

Notes de cours sur les fossés latéraux et fossés extérieurs

Université Nationale des Sciences,
Technologies, Ingénierie et Mathématiques d'Abomey



PADONOU G. Tankpinou
Novembre 2023

Chapitre VIII : Fossés latéraux- et fossés extérieurs

A Capacités des fossés latéraux

Les débits des fossés latéraux sont donnés par la formule de MANNING STRICKLER :

$$\begin{cases} V = KR^{2/3}i^{1/2} \\ Q = VS \end{cases} \quad \text{éq VIII-1}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Q \text{ est le débit en } m^3/s \\ V \text{ la vitesse en } m/s \\ S \text{ la section} \\ K \text{ le coefficient de rugosité de MANNING} \\ R \text{ le rayon hydraulique en } m \\ i \text{ la pente longitudinale en } m/m \end{array} \right.$$

Le coefficient de rugosité K prend les valeurs suivantes :

- fossés en terre $K = 33$
- fossés rocheux $K = 25$
- fossés en béton $K = 67$.

Pour une pente donnée, la vitesse d'écoulement croît avec la hauteur d'eau dans le fossé. Au-delà d'une certaine hauteur d'eau, la vitesse de l'eau dépasse la valeur limite qu'un sol meuble peut supporter sans érosion : il y a attaque du fossé et à brève échéance destruction totale ou partielle de celui-ci. Pour un type de terrain meuble donné et une pente longitudinale donnée, il y a donc une capacité limite qu'il ne faut pas dépasser : il y a lieu alors, soit de protéger le fossé (par un revêtement), soit de changer de type de fosse, soit de l'interrompre et envoyer l'eau vers un exutoire naturel au moyen d'un ouvrage de décharge (ouvrage divergent ou ouvrage sous-chaussée par exemple) si le tronçon n'est pas trop en déblais.

Le tableau suivant donne une indication des vitesses limites (A BAKHMETEEF. Hydraulics of open Channels, Mc. Graw Hill)

Tableau VIII-1 : vitesses limites (A BAKHMETEEF. Hydraulics of open Channels, Mc. Graw Hill)

Type de sol	Vitesse m/s
sables fins argileux ou limons argileux	0,75
limons ou argiles sableuses (sable < 50 %)	0,90
argiles compactes	1,10
mélanges de graviers, sables et limons	1,50
graviers, cailloux moyens	1,80

Pour les zones rocheuses et dans le cas des fossés bétonnés, les affouillements ne sont pas à craindre. Néanmoins, les vitesses supérieures à 3,5m/s sont à déconseiller à cause des débordements dès qu'il y a un obstacle éventuel dans le fossé (rochers, branchages, etc.).

Ces vitesses fixent par conséquent une capacité maximale pour les fossés revêtus ou non revêtus, débit à ne pas dépasser pour une pente longitudinale donnée. La surface mouillée S et le rayon hydraulique R étant fonction de la hauteur d'eau h , on peut les éliminer de la formule de

MANNING, ce qui permet de calculer la capacité limite Q des fossés triangulaires en fonction des paramètres V et i qui sont fixés.

Pour les zones rocheuses et dans le cas des fossés bétonnés, les affouillements ne sont pas à craindre. Néanmoins, les vitesses supérieures à 3,5m/s sont à déconseiller à cause des débordements dès qu'il y a un obstacle éventuel dans le fossé (rochers, branchages, etc.).

Ces vitesses fixent par conséquent une capacité maximale pour les fossés revêtus ou non revêtus, débit à ne pas dépasser pour une pente longitudinale donnée.

La surface mouillée S et le rayon hydraulique R étant fonction de la hauteur d'eau h , on peut les éliminer de la formule de MANNING, ce qui permet de calculer la capacité limite Q des fossés triangulaires en fonction des paramètres V et i qui sont fixés

Pour les fossés de talus 2/1, 1/2 on a :

$$R = \frac{h\sqrt{5}}{6} = \left(\frac{V}{K\sqrt{i}}\right)^{3/2} ; S = \frac{5h^2}{4} \quad d'où \quad Q = \frac{9V^4}{K^3 i^{3/2}}$$

Pour les fossés de talus 3/2, 2/3 on a :

$$R = \frac{h\sqrt{13}}{10} = \left(\frac{V}{K\sqrt{i}}\right)^{3/2} ; S = \frac{13h^2}{12} \quad d'où \quad Q = \frac{50}{6} \times \frac{V^4}{K^3 i^{3/2}}$$

Pour les fossés trapézoïdaux à talus 1/2, les expressions sont plus complexes :

$$\begin{cases} R = \left(\frac{V}{K\sqrt{i}}\right)^{3/2} = \frac{(2b+h)h}{2(b+h\sqrt{5})} \\ h = \frac{1}{2} \left(4,47R - 1,20 + \sqrt{1,44 - 5,93R + 20R^2} \right) \\ S = h \left(0,60 + \frac{h}{2} \right) \text{ pour } b = 0,60 \text{ m} \end{cases}$$

Et on calculera Q par $Q = SV$.

Les tableaux VIII-2 et VIII-3 pages suivantes et les courbes des figures VIII-1et VIII-2 ci- après donnent les résultats des calculs pour les fossés triangulaires non revêtus ($K = 33$) en zones soumises à l'érosion et pour différentes pentes longitudinales.

Tableau VIII-2: capacité max. des fossés triangulaires non revêtus en zones érodables (talus à 2/1 ; 1/2) [BCEOM]

Pente i %	Sables fins argileux ou limons argileux ($V_{max} = 0,75$ m/s)	Limons compacts ou argiles sableuses ($V_{max} = 0,90$ m/s)	Argiles compactes ($V_{max} = 1,10$ m/s)	Mélanges de graviers, sables et limons ($V_{max} = 1,50$ m/s)	Graviers, cailloux moyens ($V_{max} = 1,80$ m/s)
0,5	224	<u>386</u>	<u>386</u>	<u>386</u>	<u>386</u>
1,0	79	<u>164</u>	<u>367</u>	<u>547</u>	<u>547</u>
2,0	28	58	130	448	<u>774</u>
3,0	15	32	71	244	<u>506</u>
4,0	10	20,5	46	158	329
5,0	7,1	14,7	33	113	235
6,0	5,4	11,2	25	86	179
8,0	3,5	7,3	16,2	56	116
10,0	25	5,2	11,6	40	83

($K = 33$)

N.B. : Les chiffres soulignés correspondent au fossé complètement rempli.

Tableau VIII-3 : capacité max. des fossés triangulaires non revêtus en zones érodables (talus à 3/2 ; 2/3) [BCEOM]

Pente <i>i</i> %	Sables fins argileux ou limons argileux ($V_{max} = 0,75$ m/s)	Limons compacts ou argiles sableuses ($V_{max} = 0,90$ m/s)	Argiles compactes ($V_{max} = 1,10$ m/s)	Mélanges de graviers, sables et limons ($V_{max} = 1,50$ m/s)	Graviers, cailloux moyens ($V_{max} = 1,80$ m/s)
0,5	208	<u>328</u>	<u>328</u>	<u>328</u>	<u>328</u>
1,0	73	<u>152</u>	<u>340</u>	<u>464</u>	<u>464</u>
2,0	26	54	120	415	<u>656</u>
3,0	14	29	65	226	468
4,0	9,2	19	42	147	304
5,0	6,6	14,0	30	105	218
6,0	5,0	10,3	23	80	166
8,0	3,2	6,7	15,0	52	108
10,0	2,3	4,8	10,7	37	77

($K = 33$)

N.B. : Les chiffres soulignés correspondent au fossé entièrement rempli.

