

# MENSURA 4

## NOTE DE CALCUL ASSAINISSEMENT

### Réseaux d'eaux pluviales Bassins de rétention

#### Méthodes utilisées

Le débit des eaux pluviales doit être calculé à partir des données pluviométriques concernant la zone du projet.

- ☞ Dans le cas présent, le projet est situé sur la commune de .....
- ☞ dans le département .....

La méthode de calcul officielle à utiliser est l' **INSTRUCTION TECHNIQUE RELATIVE AUX RESEAUX D'ASSAINISSEMENT DES AGGLOMERATIONS (Texte, application des nouvelles directives, annexes) conformément à la circulaire du 22 juin 1977, Circulaire interministérielle numéro 77-284 du Ministère de l'intérieur.**



## Phase 1 : Détermination des débits bruts et corrigés des différents bassins versants élémentaires

On utilise la méthode superficielle (<200 Ha)

☞ Région de pluie : I , II ou III

☞ Retour : 10 ans , décennal

Pour chaque bassin, on calcule :

Formule de Cacquot (débit brut , en m<sup>3</sup>/s) :

$$Q = K \times I^a \times C^b \times A^c$$

Avec : K , a , b , c sont fonction de la région et de la pluie.

Fig 1

**108**    DONNÉES FONDAMENTALES

Périodes de retour T = 1/F	Paramètres		Formules superficielles $Q_{p(F)}(m^3/s)$	
	a(F)	b(F)		
10 ans	5,9	- 0,59	1,430 $I^{0,29} C^{1,20} A^{0,78}$	Région I
5 ans	5,0	- 0,61	1,192 $I^{0,30} C^{1,21} A^{0,78}$	
2 ans	3,7	- 0,62	0,834 $I^{0,31} C^{1,22} A^{0,77}$	
1 an	3,1	- 0,64	0,682 $I^{0,32} C^{1,23} A^{0,77}$	
10 ans	6,7	- 0,55	1,601 $I^{0,27} C^{1,19} A^{0,80}$	Région II
5 ans	5,5	- 0,57	1,290 $I^{0,28} C^{1,20} A^{0,79}$	
2 ans	4,6	- 0,62	1,087 $I^{0,31} C^{1,22} A^{0,77}$	
1 an	3,5	- 0,62	0,780 $I^{0,31} C^{1,22} A^{0,77}$	
10 ans	6,1	- 0,44	1,296 $I^{0,21} C^{1,14} A^{0,83}$	Région III
5 ans	5,9	- 0,51	1,327 $I^{0,24} C^{1,17} A^{0,81}$	
2 ans	5,0	- 0,54	1,121 $I^{0,26} C^{1,18} A^{0,80}$	
1 an	3,8	- 0,53	0,804 $I^{0,26} C^{1,18} A^{0,80}$	

*Tableau 33 – Formules superficielles des débits  $Q_{p(F)}$  pour les périodes de retour de 1 à 10 ans (France métropolitaine et Corse).*

I = pente hydraulique canalisée (page 23 , note 2 de l'instruction 77-284)

A = surface exprimée en Ha du bassin

C = coefficient de ruissellement du bassin (imperméabilité)

Pour chaque bassin, il faut tenir compte des allongements qui pondéreront les débits bruts.

Pour cela , on calcule M (coefficient d'allongement du bassin considéré) , tel que :

$$M = L / \sqrt{A}$$

L = le plus long cheminement hydraulique dans le bassin exprimé en hectomètre

A = aire du bassin en Ha



De  $M$ , on déduit  $m$  ( coefficient d'influence) : ce coefficient traduit quantitativement le fait que pour une même surface  $A$  le débit varie à l'inverse de l'allongement. Pour trouver  $m$  :

Soit on utilise l'Abaque  $Ab_2$  , où  $m$  est déduit de  $M$ .

Soit on utilise la formule  $m = M \times 0.7 \times b(f)$

Où  $b(f)$  est le coefficient de Montana qui dépend de la région et de la pluie (fig 1) .

👉 Ici ,  $b(f) =$

Le tableau ci après donne ces calculs de débits bruts et débits corrigés pour tous les bassins élémentaires de tout le projet.



## Phase 2 : Détermination des débits des différents assemblages de bassins versants élémentaires

Afin de déterminer les débits cumulés d'amont vers aval dans le réseau, il est nécessaire d'effectuer des assemblages de bassins, où des bassins « équivalents » sont recalculés suivant l'instruction officielle.

