

INSTITUT DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES DU CAMEROUN

MESURES EFFECTUEES SUR LE DJOUNGOLO
POUR LE COMPTE DE LA S.I.C.
(Société immobilière du Cameroun)

par

La Section Hydrologie de
l'I. R. C A M.

-----oOo-----

I. R. CAM.
YAOUNDE
B. P. 193

D8
IRC

MESURES EFFECTUEES SUR LE DJOUNGOLO
POUR LE COMPTE DE LA S.I.C.
(Société immobilière du Cameroun)

par
La Section Hydrologie de
l'I. R. C A M.

-----oOo-----

08
IRC



25 FEV. 1984

533^{o est 1}

MESURES EFFECTUEES SUR LE DJOUNGOLO
POUR LE COMPTE DE LA S.I.C.

(Société immobilière du Cameroun)

---oOo---

1. Problème. La ville de Yaoundé a demandé à la S.I.C. (Société immobilière du Cameroun) d'étudier un avant-projet de Stade Fédéral sur le bassin du marigot Djoungolo à Yaoundé.

Le marigot Djoungolo est un affluent de l'Ekozoa qui se jette lui-même dans le Mfoundi. Le Mfoundi rejoint la Mefou qui se jette à son tour, dans le Nyong.

La création d'un Stade Fédéral sur le marigot Djoungolo dans la partie aval de son bassin nécessite le remblaiement de la partie aval de la cuvette du marigot.

Sous le Stade lui-même passerait, par conséquent, un tunnel d'évacuation des eaux de ruissellement de la partie amont du bassin. Ce tunnel servirait également de drain pour les eaux souterraines. De nombreuses sources de débit variable apparaissent, en effet, sur les flancs du thalweg.

Description et superficie du bassin.

La superficie du bassin versant drainé par le marigot Djoungolo au lieu-dit "l'Ane Rouge" s'élève à 0,95 km² environ (forme allongée de longueur 1,8 km à 1,9 km et de largeur 0,2 à 0,7 km.).

Le centre de la cuvette est occupé par une zone marécageuse large de 100 mètres et longue d'un kilomètre environ.

Au milieu de cette bande coule le marigot. La pente de son cours sur le dernier kilomètre avant "l'Ane Rouge" est de 3,7 ‰ environ.

Après l'Ane Rouge, les eaux du marigot sont dirigées vers l'Ekozoa par une dérivation souterraine de 400 mètres de long et de 1,70 m² de section environ (section rectangulaire de 1,60 m. de longueur sur 1,05 m. de hauteur).

