

R A P P O R T T E C H N I Q U E
SUR LES PREMIERS JAUGEAGES
PRECIS REALISES PAR L'ORSOM SUR LE CONGO A MALUKU-TRECHOT

par B. POUYAUD

Avec la Collaboration de A. BARILLY, R. CHARTIER, R. GATHELIER.

Matériel mis en oeuvre- EMBARCATION.

Il s'agit d'une pinasse métallique de 12 m, de construction locale assez originale ; 12 fûts de 100 litres, vaguement profilés, lui confèrent une meilleure stabilité, emplis d'essence ce sont les réservoirs supplémentaires qu'exige la forte consommation du moteur à essence de 155 ch équipent la pinasse.

- ANCRAGE.

Une ancre de fabrication locale ORSTOM, sur une idée de Monsieur CHARTIER, à base d'IPN 80, basculante et à manille coulissante, nous a donné toutes satisfactions après la perte d'une ancre conventionnelle au 2ème jaugeage.

La chaîne d'amarrage mesure 90 m et peut, en principe, résister à une tension de 3 tonnes.

Le budget réduit de ces jaugeages ne nous a pas permis l'achat d'un treuil de relevage de l'ancre (qui comporte d'ailleurs plusieurs inconvénients que nous examinerons ultérieurement). Aussi utilisons-nous l'énergie produite par 8 manoeuvres congolais qui hissent ces 90 m de chaîne en une dizaine de minutes, aidés bien sûr par le moteur.

- MATRIEL DE JAUGEAGE.

Nous utilisons un treuil OTT de type Volga avec ralentisseur équipé de 50 m de câble de 4 mm supportant un saumon de 100 kg. Nous utilisons un moulinet C31 avec hélice à pas de 0,25 (nous avons en réserve une hélice à pas de 1 m pour les jaugeages de crue). Les tours sont enregistrés avec des batteries OTT F 6 et Z41.

Le support du treuil, de fabrication locale en IPN de 80, est fixé à bâbord, avec un porte à faux court et bas. Cela nous permet de lutter efficacement contre les bancs de jacinthes.

Le plus souvent la machette suffit à déchiqeter les amas de jacinthes qui s'accrochent au câble. Les bancs de plus forte taille ou les troncs d'arbre sont écartés du câble de jaugeage à la gaffe.

Pour les îles flottantes et les très gros arbres, nous nous en remettons dans l'ordre, au hasard, et à la sagacité du pilote qui doit en principe pouvoir éviter des obstacles au moteur en pivotant autour de l'ancre.

Pour les cas désespérés un dispositif permet de larguer la chaîne d'ancre après l'avoir attachée à une bouée constituée par un fût de 150 litres.

Nous n'avons jamais utilisé ce va-tout. J'ai d'ailleurs des doutes sérieux sur la flottaison de cet ensemble (90 m de chaîne, 30 m de fond, 1,5 m/s, et ne crois pas qu'il serait très facile de récupérer l'ensemble, flottant, le cas échéant, entre 2 eaux.

- TECHNIQUE DU JAUGEAGE.

Choix de la Section de Jaugeage.

Nous avons choisi l'endroit le plus resserré du couloir, en nous limitant cependant à un lieu où la profondeur maximum serait de 30 mètres.

La section choisie répond à ces critères, les berges sont de plus relativement régulières, et les directions de courant assez constantes, si on en croit les vitesses de surface.

Elle a cependant de nombreux inconvénients par rapport à une section de rivière normale. On note en effet de très violents tourbillons épisodiques. De plus, dès que le vent se lève, apparaissent sur toute la largeur du fleuve des vagues de résonance presque stationnaires. Par temps de tornades (qui arrivent très vite) le vent soufflant de l'aval crée de véritables tempêtes avec des vagues atteignant 1,50 m. Lors de notre 2ème jaugeage nous eûmes de graves inquiétudes de ce fait.

Ces inconvénients ne sont pas l'exclusivité de cette section, mais propres à l'ensemble du couloir.

