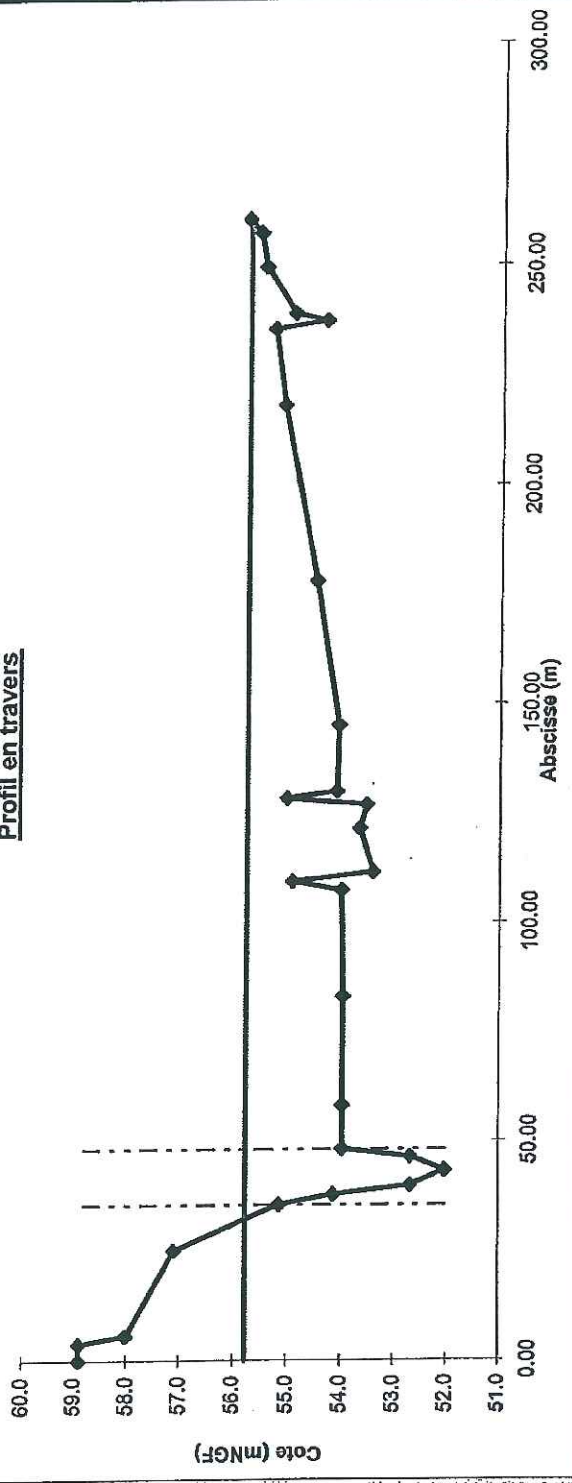
Coefficients de Strickler

Lit	K
Lit majeur RG	2
Lit mineur	15
Lit majeur RD	2

Pente aval (%)

i	0.0007
---	--------

Profil en travers





**ANNEXE I.5 : LA SEICHE A CARCRAON**





Entrez le nom du cours d'eau

*Port de l'Alv 2001*

Abscisse (m)	Cote (mNGF)
170.94	53.69
176.15	51.81
177.86	49.64
179.59	48.75
182.59	48.75
183.54	49.39
185.70	50.03
187.74	52.46
193.07	53.61
197.53	54.33
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00