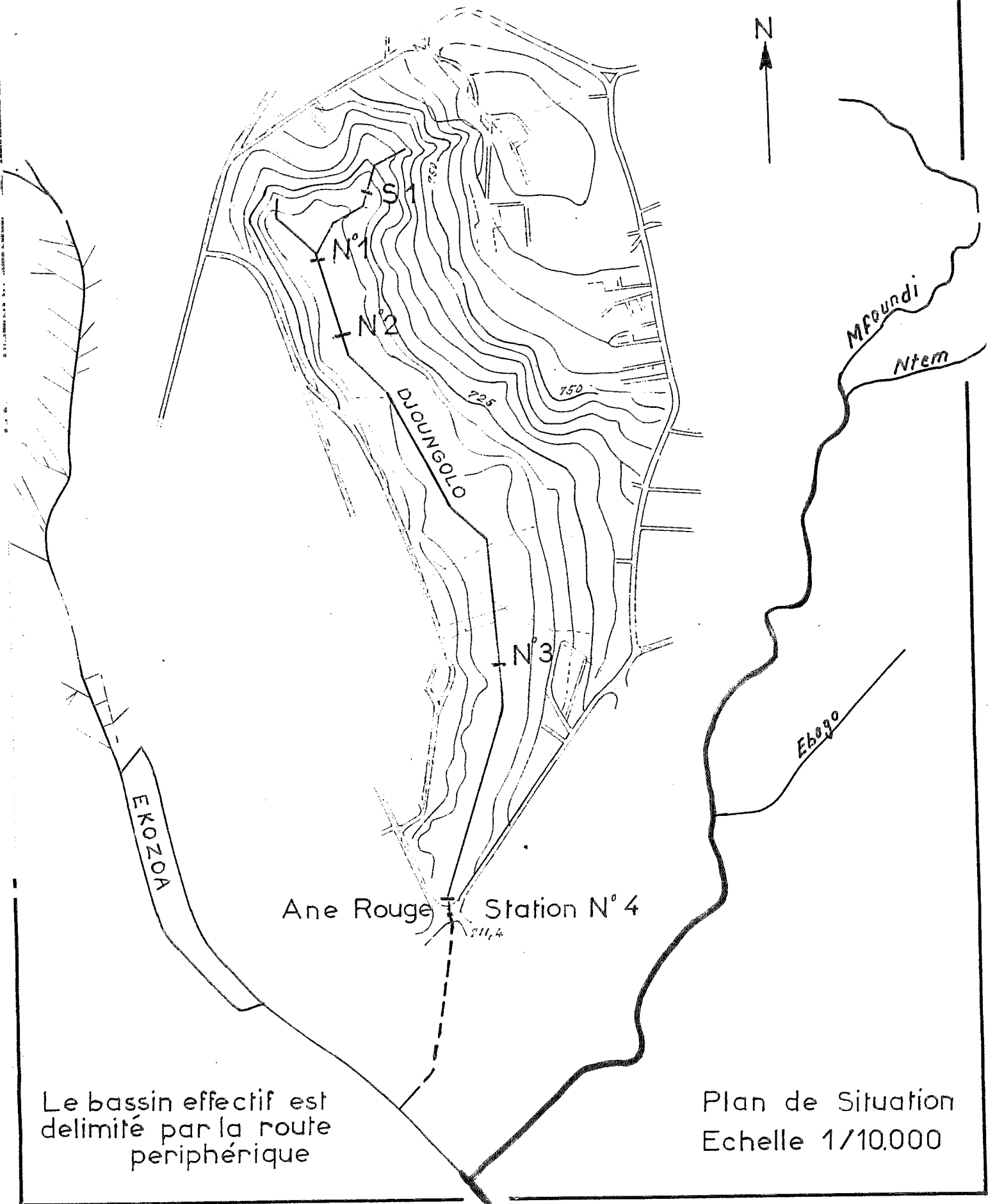
La S.I.C. a demandé à la Section Hydrologie de l'Institut de Recherches du Cameroun :

1°/ de mesurer :

a) le débit des sources les plus importantes qui apparaissent sur le bassin versant;

b) le débit du marigot en un certain nombre de sections assez régulièrement réparties le long de son cours.

Bassin versant du Djoungolo à Yaoundé



Le bassin effectif est delimité par la route periphérique

Plan de Situation
Echelle 1/10.000

2°/ d'effectuer une ou deux mesures de vitesse sur le marigot au lieu dit "l'Ane Rouge" lors d'une tornade.

3°/ de donner si possible une évaluation de la crue maximum.

2. Mesures effectuées le 17 Novembre 1962, le lendemain d'une tornade.

Les mesures ont été effectuées par M. HENRY, Technicien Hydrologue. Le débit du marigot a été jaugé en 4 sections. Une seule source a fait l'objet de mesures. Les autres sont de débit plus faible et tellement nombreuses et réparties que la connaissance du débit du marigot aux quatre sections précitées suffit à notre avis, pour résoudre le problème.

Les points de mesure sont indiqués sur la carte ci-jointe.

Résultats obtenus.

Source S₁. - au dessous de la nouvelle route (point S1)
Q = 5 l/s.

Marigot.

Section n°1, (à 1,5 Km. en amont de l'Ane Rouge)
Q = 8,5 l/s.

Section N°2. (à 1,3 Km. en amont de l'Ane Rouge).
Q = 11 l/s.

Section N°3. (à 550 m. en amont de l'Ane Rouge)
Q = 21 l/s.

Section N°4. (au carrefour de l'Ane Rouge)
Q = 30 l/s.

Ces deux dernières mesures ont été effectuées au moulinet et les deux précédentes au flotteur.

3. Mesure effectuée le 19 Novembre 1962 au cours d'une crue.

Cette mesure a été effectuée au moulinet au lieu-dit "l'Ane Rouge".

