

**DONNEES HYDROMETRIQUES**

**ANNEXE 4**

(données PDF)

**RIVIERE LE SORNIN**  
**STATION DE TIGNY (limnigraphe à flotteur)**  
**Hauteurs d'eau maximales mensuelles**

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1992					0,72	1,34	0,93	0,71	1,25	1,55	2,36	1,96
1993	0,82	0,52	0,46	0,80	1,12	0,84	0,86	0,34	1,78	2,36	0,76	1,18
1994	2,24	1,76	0,62	1,32	1,48	1,58	0,36	0,56	1,66	1,06	1,92	1,11
1995	1,92	1,89	1,18	1,38	1,36	1,08	0,90	0,54	0,72	1,00	1,04	1,28
1996	1,44	1,28	1,14	0,76	1,88	1,13	1,14	0,68	0,34	0,38	2,52	1,70
1997	1,62	0,74	0,38	0,32	0,48	0,68	0,48	0,64	0,26	0,44	0,46	1,29
1998	1,60	0,84	1,25	2,78	1,31	0,68	0,62	0,30	0,32	0,85	1,54	1,16
1999	1,72	2,29	1,40	0,96	2,26	0,56	1,00	0,48	1,30	1,76	1,75	1,72
2000	0,98	1,54	1,44	1,02	0,58	1,38	0,72	0,61	0,52	0,66	1,84	0,70

hauteurs maximales supérieures à 1.7 à la station du Sornin  
données banque hydro et DDE

date	hauteur	débit DIREN	débit BCEOM
30/09/75	1.73	74	45
01/10/75	1.73	74	45
19/11/75	2.18	172	70
13/02/76	2.05	138	60
17/02/78	2.17	169	70
20/03/78	1.77	82	45
24/05/79	1.93	110	55
06/12/80	1.67	67	40
20/01/81	2.31	210	75
23/09/81	1.78	84	45
15/12/81	2.03	133	70
06/01/82	2.25	192	70
07/12/82	1.8	87	45
26/04/83	2.65	348	95
17/05/83	2.65?	348?	95
05/10/84	1.7	71	42
17/02/85	2.1	150	65
09/05/85	2.55	204	90
22/04/86	2.15	164	65
15/06/87	1.94	112	55
nov-92	2.36	227	80
déc-92	1.96	117	55
sept-93	1.78	84	47
oct-93	2.36	227	77
janv-94	2.24	189	70
févr-94	1.76	80	45
nov-94	1.92	108	50
janv-95	1.92	108	50
févr-95	1.89	102	50
nov-96	2.52	285	87
déc-97	1.7	71	45
janv-97	1.62	60	40
avr-98	2.78	73	105
janv-99	1.72	73	45
févr-99	2.29	204	75
mai-99	2.26	195	72
oct-99	1.76	80	45
nov-99	1.75	79	45
déc-99	1.72	74	45
nov-00	1.84	94	50

Le Somin à CHARLIEU (K1063010)  
 Courbe numéro C9736 valide du 31/12/1979 00:00 au 17/01/1988 00:00

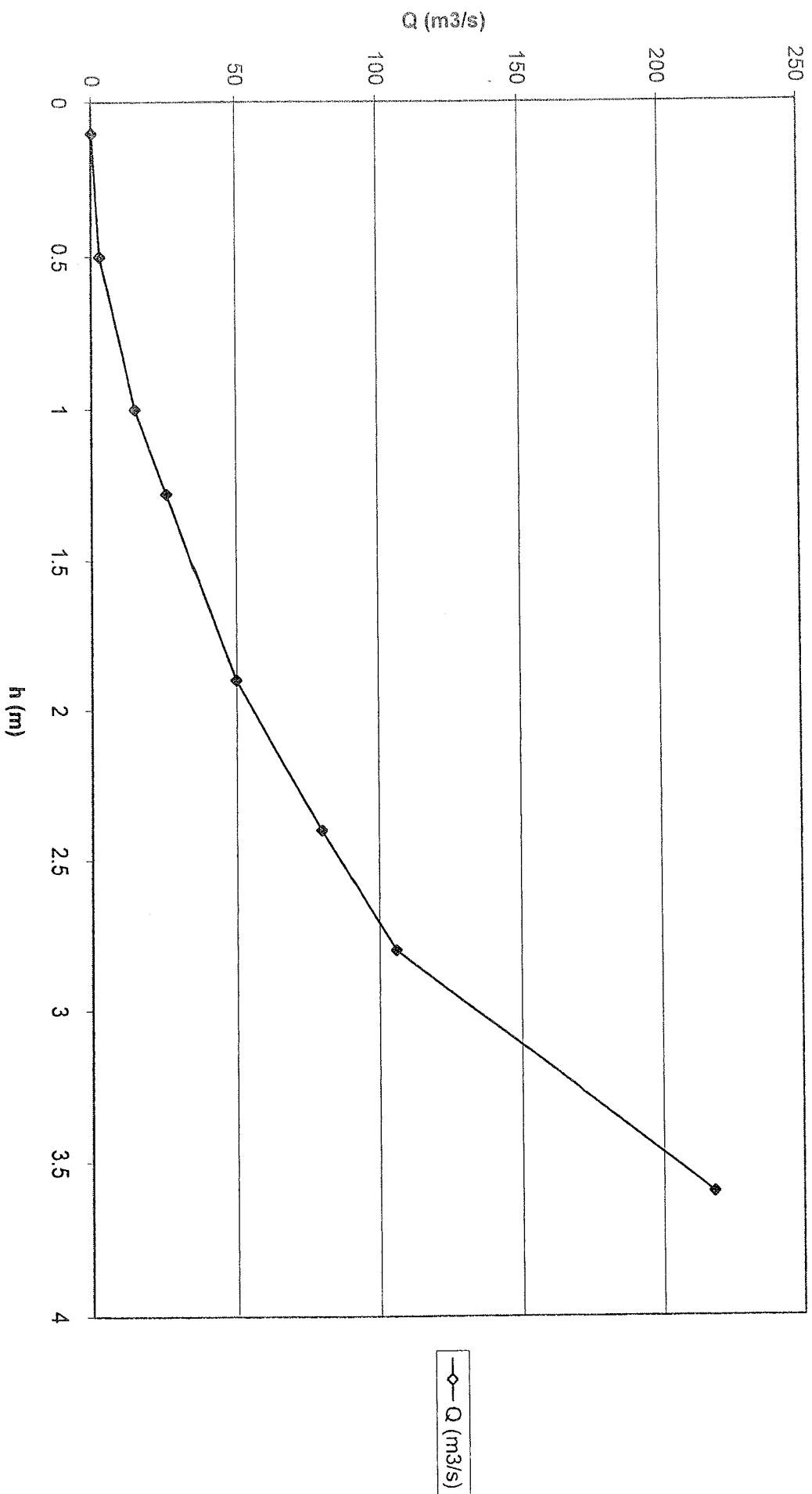
Commentaire :

Barème de tarage (Hauteur en cm - Débit en m<sup>3</sup>/s)

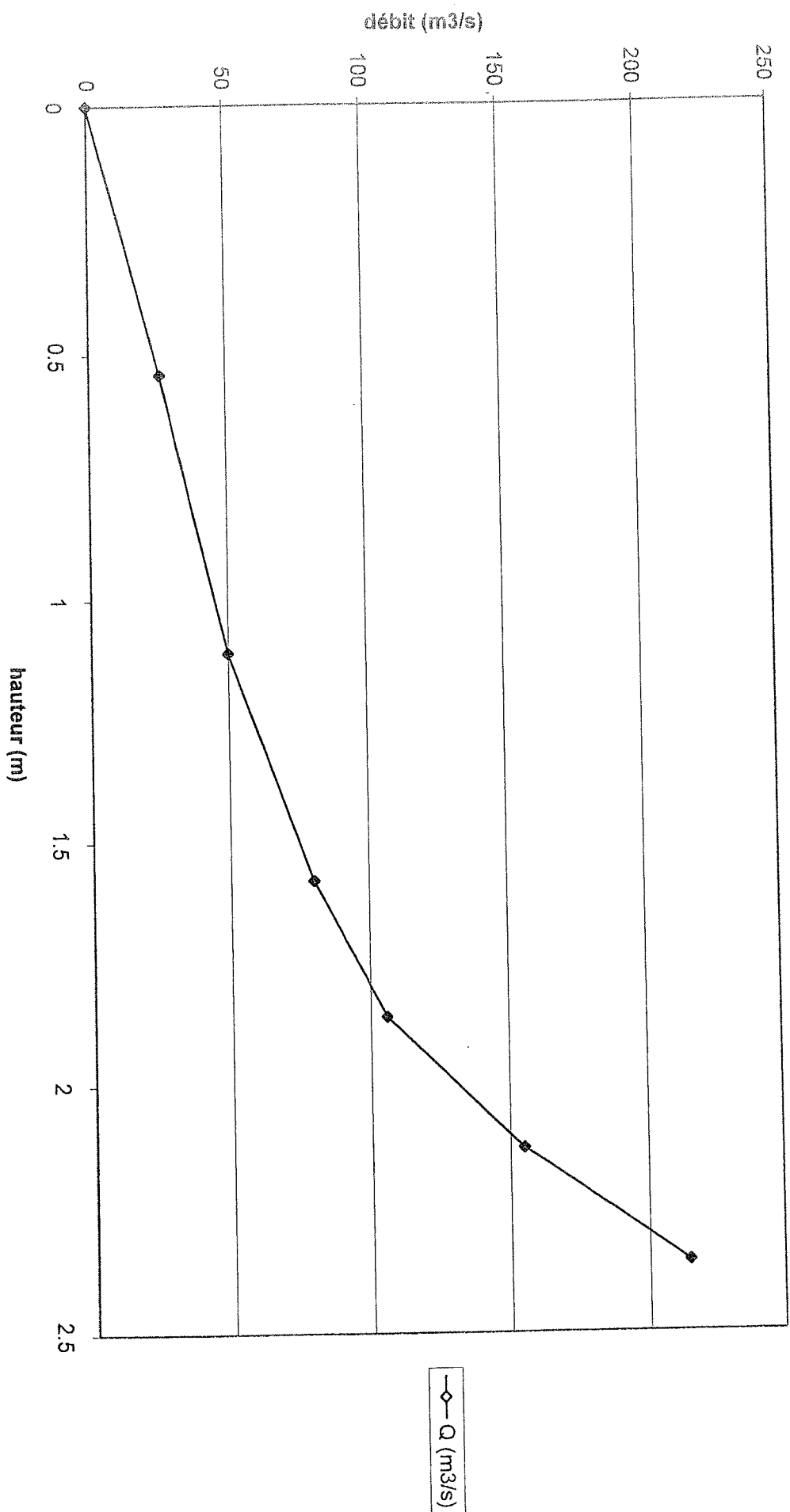
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.240	0.272	0.304	0.336	0.368	0.400	0.435	0.470	0.505	0.540
20	0.580	0.625	0.670	0.720	0.770	0.820	0.870	0.930	0.990	1.05
30	1.11	1.18	1.26	1.33	1.41	1.48	1.57	1.66	1.75	1.84
40	1.93	2.02	2.12	2.21	2.31	2.40	2.52	2.64	2.76	2.88
50	3.00	3.13	3.26	3.39	3.52	3.65	3.80	3.96	4.11	4.27
60	4.42	4.58	4.74	4.90	5.06	5.22	5.42	5.61	5.81	6.00
70	6.20	6.42	6.64	6.86	7.08	7.30	7.55	7.80	8.04	8.29
80	8.54	8.81	9.08	9.36	9.63	9.90	10.2	10.6	10.9	11.3
90	11.6	12.0	12.3	12.7	13.0	13.4	13.8	14.1	14.5	14.8
100	15.2	15.6	16.0	16.5	16.9	17.3	17.7	18.2	18.6	19.1
110	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0
120	24.5	25.1	25.7	26.3	26.9	27.5	28.1	28.7	29.3	29.9
130	30.5	31.2	31.9	32.6	33.3	34.0	34.7	35.4	36.1	36.8
140	37.5	38.4	39.3	40.2	41.1	42.1	43.0	43.9	44.8	45.7
150	45.6	47.6	48.7	49.7	50.8	51.8	52.8	53.9	54.9	56.0
160	57.0	58.5	59.9	61.4	62.8	64.3	65.7	67.2	68.6	70.1
170	71.5	73.0	74.5	76.1	77.6	79.1	80.6	82.1	83.7	85.2
180	86.7	88.4	90.2	91.9	93.6	95.4	97.1	98.8	101	102
190	104	106	108	110	112	115	117	119	121	123
200	125	128	130	133	135	138	140	143	145	148
210	150	153	155	158	161	164	166	169	172	174
220	177	180	183	186	189	192	195	198	201	204
230	207	210	214	217	220	224	227	230	233	237
240	240	244	248	252	256	260	264	268	272	276
250	280									

Exemple : pour H = 130 cm, Q = 30.5 m<sup>3</sup>/s

courbe de tarage ancienne station (modélisation)