**Abscisses de séparation des lits**

Lits	Abscisse
RG / mineur	176.15
mineur / RD	187.74

**Coefficients de Strickler**

Lit	K
Lit majeur RG	5
Lit mineur	20
Lit majeur RD	5

**Pente aval (%)**

i	0.002273
---	----------

**Niveau d'eau (mNGF)**

51.82
-------

**Débit m<sup>3</sup>/s**

34.0
------

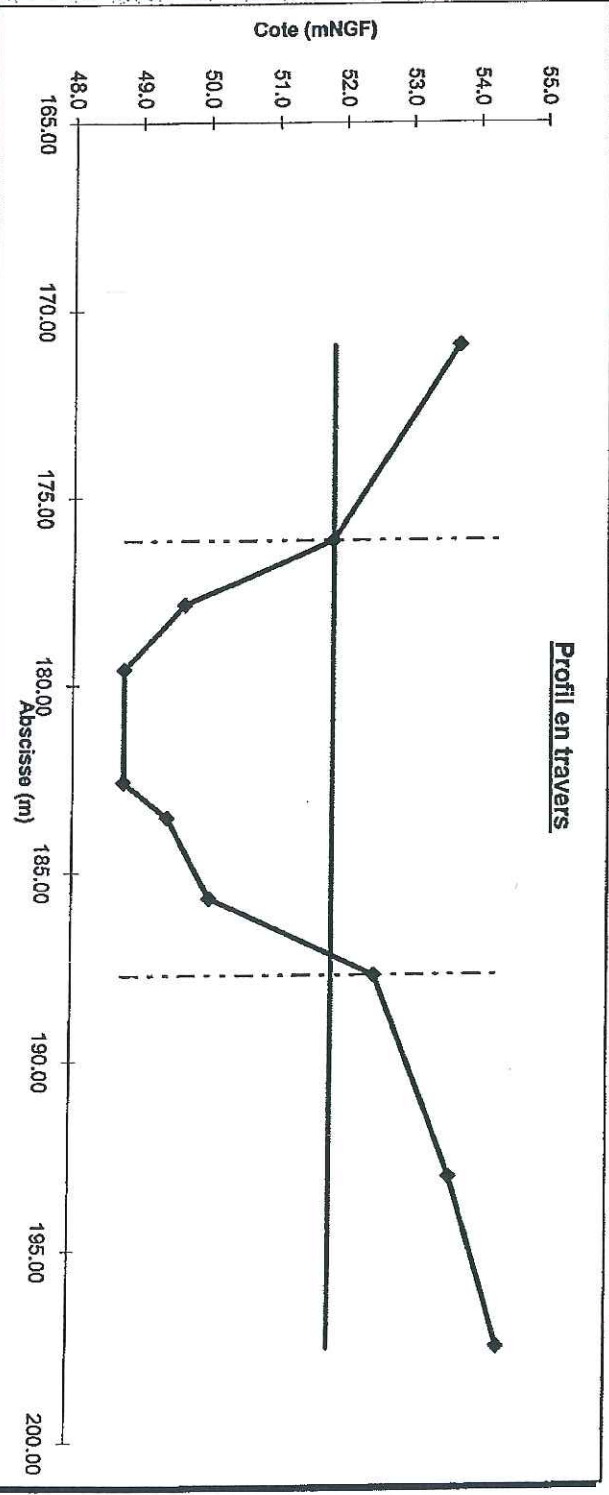
**Calcul de la loi hauteur-débit**

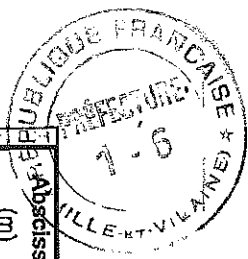
- pas de calcul de la ligne d'eau (cm)
- hauteur de début de calcul (mNGF)
- hauteur de fin de calcul (mNGF)

0
0
0

**Résultats**

Lit	RG	Mineur	RD	Total
Surface (m <sup>2</sup> )	0.00	24.14	0.00	24.14
Périmètre (m)	0.03	13.44	0.00	13.47
Largeur (m)	0.03	11.05	0.00	11.08
Vitesse (m/s)	0.03	1.41	0.00	1.41
Débit m <sup>3</sup> /s	0.00	34.00	0.00	34.00
Froude lit mineur		0.30		
Cote critique lit mineur		50.40		





Entrez le nom du cours d'eau

*PORT ALAIN D150*

Abscisse (m)	Cote (mNGF)
170.94	53.69
176.15	51.81
177.86	49.64
179.59	48.75
182.59	48.75
183.54	49.39
185.70	50.03
187.74	52.46
193.07	53.61
197.53	54.33
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00

Abscisses de séparation des lits	
Lits	Abscisse
RG / mineur	176.15
mineur / RD	187.74

