R35 BV1-89
DK 365-100
ref. 36
R38/6
21 AOUT

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
(ISRA)

Centre de coopération International en Recherche Agronomique pour le développement
(CIRAD)

Institut Français de Recherche Scientifique pour le développement en Coopération
(ORSTOM)

Réseau R³S

PROGRAMME CEE DG12
Contrat CEE-CIRAD n° TS2A 0017 F CD

Action de recherche
Economie de l'eau-DRS SINE SALOUM

Campagne hydrologique 1988

J.ALBERGEL,

Chargé de Recherche DEC, UR 2B, ORSTOM
Coordinateur volet hydrologie P.F.3

A.BERNARD[2], H.DACOSTA[3], J.Y. GAC[4], P. RUELLE[5],

2, Ingénieur d'études, DEC, UR 2B, ORSTOM
3, Etudiant 3ème Cycle, Université Cheik Anta Diop
4, Directeur de recherche DEC UR 2A ORSTOM
5, Ingénieur IRAT, ISRA

Dakar, juillet 1989

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
(ISRA)

Centre de coopération International en Recherche Agronomique pour le développement
(CIRAD)

Institut Français de Recherche Scientifique pour le développement en Coopération
(ORSTOM)

Réseau R³S

PROGRAMME CEE DG12
Contrat CEE-CIRAD n° TS2A 0017 F CD

Action de recherche
Economie de l'eau-DRS SINE SALOUM

Campagne hydrologique 1988

J.ALBERGEL,

Chargé de Recherche DEC, UR 2B, ORSTOM
Coordinateur volet hydrologie P.F.3

A.BERNARD[2], H.DACOSTA[3], J.Y. GAC[4], P. RUELLE[5],

2, Ingénieur d'études, DEC, UR 2B, ORSTOM
3, Etudiant 3ème Cycle, Université Cheik Anta Diop
4, Directeur de recherche DEC UR 2A ORSTOM
5, Ingénieur IRAT, ISRA

Dakar, juillet 1989

BASSINS VERSANTS EXPERIMENTAUX DE THYSSE KAYMOR

SAISON DES PLUIES 1988

RAPPORT DE CAMPAGNE

J.ALBERGEL[1], A.BERNARD[2], H.DACOSTA[3], J.Y. GAC[4], P. RUELLE[5]

1, Chargé de Recherche DEC, UR 2B, ORSTOM
2, Ingénieur d'études, DEC, UR 2B, ORSTOM
3, Etudiant 3ème Cycle, Université Cheik Anta Diop
4, Directeur de recherche DEC UR 2A ORSTOM
5, Ingénieur IRAT, ISRA

Dakar, juillet 1989

INTRODUCTION

Le programme pluridisciplinaire (ISRA-IRAT-ORSTOM) de recherches sur le fonctionnement hydrologique et l'aménagement hydro-agricole des bassins versants expérimentaux de THYSSE-KAYMOR (Région de NIORO DU RIP) a reçu en 1988 un appui financier (contrat CEE-CIRAD N° TS2A 0017 F CD) pour développer un volet bas-fonds.

Dans la première année du contrat il a été décidé:

- de poursuivre les études hydrologiques et agronomiques en cours concernant les versants

- d'intensifier les observations sur le bas-fonds de NDIBA observé depuis 1983

- d'identifier un bas-fonds pour un aménagement hydro-agricole et qui fera l'objet d'un suivi hydrologique à partir de 1989.

A partir des rapports de campagnes hydrologiques existants (OLIVRY, *et al* 1984, 1985, 1986) et d'une mission d'évaluation en Novembre 1987 (B. POUYAUD, directeur du Département Eaux Continentales, J.C OLIVRY, responsable de l'U.R. 2A, J.P. LAMAGAT, responsable de la section Hydrologie de DAKAR, J.L. SAOS et J. ALBERGEL, Chargés de Recherche) les protocoles de mesures et d'aménagements pour la campagne 1988 ont été définis:

-remise en état de l'ensemble des stations hydrologiques et installation d'une seconde station de mesures des débits dans le bas-fond de NDIBA

-installation d'un réseau pluviométrique prenant en compte à la fois les bassins suivis par l'ORSTOM et les micro-bassins installés par l'ISRA pour les expérimentations agronomiques. Le suivi de ce réseau est pris en charge par l'ORSTOM.

-révision des limites des bassins versants, les lignes de crêtes passent le plus souvent sur des plateaux où le relief est peu marqué. La délimitation des bassins versants n'est pas aisée.

-étalonnage des stations des micro-bassins.

-suivi du bilan hydrique et du ruissellement sur parcelle de 1m² pris en charge par l'équipe agronomique

-jaugeages en hautes eaux dans le bas-fond de NDIBA et établissement de la courbe d'étalonnage

-mesures pour confirmer les courbes d'étalonnages des stations de NDIARGUENE et de KEUR DIANKO

- abandon des prélèvements automatiques des transports solides et échantillonnages manuels sur la station de KEUR DIANKO et sur les deux micro-bassins

- identification d'un bas-fond susceptible d'être aménagé par les paysans et observations des écoulements en vue d'installer un dispositif de mesures en 1989

- suivi piézométrique dans les puits existants

Les aménagements suivants ont été mis en place par l'équipe agronomique au cours de l'hivernage 1988 :

- haies anti-érosives sur le bassin de KEUR DIANKO (le bassin versant de NDIARGUENE d'une superficie voisine et très proche restant non aménagé comme témoin)

- empierrement des ravines d'érosion, haies d'herbes vivaces et d'arbres, facines anti-érosives sur les micro-bassins.

Au cours de cette première année d'étude une série d'expérimentations sur la caractérisation hydrodynamique des sols a intéressé le volet hydrologique. Ces études ont fait l'objet d'un rapport de campagne séparé (ALBERGEL, BERNARD, RUELLE & TOUMA, 1989).

Dans ce rapport de campagne sont consignés les modifications portées au dispositif expérimental de base et le résultats des observations réalisées au cours de l'hivernage 1988.

La campagne 1988 a été réalisée par l'UR DEC 2B sous la responsabilité de ALBERGEL J., chargé de recherche de l'ORSTOM.

Les mesures hydrologiques de saison des pluies ont été faites sur le terrain par MM BERNARD A. (Ingénieur d'étude ORSTOM) DACOSTA H. (étudiant 3 ème cycle à l'université de DAKAR) DIATTA G. (aide hydrologue de l'ORSTOM).

Les analyses de transport solide ont été effectuées au laboratoire de Géologie du centre ORSTOM de DAKAR HANN sous la responsabilité de GAC J.Y.

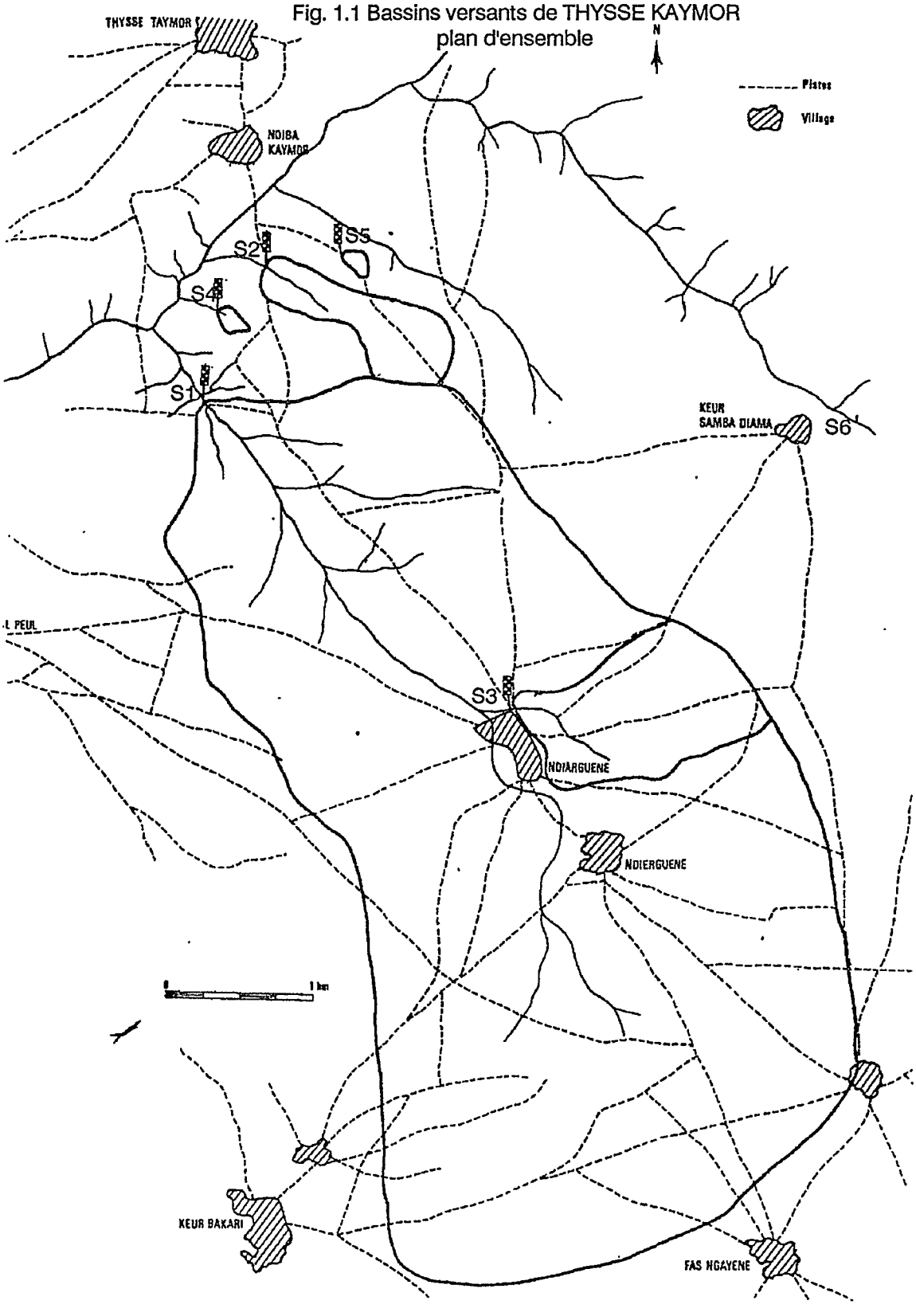
Cette étude hydrologique n'aurait pas pu se faire sans le soutien et l'aide apportée par l'équipe d'agronomes du département système de l'ISRA, et le personnel du PAPEM de THYSSE KAYMOR. Les auteurs tiennent à remercier particulièrement :

- SENE M. responsable de l'équipe agronomique
- JUNCKER E. VSNA équipe agronomie
- et toute l'équipe de chercheurs, techniciens et observateurs du PAPEM.

THYSSE KAYMOR

CARTE DE SITUATION DU BASSIN VERSANT

Fig. 1.1 Bassins versants de THYSSE KAYMOR
plan d'ensemble



1.DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Le dispositif expérimental a commencé a être mis en place en 1983 et s'est développé depuis.Il comprend actuellement un ensemble de trois bassins versants expérimentaux, deux micro bassins et un bassin versant d'un bas-fond potentiellement aménageable et où se développent déjà la riziculture et le maraîchage.

La couverture de photographies aériennes 1982 et 1983 reproduite sous forme d'ortho-photo-cartes au 1/25000 (OMVG, MARKHURD 1983) a permis le tracé avec précision des plans des bassins les plus grands (courbes de niveaux équidistantes de 5 mètres).La figure 1.1 présente l'ensemble des installations hydro-pluviométriques des bassins versants expérimentaux de THYSSE KAYMOR.

Une série de missions topographiques a permis un lever exact des bassins les plus petits, des aménagements réalisés, et du bas-fond à aménager.

1.1 Le bassin versant du bas-fond de NDIBA

La figure 1.1 donne le plan de ce bassin versant. Les délaissées de la crue du 13 juillet et l'étude des ortho-photoplans ont permis de lever les ambiguïtés de la limite sud du bassin. La ligne de crête passe dans le plateau entre les villages de KEUR BAKARI et PHAS NGAYENE (les dénivelés sont très faibles).

La surface du bassin est de 16.2 km^2.

L'aménagement de l'exutoire comprend un canal bétonné de 6m de large, une digue en terre doublée en amont d'un mur d'étanchéité, une passerelle de jaugeage. Cette station est appelée S1. Elle porte le N° d'identification 1381299001-2. Ces coordonnées géographiques sont 13°44 Nord et 15°31.

Les hauteurs d'eau sont enregistrées sur un limnigraphe OTT X. Une échelle limnimétrique est scellée sur le mur du canal. (fig.1.2). Cette station a été installée en 1983 mais emportée par une crue, elle n'a cette configuration que depuis l'hivernage 1984.

Cette station est pratique pour l'étalonnage des basses eaux. A la côte 1,50 m les débordements et la submersion de la digue rendent les mesures de débits impossibles.

Une seconde station (S'1) à 100m en aval a été installée en 1988. La figure 1.3 présente les caractéristiques de cette station. Le lit naturel du cours d'eau a été conservé. Une batterie de deux éléments d'échelle a été installée.

- dénivelé d'après le repère hydrologique de la station S1

Repère H/zéro S1	:	-38.9 cm
Repère H/zéro S'1	:	-86.8 cm
zéro s1/zéro s'1	:	-47.9 cm

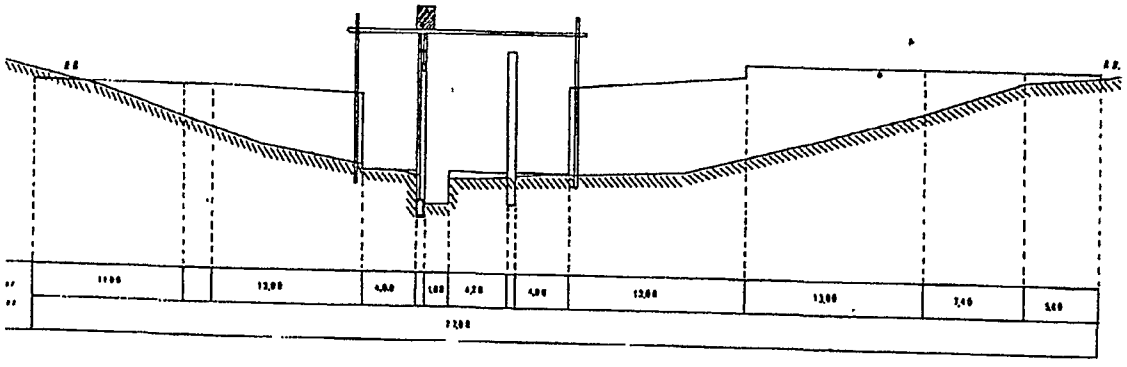
Le second repère Hydrologique S'1 est matérialisé par un boulon enfoncé dans la base du tronc du premier arbre en rive droite, (dans le prolongement de la section à 20m de l'élément 1 à 2).

Cette nouvelle station a été équipée d'un câble matérialisant la section sur 90 mètres, et d'une embarcation (Zodiac) munie d'un équipement de jaugeage.

Une piste d'accès en voiture à ces deux stations a été aménagée. La section de jaugeage peut être éclairée par les phares du véhicule.

La crue du 13 juillet a emporté une partie des digues en rive droite et en rive gauche de la station S1. La station a pu être reconstruite conformément à ce qu'elle était avant la crue suivante.

Fig 1.2 Barrage réversoir de la station de NDIBA



1.2 Le bassin versant de KEUR DIANKO

Le bassin versant de KEUR DIANKO est observé depuis 1983

Situé dans une zone au relief très faible et traversé par deux pistes importantes ce bassin n'avait encore pas été délimité avec précision. Au cours de l'averse exceptionnelle du 13 Juillet, un important ruissellement en nappe a transporté et roulé les débris végétaux dessinant sur le sol les sens de l'écoulement. Les limites du bassin ont pu être alors reconnues sans équivoque.

La ligne de partage des eaux a été piquetée sur le terrain et levée au niveau. Toutes les altitudes ont été rapportées au zéro de l'exutoire.La dénivelée totale du bassin est de 22,50 m. La figure 1.4 présente ce bassin versant. Un plan topographique est en cours de réalisation.

Sa surface réelle est de 57 hectares 84 ares.

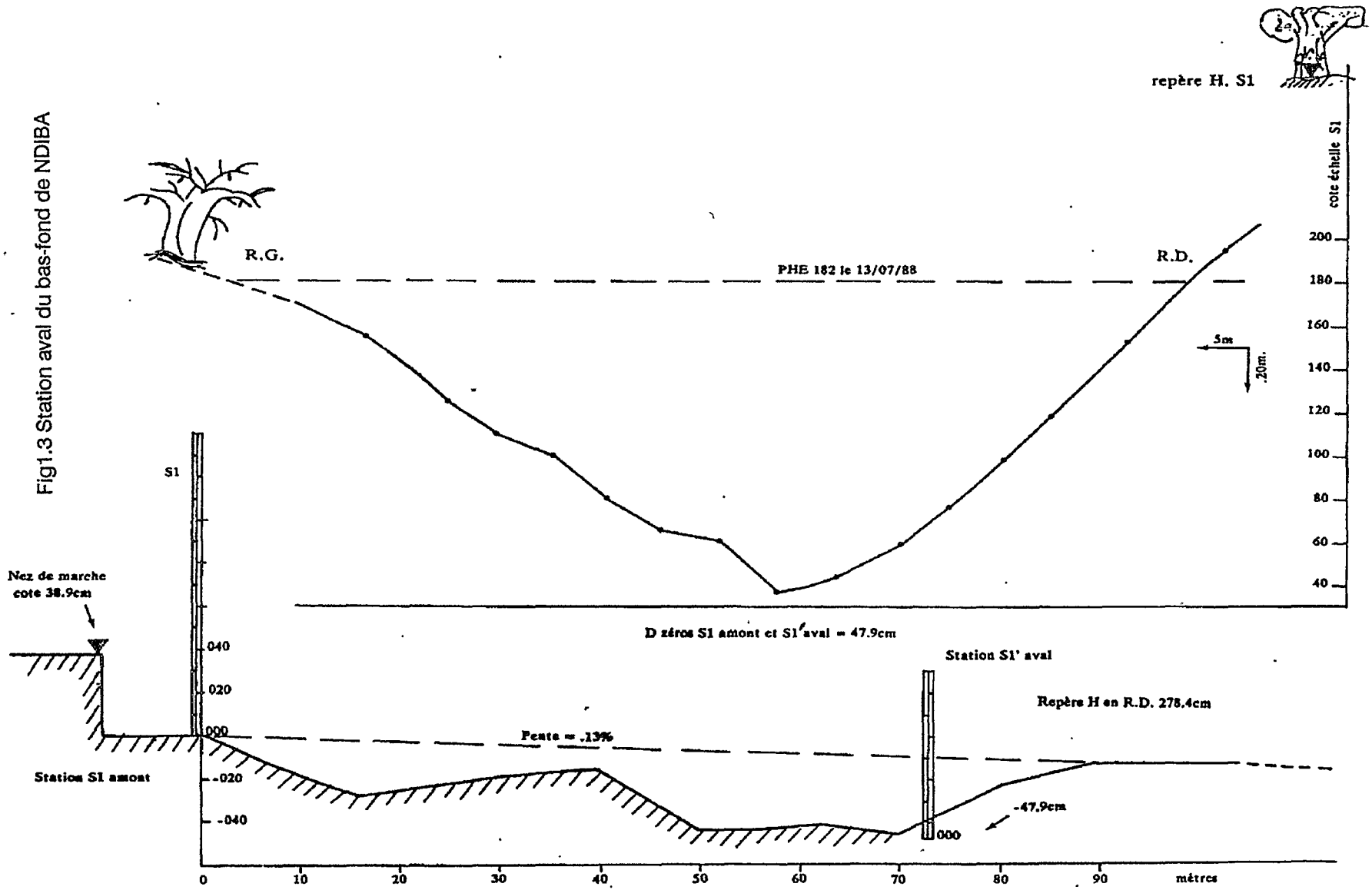
L'exutoire est équipé d'un déversoir à lame mince dont le plan exact a été levé (fig 1.5). Le limnigraphe OTT X a été révisé, le puits de mesure curé et la station débroussaillée. Des ouvertures ont été aménagées à la base des gaines pour faciliter la circulation de l'eau et le nettoyage.

Les digues ont été refaites ainsi que l'empierrement en aval de la station.

Un projecteur à iode, alimenté par batterie a été installé pour permettre d'effectuer les prélèvements de transports solides dans de bonnes conditions.

Cette station est appelée S2. Elle porte le N° d'identification 1381299002-2. Ces coordonnées géographiques sont 13°44 Nord et 15°32 Ouest.

Fig1.3 Station aval du bas-fond de NDIBA



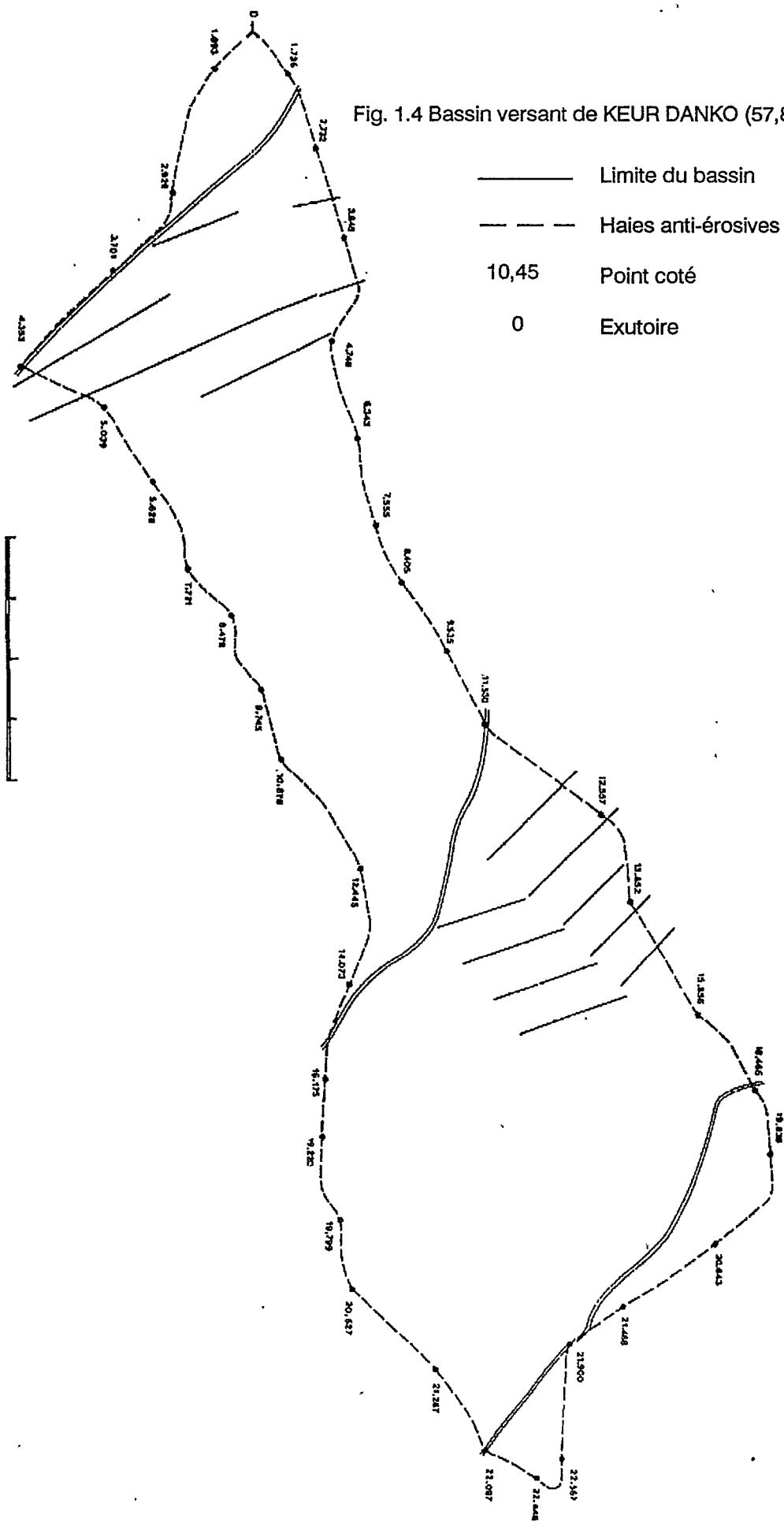


Fig. 1.4 Bassin versant de KEUR DANKO (57,8 ha)

Au mois d'Août les haies-anti érosives présentées sur la figure 1.4 ont été plantées par les villageois. Le détail de cette plantation est consigné dans le rapport de campagne agronomique. A l'amont de la station une plantation d'arbres a été réalisée. Un traitement en gabions de la principale ravine devra être réalisée par les villageois avant la saison pluvieuse 1989.

1.3 Le bassin versant de NDIARGUENE

Ce bassin est suivi également depuis 1983. C'est celui qui comporte le plus de mesures et d'observations. Sa surface est de 90 hectares.