La crue en question a été provoquée par une tornade relativement violente (46 mm en 33 minutes au pluviographe de l'I.R.CAM. situé à 2 km. du bassin - voir diagramme joint).

Hauteur d'eau dans le canal à l'Ane Rouge une dizaine de minutes après la fin de l'averse:

H = 67 cm. devant la canalisation souterraine.

Débit correspondant $Q = 0,97 \text{ m}^3/\text{S}$.

Section de l'écoulement dans la canalisation souterraine.

$S = 1,60 \times 0,67 = 1,07 \text{ m}^2$.

Vitesse moyenne : $V = \frac{Q}{S} = \frac{0,97}{1,07} = 0,90 \text{ m/s}$.

L'absence de limnigraphe ne nous permet pas d'indiquer le débit maximum du marigot au cours de la crue.

4. Evaluation du débit de pointe maximum observé.

D'après les renseignements qui nous ont été fournis par les riverains, le Marigot Djoungolo n'aurait jamais déversé sur la route au lieu-dit "l'Ane Rouge", mais il s'en est fallu de peu. La canalisation souterraine de 400 m. de longueur et de 1,70 m² de section (1,05 m. x 1,60 m.) qui relie le Djoungolo à l'Ekozoa s'est toujours avérée suffisante pour évacuer les eaux du bassin même pendant les plus fortes pluies.

Calcul du débit maximum observé par la canalisation.

Différence des côtes des plans d'eau amont et aval, 3 mètres environ au cours des plus fortes crues observées. La canalisation qui est en maçonnerie de ciment fonctionne en charge.

Nous appliquerons la formule de STRICKLER :

$$V = KR^{2/3} J^{1/4}$$

On a :

$$R = \text{Rayon hydraulique} = \frac{1,70}{2,10 + 3,20} = 0,32$$

$$\text{D'autre part: } J = \frac{h}{L} = \frac{3}{400}$$

$$\text{d'où : } V = KR^{2/3} \sqrt{\frac{h}{L}} = K \times 0,47 \times 0,087 = 0,041 K.$$

Si on prend $K = 60$ (Tunnel en béton grossier ou en maçonnerie en mauvais état), il vient $V = 2,46 \text{ m/s}$ et $Q = VS = 2,46 \times 1,70 = 4,20 \text{ m}^3/\text{S}$.

Notons que si nous avons pris $K = 70$ (Tunnel en maçonnerie grossière), nous aurions obtenu :

$$V = 0,041 \times 70 = 2,87 \text{ m/s}$$

et

$$Q = 2,87 \times 1,70 = 4,85 \text{ m}^3/\text{S}.$$

Etant donné la superficie du bassin versant, 0,95 km², on constate que ce débit maximum présente une valeur très modeste. L'étalement des eaux de ruissellement dans la vaste

zone marécageuse qui borde les deux rives du marigot provoque une atténuation considérable des amplitudes de crue par effet d'emmagasinage.

5. Données météorologiques pour l'évaluation des crues dans le projet futur.

D'après la Direction de la Météorologie, la précipitation journalière la plus importante observée à Yaoundé depuis le 1er Janvier 1941 s'élève à 102,4 mm.

L'averse correspondante dont la durée a été de 65 minutes, est tombée le 14 Février 1954.

Malheureusement par suite d'un fonctionnement défectueux du pluviographe, elle n'a pas été enregistrée de façon correcte. La hauteur de précipitation indiquée correspond à la lecture faite au totalisateur du pluviographe.

Autres averses. On trouvera ci-joint les enregistrements relatifs aux tornades du 26 Septembre 1960 et du 19 Novembre 1962, relevés au pluviographe de l'I.R.CAM. à Yaoundé.

Pluviométries observées :

- le 26 Septembre 1960 : H = 98 mm.
- le 19 Novembre 1962 : H = 46 mm.

La précipitation du 26 Septembre 1960 a été la plus importante de toutes celles qui sont tombées à Yaoundé depuis 1957. Quant à la tornade du 19 Novembre 1962, elle a été l'une des plus intenses.

Intensités.

Averse du 14 Février 1954: Le calcul donne pour l'intensité moyenne de l'averse $I = 95$ mm/h. pendant 65 minutes.

Averses du 26 Septembre 1960 : Le hyétogramme correspondant à la première tornade est représenté ci-contre.