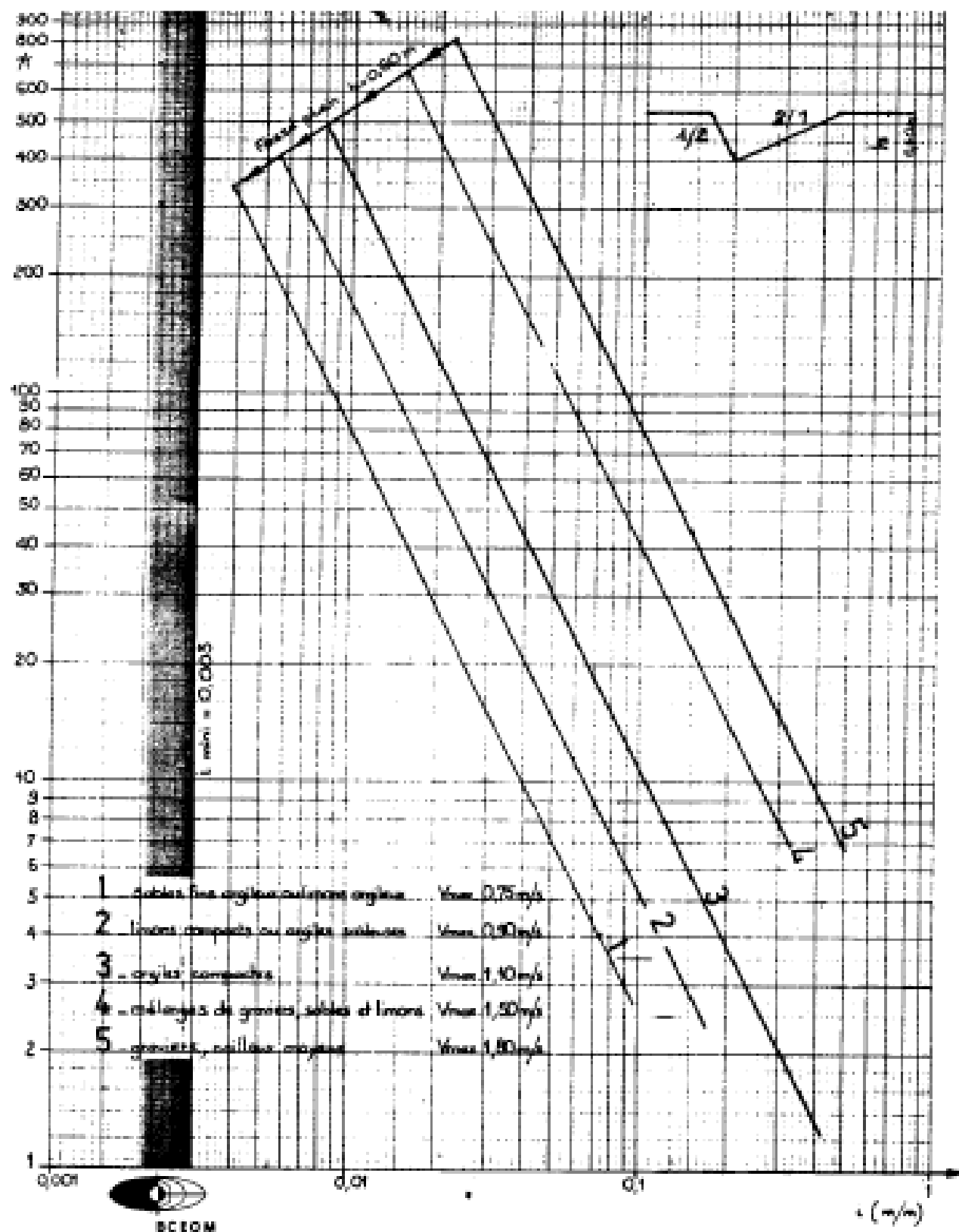


Figure VIII-1 : capacités maximales - Fossés latéraux triangulaires à 2/1 ; 1/2 non revêtus [BCEOM]

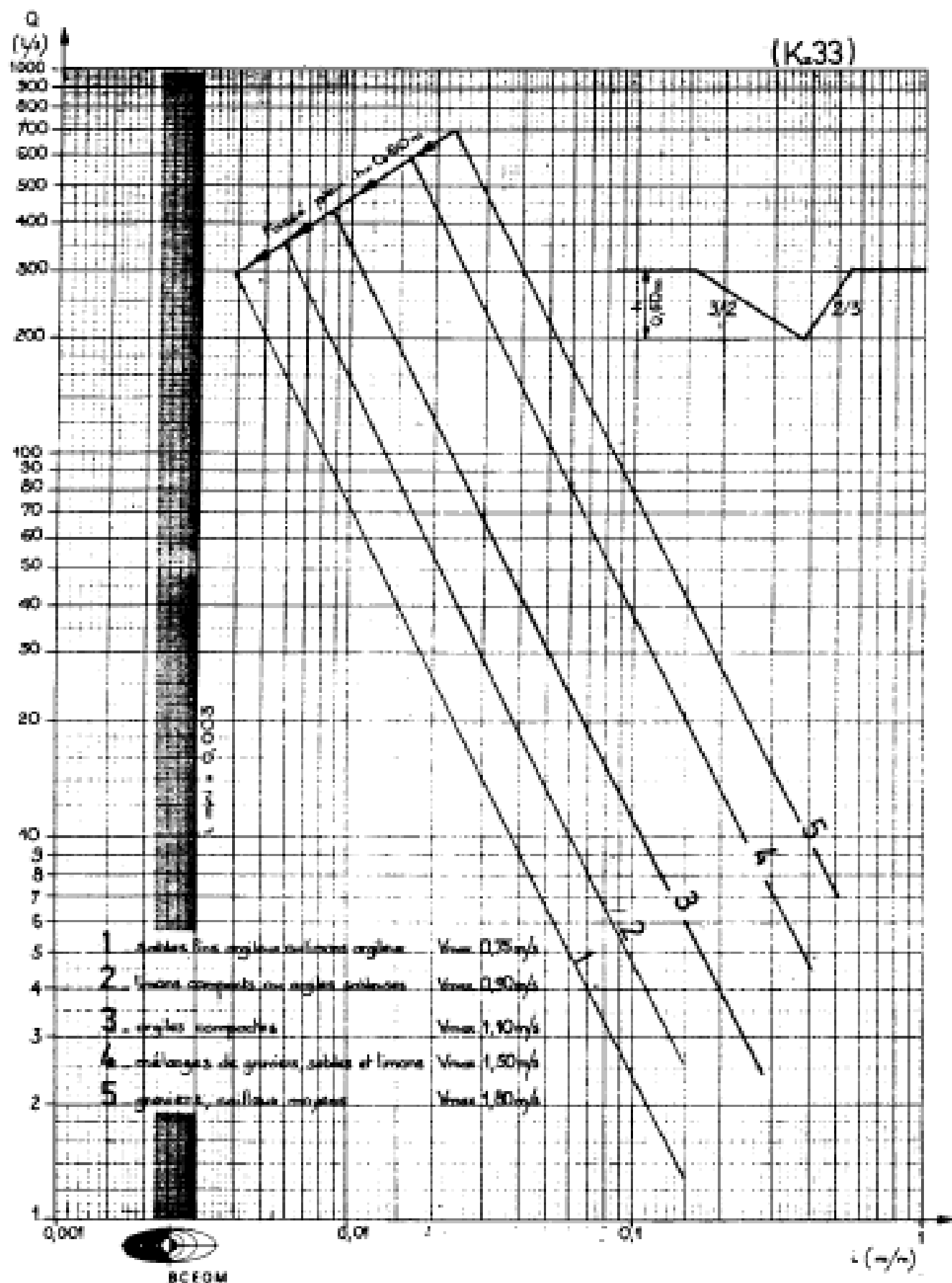


Figure VIII-2 : capacités maximales - Fossés latéraux triangulaires à 3/2 ; 2/3 non revêtus [BCEOM]

Au cas où les débits à évacuer dépassent les capacités indiquées, il faut alors un ouvrage de décharge, soit vers l'extérieur (divergent), soit par ouvrage sous-chaussée, selon la topographie des lieux. Si les débits à évacuer sont trop importants et imposent des ouvrages de décharge trop rapprochés, il faut alors revêtir le fossé.

Nous avons vu que dans le cas des fossés revêtus la vitesse ne doit pas dépasser

$V_{max} = 3,5 \text{ m/s}$. Cette condition entraîne donc pour les fossés triangulaires revêtus les capacités maximales suivantes :

Tableau VIII-4 : Capacité max. (en l/s) des fossés triangulaires revêtus ($h = 0,60 \text{ m}$)

Pente % \ Talus	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0
2/1, 1/2	<u>785</u>	<u>1 110</u>	<u>1 571</u>	864	561	402	306	198	142
3/2, 2/3	<u>666</u>	<u>942</u>	<u>1 332</u>	800	520	372	283	184	131

N.B. les chiffres soulignés correspondent au fossé entièrement rempli

La figure VIII-3 représente les capacités de ces fossés revêtus en fonction de la pente i.

Pour les fossés trapézoïdaux, talus à 2/1, utilisés en zone rocheuse, revêtus ou non revêtus, les capacités maximales sont les suivantes (en m³/s, avec $b=0,60 \text{ m}$ et $h=0,60 \text{ m}$). (cf. graphiques – figure VIII-4) :

Tableau VIII-5 : Capacité max. (en l/s) des fossés trapézoïdaux revêtus ou non en zone rocheuse ($h = 0,60 \text{ m}$)

Pente % \ Fossé	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0
Fossé trapézoïdal revêtu $i = 67$	<u>1 085</u>	<u>1 542</u>	1 227	699	488	376	307	238	183
Fossé trapézoïdal non revêtu $i = 25$	<u>409</u>	<u>577</u>	<u>817</u>	<u>1 000</u>	<u>1 156</u>	<u>1 292</u>	<u>1 416</u>	<u>1 634</u>	<u>1 827</u>