La station a été également débroussaillée, nettoyée...

Cette station est appelée S3. Elle porte le N° d'identification 1381299003-2. Ces coordonnées géographiques sont 13°44 Nord et 15°32 Ouest.

Fig. 1.4 Station S2 de KEUR DIANKO

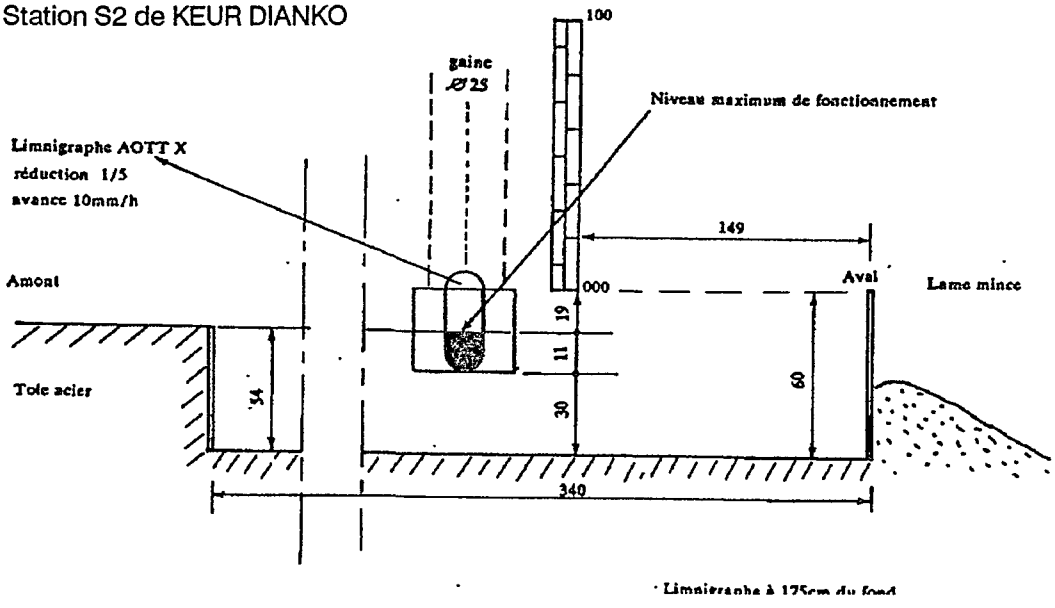
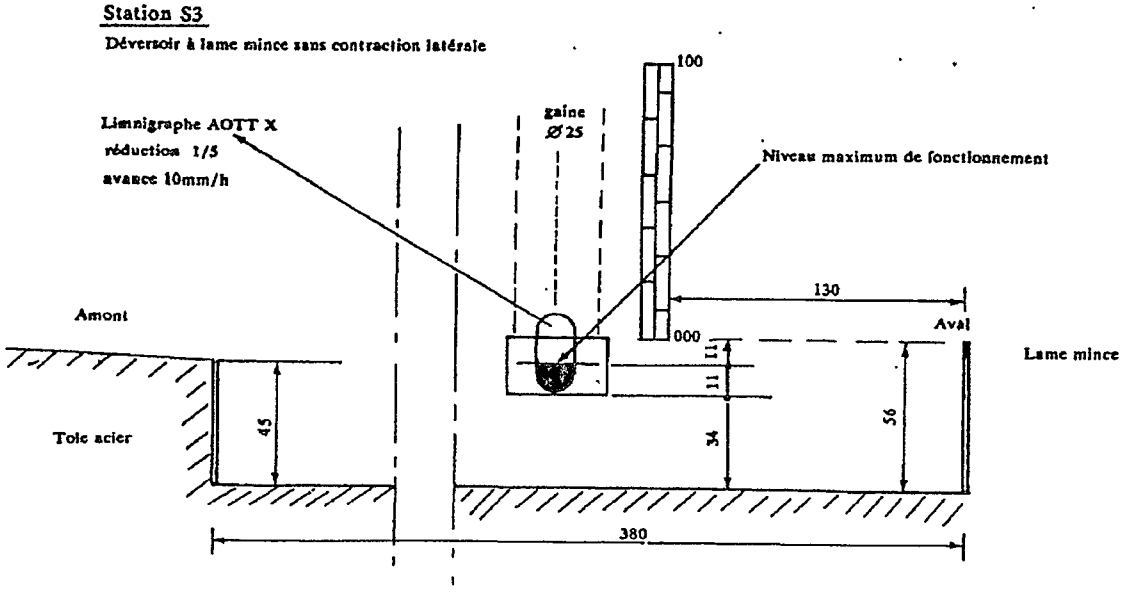


Fig 1.5 Station S3 de NDIARGUENE



1.4 Le micro-bassin-versant de NDIBA S4

Installé sur des sols sablonneux de bas de pente le micro-bassin-versant de NDIBA a une surface de 2,4 ha.

La figure 1.7 présente la forme de ce bassin. Elle localise les sites de mesures du bilan hydrique et les aménagements expérimentaux mis en place pendant l'hivernage 1988 :

- haie anti-érosive
- bandes d'arrêt en pierre ou en facine

L'exutoire est équipé d'un déversoir rectangulaire, d'une fosse à sédiments et d'un dispositif d'enregistrement des hauteurs d'eau.(figure 1.8). Le volume de la fosse à sédiments est de 8.427 m^3.

Le limnigraphe enregistre la crue dès que la fosse est pleine. On a remarqué que pour une majorité des crues le volume de la fosse est loin d'être négligeable devant le volume écoulé. Ce dispositif sera modifié pour la saison 1989 de façon à enregistrer le remplissage de la cuve et avoir le moyen de reconstituer tous les hydrogrammes.

Cette station fonctionne depuis 1986, mais les enregistrements de 1986 et 1987 ne sont pas interprétables. La réduction choisie pour l'enregistrement 1/10 est trop faible.

Une passerelle en bois a été installée à l'aval du déversoir pour effectuer les mesures de débits.

Cette station est appelée S4. Elle porte le N° d'identification 1381299004-2. Ces coordonnées géographiques sont 13°44 Nord et 15°33 Ouest.

Quatre parcelles de ruissellement de 1 m^2 de type ORSTOM sont installées et possèdent un dispositif de mesure du bilan hydrique, (tube de sonde à neutrons, tensiomètres).Trois tubes de sondes sont installés sans parcelle de ruissellement.

C'est sur ce bassin versant qu'a eu lieu une étude de la répartition spatiale des stocks d'eau dans le sol et la première campagne de simulation de pluies. Une comparaison des courbes de rétention obtenues par des mesures sous pluies et sous lame d'eau (méthode de MUNTZ) a été menée (ALBERGEL et al, 1989).

1.5 Le micro-bassin versant 2 (S5) de YARANE

Installé sur les sols gravillonnaires de plateau le micro-bassin versant de YARANE a une surface de 2.4 hectares également.

Il a été délimité par une levée en terre. La figure 1.9 montre ce bassin ainsi que la localisation des sites de mesure du bilan hydrique : 4 parcelles de ruissellement de 1 m^2 (type ORSTOM) équipées d'un tube d'accès neutronique et de tensiomètres et de trois tubes de mesure de l'humidité.

L'exutoire est équipé d'un déversoir rectangulaire, d'une fosse à sédiment et d'un dispositif d'enregistrement des hauteurs d'eau.(figure 1.10). Le volume de la fosse à sédiment est de 5.083 m^3.

Le limnigraphe enregistre la crue dès que la cote 52 cm est atteinte. Les enregistrements obtenus sont de bonne qualité avec une réduction au 1/5.et suffisants pour reconstituer les hydrogrammes de crues.

A l'amont de la fosse un rétrécissement en maçonnerie a été construit pour la mesure des faibles débits. La ravine a été empierrée en aval de la station pour protéger un champ. Les mesures de débits pour de faibles crues ne sont pas possibles en aval de la station.

Fig.1.7 μ Bassin μBV1 NDIBA S4 (2,4 ha)

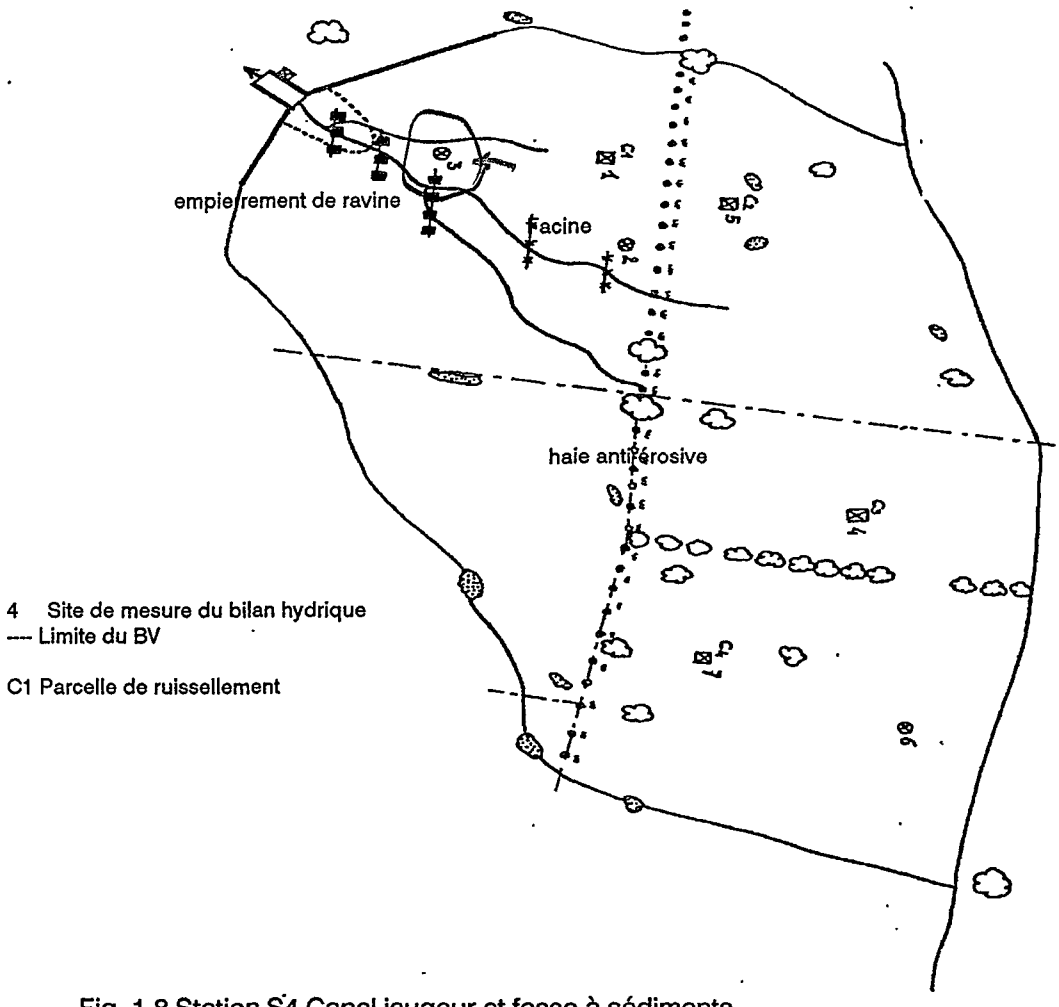


Fig. 1.8 Station S4 Canal jaugeur et fosse à sédiments

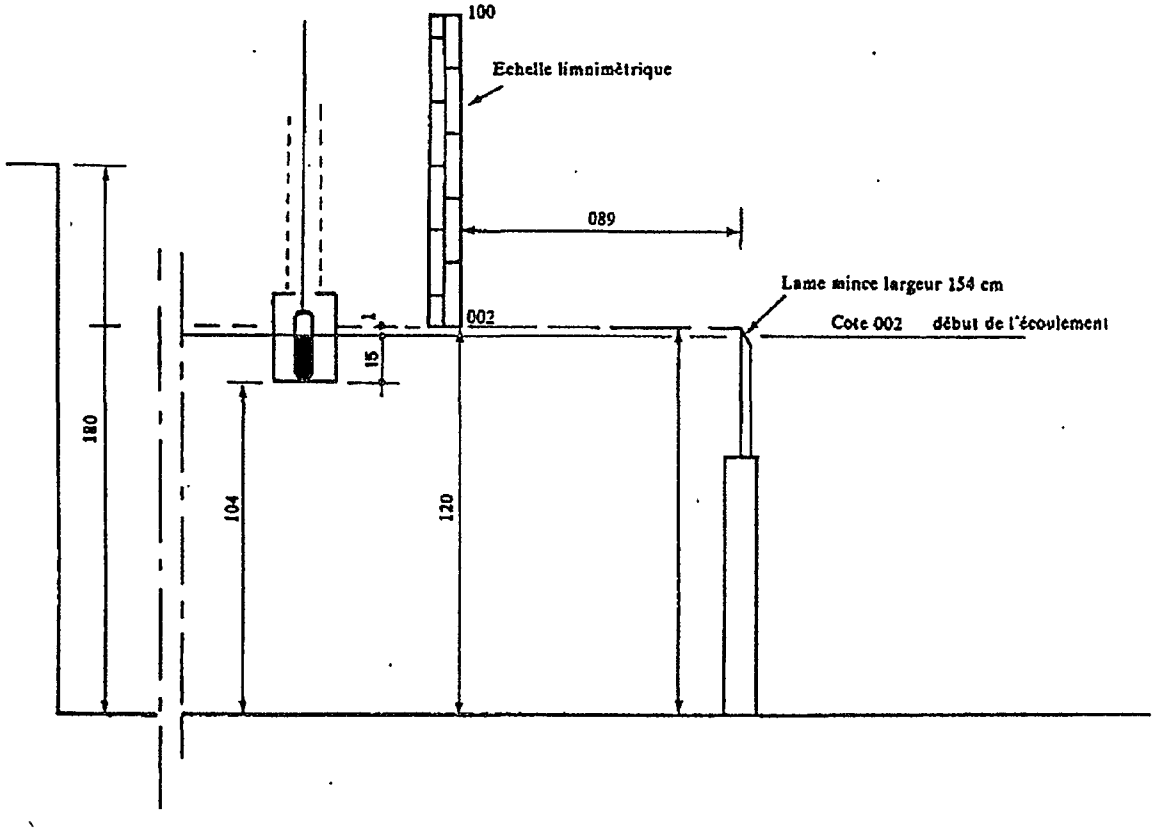
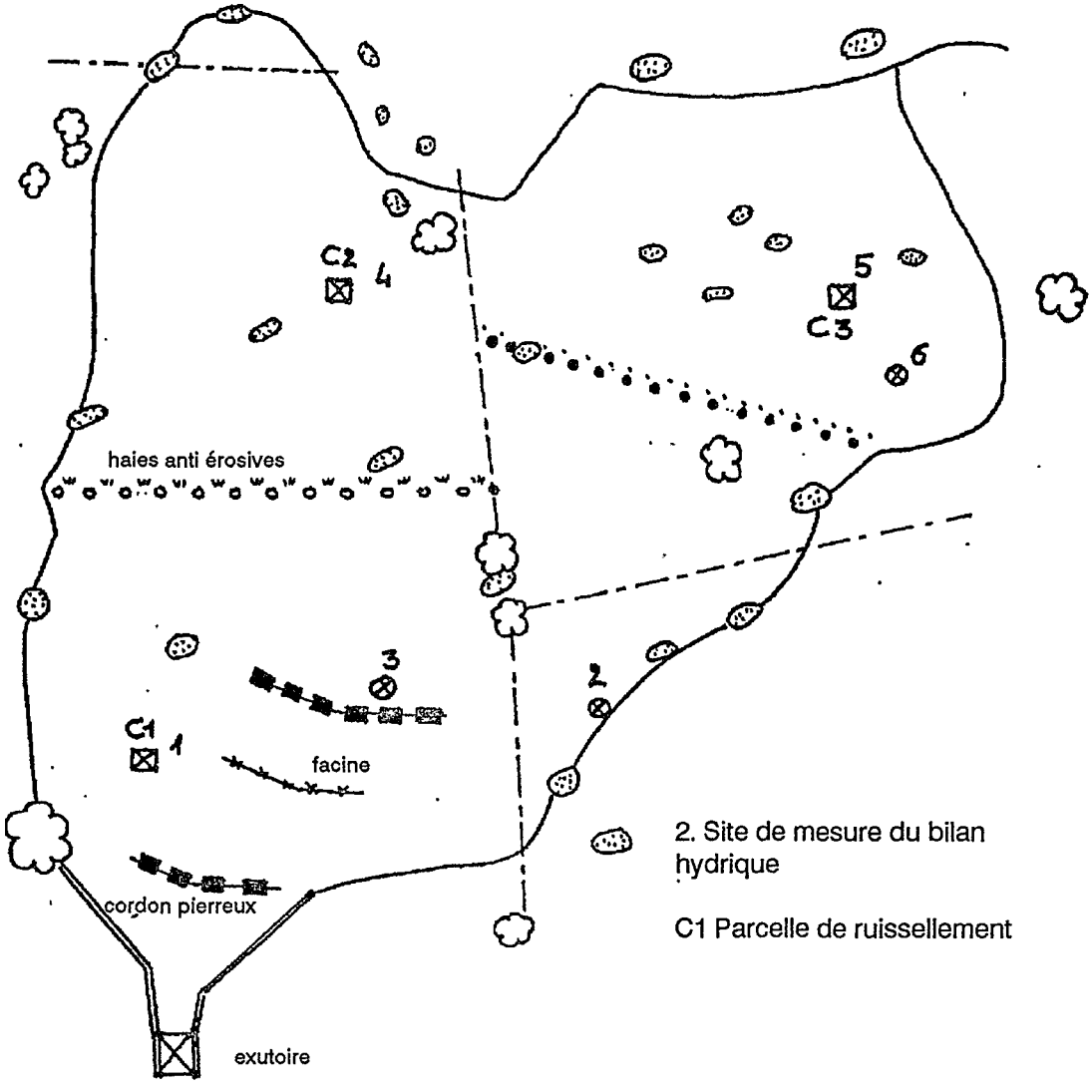


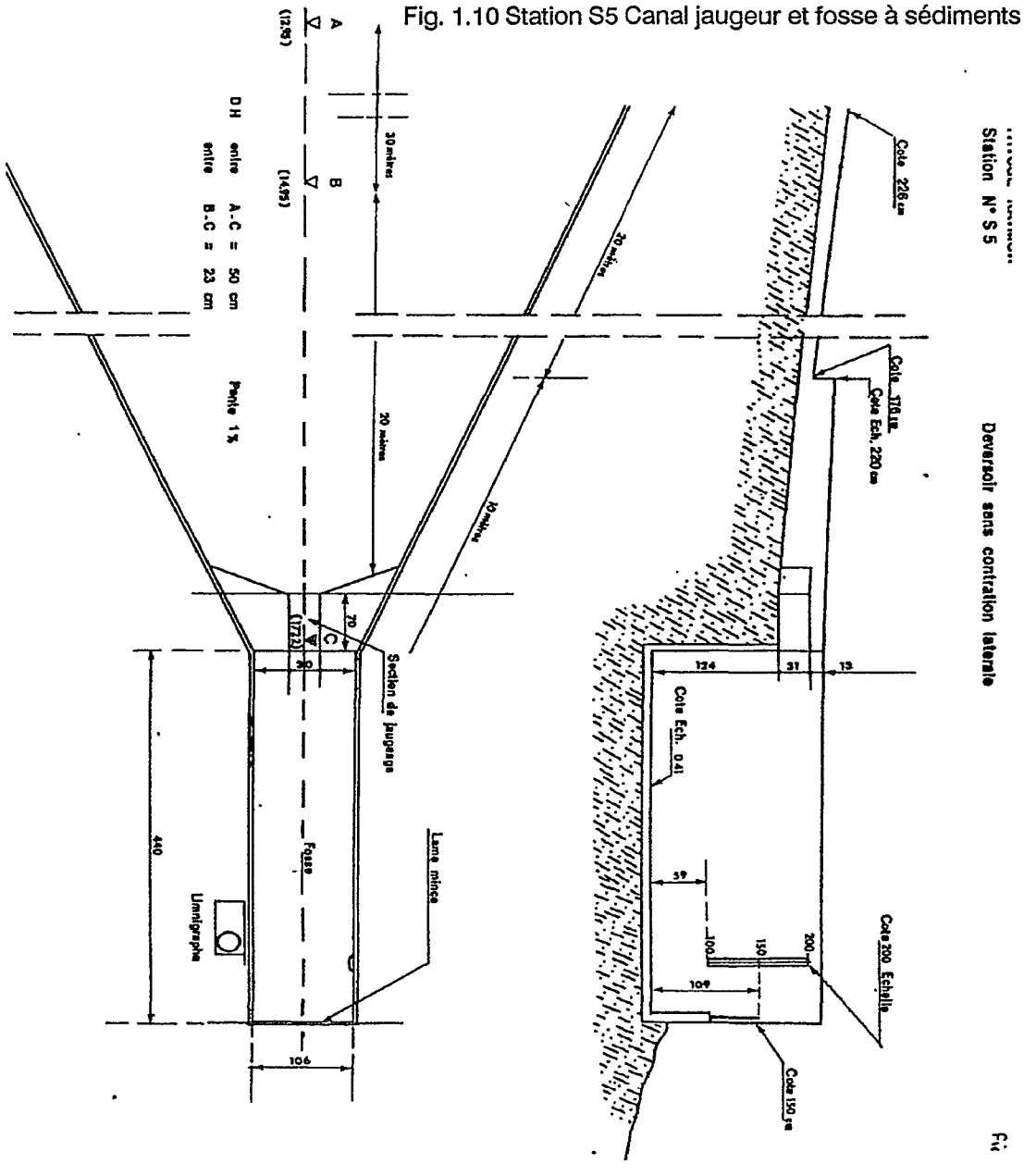
Fig 1.9 Bassin versant de YARANE S5 (2,4 ha)



Les observations hydrologiques ont débutés en 1986 sur ce bassin expérimentale mais comme pour le micro bassin de NDIBA il n'est pas possible d'interpréter les limnigrammes des deux premières années d'observation.

Cette station est appelée S5. Elle porte le N° d'identification 1381299005-2. Ces coordonnées géographiques sont 13°44 Nord et 15°32 Ouest.

Fig. 1.10 Station S5 Canal jaugeur et fosse à sédiments



1.6 Le bassin versant du bas-fond de KEUR SAMBA DIAMA

Après prospection et concertation avec l'équipe agronomique de l'ISRA et le sociologue de cette même équipe le bas-fond de KEUR SAMBA DIAMA a été choisi pour compléter le dispositif expérimental de THYSSE KAYMOR. Le bas-fond choisi devait satisfaire aux critères suivants:

- faire l'objet d'un début d'exploitation de la part d'une communauté rurale pour être sûr de pouvoir intéresser les paysans à un aménagement expérimental,

- être de dimension raisonable pour permettre un aménagement à un prix abordable,

- dépendre d'un bassin versant de moins de 100 km² pour rester dans la gamme des bassins étudiés et utiliser l'approche ' bassin versant expérimental ',

- éviter le cas complexe des bas-fonds confluents avec le BAO BOLON qui sont soumis à la fois aux phénoménes de marée et de la crue du BAO BOLON et de la GAMBIE,

-- ne pas être trop éloigner des bassins suivis pour permettre de poursuivre l'ensemble des observations sans un surcroît important de personnel.

Le plan du bassin versant a été fait à partir des ortho-photoplans au 1/25 000e (fig.1.11). Sa surface est de 75.6 km².

Un lever topographique à l'échelle 1/1000e du bas-fond avec des courbes de niveaux équidistantes de 10 cm dans les zones de plus faible pente et de 50 cm ailleurs a été réalisé. La figure 1.12 représente une réduction de ce plan.