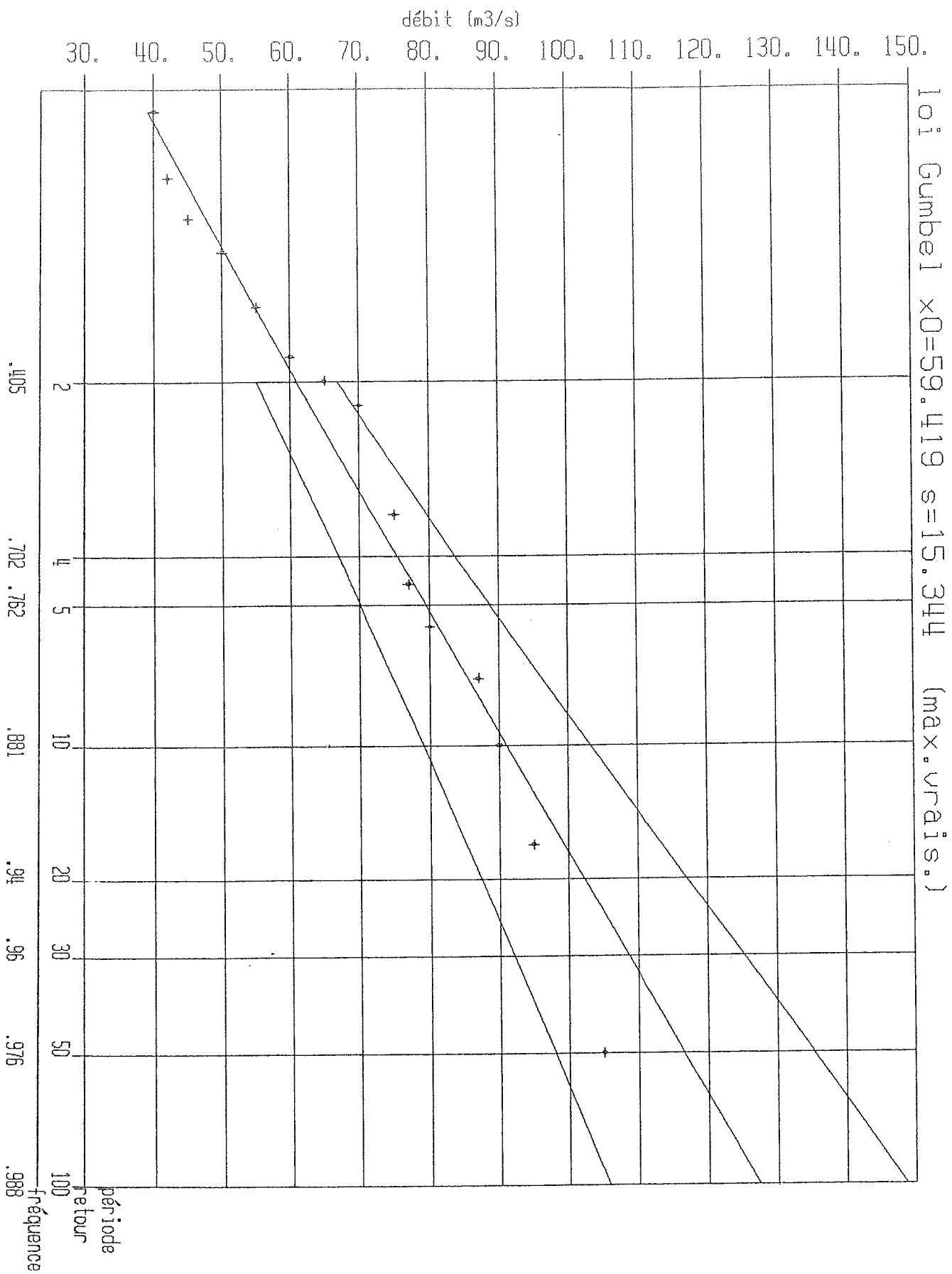


**courbe de tarage nouvelle station en aval pont (obtenue par modélisation sous réserve de  
jaugage)**

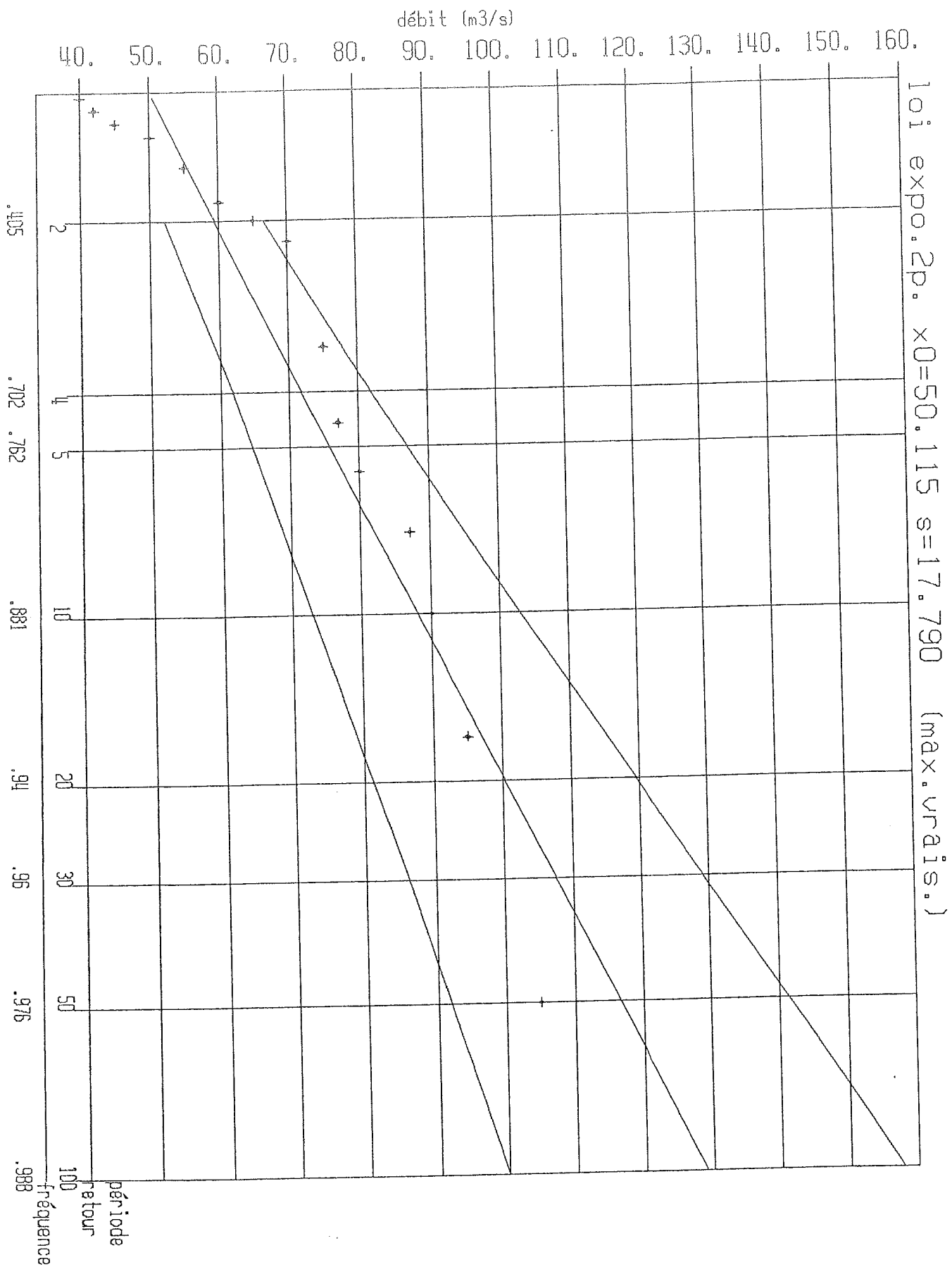




ajustement statistique

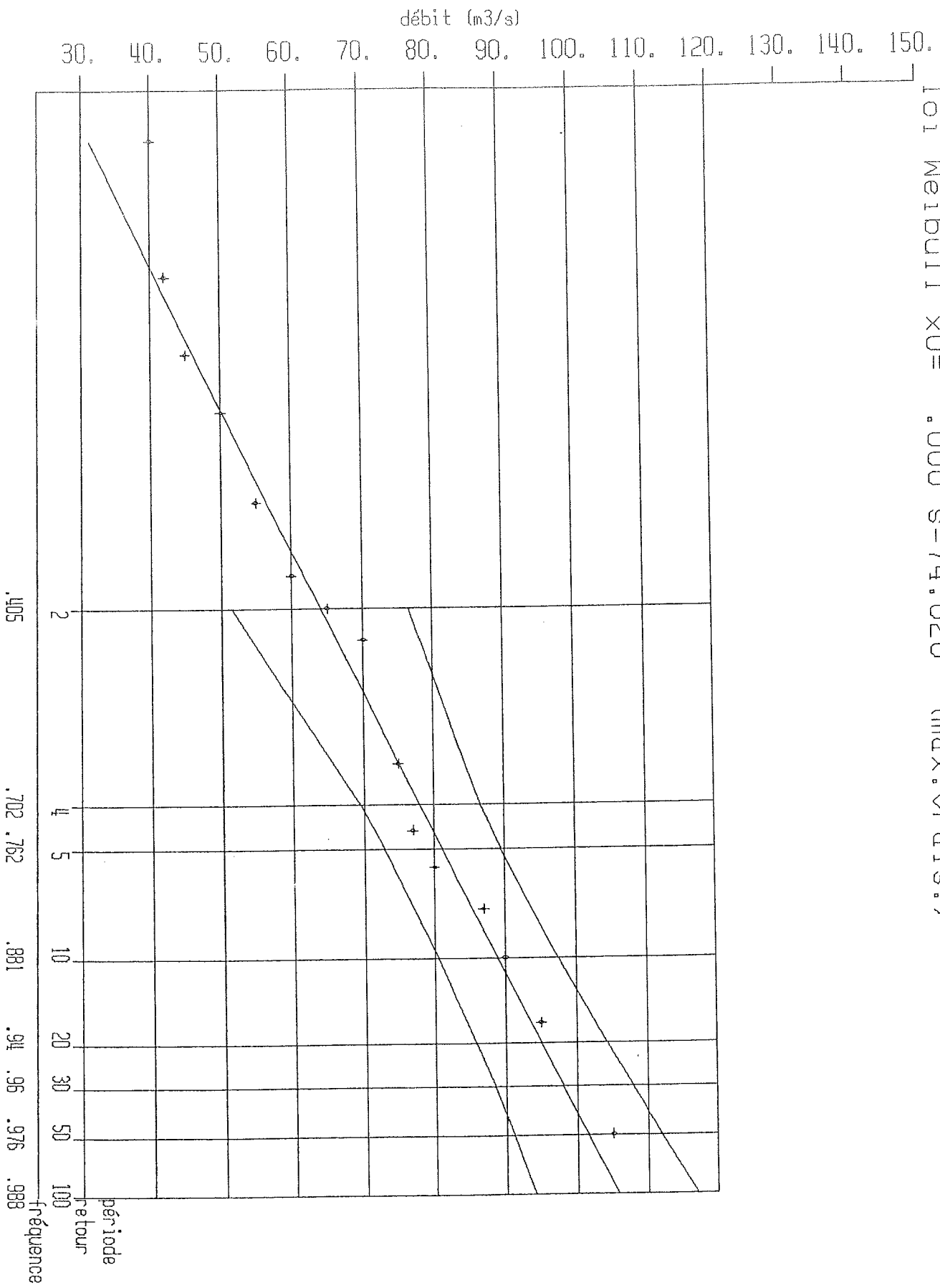


ajustement statistique

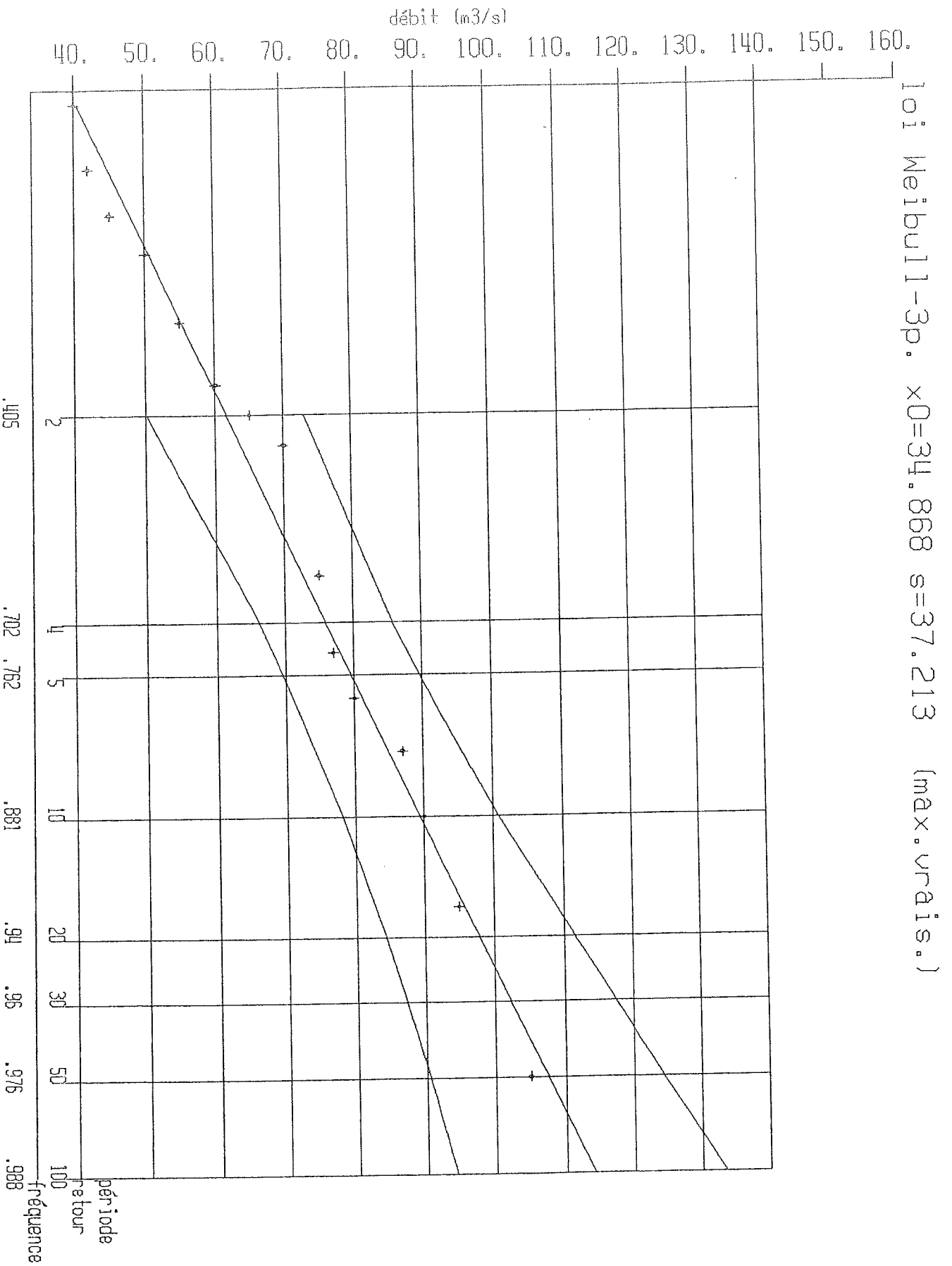


ajustements statistiques

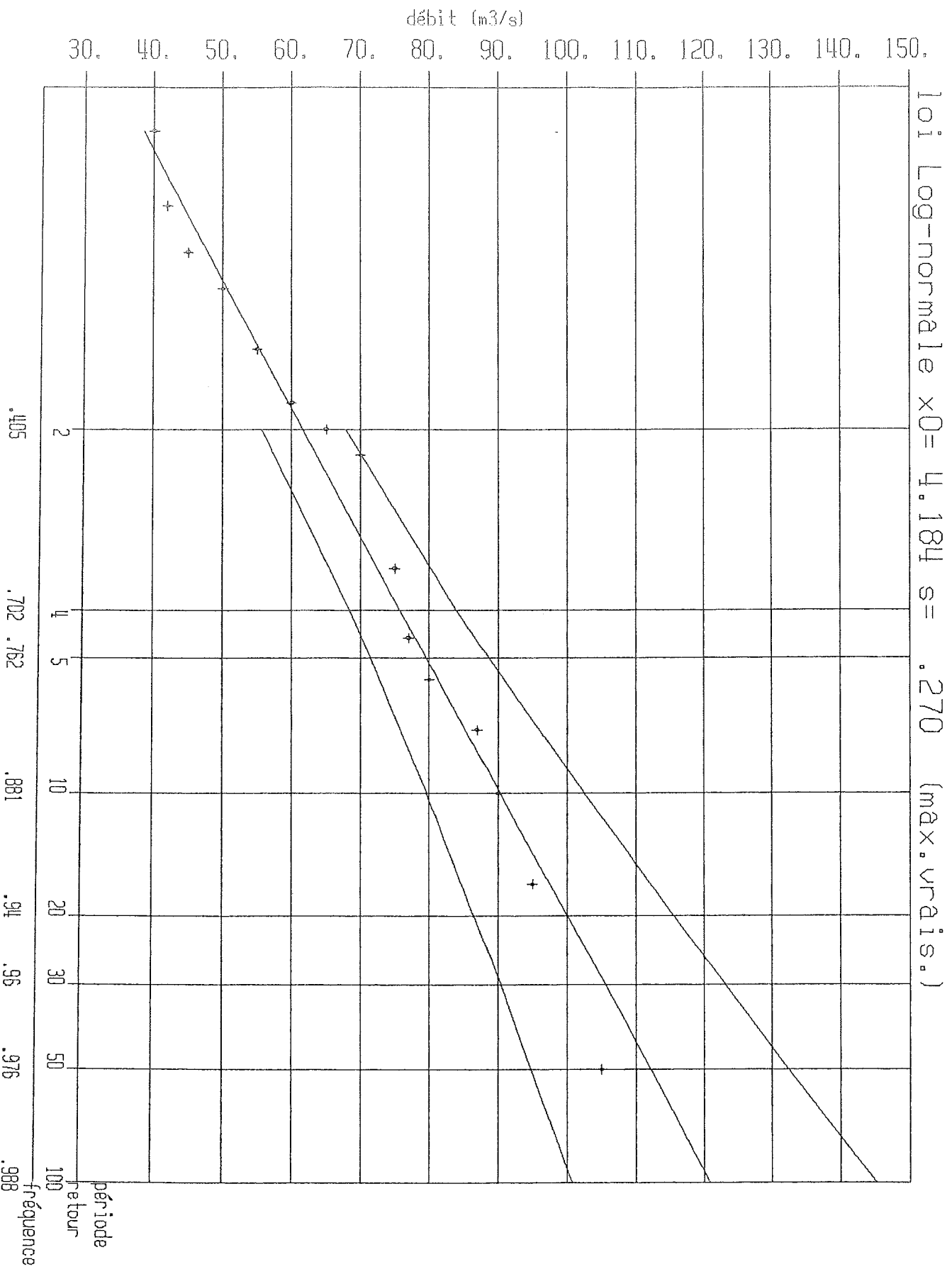
loi Weibull  $\alpha = 0.000$   $s = 74.626$  (max. vrais.)



ajustement statistique



ajustement statistique



débit (m<sup>3</sup>/s)

30. 40. 50. 60. 70. 80. 90. 100. 110. 120. 130. 140. 150.

loi Gumbel  $\times 0 = 59.419$   $s = 15.344$  (max. vrais.)

.405

.702 .762

.881

.94

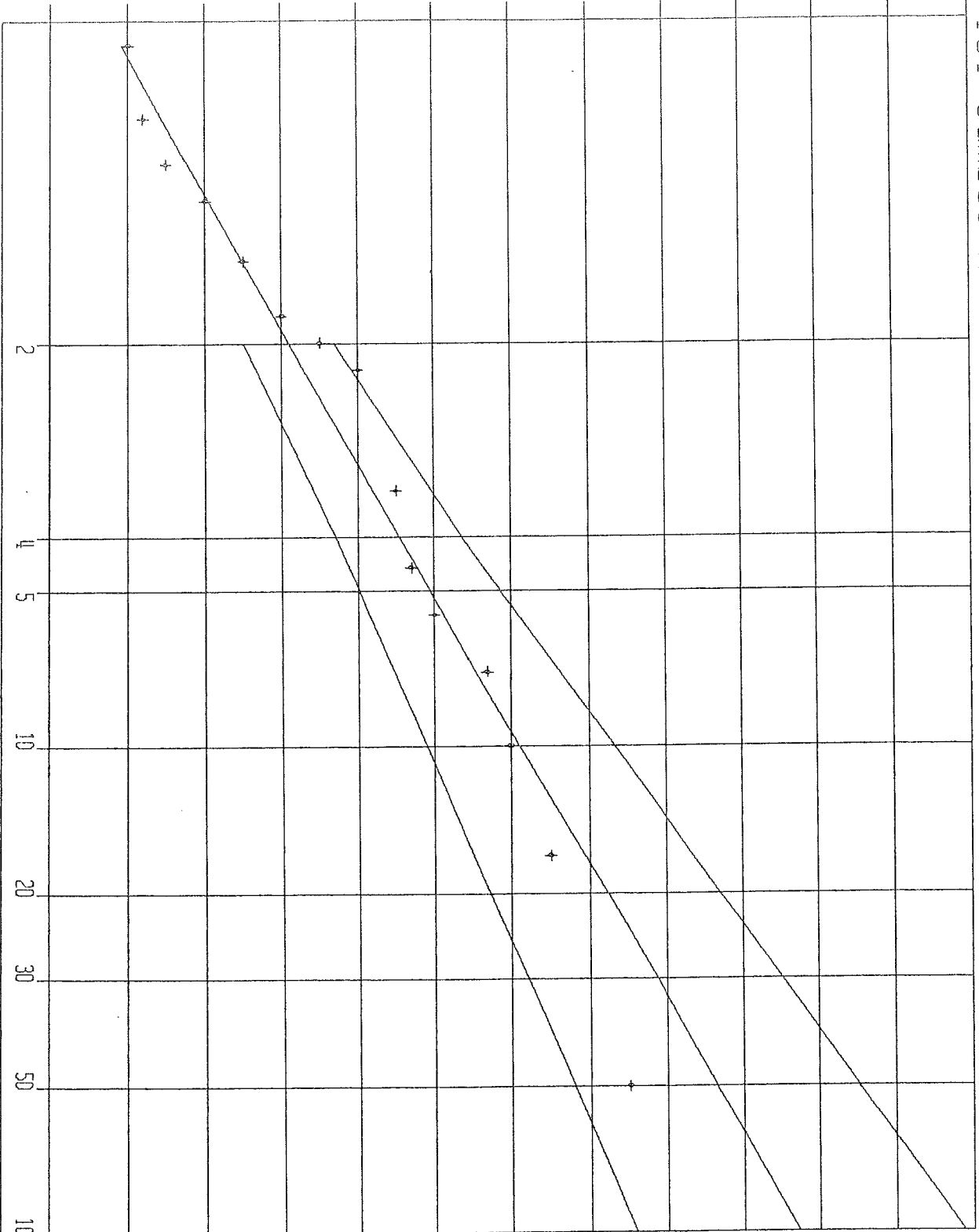