N.B. les chiffres soulignés correspondent au fossé entièrement rempli

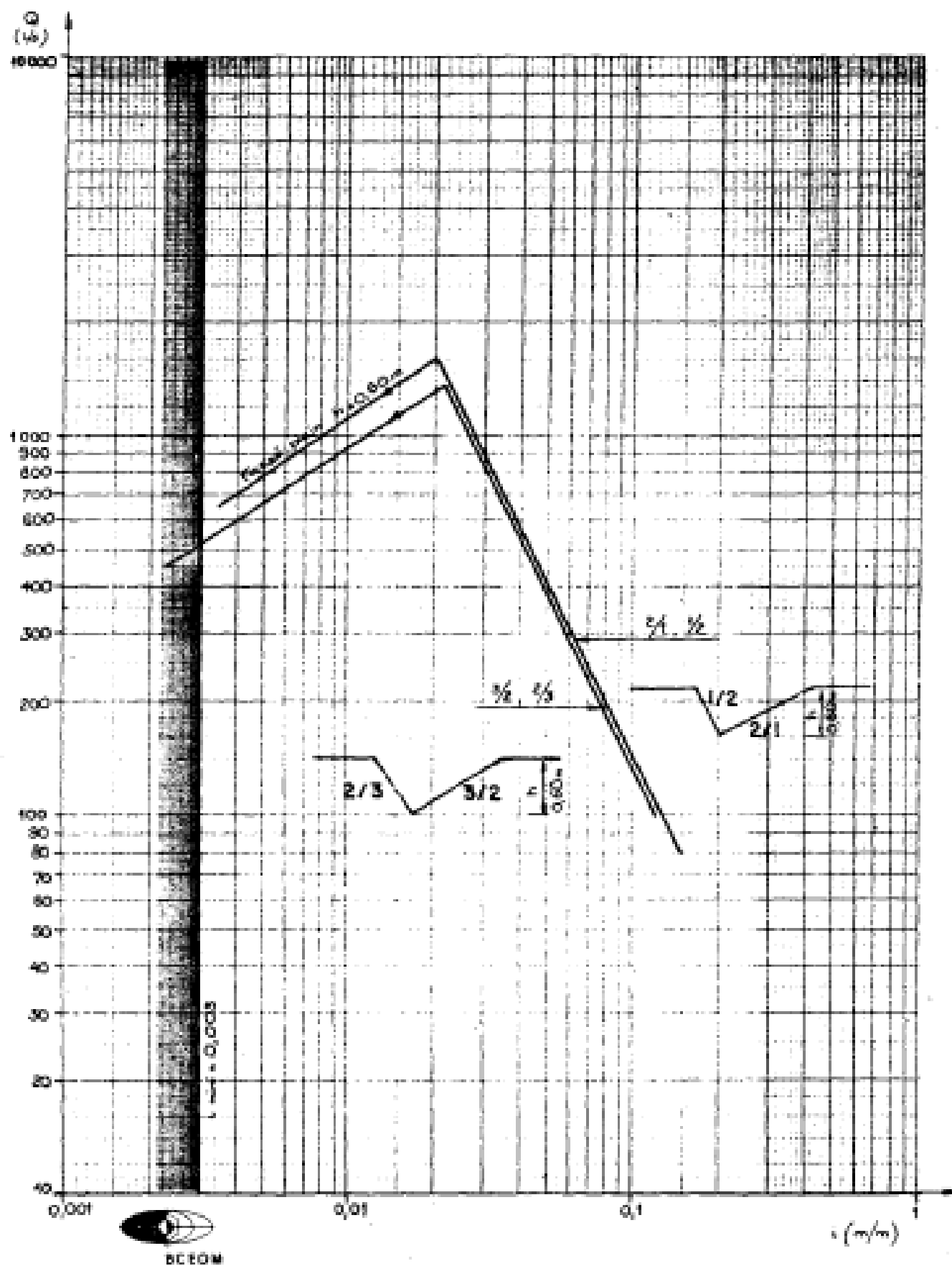


Figure VIII-3 :capacités maximales - Fossés latéraux triangulaires à $(3/2 ; 2/3)$ et $(2/1 ; 1/2)$ revêtus [BCEOM]

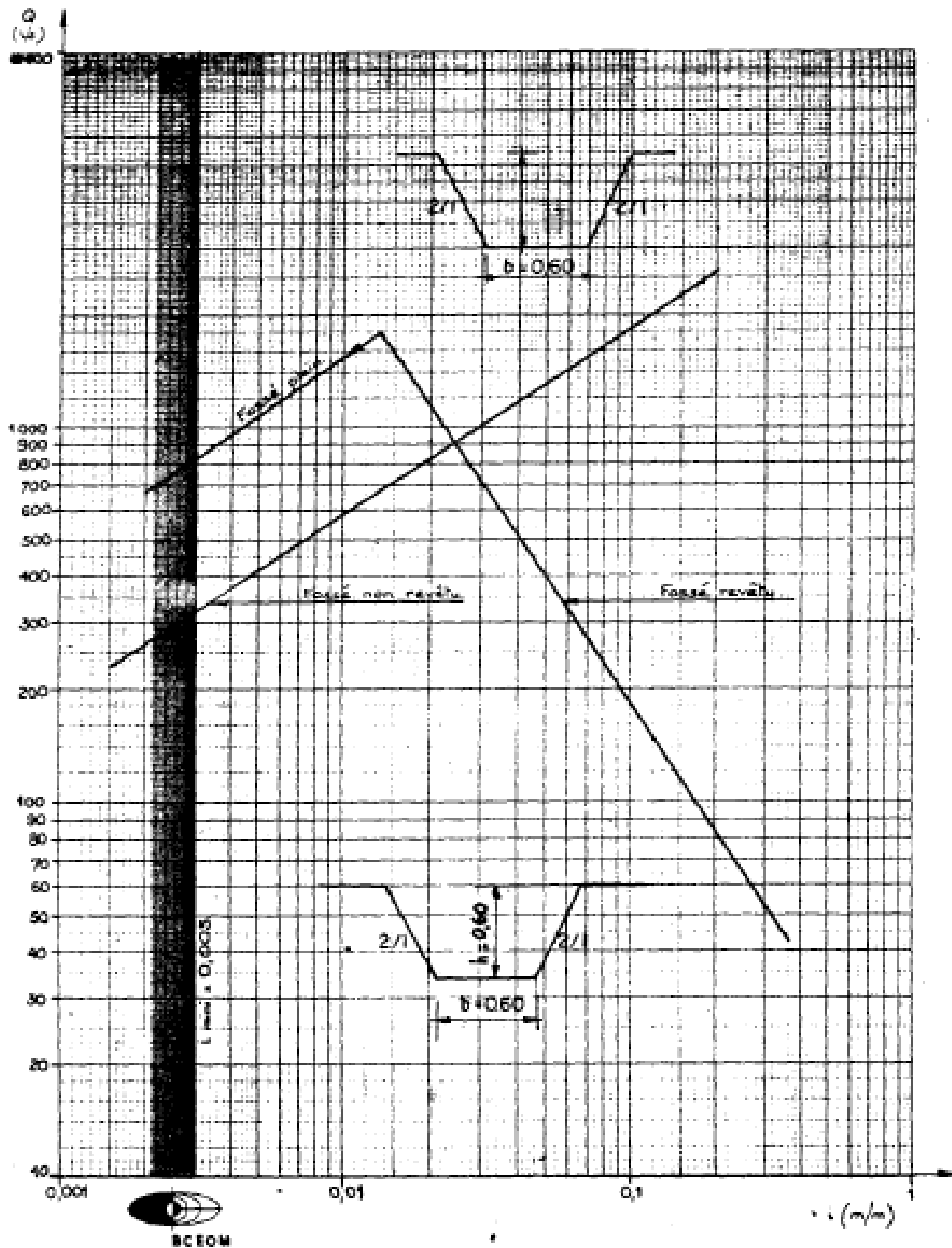


Figure VIII-4 : Fossés latéraux trapézoïdaux revêtus - Fossés latéraux trapézoïdaux en zone rocheuse, non revêtus [BCEOM]

Pour le cas des fossés triangulaires ou trapézoïdaux revêtus, nous voyons que la capacité diminue très rapidement à mesure que la pente augmente, la capacité maximale étant obtenue pour une pente de 2 % pour les fossés triangulaires et 1 % pour les fossés trapézoïdaux. Ainsi, si les pentes naturelles sont très fortes et les débits à évacuer seront importants, il faudra briser la pente longitudinale des fossés par des chutes. On diminuera ainsi la pente et augmentera la capacité du fossé de manière à correspondre aux débits à évacuer. Les chutes devront être espacées d'au moins 15 LG. LG étant la largeur en gueule du fossé afin de permettre l'établissement du régime hydraulique dans le tronçon de fossé.

B Longueurs maximales des fossés latéraux

Les capacités limites indiquées plus haut permettent d'évaluer les longueurs maximales des fossés entre deux ouvrages de décharge.

Pour un type de fossé adopté, sur un type de terrain donné, de pente longitudinale fixée, donc de capacité limite Q_{max} déterminée, la longueur maximale ΔL_{max} de fossé dépend du débit à évacuer.

On prendra pour le coefficient de ruissellement C, les valeurs suivantes :

- $C_j=0,95$ sur la plate-forme,
- $C_j=0,80$ dans la zone du fossé de pied et du talus,
- $C_j= 0,70$ dans la zone entre le fossé de crête et le talus.

Le coefficient de ruissellement pondéré C est donné par :

$$C = \frac{\sum C_j L_j}{\sum L_j}$$

où L_j est la largeur de chacune des zones ci-dessus.

Dans le cas présent où les superficies intéressées sont petites et où il n'y a pas d'irrégularités brusques (ruptures de pentes, changement de forme, etc.) on utilisera de préférence la formule de RICHARDS qui semble donner des résultats plus cohérents (voir chapitre Hydrologie).