Le suivi hydrologique réduit de 1988 a permis de choisir le dispositif d'observation qui sera mis en place pour la campagne 1989:

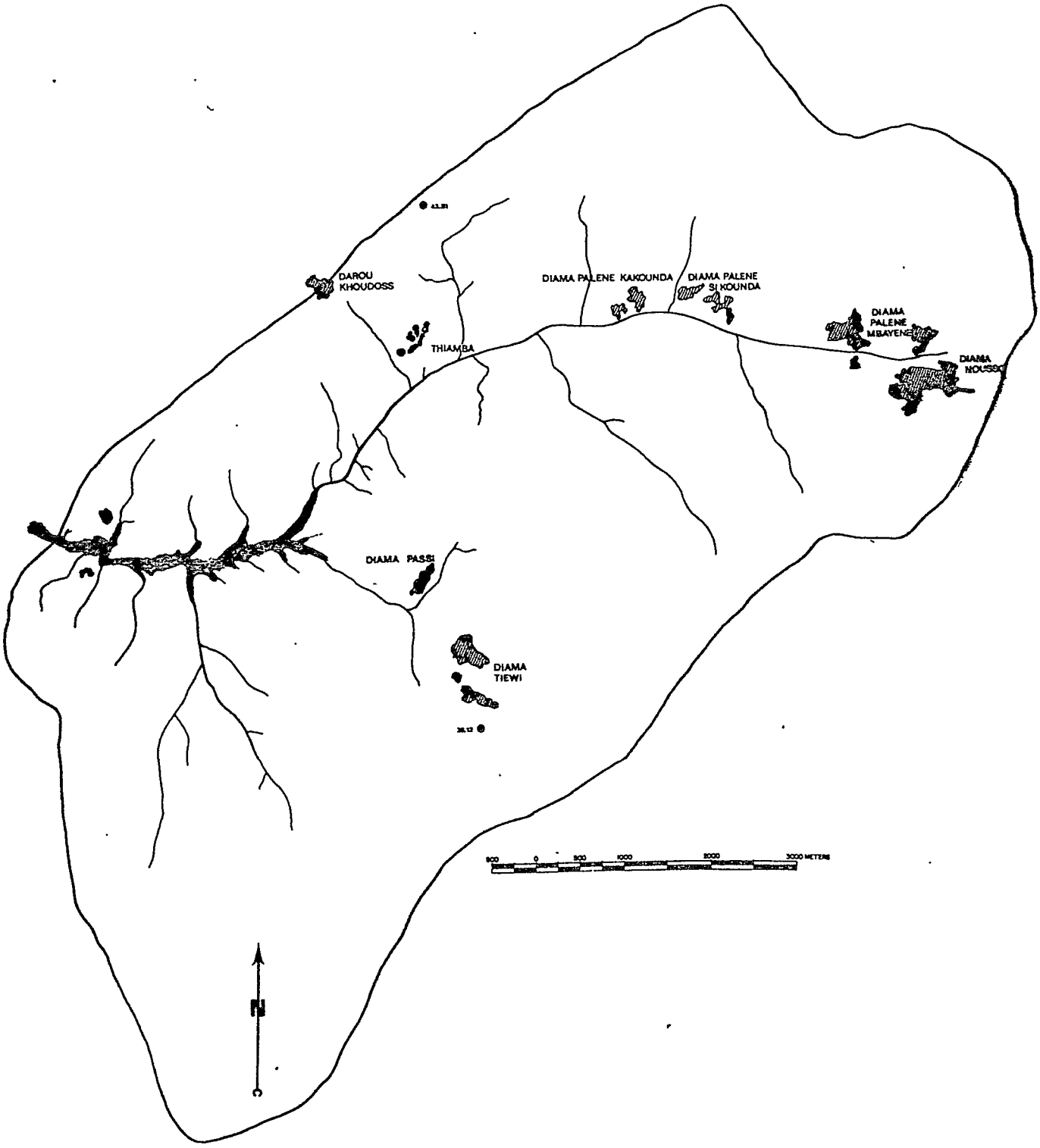
- une station hydrologique complète sera installée en aval du bas-fond (seul site favorable pour la mesure de débit et qui permettra de faire le bilan en eau du bas-fond). Après aménagement les éventuels impacts sur la ressource en eau pourront être mesurées à cette station.

Cette station s'appellera S6. Elle portera le N° d'identification 1381299006-2.

- une batterie d'échelles limnimétriques dans le bas-fond pour suivre le niveau d'inondation.

- un équipement pluviométrique sera installé aussi dense que possible (charge de travail de l'équipe d'observateurs).

Fig. 1.11 Bassin Versant de KEUR SAMBA DIAMA



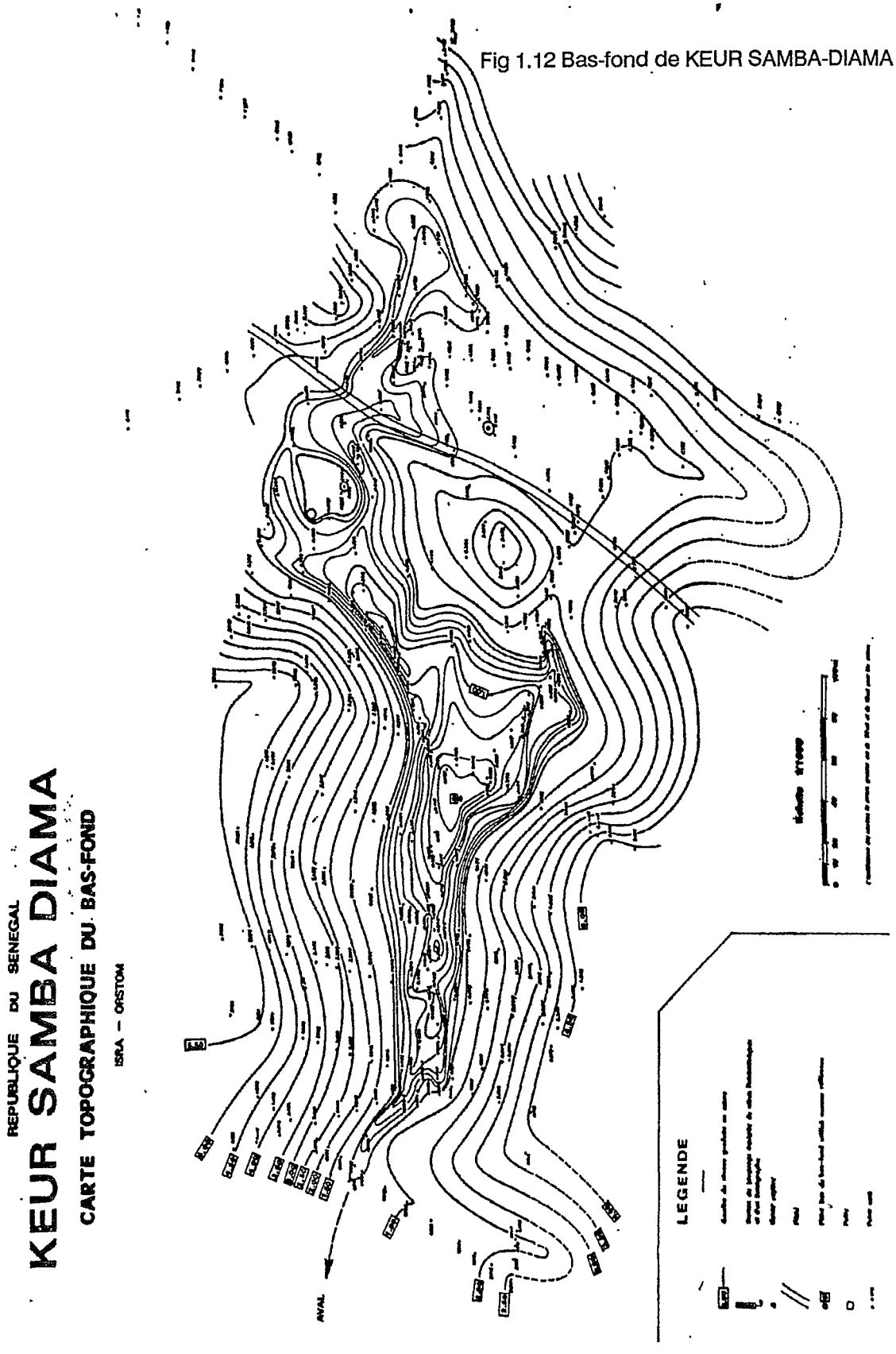


Fig 1.12 Bas-fond de KEUR SAMBA-DIAMA

2. LES OBSERVATIONS PLUVIOMETRIQUES DE 1988

L'équipement pluviométrique est présenté sur la figure 2.1. Il comprend 10 pluviomètres et 3 pluviographes. Les pluviomètres sont de type «association» avec une bague réceptrice de 400 cm². Les pluviographes sont de marque «Précis mécanique», à augets basculants, et de révolution journalière.

La répartition des coefficients de THYSSEN est la suivante:

B.V. S1

J1	-	5%	J10	-	2.8%
J2	-	6.7%	J12	-	6.6%
J3	-	12.9%	P2	-	9.6%
J4	-	10.8%	P3	-	12.9%
J5	-	13.5%	P4	-	13.7%
J7	-	5.9%			

B.V S2

J1	-	45%
J3	-	34.2%
P1	-	20.8%

B.V. S3

P3	-	45.4%	J4	-54.6%	

B.V. S4

J6	-	100%

B.V. S5

J9	-	100%

Pluviographes B.V. S1

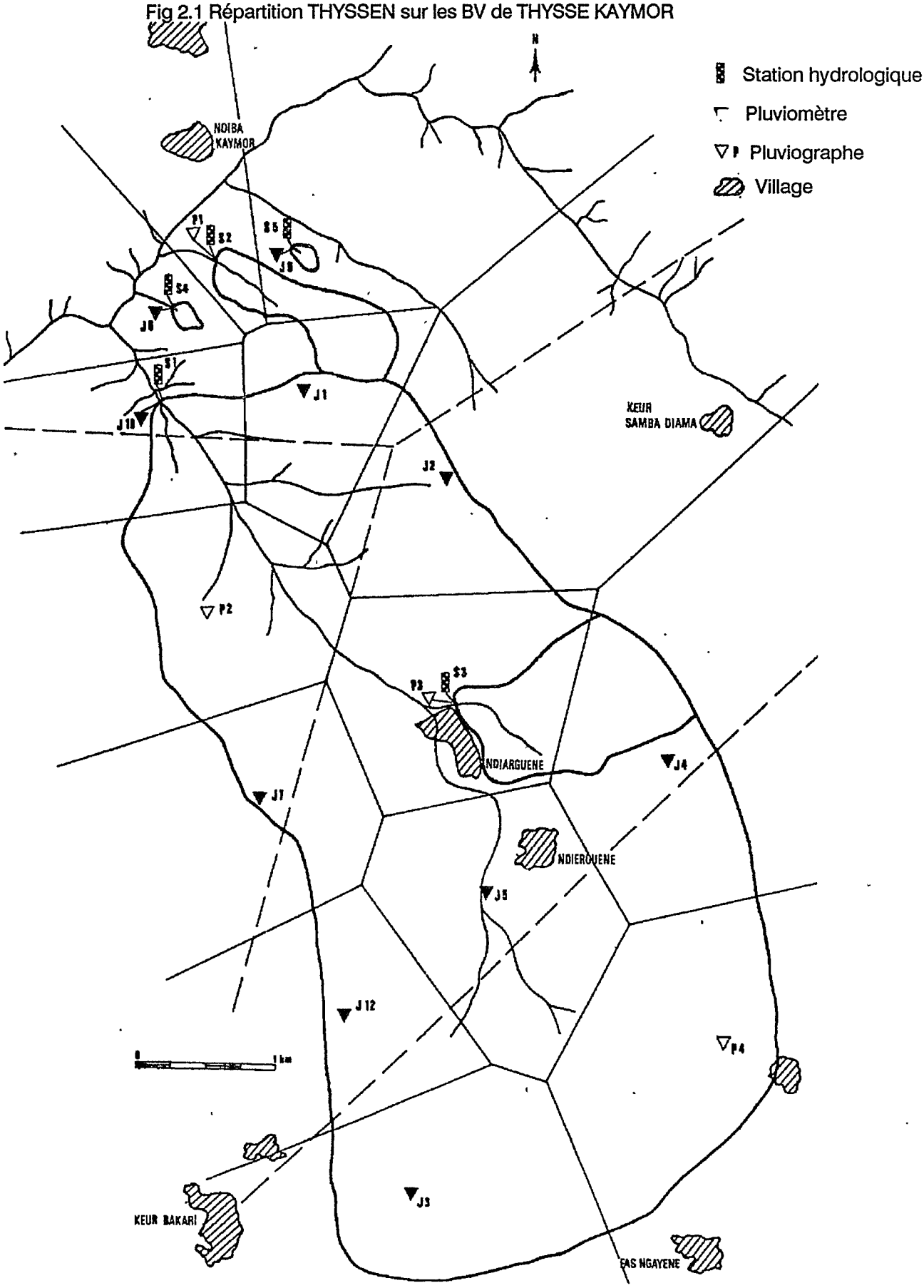
P1	-	4%	P2	-	17.3%
P3	-	41.4%	P4	-	37.2%

2.1 Pluviométrie journalière

Ce dispositif de mesure des précipitations est resté en place du 1er Mai au 20 Octobre. La première pluie a été enregistrée le 27 Mai et la dernière le 04 Octobre.

La saison des pluies 1988 est largement excédentaire. Le total pluviométrique enregistré au poste du PAPEM est 1029,2 mm pour 56 jours de pluie. Il correspond à un excédent de 40% par rapport à la moyenne des 5 dernières années. Les pluies ont été abondantes et régulières au mois d'Août et de Septembre (une pluie quotidienne du 14 Août au 1er Septembre. A la station du PAPEM on note 5 pluies supérieures à 50 mm, 5 pluies comprises entre 30 et 50 mm et 21 pluies entre 10 et 30 mm.

Fig 2.1 Répartition THYSSEN sur les BV de THYSSE KAYMOR



La plus forte est celle du 13 juillet (89 mm), son extension spatiale est représentée sur la figure 2.2. Cette averse est très homogène sur l'ensemble des bassins. On note une légère décroissance suivant un axe Nord-Ouest /Sud-Est.

On notera la présence d'une décade sèche au début Juillet qui a certainement pénalisé la saison agricole.

Le tableau 2.1 récapitule l'ensemble des observations pluviométriques de l'hivernage 1988.

Le tableau 2.2 donne les pluies moyennes sur chaque bassin étudiée (méthode de THYSSEN)

2.2 Pluviographie

Les averses enregistrées aux quatres stations pluviographiques ont comme caractéristique de fortes pointes d'intensité. Le tableau 2.3 récapitule pour les quatre postes et les averses principales les hauteurs recueillies au seau et les intensités mesurées en 5, 10, 15, 30, et 60 minutes.

Remarquons les intensités extrêmement fortes de la pluie du 13 Juillet qui présente un maximum de 191 mm/h en 5 mn au poste P4. A tous les postes l'intensité en 1 heure est supérieure à 70 mm/h.

Le tableau 2.4 donne les intensités moyennes sur le bassin de NDIBA des principales averses. Les pluies du 13 juillet, du 28 juillet, du 1er Août et du 2 Août ont des pointes d'intensités remarquables. Les deux premières dépassent 130 mm/h en 5 minutes et 50 mm/h en une heure. Les deux autres approchent les 100 mm/h en 5 minutes.

Fig. 2.2 Averse du 13/07/1988

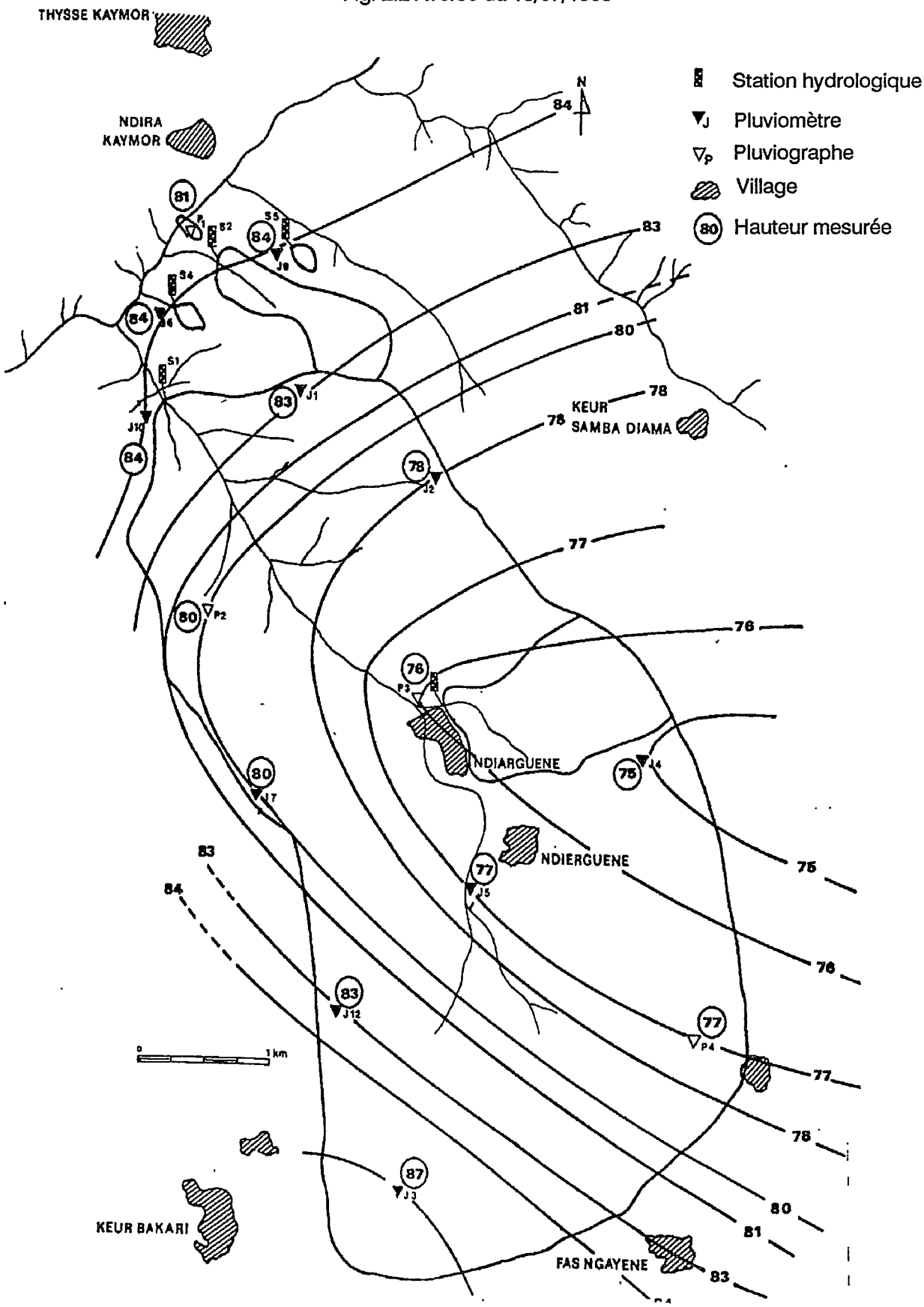


TABLEAU 2.1
PLUVIOMETRIE THYSSE KAYMOR
ANNEE 1988

DATE	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J9	J10	J12	J14
26-Mai	18,7	19,2	15,6	7,5	11,8	35	24	15,6	23,2		
TOTAL-MAI	18,7	19,2	15,6	7,5	11,8	35	24	15,6	23,2		
12-Jui						2,4		2,8			
20-Jui						6,5		5			
21-Jui	4,1	4,2	5,6	6,1	6,6	6,5	5,4	5	4,4	6,1	
23-Jui	14,5	15,3	15	16,4	14,5	13	13,6	12	13	15,7	
24-Jui	18,4	17,9	12,1	16	17,8	22	18,9	20	22,8	16,2	
TOTAL-JUI	37	37,4	32,7	38,5	38,9	50,4	37,9	44,8	40,2	38	
2-Jui	2,1	3,9	3,5	5,3	4,7	1,9	6,6	2	1,6	3,8	
13-Jui	82,9	78,5	87,2	74,9	77,1	84	77,9	84	83,6	83,3	
15-Jui	22,9	21,6	18,2	16,2	18,2	18	20,1	19,3	20,6	17,1	
16-Jui	3,9	4,4	3,8	7,2	3,5	3,9	2,6	5	4,3		
21-Jui	13,1	13,9	10,3	12	9,8	13,5	14	11,5	9,9	9,3	15,3
23-Jui	0,7	0	0	0	0	0,9	0	0,7	0,5	0	0,1
28-Jui	67,5	79,3	95,2	90,7	91,1	59	81,3	64	64,6	91,8	95,8
29-Jui	3,6	2,3	0	0	0,2	1,9	0,1	2,7	1,9	0,5	1,3
30-Jui	2,4	2,7	2,8	2,4	2,5	1,3	5,2	1,4	1,5	3,8	3,6
31-Jui	0,7	0,6	2,6	3,5	2,1	1	0,1	0,9	0,7	0,8	0,6
TOTAL-JUI	199,8	207,2	223,6	212,2	209,2	185,4	207,9	191,5	189,2	210,4	116,7
1-Aoû	31,1	33,3	115,2	54,2	68	31	36,7	32	37,7		19,2
2-Aoû	49	49,8	39,8	59,7	54,2	45	56,7	49	48,6		42,4
3-Aoû	2	2,6	0	3,1	0,7	1,5	0	2	1,5	0	1,7
4-Aoû	6,5	8,1	11,7	6,4	9,5	3,5	8,5	5,5	8,2	2,4	18,6
5-Aoû	5,7	4,8	2	2,4	2,4	7	3,4	8	5,3	2,4	7,5
8-Aoû	33,2	37,5	39,7	38,2	23,9	29	37,4	33	30,7	26,5	54,9
14-Aoû	11,5	6	10,8	4,1	10	27,5	7,4	41	11,7	16,2	5,5
15-Aoû	0,8	0,5	16	0	0	2,3	0,9	3	0,6	2,9	2,3
16-Aoû	11,4	14,3	10,7	18,9	11,7	12,1	10,4	11,2	11,6	10	13,4
17-Aoû	27,7	19,3	14	29,5	21,7	35	26,8	30,4	32,9	22,5	23,3
18-Aoû	33	28,2	19,3	19,3	20,4	28,9	37,3	22,5	24,8	22,2	13,6
19-Aoû	31	25,5	19,9	31	26,4	51,5	22	59,1	33,7	19,8	33
20-Aoû	9,4	2,5	6,2	7,9	8,5	10,8	9,3	13,1	9,4	9,1	3,5
21-Aoû	6,6	7,7	4,6	4,5	4,6	12	5,6	10	7	5	5,6
22-Aoû	23,3	23,5	32,6	24,8	25,5	25,1	23,6	25,2	26,9	25,6	30
24-Aoû	8,1	10,4	2,5	7,8	6,8	6,3	4,3	6,2	6,6	3,8	3,9
26-Aoû	49,5	49,2	44,2	41,7	42,5	49	44,9	49	47,2	41,8	44,6
27-Aoû	8,3	9,6	10,4	11,5	10,5	7,7	12,6	7,7	8,4	12,4	6,6
28-Aoû	3	4,4	1,2	4,6	4,7	4,8	5,1	5,7	3,7	6,5	3,6
29-Aoû	28	26,2	33,2	40,9	37,3	34	31,3	32	32,7	43	16,9
30-Aoû	5,6	5,4	4,2	4,8	4,7	6,1	5,1	5,9	5,6	4,4	5,5
31-Aoû	3,8	4,9	4,4	2,7	2,8	3,3	5,2	8,5	2,9	3,8	11,9
TOTAL-AOU	388,5	373,7	442,6	418	396,8	433,4	394,5	460	397,7	280,3	367,5
1-Sep	7,2	3,4	2,2	5,2	2,8	7,7	0,8	9,7	6,2	2,2	12,7
7-Sep	4,4	3,8	3,2	5,4	4,4	12,8	33,1	6,7	8,9	3,1	3
8-Sep	13	23,3	14	10,1	11	17	38,8	15,3	15,4	14,2	25,2
12-Sep	0,9	0	2,3	0,6	6,2	6,5	1,6	1,1	1,7	0	0
14-Sep	13,7	11,7	18,2	17,3	22,3	16	19,5	15	16,7	21,6	12,6
15-Sep	33,8	35,8	34,2	38,8	30,9	29	23,2	37	27,9	21,9	61
16-Sep	1	1,1	1,1	1,2	0,8	1,1	0,1	1,2	0,8	0,6	4
18-Sep	41	28,2	6,2	15,3	7,9	43	27,1	40,5	46,7	9,8	36,5
19-Sep	24	20,9	8,7	15,8	13,6	26,5	15,5	19,5	25,7	10,9	16,3
21-Sep	20,4	21,6	16,6	17,6	14,2	21	12,3	17	18,5	14,3	25,9
23-Sep	1,5	2,4	2,4	3	2,8	1,2	2,4	1,7	0,8	2,9	3,5
29-Sep											22,6
TOTAL-SEP	160,9	152,2	109,1	130,3	116,9	181,8	174,4	164,7	169,3	101,5	223,3
3-Oct	27,3	25,2	22,1	21,2	26,4	40	33,8	32	46,4	16,2	23,7
4-Oct	1,6	1,8	0	0,6	0,1	2,5	0,2	2,6	2	0	1,2
TOTAL-OCT	28,9	27	22,1	21,8	26,5	42,5	34	34,6	48,4	16,2	24,9
TOTAL1988	833,8	816,7	845,7	828,3	800,1	928,5	872,7	911,2	868	646,4	732,4