Coefficients de Strickler	
Lit	K
Lit majeur RG	5
Lit mineur	20
Lit majeur RD	5

Pente aval (%)	0.002273
----------------	----------

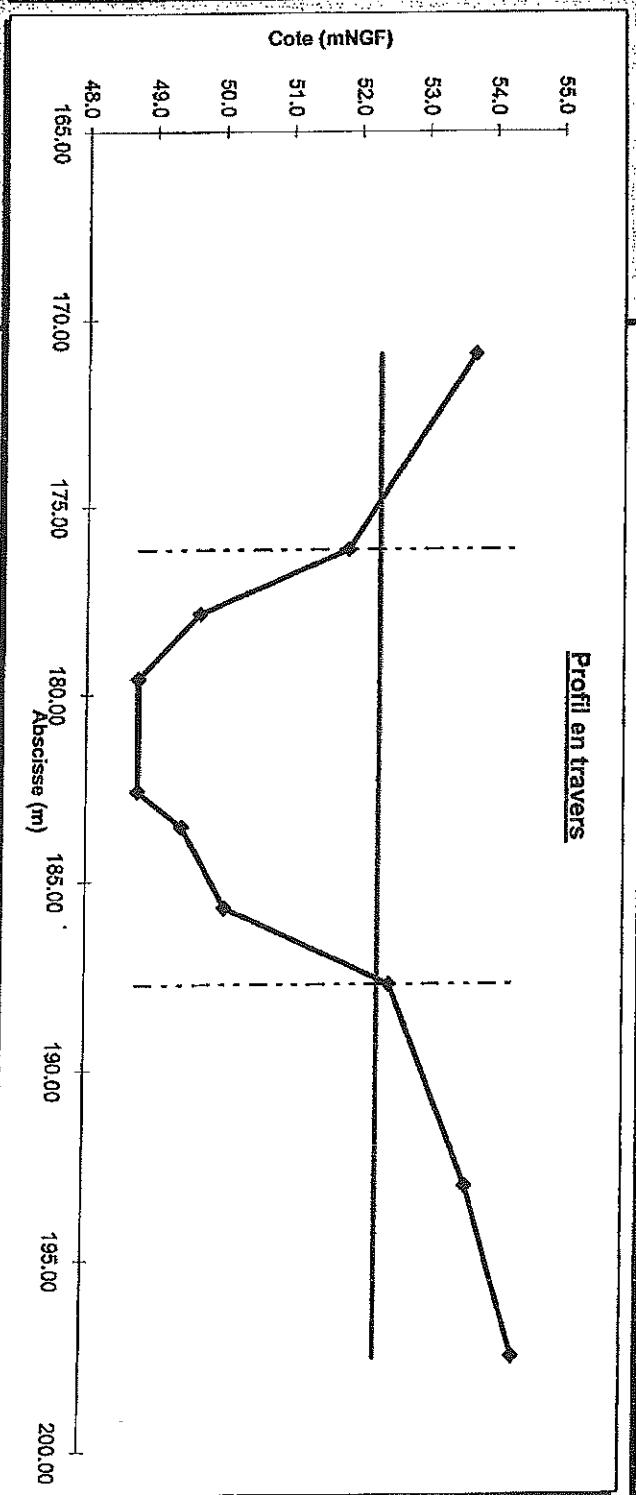
Niveau d'eau (mNGF)

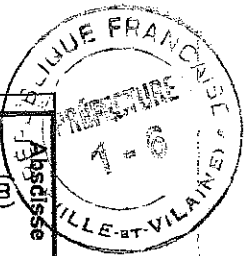
Débit m³/s

Résultats				
Lit	RG	Mineur	RD	Total
Surface (m²)	0.31	29.34	0.00	29.65
Périmètre (m)	1.39	14.05	0.00	15.44
Largeur (m)	1.31	11.44	0.00	12.75
Vitesse (m/s)	0.34	1.50	0.00	1.48
Débit m³/s	0.11	43.89	0.00	43.99
Froude lit mineur		0.30		
Cote critique lit mineur		50.63		

Calcul de la loi hauteur-débit

- pas de calcul de la ligne d'eau (cm)
- hauteur de début de calcul (mNGF)
- hauteur de fin de calcul (mNGF)





**Entrez le nom du cours d'eau**

CARRAAN. AVUE DE VERSOIN

Abscisse (m)	Cote (mNGF)
0.00	53.00
0.01	52.84
2.77	50.98
4.04	50.93
7.59	50.79
29.00	49.64
48.36	48.75
59.54	49.10
62.63	48.11
64.50	48.25
66.49	50.01
70.68	50.21
106.20	49.89
116.65	50.34
118.28	50.86
132.06	51.38
158.01	52.23
170.21	52.61
170.94	53.69
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00

