

Mission Hydrologique de l'île de La Réunion

Détermination des Pertes par Infiltration

à l'amont de la prise d'eau
de l'Usine de L A N G . E V I N

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 33 456

Cote : B

21 JUIL. 1952

Mission Hydrologique de l'Île de La Réunion

Détermination des pertes par infiltration
à l'amont de la prise d'eau
de l'Usine de L A N G E V I N

Date des mesures et conditions d'exécution

Deux séries de mesures ont été effectuées : l'une le 7 juin 1961, l'autre le 12 juin.

Pendant la durée des opérations, aucune crue n'a été observée. La hauteur à l'échelle limnimétrique, en particulier, est restée constante.

Tous les jaugeages ont été exécutés en double, par deux opérateurs armés chacun d'un moulinet :

- 1 moulinet Ott récent, Opérateur : Le Courtois
- 1 moulinet Ott ancien, Opérateur : Lallemand Jean

Mesures du 7 juin 1961

Hauteur à l'échelle limnimétrique : 52,4 cm.

Dans une première phase, le débit de la rivière a été jaugé à cent cinquante mètres environ, en amont du barrage et à cinquante mètres environ à l'aval, l'écoulement se faisant entièrement par la vanne de chasse.

Dans une seconde phase, le débit qui aurait été dérivé par l'usine en fonctionnement, a été déterminé par remplissage.



70819

Dans ce but, la vanne de cuasse, à la prise d'eau a été fermée et la vanne d'admission ouverte. L'eau a été admise dans les buses et dans le bief situé avant l'ouvrage de rassordement amont.

Résultats obtenus

Débit amont (à 140 mètres à l'amont de la prise d'eau)

Moulinet récent Q = 675 l/s
Moulinet ancien Q = 665 l/s

Débit aval (à proximité du pont métallique)

Moulinet récent Q = 453 l/s
Moulinet ancien Q = 442 l/s

Débit de remplissage

Etat initial : Bief vide
Côte finale du plan d'eau : 211,43
Volume correspondant : 350 m³
Temps de remplissage : 11 minutes 22 secondes
Soit : 682 secondes
Débit correspondant : 513 l/s

Les pertes aux vannes étant de l'ordre de 7 l/s, il vient pour le débit total à la prise d'eau la valeur :

$Q = 513 + 7 = 520 \text{ l/s}$

Valeur des Pertes

Entre la section amont et la prise

$p = 675 - 520 = 155 \text{ l/s}$

Entre la section amont et aval

$p = 675 - 453 = 222 \text{ l/s}$
Soit sensiblement 220 l/s

La différence : 220 - 155 correspond aux infiltrations dans les coulées de laves à l'aval immédiat de la vanne chasse. En ce point particulier, des travaux de déroctage ont été effectués récemment à l'explosif.

Mesures du 12 juin 1961

Hauteur à l'échelle limnimétrique : 32,2 cm .

Par ces mesures, on se proposait de localiser la zone d'infiltration. On verra, en fait, que ce but n'a pas été atteint.

Cependant, il est intéressant de connaître les résultats.

Le débit, à 140 mètres à l'amont de la prise d'eau a été mesuré une nouvelle fois.

Un jaugeage dans une section aménagée, située à ce point et la prise d'eau, à 15 mètres environ du seuil déversant, côté rive droite, a été exécuté : Le batardeau rive gauche au moment des mesures, n'était pas encore démolie; aussi la rive rejoignait-elle la vanne de chasse en faisant un petit détour la rive droite (voir schéma).

Les autres sections intermédiaires ne présentant pas les caractéristiques nécessaires à l'exécution d'un jaugeage dans de bonnes conditions, n'ont pas été retenues.

Le débit de remplissage du bief situé avant l'ouvrage de raccordement amont, a, également, fait l'objet d'une mesure.