TABLEAU 2.1
PLUVIOMETRIE THYSSE KAYMOR
ANNEE 1988

DATE	P1	P2	P3	P4	PAPEM
26-Mai	16	23,1	24,5	11,6	15,6
TOTAL-MAI	16	23,1	24,5	11,6	15,6
12-Jui					2,9
20-Jui					8,1
21-Jui	5,3	4,4	5,1	4,6	0,2
23-Jui	12,5	14,5	14,4	14,2	10,3
24-Jui	20,9	22,1	18,7	9,6	15,5
TOTAL-JUI	38,7	41	38,2	28,4	37
2-Jui	1,2	2,7	5,3	2,8	2,8
13-Jui	81,1	79,7	75,8	77,1	89
15-Jui	18,2	22,6	20,6	19,4	18,7
16-Jui	3,7	1,9	3,2	5,6	5,5
21-Jui	12,7	9,5	14,9	10,2	8,6
23-Jui	0,3	0,2	0	0	6
28-Jui	59,1	77,2	91,3	106	72,2
29-Jui	0,9	0	0	0	0,1
30-Jui	0,5	2,1	5,2	3,9	1,5
31-Jui	0,3	0,3	3,3	0,5	1,3
TOTAL-JUI	178	196,2	219,6	225,5	205,7
1-Aoû	29,8	31,5	36	112	16
2-Aoû	47,7	55,2	58,1	49,2	41,2
3-Aoû	0,8	0,2	1,5	0,7	4,6
4-Aoû	7,4	4	5,4	15,3	11,4
5-Aoû	6,5	4,1	2,8	0,9	13
8-Aoû	29,3	32,8	39	25,8	58,2
14-Aoû	41,1	3,5	5,6	4,4	79,2
15-Aoû	2,8	0	0	3,9	22,7
16-Aoû	11,3	17,5	17,5	11,8	10,5
17-Aoû	35,4	24,6	26,5	19,3	32,2
18-Aoû	26,5	33,7	33,3	11,7	29,2
19-Aoû	57,6	21,3	24,5	29,3	79
20-Aoû	10,8	5,3	2,8	6,5	26
21-Aoû	11,2	5,4	4,8	4,9	8,5
22-Aoû	23,3	21,8	25	28,9	20,2
24-Aoû	4,6	4,8	7,7	3,5	6,4
26-Aoû	46	44,2	41,1	37,8	48
27-Aoû	6,6	9,2	9,9	8,5	9,5
28-Aoû	4,3	2,5	3,9	5,6	5,2
29-Aoû	36,2	27,3	32,8	50,2	19,4
30-Aoû	5,2	4,5	4,4	3,8	5,9
31-Aoû	4,3	2,7	1	2,1	10,9
TOTAL-AOU	448,7	356,1	383,6	436,1	557,2
1-Sep	5,2	1,7	1	3,2	13,2
7-Sep	11,1	4,6	3,2	6,8	5,7
8-Sep	15,8	34,9	21,8	12,6	17,5
12-Sep	3,3	2,4	0,9	3,9	0,9
14-Sep	16	15,2	17,3	28	10,8
15-Sep	30	26,1	39	33,2	34,6
16-Sep	0,7	0,2	0,7	0,7	0,7
18-Sep	36,8	27	11,6	5,3	43,2
19-Sep	20,8	16,8	16,5	3,6	12
21-Sep	21,9	11,7	15,7	17,1	23
23-Sep	0,1	0,2	2,8	0,4	3,7
29-Sep	12,4	16,5	0	7	19
TOTAL-SEP	174,1	157,3	130,5	121,8	184,3
3-Oct	35,7	23,3	28,8	10,2	26,5
4-Oct	3	2,3	0	0	2,9
TOTAL-OCT	38,7	25,6	28,8	10,2	29,4
TOTAL1988	894,2	799,3	825,2	833,6	1029,2

Tableau 2.2
Pluies moyennes sur les bassins
De THYSSE KAYMOR-Année 1988

DATE	S1	S2	S3	S4	S5
26-Mai	16,7	17,1	19,1	35	15,6
TOTAL-MAI	16,7	17,1	19,1	35	15,6
12-Jui				2,4	2,8
20-Jui				6,5	5
21-Jui	5,3	4,7	3,5	6,5	5
23-Jui	14,8	13,2	7,1	13	12
24-Jui	16,4	19,5	12,0	22	20
TOTAL-JUI	36,5	40,0	27,5	50,4	44,8
2-Jui	4,0	1,9	1,0	1,9	2
13-Jui	79,2	82,9	45,9	84	84
15-Jui	19,4	20,7	9,8	18	19,3
16-Jui	4,1	4,2	2,1	3,9	5
21-Jui	11,4	12,5	7,4	13,5	11,5
23-Jui	0,1	0,6	0,5	0,9	0,7
28-Jui	89,1	64,6	32,2	59	64
29-Jui	0,5	2,7	1,0	1,9	2,7
30-Jui	3,3	1,7	0,7	1,3	1,4
31-Jui	1,7	0,7	0,5	1	0,9
TOTAL-JUI	212,5	192,4	101,2	185,4	191,5
1-Aoû	64,3	31,1	16,9	31	32
2-Aoû	48,8	48,7	24,6	45	49
3-Aoû	1,1	1,8	0,8	1,5	2
4-Aoû	8,4	6,3	1,9	3,5	5,5
5-Aoû	2,8	6,7	3,8	7	8
8-Aoû	33,0	32,3	15,8	29	33
14-Aoû	7,6	27,7	15,0	27,5	41
15-Aoû	2,9	2,0	1,3	2,3	3
16-Aoû	13,6	11,3	6,6	12,1	11,2
17-Aoû	23,0	30,2	19,1	35	30,4
18-Aoû	24,3	28,1	15,8	28,9	22,5
19-Aoû	25,4	46,1	28,1	51,5	59,1
20-Aoû	6,6	11,0	5,9	10,8	13,1
21-Aoû	5,2	8,7	6,6	12	10
22-Aoû	26,0	23,9	13,7	25,1	25,2
24-Aoû	5,8	6,7	3,4	6,3	6,2
26-Aoû	43,0	48,6	26,8	49	49
27-Aoû	10,1	7,7	4,2	7,7	7,7
28-Aoû	4,1	4,2	2,6	4,8	5,7
29-Aoû	36,1	31,1	18,6	34	32
30-Aoû	4,6	5,6	3,3	6,1	5,9
31-Aoû	3,1	5,5	1,8	3,3	8,5
TOTAL-AOU	394,8	425,4	236,6	433,4	460
1-Sep	2,9	7,6	4,2	7,7	9,7
7-Sep	4,5	6,6	7,0	12,8	6,7
8-Sep	18,1	14,4	9,3	17	15,3
12-Sep	2,3	1,0	3,5	6,5	1,1
14-Sep	19,2	14,6	8,7	16	15
15-Sep	32,4	34,1	15,8	29	37
16-Sep	0,8	1,0	0,6	1,1	1,2
18-Sep	15,8	40,0	23,5	43	40,5
19-Sep	13,8	21,8	14,5	26,5	19,5
21-Sep	16,0	19,5	11,5	21	17
23-Sep	2,0	1,3	0,7	1,2	1,7
29-Sep	2,5	2,6	0,0		
TOTAL-SEP	132,1	164,9	99,3	181,8	164,7
3-Oct	23,4	30,6	21,8	40	32
4-Oct	0,6	2,2	1,4	2,5	2,6
TOTAL-OCT	23,9	32,9	23,2	42,5	34,6
TOTAL-1988	815,4	872,8	826,9	928,5	911,2

Tableau 2.3 Pluviographie 1988
Bassins de Thysse Kaymor

	STATION P1						STATION P2					
DATE	seau P1	mm/h I-5mn	mm/h I-10mn	mm/h I-15mn	mm/h I-30mn	mm/h I-60mn	seau P2	mm/h I-5mn	mm/h I-10mn	mm/h I-15mn	mm/h I-30mn	mm/h I-60mn
23-Jui	12,5	84	66	48	24	12	14,5	78,6	73	56,1	28,6	12
24-Jui	20,9	101,5	89,6	62,2	34,8	18,5	22,1	101,6	70,5	48,9	33,4	19,3
13-Jui	81,1	127,7	127,7	118,4	107,9	78,3	79,7	153,5	121	110,2	99,4	76,3
15-Jui	18,2	29,5	26,6	23,6	18,4	12,8	22,6	25,4	25,4	22,6	19,1	16,5
21-Jui	12,7	56,4	29,4	20,4	11,4	9,6	9,5					
28-Jui	59,1	65,6	56,6	57,6	45,7	31,8	77,2	61,5	55,9	50,3	48,4	42,1
1-Aoû	29,8	52,8	41	41	33,2	22,5	31,5	80,2	63	59,2	44,9	28,4
2-Aoû	47,7	89,4	74,5	61,6	50,7	33,6	55,2	129	79,1	66,2	57,6	41,1
8-Aoû	29,3	59,6	59,6	57,6	44	26,3	32,8	68,5	65,6	58,9	47,5	29,5
14-Aoû	41,1						3,5					
16-Aoû	11,3						17,5	51,1	45,4	38,8	22,9	12,5
17-Aoû	35,4	35,9	28,4	25,9	22,3	15,5	24,6	34,7	28,9	25,1	16,9	11,5
18-Aoû	26,5	60	34,5	26	26	21,5	33,7	45,6	42,7	38,9	36,1	28,7
19-Aoû	57,6	102,2	93,2	78,1	54,1	36	21,3	28,4	21,3	18,9	15,1	8,5
22-Aoû	23,3	29,1	23,3	21,4	18,4	13,6	21,8	27,5	23,3	22	19,2	14,6
26-Aoû	46	77,9	74,2	67,7	46,5	23,5	44,2	72,3	69,3	66,3	45,5	24,1
29-Aoû	36,2	84,5	84,5	80,4	70,4	36,2	27,3	62,1	56,5	56,5	45,2	26
8-Sep	15,8	53,3	53,3	43,5	28,4	15,8	34,9	128	122,2	120,2	65,9	34,5
14-Sep	16	42	39	32	20,2	12,5	15,2	39,9	34,2	28,7	21,2	12,7
15-Sep	30	41,3	32,5	27,5	20,7	15,7	26,1	34,3	21,4	19,1	16,8	15,2
18-Sep	36,8						27					
19-Sep	20,8	65,4	56,5	41,6	24,9	14,6	16,8					
21-Sep	21,9	85,6	64,2	57	40,7	20,4	11,7	48,6	40,5	34,2	20,5	11,2
3-Oct	35,7	75,5	59,9	52,8	40,1	33,1	23,3	55,7	50,1	46,4	37,6	23,5

	STATION P3						STATION P4					
DATE	P3	I-5mn	I-10mn	I-15mn	I-30mn	I-60mn	P4	I-5mn	I-10mn	I-15mn	I-30mn	I-60mn
23-Jui	14,4						14,2	88,1	74	54,9	27,6	14
24-Jui	18,7	97,8	51,8	39	29,7	16,8	9,6	30,3	27,3	20,2	13,1	8,1
13-Jui	75,8	142,7	142,7	114,9	102,1	71,3	77,1	191	179,1	137,3	107,4	71,1
15-Jui	20,6	29,4	29,4	27,5	23,5	16,7	19,4	17	17	17	14,2	11,8
21-Jui	14,9	46,1	46,1	40,4	24	13,5	10,2					
28-Jui	91,3	142,1	124,4	106,6	63,2	50,8	106	160,5	145,6	140,7	96,1	63,6
1-Aoû	36	70,1	58,4	50	40,9	32,3	112	131,4	104,5	97,6	90,6	88,1
2-Aoû	58,1	81,8	70,2	60,4	53,6	39,5	49,2	104,6	92,3	82	60,5	35,8
8-Aoû	39	84,6	84,6	80,8	63	34,4	25,8	59,5	44,7	47,6	30,8	17
14-Aoû	5,6						4,4					
16-Aoû	17,5	40,4	40,4	35,8	20,3	11,2	11,8	43,1	24,6	22,6	12	6,7
17-Aoû	26,5	29,4	20,6	16,7	15,4	10,2	19,3	23,2	20,2	18,3	13,2	8,3
18-Aoû	33,3	47,7	47,7	43,7	39,8	28,8	11,7	23,4	20,5	17,5	10,7	7,7
19-Aoû	24,5	35,3	29,4	25,5	23	13,7	29,3	150,7	80,1	56,5	31,9	17,8
22-Aoû	25	58,6	44	37,1	28,3	18,6	28,9	65,7	56,8	51,8	34,2	21,6
26-Aoû	41,1	87	80,1	70	39	20,3	37,8	73,6	67,4	65,4	33,2	17,1
29-Aoû	32,8	66,5	61	55,4	44,3	28,8	50,2	84,3	78,3	74,3	72,3	48,9
8-Sep	21,8	89,2	71,3	57,5	35,7	20,7	12,6	40,7	29,1	29,1	17,9	11,8
14-Sep	17,3	65,2	44,5	33,6	23,7	14	28	60	51	44	29,5	22,3
15-Sep	39	46,8	35,1	35,1	25,4	22,4	33,2	62,3	52,9	43,6	25,9	18,9
18-Sep	11,6						5,3					
19-Sep	16,5	78	60	40	20	10	3,6					
21-Sep	15,7	97,9	77,8	55,7	28,2	14	17,1	76,2	70,4	59	31	16,4
3-Oct	28,8	68,5	59,9	47,6	37,7	14,9	10,2					

Tableau 2.4
Intensités moyennes sur le bassin de NDIBA (S1) Année 1988

DATE	Haut. Moy mm S1	mm/h I-5mn	mm/h I-10mn	mm/h I-15mn	mm/h I-30mn	mm/h I-60mn
23-Jui	14,3	49,8	42,9	32,1	16,2	7,8
24-Jui	16,0	73,5	47,5	34,7	24,4	14,1
13-Jui	77,2	161,9	151,9	122,6	103,8	72,4
15-Jui	20,4	24,1	24,0	22,6	19,1	14,7
21-Jui	12,1	21,4	20,3	17,6	10,4	6,0
28-Jui	93,0	131,9	117,7	107,5	72,2	53,3
1-Aoû	63,2	93,9	75,6	68,9	59,8	52,0
2-Aoû	53,9	98,8	80,1	69,5	56,7	38,2
8-Aoû	32,6	71,5	65,4	63,7	47,6	26,7
16-Aoû	15,1	41,6	33,7	29,9	16,8	9,3
17-Aoû	23,9	28,3	22,2	19,1	15,1	9,9
18-Aoû	25,1	38,8	36,2	32,4	27,8	20,6
19-Aoû	27,1	79,8	49,5	38,0	26,2	15,2
22-Aoû	25,8	54,7	44,3	39,3	28,5	18,8
26-Aoû	40,6	79,1	73,3	67,6	38,3	19,9
29-Aoû	38,5	73,1	67,6	63,6	55,9	36,1
8-Sep	20,4	76,4	63,7	57,2	34,0	19,6
14-Sep	20,9	57,9	44,9	36,6	25,3	16,8
15-Sep	34,2	50,2	39,2	35,2	23,9	19,6
19-Sep	11,9	35,0	27,2	18,3	9,3	4,7
21-Sep	15,8	80,8	68,0	53,3	28,4	14,7
3-Oct	21,2	70,0	60,2	50,6	40,0	21,6

Dans le chapitre analyse des crues sur le bas-fond de NDIBA les hyètogrammes moyens des principales averses sont représentées.

Le tableau 2.5 donne en exemple le calcule du hyétogramme moyen pour la pluie du 13 juillet.

Tableau 2.5
hyétogramme moyen de la pluie du 13/07/88
bassin du bas-fond de NDIBA S1

	P1 mm/h 21,3%	P2 mm/h 41,5%	P3 mm/h 37,2%	Imoy mm/h	Imoy mm/h K=1,02	H mm
18h15-25	11,8	0	0	2,5	2,6	0,4
18h25-40	0	14,9	8	9,2	8,4	2,3
18h40-45	0	0	0,6	0,2	0,2	
18h45-19h25	0	0	0,6	0,2	0,2	
19h25-30	0	0	0,6	0,2	0,2	
19h30-35	0	0	47,8	17,8	18,1	1,5
19h35-40	59	17,8	167,1	82,2	83,8	6,9
19h40-45	153,5	142,7	191	162,9	166,1	13,8
19h45-50	88,6	142,7	53,7	98,1	100,0	8,3
19h50-55	88,6	59,5	77,6	72,5	73,9	6,1
19h55-20h	88,9	107	71,6	89,9	91,6	7,6
20h00-05	76,7	95,1	83,6	86,8	88,5	7,7
20h05-10	100,4	65,4	47,8	66,3	67,6	5,6
20h10-15	88,6	65,4	41,8	61,5	62,7	5,2
20h15-20	53,1	53,5	23,9	42,4	43,2	3,6
20h20-25	53,1	41,6	23,9	37,5	38,2	3,2
20h25-30	47,2	35,7	23,9	33,7	34,4	2,9
20h30-35	17,7	29,7	23,9	25	25,5	2,1
20h35-40	17,7	11,9	12,8	13,5	13,7	1,1
20h40-42	0	11,9	12,8	9,7	9,9	0,3
20h42-45	0	11,9	0	4,9	5,0	0,3
Total mm	79,7	75,8	77,1			78,6

Le calcul des hyètogrammes moyens a été facilité par la bonne concordance des temps aux différents postes pluviographiques. Chaque pluie a été relevée le jour même ou au plus tard le lendemain. Une montre à quartz a été installée dans chaque appareil pour être sur des mouvements d'horlogerie.

Les autres bassins sont représentés par un seul poste pluviographique. Les crues sont rapportées directement au hyétogramme correspondant.

3. HYDROMETRIE

3.1 Etalonnage des stations

Un des objectifs de la campagne de la saison 1988 a été d'établir les courbes d'étalonnages des stations S4 et S5 encore jamais jaugées et vérifier les courbes d'étalonnage des autres stations.

3.1.1 Station de NDIBA S1

Le tableau 3.1.1 rassemble :

- les jaugeages réalisés à la station S1 de NDIBA: 57 jaugeages antérieurs à 1988 et 6 jaugeages en 1988 plus une estimation à la cote 1,60m. La courbe d'étalonnage établie à partir de ces 64 jaugeages est donnée à la figure n°3.1. Le profil en travers montre peu de changement dans la forme de la section jusqu'à la cote 1,80m. La courbe d'étalonnage a été extrapolée jusqu'à cette cote.

Tableau 3.1 Liste des jaugeages à S1 (16,2 km2)

ORSTOM *** HYDROMETRIE *** LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

LISTE DES JAUGEAGES

Capteur	:	1381299001-2 S1	Latit.	13.44.00
Rivière	:	NDIBA	Longit.	-15.32.00
Pays	:	SENEGAL		
Bassin	:	THYSSE	Aire	16.2000 Km2

Ordre chronologique

N0	Date	Heure	Cote		Débit		Auteur
1	19/03/1985	05H12	30	CM	0,7	M3/S	FLORY
2	11/05/1985	11H38	16	«	0,162	«	FLORY
3	18/07/1985	07H25	10	«	0,072	«	FLORY
4	18/07/1985	07H35	11	«	0,074	«	FLORY
5	18/07/1985	07H40	11	«	0,085	«	FLORY
6	19/07/1985	20H13	111	«	19,8	«	FLORY
7	19/07/1985	20H40	100	«	16,	«	FLORY
8	19/07/1985	21H00	87	«	12,7	«	FLORY
9	19/07/1985	21H20	76	«	8,	«	FLORY
10	19/07/1985	21H35	62	«	2,37	«	FLORY
11	23/07/1985	17H25	16	«	0,129	«	FLORY
12	23/07/1985	17H35	18	«	0,219	«	FLORY
13	23/07/1985	17H40	16	«	0,179	«	FLORY
14	23/07/1985	17H45	14	«	0,161	«	FLORY
15	11/08/1985	08H35	13	«	0,108	«	FLORY
16	11/08/1985	11H35	14	«	0,142	«	FLORY
17	11/08/1985	11H45	17	«	0,19	«	FLORY
18	11/08/1985	11H48	19	«	0,273	«	FLORY
19	11/08/1985	11H53	19	«	0,273	«	FLORY
20	19/08/1985	05H00	34	«	0,903	«	FLORY

N0	Date	Heure	Cote		Débit		Auteur
21	19/08/1985	05H05	33	«	0,805	«	FLORY
22	19/08/1985	05H10	31	«	0,743	«	FLORY
23	19/08/1985	05H15	29	«	0,665	«	FLORY
24	19/08/1985	05H20	28	«	0,526	«	FLORY
25	19/08/1985	05H25	27	«	0,484	«	FLORY
26	19/08/1985	05H30	25	«	0,439	«	FLORY
27	19/08/1985	05H35	24	«	0,438	«	FLORY
28	19/08/1985	05H40	23	«	0,326	«	FLORY
29	19/08/1985	05H44	22	«	0,323	«	FLORY
30	19/08/1985	06H00	21	«	0,31	«	FLORY
31	19/08/1985	06H10	18	«	0,244	«	FLORY
32	19/08/1985	06H20	22	«	0,324	«	FLORY
33	19/08/1985	06H30	24	«	0,42	«	FLORY
34	19/08/1985	06H35	26	«	0,48	«	FLORY
35	19/08/1985	06H40	26	«	0,48	«	FLORY
36	19/08/1985	07H00	28	«	0,578	«	FLORY
37	19/08/1985	07H05	28	«	0,676	«	FLORY
38	19/08/1985	07H10	29	«	0,698	«	FLORY
39	19/08/1985	07H20	30	«	0,643	«	FLORY
40	19/08/1985	07H25	30	«	0,674	«	FLORY
41	19/08/1985	07H35	30	«	0,66	«	FLORY
42	19/08/1985	07H40	31	«	0,754	«	FLORY
43	19/08/1985	07H45	30	«	0,7	«	FLORY
44	19/08/1985	07H50	31	«	0,741	«	FLORY
45	19/08/1985	07H55	31	«	0,748	«	FLORY
46	19/08/1985	08H00	33	«	0,913	«	FLORY
47	19/08/1985	08H05	28	«	0,628	«	FLORY
48	19/08/1985	08H10	23	«	0,416	«	FLORY
49	19/08/1985	08H15	20	«	0,307	«	FLORY
50	19/08/1985	08H20	18	«	0,213	«	FLORY
51	01/09/1985	08H40	69	CM	5,26	M3/S	LETROQUER
52	01/09/1985	09H00	79	«	7,54	«	LETROQUER
53	01/09/1985	09H05	93	«	12,2	«	LETROQUER
54	01/09/1985	09H30	91	«	7,3	«	LETROQUER
55	01/09/1985	10H30	70	«	4,68	«	LETROQUER
56	01/09/1985	10H50	60	«	3,43	«	LETROQUER
57	01/08/1988	17H20	115	«	23,1	«	DIATA
58	18/08/1988	16H27	3	«	0,006	«	DACOSTA
59	18/08/1988	16H31	14	«	0,179	«	DIATA-DACOSTA
60	18/08/1988	16H35	19	«	0,347	«	DIATA-DACOSTA
61	18/08/1988	16H55	25	«	0,534	«	DIATA-DACOSTA
62	18/08/1988	17H27	21	«	0,347	«	DIATA-DACOSTA
63	29/08/1988	23H24	44	«	1,11	«	DIATA-DACOSTA
64	crue du 13/07		160	«	58	«	ALBERGEL

Le tableau 3.1.2 donne le barème d'étalonnage de la station S1. Entre deux cotes du tableau les débits sont calculés à partir d'une extrapolation linéaire. Les cotes se rapportent à la station la plus ancienne.

