

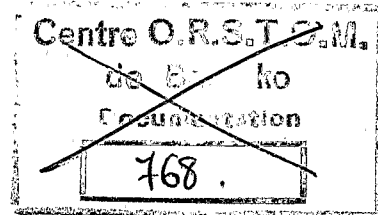
OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
OUTRE MER

Mission Hydrologique ORSTOM
au Mali

S

République du Mali
Un Peuple - Un But - Une Foi

DIRECTION NATIONALE DE L'HYDRAULIQUE
ET DE L'ENERGIE



ZONE OUEST DU DELTA DU NIGER

KALA INFÉRIEUR

Etalonnage ouvrage du Point B

Marc MORELL
Jean GRANDIN

Bamako, Octobre 1981

Fonds Documentaire IRD

Cote: Bx 22310 Ex: unique

Fonds Documentaire IRD



010022310

L'ouvrage du Point B à NIONO permet la régulation des quantités d'eau transitées vers le KALA inférieur par le marigot de MOLODO.

Cette note a pour objet d'établir le tarage de l'ouvrage à partir des mesures récentes accomplies par les Agents de l'Office du Niger conseillés par Monsieur J. GRANDIN, Technicien Hydrologue de l'ORSTOM, dans le cadre de la Convention DNHE/ORSTOM.

Ce rapport fait suite à celui d'Août 1981 relatif à l'étalonnage des ouvrages du Point A.

M. MORELL

S O M M A I R E

=====

SITUATION

EQUIPEMENT HYDROMETRIQUE

RAPPEL D'HYDRAULIQUE APPLIQUEE ET METHODOLOGIE

ETALONNAGE DE L'OUVRAGE

CONCLUSION

SITUATION

L'ouvrage régulateur du KALA inférieur se compose de 3 pertuis d'une longueur de 6 m.

Chaque pertuis est doté d'une vanne dont l'ouverture, exprimée en nombre de dents de crémaillère (1 dent = 4 cm), peut varier de 0 à plus d'un mètre.

EQUIPEMENT HYDROMETRIQUE

L'ouvrage du Point B dispose en amont comme en aval d'une mire limnimétrique doublée d'un limnigraphe à rotation hebdomadaire.

Le nivellement de contrôle de ces échelles a fait apparaître que l'échelle aval est trop haute de 3 cm. Ainsi les dénivellées amont-aval du plan d'eau calculées à partir des lectures d'échelles sont surestimées de 3 cm.

RAPPEL D'HYDRAULIQUE APPLIQUEE ET METHODOLOGIE

L'analyse théorique des écoulements des ouvrages fonctionnant en orifice noyé conduit en pratique à adopter pour expression du débit, dérivant de la formule de CHEZY :

$$Q = 0v \cdot l \cdot K \cdot D^n$$

dans laquelle :

$0v$: Ouverture vanne

l : largeur vanne

K : Fonction des paramètres de forme

D : Charge hydraulique

n : Constante dépendante des matériaux vannes et radier

Les jaugeages réalisés sur le terrain associent à des ouvertures et charges données les débits expérimentaux mesurés.

