

G. ARQUISOU

**NOTE TECHNIQUE SUR LA
CONSTRUCTION ET L'EXPLOITATION
DES FOSSES A SEDIMENTS**

**Exemple du bassin représentatif
de SARKI
(République Centrafricaine)**

Novembre 1976

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE O.R.S.T.O.M. DE N'DJAMÈNA



14.441

D8
ARQ

NOTE TECHNIQUE
SUR LA CONSTRUCTION ET L'EXPLOITATION
DES FOSSES A SEDIMENTS

Exemple du bassin versant représentatif de Sarki
(République Centrafricaine)

G. ARQUISOU

Novembre 1976

D8
ARQ



4 NOV. 1977

14.441

SOMMAIRE

INTRODUCTION

I - CONSTRUCTION

- Méthodes employées

II - EQUIPEMENT

- Déversoir
- Limnigraphe
- Station de jaugeage

III - EXPLOITATION

- Transport solide en suspension
- Charriage
- Laboratoire

IV - CONCLUSIONS

INTRODUCTION

En 1965, l'ORSTOM inscrivait l'étude du bassin versant représentatif de Sarki à son programme de recherches interdisciplinaires (géologie, hydrologie, pédologie, sédimentologie) sur la cuvette tchadienne.

Ce bassin est situé dans la région de Bouar près des frontières du Cameroun et du Tchad, il est implanté dans une importante région d'élevage où il était utile d'obtenir de nombreux renseignements pour la conservation des sols en zones surpâturées.

Son altitude moyenne est de 1270 m. Le climat est de type tropical de transition selon la classification des hydrologues de l'ORSTOM, ce qui correspond au climat soudano-guinéen de la classification de Aubreville, caractérisé par une alternance annuelle bien marquée d'une saison sèche courte et d'une saison des pluies plus longue de mai à novembre, liée à la position du Front intertropical (FIT).

La pluviométrie moyenne annuelle observée à la station de Sarki sur 19 années est de 1431 mm.

L'étude de l'érosion des sols a été conduite sur les petits marigots à partir de la "fosse à sédiments". C'est un réservoir en béton construit dans le lit même du thalweg auquel succède un déversoir pour la mesure des débits. Le but est de réduire suffisamment les vitesses pour que la charge du lit se dépose, le transport en suspension étant mesuré par des prélèvements à la sortie du déversoir. Un limnigraphe installé dans un puits en communication avec la fosse permet d'enregistrer les crues.

A Sarki, trois fosses ont été construites sur des parcelles de pente et de couvert végétal différents.

Dans cette note, nous présentons, à partir de cet exemple, les détails techniques de la construction de telles fosses et de leur exploitation.