.96

.976

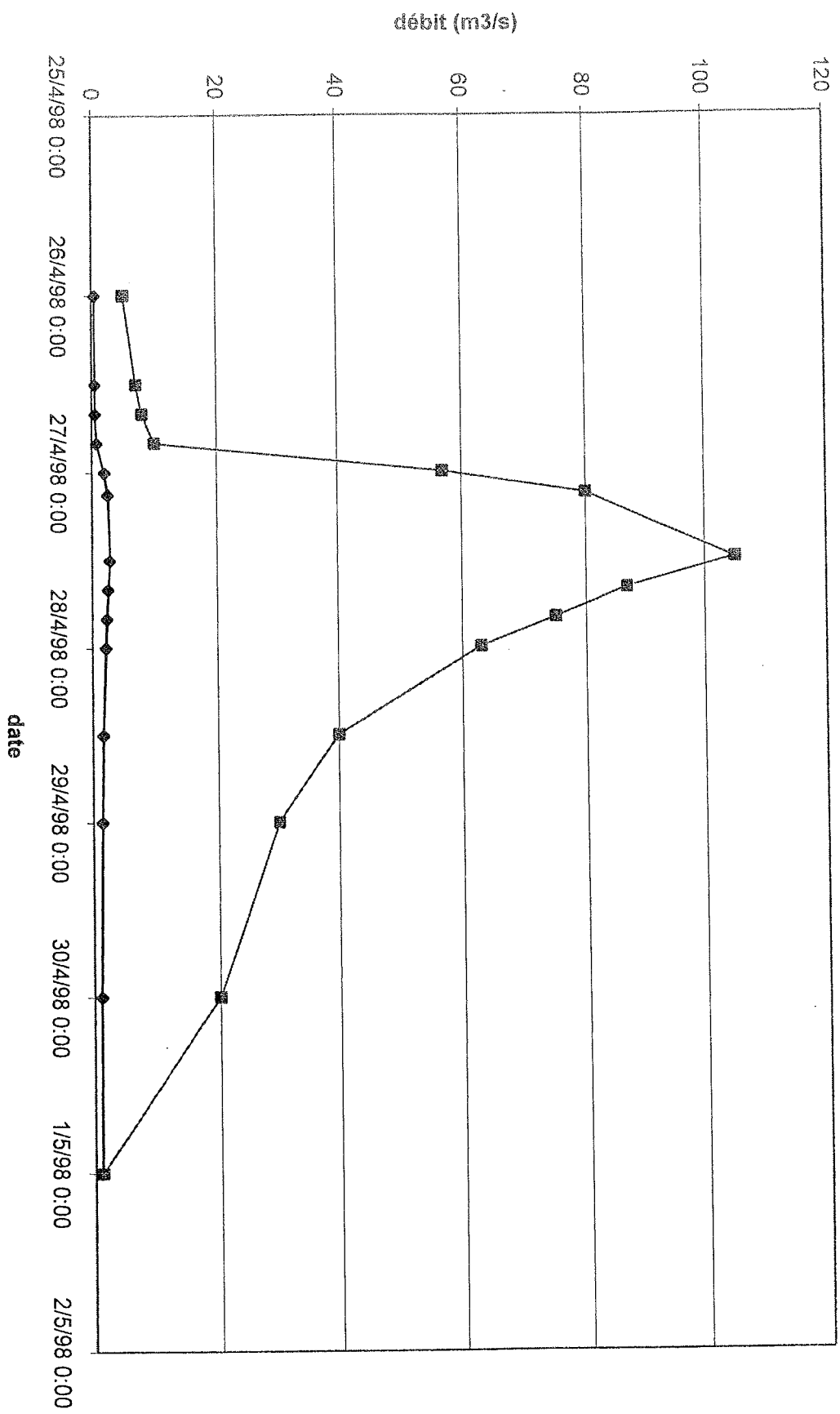
.988

période  
retour  
fréquence

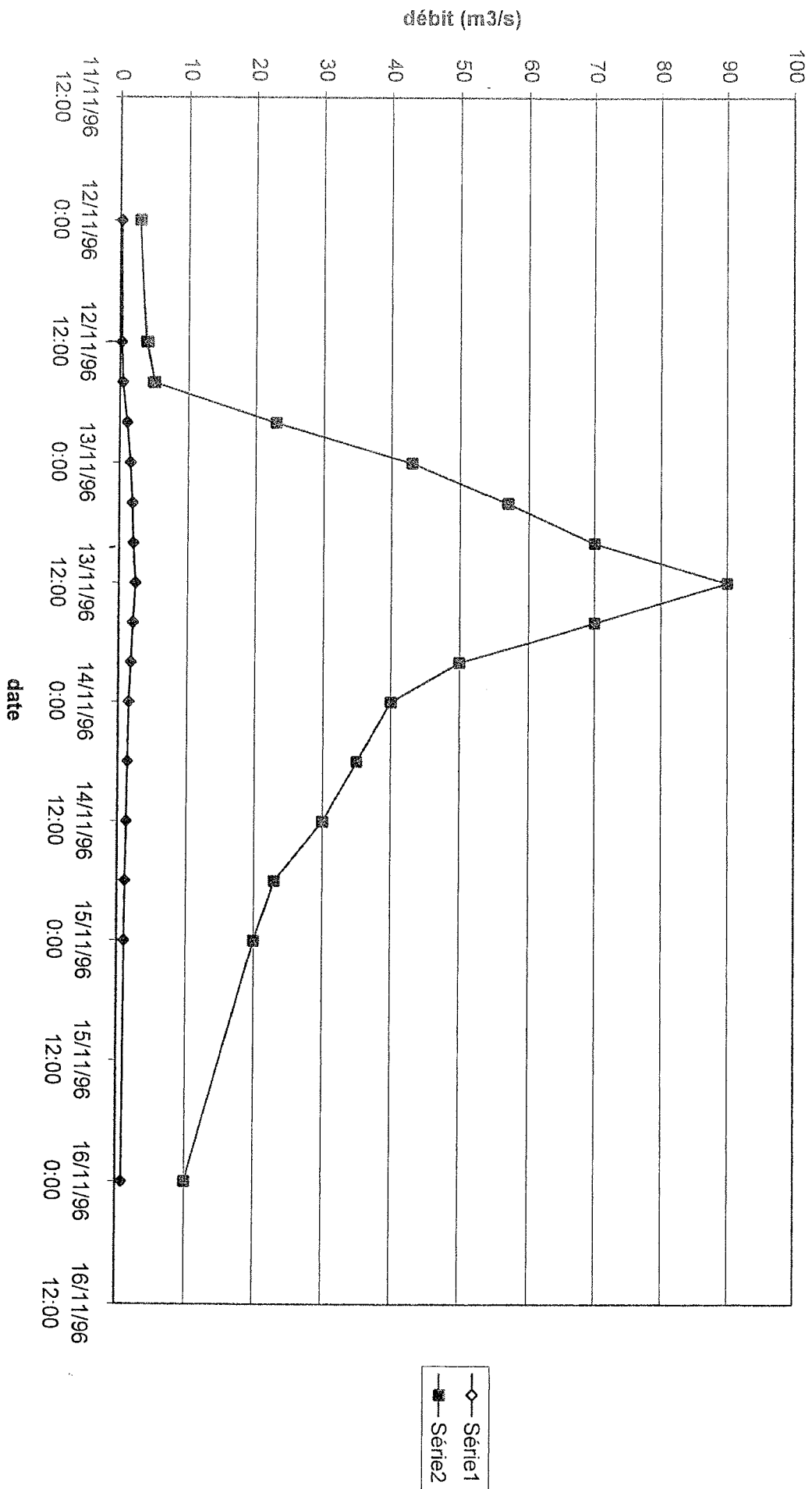
ajustement statistique



hydrogramme de la crue du 28/4/98



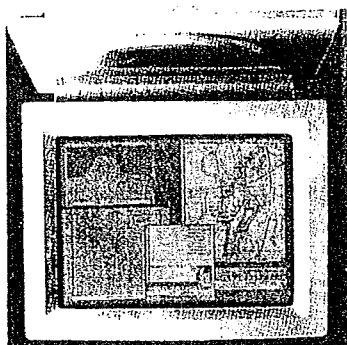
# hydrogramme de crue du 14/11/96



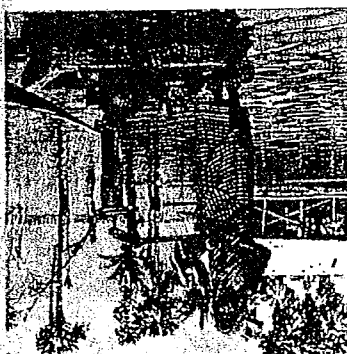


**NOTICE DU LOGICIEL ISIS**

**ANNEXE 5**



# **Logiciel de modélisation numérique Rivières et bassins**





ISIS



## Modélisation mathématique des rivières et de leurs bassins versants (résumé en français de la brochure de présentation du logiciel)

ISIS est un outil puissant permettant de comprendre le comportement des cours d'eau: canaux, rivières, champs d'inondation et estuaires.