Résultats obtenus

Débit amont (à 140 mètres à l'amont de la prise d'eau)

Moulinet récent Q = 645 l/s

Débit à 15 mètres à l'amont du seuil déversant

Moulinet récent Q = 540 l/s

Moulinet ancien Q = 540 l/s

Débit de remplissage

Etat initial : bief vide

Côte finale du plan d'eau : 211,49

Volume correspondant : 375 m^3

Temps de remplissage : 12 minutes 25 secondes

Soit : 745 secondes

Débit correspondant : 503 l/s

Les pertes aux vannes étant de l'ordre de 7 l/s ,
il vient pour le débit total à la prise d'eau la valeur :

$$Q = 503 + 7 = 510 \text{ l/s}$$

Valeur des Pertes

Dans ces conditions, il vient pour les pertes :

- entre la section amont et la section intermédiaire

$$p = 645 - 540 = 105 \text{ l/s}$$

- entre la section intermédiaire et la prise d'eau

$$p = 540 - 510 = 30 \text{ l/s}$$

- entre la section amont et la prise d'eau

$$p = 645 - 510 = 135 \text{ l/s}$$

Précision des résultats

Les pertes étant obtenues par différence de débit

$p = Q_1 - Q_2$, il vient :

$$\Delta p = \Delta Q_1 + \Delta Q_2 = r_1 Q_1 + r_2 Q_2$$

Q_1 et Q_2 désignant respectivement le débit amont

et le débit de remplissage, r_1 et r_2 , les erreurs relatives maximums possibles correspondantes.

Valeur de r_1

Pour r_1 on prendra (jaugeage en rivière)

$$r_1 = 3\%$$

Valeur de r_2

Le débit Q_2 est obtenu par remplissage d'une capacité déterminée en un temps donné.

$$Q_2 = \frac{V}{t} \text{ ce qui donne en différentiant :}$$

$$\frac{\Delta Q_2}{Q_2} = \frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta t}{t}$$

En admettant $\Delta V = 5 \text{ m}^3$ pour tenir compte des erreurs d'exécution et $\Delta t = 5$ secondes (ouverture et fermeture des vannes non instantanées), il vient :

$$r_2 = \frac{\Delta Q_2}{Q_2} = \frac{5}{350} + \frac{5}{685} \sim 2\%$$

Dans ces conditions, on obtient :

$$\Delta p = \frac{3}{100} \times 675 + \frac{2}{100} \times 520 = 31 \text{ l/s}$$

Les pertes globales dépassant notablement l'erreur maximum possible, les résultats ci-dessus qui les concernent, doivent être considérés comme tout à fait significatifs.

Observations complémentaires

Au cours de l'année 1960, nous n'avons pas retrouvé pour l'échelle limnimétrique, la même courbe de tarage qu'en 1959 bien que les mesures aient toujours été exécutées au même endroit c'est à dire au voisinage du pont métallique.

Les débits mesurés en 1960 sont, à hauteur égale, inférieurs de 180 l/s aux débits mesurés en 1959.

Initialement, l'écart avait été attribué aux variations possibles du lit entraînées par la crue de $400 \text{ m}^3/\text{s}$ du 20 janvier 1960.

En fait, il semble que les travaux d'aménagement entrepris n'y soient pas étrangers.

Conclusion

En définitive, il apparaît que les pertes par infiltration à l'amont de la prise d'eau s'élèvent à 145 l/s environ.

Cette valeur correspond, compte tenu du débit d'équipement $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ et de la courbe moyenne des débits classés, à une perte de puissance de 145 kW pendant 11 mois environ.

La fissuration du basalte et la perméabilité naturelle des scories en sont les causes principales.

Lorsque le batardeau amont aura disparu, il est possible que les infiltrations diminuent (le batardeau actuel rive gauche relève, en effet, le plan d'eau amont nettement au-dessus de la crête du seuil déversant). Cependant, à moins de travaux d'étanchéité, il ne semble pas qu'elles s'annuleront.

L'Ingénieur Hydrologue EDF - ORSTOM

Le Gourières

Détermination des pertes à l'amont de la prise d'eau de l'usine de Langevin