Averse du 19 Novembre 1962 : L'intensité a été sensiblement uniforme. $I = 84$ mm/h. pendant 33 minutes.

Courbes intensité-durée.

Les courbes "intensité-durée" ont été déterminées en recherchant, pour chaque tornade, pour des temps croissants, les hauteurs maximales précipitées à partir du maximum d'intensité et en calculant ensuite, l'intensité moyenne correspondante.

Les courbes intensité-durée relatives aux averses du 26 Septembre 1960 et du 19 Novembre 1962 sont reproduites ci-après.

Nous avons également porté sur le même graphique l'intensité moyenne correspondant à la pluie du 14 Février 1954 (I = 95 mm/h. pendant 65 minutes).

En définitive, il semble que l'on puisse adopter comme courbe limite "intensité durée", la courbe en pointillé.

A titre indicatif, on trouvera ci-après les courbes "intensité-durée" relatives au bassin versant du mayo Kereng, mayo de la région de Garoua-Guider.

Le Chef de la Section Hydrologie

LE GOURIERES

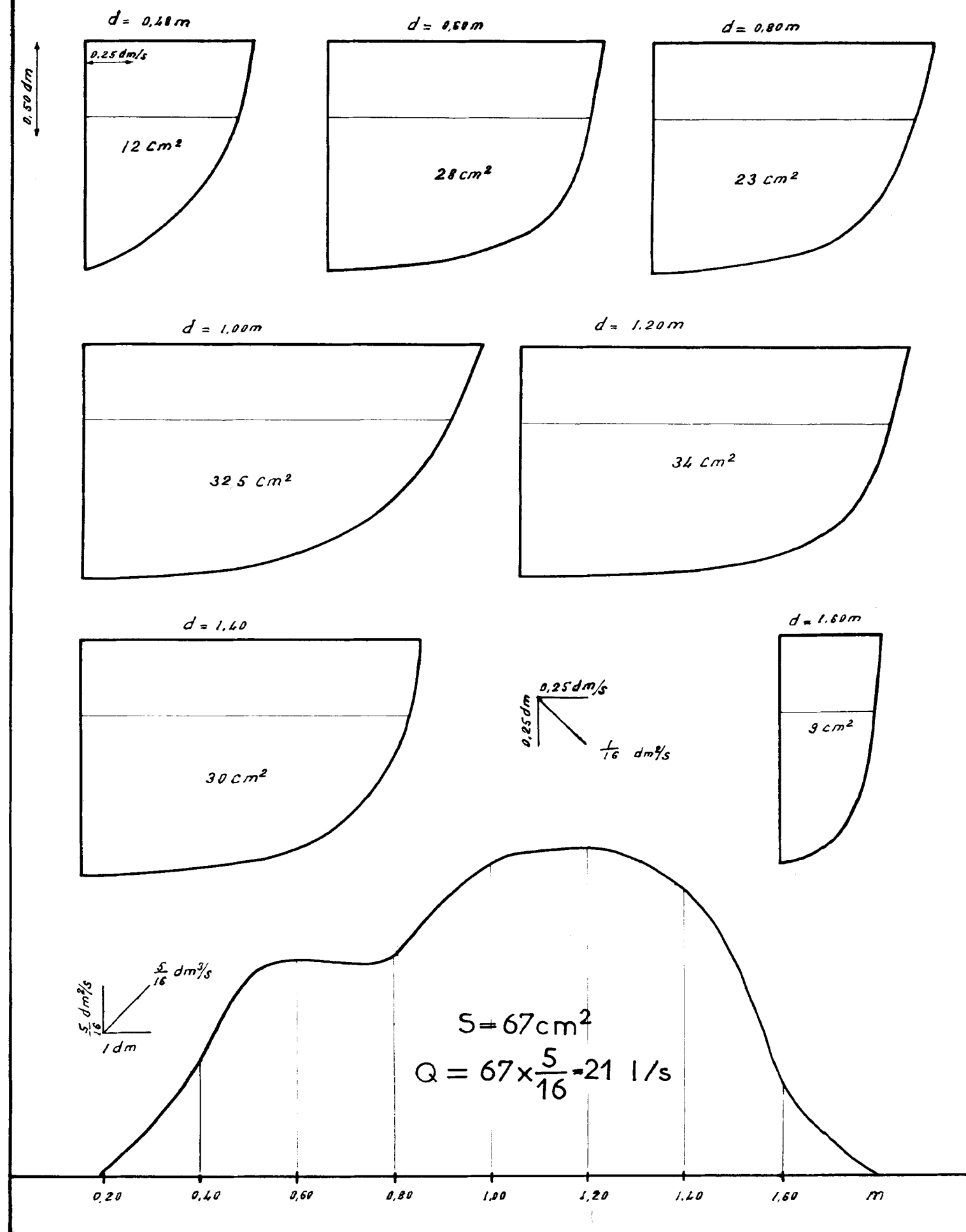
I.R.C.A.M

Jaugeage du Marigot Djoungolo à Yaoundé

Station N° 3

Date: 17-11-62

$$Q = 21 \text{ l/s}$$



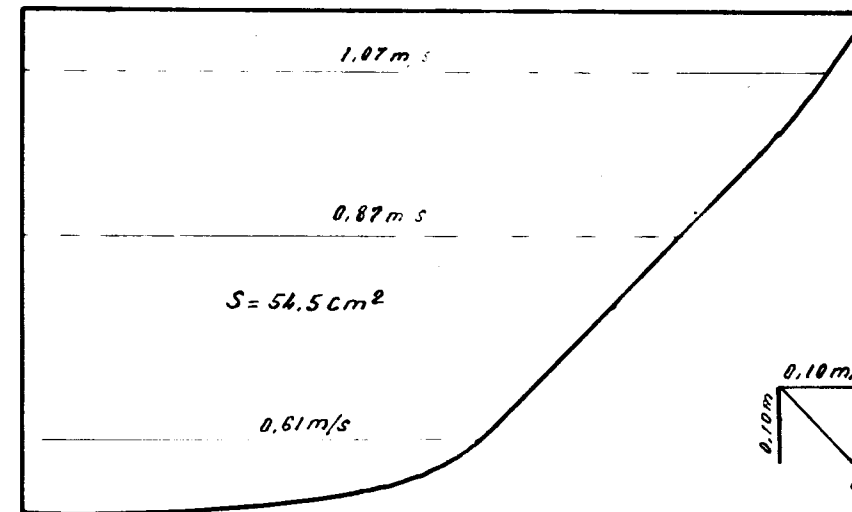
I.R.C.A.M

Jaugeage du Marigot
Djoungolo en crue
au
lieu dit: "L'Ane Rouge"