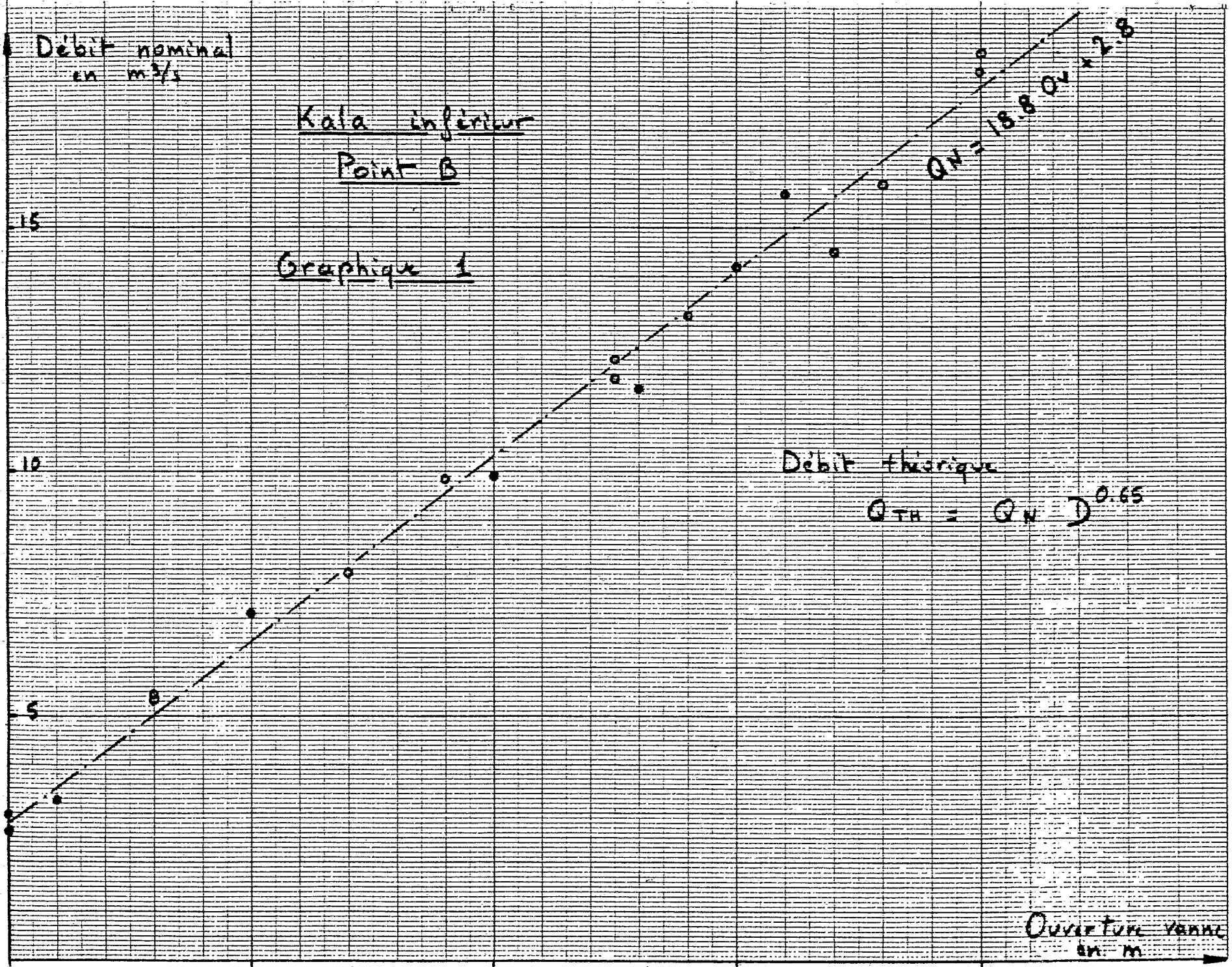
La série de jaugeages doit permettre de déterminer les paramètres n et K .

Il est commode d'associer à chaque débit mesuré Q le débit nominal Q_N correspondant à une dénivellée nominale préalablement fixée, à 1 m par exemple

Ainsi :

$$Q_N = Q (1/D)^n$$

.../...



Le paramètre n voisin de 0.5 sera déterminé de telle sorte que la liaison entre le débit nominal Q_N et l'ouverture O_v soit linéaire.

La valeur de n retenue conduisant au meilleur alignement, le paramètre K sera estimé par régression linéaire entre Q_N et O_v .

ETALONNAGE DE L'OUVRAGE

Au total 23 mesures de débit ont été réalisées en Septembre et Octobre.

L'ouverture a varié entre 0 et 1 m, alors que la dénivellée évoluait entre 0.79m et 1.50m.

Les sections de jaugeage testées en aval de l'ouvrage ne sont guère satisfaisantes.

En amont de l'ouvrage, on observe une forte dissymétrie de l'écoulement. Le flux est canalisé en rive gauche par une digue dans l'axe des pertuis. Ce n'est pas le cas en rive droite où l'admission s'effectue, selon un angle variable, au travers de la passe. Ainsi le débit du pertuis rive gauche est nettement plus important que celui du pertuis rive droite. La vanne centrale est restée bloquée en position fermée au cours de notre intervention.

Malgré ces inconvénients, c'est immédiatement en amont de l'ouvrage qu'ont été obtenus les résultats les plus fiables, en prenant en compte les différentes corrections d'angle.

Les résultats des 21 mesures retenues apparaissent au tableau n° 1. Les cotes présentées sont les valeurs lues sur les mires ; les débits figurant dans ce tableau sont les sommes des débits des pertuis rive gauche et rive droite.