Tableau 3.1.2

ORSTOM *** HYDROMETRIE *** LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

IMPRESSION DES ETALONNAGES

Capteur	:	1381299001-2 S1	Latit. 13.44.00
Rivière	:	NDIBA	Longit. -15.32.00
Pays	:	SENEGAL	
Bassin	:	THYSSE	Aire 16.2000 Km2

Etalonnage valide du 01/01/1983 00H00 au 01/01/1989 00H00
de +0000 +0180 CM
bi-univoque 0

Cotes (CM)	Débits (M3/S)	Cotes (CM)	Débits (M3/S)
+0000	000000,000	+0133	000035,400
+0004	000000,017	+0141	000041,500
+0006	000000,032	+0148	000047,500
+0010	000000,073	+0156	000054,600
+0013	000000,122	+0160	000058,000
+0016	000000,180	+0180	000076,000
+0020	000000,280		
+0026	000000,512		
+0032	000000,816		
+0040	000001,240		
+0043	000001,460		
+0053	000002,420		
+0061	000003,520		
+0068	000004,830		
+0075	000006,520		
+0080	000007,900		
+0086	000009,740		
+0094	000012,500		
+0100	000015,000		
+0112	000021,000		
+0124	000028,900		

Fig. 3.1 Courbe d'étalonnage Bas-fond de NDIBA
Basses eaux

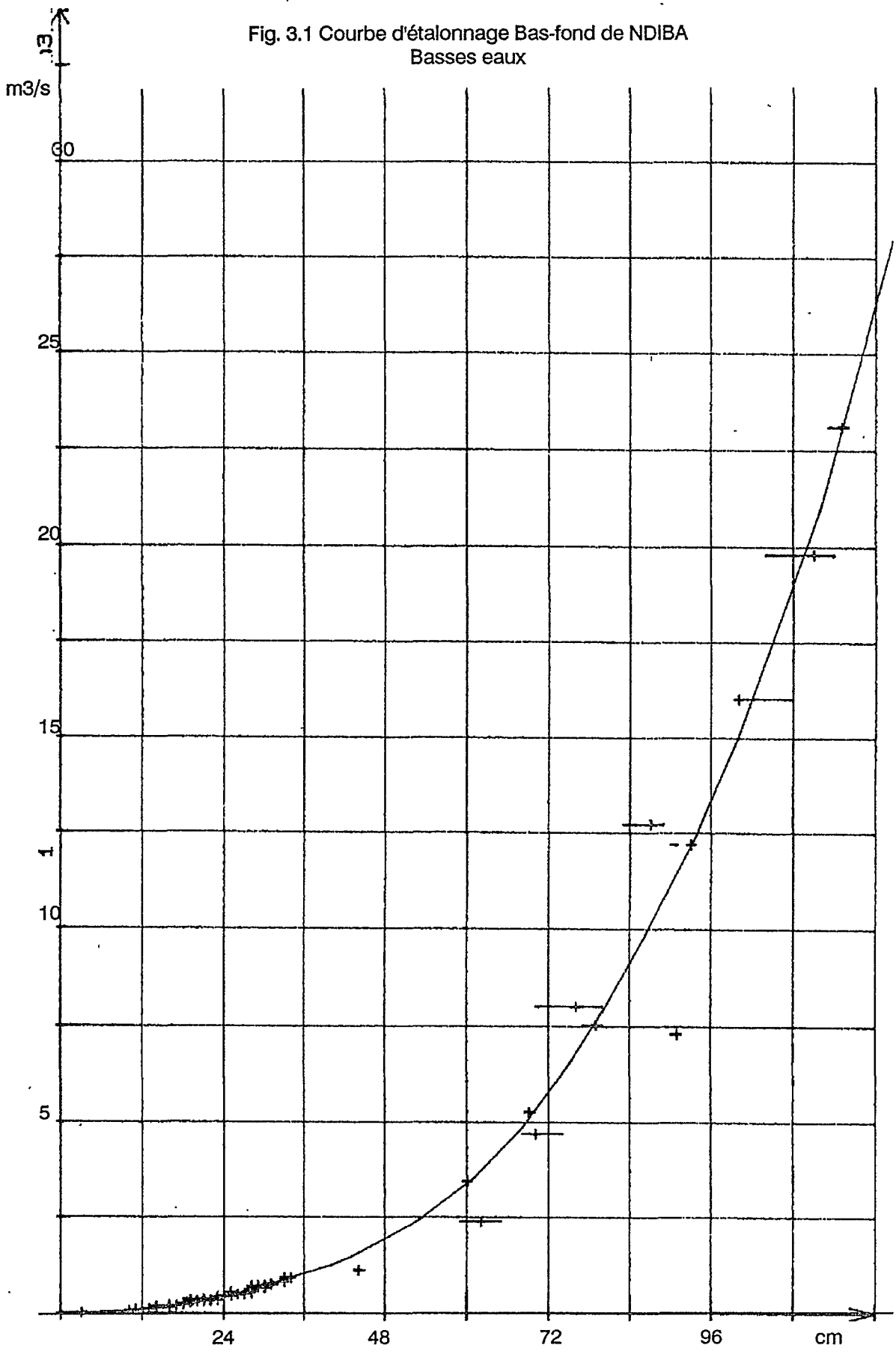
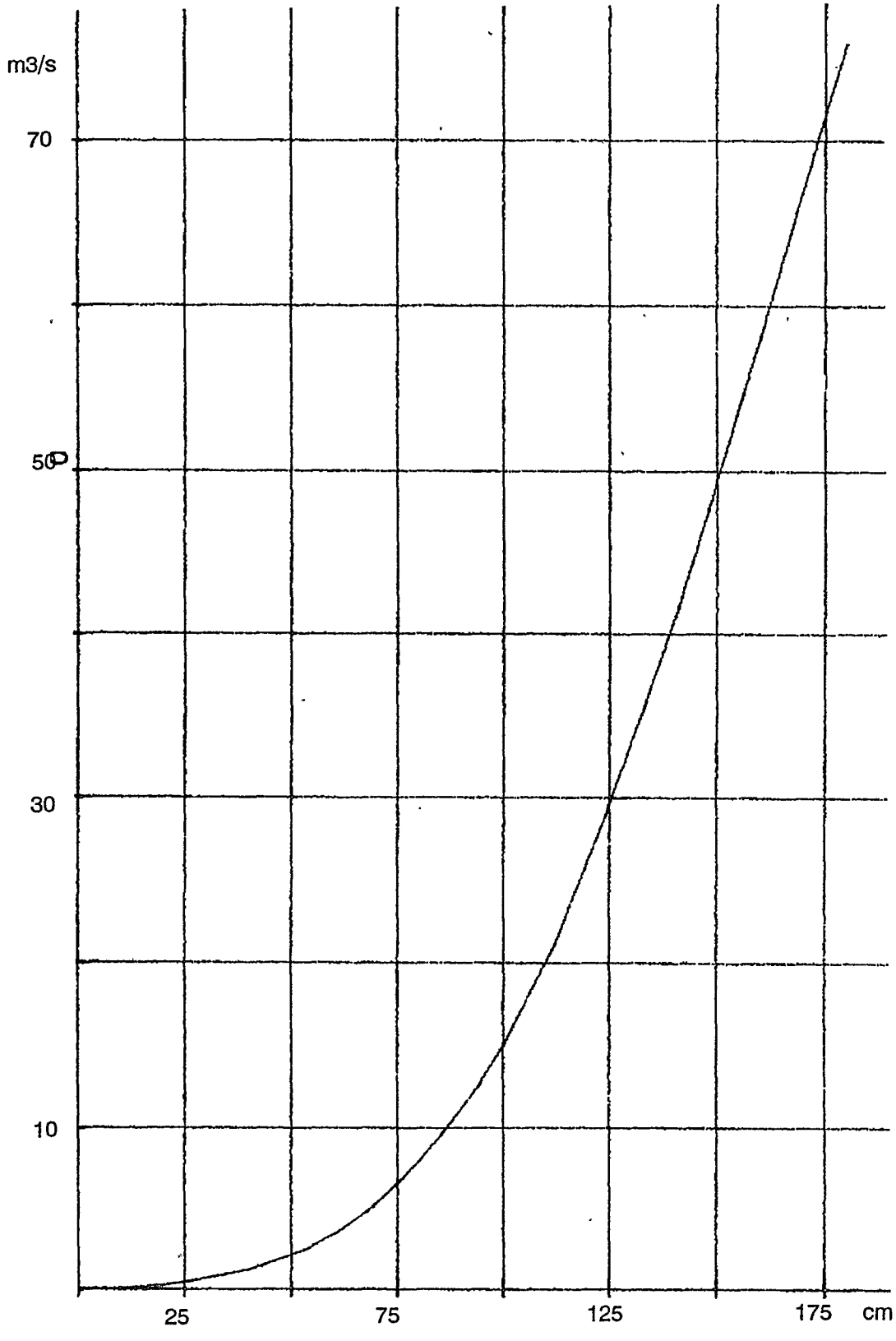


Fig. 3.1 bis Courbe d'étalonnage du bas- fond de NDIBA
Hautes eaux



3.1.2. La station de KEUR DIANKO S2

En reprenant les jaugeages effectués en 1985 pour des hautes eaux (tab. 3.1.3) il a été possible d'extrapoler la courbe d'étalonnage vers les hautes eaux. La courbe d'étalonnage est représentée sur la figure 3.1.2 et le barème d'étalonnage est donné sur le tableau 3.2.3.

La courbe d'étalonnage a été extrapolée jusqu'à 6 m3/s alors que le débit maximum mesuré a été de 2,5 m3/s. Après la cote 61 cm l'eau passe par dessus les diguettes de l'ouvrage d'amenée au canal jaugeur. A la cote 82 cm l'eau s'étale sur la piste en aval :

Tableau 3.1.3
Liste des jaugeages redépouillés

Capteur	:	1381299002-2 S2	Latit.	13.44.00
Rivière	:	KEUR DIANKO	Longit.	-15.31.00
Pays	:	SENEGAL		
Bassin	:	THYSSE	Aire	0.580000 Km2K

N0	Date	Heure	Cote		Débit		Auteur
1	19/07/1985	19H50	87	CM	2500,	L/S	FLORY
2	19/07/1985	19H58	83	«	1650,	«	FLORY
3	19/07/1985	20H00	82	«	1480,	«	FLORY

Tableau 3.1.4

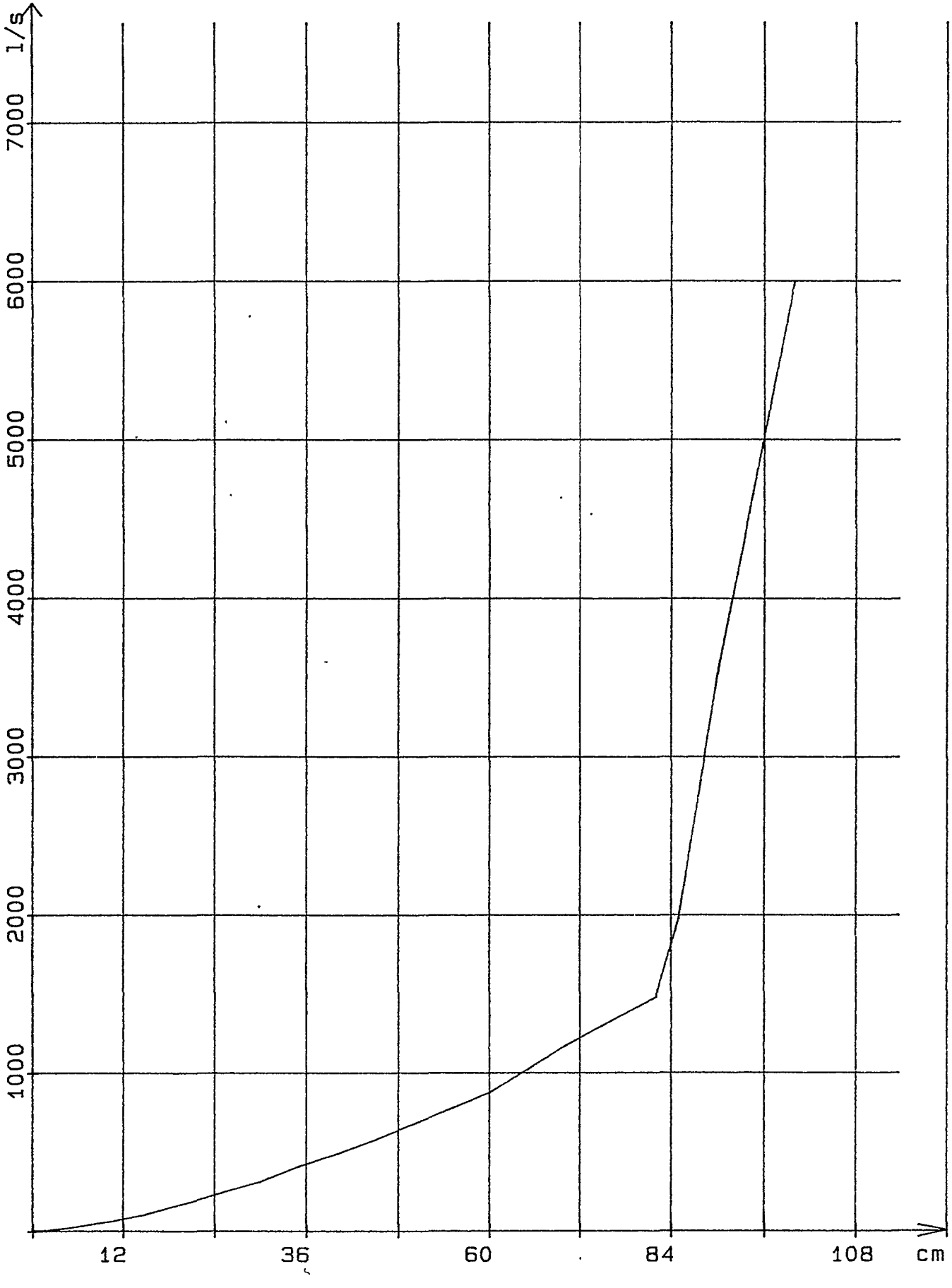
IMPRESSION DES ETALONNAGES

Etalonnage valide du 01/01/1983 00H00 au 01/01/1989 00H00
de +0000 +0100 CM
bi-univoque 0

Cotes (CM)	Débits (L/S)
+0000	000000,000
+0001	000002,000
+0005	000022,000
+0010	000060,000
+0015	000110,000
+0020	000175,000
+0025	000245,000
+0030	000315,000
+0035	000410,000
+0040	000490,000
+0045	000580,000
+0050	000680,000
+0055	000778,000
+0060	000875,000
+0065	001020,000
+0070	001170,000
+0075	001300,000
+0082	001480,000
+0085	001980,000
+0090	003530,000
+0100	006000,000

1381299002-2 . THYSSE a-S2

Valide du 01/01/1983 a 00H00 au 01/01/1989 a 00H00



3.1.3 Station de NDIARGUENE S3

Cette station a été la plus étudiée durant les campagnes précédentes, parce que le campement ORSTOM en était proche. Nous avons conservé la courbe d'étalonnage établie en 1985. Le tableau 3.1.5 donne cet étalonnage. La figure 1.3.3 représente la courbe d'étalonnage.

Tableau 3.1.5

IMPRESSION DES ETALONNAGES

Capteur	:	1381299003-2 S3	Latit. 13.44.00
Rivière	:	NDIARGUENE	Longit. -15.32.00
Pays	:	SENEGAL	
Bassin	:	TTHYSSE	Aire 0.900000 Km2

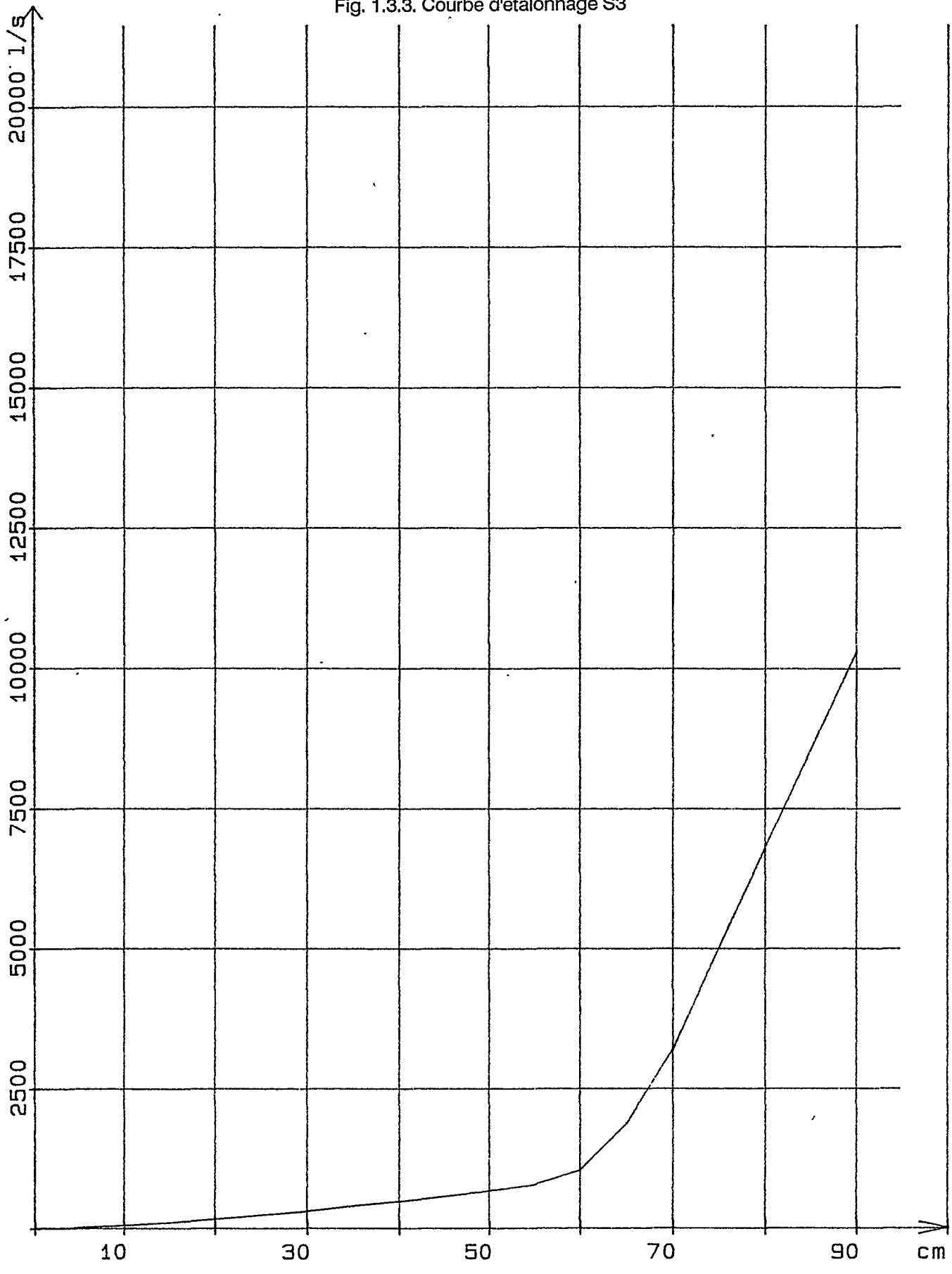
Etalonnage valide du 01/01/1983 00H00 au 01/01/1989 00H00
de +0000 +0090 CM
bi-univoque 0

Cotes (CM)	Débits (L/S)
+0000	000000,000
+0001	000002,000
+0005	000022,000
+0010	000060,000
+0015	000110,000
+0020	000175,000
+0025	000245,000
+0030	000315,000
+0035	000410,000
+0040	000490,000
+0045	000580,000
+0050	000680,000
+0055	000787,000
+0060	001040,000
+0065	001870,000
+0070	003200,000
+0076	005390,000
+0090	010300,000

1381299003-2 NDIARGUENE a S3

Valide du 01/01/1983 a 00H00 au 01/01/1989 a 00H00

Fig. 1.3.3. Courbe d'étalonnage S3



3.1.4 Micro BV1 de NDIBA S4

29 jaugeages ont été effectués au micro-moulinet en aval du canal jaugeur entre les cotes 0 cm et 12 cm. (tableau 3.1.6)

La courbe théorique hauteur-débit du canal jaugeur suivant la formule de REHBOCK (*in* ANDRE et *al*,1976) a été tracée.(fig.3.1.4) Les jaugeages ont été reportés sur le même graphique ils se placent sur une courbe plus basse qui devient parallèle à la courbe théorique à partir de la cote 8,5 cm.

La courbe d'étalonnage a été établie jusqu'à la cote 30 cm en prolongeant la courbe expérimentale parallèlement à la courbe théorique . L'étalonnage de la station est donné par le tableau 3.1.7

Tableau 3.1.6 Liste des jaugeages sur le micro bv de NDIBA

ORSTOM *** HYDROMETRIE *** LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

Capteur : 1381299004-2 S4 Latit. 13.44.00
Rivière : MICROBV1 Longit. -15.33.00
Pays : SENEGAL
Bassin : THYSSE Aire 0.024000 Km2

N0	Date	Heure	Cote		Débit		Auteur
1	28/07/1988	16H55	60	MM	17,	L/S	DIATA-DACOSTA
2	28/07/1988	17H00	30	«	2,8	«	DIATA-DACOSTA
3	28/07/1988	17H10	25	«	1,7	«	DACOSTA-DIATA
4	03/08/1988	00H20	80	«	29,8	«	DACOSTA-DIATA
5	03/08/1988	00H22	80	«	27,1	«	DACOSTA-DIATA
6	03/08/1988	00H34	40	«	5,2	«	DACOSTA-DIATA
7	03/08/1988	00H42	10	«	0,4	«	DACOSTA-DIATA
8	03/08/1988	01H45	20	«	2,2	«	DACOSTA-DIATA
9	03/08/1988	01H51	15	«	0,4	«	DACOSTA-DIATA
10	19/08/1988	23H30	120	«	77,8	«	DACOSTA-DIATA
11	19/08/1988	23H35	90	«	43,2	«	DACOSTA-DIATA
12	19/08/1988	23H37	90	«	37,4	«	DACOSTA-DIATA
13	19/08/1988	23H45	80	«	25,3	«	DACOSTA-DIATA
14	19/08/1988	23H48	55	«	20,9	«	DACOSTA-DIATA
15	19/08/1988	23H56	50	«	11,3	«	DACOSTA-DIATA
16	20/08/1988	00H00	40	«	7,9	«	DACOSTA-DIATA
17	20/08/1988	00H04	35	«	3,3	«	DACOSTA-DIATA
18	20/08/1988	00H07	30	«	2,5	«	DACOSTA-DIATA
19	23/08/1988	00H38	20	«	3,1	«	DACOSTA-DIATA
20	26/08/1988	00H02	65	«	18,	«	DACOSTA-DIATA
21	26/08/1988	00H05	50	«	8,3	«	DACOSTA-DIATA
22	26/08/1988	00H09	50	«	7,7	«	DACOSTA-DIATA
23	26/08/1988	00H11	40	«	4,	«	DACOSTA-DIATA
24	26/08/1988	00H13	30	«	2,5	«	DACOSTA-DIATA
25	15/09/1988	18H15	20	«	1,	«	DACOSTA-DIATA
26	15/09/1988	18H25	30	«	0,9	«	DACOSTA-DIATA
27	15/09/1988	18H31	10	«	0,7	«	DACOSTA-DIATA
28	18/09/1988	05H15	45	«	3,6	«	DACOSTA-DIATA
29	18/09/1988	05H22	30	«	4,	«	DACOSTA-DIATA

Tableau 3.1.7

IMPRESSION DES ETALONNAGES

Capteur	:	1381299004-2 S4	Latit.	13.44.00
Rivière	:	MICROBV1	Longit.	-15.33.00
Pays	:	SENEGAL		
Bassin	:	THYSSE	Aire	0.024000 Km2

Etalonnage valide du 01/01/1985 00H00 au 01/01/1990 00H00
de +0000 +0300 MM
bi-univoque 0

Cotes (MM)	Débits (L/S)
+0000	000000,000
+0010	000000,500
+0020	000001,000
+0040	000005,500
+0060	000014,000
+0070	000020,000
+0080	000027,000
+0100	000049,500
+0120	000078,000
+0140	000103,000
+0160	000130,000
+0180	000160,000
+0200	000193,000
+0220	000231,000
+0240	000268,000
+0260	000309,000
+0270	000327,000
+0280	000348,000
+0290	000367,000
+0300	000386,000

3.1.5 micro BV2 YARANE S5

Sur le bassin versant de YARANE 24 jaugeages ont été effectués entre la cote 150 cm (début du débordement de la fosse) et la cote 170 cm.(tab 3.1.8) Tous ces jaugeages s'alignent parfaitement sur la courbe théorique de transformation hauteur-débit de REHBOCK.(fig. 3.1.5). La courbe d'étalonnage a été extrapolée jusqu'à la cote 188 cm où toute la crue ne passe plus uniquement dans le canal jaugeur (tableau 3.1.9)

Tableau 3.1.8 Liste des jaugeages à la station de YARANE

ORSTOM *** HYDROMETRIE *** LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

Capteur : 1381299005-2 S5 Latit. 13.44.00
Rivière : MICROBV2 Longit. -15.32.00
Pays : SENEGAL
Bassin : THYSSE Aire 0.024000 Km2

N0	Date	Heure	Cote		Débit		Auteur
1	08/08/1985	20H30	157	CM	45,	L/S	DACOSTA,DIATA
2	14/08/1985	18H03	160	«	57,	«	DACOSTA,DIATA
3	29/05/1988	21H02	161	«	65,	«	DACOSTA,DIATA
4	24/06/1988	14H54	153	«	10,6	«	BERNARD,DIATA
5	24/06/1988	15H23	151	«	1,3	«	DIATA,BENARD
6	08/08/1988	19H45	158	«	40,	«	DACOSTA
7	08/08/1988	19H50	162	«	65,	«	DACOSTA
8	08/08/1988	19H54	163	«	80,	«	DACOSTA
9	08/08/1988	19H58	163	«	80,	«	DACOSTA
10	08/08/1988	20H08	162	«	75,	«	DACOSTA
11	08/08/1988	20H15	160	«	61,	«	DACOSTA,DIATA
12	08/08/1988	20H23	159	«	47,3	«	DACOSTA,DIATA
13	14/08/1988	18H08	161	«	64,	«	DACOSTA,DIATA
14	14/08/1988	18H15	158	«	42,	«	DACOSTA,DIATA
15	28/08/1988	21H15	169	«	150,	«	DACOSTA,DIATA
16	28/08/1988	21H20	169	«	160,	«	DACOSTA,DIATA
17	28/08/1988	21H24	167	«	120,	«	DACOSTA,DIATA
18	29/08/1988	21H10	167	«	120,	«	DACOSTA,DIATA
19	29/08/1988	21H26	164	«	83,	«	DACOSTA,DIATA
20	29/08/1988	21H30	164	«	94,	«	DACOSTA,DIATA
21	29/08/1988	21H34	161	«	70,	«	DACOSTA,DIATA
22	18/09/1988	17H15	154	«	12,	«	DACOSTA,DIATA
23	18/09/1988	17H24	153	«	8,	«	DACOSTA,DIATA
24	18/09/1988	17H29	152	«	6,	«	DACOSTA,DIATA