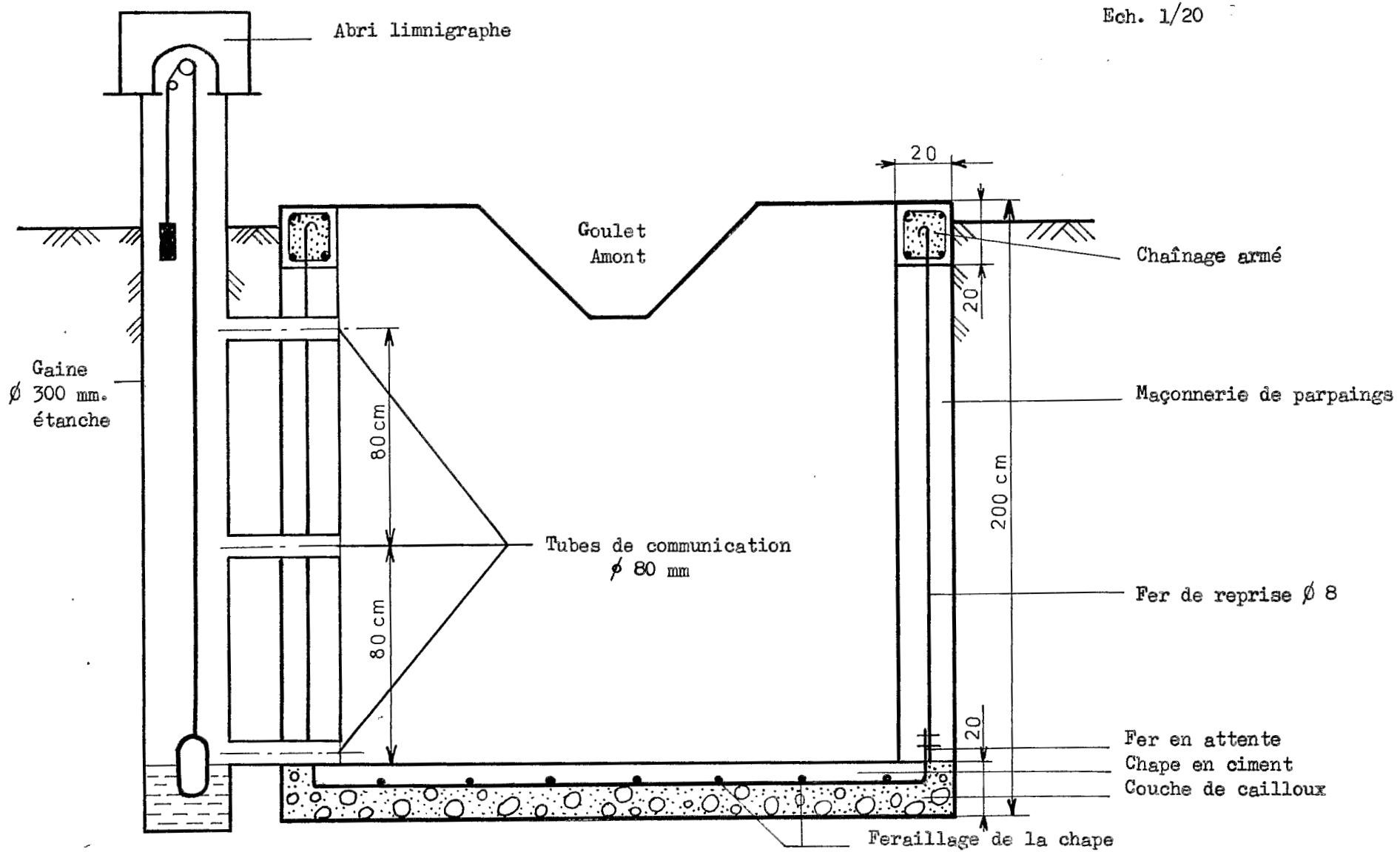


Fig. 1 - Coupe au droit du limnigraphe

I - CONSTRUCTION

La première fosse a été construite en 1971. Elle se situe sur une parcelle de forte pente, où le couvert végétal très dégradé supposait entraîner une très forte érosion.

La réalisation a été la suivante (Fig. 1 et 2) :

a) Creusement d'une fouille d'environ 5 m de longueur, 2 m de largeur et 2 m de profondeur.

b) Sur une couche de cailloux, une chape de ciment a été coulée. Une armature en fer à béton ($\varnothing 8$) sur un quadrillage de 30 x 30 cm y avait été disposée au préalable afin de constituer un radier. Des fers de reprise ont été installés.

c) Les murs de la fosse ont été construits en parpaings de ciment creux de 20 x 40 x 20 cm. Les parpaings ont été percés environ tous les 40 cm afin de laisser passer les armatures verticales, ce qui constitue ainsi un petit poteau après coulage d'un béton très liquide. Un ceinturage longitudinal a été réalisé. Ce ferrailage, indiqué par les Travaux Publics, avait été prévu, par prudence, nettement surabondant. Un enduit lisse a été réalisé à l'intérieur de la fosse.

La deuxième fosse a été construite fin mars-début avril 1972. Elle se situe sur une parcelle de pente moyenne où le tapis herbacé est relativement fourni.

Pour des raisons d'économie et de temps, cette fosse a été réalisée d'une manière différente :

a) Une fouille d'environ 5 m de longueur, 2 m de largeur et 2 m de profondeur a été creusée.

b) Sur un lit de cailloux, un ferrailage en fer à béton ($\varnothing 8$), quadrillé tous les 60 cm environ, a été disposé de façon à couvrir le fond et les quatre faces de la fouille.

c) Une chape de ciment a été coulée sur le sol et les quatre murs ont été coffrés afin de constituer un béton banché étanche.