Le temps T_c de concentration en heure est donné par :

$$\frac{T_c^3}{T_c+1} = g \frac{m}{CR} \frac{L^2}{p}$$

Où $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ accélération de la pesanteur ; m = coefficient dépendant du produit CR

C = coefficient de ruissellement et

$$R = I_c(1 + T_c)$$

Où I_c est l'intensité moyenne en mm/h correspondant au temps de concentration T_c en heure, intensité qui provient de la courbe intensité-durée-fréquence.

L est la longueur de plus grand parcours ; pour les cas intéressent ici $L = 2\sqrt{S}$, L en km et S en km² et P est la pente longitudinale en m/m.

$$\begin{cases} 0 < CR < 55 \text{ on a } m = 0,112/(CR)^{0,51} \\ 55 < CR < 200 \text{ on a } m = 0,26/(CR)^{0,72} \end{cases}$$

On aura alors :

$$\begin{cases} 0 < CR < 55 \Rightarrow T_c^3(T_c + 1)^{0,51} = \frac{4,4 \times S}{(CI_c)^{1,51} \times P} \\ 55 < CR < 200 \Rightarrow T_c^3(T_c + 1)^{0,72} = \frac{10,2 \times S}{(CI_c)^{1,72} \times P} \end{cases}$$

Pour déterminer T_c , on procède par approximations successives. On se donnera une première valeur de T_c , par exemple 1/4 heure d'où I_c , $R = I_c(1 + T_c)$ et CR, ce qui fixe la formule à appliquer. On calculera alors le deuxième membre de la formule, C, P et S étant préalablement déterminés. Les graphiques présentés en figure 5, donnent alors une nouvelle valeur de T_c , de laquelle on repart pour un deuxième pas de calcul. La convergence est rapide ; avec un peu d'habitude, 2 ou 3 pas de calcul sont suffisants pour obtenir la valeur définitive de T_c .

Ayant C, I_c et S on peut alors calculer Q au moyen de la formule générale :

$$Q = \frac{CI_c S}{3,6}$$

Avec I_c en mm/h ; T_c en heure, S en km², Q en m³/s.

Appliquons à titre d'exemple aux hypothèses suivantes :

Section en alignement droit ; Pente longitudinale = 0,012

Largeur de la Plate-forme est de 3,35 m ; Largeur de la zone du fossé de pied et du talus est de 4 m et celle de la zone entre le fossé extérieur et le talus est de 5 m. l'isohyète de base est de 100 mm/h.

Le coefficient de ruissellement pondéré est :

$$C = \frac{(0,95 \times 3,35) + (0,80 \times 4) + (0,70 \times 5)}{3,35 + 4 + 5} = 0,80$$

Pour différentes longueurs de tronçon de caractéristiques générales supposées uniformes, nous avons les résultats suivants :

Longueur tronçon (m)	100	200	500	1000	2000
S (10 ⁻³ km ²)	1,235	2,470	6,175	12,350	24,700
T_c (h)	0,057	0,071	0,094	0,117	0,145
I_c (mm/h)	192	192	192	190	184
Q (m ³ /s)	0,053	0,105	0,263	0,521	1,010

Pour un type de fossé choisi, on peut ainsi décider du point à partir duquel il faut un ouvrage de décharge (ou bien un revêtement du fossé)

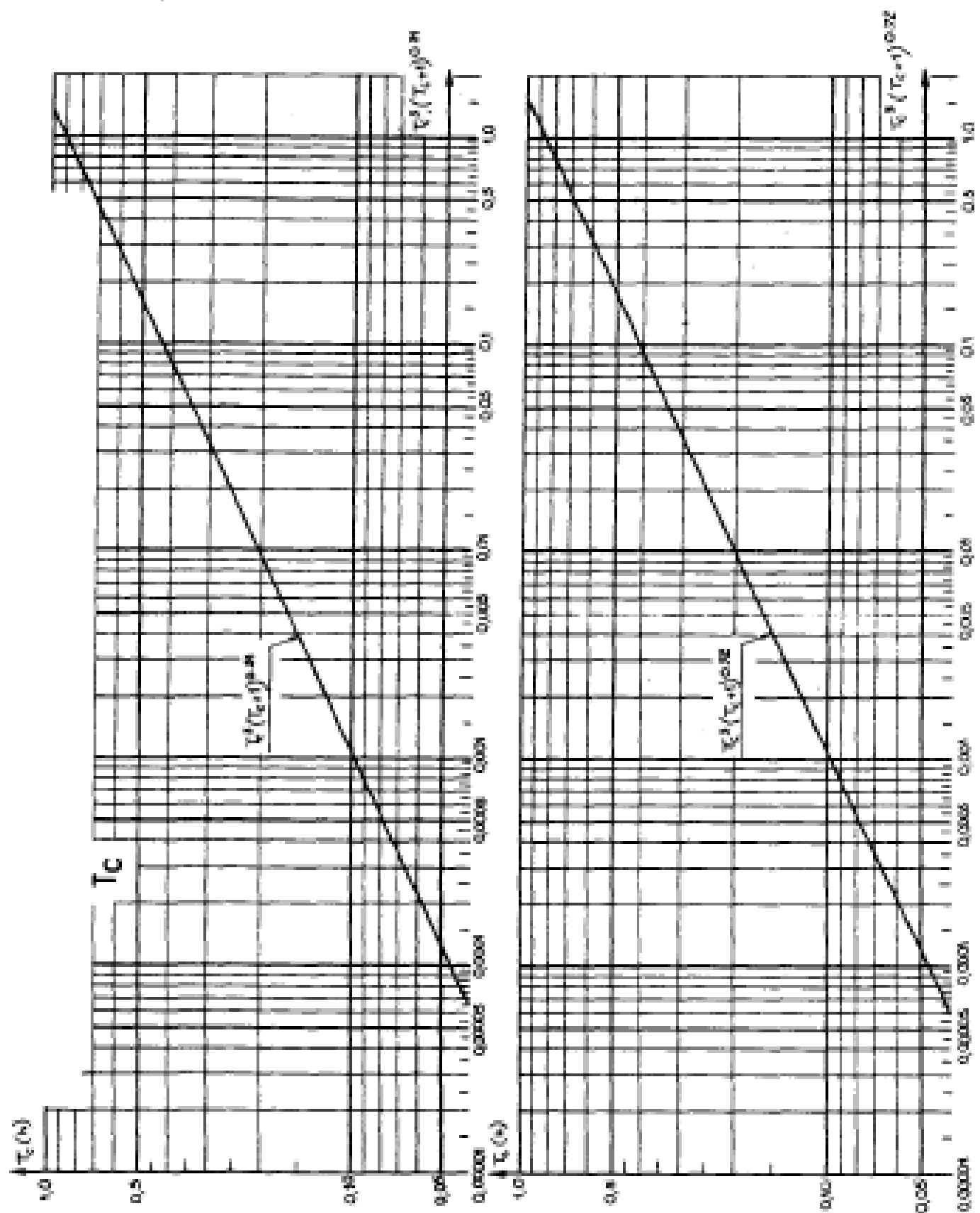


Figure VIII-5: détermination du temps de concentration [BCEOM]

C Caractéristiques générales des fossés extérieurs

Les fossés extérieurs servent à capter toutes les eaux provenant d'un impluvium extérieur et à les évacuer hors de la zone de la plate-forme routière.

Contrairement aux fossés latéraux qui ne reçoivent en principe que les eaux de la plate-forme et des zones afférentes, les fossés extérieurs peuvent drainer, dans certains cas des bassins versants importants, avant de parvenir à un exutoire naturel ou artificiel. En outre, aucune sujétion sur l'emprise n'est, en général, attachée aux fossés extérieurs. Plus de souplesse peut donc être donnée aux caractéristiques des fossés extérieurs qu'aux fossés latéraux.

- en terrain meuble, dans toute la mesure du possible on utilisera les fossés triangulaires, plus faciles à réaliser (en général à la niveleuse). Les pentes des talus pourront être soit à $(2/1 ; 1/2)$ soit à $(3/2 ; 2/3)$. La profondeur h des fossés ne sera plus limitée, comme pour les fossés latéraux à 0,60 m, mais pourra atteindre 1,0 m (pour $h > 1,0$ m l'entretien sera plus difficile à assurer). Si les débits à évacuer sont trop importants et dépassent la capacité maximale du fossé, il faudra alors le revêtir de manière à accroître la capacité. Dans le cas exceptionnel où les débits à évacuer excèdent la capacité du fossé triangulaire revêtu de 1 m de profondeur, sans qu'aucun exutoire naturel ou artificiel ne s'offre pour décharger les débits véhiculés, On utilisera alors un fossé trapézoïdal, revêtu ou non (voir ci-après). La pente de talus la plus communément adoptée en zone meuble pour les fossés trapézoïdaux est 1/1.
- en terrain rocheux, on utilisera un fossé trapézoïdal. Les pentes des talus seront à 2/1. La profondeur h du fossé extérieur ne sera plus limitée à 0,60 m, comme pour les fossés latéraux, mais pourra aller jusqu'à 1,0 m. La largeur au plafond b ne sera plus limitée à 0,60 m mais pourra varier jusqu'à 5,0 m avec toute la souplesse possible, compte tenu des débits à évacuer. Le fossé trapézoïdal pourra être revêtu, si on a besoin d'augmenter sa capacité maximale.
- pour les fossés triangulaires, comme pour les fossés trapézoïdaux, la pente longitudinale minimale sera de 0,003m/m (0,3%). En dessous de cette valeur on aura des dépôts qui obstrueront le fossé. Les déblais provenant de la confection des fossés seront régalez sur le bord aval des fossés, le plus régulièrement possible de manière à former un cavalier de protection contre les débordements éventuels vers la zone de la plate-forme routière.