Tableau 3.1.9

IMPRESSION DES ETALONNAGES

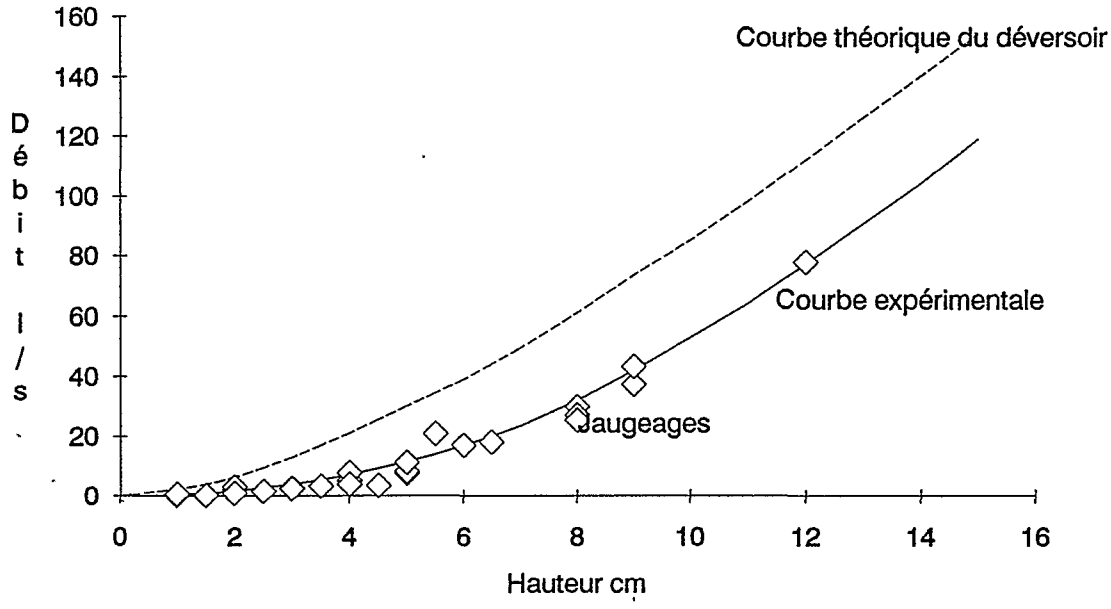
Capteur	:	1381299005-2 S5	Latit. 13.44.00
Rivière	:	MICROBV2	Longit. -15.32.00
Pays	:	SENEGAL	
Bassin	:	THYSSE	Aire 0.024000 Km2

Etalonnage valide du 01/01/1985 00H00 au 01/01/1990 00H00
de +0150 +0200 CM

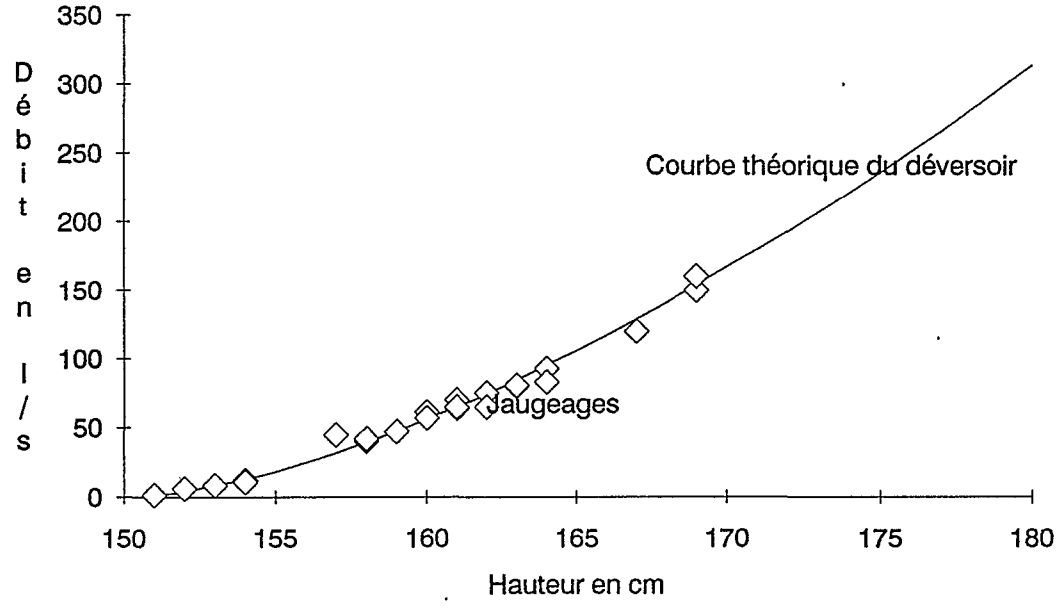
bi-univoque 0

Cotes (CM)	Débits (L/S)	Cotes (CM)	Débits (L/S)
+0150	000000,000	+02000	00698,000
+0152	000003,500		
+0153	000007,500		
+0154	000012,400		
+0155	000018,100		
+0157	000031,500		
+0159	000047,300		
+0161	000065,000		
+0163	000084,700		
+0165	000106,000		
+0167	000129,000		
+0168	000141,000		
+0169	000154,000		
+0170	000167,000		
+0172	000193,000		
+0174	000221,000		
+0176	000251,000		
+0178	000282,000		
+0180	000314,000		
+0185	000399,000		
+0188	000454,000		

Etalonnage de la station S4



Courbe d'étalonnage bassin S5



3.2 Hydrométrie

Les hauteurs d'eau ont été enregistrées de manière satisfaisante sur l'ensemble des stations. On notera une panne de limnigraphe (OTT XX) sur S3 et un arrêt sur cette même station dû à l'oubli de remonter le système d'horlogerie.

Les limnigrammes ont été dépouillés à la table à digitaliser et les cotes instantannées ont été archivées en banque de données par le logiciel HYDROM.

3.2.1 Bas-fonds de NDIBA S1

Vingt écoulements ont été parfaitement enregistrés. Après chaque crue le lit du marigot s'est asséché rapidement. Les crues les plus longues ont une durée maximum de 12 heures. Le limnigraphe n'était pas encore en route pour la crue du 27 MAI. La réduction utilisée pour l'enregistrement des cotes est de 1:5.

Tableau 3.2.1 Limnimétrie à S1

N°	Date	haut. max	heure max	durée crue
0	27/05	14		Pas de limni
1	24/06	35	15h25	14h30-22h
2	13/07	160	20h20	19h10-07h
3	15/07	23	07h25	06h45-14h
4	28/07	99	17h52	16h40-04h
5	01/08	116	17h16	16h20-11h
6	03/08	92	01h05	23h42-12h
7	08/08	51	20h35	19h15-06h
8	17/08	5	19h40	19h18-23h
9	18/08	23	16h30	15h10-20h45
10	20/08	8	23h35	23h25-02h55
11	23/08	4	01h10	00h50-08h30
12	26/08	21	00h10	23h37-09h30
13	29/08	35	22h35	20h20-08h50
14	08/09	5	18h25	18h20-19h40
15	08/09	8	20h30	20h10-23h50
16	17/09	6	15h55	15h40-17h
17	18/09	17	04h20	04h03-07h50
18	18/09	19	17h13	17h00-13h10
19	20/09	6	18h25	18h00-20h10
20	03/10	15	03h45	03h15-06h30

3.2.2 Bassin versant de KEUR DIANKO S2

Trente écoulements ont été parfaitement enregistrés. Après chaque crue la ravine s'est asséchée rapidement. Les crues les plus longues ont une durée maximum de 4 heures. En plus des enregistrements limnigraphiques on dispose sur ce bassin des lectures de cotes faites par les préleveurs de transports solides. La réduction utilisée pour l'enregistrement des cotes èst de 1:5.

Les plus petites crues sont le plus sonvent localisées uniquement à l'aval du bassin, elles sont le résultat de l'activité d'une ravine drainant une partie de la piste aval KEUR DIANKO-NDIAR-GUENE. Cette ravine et la piste la fanchissant seront traitées avant l'hivernage 1989.

Tableau 3.2.2 Limnimétrie à S2

N°	Date	haut. max	heure max	durée crue
0	27/05	3		pas de limni
1	23/06	7	11h25	11h20-13h10
2	24/06	36	13h45	13h40-16h10
3	13/07	75	20h15	19h50-00h30
4	15/07	10	07h43	07h28-07h43
5	28/07	20	17h05	18h40-21h10
6	01/08	19	18h19	18h00-19h50
7	03/08	38	00h20	23h50-04h35
8	08/08	26	20h01	19h30-21h35
9	14/08	13	18h12	17h25-18h45
10	16/08	3	19h47	19h46-20h20
11	17/08	9	19h16	18h50-20h30
12	18/08	13	15h22	14h42-16h35
13	19/08	42	23h10	22h38-01h30
14	20/08	5	21h08	21h00-22h10
15	21/08	8	16h07	16h03-16h53
16	23/08	15	01h00	00h03-02h25
17	26/08	32	00h02	23h45-03h35
18	28/08	2	06h33	06h31-06h50
19	29/08	45	21h16	20h56-22h40
20	31/08	2	18h30	18h28-19h
21	01/09	1	18h41	18h40-18h48
22	08/09	13	18h15	18h10-21h50
23	14/09	5	04h00	03h55-05h20
24	15/09	12	06h40	05h25-10h50
25	17/09	15	14h15	14h09-15h48
26	17/09	7	16h34	16h27-17h57
27	18/09	16	05h10	04h54-07h50
28	18/09	25	17h00	16h40-20h05
29	21/09	19	18h06	17h38-20h15
30	03/10	15	03h45	03h20-05h30

3.2.3 Le bassin versant de NDIARGUENE

Dix huit écoulements ont été parfaitement enregistrés. Après chaque crue la ravine s'est asséchée rapidement. Les crues les plus longues ont une durée maximum de 4 heures. On note deux mauvais fonctionnement du limnigraphe mais les maximums des crues ont pu être enregistrées. La réduction utilisée pour l'enregistrement des cotes est de 1:5.

Tableau 3.2.3 Limnimétrie à S3

N°	Date	haut. max	heure max	durée crue
0	27/05	15		pas de limni
1	23/06	8	23h10	23h00-24h00
2	24/06	25	14h40	14h12-17h20
3	13/07	60	20h30	19h50-23h10
4	15/07	14	07h40	07h20-09h20
5	21/07	5	23h10	22h50-24h00
6	28/07	47	17h20	16h05-21h00
7	01/08	48	panne de limnigraphe	
8	02/08	50	00h10	23h35-04h10
9	09/08	46	17h10	16h45-19h15
10	18/08	27	15h15	14h45-17h00
11	19/08	16	16h10	15h50-18h00
12	23/08	14	00h40	00h15-02h30
13	26/08	29	limnigraphe arrété	
14	29/08	40	21h10	20h20-23h45
15	08/09	4	18h10	17h50-19h10
16	15/09	21	18h10	16h50-20h20
17	18/09	7	15h50	15h40-16h50
18	21/09	9	17h55	17h45-19h30
19	28/09	4	04h20	04h10-05h40
20	03/10	4	03h25	03h20-03h50

3.2.4 Les micro-bassins versants de NDIBA (S4) et de YARANE (S5)

A la station S4 sont enregistrées les cotes à partir de la fin du remplissage de la fosse à sédiments et dans la majorité des cas la cote maximale enregistrée n'est pas le maximum de la crue. Ce dernier ayant lieu pendant le remplissage de la fosse. Pour la campagne 1989 ce dispositif sera corrigé pour enregistrer les crues dès le début du ruissellement. La réduction utilisée pour l'enregistrement des cotes est de 1:5.

Tableau 3.2.4 Station S4

N°	Date	haut. max	heure max	durée crue
0	27/05	10		pas de limni
1	25/06	10	14h31	14h30-16h40
2	13/07	26	20h20	19h55-22h05
3	28/07	6	16h57	16h50-18h08
4	03/08	9	00h20	00h10-03h00
5	08/08	6	20h00	19h55-20h40
6	17/08	2	19h22	19h20-19h50
7	18/08	5	15h40	15h22-16h50
8	19/08	12	23h33	23h27-00h50
9	23/08	4	00h55	00h54-01h40
10	26/08	8	23h40	23h30-00h10
11	29/08	11	21h14	20h52-22h02
12	08/09	6	18h12	18h11-18h50
13	15/09	3	18h25	18h12-19h00
14	17/09	8	14h07	14h06-15h00
15	17/09	3	16h42	16h29-17h22
16	18/09	8	05h05	04h57-06h10
17	19/09	11	17h00	16h56-18h15
18	21/09	7	18h06	18h00-19h00
19	03/10	7	03h27	03h17-04h15

A la station S5 les cotes sont enregistrées à partir de la cote 100 cm qui se situe à 59 cm du fond de la fosse à sédiments. Le deversoir fonctionne à la cote 150 cm.

Tableau 3.2.5 Station S5

N°	Date	haut. max	heure max	durée crue
0	27/05			pas de limni
1	24/06	154,5	14h52	14h50-15h50
2	13/07	180,5	20h30	20h15-22h05
3	28/07	158	17h05	16h51-17h28
4	01/08	159	18h30	18h20-19h10
5	03/08	166	00h30	00h15-03h30
6	08/08	163	19h55	19h20-21h00
7	14/08	160	18h30	18h08-19h10
8	18/08	155	15h43	15h40-16h35
9	19/08	170	23h40	23h30-00h55
10	23/08	155	01h05	01h00-01h45
11	26/08	165	01h15	00h07-01h00
12	29/08	170	21h15	21h00-22h50
13	31/08	152	18h32	18h30-18h42
14	15/09	155	15h45	18h32-19h00
15	18/09	158	05h24	05h19-06h10
16	18/09	154	17h15	17h12-18h10

3.3 Etude des crues

Toutes les cotes instantanées ont été transformées en débits instantanés et les crues ont été étudiées à partir du logiciel HYDROM.

Pour pouvoir présenter les caractéristiques de crues en regard des pluies qui les ont engendrées nous avons utilisé le logiciel EXCELL commércialisé par MICROSOFT.

Pour les trois principaux bassins on obtient les tableaux classiques où sont donnés:

- Pm : pluie moyenne sur le bassin
- I 5mn : intensité maximale en 5 mn déduite du hyétogramme moyen
- I 10mn : intensité maximale en 10 mn déduite du hyétogramme moyen
- Qmax : débit maximum observé
- Tm : temps de montée
- Tb : temps de base
- Vr : volume ruisselé
- Lr : lame ruisselée
- Qs : débit spécifique
- Kr : coefficient de ruissellement

3.3.1 Bassin versant de NDIBA S1 (16,2 km²)

Les caractéristiques des crues sont récapitulées sur le tableau 3.3.1. Le coefficient de ruissellement annuel est de 4% pour une pluie moyenne de 815,4 mm. La quasi totalité de l'écoulement est due au ruissellement immédiat (541100 m³, soit une lame écoulée de 33,4mm). Le lit de la rivière s'assèche une quinzaine d'heures après la pluie. On a observé 16 crues dont les deux plus fortes correspondent aux dates du 13 juillet et du 1er août. Ces deux crues ont provoqué 63% de l'écoulement annuel.

Le débit de pointe de la crue du 13/07 a atteint 57 m³/s, soit un débit spécifique de 3530 l/s/km². Son coefficient de ruissellement est de 16,3%.

Les hydrogrammes des 5 principales crues ont été mis en regard des hyétogrammes moyens des averses qui les ont engendrées, et les caractéristiques suivantes du bassin versant ont été déterminées (fig 3.3 1,2,3,4,5) :

- cam : capacité d'absorbsion maximale du bassin versant
- tp : temps de réponse du bassin versant
- tc : temps de concentration du bassin versant

Il est à noter que ces 5 crues constituent à elles seules 96% de l'écoulement annuel du bassin versant.

Tableau 3.3.2 Caractéristiques du bassin du bas-fond de NDIBA pour les principaux événments pluie/crue

Crue du	cam mm/h	tp h.mn	tc h.mn	Ve m³	Le mm
13/07	71	00h30	02h10	208900	12,9
28/07	71,2	02h00	12h50	88440	5,1
01/08	46	01h40	14h30	133000	8,1
02/08	45	02h00	12h25	75500	4,6
08/08	61	01h43	03h58	12900	0,8

Caractéristiques des crues
Bas-fond de NDIBA S1 (BV=16,2 km2)
Année 1988

DATE	Pm mm	I-5mn mm/h	I-10mn mm/h	Qmax m3/s	Tm hh-mn	Tb hh-mn	Vr 1000m3	Lr mm	Qs s/km2	Kr %
26-Mai	16,7			0,142	Crue non observée					
23-Jui	14,8	49,8	42,9	Pas d'écoulement						
24-Jui	16,4	73,5	47,5	0,922	0:50	7:30	5,716	0,35	59	2,13%
13-Jui	79,2	161,9	151,9	57,2	1:05	6:50	208,9	12,9	3530	16,29%
15-Jui	19,4	24,1	24	0,396	0:35	7:15	1,552	0,1	24,4	0,52%
21-Jui	11,4	21,4	20,3	Pas d'écoulement						
28-Jui	89,1	131,9	117,7	14,6	1:10	7:20	83,44	5,12	901	5,75%
1-Aoû	64,3	93,9	75,6	24,3	0:35	9:30	133	8,13	1500	12,64%
2-Aoû	48,8	98,8	80,1	12,9	1:20	7:10	75,3	4,63	796	9,49%
8-Aoû	33	71,5	65,4	2,23	1:15	9:05	12,9	0,78	138	2,36%
14-Aoû	7,6			Pas d'écoulement						
16-Aoû	13,6	41,6	33,7	Pas d'écoulement						
17-Aoû	23	28,3	22,2	1,65	0:12	3:42	0,891	0,06	102	0,26%
18-Aoû	24,3	38,8	36,2	Pas d'écoulement						
19-Aoû	25,4	79,8	49,5	0,396	1:40	5:45	1,497	0,09	24,4	0,35%
21-Aoû	5,2			Pas d'écoulement						
22-Aoû	26	54,7	44,3	Pas d'écoulement						
26-Aoû	43	79,1	73,3	0,357	0:20	9:40	2,44	0,15	22	0,35%
28-Aoû	4,2			Pas d'écoulement						
29-Aoû	36,1	73,1	67,6	0,975	1:35	11:50	10,88	0,67	60,2	1,86%
31-Aoû	3,1			Pas d'écoulement						
1-Sep	2,9			Pas d'écoulement						
8-Sep	18,1	76,4	63,7	0,052	2:10	5:40	0,313	0,02	3,24	0,11%
14-Sep	19,2	57,9	44,9	Pas d'écoulement						
15-Sep	32,4	50,2	39,2	Pas d'écoulement						
17-Sep	2-pluies cummulées			0,032	0:10	1:20	0,053	0,01	1,98	
18-Sep	15,3			0,205	0:17	3:47	0,503	0,03	12,7	0,20%
18-Sep	13,8	35	27,2	0,28	0:15	6:05	1,02	0,06	17,3	0,43%
21-Sep	16	80,8	68	0,032	0:10	2:00	0,076		1,98	0,00%
3-Oct	23,4	70	60,2	0,161	0:30	3:15	0,376	0,02	9,94	0,09%
An-88	815,4						541,1	33,4		