Si le prix de revient de cette fosse a été diminué, le travail de coffrage et les difficultés pour maintenir ce dernier vertical en font une tâche ardue que nous déconseillons. A moins, bien entendu, de disposer de personnel technique spécialisé.

La troisième fosse a été construite vers le 15 mai 1972. Elle se situe sur une parcelle de pente aussi forte que pour la fosse n° 1 mais avec un couvert végétal identique à celui de la fosse n° 2. Malgré les difficultés d'approvisionnement en matériaux, elle a été réalisée, compte-tenu de l'expérience acquise, suivant le même mode de construction que la fosse n° 1.

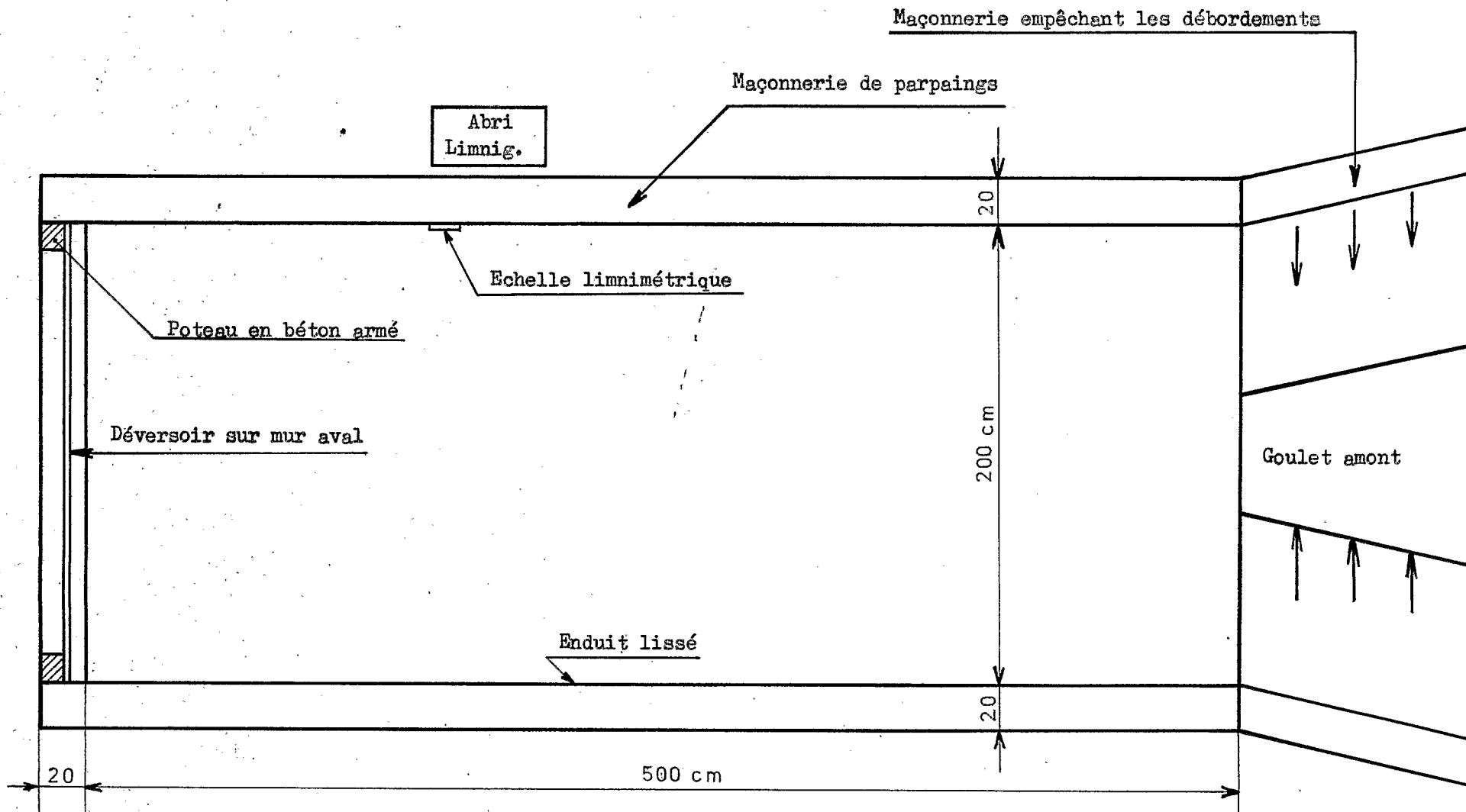


Fig. 2 - Vue de dessus

Les parpaings sont de 30 x 15 x 15 cm. Le ferrailage est constitué de fers à béton (\varnothing 6) espacés de 80 cm. Ce ferrailage est peut-être un peu insuffisant mais il s'est avéré impossible de trouver, en temps voulu, le nombre de fers à béton nécessaires à la construction.

Pour pallier à cette faiblesse, il a été également construit une poutre en béton armé servant de chafnage à hauteur du goulet amont et deux poteaux verticaux en béton armé ont été rajoutés pour consolider le mur aval.

Un enduit lisse a été réalisé, tout comme pour la fosse n° 1.

II - EQUIPEMENT

a) Chaque fosse a été équipée, à l'aval, d'un déversoir en tôle de 5mm, biseauté vers l'aval et renforcée à sa base par 2 cornières de 50 x 50 mm. Ses dimensions sont les suivantes : 1200 x 800 mm. En son milieu et à 577 mm du sommet, on a effectué une découpe à 120° (Fig. 3).