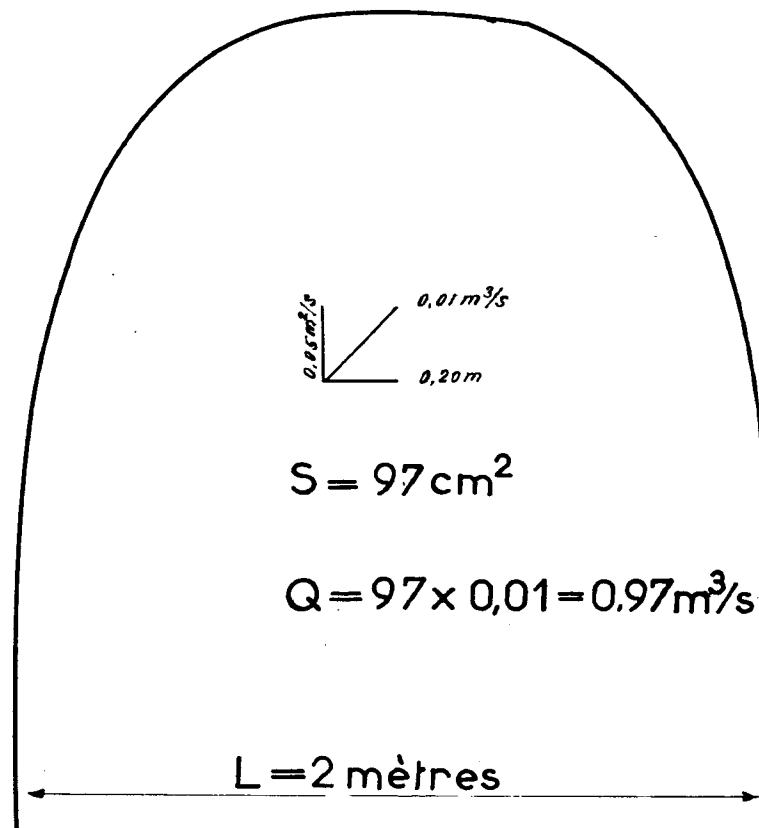
Station N° 4

Date: 19-11-62

$$Q = 0,97 \text{ m}^3/\text{s}$$



Distribution des
vitesses sur la
verticale centrale



Courbe intégrale

*Largeur de la section de mesure
au droit de l'hélice (à 20 cm devant
la canalisation souterraine):*

$$L = 2 \text{ m}$$

Hauteur d'eau

$$H = 0,67 \text{ m}$$

$$Q = 0,97 \text{ m}^3/\text{s}$$

I.R.C.A.M

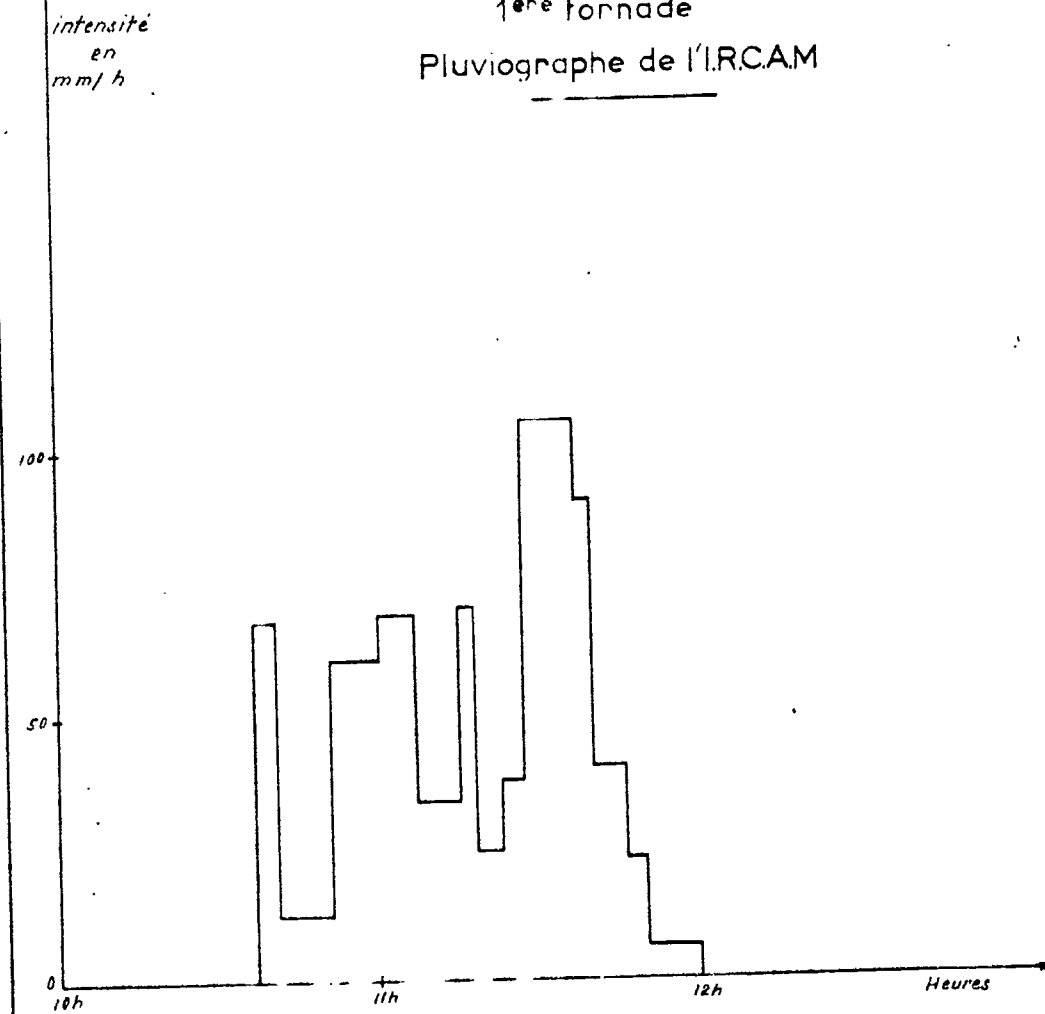
Données météorologiques
pour l'évaluation
des crues exceptionnelles