Le tableau n° 2 présente pour chaque jaugeage

- Q_{ex} : Débit expérimental, moyenne des débits des 2 pertuis
- Q_N : Débit nominal associé $Q_N = Q_{ex} (1/D)^n$
- Q_{TH} : Débit théorique estimé à partir de l'ouverture O_v et de la dénivellée D .

Le repport graphique des points (Q_N, O_v) montre que la liaison $Q_N = f(O_v)$ peut être assimilée à une droite lorsque le coefficient n prend la valeur 0.65 (cf. graphique 1):

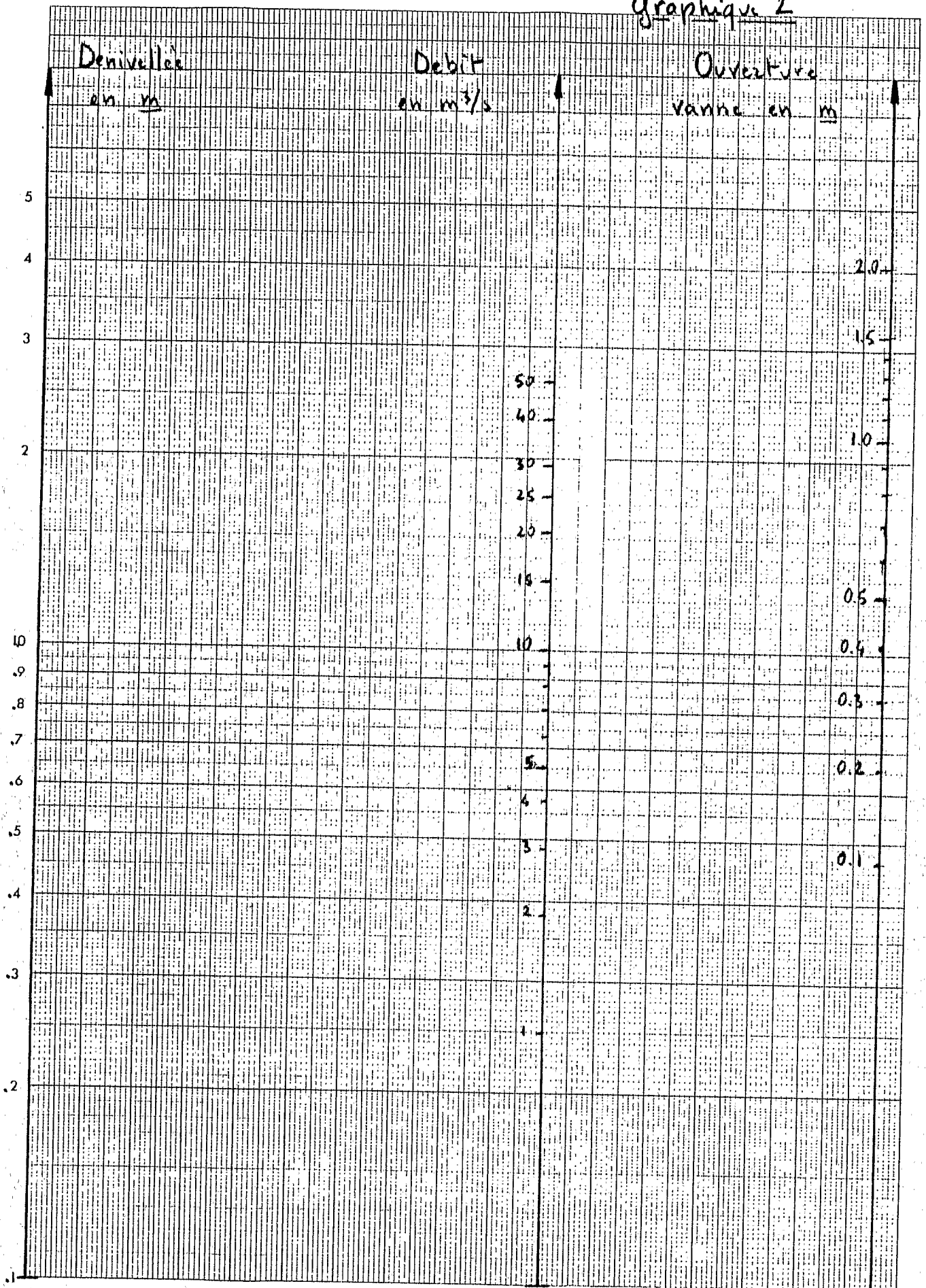
$$Q_N = 18.8 O_v + 2.8$$

.../...