### **Assemblages en série :**

Les paramètres K, C, A, m sont calculés de la même façon que pour un bassin élémentaire isolé (voir formule de Cacquot) :

Pour I, on a :

$$I = \left[ \frac{L1 + L2}{L1/\sqrt{I1} + L2/\sqrt{I2}} \right]^2$$

Où L1 et I1 sont respectivement le cheminement hydraulique et la pente moyenne du bassin 1

Où L2 et I2 sont respectivement le cheminement hydraulique et la pente moyenne du bassin 2

### **Assemblages en parallèle :**

Les paramètres K, C, A sont calculés de la même façon que pour un bassin élémentaire isolé (voir formule de Cacquot).

Pour I, on a :

$$I = \frac{(I1 \times Qc1) + (I2 \times Qc2)}{Qc1 + Qc2}$$

Où Qc1 et I1 sont respectivement le débit corrigé et la pente moyenne du bassin 1

Où Qc2 et I2 sont respectivement le débit corrigé et la pente moyenne du bassin 2

Pour m, on part de M avec :

$$M = L / \sqrt{(A1 + A2)}$$

A1 = surface du bassin 1

A2 = surface du bassin 2

L = longueur du cheminement hydraulique en suivant le bassin du plus fort débit ( si Qc1 > Qc2 alors L est en partie constitué de L1 )

Le tableau ci-après énonce tous les assemblages calculés de l'étude.



## Phase 3 : Détermination des diamètres de canalisations

Ayant pour chaque tronçon les débits précédemment calculés , on déduit les diamètres de canalisation par la formule de CHEZY BAZIN ou de MANNING STRICKLER.

☞ **Méthode choisie : CHEZY BAZIN MANNING STRICKLER**

### CHEZY – BAZIN

$$V = C \sqrt{(R I)}$$

V = vitesse d'écoulement dans la canalisation en m/s

R = Rayon hydraulique moyen (rapport entre la section d'écoulement en m<sup>2</sup> et le périmètre mouillé en m ,  $R = S_m / P_m$  )

I est la pente de la canalisation en m/m

C = coefficient donné par BAZIN ,  $C = 87 / ( 1 + g / \sqrt{R} )$

Avec g = coef de perte de charge de la canalisation, qui inclus la rugosité (  $0.18 < g < 0.46$  )

☞ Ici on prendra g =

Puisqu'il y a une relation directe entre V et Q (  $V = Q / S$  ) , on en déduit les diamètres théoriques puis commerciaux tronçons / tronçons.

☞ Par sécurité et pour un meilleur écoulement, on intègre un taux de remplissage de % dans la canalisation.

Les résultats sont donnés ci-après .

### MANNING STRICKLER

$$Q = K . S . R^{2/3} . I^{1/2}$$

Q = débit dans la canalisation en m<sup>3</sup>/s

R = Rayon hydraulique moyen (rapport entre la section d'écoulement en m<sup>2</sup> et le périmètre mouillé en m ,  $R = S_m / P_m$  )

I est la pente de la canalisation en m/m

K est le coefficient de perte de charge de la canalisation (  $70 < K < 110$  ).

☞ Ici on prendra K =

☞ Par sécurité et pour un meilleur écoulement, on intègre un taux de remplissage de % dans la canalisation.



Connaissant Q, K, I on en déduit R puis le diamètre théorique.  
Les résultats sont donnés ci-après.

## Volumes de bassins de rétention

On utilise la méthode des pluies.

On doit donc définir :

### 1/ La surface active

$$S_a = \sum A_i \times C_i$$

$S_a$  = surface active totale

$A_i$  = aire de la zone d'apport  $i$

$C_i$  = coef de ruissellement de la zone d'apport  $i$

### 2/ La hauteur équivalente $q$

$$q = \frac{360 \times Q_f}{S_a}$$

Avec  $Q_f$  = débit de fuite du bassin exprimé en  $m^3/s$ .

$S_a$  = surface active précédemment calculée

👉 Ici , on a :  $Q_f =$   $m^3/s$

### 3/ Capacité spécifique de stockage

Grâce à l'abaque Ab7 de l'instruction (*fig2*) , on détermine  $H_a$  , hauteur spécifique de stockage en choisissant la courbe correspondante à la région et au retour choisit :

Ici , on a pris :

👉 Région : I, II ou III

👉 Retour : 20 ans

### 4 / Volume utile

On détermine le volume utile de stockage par :

$$V = 10 \cdot H_a \cdot S_a \quad (m^3)$$



Le tableau ci après donne les résultats.