Le biseautage des déversoirs équipant les fosses 1 et 2 a été réalisé sur place, à la lime. Celui du déversoir de la fosse 3 a pu être effectué à la fraiseuse.

Le mur aval supportant le déversoir est équipé de quatre vannes de \varnothing 1 pouce, afin de permettre la vidange des fosses (Fig. 4).

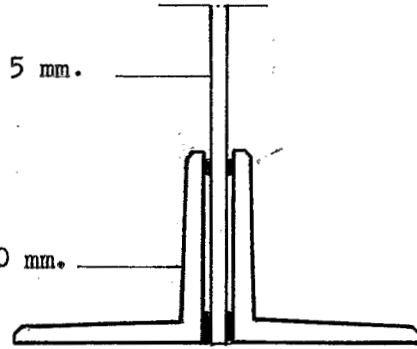
b) Un limnigraphe OTT X (ou R 16) à rotation journalière, réduction 1/10, équipe chaque fosse. Il repose sur une gaine étanche (\varnothing 300 mm) reliée à la fosse par 3 tubes (\varnothing 80 mm) régulièrement répartis sur la hauteur. Par mesure de sécurité, on a ménagé, en-dessous du niveau zéro de la fosse, une garde de 25 cm qui permet de contrôler l'exactitude de la fin de l'écoulement ainsi qu'un désensablement presque parfait. Une mire limnimétrique a été installée au droit du limnigraphe.

c) En amont, un goulet cimenté respectant scrupuleusement le profil du lit a été aménagé de façon à contenir les débordements et à faciliter l'écoulement tout en s'opposant à l'érosion (Fig. 2).

d) En aval, un canal de fuite a été creusé et bétonné, depuis le déversoir jusqu'à la station de jaugeage, afin d'éviter l'érosion régressive provoquée par l'écoulement du déversoir.

e) Une station de jaugeage a été aménagée sur le canal de fuite, à environ 5 m en aval du déversoir. Les parois verticales ont été montées en parpaings sur une largeur approximative de 1 m et sur toute la hauteur des parois. Le fond est cimenté afin de définir une section rectangulaire régulière. Sur le dessus, une passerelle légère, en bois, permet d'effectuer les mesures de débit.

tôle de 5 mm.
Cornière de 50x50 mm.



