

**ECOLE NATIONALE DU GENIE RURAL DES EAUX ET DES FORETS  
GREF**

**TABLES DONNANT LA PERTE DE CHARGE EN mm/m  
EN FONCTION DU DEBIT Q EN l/s ET DU DIAMETRE D EN m.**

établies par

**G. LECHAPT et A. CALMON**

## TABLES DE LECHAPT ET CALMON

### Avant-propos

La formule de Colebrook est d'utilisation peu pratique en circonscription du fait qu'elle nécessite le calcul préalable de  $\lambda$  pour obtenir la perte de charge

$$J = \frac{\lambda U^2}{2gD}$$

Les représentations approchées ne sont guère utilisables pour le calcul d'un réseau de distribution d'eau parce que, lorsqu'elles sont simples, elles ne sont pas précises (Formule de Vibert) et si leur précision est suffisante, elles sont complexes (Formule de Cl. Mayer).

Dans un but d'unification et de simplification, un calcul sur ordinateur IBM 7094-2 a permis d'établir les tables représentant la formule

$J = L Q^M D^N$  où L, M et N sont invariants pour une valeur donnée de la "rugosité" K.

Malgré son extrême simplicité, cette formule, qui est due à MM. LECHAPT, Ingénieur I H G, et CALMON, Adjoint Technique du G.R. à la S.T.C.T.H., ne donne, pour des vitesses comprises entre 0,4 m/s et 2 m/s, qu'un écart relatif maximum de l'ordre de 3% par rapport à la loi de Colebrook.

Il convient de souligner le mérite des deux auteurs, qui n'ont pas hésité à effectuer un travail préalable de documentation très important et les calculs numériques préparatoires longs et fastidieux.

Le nombre de chiffres après la virgule a été limité volontairement à trois malgré les possibilités de la machine qui peut atteindre neuf décimales. Ceci a permis d'obtenir des tables peu volumineuses et une précision suffisante.

L'Ingénieur en Chef du Génie Rural,  
Chef de la Section Technique Centrale  
des Travaux d'Hydraulique

R. CARBONNIERES

A/ NOTATIONS - EXPLOITATION DE LA TABLE

Formule utilisée

$$J = L Q^M / D^N$$

où Q est en m<sup>3</sup>/s ; D en mètre ; J en mm/m  
valable pour une eau à 10° centigrades.

1 - K = 2	L = 1,863	M = 2	N = 5,33
2 - K = 1	L = 1,601	M = 1,975	N = 5,25
3 - K = 0,5	L = 1,40	M = 1,96	N = 5,19
4 - K = 0,25	L = 1,160	M = 1,93	N = 5,11
5 - K = 0,1	L = 1,100	M = 1,89	N = 5,01
6 - K = 0,05	L = 1,049	M = 1,86	N = 4,93
7 - K = 0,025	L = 1,01	M = 1,84	N = 4,88
8 - K = 0			

( a)	0,05 ≤ D ≤ 0,2		
	L = 0,916	; M = 1,78	; N = 4,78
) b)	0,25 ≤ D ≤ 1		
	L = 0,971	; M = 1,81	; N = 4,81

Par contre dans les tables Q est en l/s, D en mètre et J en mm/m.

Dans le cas d'ailleurs très général où l'utilisateur ne disposerait pas de renseignements d'origine expérimentale propre à sa circonscription et de nature à lui faire retenir une valeur particulière de K, il est conseillé d'adopter les valeurs données dans le tableau I ci-joint.

B/ UTILISATION DES TABLES - EXEMPLE

La machine imprime un point au lieu d'une virgule. Ainsi, 0.0700 et 0.1750 dans la ligne D indiquent respectivement un diamètre de 0,07 m et 0,175 m, le nombre 8.5 dans la 1ère colonne de gauche représente un débit Q de 8,5 l/s.

Pour calculer la perte de charge par mètre d'une conduite en amiante-ciment revêtu de 175 mm, pour le débit 8,5 litres/s, on procède de la façon suivante :

1°) Lire le tableau I qui donne K = 0.

2°) Les valeurs relatives à K = 0 sont page 45 et suivantes.

Page 47, on lit :

1ère colonne : 8.5 (Q = 8,5 l/s).

1ère ligne : 0.1750 (D = 0,175 m, les diamètres sont en mètres).

A l'intersection de la ligne où figure 8.5 et de la colonne où figure 0.1750 on lit le nombre 0.784. La perte de charge cherchée est donc de 0.784 millimètre par mètre.

Les tables ont été calculées pour des vitesses comprises entre 0,4 m/s et 2 m/s environ. L'imprimante de l'ordinateur ne peut laisser en blanc une partie d'une colonne ; au lieu de rien écrire, elle écrit 0.

Ainsi, par exemple, page 1 dans la 3ème colonne relative au diamètre 0,100, les seules valeurs à prendre en considération sont celles comprises entre 2,489 (correspondant à 2,5 l/s) et 101,965 (correspondant à 16 l/s).

TABLEAU I

K = 2 mm	<u>Fonte</u> <u>Acier</u> <u>Béton</u>	non revêtue non revêtu grossier	) ) )	eau moyennement corrosive
K = 1 mm	<u>Fonte</u> <u>Acier</u>	non revêtue non revêtu	) )	eau peu corrosive
K = 0,5 mm	<u>Fonte</u> <u>Acier</u> <u>Béton</u>	revêtement ciment revêtement ciment (type Bonna-Socoman)		
K = 0,25 mm	<u>Fonte</u> <u>Acier</u> <u>Béton</u>	revêtement bitume revêtement bitume centrifugé		
K = 0,10 mm	<u>Acier</u> <u>Béton</u> <u>Asbest</u>	laminé (neuf) soudé (neuf) paroi lisse ciment		
K = 0,05 mm	<u>Fonte</u> <u>Acier</u> <u>Béton</u>	revêtement centrifugé revêtement centrifugé Précontraint (type Fressinet)		
K = 0,025 mm	<u>Amiante ciment</u>	non revêtu		
K = 0 mm	<u>Amiante ciment revêtu</u>	tuyaux hydrauliquement lisses.		