KALA INFÉRIEUR

POINT B

Graphique 2



Abaque de calcul du débit d'un puits
en orifice noyé

Le débit théorique Q_{TH} sera obtenu à partir du débit nominal Q_N par

$$Q_{TH} = Q_N D^{0.65}$$

Malgré les conditions défavorables rencontrées sur le terrain, on remarque que les écarts relatifs entre débits expérimentaux et débits nominaux n'excèdent pas 8%.

Le graphique n° 2 présente l'abaque de calcul du débit d'un pertuis.

Ainsi sous une charge de 1 m, et pour une ouverture de vanne de 0.5 m, le débit d'un pertuis est de 12.2 m³/s.

CONCLUSION

Malgré le fort déséquilibre entre les débits des passes rive gauche et rive droite, lié aux mauvaises conditions d'admission du flux en amont de l'ouvrage, la méthode de tarage préconisée au Point A s'est correctement appliquée aux 21 mesures réalisées au Point B.

L'étalonnage présenté dans cette note permet de déterminer le débit moyen d'un pertuis de l'ouvrage du Point B, fonctionnant en orifice noyé, à partir des ouvertures et charges effectives.

il est rappelé que la dénivellée calculée sur la base des lectures brutes est surestimée de 3 cm.

Etalonnage du Point B

Tableau n° 1 : Jaugeages Septembre/Octobre 1981

2 Vannes en service

N°	Date	Cote amont en m	Cote aval en m	Ouverture en dents	Débit m ³ /s
1	4.09	296.82	295.98	18	27.7
2	"	296.78	295.80	0	5.06
3	5.09	(296.74)	(295.83)	20	34.2
4	6.09	296.68	295.89	17	24.8
5	7.09	296.69	295.86	15	24.6
6	8.09	296.70	295.82	12 RD/13 RG	21.4
7	"	296.71	295.81	"	22.4
8	9.09	(296.69)	295.80	13	21.6
9	"	296.70	295.80	14	24.1
10	10.09	296.70	295.82	16	28.1
11	"	296.72	(295.79)	10	18.5
12	11.09	296.73	295.73	9	19.3
13	"	296.76	295.70	7	16.1
14	12.09	296.78	295.66	5	15.0
15	14.09	(296.85)	295.57	3	12.6
16	"	296.84	295.66	13 RD/12 RG	25.9
17	15.09	296.86	295.53	0	7.0
18	20.09	296.98	295.53	3	13.4
19	"	297.02	295.49	1	8.4
20	12.10	297.05	296.02	20	36.4
21	13.10	297.02	296.03	25	42.5

Aux valeurs entre parenthèses correspondent des cotes moyennes.

Etalonnage du Point B

Tableau n° 2 : Débits de l'ouvrage

N°	Ouverture Ov en <u>m</u>	Dénivelée D en <u>m</u>	D E B I T S E N M3/s			Δ %
			expérimental Q _{ex}	nominal Q _N	théorique Q _{TH}	
1	0.72	0.81	13.9	15.9	14.3	- 3
2	0	0.95	2.53	2.62	2.68	- 6
3	0.80	0.88	17.1	18.6	16.4	+ 4
4	0.68	0.79	12.4	14.5	13.4	- 7
5	0.60	0.80	12.3	14.2	12.2	+ 1
6	0.50	0.85	10.7	11.9	11.0	- 3
7	0.50	0.87	11.2	12.3	11.1	+ 1
8	0.52	0.88	10.8	11.7	11.6	- 7
9	0.56	0.87	12.1	13.2	12.2	- 1
10	0.64	0.85	14.1	15.7	13.4	+ 5
11	0.40	0.90	9.25	9.91	9.64	- 4
12	0.36	0.97	9.65	9.84	9.38	+ 3
13	0.28	1.03	8.05	7.90	8.21	- 2
14	0.20	1.09	7.50	7.09	6.92	+ 8
15	0.12	1.25	6.30	5.45	5.82	+ 8
16	0.50	1.15	13.0	11.9	13.4	- 3
17	0	1.30	3.50	2.95	3.29	+ 6
18	0.12	1.42	6.70	5.33	6.32	+ 6
19	0.04	1.50	4.20	3.23	4.59	- 8
20	0.80	1.00	18.2	18.2	17.9	+ 2
21	1.00	0.96	21.3	21.9	21.1	+ 1

$$Q_N = 18.87 \text{ Ov} + 2.77$$

$$Q_{TH} = Q_N D^{0.65}$$