Fig 2



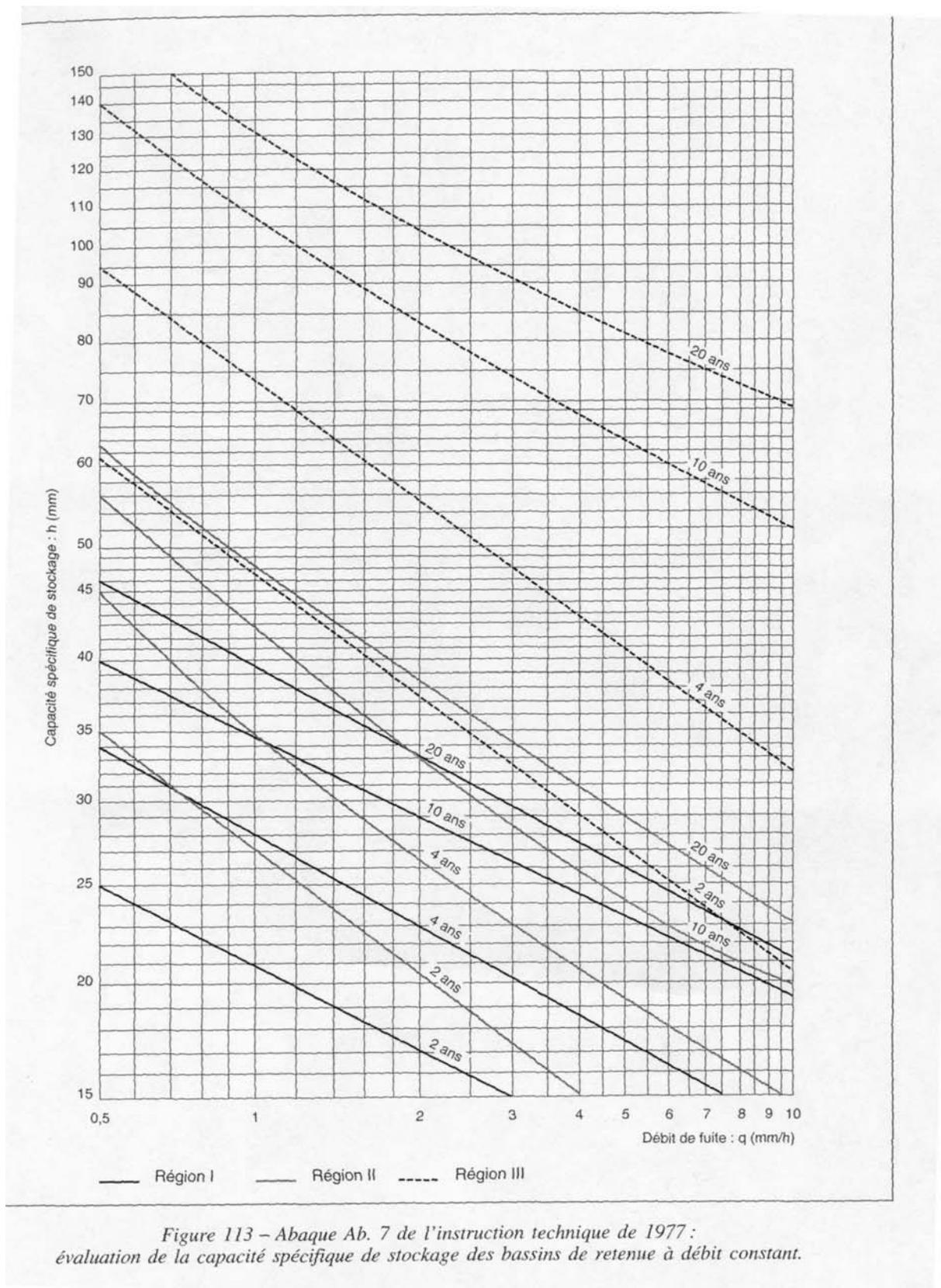


Figure 113 – Abaque Ab. 7 de l'instruction technique de 1977 :  
évaluation de la capacité spécifique de stockage des bassins de retenue à débit constant.