La nature du fond reste assez problématique. Il existe des bancs de rochers, qui ne sauraient être que du grès. Ailleurs nous croyons en la présence de nappes de sable, plus ou moins bouillant, avec des ondulations importantes et rapprochées, qui expliqueraient la mauvaise prise de l'ancre en certains endroits.

- REPERAGE DES VERTICALES.

Nous avons matérialisé la section de jaugeage par un panneau (O₁) sur un palmier en rive gauche (Congo-Kinshasa). En rive droite (Congo-Brazzaville) la section est dans l'alignement de deux panneaux triangulaires et équilatéraux (O₂ et O₂') de 1 m de côté, rouge sur fond blanc, inversés, situés à 50 m l'un derrière l'autre. Le bateau se trouve sur la section, lorsque les deux pointes des triangles sont en correspondance.

./...

Nous avons également fait deux repères supplémentaires en rive droite :

- repère amont : roche caractéristique peinte en blanc (A)
 - repère aval : palmier peint en blanc (B)
- les visées sur ces deux repères varient de 40° en rive gauche à 180° en rive droite.

La triangulation de ces repères a été faite à partir d'une base de 200 m construite en rive droite sur la plage découverte en basses eaux.

Les coordonnées des différents repères sont, en prenant pour origin le centre de cette base :

O_1	$x = 0$	$y = -18,6$ m
O_2	$x = +57,2$ m	$y = +1392,1$ m
A	$x = +702,7$ m	$y = +1281,6$ m
B	$x = -323,0$ m	$y = +1478,4$ m

Afin de faciliter le positionnement en cours de jaugeage de la pinasse, nous avons construit une carte sur laquelle figurent les familles de cercles d'où l'on voit les points A B et O_1 O_2 sous des angles donnés.

Cette carte facilite la détermination du point où est lâchée la chaîne, qui doit se trouver environ 90 m en amont du point de la section où l'on désire faire une verticale.

Les courants et la tension de la chaîne, sont en effet tels qu'il est préférable de ne pas jouer sur la longueur de chaîne, si l'on ne veut pas courir le risque de dérapier.

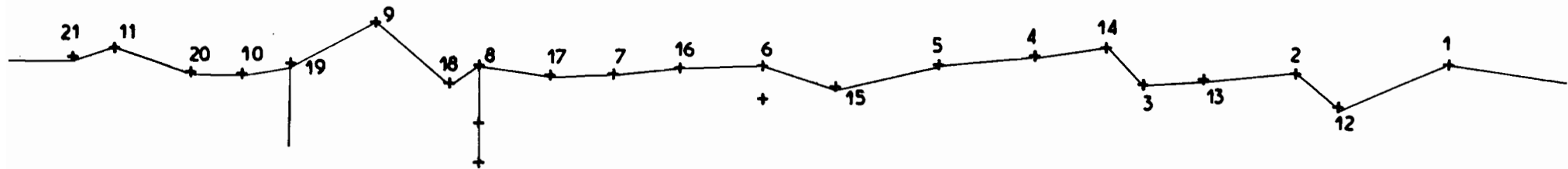
Technique du Jaugeage en lui-même.

- Nous profitons de la descente du saumon pour faire un jaugeage par intégration. La vitesse de descente est d'environ 4 cm/s. Nous notons de plus au vol le nombre de top toutes les 10 secondes au cours de cette descente de façon à avoir un profil continu des vitesses, ce qui permet de se faire une idée de la pulsation du courant. L'angle du câble est mesuré à la profondeur maximale, et donne lieu à la correction habituelle :