Détail de la base du déversoir

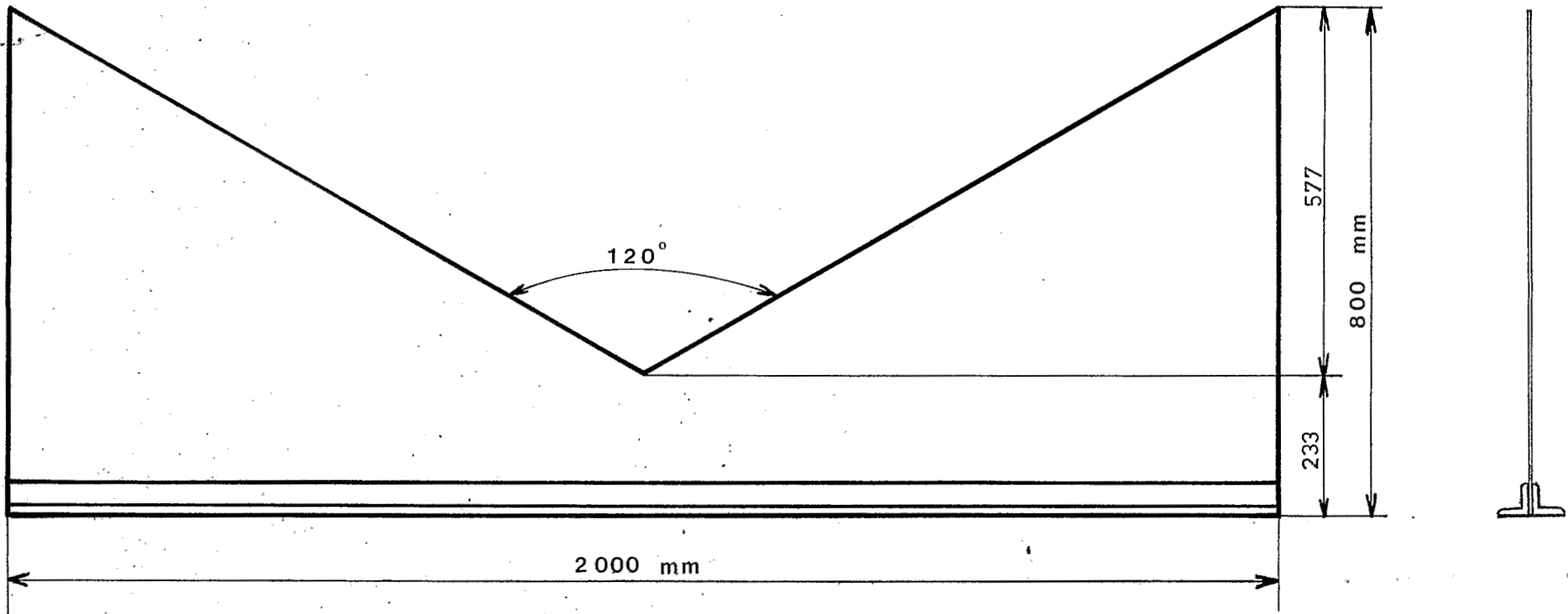
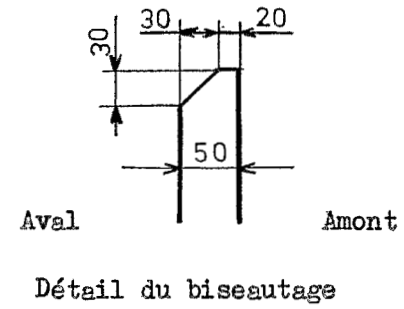