ISIS est capable de modéliser le flux, la qualité de l'eau, l'hydrologie du bassin versant et le transport de sédiments, sur une longue durée ou à petite échelle d'espace et de temps. C'est un outil idéal pour l'aménagement et la gestion des rivières. Ce modèle est le fruit de la collaboration de deux sociétés expertes en la matière, HR Wallingford Ltd et Sir William Halcrow & Partners Ltd, et a été créé à partir de deux modèles développés précédemment par les deux sociétés: SALMON-F et ONDA/STYX.

Permettant la modélisation exacte et en détails d'ouvrages existants, ISIS est un logiciel rapide et précis. Il tourne sous Microsoft Windows ou Motif. Il peut être utilisé par différents spécialistes, sur différents aspects de la gestion des rivières.

ISIS comprend 4 différents sous-modèles:

### ● ISIS Flow: la modélisation hydrodynamique

ISIS Flow est un sous-modèle d'ISIS qui simule le flux hydrodynamique d'une rivière et les niveaux d'eau dans cette rivière. Il permet la modélisation de tout cours d'eau, aussi bien les rivières naturelles et leurs plaines inondables que les canaux créés par l'homme tels que les canaux d'irrigation. ISIS comprend une option permettant de simuler le flux stationnaire ou dépendant du temps et peut être utilisé pour la modélisation d'un réseau de rivière simple ou complexe. ISIS Flow permet aussi la modélisation de torrents à forte pente et de nombreux ouvrages.

### ● ISIS Quality: la simulation de procédés interdépendants

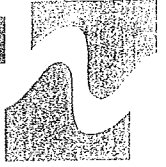
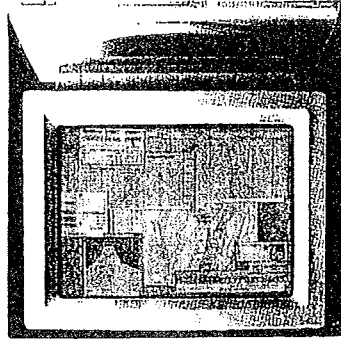
ISIS Quality permet la simulation de la qualité de l'eau dans un réseau de rivières ou de canaux, à l'aide de données hydrodynamiques provenant d'ISIS Flow. ISIS Quality peut modéliser de nombreuses données relatives à la qualité de l'eau.

# ● **ISIS Hydrology:** l'utilisation des données de ruissellement

ISIS Hydrology utilise différentes techniques de modélisation de l'écoulement e l'eau sur le bassin versant et les sous-bassins, et procure des données de débit utilisées par ISIS Flow. La méthode utilisée par ISIS Hydrology pour la modélisation de rivières en dehors du Royaume-Uni est la "U.S. Soil Conservation Service method (USSCS)". Les utilisateurs peuvent aussi utiliser des hydrogrammes de débits et de précipitations issus d'autres sources qu'ISIS Hydrology.

# ● **ISIS Sediment:** la modélisation du transport de sédiments

ISIS Sediment simule le transport de sédiments en utilisant les données hydrodynamiques fournies par ISIS Flow. ISIS Sediment permet la modélisation de ce transport pour des périodes de simulation allant de quelques jours à plusieurs années, sur lit fixe ou lit mobile.





## Présentation du module ISIS Flow

### Introduction

Les crues et les sécheresses surviennent trop souvent sans qu'on soit prêt à les combattre. Avec un peu de prévoyance et d'organisation, il est possible de gérer les systèmes de rivières et de prévenir les dégâts possibles, permettant ainsi un développement économique durable en harmonie avec l'environnement.

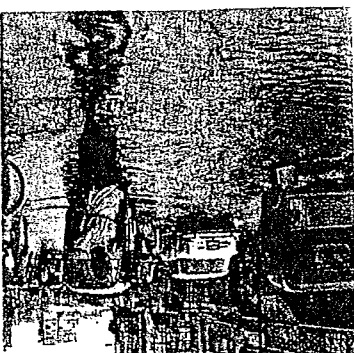
### ISIS, conçu pour gérer les bassins

ISIS est un logiciel modulaire permettant de simuler les écoulements, l'hydrologie, la qualité de l'eau et les transports de sédiments dans les canaux, les rivières, les champs d'inondation et les estuaires. ISIS fournit aux ingénieurs et aux gestionnaires une large gamme d'outils permettant de définir des programmes d'aménagement rentables et de mettre en place des stratégies de gestion des bassins qui prennent en compte l'ensemble des besoins.

### ISIS Flow, un appui pour les politiques de gestion des rivières

Au cœur du logiciel ISIS se trouve le module ISIS Flow, un simulateur hydrodynamique complet des écoulements et des niveaux d'eau. ISIS Flow est un outil essentiel pour prévoir et gérer les crues dans la mesure où il permet de modéliser la formation et la propagation des crues sur l'ensemble d'un bassin. Dans les zones très fréquemment soumises à des périodes de sécheresse et pour des programmes d'irrigation, ISIS indique les endroits où de faibles écoulements sont probables. Il permet aussi aux gestionnaires de déterminer l'évolution des bassins dans le temps et de comprendre l'impact de changements majeurs comme les dragages de grande envergure ou les constructions sur les champs d'inondation. ISIS Flow facilite la conception d'ouvrages rentables permettant de gérer les ouvrages de rivières tels que des déversoirs ou des levées. Le logiciel fournit des informations précieuses aussi bien pour les organismes chargés de la régulation des rivières que pour des maîtres d'ouvrages qui souhaitent se conformer aux réglementations en vigueur.

ISIS Flow est capable de modéliser tout système de rivières à méandres et ramifié, qu'il s'agisse de rivières naturelles avec leurs champs d'inondation, ou de canaux construits par l'homme tels que des réseaux d'irrigation. Avec ISIS, les ingénieurs peuvent construire des modèles de grande taille qui leur permettent de modéliser un bassin ou sous-bassin entier et d'étudier en détail des tronçons de rivières courts ou délicats. ISIS Flow comprend des solutions en régimes permanents et transitoires pour des tronçons particuliers ou des réseaux entiers de cours d'eau. Le programme adapté aux écoulements permanents simule des profils de remous, facilitant ainsi la conception de chenaux ou d'ouvrages, même dans des systèmes de rivière sinueux. Les solutions en régimes permanents sont également utilisées comme conditions de départ pour les simulations d'écoulements non-permanents. ISIS Flow comprend une option de calcul de propagation des crues qui fait appel à différents algorithmes et utilise notamment la célèbre méthode Muskingum. La modélisation de tronçons particuliers et de tronçons hydrodynamiques complets peuvent être combinés à volonté et dans n'importe quel ordre, ce qui permet de modéliser les zones sensibles en minimisant les besoins de données relevées sur le site. ISIS Flow permet aussi de simuler des conditions de débit torrentiels dans des tronçons à forte dénivellation.



## Exemples d'applications

ISIS est le fruit des connaissances de ses créateurs dans le domaine de la gestion des bassins et présente les mêmes qualités que les logiciels de modélisation de rivière qui l'ont précédé, SALMON conçu à HR Wallingford Ltd et ONDA/STYX créé à Sir William Halcrow & Partners Ltd. Il bénéficie de trente ans d'évolution et d'applications sur des systèmes simples ou complexes à travers le monde entier. Quelques exemples d'études récentes de crues et d'écoulements réalisées à l'aide du logiciel de modélisation ISIS:

- Bassins versants des rivières Gumti-Titas et Atrai au Bangladesh
- Rivières Tamise, Severn, Great Ouse et Taff au Royaume-Uni
- Projet de contrôle de la rivière Abary en Guyane
- Plan de développement de la vallée de l'Aguan au Honduras
- Rio de la Plata en Argentine, en Uruguay et Paraguay
- Canal de jonction PAT au Pakistan
- Systèmes d'irrigation GAP en Turquie

## Modélisation hydrodynamique

ISIS Flow repose sur l'ensemble des équations de Saint Venant pour calculer les écoulements à surface libre.

Conservation de la masse

$$\frac{\partial Q}{\partial A} + \frac{\partial A}{\partial t} = q$$

Conservation des moments

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left[ \frac{Q^2}{\beta A} \right] + gA \frac{\partial h}{\partial x} + g \frac{A Q |Q|}{K^2} - q \frac{A}{\cos \alpha} = 0$$

La discrétisation repose sur la méthode implicite des 4 points de Preissmann.

## Champs d'inondation

Trois méthodes de modélisation des champs d'inondations sont possibles avec ISIS:

- D'abord en les considérant comme une partie intégrante du lit lorsqu'il n'y a pas de digues de protection contre les inondations. Les profils en travers sont divisés en panneaux verticaux et le transport est calculé pour chaque panneau. Les utilisateurs peuvent définir des longueurs de passage différentes pour chaque panneau afin de prendre en compte les différentes distances parcourues dans les rivières à méandres. La rugosité peut être modifiée pour chaque panneau et entre les panneaux. Il est aussi possible d'entrer un écoulement nul pour certains panneaux pour simuler les eaux mortes situées en aval de structures

- Ensuite en incorporant des niveaux d'eau différents pour les cours d'eau et les champs d'inondations lorsqu'il n'y a pas de transport dans les champs d'inondations.



- Enfin en incorporant des niveaux d'eau différents pour les cours d'eau et les champs d'inondations lorsqu'il y a des écoulements dans les champs d'inondations.

## Ouvrage de déversement

Dans les deux dernières méthodes citées précédemment, le lit du cours d'eau et le champ d'inondation sont toujours séparés par un ouvrage de déversement. Les déversements est un déversoir et le niveau de sa crête varie selon la distance. Les écoulements sont noyés et dénoyés dans ou hors du lit des cours d'eau sont intégrés sur toute la longueur du déversoir pour permettre une simulation précise. Ceci évite les erreurs grossières d'évaluation des volumes d'eau déversés à travers des digues de protection contre les inondations en régime que produisent d'autres modèles de rivières qui utilisent une hauteur de crête de déversoirs constante pour modéliser des crêtes de levées à hauteur variable.

## Ruptures de levées

Deux méthodes de modélisation sont possibles:

- D'abord en faisant tourner le modèle entre  $T_0$  et  $T_r$  (temps de rupture) avec les données initiales puis en relançant le modèle à partir de  $T_r$  en intégrant la rupture (rupture instantanée).
- Ou en utilisant l'unité "jonction" (appliquée lorsqu'un cours d'eau principal se divise ou lorsque des affluents se rejoignent) pour relier le champ de stockage et le lit mineur par un seuil à crête variable (rupture non-instantanée).

## Cours d'eau à fort dénivelé

ISIS Flow simule les cours d'eau à fort dénivelé présentant des écoulements sub-critiques en modifiant l'équation des moments. De nombreuses comparaisons avec des techniques plus rigoureuses ont montré que cette méthode est précise à condition que le taux de changement de zone d'écoulement avec la distance ne soit pas trop élevé.

## Ouvrages

ISIS Flow comprend différents types d'ouvrages et peut simuler tous les modes d'écoulements ainsi que les vannes automatiques et les possibilités de contrôle des pompes.

### Déversoirs

- à seuil épais
- à profil triangulaire
- à seuil épais et à déversement latéral
- en mince paroi
- à seuil épais inégal
- à seuil inégal et à déversement latéral

### Ecluses

- à segments multiples et verticaux
- drainage de marée
- rétention de marée



#### Perte de charge

- ponts
- ponts-voutes
- étranglement des cours d'eau
- élargissement des cours d'eau

#### Conduites

- irrégulières
- circulaires
- voute complète
- voute en eau vive
- rectangulaires

### Impact de l'entretien des cours d'eau

La modélisation de l'impact de l'entretien des cours d'eau peut se faire selon deux méthodes:

- soit par un changement de la valeur de la rugosité
- soit par un changement de la topographie du lit (changement manuel des profils

en travers ou utilisation de l'option dragage du module "Sediment" d'ISIS).

### Contrôle de qualité

Le logiciel ISIS a été développé en suivant des procédures d'assurance qualité conformes aux normes BS5750/ISO9901 et reconnues par le Institut Britanniques des Normes TickIT. Les contrôles de qualité comprennent plusieurs comparaisons par rapport à des calculs à la main, à des relevés de données et des solutions analytiques.

### Matériel informatique nécessaire

ISIS est compatible avec des PCs utilisant Microsoft Windows, et des terminaux de travail UNIX utilisant Motif.