Abscisses de séparation des lits	
Lits	Abscisse
RG / mineur	59.54
mineur / RD	66.49

Coefficients de Strickler	
Lit	K
Lit majeur RG	5
Lit mineur	15
Lit majeur RD	5

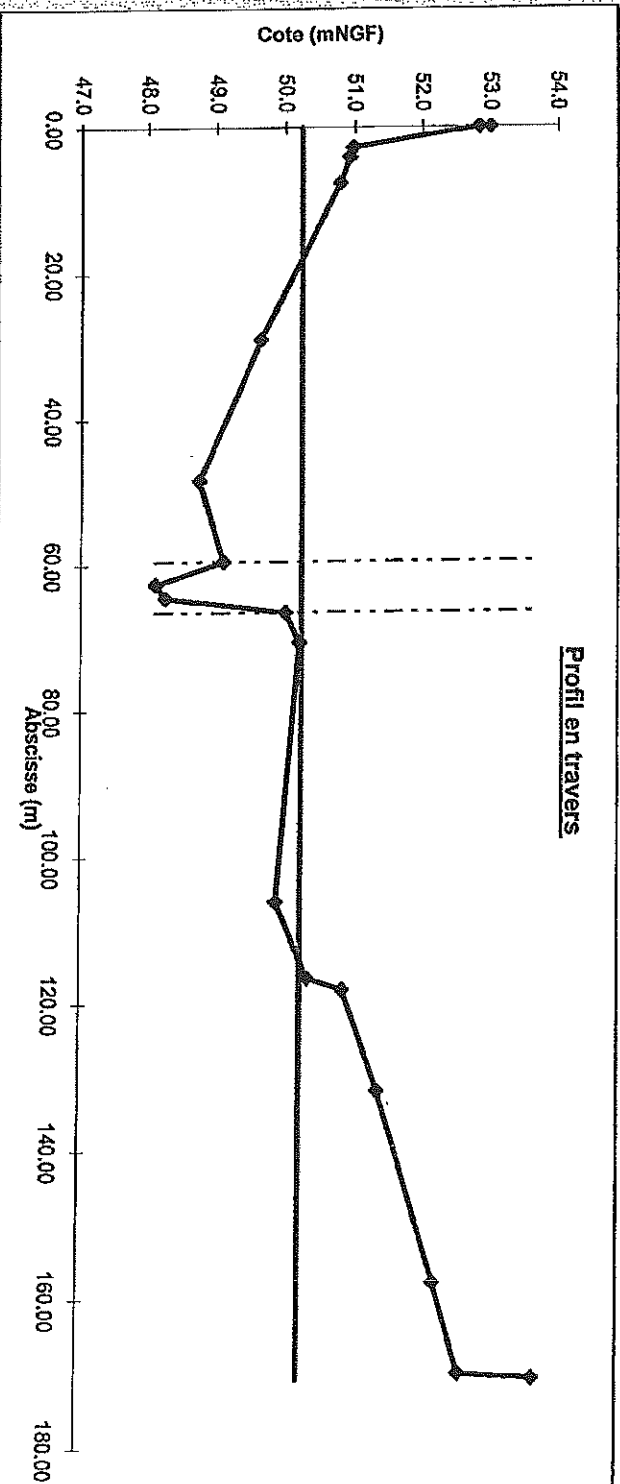
Pente aval (%)	
i	0.0023

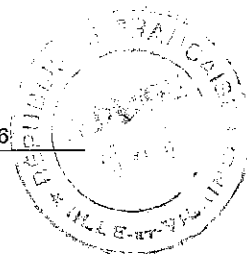
Niveau d'eau (mNGF)	50.23
Débit m <sup>3</sup> /s	18.0

	Résultats			
	Lit	RG	Mineur	RD
Surface (m <sup>2</sup> )	37.98	11.06	8.37	57.42
Périmètre (m)	41.62	7.78	47.68	97.08
Largeur (m)	41.58	6.95	47.67	96.20
Vitesse (m/s)	0.24	0.75	0.08	0.31
Débit m <sup>3</sup> /s	9.01	8.35	0.64	18.00
Froude lit mineur	0.19			
Cote critique lit mineur	49.06			