Le bord aval des fossés extérieurs devra être distant au minimum de 3m du bord supérieur du talus de manière à éviter qu'en cas d'érosion du fossé extérieur, le talus ne soit attaqué avant le passage de l'équipe chargée de l'entretien.

D Détermination des débits

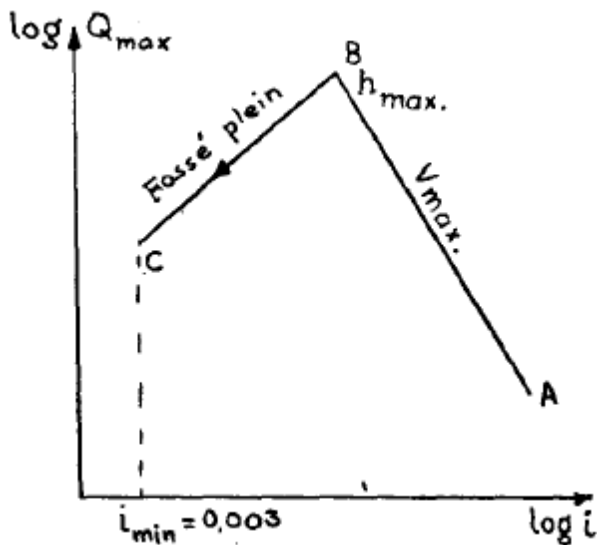
Pour la détermination des débits on appliquera la méthode rationnelle. Les caractéristiques physiques du bassin versant (superficie S , longueur L de plus grand parcours, pente moyenne i et le coefficient de forme (α) se déterminent au moyen de plans topographiques détaillés.

D.1 Débits de fossé triangulaire à (3/2 ; 2/3)

$$\begin{cases} R = \left(\frac{V}{K\sqrt{i}} \right)^{3/2} = \frac{h\sqrt{13}}{10} \\ S = \frac{13h^2}{12} \\ Q = VS = \frac{50}{6} \times \frac{V^4}{K^3 i^{3/2}} \end{cases}$$

La capacité maximale est une fonction inverse de $i^{3/2}$: elle décroît rapidement quand i augmente pour une vitesse maximale donnée.

Elle est proportionnelle à la puissance quatrième de V . Cependant pour une valeur suffisamment élevée de i , cette vitesse maximale est atteinte avant que la profondeur d'eau n'ait atteint la profondeur $h_{\max}$ du fossé : on a alors intérêt à essayer de briser la pente longitudinale par des chutes pour diminuer la pente du tronçon et augmenter la capacité. La longueur du tronçon entre deux (2) chutes devra être au minimum de $15 L_G$, L_G étant la largeur en gueule du fossé pour permettre l'établissement du régime hydraulique dans le fossé. La chute et la zone aval de la chute devront être protégées contre les affouillements. Cette partie de l'écoulement est représentée par le tronçon AB de la courbe $Q_{\max}(i)$.



Pour des valeurs suffisamment faibles de i , la vitesse de l'eau dans le fossé n'a pas atteint $V_{\max}$ que déjà la profondeur d'eau atteint $h_{\max}$, le fossé déborde. A mesure que i diminue, la capacité $Q_{\max}$ diminue. On a alors intérêt si possible à augmenter i , ce qui augmentera simultanément $h_{\max}$ et $Q_{\max}$. Le tronçon BC de la courbe représente cette partie de l'écoulement.

Les calculs de la capacité maximale ont été effectués pour :

- les fossés extérieurs triangulaires à 2/1 ; 1/2 non revêtus (courbes de la figure VIII-1) ;
- les fossés extérieurs triangulaires à 3/2 ; 2/3 non revêtus (courbes de la figure VIII-2) ;
- pour divers types de terrain et pour $h_{\max}$ variant de 10 cm en 10 cm, de 0,60 à 1,0 m avec un coefficient de MANNING K égal à 33.
- les fossés de crête triangulaires à 2/1 ; 1/2 revêtus (courbes figure VIII-3) ;

- les fossés de crête triangulaires à 3/2 ; 2/3 revêtus (courbes figure VIII-6) ;
- pour $h_{\max}$ variant de 0,60 m à 1,0 m, avec un coefficient de MANNING égal à 67 et $V_{\max} = 3,5$ m/s.

D.2 Débits de fossés trapézoïdaux

Les formules donnant la capacité maximale sont les suivantes

- en zone rocheuse (talus à 2/1) :

$$\begin{cases} R = \frac{h(2b+h)}{2(b+h\sqrt{5})} \\ S = \frac{h}{2}(2b + h) \\ V = K\sqrt{i}R^{2/3} \\ Q = KS\sqrt{i}R^{2/3} \end{cases}$$

- en zone meuble (talus à 1/1) :

$$\begin{cases} R = \frac{h(b+h)}{b+2h\sqrt{2}} \\ S = h(b + h) \\ V = K\sqrt{i}R^{2/3} \\ Q = KS\sqrt{i}R^{2/3} \end{cases}$$

Dans lesquelles h est la profondeur d'eau dans le fossé et b la largeur au plafond.

Notons qu'à la différence des fossés latéraux dont la profondeur ne dépasse pas, en principe $h_{\max} = 0,60$ m, la profondeur des fossés extérieurs peut aller jusqu'à 1,0 m. on peut donc, et on a tout intérêt à dimensionner les fossés extérieurs pour fonctionner à pleine gueule.

Sauf si $h_{\max} = 0,60$ m.

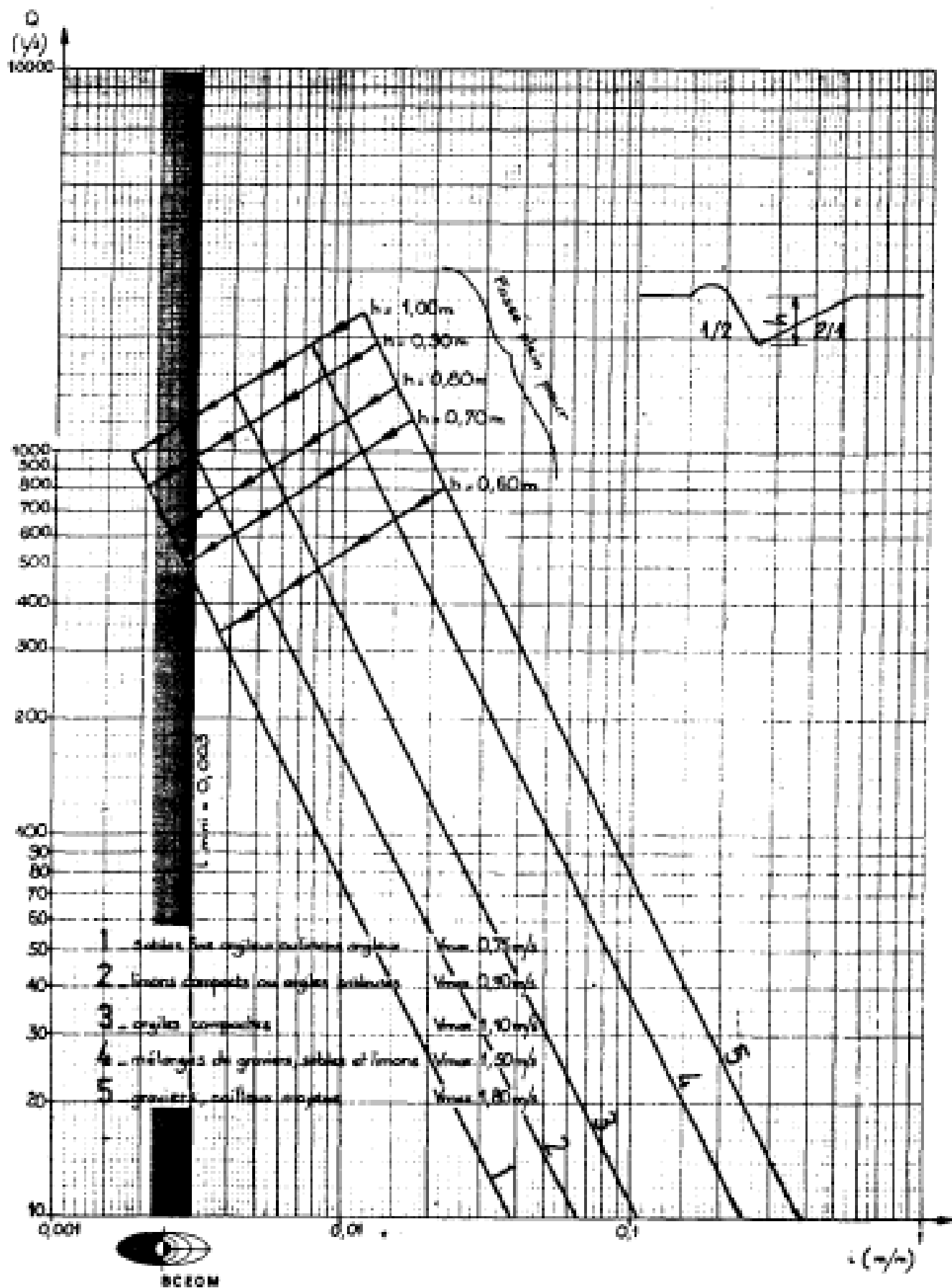


Figure VIII-7:capacités maximales - Fossés extérieurs triangulaires à (2/1 ; 1/2) non revêtus ($K=33$) [BCEOM]