Tableau 3.3..1 Caractéristiques des crues
du bas-fond de NDIBA

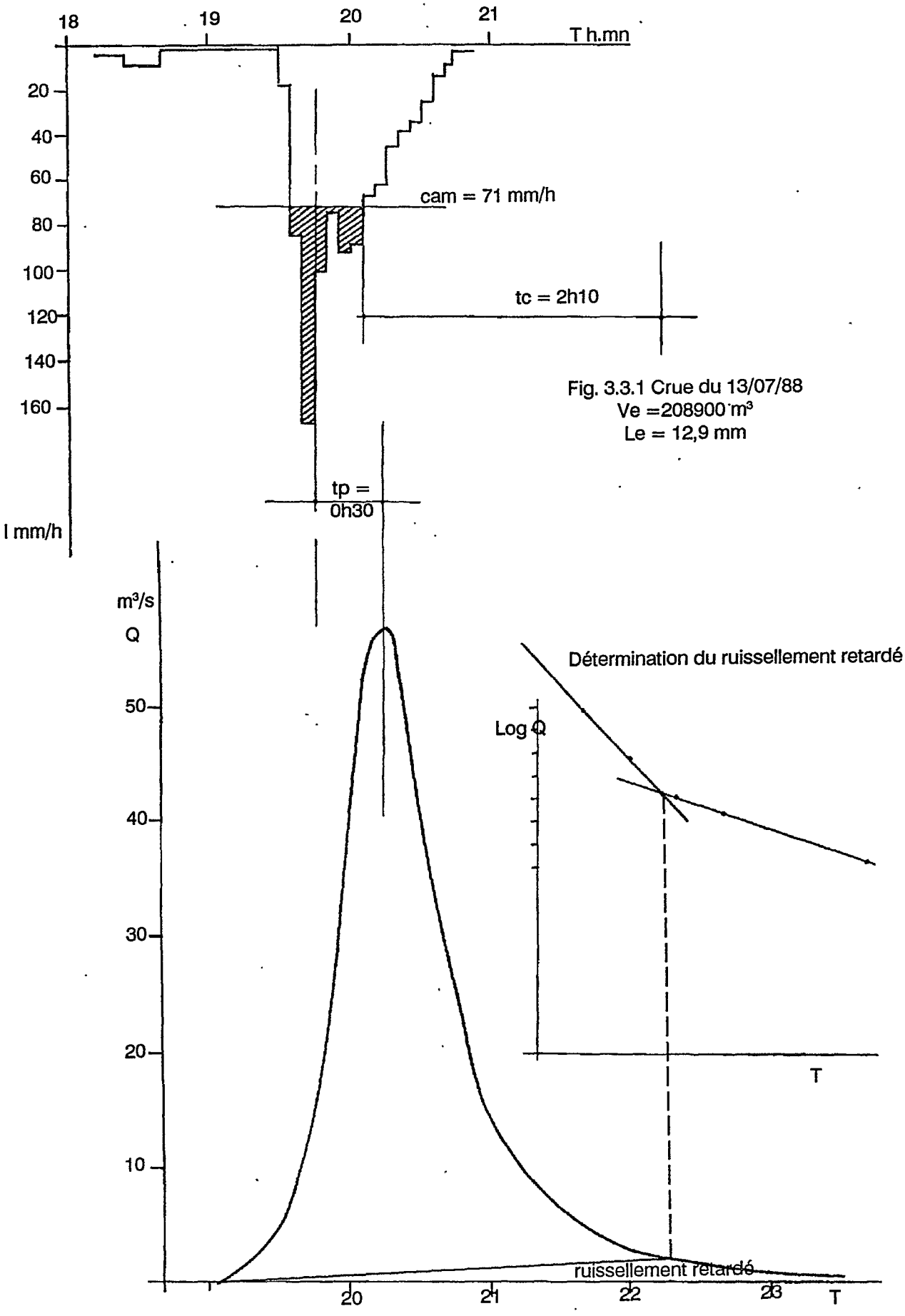


Fig. 3.3.1 Crue du 13/07/88
Ve =208900 m³
Le = 12,9 mm

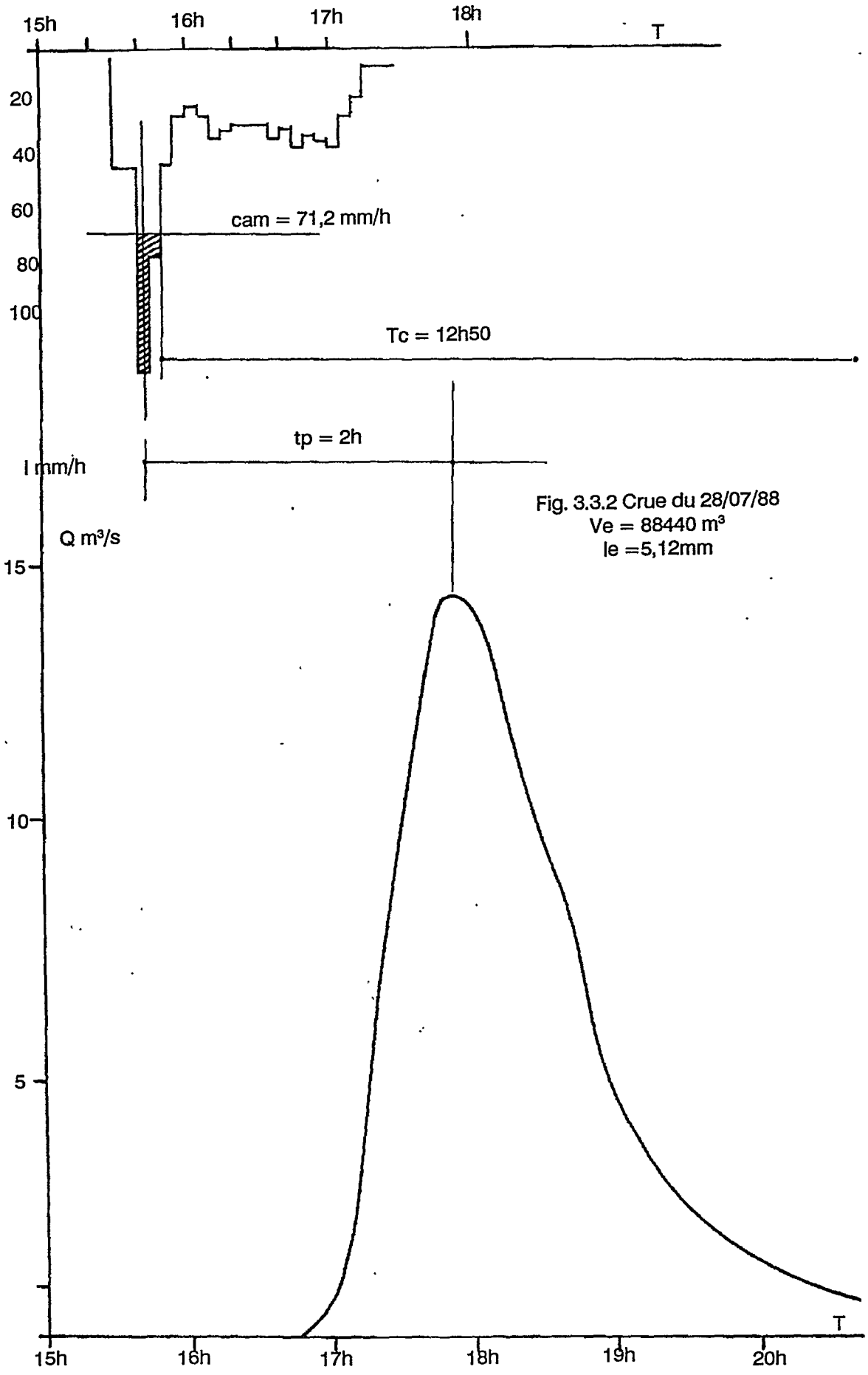


Fig. 3.3.2 Crue du 28/07/88
Ve = 88440 m³
Ie =5,12mm

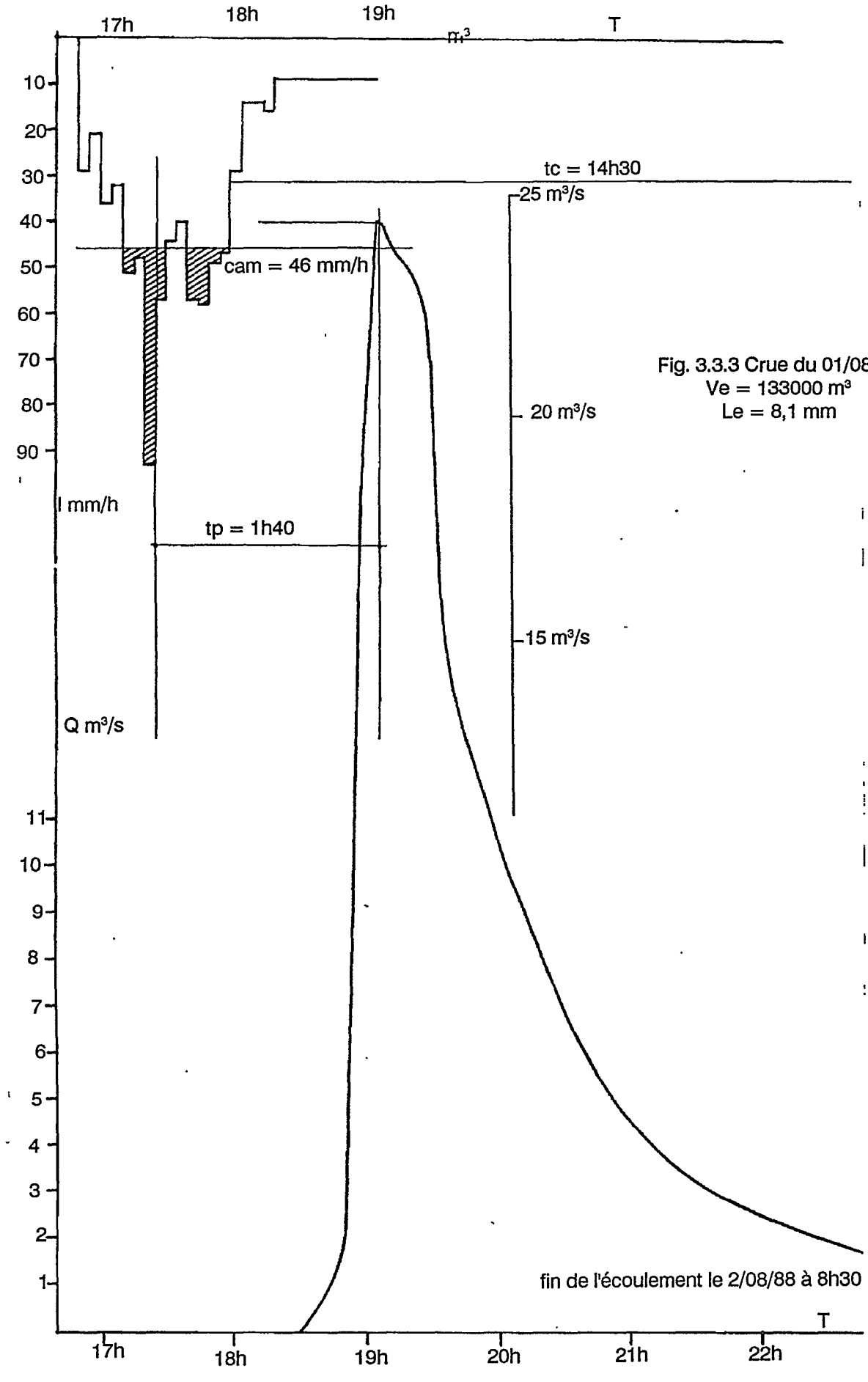


Fig. 3.3.3 Crue du 01/08/88
Ve = 133000 m³
Le = 8,1 mm

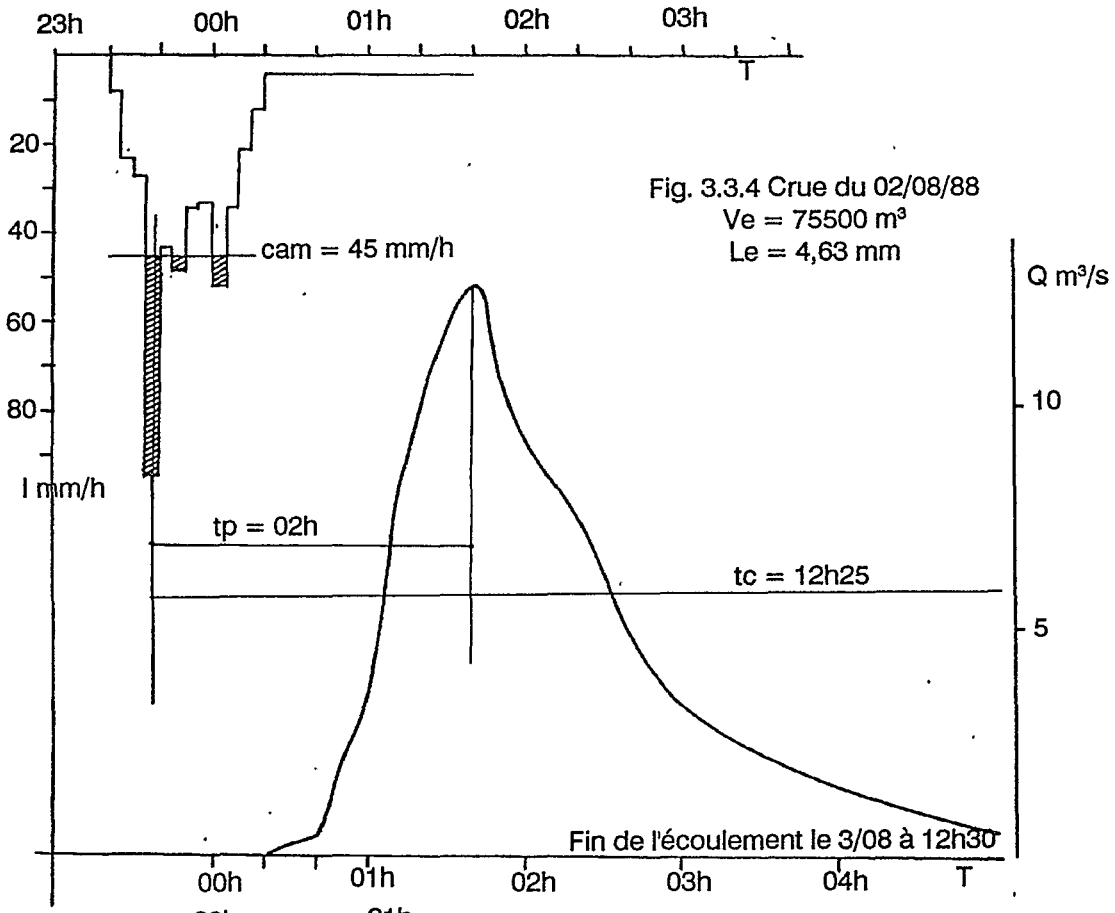


Fig. 3.3.4 Crue du 02/08/88
Ve = 75500 m³
Le = 4,63 mm

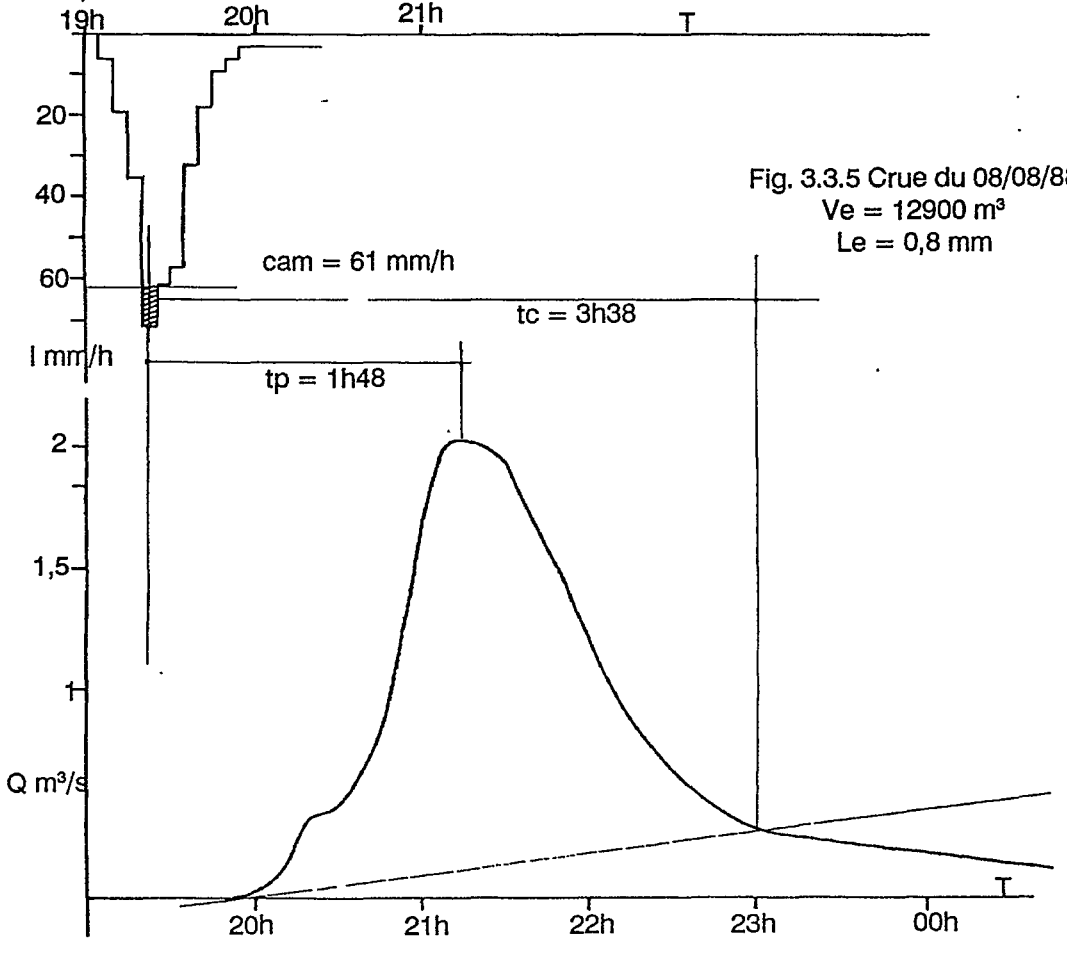


Fig. 3.3.5 Crue du 08/08/88
Ve = 12900 m³
Le = 0,8 mm

3.3.2 Bassin versant de KEUR DIANKO S2 (58 ha)

Le tableau 3.3.3 récapitule les caractéristiques des crues observées en 1988. L'écoulement annuel atteint 2,8% de la pluie moyenne (13960 m^3, soit une lame écoulée de 24,1 mm pour une pluie moyenne de 872,8 mm). Il est formé à 42% par la seule crue du 13/07. Cette crue a eu un débit de pointe de 1380 l/s soit un débit spécifique de 2380 l/s/km^2. son coefficient de ruissellement est de12,2%.

Les plus petites crues sont le plus sonvent localisées uniquement à l'aval du bassin, elles sont le résultat de l'activité d'une ravine drainant une partie de la piste aval KEUR DIANKO-NDIARGUENE. Cette ravine et la piste la fanchissant seront traitées avant l'hivernage 1989. En comparant le comportement de ce bassin à celui du bas-fond NDIBA (beaucoup plus grand) on remarquera que les crues sont plus nombreuses mais que les coefficients de ruissellement globaux sont plus faibles.

Sur ce bassin des échantillons d'eau ont été prélevés à chaque crue. Ces prélévements ont été réalisés manuellement sur toute la gamme des cotes observées aussi bien en crue qu'en décrue. Les échantillons ont été analysés au laboratoire de géologie du centre ORSTOM de DAKAR. Les teneurs en matière solide corroborent les résultats observés à S3 en 1987. La concentration des échantillons dépassent 10g/l est atteint même 26 g/l le 13/07 en début de crue.

A partir des concentrations fournies par le laboratoire de géologie et des débits instantanés observés à la cote de l'échantillon, le débit solide instantané a été déterminé. Le logiciel HYDROM a été ensuite utilisé pour calculer l'hydrogramme des débits solides. Ainsi, la quantité de matière exportée par chaque crue a été calculée.

Après chaque crue le canal de l'exutoire a été vidé des sédiments déposés. Ces sédiments ont été cubés et leurs poids déterminés à partir des densités mesurées après séchage d'échantillons (densité moyenne 1,04). Ces sédiments qui peuvent être considérés comme le transport de fond sont essentiellement constitués de sable. Leurs poids représentent entre 6 et 15% de la matière solide exportée du bassin.

Sur le tableau 3.3.4 sont indiqués les variables suivantes :

- date de la crue
- I-5mn : intensité maximum de la pluie en 5 minutes
- I-10mn : intensité maximum de la pluie en 5 minutes
- Ir : l'intensité moyenne de ruissellement
- Cmax : la concentration maximum observé au cours de la crue
- Qsmax : débit solide maximum
- mat. tr. : poids de matière transportée
- tr. fond : transport de fond

On retrouve la tendance déjà mise en évidence par GAC (Cf rapports précédents) à savoir que les concentrations diminuent au fur et à mesure de la saison pluvieuse et du développement de la couverture végétale.

Sur la figure 3.3.6 sont représentés les hydrogrammes des débits solides et liquides de la crue du 13/07. On remarque que le transport solide est très important en début de crue. En décrue il devient très faible. Cette constatation est valable pour toutes les crues. Ceci est la raison pour laquelle la quantité de matière transportée ne peut être estimée à partir de prélévements automatiques pendant la seule montée de la crue (cf. SAOS rapport de campagne 1986).

Les aménagements anti érosifs mis en place sur ce bassin devront en 1989 réduire les quantités de matière exportée.

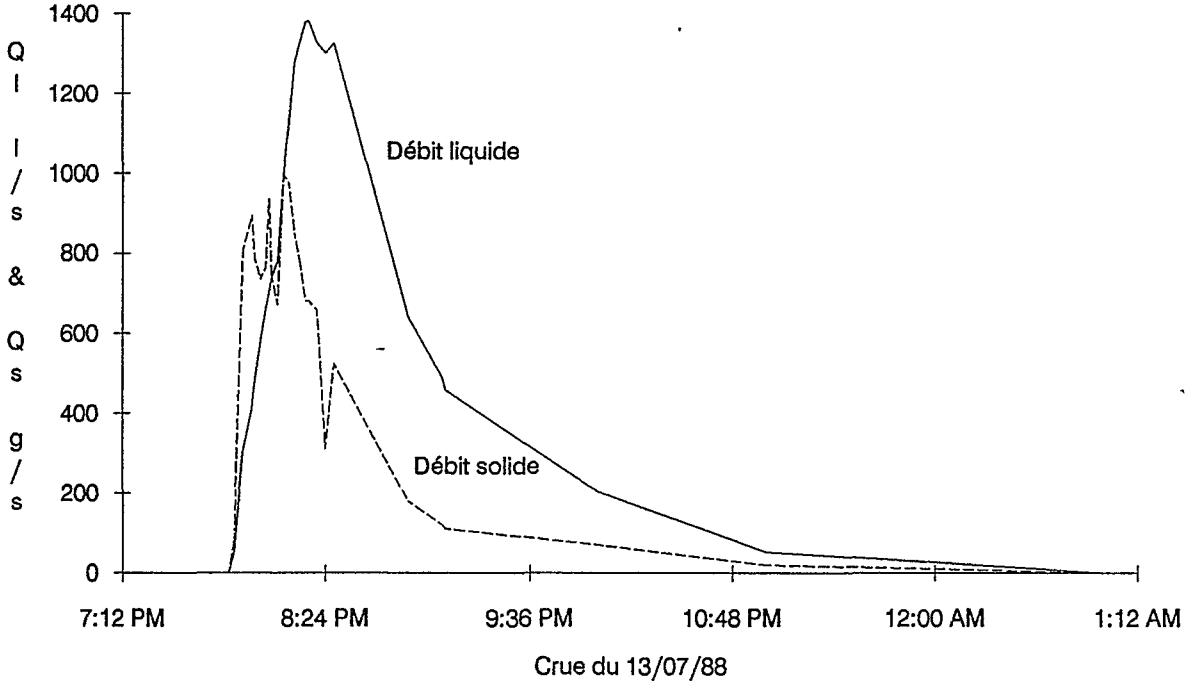
Tableau 3.3.3
Caractéristiques des crues
Bassin de KEUR -DIANKO S2 (58 ha)
Année 1988

DATE	Pm mm	I-5mn mm/h	I-10mn mm/h	Qmax l/s	Tm hh-mn	Tb hh-mn	Vr m3	Lr mm	Qs l/s/km2	Kr %
26-Mai	17,1			44,8	Crue non observée					
23-Jui	13,2	84	66		Ecoulement négligeable					
24-Jui	19,5	101,5	89,6	426	1:28	3:51	634,7	1,1	734	5,64%
13-Jui	82,9	127,7	127,7	1380	0:27	4:10	5892	10,1	2380	12,18%
15-Jui	20,7	29,5	26,6	60	0:03	1:43	89,3	0,15	103	0,72%
21-Jui	12,7	56,4	29,4		Ecoulement négligeable					
28-Jui	64,6	65,6	56,6	175	0:25	3:47	330,8	0,57	302	0,88%
1-Aoû	31,1	52,8	41	162	0:19	1:51	257,2	0,44	279	1,41%
2-Aoû	48,7	89,4	74,5	526	0:30	4:45	1287	2,22	907	4,56%
8-Aoû	32,3	59,6	59,6	259	0:09	2:20	305,3	0,53	447	1,64%
14-Aoû	27,7			90	0:46	2:06	212,5	0,37	155	1,34%
16-Aoû	11,3			12	0:01	0:34	5,5	0,01	20,7	0,09%
17-Aoû	30,2	35,9	28,4	52,4	0:26	3:00	134,1	0,23	90,3	0,76%
18-Aoû	28,1	60	34,5	90	0:36	2:18	181	0,31	155	1,10%
19-Aoû	46,1	102,2	93,2	562	0:53	2:53	993,3	1,71	969	3,71%
21-Aoû	8,7			37,2	0:03	0:46	29,9	0,05	64,1	0,57%
22-Aoû	23,9	29,1	23,3	110	0:54	2:20	270,7	0,47	190	1,97%
26-Aoû	48,6	77,9	74,2	315	0:15	3:47	522,5	0,9	543	1,85%
28-Aoû	4,2			7	0:03	0:20	4,8	0,01	12,1	0,24%
29-Aoû	31,1	84,5	84,5	562	0:20	1:30	902,2	1,56	969	5,02%
31-Aoû	5,5			7	0:03	0:34	3,9	0,01	12,1	0,18%
1-Sep	7,6			7	0:04	0:11	2,1	0,01	12,1	0,13%
8-Sep	14,4	53,3	53,3	90	0:07	2:40	148,2	0,26	155	1,81%
14-Sep	14,6	42	39	22	0:03	1:21	24,1	0,04	37,9	0,27%
15-Sep	34,1	41,3	32,5	70	1:35	5:36	160,6	0,28	121	0,82%
17-Sep	2-pluies cummulées			110	0:05	4:00	125,5	0,22	190	
18-Sep	40			123	0:16	4:06	234,7	0,4	212	1,55%
18-Sep	21,8	65,4	56,5	245	0:55	4:50	385,5	0,66	422	3,03%
21-Sep	19,5	85,6	64,2	1499	0:10	3:44	265,7	0,46	257	2,36%
3-Oct	30,6	75,5	59,9	110	0:25	4:00	259	0,45	190	1,47%
An-88	872,8			1380			13960	24,1		2,76%

Tableau 3.3.4
Transports solides
Bassin de KEUR -DIANKO S2 (58 ha)
Année 1988

DATE	Pm mm	I-5mn mm/h	I-10mn mm/h	Ir mm/h	Cmax g/l	Qsmax kg/s	Mat. tr. t	Tr. fond kg
26-Mai	17,1							
23-Jul	13,2	84	66					170
24-Jul	19,5	101,5	89,6	2,64	16,8	6,87	5,769	920
13-Jul	82,9	127,7	127,7	8,57	26,7	10	28,77	1800
15-Jul	20,7	29,5	26,6	0,37	4,9	0,251	0,364	1090
21-Jul	12,7	56,4	29,4					
28-Jul	64,6	65,6	56,6	1,09	12,5	2,18	3,001	1490
1-Aoû	31,1	52,8	41	1	9,2	1,13	1,785	770
2-Aoû	48,7	89,4	74,5	3,27	11	8,48	11,24	1460
8-Aoû	32,3	59,6	59,6	1,61	11	2,21	1,779	790
14-Aoû	27,7			0,56	5,7	0,261	0,729	390
16-Aoû	11,3			0,07		0,038	0,018	130
17-Aoû	30,2	35,9	28,4	0,33	4,7	0,138	0,383	270
18-Aoû	28,1	60	34,5	0,56	2,8	0,297	0,647	720
19-Aoû	46,1	102,2	93,2	3,49	5,4	2,73	5,086	130
21-Aoû	8,7			0,23	7,3	0,882	0,243	140
22-Aoû	23,9	29,1	23,3	0,68	3	0,523	0,94	140
26-Aoû	48,6	77,9	74,2	1,95	10,2	2,09	9,372	530
28-Aoû	4,2			0,04	0,4	0,2	0,11	120
29-Aoû	31,1	84,5	84,5	3,49	7,5	3,42	3,486	830
31-Aoû	5,5			0,04	1,8			130
1-Sep	7,6			0,04	1,5	0,009	0,0027	60
8-Sep	14,4	53,3	53,3	0,56	5,6	0,45	0,885	260
14-Sep	14,6	42	39	0,14	2,8	0,046	0,044	140
15-Sep	34,1	41,3	32,5	0,44	3,5	0,25	0,864	280
17-Sep	2-pluies cummulées			0,68	3,8	0,378	0,307	
18-Sep	40			0,76	1,9	0,499	0,999	390
18-Sep	21,8	65,4	56,5	1,52	4,8	0,752	0,625	310
21-Sep	19,5	85,6	64,2	0,93	4,7	0,587	0,762	170
3-Oct	30,6	75,5	59,9	0,68	5	0,493	0,721	120

Transports liquides et solides-Crue du 13/07/88 à S2



Caractéristiques des crues
Bassin de NDIARGGUENE S3 (90 ha)
Année 1988

DATE	Pm mm	I-5mn mm/h	I-10mn mm/h	Qmax l/s	Tm hh-mn	Tb hh-mn	Vr 1000m3	Lr mm	Qs /s/km2	Kr %
23-Jui	7,1			44,8	3:10	4:10	0,293	0,33	49,80	4,59%
24-Jui	12			245	0:28	3:08	0,918	1,02	272	8,50%
13-Jui	45,9	142,7	142,7	1040	0:40	3:20	4,617	5,13	1160	11,18%
15-Jui	9,8	29,4	29,4	100	0:20	2:00	0,218	0,24	111	2,47%
21-Jui	7,4	46,1	46,1	22	0:10	1:10	0,045	0,05	24,4	0,68%
28-Jui	32,2	142,1	124,4	620	1:15	4:55	4,471	4,97	688	15,43%
1-Aoû	16,9	70,1	58,4	panne d'enregistrement						
2-Aoû	24,6	81,8	70,2	680	0:30	4:30	4,339	4,82	756	19,60%
8-Aoû	15,8	84,6	84,6	580	0:25	2:35	1,864	2,07	644	13,11%
16-Aoû	12,1	40,4	40,4	pas d'écoulement						
17-Aoû	19,1	29,4	20,6	pas d'écoulement						
18-Aoû	15,8	47,7	47,7	287	0:25	2:15	0,756	0,84	319	5,32%
19-Aoû	28,1	35,3	29,4	100	0:25	2:16	0,285	0,32	111	1,13%
22-Aoû	13,7	58,6	44	690	0:50	2:50	1,466	1,63	544	11,89%
26-Aoû	26,8	87	80,1	panne d'enregistrement						
29-Aoû	18,6	66,5	61	panne d'enregistrement						
8-Sep	9,3	89,2	71,3	17	0:10	1:20	0,036	0,04	18,9	0,43%
14-Sep	8,7	65,2	44,5	pas d'écoulement						
15-Sep	15,8	46,8	35,1	189	1:30	3:30	0,577	0,64	210	4,06%
18-Sep	23,5			29,6	0:20	1:30	0,036	0,04	32,9	0,17%
18-Sep	14,5	78	60	52,4	0:10	1:45	0,122	0,14	58,2	0,93%
21-Sep	11,5	97,9	77,8	17	0:10	1:30	0,032	0,04	18,9	0,31%
3-Oct	21,8	68,5	59,9	17	0:05	1:30	0,034	0,04	18,9	0,17%
An 88	826,9						20,45	22,73		

Tableau 3.3.5

3.3.3 Le bassin versant de NDIARGUENE S3 (90ha)

Le tableau 3.3.5 récapitule les caractéristiques des crues observées en 1988. L'écoulement annuel atteint 3% de la pluie moyenne (20450 m³, soit une lame écoulée de 22,7 mm pour une pluie moyenne de 826,9 mm). Les trois principales crues surviennent le 13/07 le 28/07 et dans la nuit du 2 au 3/08. La crue du 13/07 atteint un débit de pointe de 1040 l/s soit un débit spécifique de 1160 l/s , elle a un coefficient de russellement de 11,2%.