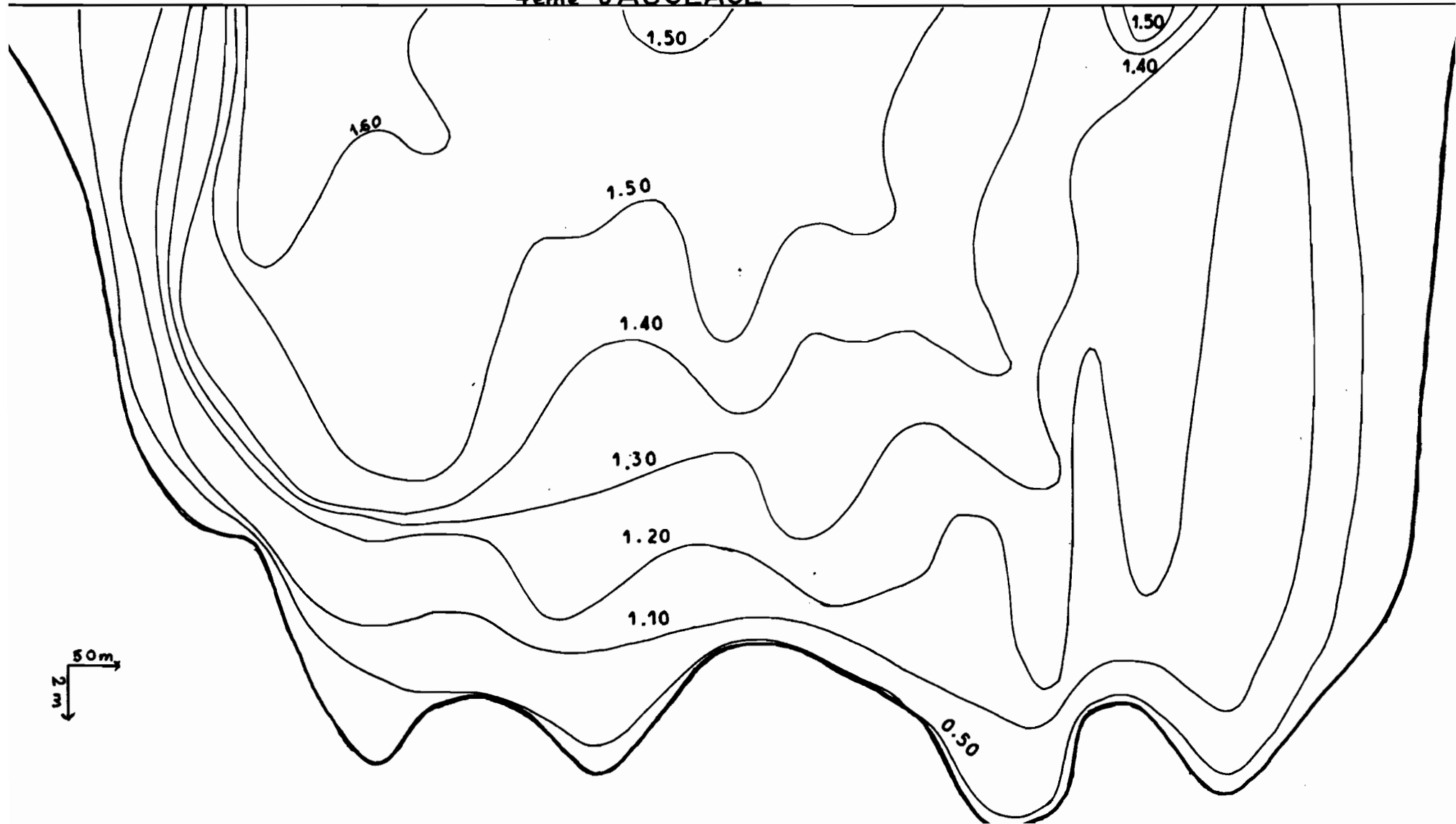
- Profondeur vraie = Profondeur mesurée $(1-K)$.

Nous ne faisons pas la correction de vitesse de fond ($\leq 1\%$) rendue négligeable par la profondeur (25 à 30 m).