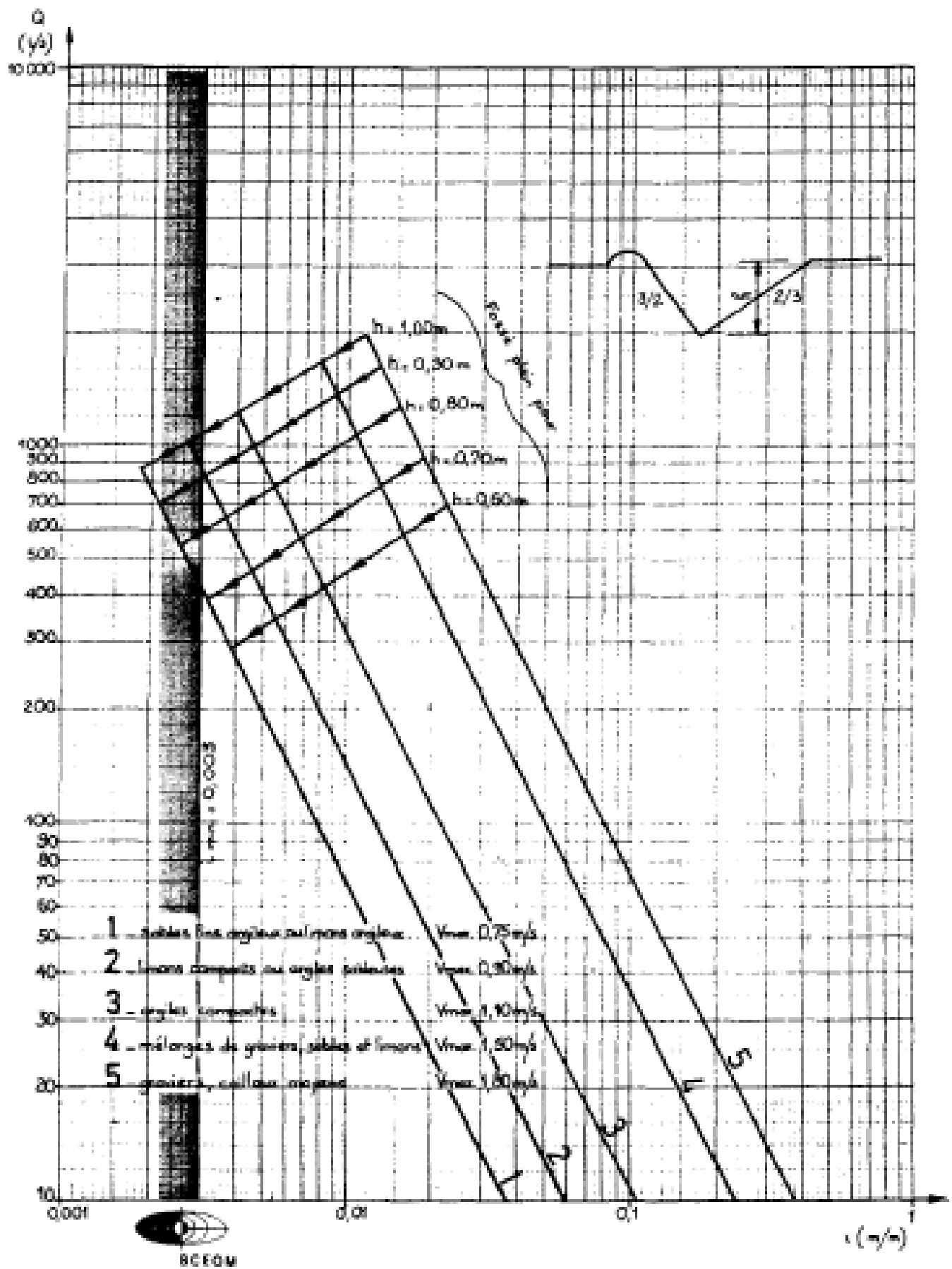


Figure VIII-8:capacités maximales - Fossés extérieurs triangulaires à $(3/2 ; 2/3)$ non revêtus ($K=33$) [BCEOM]

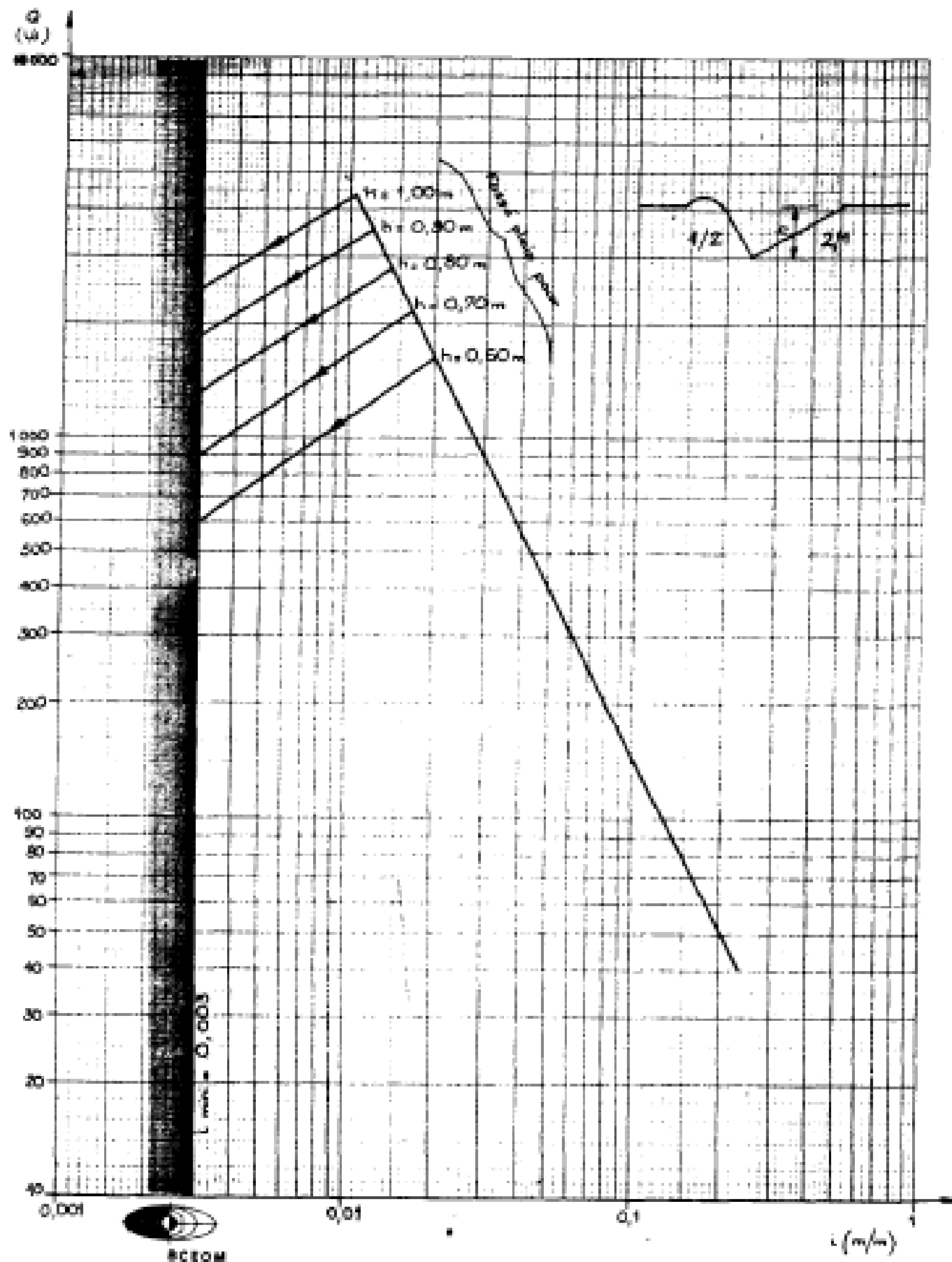


Figure VIII-9:capacités maximales - Fossés extérieurs triangulaires à (2/1 ; 1/2) revêtus (K=67) [BCEOM]