### Le service après-vente ISIS, un plus pour votre investissement

La licence d'utilisation de base de ISIS implique l'entretien complet du produit sur simple appel téléphonique. Un soutien spécial est aussi disponible et comprend un service-conseil. Une formation, sous forme de cours en petits groupes, est adaptée aux besoins et à l'expérience des utilisateurs et peut être dispensée sur site du client.

### Autres informations

Si vous souhaitez avoir davantage d'informations, vous pouvez contacter notre agent ou vous adresser à l'une des adresses suivantes:

**GEOMOD**  
105 Chemin de l'Epine  
69270 FONTAINES ST MARTIN  
Tel 04 78 22 28 69  
Fax 04 78 22 38 85  
geomod@aic.fr

**Sir William Halcrow and Partners Ltd**  
Burderop Park  
Swindon  
SN4 0QD  
Royaume Uni  
rque déposée de l'entreprise Microsoft Corporation. Motif

Dans le cadre de leur politique d'évolution continue, HR Wallingford Ltd et Sir Halcrow and Partners Ltd se réservent le droit de modifier les caractéristiques techniques de chacun des produits décrits dans ce document sans avertissement.



**RESULTATS DES SIMULATIONS**

**ANNEXE 6**

résultats de la modélisation du SORNIN

| n°profil | localisation      | crue 100 ans |         | crue 30 ans |         |
|----------|-------------------|--------------|---------|-------------|---------|
|          |                   | cote d'eau   | vitesse | cote d'eau  | vitesse |
| P40      | amont             | 281.51       | 1.15    | 281.16      | 1.20    |
| P39      |                   | 281.06       | 0.78    | 280.65      | 0.72    |
| P390     |                   | 281.00       | 0.81    | 280.59      | 0.80    |
| P38      | pont St Denis     | 280.83       | 1.70    | 280.46      | 1.50    |
| P37      |                   | 280.61       | 2.00    | 280.22      | 2.03    |
| P36      |                   | 280.49       | 0.69    | 280.08      | 0.75    |
| P35      |                   | 279.75       | 2.53    | 279.45      | 2.51    |
| P34      |                   | 278.63       | 1.25    | 278.39      | 1.12    |
| P33      |                   | 278.05       | 1.75    | 277.74      | 1.64    |
| P32      | pont Gatteliers   | 277.57       | 1.00    | 277.18      | 0.91    |
| P320     |                   | 277.46       | 1.07    | 277.13      | 0.94    |
| P31      |                   | 276.70       | 1.23    | 276.42      | 1.23    |
| P30      |                   | 275.99       | 0.64    | 275.76      | 0.67    |
| P29      |                   | 275.47       | 0.55    | 275.30      | 0.47    |
| P28      |                   | 274.11       | 1.06    | 273.89      | 1.19    |
| P27      |                   | 273.40       | 0.73    | 273.10      | 0.75    |
| P26      |                   | 273.22       | 0.78    | 272.89      | 0.80    |
| P25      |                   | 273.14       | 0.57    | 272.79      | 0.63    |
| R12      | profil Collège    | 273.06       | 0.45    | 272.71      | 0.44    |
| R11      | profil Collège    | 273.04       | 0.45    | 272.69      | 0.47    |
| R10      | profil Collège    | 273.02       | 0.45    | 272.68      | 0.50    |
| R9       | profil Collège    | 273.01       | 0.44    | 272.67      | 0.45    |
| R8       | profil Collège    | 273.00       | 0.42    | 272.65      | 0.41    |
| R7       | profil Collège    | 272.99       | 0.39    | 272.64      | 0.37    |
| R6       | profil Collège    | 272.93       | 0.91    | 272.59      | 1.20    |
| R5       | profil Collège    | 272.86       | 1.32    | 272.52      | 1.28    |
| R4       | profil Collège    | 272.67       | 2.12    | 272.27      | 2.08    |
| R3       | profil Collège    | 272.57       | 1.89    | 272.15      | 1.87    |
| R2       | profil Collège    | 272.44       | 2.84    | 271.91      | 2.53    |
| R1       | profil Collège    | 272.26       | 2.17    | 271.79      | 2.15    |
| P24      |                   | 272.04       | 1.41    | 271.68      | 1.20    |
| P240     | pont de Pierre    | 271.89       | 1.50    | 271.60      | 1.24    |
| P23      |                   | 271.68       | 1.66    | 271.35      | 1.66    |
| P22      |                   | 270.80       | 1.12    | 270.63      | 1.01    |
| P20      |                   | 270.72       | 0.96    | 270.38      | 0.96    |
| P19      |                   | 270.50       | 1.46    | 270.13      | 1.45    |
| P190     |                   | 270.26       | 2.00    | 269.87      | 2.00    |
| P170     | pont              | 270.09       | 0.58    | 269.84      | 0.73    |
| P17      |                   | 270.07       | 0.60    | 269.83      | 0.78    |
| P16      |                   | 269.84       | 0.68    | 269.58      | 0.84    |
| P15      |                   | 269.72       | 0.72    | 269.47      | 0.83    |
| P14      |                   | 269.37       | 0.77    | 269.10      | 0.86    |
| P112     | profil Ingetud    | 269.29       | 0.56    | 269.03      | 0.44    |
| P111     | profil Ingetud    | 269.01       | 0.86    | 268.68      | 2.10    |
| P110     | profil Ingetud    | 268.68       | 0.85    | 268.29      | 1.21    |
| P19      | profil Ingetud    | 268.34       | 0.68    | 267.89      | 0.83    |
| P18      | profil Ingetud    | 267.96       | 0.91    | 267.50      | 1.00    |
| P130     |                   | 267.48       | 2.06    | 266.89      | 2.06    |
| P13      | pont Tigny (aval) | 266.77       | 3.02    | 266.55      | 2.43    |

résultats de la modélisation du SORNIN

| n°profil | localisation   | crue 100 ans |         | crue 30 ans |         |
|----------|----------------|--------------|---------|-------------|---------|
|          |                | cote d'eau   | vitesse | cote d'eau  | vitesse |
| P16      | profil Ingtud  | 265.87       | 1.72    | 265.62      | 1.92    |
| P15      | profil Ingtud  | 265.46       | 0.32    | 265.16      | 0.29    |
| P14      | profil Ingtud  | 265.09       | 0.78    | 264.81      | 1.03    |
| P13      | profil Ingtud  | 264.43       | 1.00    | 264.16      | 1.30    |
| P12      | profil Ingtud  | 263.63       | 0.62    | 263.37      | 0.58    |
| P11      | profil Ingtud  | 263.27       | 0.60    | 262.98      | 0.72    |
| P12      | profil Ingtud  | 262.94       | 0.51    | 262.65      | 0.45    |
| P1401    | profil Ingtud  | 262.62       | 0.90    | 262.32      | 1.19    |
| P1402    | profil Ingtud  | 261.95       | 1.01    | 261.62      | 1.12    |
| P11      | profil Ingtud  | 261.59       | 0.93    | 261.30      | 0.83    |
| P1403    | profil Ingtud  | 261.30       | 1.35    | 261.00      | 1.39    |
| P10      | profil Ingtud  | 260.81       | 0.86    | 260.49      | 0.93    |
| P9       |                | 260.40       | 0.49    | 260.02      | 0.54    |
| P8       |                | 260.30       | 0.46    | 259.90      | 0.46    |
| P7       |                | 260.11       | 0.62    | 259.69      | 0.61    |
| P6       |                | 260.04       | 0.40    | 259.62      | 0.39    |
| P5       |                | 259.99       | 0.28    | 259.57      | 0.26    |
| P4       |                | 259.76       | 1.71    | 259.41      | 1.41    |
| P44      | pont RD (aval) | 259.36       | 1.96    | 259.20      | 1.52    |
| P3       |                | 259.40       | 1.58    | 259.22      | 1.23    |
| P333     | seuil          | 259.33       | 1.53    | 259.18      | 1.18    |
| P2       |                | 259.44       | 0.56    | 259.24      | 0.46    |
| P1       | pont SNCF      | 259.00       | 2.22    | 259.00      | 1.62    |

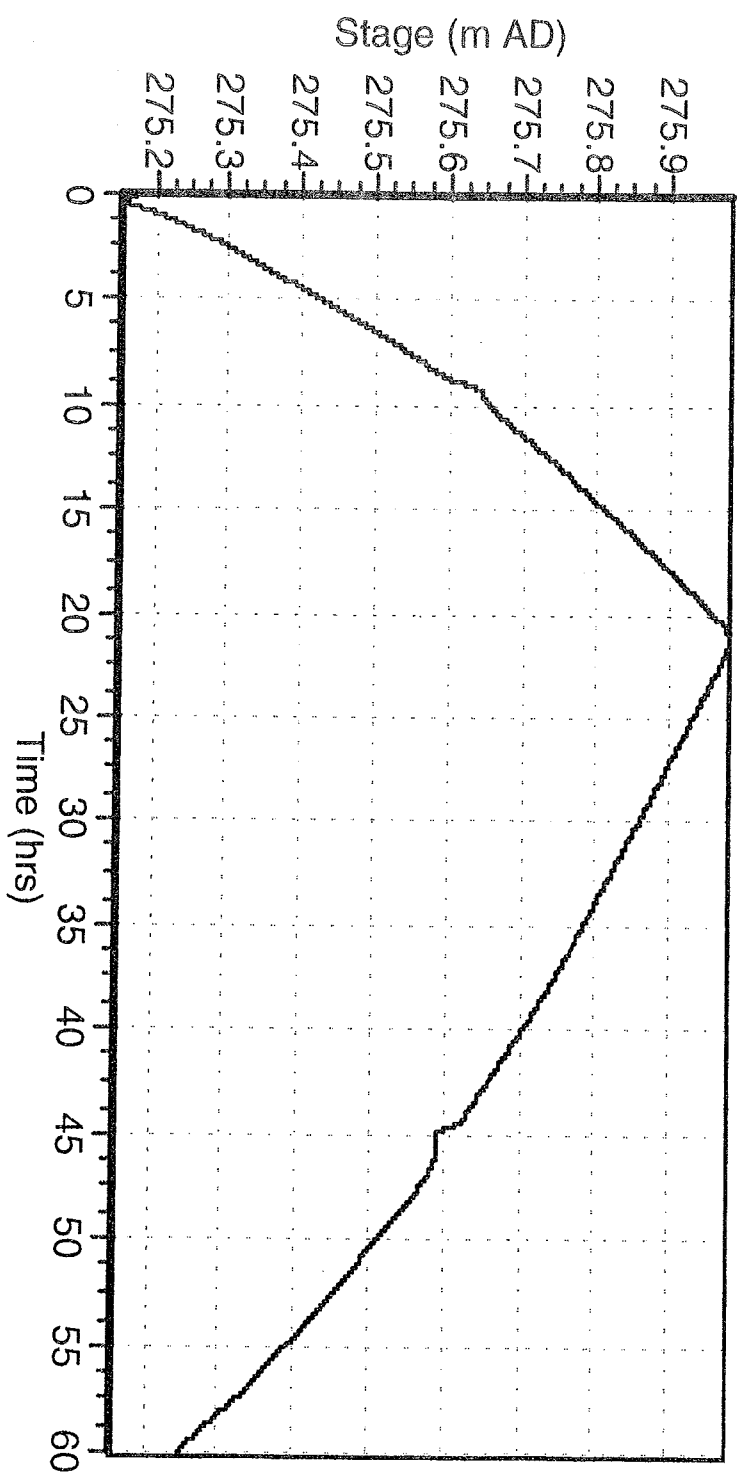
résultats de la modélisation du BEZO

| n° du profil | localisation   | crue 100 ans |         | crue 30 ans |         |
|--------------|----------------|--------------|---------|-------------|---------|
|              |                | cote d'eau   | vitesse | cote d'eau  | vitesse |
| Z1           | pont SNCF      | 275.80       | 2.56    | 275.63      | 2.25    |
| Z2           | pont RD (aval) | 275.10       | 1.31    | 274.91      | 1.09    |
| Z22          |                | 275.02       | 1.39    | 274.86      | 1.14    |
| Z3           |                | 274.57       | 0.92    | 274.42      | 1.01    |
| Z4           |                | 273.80       | 0.24    | 273.80      | 0.17    |