Fig. 3 - Plan du Déversoir

Fosse à Sédiments

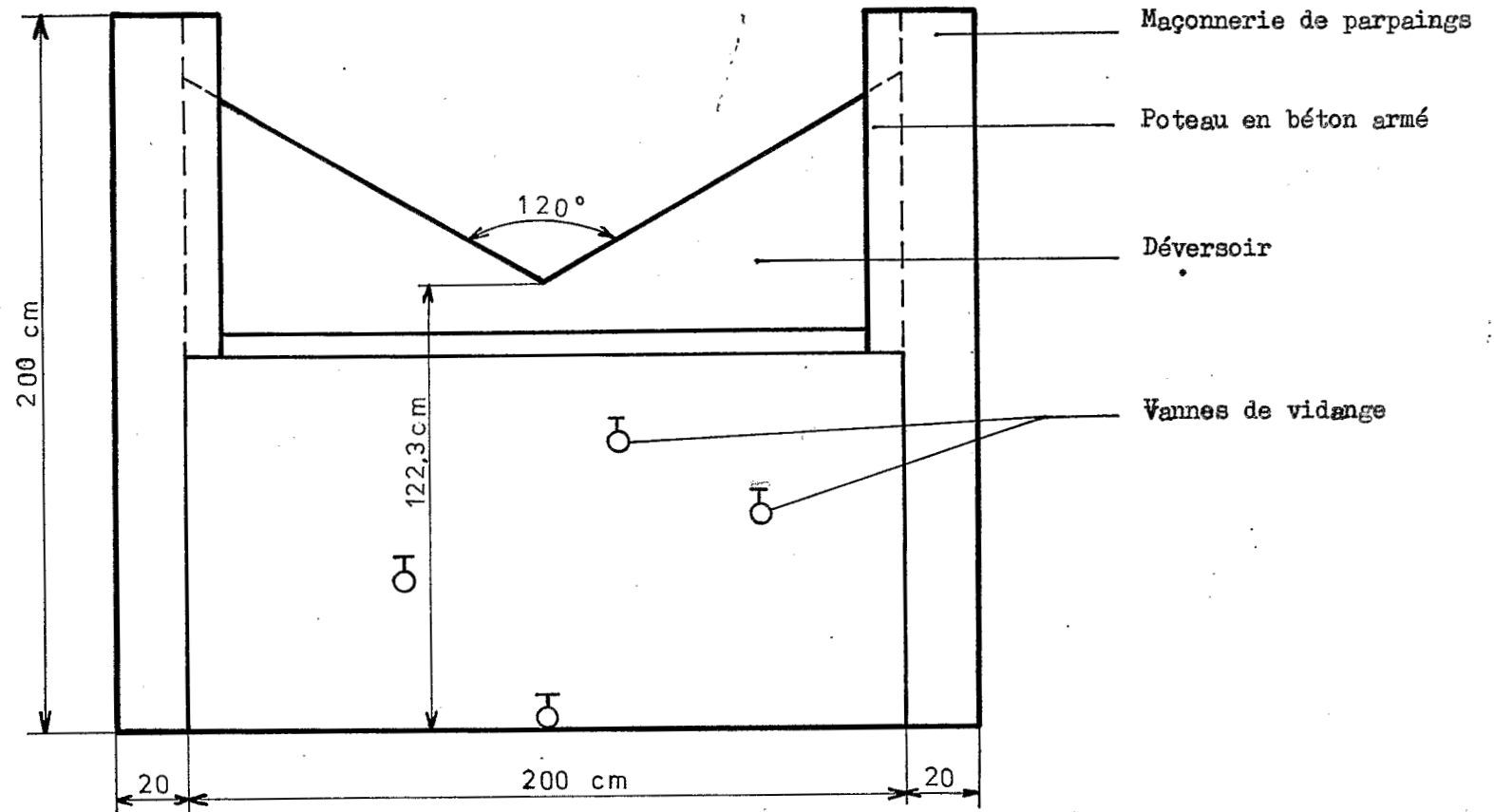


Fig. 4 - Vue de face du mur aval

III - EXPLOITATION

a) Transports solides en suspension

Lors d'une crue, on prélève des échantillons de la façon suivante :

- le premier au début de l'écoulement du déversoir
- le second à l'étale de la crue
- le troisième lors de la décrue
- dès que l'écoulement est terminé, un dernier échantillon est pris aux vannes.

Ceci représente un nombre minimum de 4 prélèvements. Mais les prélèvements n° 2 et 3 (étale et décrue) sont renouvelés s'il y a plusieurs pointes de crue.

Tous ces échantillons sont recueillis dans des bidons de 10 litres puis mis à décanter dans des dames-jeannes.

b) Charriage

Lorsque la fosse est vide, on égalise la terre restante à l'aide d'une règle. On procède alors à la prise d'échantillons dans des boîtes en fer de 130 cm³ environ.

Ces échantillons, au nombre de 9, sont répartis à intervalles réguliers sur la longueur et la largeur.