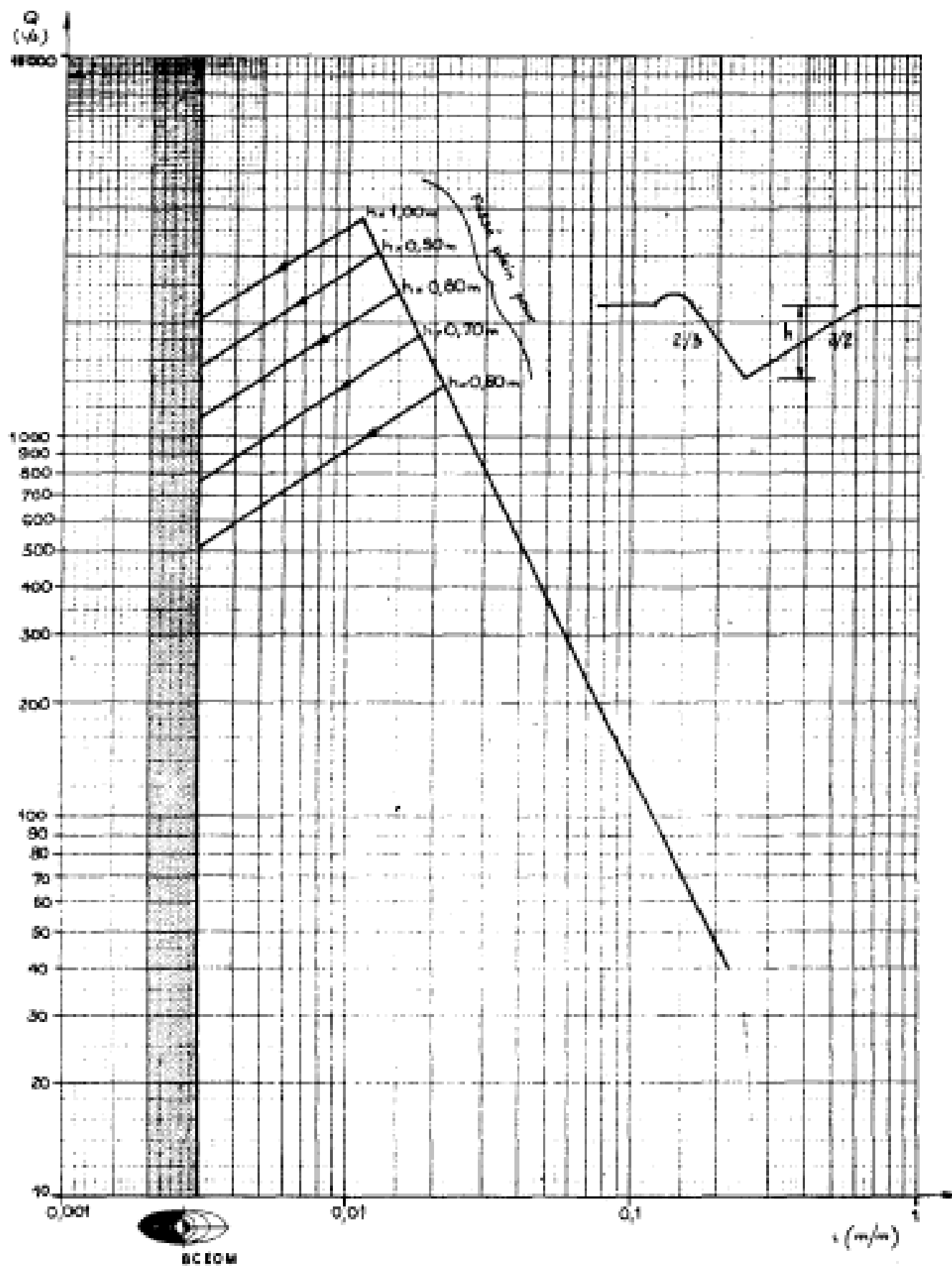


Figure VIII-10:capacités maximales - Fossés extérieurs triangulaires à (3/2 ; 2/3) revêtus (K=67) [BCEOM]

La largeur au plafond b peut varier jusqu'à 5,0 m : on pourra donc et on a intérêt à concevoir des fossés (télescopiques) s'élargissant par exemple de 0,50 m en 0,50 m en fonction de l'accroissement des débits.

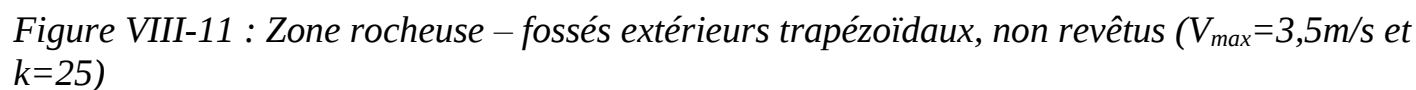
Pour un coefficient K de MANNING et une pente i donnés $K\sqrt{i}$ est une constante. La vitesse V et le débit Q sont donc respectivement proportionnels à $R^{2/3}$ et $SR^{2/3}$.

Les termes $R^{2/3}$ et $SR^{2/3}$ sont fonctions de h et de b . On peut donc les calculer en faisant varier b et h . A partir de $R^{2/3}$ et $SR^{2/3}$, on peut alors tracer les droites $V(R^{2/3})$ et $Q(SR^{2/3})$. Les abaques des figures VIII-5; VIII-6; VIII-7; et VIII-8 sont réalisés de cette manière pour :

- les fossés trapézoïdaux, revêtus et non revêtus, en zone rocheuse, de pente de talus 2/1, avec $K = 67$ (figure VIII-10) et $K=25$ (figure VIII-9) ;
- les fossés trapézoïdaux, revêtus et non revêtus, en zone meuble, de pente de talus 1/1, avec $K = 67$ (figure VIII-12) et $K=33$ (figure VIII-11).
- Ces abaques tiennent compte :
- des sujétions en pente minimale ($i_{min} = 0,003 \text{ m/m}$)
- des sujétions en vitesses maximales ($V_{max} = 3,5 \text{ m/s}$ en zone rocheuse ou sur revêtement) et ($V_{max} = 0,75 \text{ m/s} ; 0,90 \text{ m/s} ; 1,10 \text{ m/s} ; 1,50 \text{ m/s} ; 1,80 \text{ m/s}$ en zone affouillable selon le type de terrain rencontré).

Elles donnent ainsi, pour un type de fossé donné, de caractéristiques données, les capacités maximales à ne pas dépasser.

Pour un tronçon de voie à assainir, les limites des bassins versants de ce tronçon étant déterminées, on procèdera par bandes perpendiculaires à la voie, de largeur augmentant progressivement. Les calculs hydrologiques donneront les apports correspondants, ce qui permettra de fixer les longueurs maximales du type de fossé donné. Cette longueur une fois atteinte, on réduira les débits par un exutoire naturel ou artificiel quand cela sera possible ou on changera, de type de fossé de manière à en augmenter la capacité.

$$V_{max} = 3.5 \text{ m/s} \quad K = 25$$


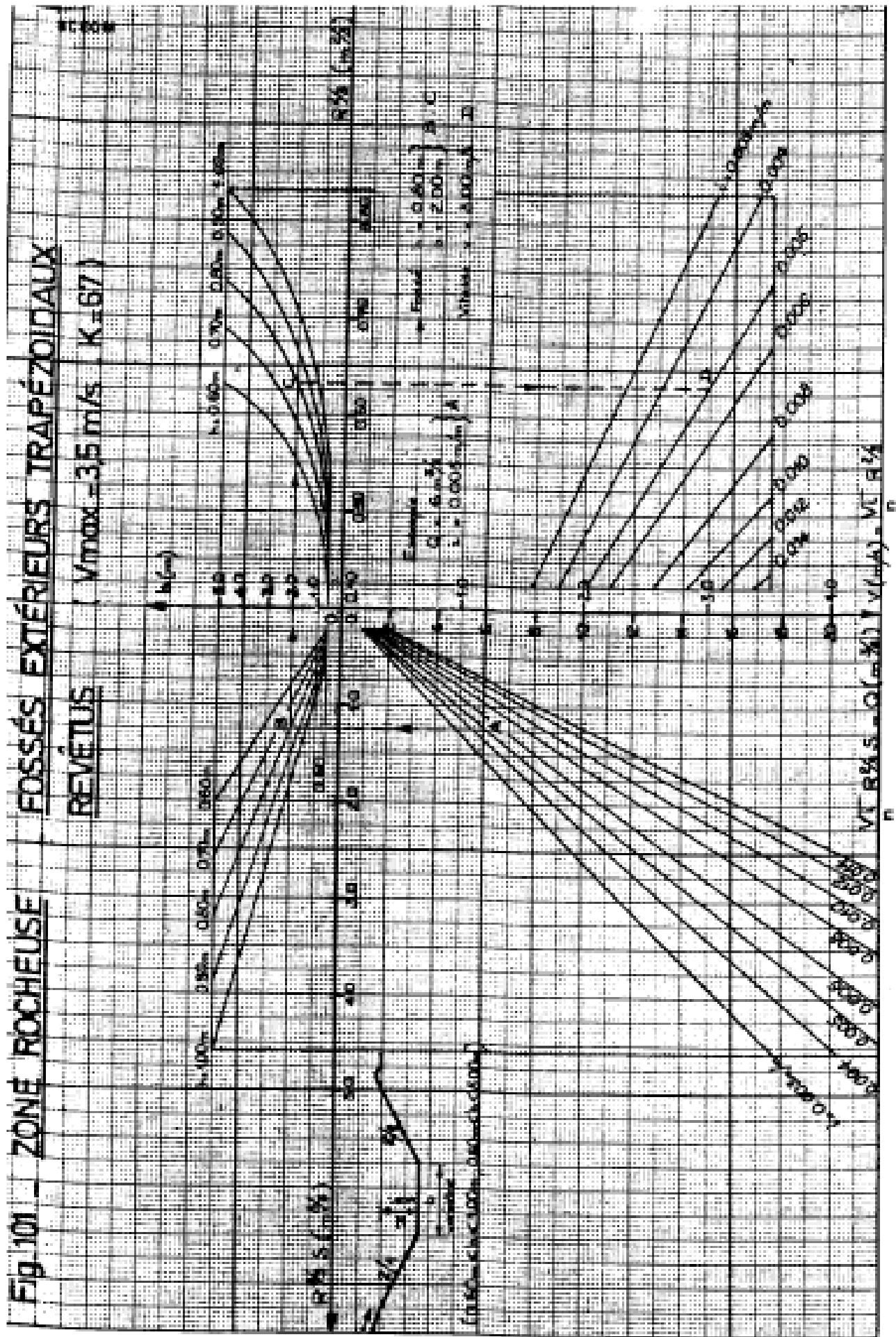


Figure VIII-12 : zone rocheuse – fossés extérieurs trapézoïdaux, revêtus ($V_{max} = 3,5 \text{ m/s}$ et $k = 67$)