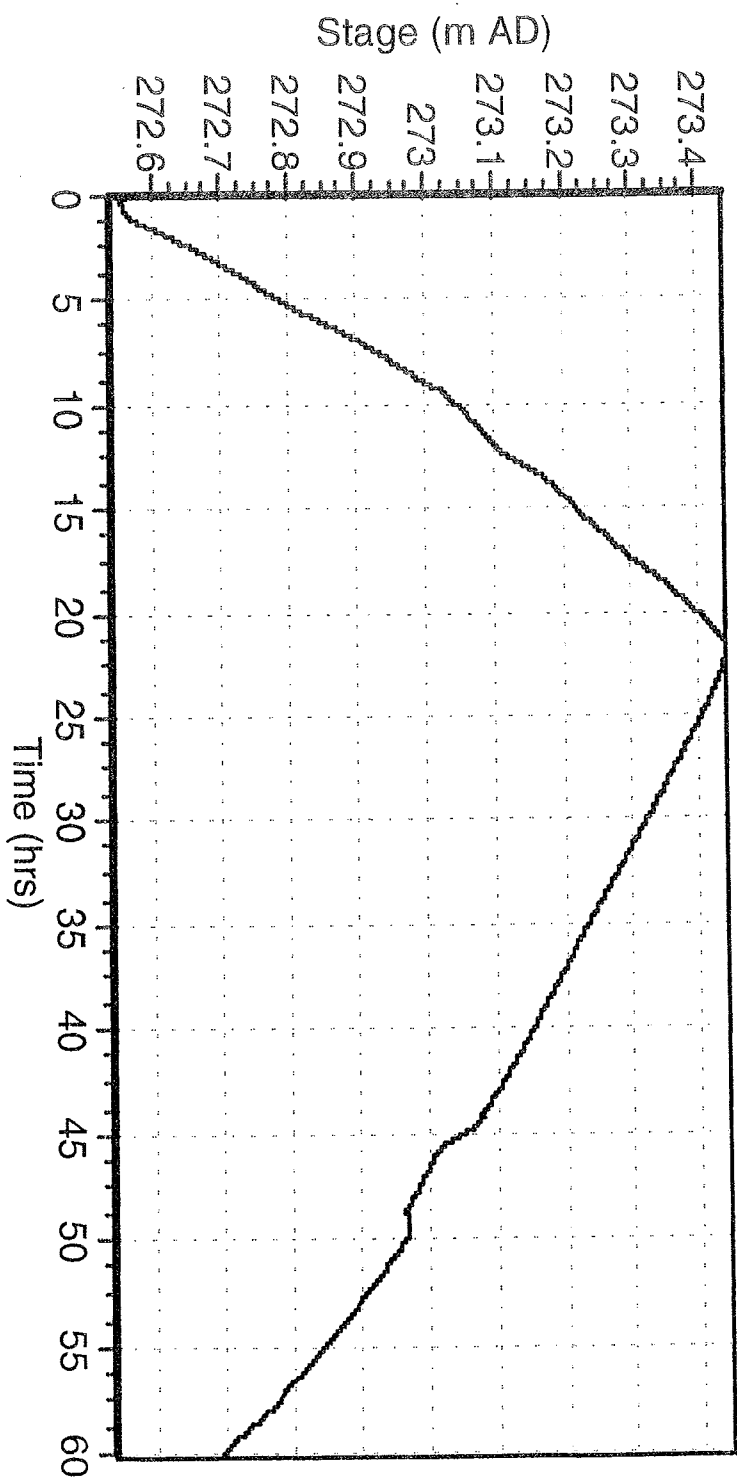
résultats de la modélisation du BOTORET

| n° du profil | localisation | crue 100 ans |         | crue 30 ans |         |
|--------------|--------------|--------------|---------|-------------|---------|
|              |              | cote d'eau   | vitesse | cote d'eau  | vitesse |
| B8           | passerelle   | 283.96       | 0.72    | 283.78      | 0.70    |
| B7           |              | 283.53       | 0.70    | 283.34      | 0.69    |
| B66          |              | 283.19       | 0.89    | 282.99      | 0.86    |
| B6           |              | 283.12       | 0.96    | 282.93      | 0.92    |
| B5           |              | 283.05       | 0.72    | 282.87      | 0.68    |
| B4           |              | 282.27       | 1.25    | 282.10      | 1.15    |
| B3           |              | 281.03       | 1.01    | 280.78      | 1.02    |
| B2           |              | 280.82       | 0.47    | 280.56      | 0.49    |
| B11          |              | 280.73       | 0.53    | 280.45      | 0.56    |
| B1           |              | 280.71       | 2.18    | 280.43      | 1.87    |
| B10          | pont RD      | 279.90       | 3.51    | 279.90      | 2.61    |

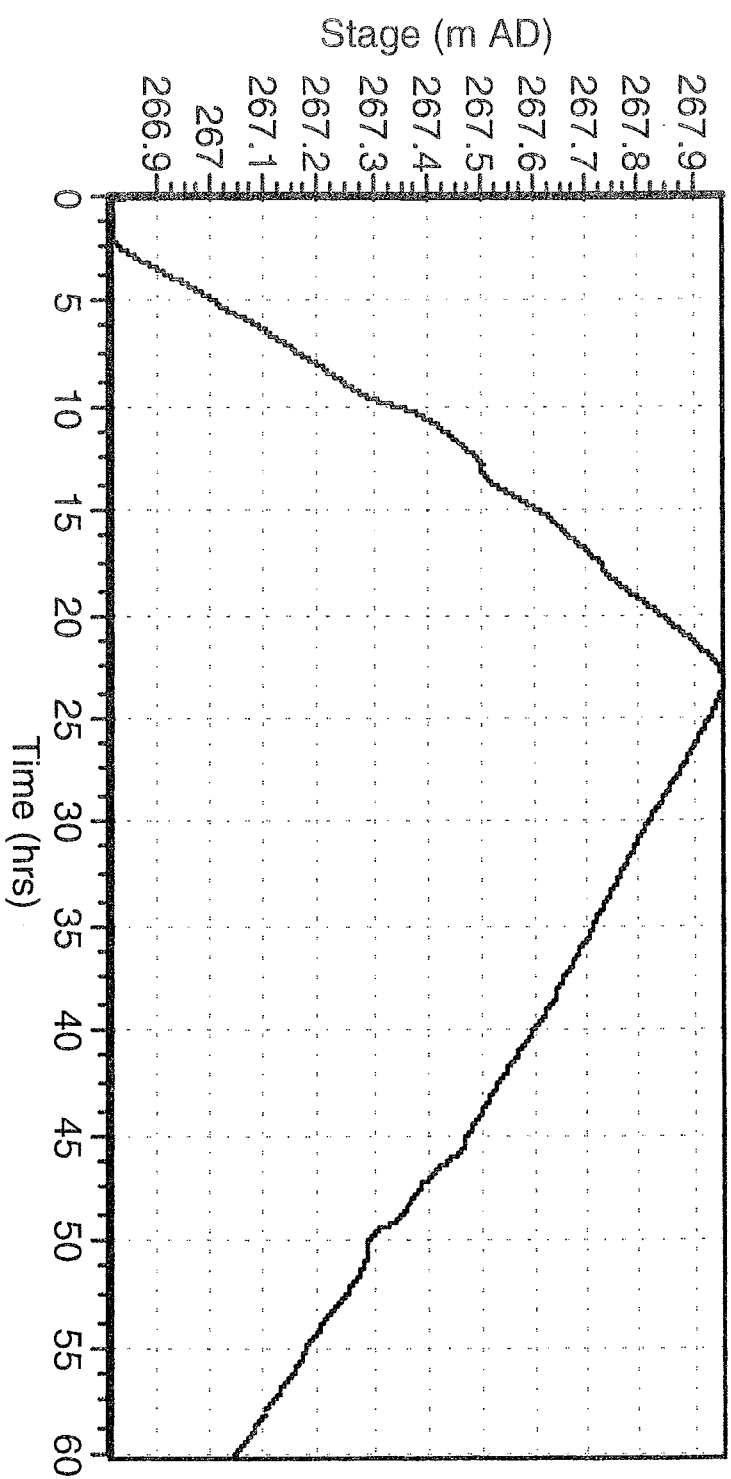
SORININ Crue centennale  
Limnigramme aval confluence ru des Equeterries  
G300



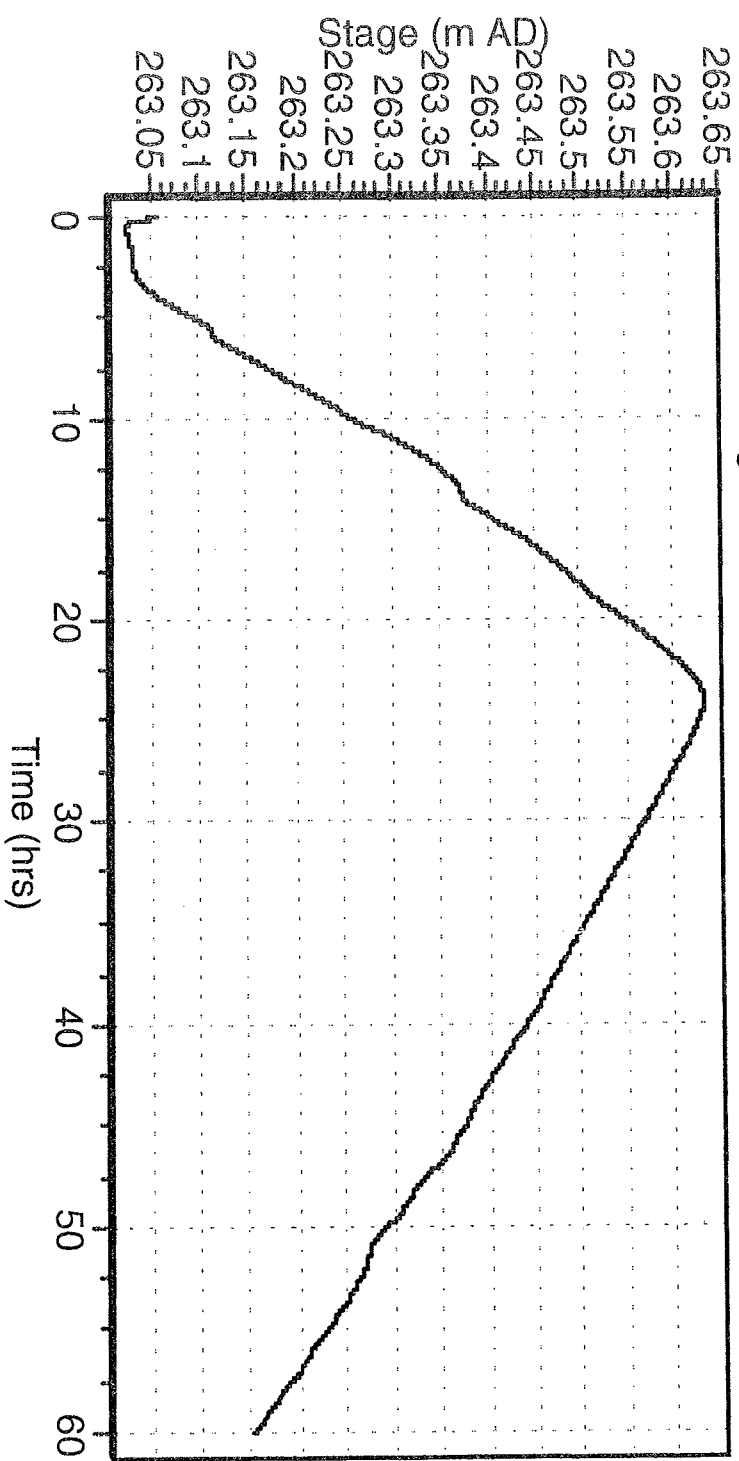
SORNIN Crue centennale G270  
Limnigramme aval confluence Bezo