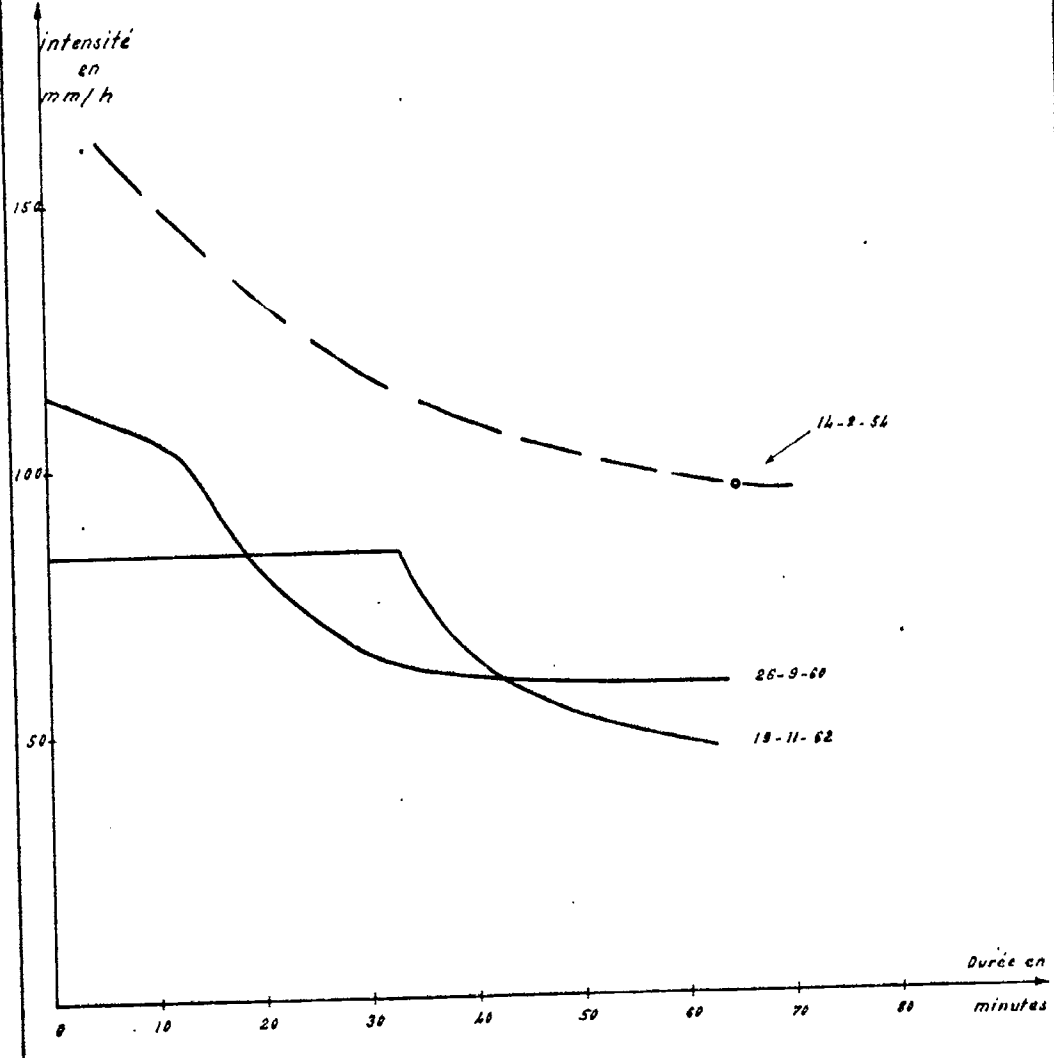
5 330 021

5 330 021

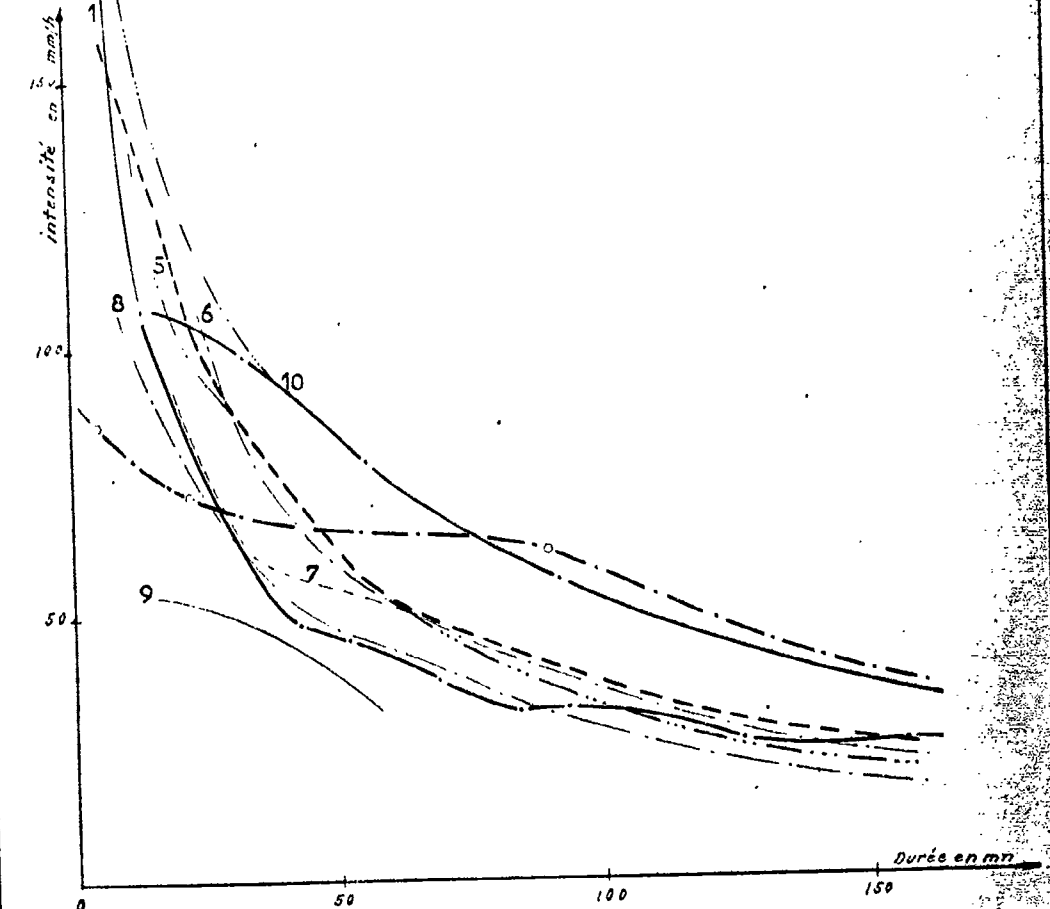
Hyétogramme de la pluie du 26 Septembre 1960
1^{ère} tonnade
Pluviographe de l'I.R.C.A.M



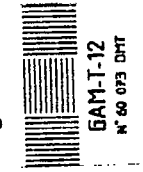
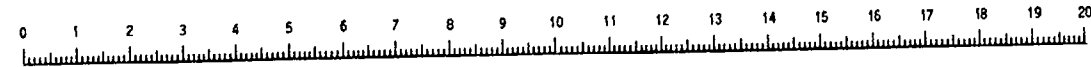
Courbes "intensité-durée"
pour Yaoundé



Mayo Kéring
Courbes Intensité-Durée



Cette mire doit être lisible dans son intégralité
Pour A0 et A1: ABERPFTLJDOCGQUVWMNSZXY
zsaeocmuvwxirfkhdpgyjt 7142385690
Pour A2A3A4: ABERPFTLJDOCGQUVWMNSZXY
zsaeocmuvwxirfkhdpgyjt 7142385690



I.R.C.A.M

Jaugeage du Marigot
Djoungolo à Yaoundé
ou
lieu dit: "L'Ane Rouge"

Station N° 4

Date: 17-11-62

$Q = 30 \text{ l/s}$