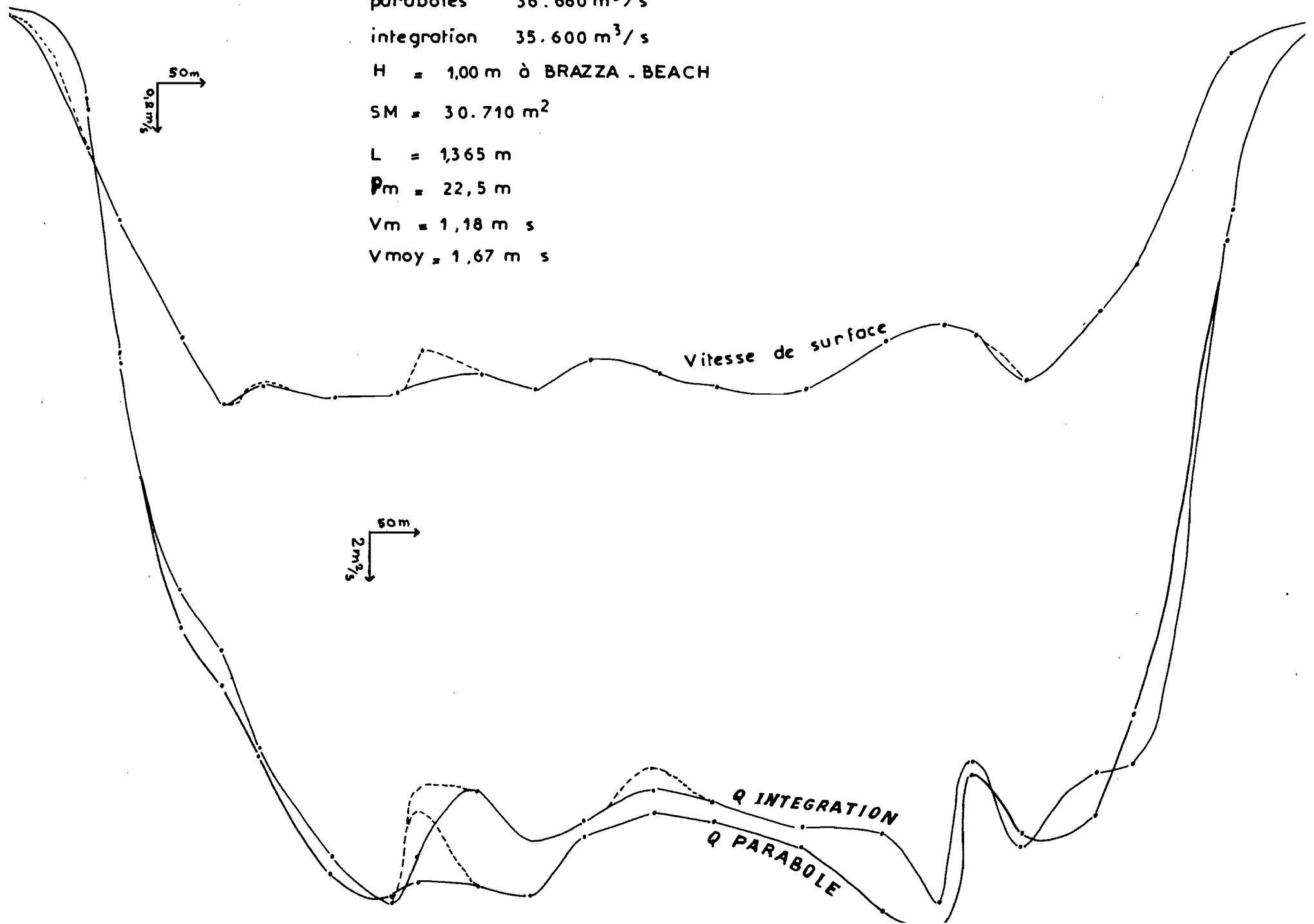
./...