SORNIN Crue centennale P88  
Limnigramme aval confluence Chandonnet

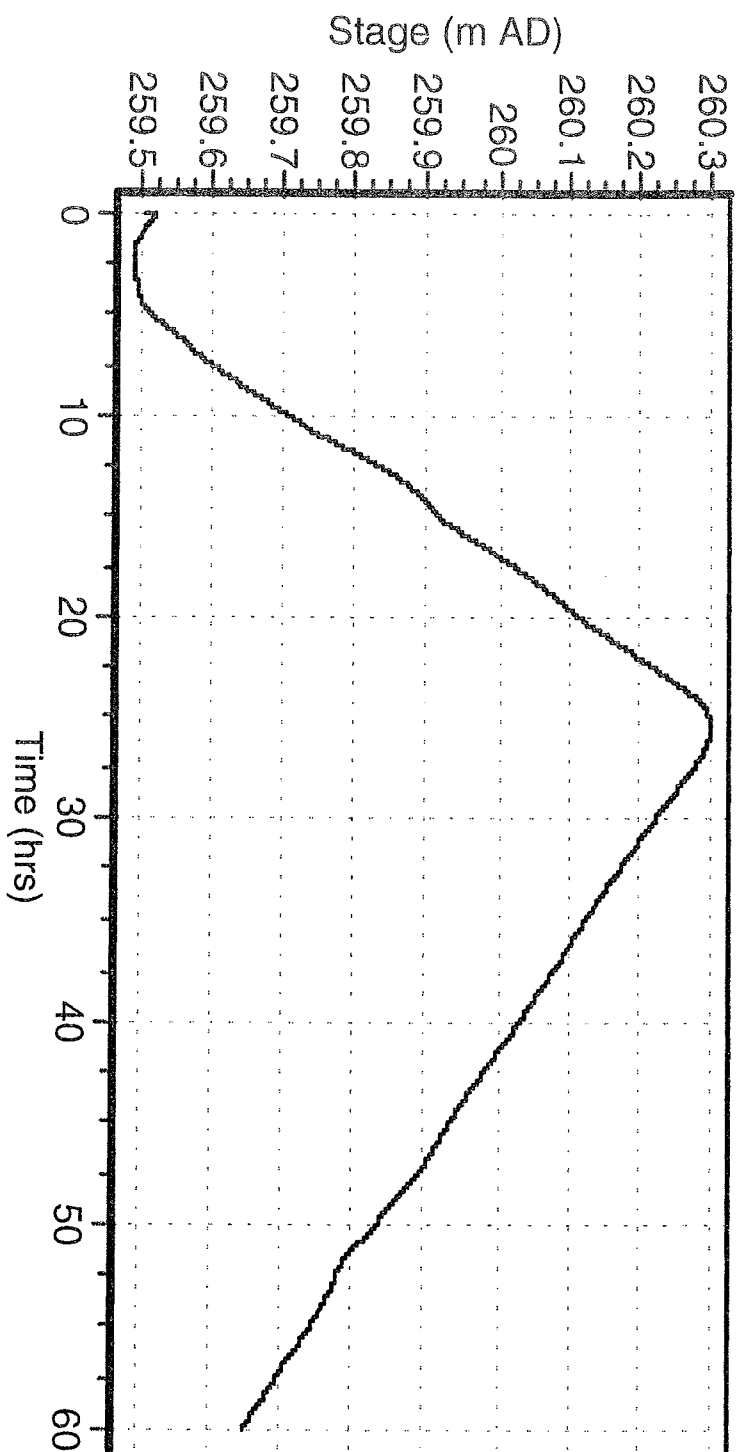


SORNIN Crue centennale, P22  
Limnigramme acal confluence ru de l'Aillant

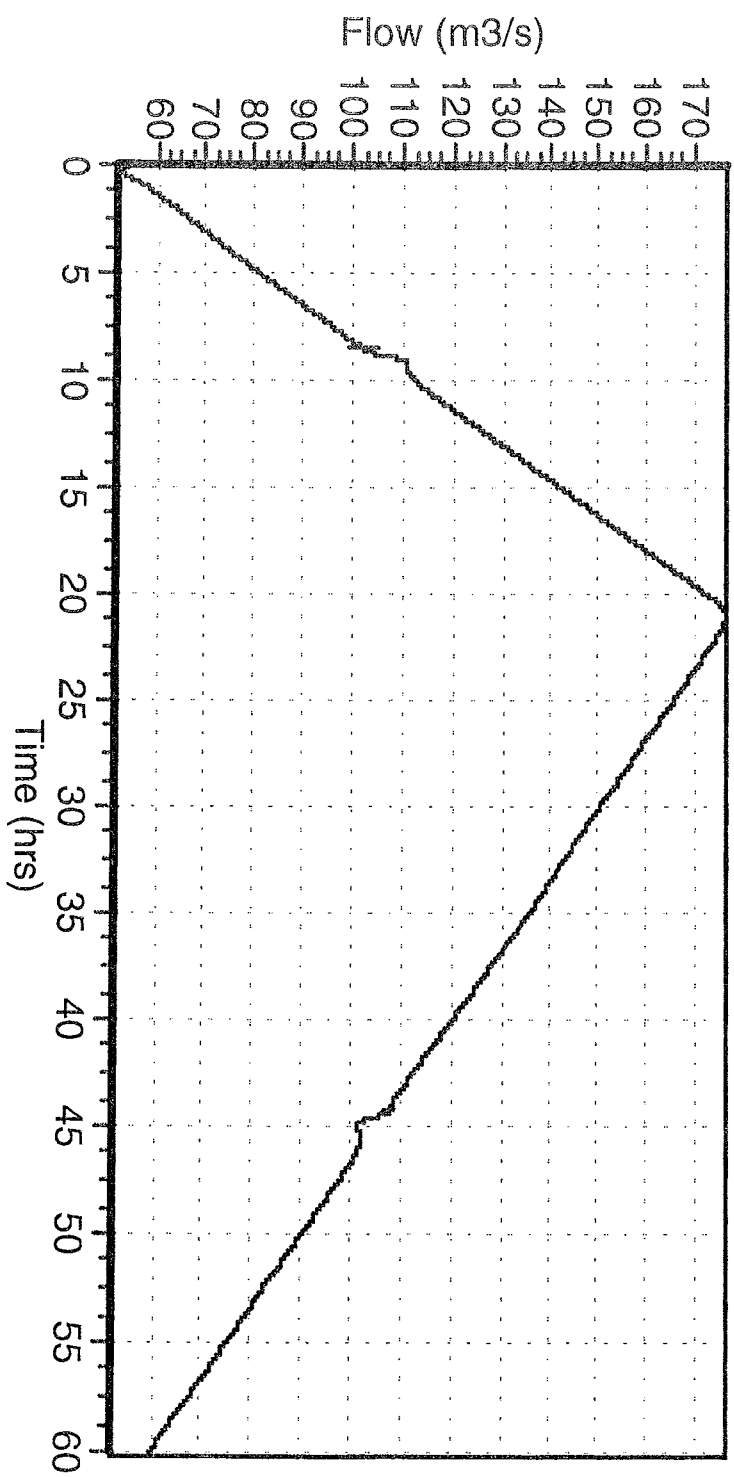




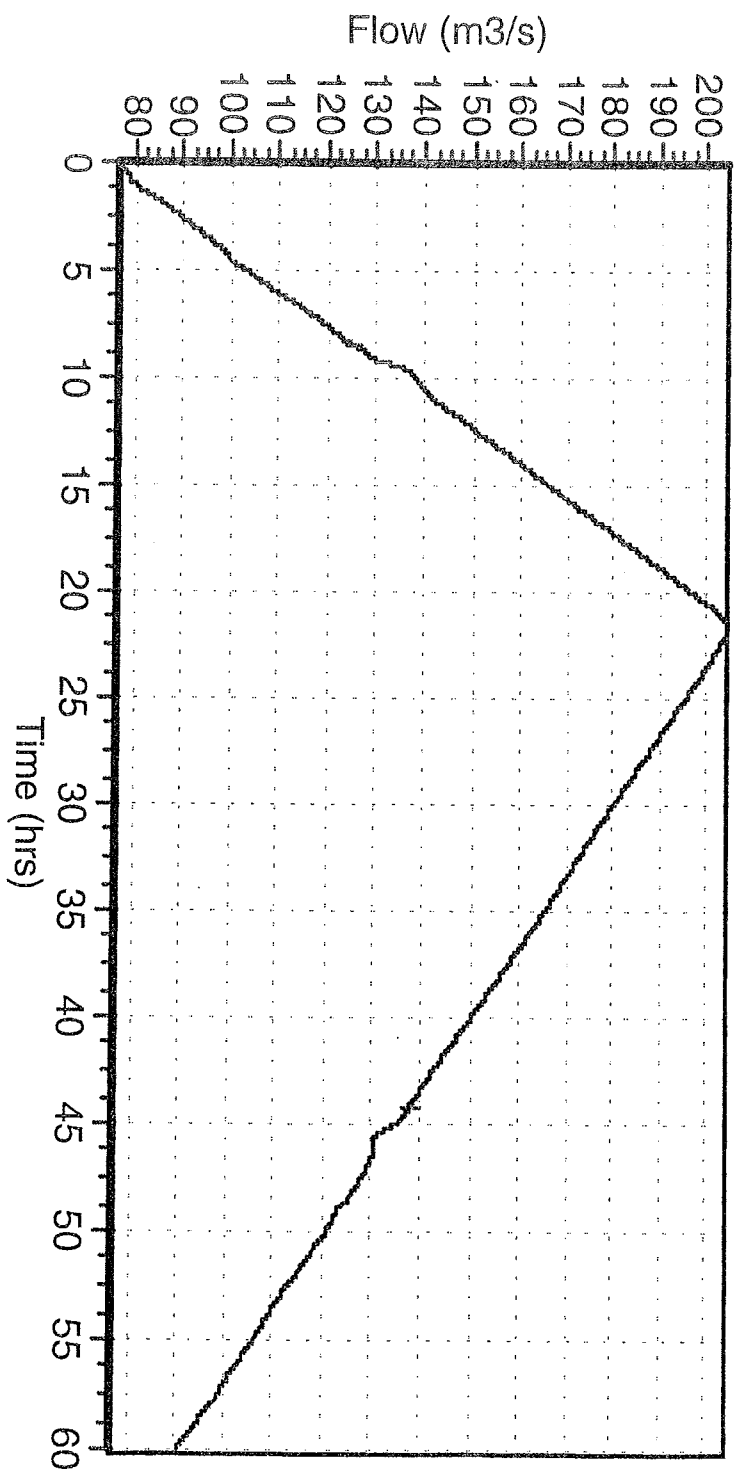
SORNIN Crue centennale  
Limnigramme aval apports bassins versants intermédiaires „ G88