Calcul de la loi hauteur-débit  
 - pas de calcul de la ligne d'eau (cm)  
 - hauteur de début de calcul (mNGF)  
 - hauteur de fin de calcul (mNGF)

0
0
0





**ANNEXE I.6 : LA SEICHE A MARCILLE ROBERT**



Entrez le nom du cours d'eau

*Yaxille 005*

Abscisse (m)	Cote (mNGF)
0.01	48.03
0.30	49.21
1.33	47.92
6.82	47.92
7.26	42.89
8.89	42.64
15.95	41.39
23.02	41.24
23.77	43.57
32.08	43.79
33.98	44.23
37.79	44.20
40.78	42.18
44.34	41.60
58.28	41.29
67.29	40.65
69.12	41.00
76.05	40.96
88.31	40.63
104.59	40.88
111.83	41.54
113.32	44.10
117.78	43.94
121.88	44.01
126.88	44.01
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00

Abscisses de séparation des lits	
Lits	Abscisse
RG / mineur	8.89
mineur / RD	23.02

Coefficients de Strickler	
Lit	K
Lit majeur RG	10
Lit mineur	18
Lit majeur RD	4

Pente aval (%)	
i	0.0008

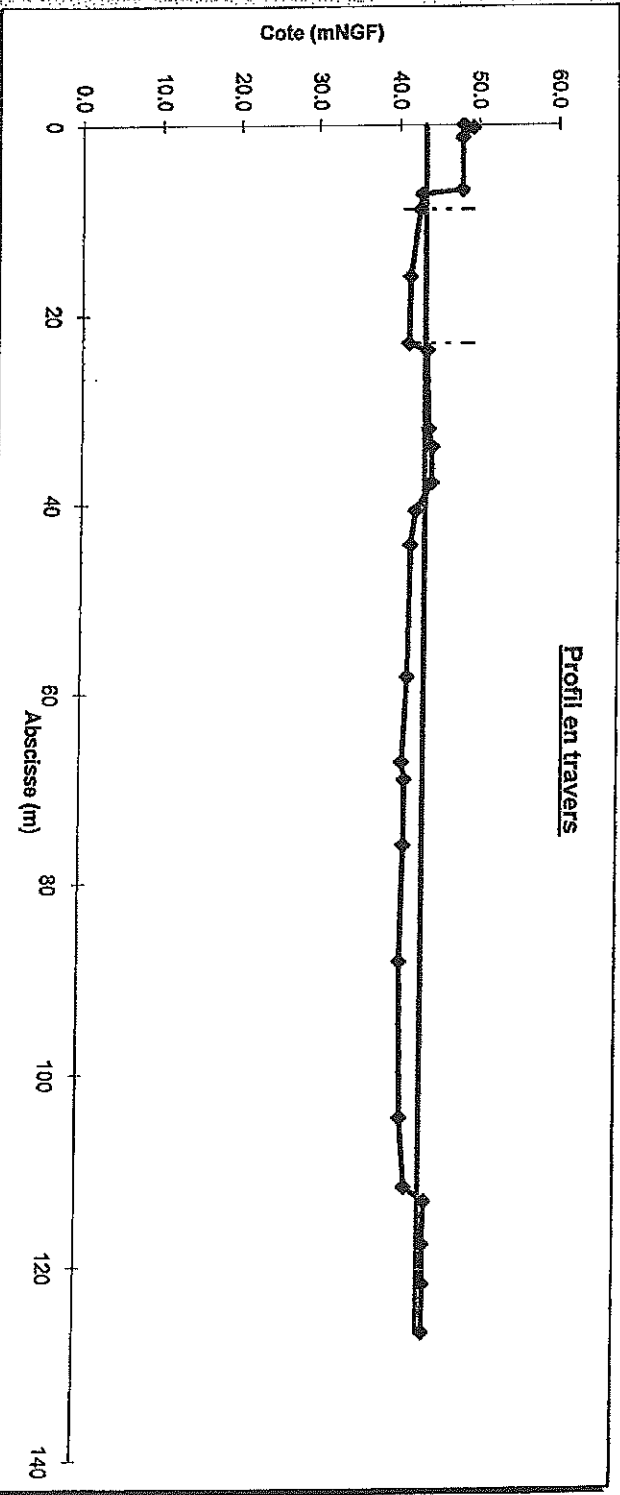
Niveau d'eau (mNGF)	43.34
Débit m <sup>3</sup> /s	45.0