Simultanément, des mesures d'épaisseur, au nombre de 12, sont effectuées dans les mêmes conditions (Fig. 5).

c) Laboratoire

Un petit laboratoire a été aménagé. Il est équipé d'une étuve PROLABO et d'une balance METTLER sensible au cg. Les échantillons d'eau, une fois décantés, sont mis dans des béciers et passés à l'étuve à 140° (environ) pendant 12 heures.

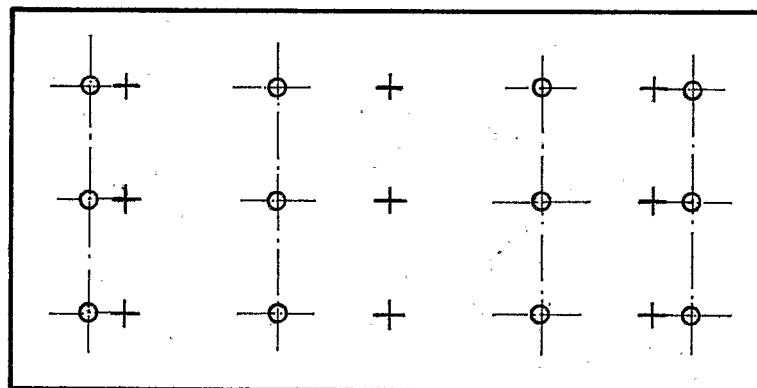
Les boîtes de terre sont, elles aussi, passées à l'étuve dans les mêmes conditions. L'ensemble est ensuite pesé.

IV - CONCLUSIONS

a) Transports solides

Le débit solide maximum se situant au tout début de l'écoulement, il convient d'augmenter le nombre de prises d'échantillons au déversoir jusqu'à l'étale, en fonction de l'importance de l'écoulement. Ceci afin de diminuer l'écart, quelquefois très important, qui existe entre les poids de terre des deux premiers prélèvements.

Toutefois, cette erreur n'a pas d'influence sur le poids total de terre transportée car la montée des eaux est extrêmement rapide.



+ Boîtes de 130 cm³

○ Mesures d'épaisseurs

Fig. 5 - Emplacement des prises d'échantillons

b) Charriage

La méthode de prélèvement des 9 échantillons de terre charriée et déposée à l'intérieur de la fosse s'avère acceptable.

En effet, dans 80 % des cas, l'écart à la moyenne est inférieur à 5 %. Il ne paraît donc pas indispensable d'augmenter le nombre des échantillons.

c) Limnigraphe

Il convient d'insister sur l'importance de la garde de 25 cm au dessous du plan zéro de la fosse lors de la construction du puits du limnigraphe (Fig. I et cf. § II b). Ainsi, le flotteur est constamment dans l'eau et permet un enregistrement correct dès l'arrivée des crues.

Un désensablement mensuel est nécessaire.