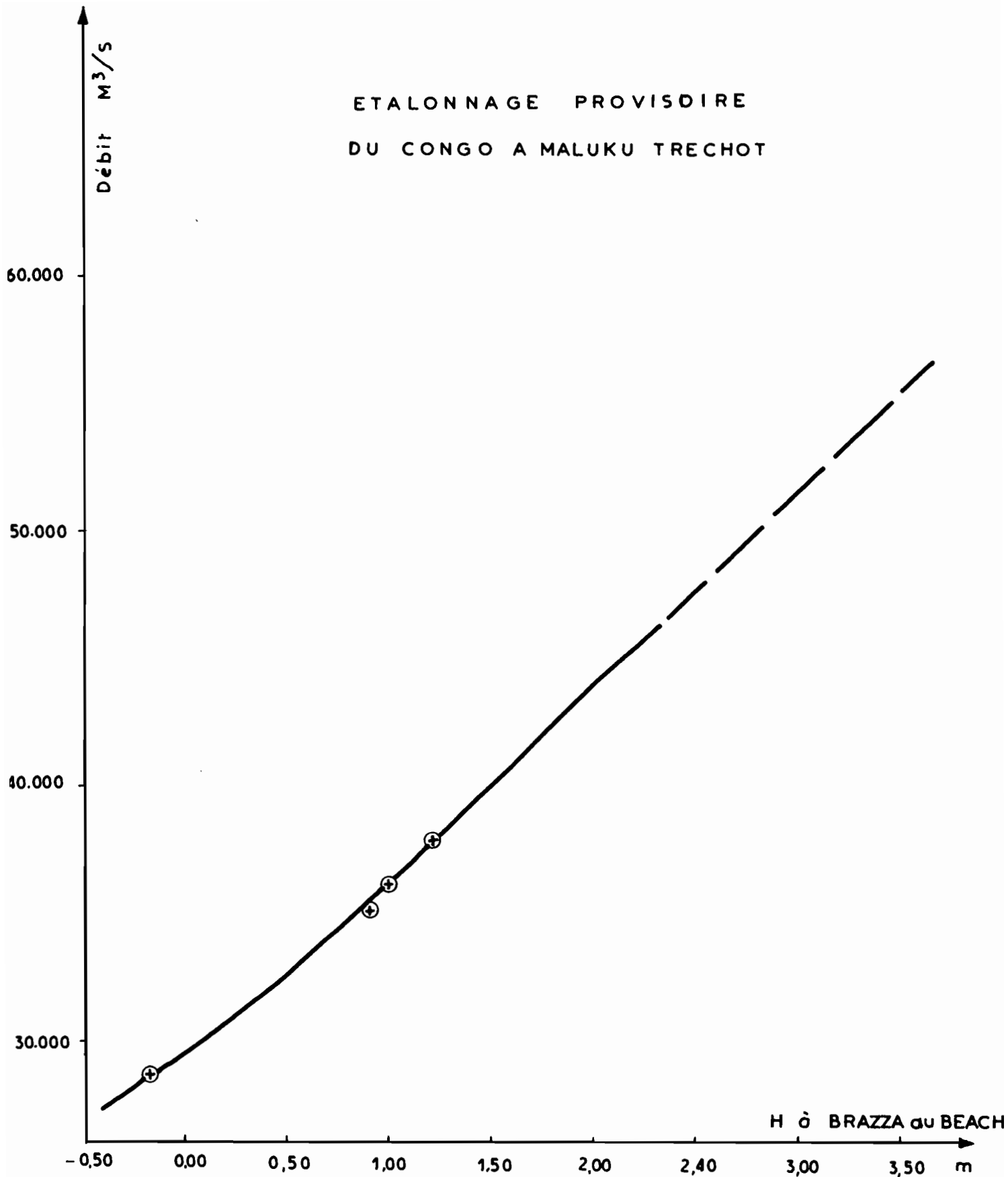
4eme JAUGEAGE

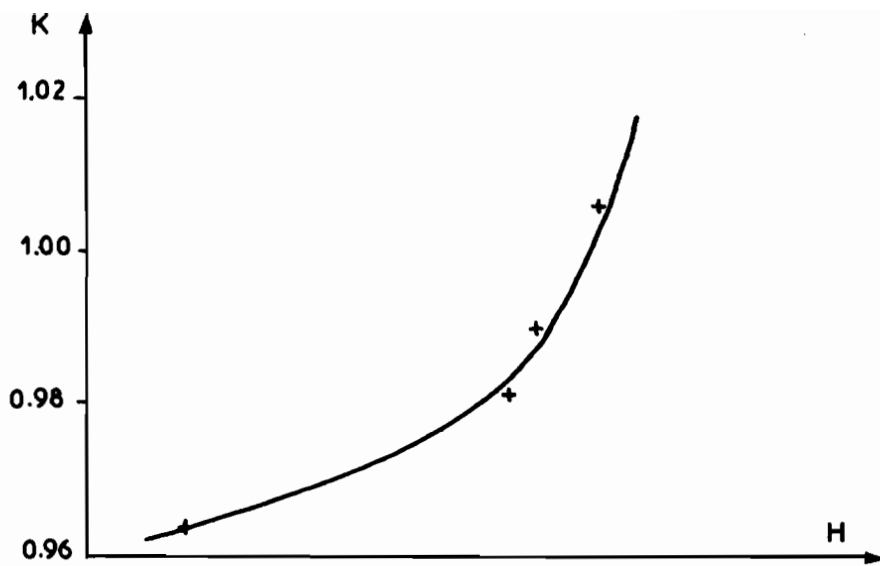


isotoches 36.350 m³/s
paraboles 36.680 m³/s
integration 35.600 m³/s
H = 1,00 m à BRAZZA - BEACH
SM = 30.710 m²
L = 1,365 m
P_m = 22,5 m
V_m = 1,18 m s
V_{moy} = 1,67 m s