Calcul de la loi hauteur-débit

- pas de calcul de la ligne d'eau (cm)
- hauteur de début de calcul (mNGF)
- hauteur de fin de calcul (mNGF)

Lit	Résultats			
	RG	Mineur	RD	Total
Surface (m <sup>2</sup> )	0.94	23.64	165.08	189.66
Périmètre (m)	2.10	14.24	77.54	93.88
Largeur (m)	1.67	14.13	74.49	90.28
Vitesse (m/s)	0.17	0.54	0.19	0.24
Débit m <sup>3</sup> /s	0.16	12.83	32.01	45.00
Froude lit mineur		0.13		
Cote critique lit mineur		41.97		







Entrez le nom du cours d'eau

*Handwritten:* Vallée de la G. 2001

Abscisse (m)	Cote (mNGF)
0.01	48.03
0.30	49.21
1.33	47.92
6.82	47.92
7.26	42.89
8.89	42.64
15.95	41.39
23.02	41.24
23.77	43.57
32.08	43.79
33.98	44.23
37.79	44.20
40.78	42.18
44.34	41.60
58.28	41.29
67.29	40.65
69.12	41.00
76.05	40.96
88.31	40.63
104.59	40.88
111.83	41.54
113.32	44.10
117.78	43.94
121.88	44.01
126.88	44.01
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00