Si on compare les crues observées à S2 et à S3 on remarque:

- les crues sont plus pointues à S2 qu'à S3, ceci est sans doute à mettre en relation avec la forme de la station. A S3 le canal collecteur déborde très vite et la crue s'étale, vue la taille du bassin la station aurait du être dimensionnée plus grande que S2. Les nombreuses mesures de débits durant les débordement montrent cependant que la station est stable.

- les coefficients de ruissellement sont supérieurs à S3 et les hautes eaux plus étalées dans le temps.

En 1988 il n'y a pas eu de mesures de transports solides sur S3. Les agronomes ayant choisi de réaliser les aménagements sur S2 ,les mesures de transports solides se poursuivront sur le bassin de KEUR DIANKO (S2). Des observations pluies débits se poursuivront sur S3 pour pouvoir comparer le comportement des deux bassins et l'évolution de S2 suivant les aménagements.

3.3.4 Les micro-bassins versants de NDIBA (S4) et de YARANE (S5) (2,4ha)

Sur les tableaux suivants 3.3.6 et 3.3.7 sont récapitulées les données suivantes:

- date de la pluie
- Pmoy: pluie moyenne sur le bassin
- I-5mn : intensité maximale de la pluie en 5 minutes
- R1, R2, R3, R4, : lames ruisselées recueillies aux quatre parcelles de ruissellement installées sur le bassin
- Exut: volume de la crue qui a été calculé en ajoutant le volume de la cuve à celui déversé au dessus de la lame mince
- Lr: lame ruisselée correspondante
- Tr.exp : La quantité de matière exportée dans le débit sortant de la cuve à sédiments
- Tr. cuve : la quantité de sédiments piégée dans la cuve après vidange de l'eau au seau

Les enregistrements limnigraphiques ne permettent pas cette année de reconstituer les hydrogrammes des débits entrant dans la cuve à sédiments (cf. § Limnimétrie). Les débits sortant ont permis de construire des hydrogrammes et calculer les débits solides. La forme des hydrogrammes sortant de la cuve est déterminée plus par les dimensions de la cuve à sédiments que par les caractéristques du bassin versant. Nous préférons donc donner uniquement les volumes ruisselés.

Les données d'humidité mesurée à la sonde à neutrons, les données tensiométriques ainsi que les calculs de l'évapotranspiration réelle sur ces micro-bassins font partie du rapport de la campagne agronomique.

En 1988 a pu être constatée l'efficacité du traitement des passages d'eau par empierrement et construction de facines. Le charriage de fond a pratiquement disparu après la mise en place de ces aménagements (Juin 1988). Il devient innexistant à S5 après la crue du 13/07, à S4 persiste un faible charriage (en comparaison avec les données 1986 et 87) pour les plus fortes crues. On remarque un fort atterrissement en amont des cordons pierreux.

Les lames ruisselées recueillies sur les parcelles de ruissellement (1 m^2) sont nettement supérieures aux lames ruisselées calculées sur le bassin versant de 2,4 ha. Ce problème de transfert d'échelle sera traiter avec un plus grand nombre de données dans un rapport ultérieur. On tentera de récupérer les données 1986 et 1987 pour les plus fortes crues, mais la majorité des enregistrements limnigraphiques réalisés avec une réduction au 1:10 sont difficilement exploitables.

Les aménagements anti-érosifs qui vont se poursuivre durant l'hivernage 1989 sont consignés dans le rapport agronomique. On notera une bonne résistance des cordons pierreux et des facines à la pluie du 13/07. On peut donc retenir comme dimensionnement pour ces aménagements celui utilisé (cf. fiches techniques DRS en cours de réalisation).

Le ruissellement est plus fort sur le bassin de YARANE installé sur sol gravillonnaire. Les transports solides sont du même ordre de grandeur sur les deux bassins, le charriage est plus important sur le bassin de NDIBA (S4) où le sol est sablonneux.

Le coefficient de ruissellement pour la crue du 13/07 a atteint 22% sur le bassin de NDIBA (S4).

Caractéristiques des crues
Micro BV1 NDIBA S4 (2,4ha)
Année 1988

Date	Pmoy mm	I-5mn mm/h	R1 mm	R2 mm	R3 mm	R4 mm	Exut. m3	Lr mm	Tr. exp kg	Tr. cuve kg
26-Mai	35		10,1	11,1	16,35	17,9	23,5	0,98	*	443,6
23-Jui	13	84	0,21	0	2,26	1,13			*	6,7
24-Jui	22	101,5	6,52	9,4	15,73	10	33,9	1,41	*	204,3
13-Jui	84	127,7	42	40	58,34	45,47	442,3	18,43	*	46,6
15-Jui	18	29,5	1,33	0,97	3,75	1,56				
28-Jui	59	65,6	13	2,32	3,87	1,31	21,6	0,90	16,6	48,4
1-Aoû	31	52,8	0,57	7,33	7,75	7,2				
2-Aoû	49	89,4	20	24,37	31	23	53,8	2,24	239,6	115,9
4-Aoû	9,5		0	0	0,15	0,02				
8-Aoû	29	59,6	9,56	2,9	14,62	7,22	17,4	0,73	66,3	40,1
14-Aoû	27,5		0,3	0,56	5,55	0,58				
16-Aoû	12,1		0	0,27	2,55	0,16				
17-Aoû	35	35,9	4,73	1,71	10,63	1,92	12	0,50		
18-Aoû	28,9	60	6,46	2	16	3,56	23,5	0,98	3,3	
19-Aoû	51,5	102,2	23,18	16,13	35,8	11,78	27,7	1,15	149,1	41,8
20-Aoû	10,8		0,03	0,31	3,12	0,27				
21-Aoû	12		0,06	0,13	4,47	0,44				
22-Aoû	25,1	29,1	0,94	2,36	8,72	1,35	11	0,46	2,7	
26-Aoû	49	77,9	1,19	15,62	28,5	9,8	30	1,25	32,1	28,1
27-Aoû	7,7		0	0,11	0	0				
29-Aoû	34	84,5	0,34	16,77	23,72	14,6	72,4	3,02	88	10,6
31-Aoû	3,3		0	0	0	0				
1-Sep	7,7		0	0	0	0				
8-Sep	17	53,3	7,71	6,41	13,76	3,1	19,4	0,81	6,4	
13-Sep	16	42	1	1,11	2,13	0				
15-Sep	29	41,3	4,35	3,15	5,88	2,1	13,5	0,56	0,7	
17-Sep	43		15,4	15	17	6,86	51,9	2,16	26,2	
18-Sep	26,5	65,4	11	10,44	12,88	8,86	54,6	2,28	*	
21-Sep	21	85,6	7,65	7,59	10,92	3,79	24,8	1,03	7,7	
28-Sep	13		0,2	0,04	0,7	0		0,00		
3-Oct	41	75,5	13,7	6,7	18,66	8,19	29,4	1,23	15,1	

* Observations manquantes

Tableau 3.3.6

Caractéristiques des crues
Micro BV YARANE S5 (2,4 ha)
Année 1988

DATE	Pm mm	I-5mn mm/h	R1 mm	R2 mm	R3 mm	R4 mm	Exut m3	Lr mm	Tr. exp kg	T cuve kg
26-Mai	*		6,7	11,9	3,8	8,8	*			
23-Jui	12	84	0,48	0,16	3,7	4,84	*			
24-Jui	20	101,5	5,7	0,96	7,07	5,8	*			
13-Jui	84	127,7	61,45	57,23	64,41	64,47	*			28,55
15-Jui	19	29,5	3,85	0,14	2,36	4,09	*			20,8
28-Jui	64	65,6	27,65	0,05	18,19	7,78	69,5	2,9	92	
1-Aoû	32	52,8	8,74	0	8,42	1,36	62,1	2,59	51	
2-Aoû	45	89,4	29,68	*	28,4	9,73	215	8,96	199,4	
4-Aoû	8,5		0,4	0	0,44	0,04				
8-Aoû	33	59,6	19,55	6,52	17,14	5,76	156,3	6,51	159,4	
14-Aoû	41		10	8,44	10,1	0,72	89,6	3,73	90,4	
16-Aoû	12,2		0,56	0,05	0,79	0	**			
17-Aoû	30,4	35,9	3,91	0	1,87	0	**			
18-Aoû	22,5	60	6,72	0	6,03	0,02	8,9	0,37	4,7	
19-Aoû	59,4	102,2	33,62	14,96	19,94	3,65	326,1	13,59	114,4	
20-Aoû	13,1		2,61	0	1,32	0,09	**			
21-Aoû	10		1,5	0,2	0,25	0	**			
22-Aoû	25,2	29,1	9,12	2,1	5,88	0,42	16	0,67	5,7	
26-Aoû	49	77,9	19,75	5	16,6	7,05	168,9	7,07	71,7	
27-Aoû	7,7		0	0	0	0	**			
29-Aoû	32	84,5	23,88	1,66	13,9	12,3	447,9	18,66	120,7	
31-Aoû	8,5		3,34	0,07	2,43	0,17	6,5	0,27		
1-Sep	9,7		2,6	0	2,88	0,06	**			
8-Sep	15,3	53,3	1,37	0,77	1,68	0,33	**			
14-Sep	15	42	0,5	0,11	0,67	0,15	**			
15-Sep	37	41,3	4,1	0,65	13,2	1,94	17,4	0,73	1,3	
17-Sep	40,5		8,8	0,73	25	8	54,9	2,29	4,3	
18-Sep	19,5	65,4	3,6	0	10,11	1,66	*			
21-Sep	17	85,9	1,92	0,02	7,15	0,36	*			
28-Sep	12		0,48	0	0	0,08	*			
3-Oct	32,1	75,5	3,16	0,1	9,08	1,6	*			

Tableau 3.3.7

Puits de KEUR DIANKO		Puits de KEUR SAMBA DIAMA		
		Abreuvoire		Village
Date	Prof. m	DATE	Prof. m	Prof m
30-Jui	20,2	27-Jui	24,95	29,7
3-Jui	20,18	3-Aoû	24,92	28,97
6-Jui	20,21	13-Aoû	24,91	29,04
9-Jui	20,22	25-Aoû	24,93	28,99
12-Jui	20,22	20-Déc	25	29,05
15-Jui	20,19	29-Jan	24,95	29
18-Jui	20,22	1-Fév	24,97	29
21-Jui	20,21	28-Fév	25	29
24-Jui	20,16	14-Avr	24,85	28,85
27-Jui	20,17			
31-Jui	20,16			
2-Aoû	20,18			
5-Aoû	20,16			
8-Aoû	20,16			
14-Aoû	20,08			
17-Aoû	20,05			
20-Aoû	19,97			
23-Aoû	19,93			
26-Aoû	19,89			
29-Aoû	19,92			
1-Sep	19,85			
5-Sep	19,84			
8-Sep	19,85			
11-Sep	19,82			
14-Sep	19,84			
20-Déc	19,8			
29-Jan	19,75			
1-Fév	19,75			
28-Fév	19,7			
14-Avr	19,65			

Tableau 4.1

4. Piézométrie

Dans l'optique de la création de micro-périmétres irrigués à partir des eaux de la nappe du continental terminal (cf rapport de mission IRAT/GIE AGRIFORCE) une ébauche d'étude hydrologique a eu lieu en 1988 : le niveau piézométrique de la nappe a été suivi à partir de trois puits villageois:

- KEUR DIANKO puits le plus proche du bas fond
- KEUR SAMBA DIAMA puits 1 sur la route & puits 2 prés du marigot (c'est ce puits qui devrait être utilisé dans l'aménagement expérimental de KEUR SAMBA DIAMA)

Ces variations du niveau piézométrique sont consignés sur le tableau 4.1 et représentés sur les figures 4.1 et 4.2. On remarque une nette remontée de la nappe dans le puits de KEUR DIANKO cette remontée est plus modeste dans les deux autres puits.

Cette étude hydrogéologique se poursuivra en 1989 par la reconnaissance de l'ensemble des puits situés entre le petit et le grand BAO BOLON, l'édification de cartes hydrogéologiques (résistivité et piézométrie) et la réalisation de pompages d'essais. Les concours de l'UR 2A (J.L. SAOS) et de l'AIEA ont été demandés pour ce travail.

Variations du niveau piézométrique du puits bas-fond KEUR DIANKO

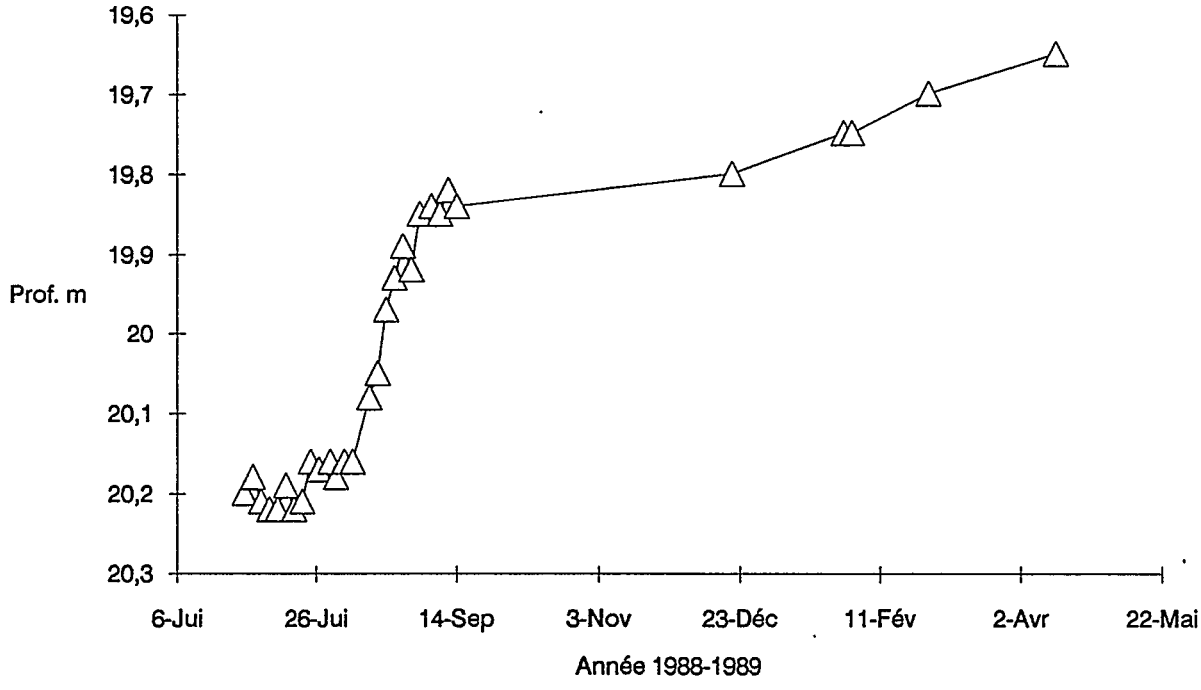


Figure 4.1

Variations du niveau piézométrique des puits du bas-fond de KEUR SAMBA DIAMA

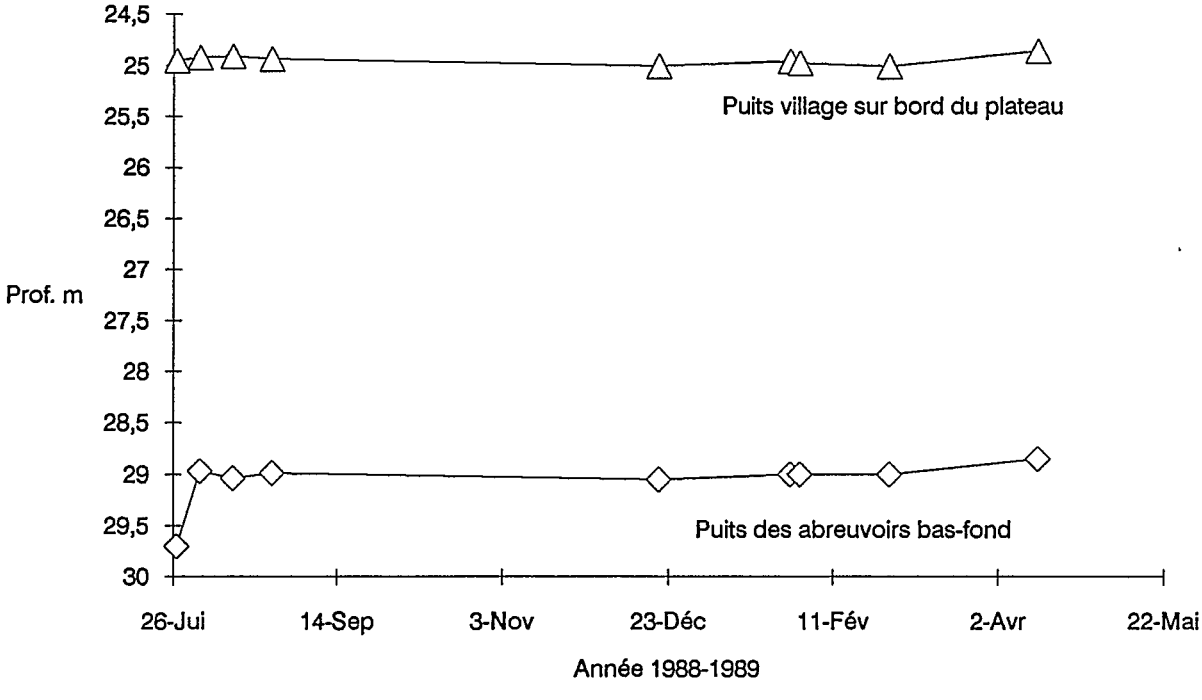


Figure 4.2

CONCLUSION

La campagne hydrologique 1988 a permis la rèmise en état de l'ensemble des stations hydrologiques. Il a été possible de délimiter de façon définitive les bassins versants.

Les cinq stations du dispositif initial sont maintenant correctement étalonnées. Nous avons ajusté la courbe d'étalonnage existante à S1 sur les nouvelles mesures de hautes-eaux. A S2 la courbe existante a été confirmée. Vue le nombre de jaugeages existants nous n'avons pas refait de mesures sur S3. Les stations S4 et S5 ont été étalonnées. On remarque que la courbe d'étalonnage de S4 est assez éloignée de la courbe théorique du déversoir tandis qu'à S2 les deux courbes (théorique et expérimentale) sont confondues.

La pluviométrie observée en 1988 est la plus forte enregistrée depuis 15 ans dans la région. Quelques averses ont été remarquables tant par leur hauteur totale que par leur forte intensité.

Pour les trois bassins les plus grands, il se confirme que les écoulements annuels n'atteignent pas 5% de la pluviométrie moyenne mais les 3/4 de la lame ruisselée sont obtenus en 3 ou 4 crues. Les débits spécifiques sont de l'ordre de 3000 l/s/km^2 pour un événement pluvieux qui doit être proche de l'averse décennale (13/07/88).

Les mesures de débits solides réalisées sur S2 confirment les résultats de 86 et 87 faites sur S3: les concentrations sont très fortes, dépassant en début de saison 10g/l. Les charges mesurées pour la première année sur les micro-bassins sont plus faibles. Doit-on voir là un effet des aménagements anti-érosifs?. Le charriage sur S2 représente environ 10% de la charge solide. Sur les micro-bassins aménagés on voit le charriage pratiquement disparaître.

Les observations piézométriques nous ont incité à intensifier l'étude hydrogéologique de ces bassins. En 1988 on observe pour la première fois depuis 1985 (début des mesures de bilan hydrique) un drainage profond au delà du profil racinaire. La remontée de la nappe qui se prolonge jusqu'en Avril, est-elle en liaison avec ce drainage? Une mission de reconnaissance hydrogélogique est prévue avec J.L. SAOS en saison sèche pour une étude de l'aquifère et la définition d'un programme de recherche. Vue la profondeur de la nappe et ses faibles fluctuations il sera impossible de mener l'étude de la nappe autour du bas-fond de KEUR SAMBA DIAMA comme il l'était prévu initialement par l'installation de nombreux piézomètres. Cette étude devra être pratique et pouvoir donner des indications pour la réalisation de micro-périmétres irrigués de contre saison.

Les observations qualitatives réalisées sur le bas-fond de KEUR SAMBA DIAMA permettront l'installation d'un dispositif de mesures hydrologiques. Le relevé topographique réalisé indique une zone dépressionnaire en aval du bas-fond. Cette zone alimentée par deux collatéraux d'importance notable joue le role de retenue naturelle pendant la saison des pluies. On étudiera l'étendue et la durée de l'inondation après chaque crue. En effet cette accumulation temporaire plus ou moins étendue est déterminante pour le choix des cultures et le calage de leur cycle. Les observations hydrologiques débuteront au début de la saison des pluie 1989.

En 1989 le réseau pluviométrique des bassins S1, S2, S3 sera allégé pour permettre de disposer d'un réseau assez dense sur KEUR SAMBA DIAMA. Les observations limnimétriques se poursuivront sur les 5 stations initiales. Les prélévements en vue de l'analyse des transports solides se poursuivront sur S2, S4, et S5.

Il est possible actuellement de préparer une synthèse sur l'ensemble des mesures hydrologiques jusqu'en 1988 et qui correspondra à l'état «avant aménagement». Elle devra commencer par la constitution de fichiers informatisés de toutes les données de base. Ces fichiers seront constitués à partir d'un nouveau dépouillement des enregistrements existants. On aura alors un échantillon d'averses et de crues pendant 5 ans. Le travail de mise en forme des données en vue de cette synthèse a débuté. Elle pourra être réalisée dans de bonnes conditions si la bourse CORAF prévue pour M. DACOSTA peut être mise en place rapidement.