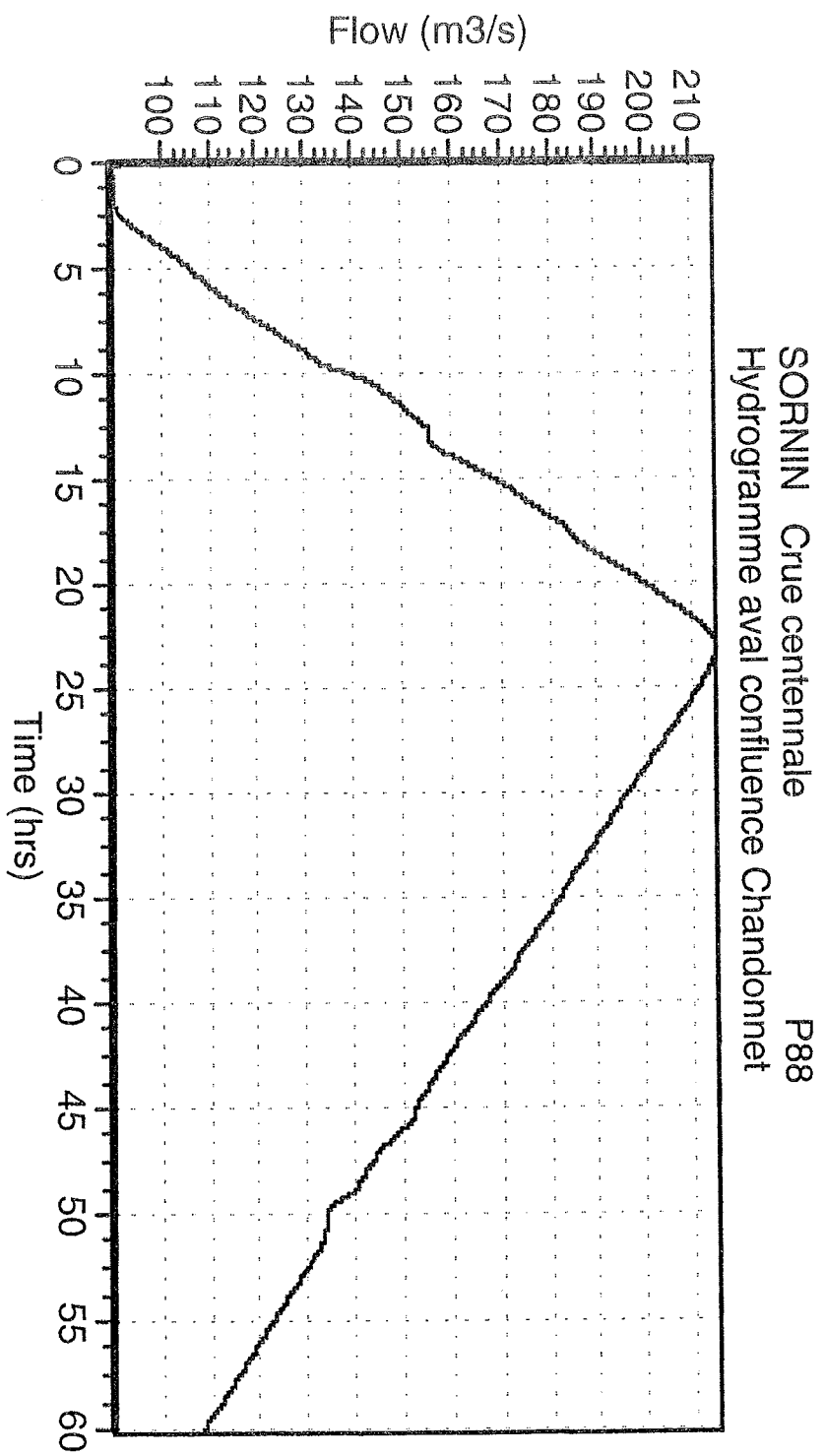


SORININ Crue centennale  
Hydrogramme aval confluence ru des Equeterries

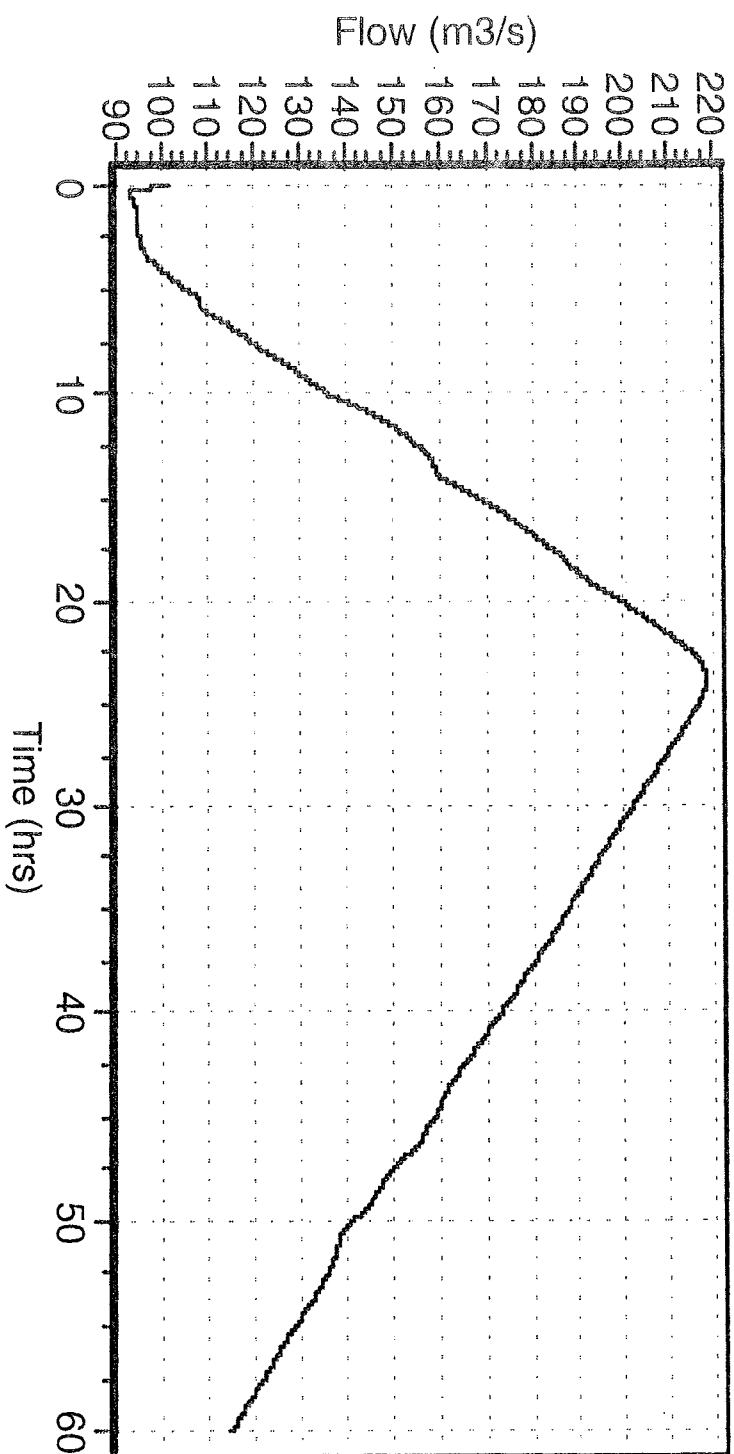


SORININ Crue centennale G270  
Hydrogramme aval confluence Bezo

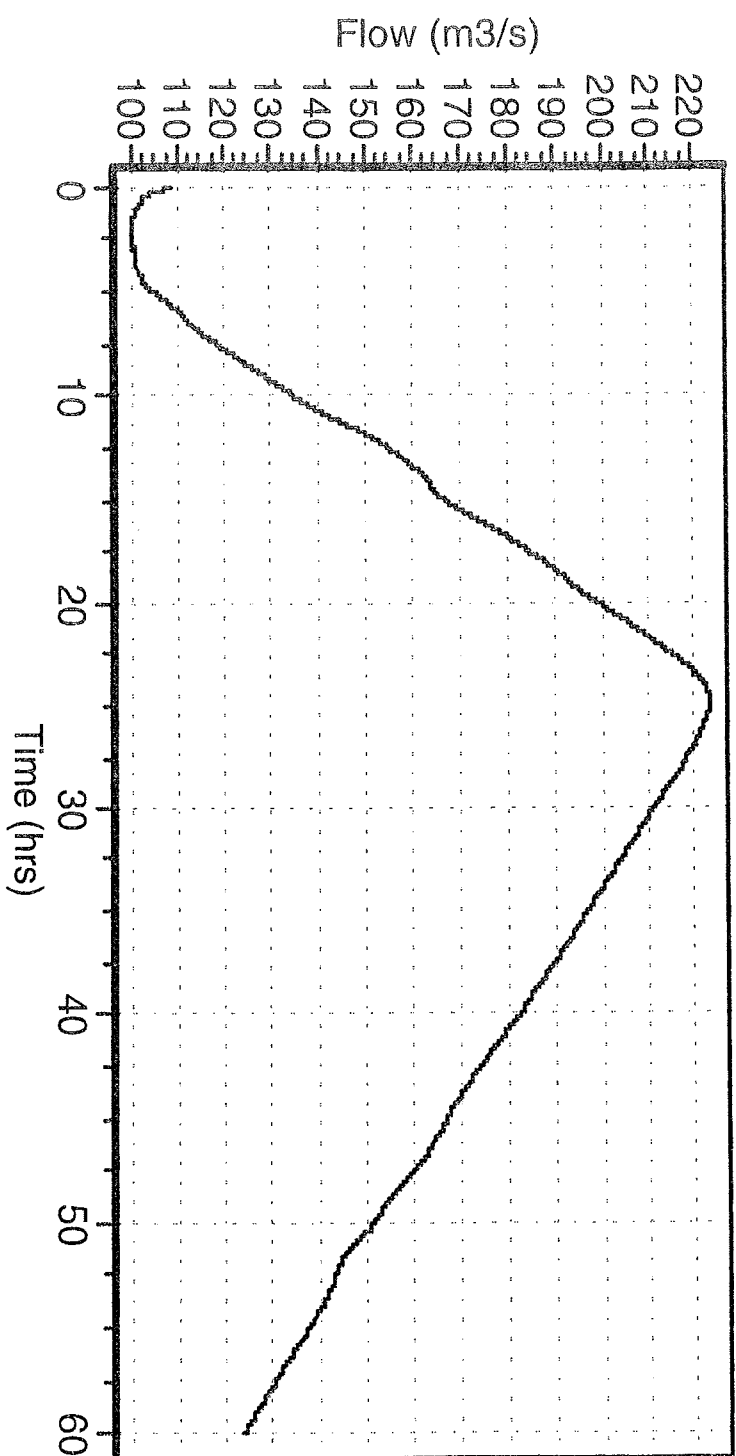




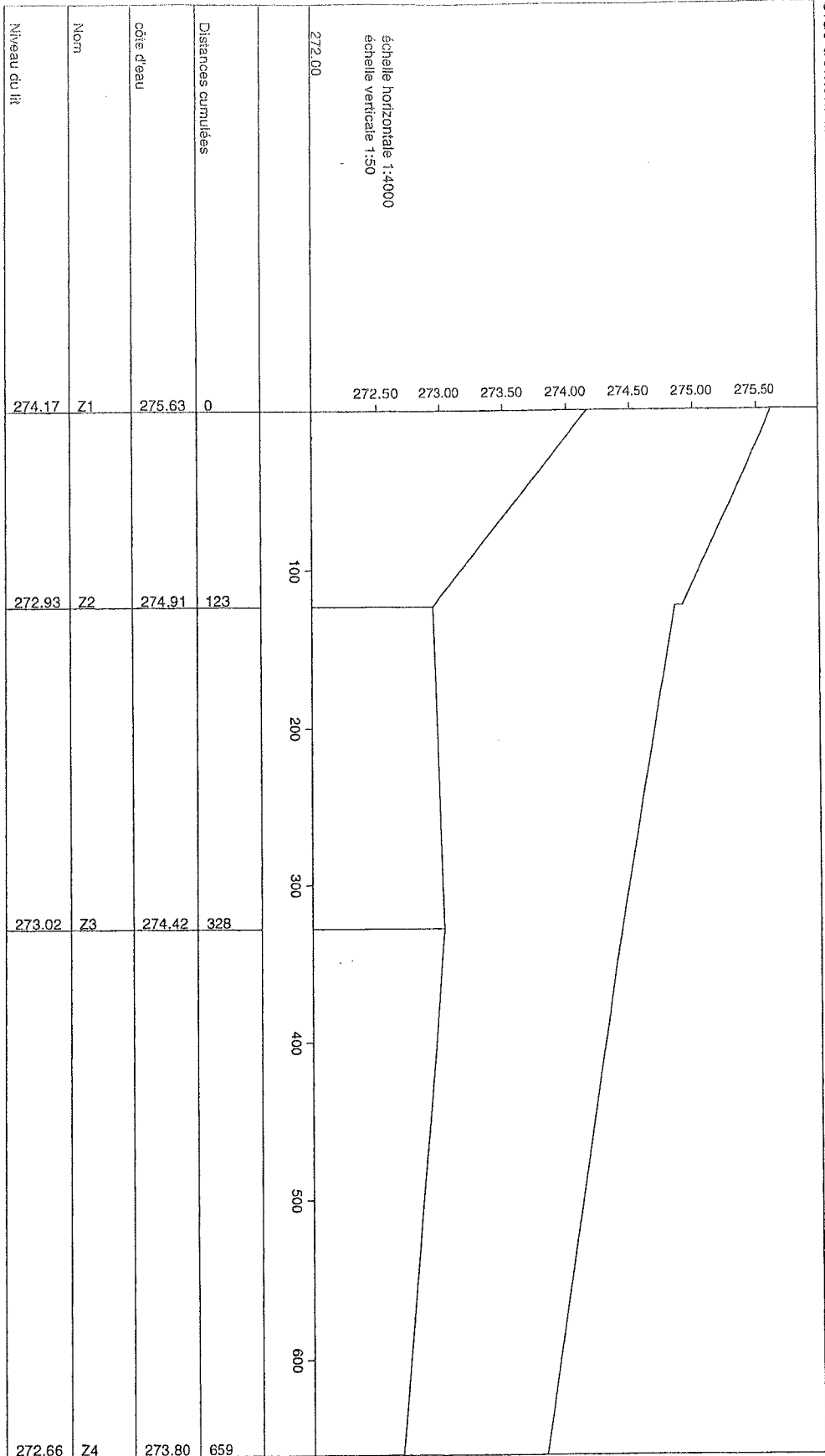
SORNIN Crue centennale P22  
Hydrogramme aval confluence ru de l'Aillant

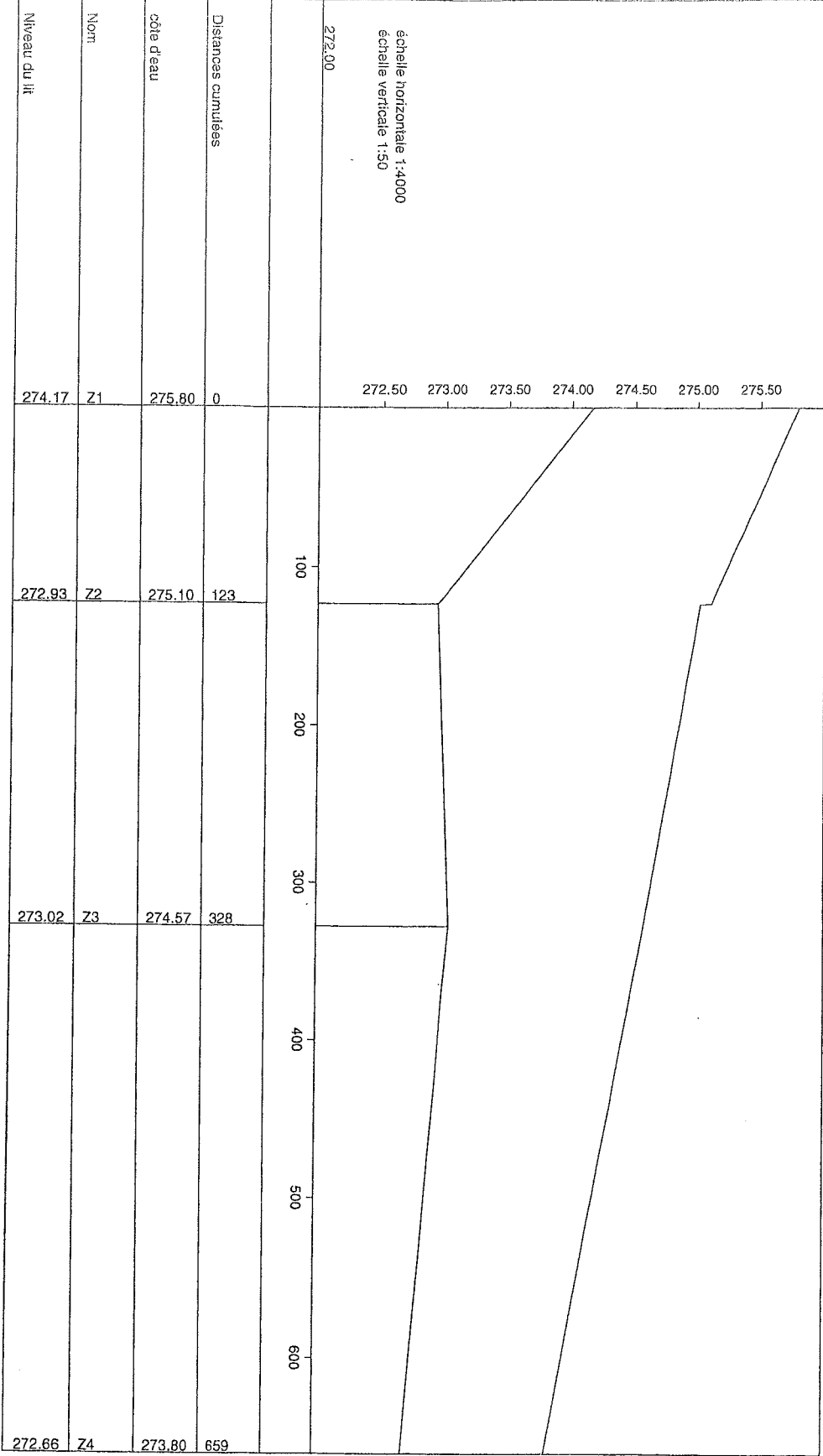


SORIN Crue centennale  
Hydrogramme aval apports bassins versants intermédiaires G88



BEZO  
Crue trentennale

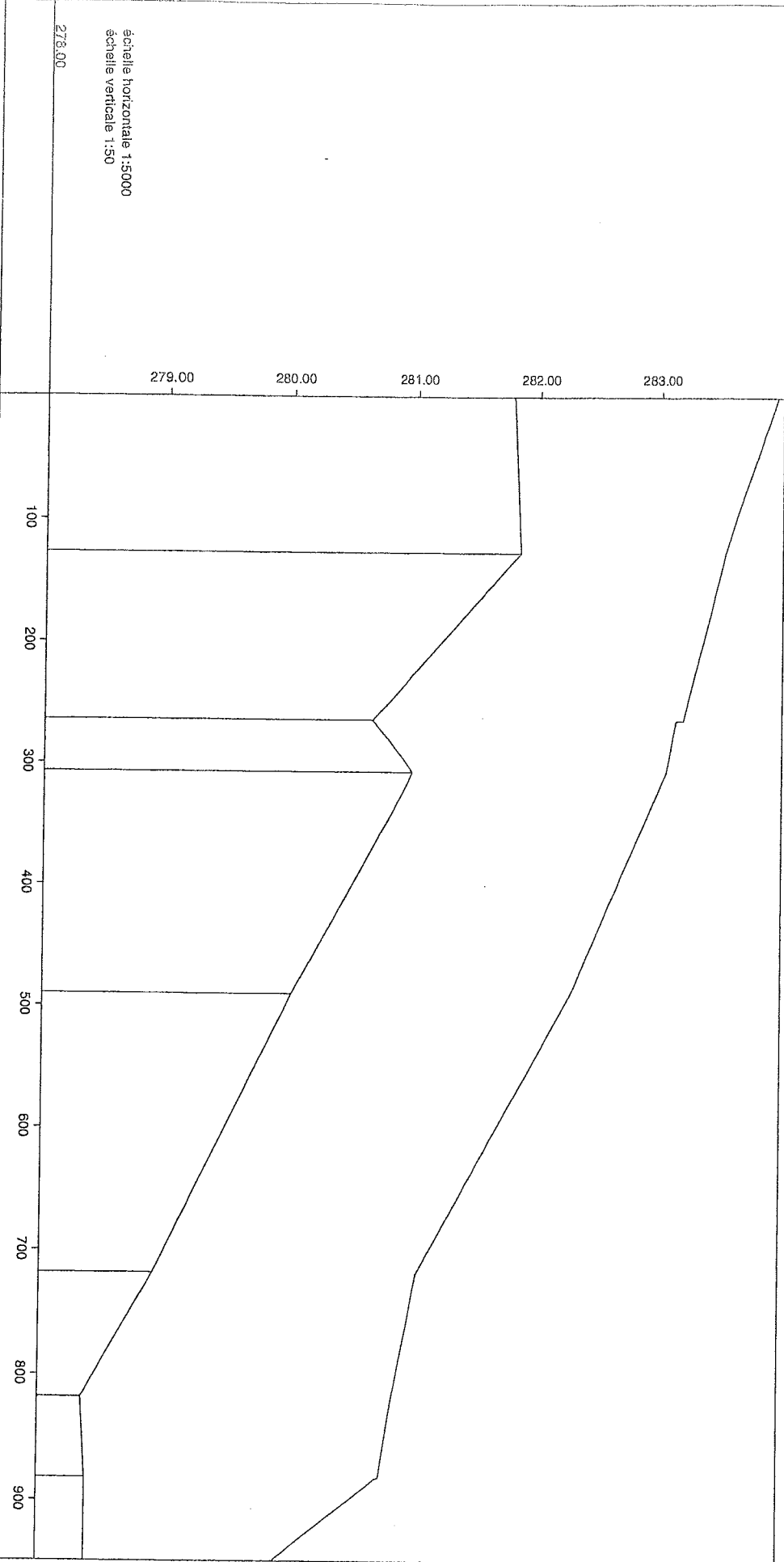






BOTORET  
Crue centennale

échelle horizontale 1:5000  
échelle verticale 1:50



| Distances cumulées | côte d'eau | Nom | Niveau du lit |
|--------------------|------------|-----|---------------|
| 0                  | 283.96     | B8  | 281.79        |
| 127                | 283.53     | B7  | 281.84        |
| 264                | 283.18     | B66 | 280.63        |
| 307                | 283.05     | B5  | 280.97        |
| 490                | 282.27     | B4  | 280.01        |
| 718                | 281.03     | B3  | 278.92        |
| 818                | 280.82     | B2  | 278.35        |
| 882                | 280.73     | B11 | 278.38        |
| 948                | 279.90     | B10 | 278.38        |

**BOTORET**  
Crue trentennale