**Abscisses de séparation des lits**

Lits	Abscisse
RG / mineur	8.89
mineur / RD	23.02

**Coefficients de Strickler**

Lit	K
Lit majeur RG	10
Lit mineur	18
Lit majeur RD	4

**Pente aval (%)**

P	0.0008
---	--------

**Niveau d'eau (mNGF)**

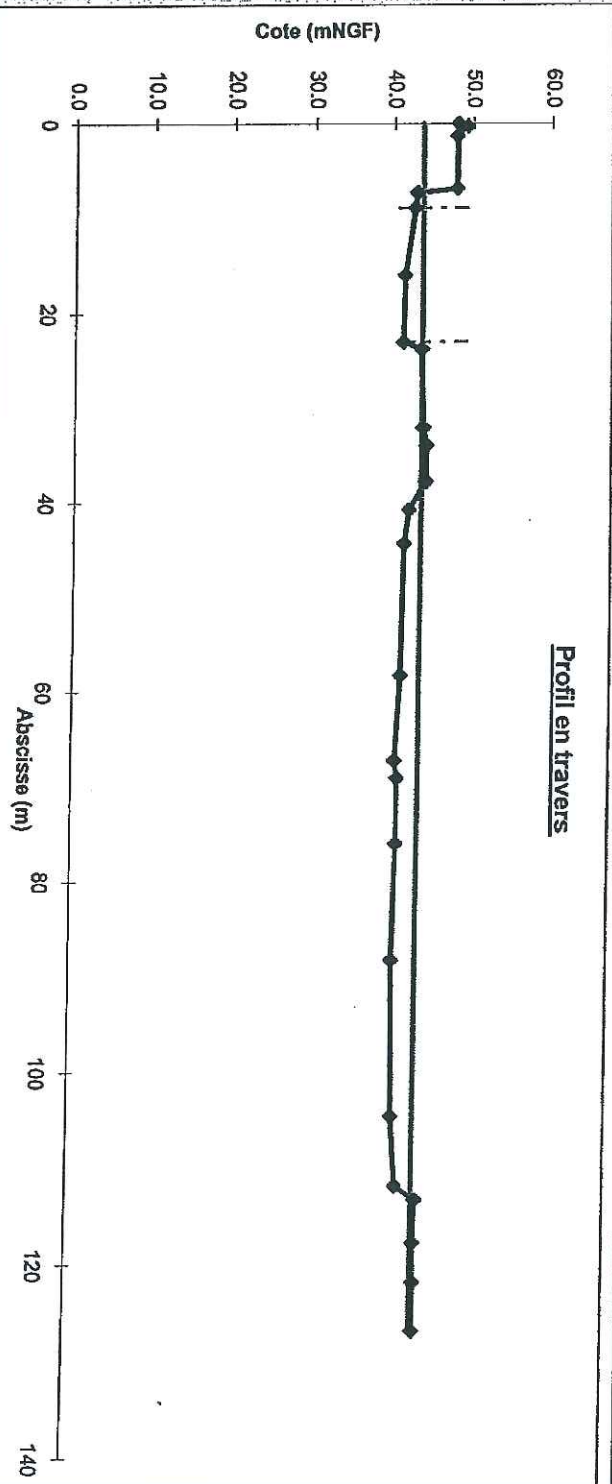
**Débit m³/s**

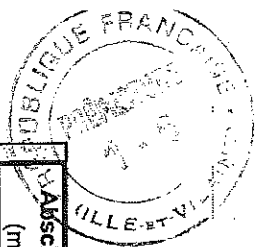
**Calcul de la loi hauteur-débit**

- pas de calcul de la ligne d'eau (cm)
- hauteur de début de calcul (mNGF)
- hauteur de fin de calcul (mNGF)

**Résultats**

Lit	RG	Mineur	RD	Total
Surface (m²)	1.41	27.58	186.01	215.01
Périmètre (m)	2.38	14.24	80.39	97.01
Largeur (m)	1.69	14.13	76.91	92.73
Vitesse (m/s)	0.20	0.60	0.21	0.26
Débit m³/s	0.29	16.55	38.17	55.01
Froude lit mineur		0.14		
Cote critique lit mineur		42.07		





**Entrez le nom du cours d'eau**

*Fassille' des*

Abscisse (m)	Cote (mNGF)
0.01	48.03
0.30	49.21
1.33	47.92
6.82	47.92
7.26	42.89
8.89	42.64
15.95	41.39
23.02	41.24
23.77	43.57
32.08	43.79
33.98	44.23
37.79	44.20
40.78	42.18
44.34	41.60
58.28	41.29
67.29	40.65
69.12	41.00
76.05	40.96
88.31	40.63
104.59	40.88
111.83	41.54
113.32	44.10
117.78	43.94
121.88	44.01
126.88	44.01
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00

Abscisses de séparation des lits	
Lits	Abscisse
RG / mineur	8.89
mineur / RD	23.02