ETALONNAGE PROVISoire
DU CONGO A MALUKU TRECHOT



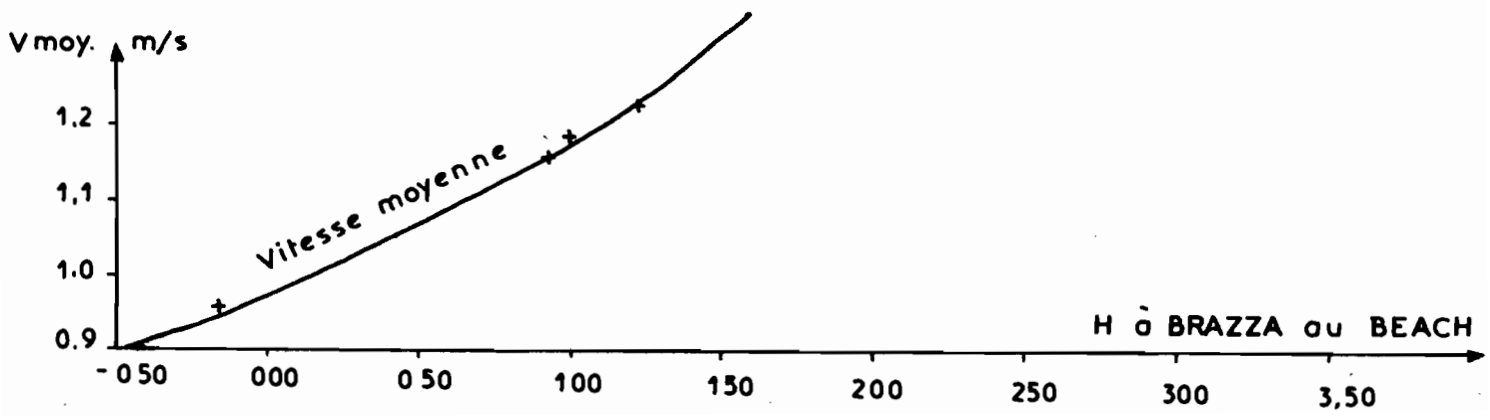
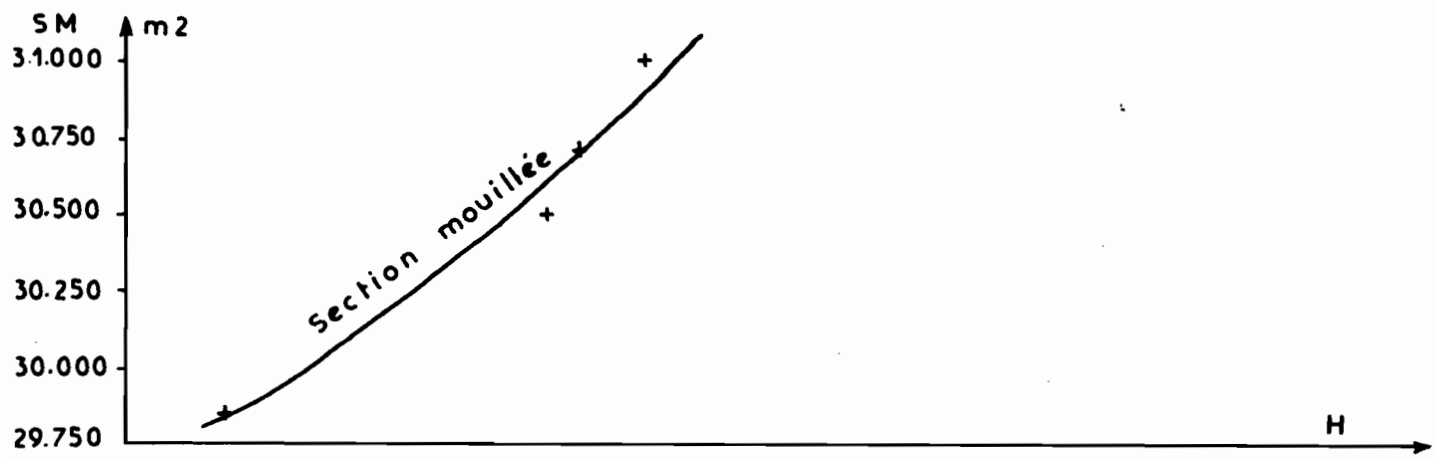
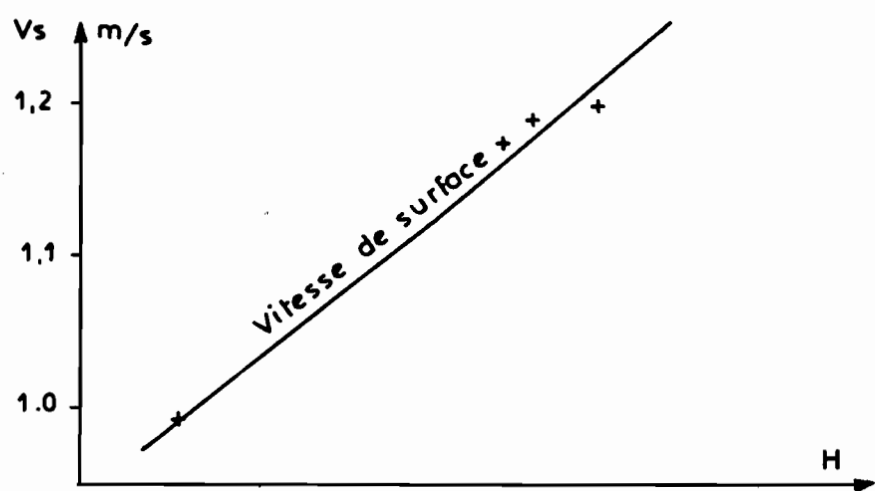


VARIATIONS DE
Vs : Vitesse de surface

SM : Section mouillée
V moy : Vitesse moyenne

$$K = \frac{V_{moy}}{V_s}$$

en fonction de H



Nous faisons par contre une correction sur la dérive du moulinet : En effet entre la surface et le fond, le saumon ne reste pas sur la même verticale. L'angle du câble permet de chiffrer la dérive du saumon par rapport au bateau.