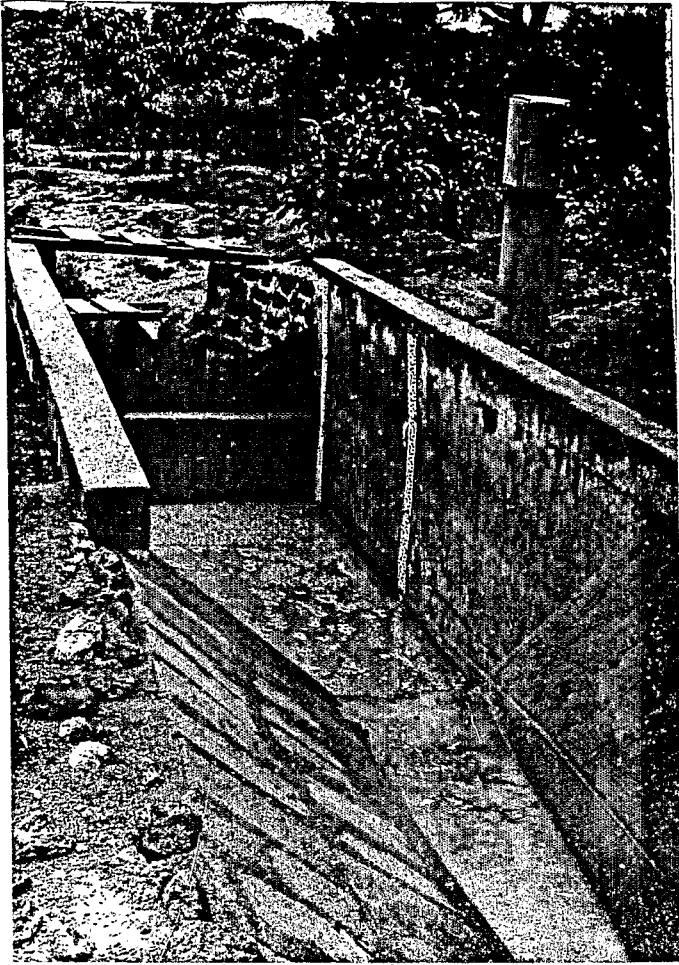
d) Mesure des débits

La mesure des débits s'effectue au seau, pour les faibles valeurs, puis au moulinet hydrométrique. Sur les passerelles de jaugeage, la position de chaque verticale est repérée (3 verticales sur la section).

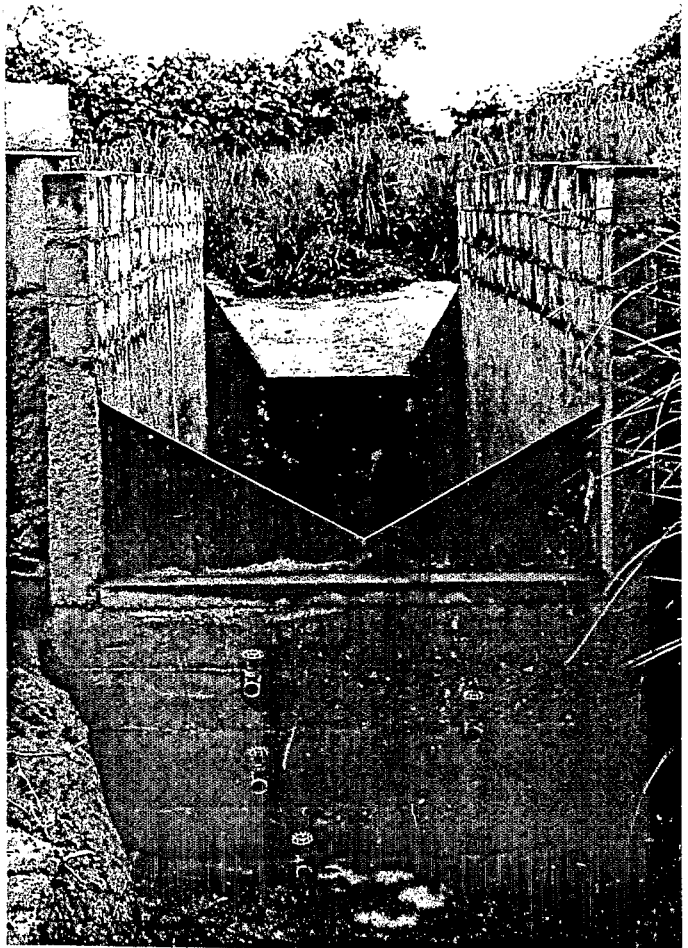
Les jaugeages sont effectués à la perche de \varnothing 20 mm avec un montage de 2 moulinets superposés, à des distances différentes suivant la hauteur d'eau dans le canal de fuite où une mire limnimétrique est installée.

L'exécution et le dépouillement de la mesure sont conduits selon la méthode du jaugeage continu à verticales indépendantes.

Chaque déversoir est à étalonner individuellement, l'application exacte de la formule hydraulique n'étant que rarement possible dans la plupart des cas d'installation.



Vue du goulet amont



Vue du déversoir

ANNEXE

- CALLEDE (J.), RANC (N.) - 1969 - Etude du ruissellement sur le bassin représentatif de Sarki - Campagne 1968.
ORSTOM, Bangui

- CALLEDE (J.), GREARD (M.) - 1970 - Bassin versant représentatif de Sarki - Campagne 1969.
ORSTOM, Bangui

- CALLEDE (J.) - 1974 - Bassin représentatif de Sarki - Bilan de 5 années d'observations (1968 à 1972).
ORSTOM, Paris et Bangui, 120 p., annexes.