Coefficients de Strickler	
Lit	K
Lit majeur RG	10
Lit mineur	18
Lit majeur RD	4

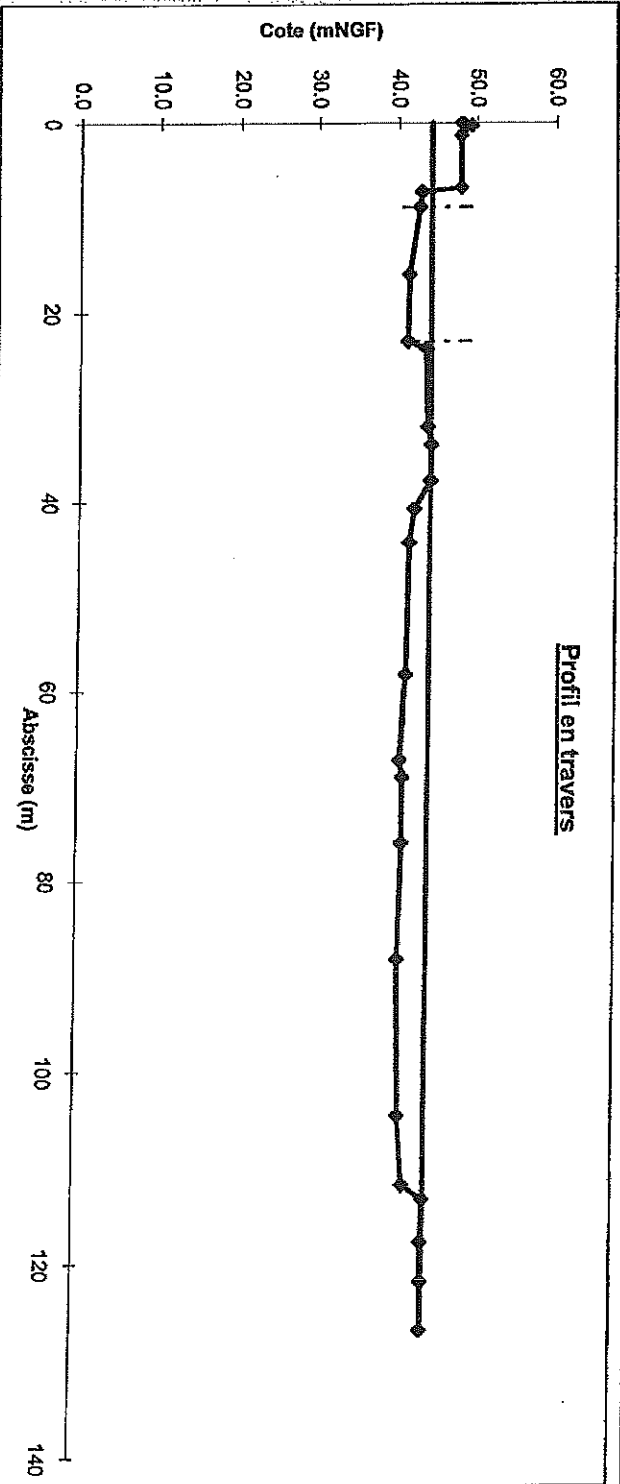
Pente aval (%)	
i	0.0008

Niveau d'eau (mNGF)	44.13
Débit m <sup>3</sup> /s	71.0

Calcul de la loi hauteur-débit				
- pas de calcul de la ligne d'eau (cm)	0			
- hauteur de début de calcul (mNGF)	0			
- hauteur de fin de calcul (mNGF)	0			

Résultats				
Lit	RG	Mineur	RD	Total
Surface (m <sup>2</sup> )	2.29	34.80	230.25	267.34
Périmètre (m)	2.89	14.24	103.45	120.59
Largeur (m)	1.74	14.13	10.52	26.39
Vitesse (m/s)	0.25	0.70	0.20	0.27
Débit m <sup>3</sup> /s	0.57	24.37	46.07	71.00
Froude lit mineur		0.14		
Cote critique lit mineur		42.28		





**ANNEXE II : TABLEAU DE SYNTHESE DES ENJEUX  
PAR COMMUNE**



## Synthèse des enjeux

Rivière	Communes	Enjeux
SEICHE	Nouvoitou	20 maisons 1 bâtiment d'exploitation 1 hangar matériel agricole 1 minoterie (Epron) 1 entrepôt (Epron) 2 routes communales coupées "Moulin de Terton" "Epron"
	Saint Armel	route communale coupée "La petite rivière" 6 maisons
	Amanlis	1 exploitation maraîchère 10 maisons 1 scierie 1 minoterie et silos 1 station hydrométrique 4 routes communales coupées "La Pouardière" "Le Pré du Verger" "La Sillardière" "Rocmignon" route départementale coupée RD37
	Pire sur Seiche	1 maison 1 bâtiment d'exploitation agricole 2 routes communales coupées "La Foucheraie" "Antran"
	Essé	1 résidence secondaire 1 maison route communale coupée "La cogerie"
	Boistruan	1 maison route communale coupée "Le Moulin de Fleuré"
	Marcillé Robert	4 maisons 1 discothèque route communale coupée "Le Fretay"
	Visseiche	10 maisons



Rivière	Communes	Enjeux
SEICHE	Moutiers	1 bar-restaurant 1 bâtiment d'exploitation station d'épuration communale 3 maisons 1 garage 2 Barrages vannages
	Availles sur Seiche	4 bâtiments d'exploitation 5 maisons station d'épuration communale routes communales coupées "Le Plantis" "Moulin de la Rochelle" "Le Haut Fourneau"
	Gennes sur Seiche	6 maisons 2 Barrages vannages route communale coupée "Le Noyer"
ISE	Bourgbarré	station d'épuration communale Services techniques route communale coupée "Mesneuf"
	Corps-Nuds	1 maison 3 bâtiments d'exploitation
	Chanteloup	2 maisons route communale coupée "Le Pont" 1 hangar agricole
	Brie	6 maisons station d'épuration communale Poste de relèvement EU route départementale coupée RD 93 route communale coupée "La Moustière"
	Janzé	4 maisons 3 routes communales coupées "l'Aunay" "l'Euhe" "la Touche Nicole"