De plus la traînée du câble et du saumon, font que la chaîne s'allonge et que par conséquent le bateau recule entre le début et la fin de la descente du saumon. Cette dérive de l'ensemble peut être chiffrée par triangulation directe. Il convient donc d'ajouter ces deux dérives et de corriger d'autant la vitesse moyenne du courant sur la verticale. Avec 30 m de fond et 1,5 m/s cette correction atteint 1 %.

- Le saumon est ensuite remonté en effectuant des mesures de vitesse point par point.

Le temps de mesure est de 100 secondes. Nous faisons environ 8 à 10 points par verticale.

Dépouillement des mesures.

Toutes corrections faites, ces différentes mesures donnent divers résultats, obtenus par plusieurs méthodes de dépouillement.

- résultat du jaugeage par intégration Q_{int}
- résultat du jaugeage point par point
 - dépouillement par méthode des paraboles Q_{par}
 - dépouillement par méthode des isotaches Q_{iso}

le profil de vitesse continu obtenu lors de la descente est comparé au profil obtenu point par point.

Nous fournissons ci-après les résultats des 4 jaugeages.

Le premier de ces jaugeages qui n'était qu'une expérience, manque de précision, avec seulement 12 verticales.

Les 3 suivants sont beaucoup plus corrects, ils comportent 16 à 21 verticales, ce qui à raison de 1 heure par verticale correspond à environ 2 journées de travail.

	1er Jaugeage	2ème Jaugeage	3ème Jaugeage	4ème Jaugeage
D a t e	21-22/5/71	7-8/6/71	5-6/7/71	2-3-4/9/71
cote à Brazza - Beach	1,22 m	0,93 m	-0,16 m	1,00 m
Q moyen	37800 m ³ /s	35100 m ³ /s	28600 m ³ /s	36100 m ³ /s
Q int	-	34900 m ³ /s	28700 m ³ /s	35600 m ³ /s
Q par	37800 m ³ /s	35200 m ³ /s	28600 m ³ /s	36700 m ³ /s
Q iso	-	35100 m ³ /s	28300 m ³ /s	36300 m ³ /s
Section mouillée	(31000)	30500 m ²	29850 m ²	30710 m ²
Largeur	(1410)	1360 m	1359 m	1365 m
Profondeur moyenne	(22,00)	22,42 m	21,96 m	22,50 m
Profondeur maximum	30,00 m	30,75 m	29,40 m	30,25 m
Vitesse moyenne	(1,22)m/s	1,151 m/s	0,958 m/s	1,176 m/s
Vitesse maximum	1,64m/s	1,62 m/s	1,31 m/s	1,67 m/s
Vitesse moyenne de surface	(1,199)m/s	1,173 m/s	0,994 m/s	1,187 m/s
Vitesse moyenne K =	(1,015)	0,981	0,964	0,990
Vitesse surface				

C o n c l u s i o n .

Nous n'avons réussi à terminer que 4 seulement des 6 jaugeages entrepris, et ce pour des causes diverses allant de la perte d'une ancre et de 90 m de chaîne en pleine tempête, à l'arraisonement par une vedette militaire du Congo-Kinshasa.

Les bancs de jacinthe et les billes de bois nous ont donné de nombreux frayeurs, le bras arrière et le sabot d'hélice n'ont pas résisté à leur rencontre avec une bille de bois immergée lors d'une manoeuvre délicate.

Malgré ces petits avatars, nous pensons que la méthode est maintenant suffisamment précise (?) et sûre pour que ces jaugeages soient continués, dès que nous aurons reçu des autorisations qui ne seraient pourtant pas nécessaires si l'on appliquait strictement les lois de la Navigation Internationale.

Il serait très intéressant aussi de faire quelques essais de mesure des débits solides, surtout au voisinage du fond, mais cela est une autre histoire !