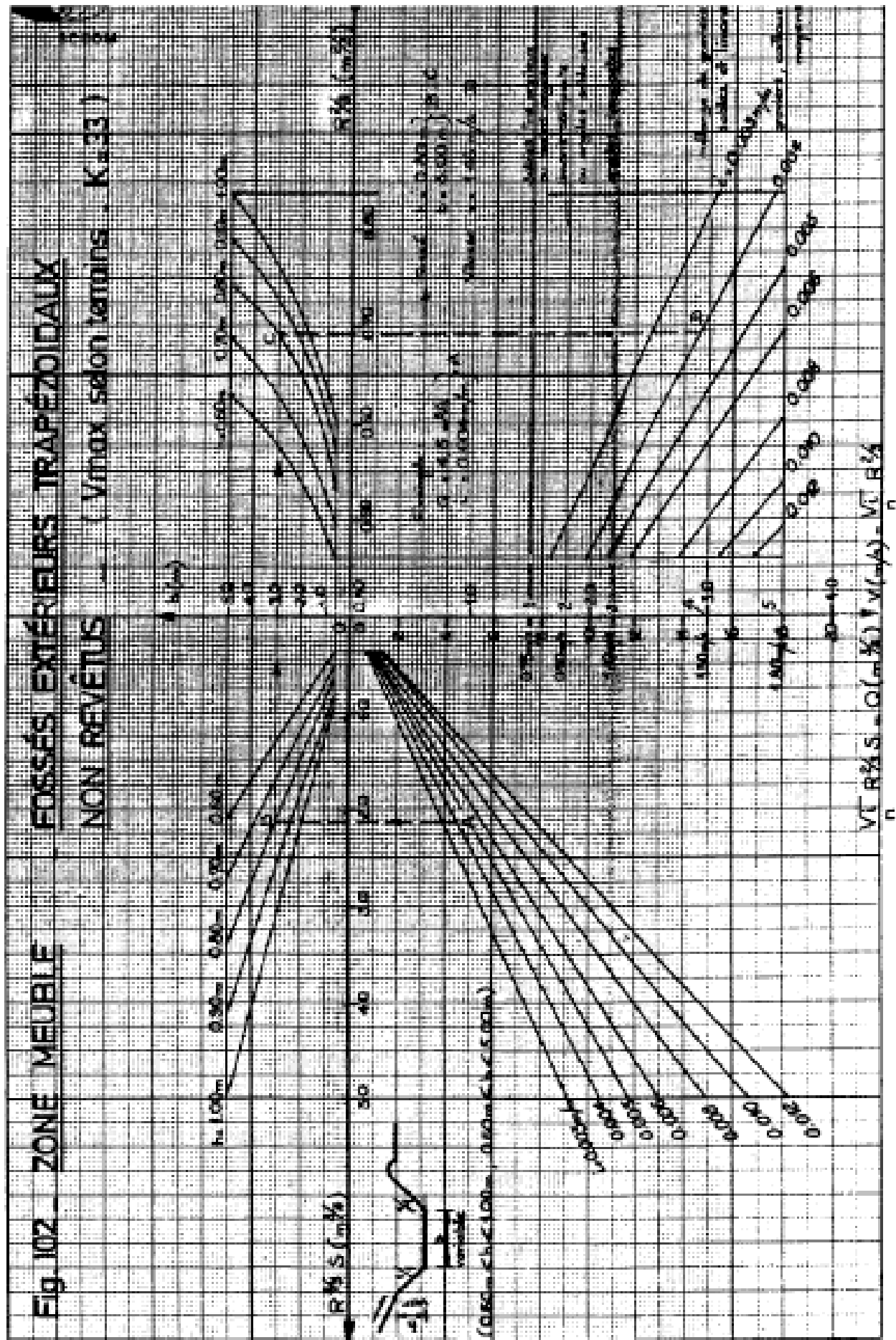


Figure VIII-13 : zone meuble – fossés extérieurs trapézoïdaux, non revêtus (V_{max} selon terrain et $k=33$)

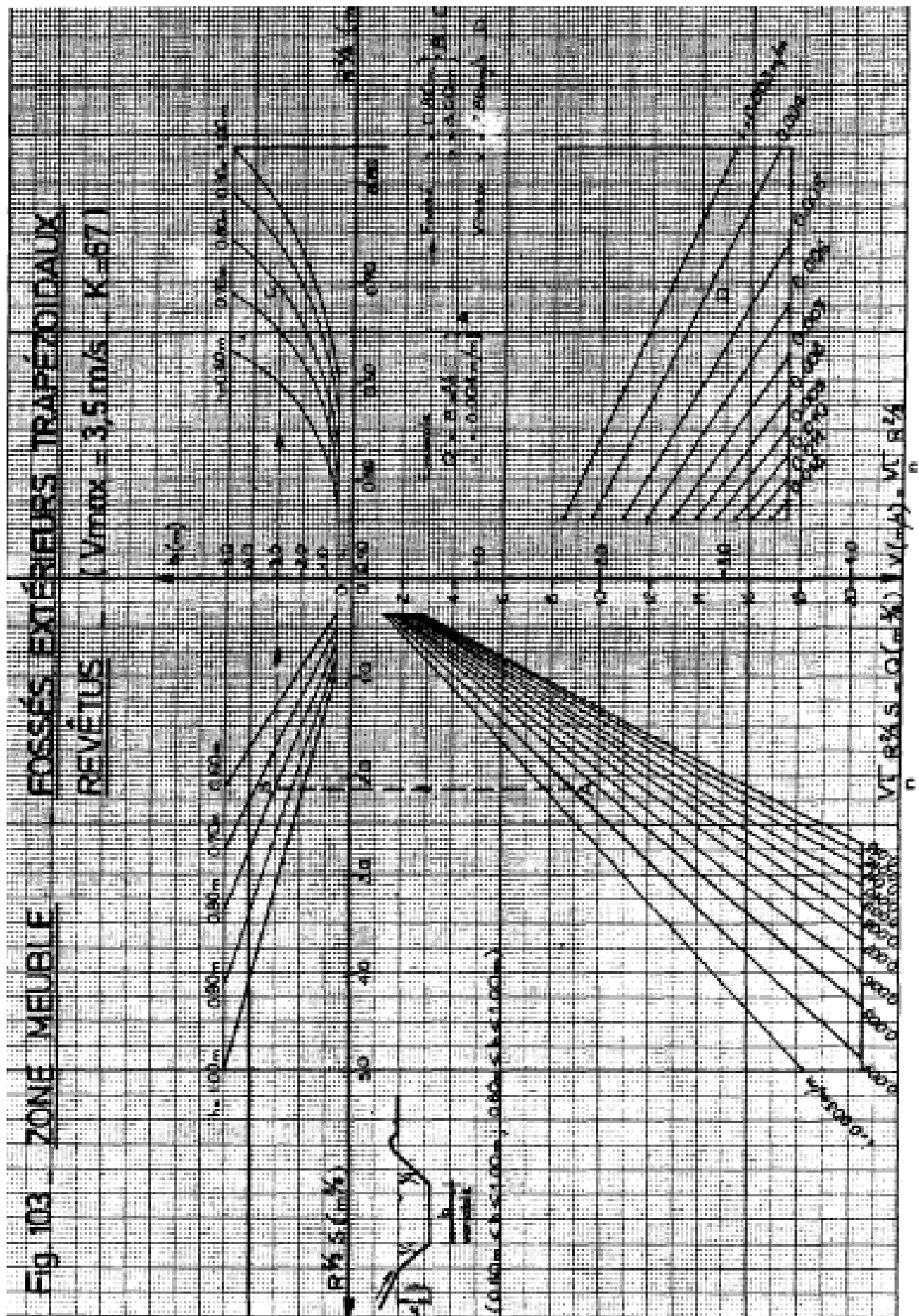


Figure VIII-14: zone meuble – fossés extérieurs trapézoïdaux, revêtus ($V_{max} = 3,5 \text{ m/s}$ et $k=67$)