EXTRAIT

FICHE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE RETENTION DES EAUX PLUVIALES

LES EAUX PLUVIALES
DANS LES PROJETS
D'AMÉNAGEMENT
CONSTITUTION DES DOSSIERS
D'AUTORISATION ET DE
DÉCLARATIION
AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU
Régions Aquitaine et Poitou-Charentes

III - DISPOSITIONS TECHNIQUES SPÉCIFIQUES AUX ÉTUDES HYDRAULIQUES

III.1 - LE CHOIX DE LA PÉRIODE DE RETOUR D'INSUFFISANCE

En l'absence de spécification locale particulière, les débits de référence à retenir pour les ouvrages d'assainissement seront ceux résultant d'événements préconisés par la normalisation européenne NF EN 752-2 : un débit de mise en charge du système d'assainissement + un débit de non débordement. Les principes de performances sont précisés dans le chapitre 6 de la norme donnée **en annexe II**.

Il est rappelé que l'Instruction Technique de 1977 n'a plus de valeur réglementaire depuis la loi de décentralisation de 1983. Elle demeure toutefois une référence technique parmi d'autres.

Fréquence de mise en charge	Lieu	Fréquence d'inondation*
1 par an	Zone rurale	1 tous les 10 ans
1 tous les 2 ans	Zone résidentielle	1 tous les 20 ans
1 tous les 2 ans 1 tous les 5 ans	Centre ville Zones industrielles ou commerciales - si risque inondation vérifié par l'étude - si risque inondation non vérifié par l'étude	1 tous les 30 ans
1 tous les 10 ans	Passage souterrain routier ou ferré	1 tous les 50 ans

* *La fréquence d'inondation correspond à la fréquence d'apparition de dommages aux biens et évidemment aux personnes.*

III.2 - L'APPROCHE HYDRAULIQUE SOMMAIRE

Cette approche peut s'avérer suffisante pour des projets à faibles enjeux vis-à-vis du projet lui-même et de son impact à l'aval. Elle permet d'évaluer de façon rapide les débits et volumes à stocker.

III.2.1 ESTIMATION DES DÉBITS

Le type d'occupation du sol permet de calculer le coefficient d'imperméabilisation (ou de ruissellement) C.

Le coefficient d'imperméabilisation ou de ruissellement C = $\left(\frac{\text{Surfaces imperméabilisées}}{\text{Surface totale}} \right)$

et certains critères physiques issus du diagnostic initial du site, en particulier pente moyenne, surface totale, surface imperméabilisée et surface imperméabilisable, sont des informations suffisantes permettant d'évaluer grossièrement les débits engendrés par le projet et les volumes de stockage à prévoir.

C'est à ce niveau que l'option de traitement à la parcelle, en amont des réseaux (infiltration, si le terrain le permet ou rétention) est importante. Si elle est retenue, l'aménageur doit également fixer la période de retour de dimensionnement de ces installations, qui influera sur le coefficient d'apport global du projet.

Le coefficient d'apport Ca = $\left(\frac{\text{Volume ruisselé à l'exutoire}}{\text{Volume total précipité}} \right)$

est souvent approché par le coefficient d'imperméabilisation C évoqué précédemment.

Si, jusqu'à l'orage décennal, le coefficient d'apport peut être confondu avec le coefficient de ruissellement, il n'en est pas de même pour des pluies plus rares pour lesquelles les surfaces « perméables » participent au ruissellement. Un coefficient majorateur, k, de 1,2 à 1,3 devra être appliqué pour des pluies cinquantennales. Pour les pluies plus rares de type centennal, ce coefficient est fixé à 2, soit :

$$Ca = k \times C$$

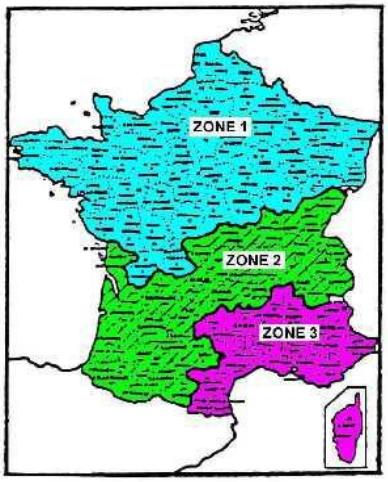
avec C_a limité à la valeur 1.

Si la valeur calculée est supérieure à 1, on retiendra la valeur 1.

Cette étude hydraulique sommaire peut être menée grâce aux outils étudiés ci-après, s'appuyant sur des méthodes ponctuelles. Il faut, bien entendu, tenir compte des avertissements concernant l'utilisation de ces méthodes (conditions limites de validité notamment), et principalement de la variation probable du coefficient d'apport en fonction de la période de retour considérée. Il faut également savoir critiquer les résultats obtenus.

MÉTHODE DE CAQUOT

C'est la méthode ponctuelle la plus communément utilisée pour calculer des débits maximum pour un bassin versant urbain. Décrite dans l'instruction technique de 1977, elle établit le débit de pointe de fréquence de dépassement F :



Délimitation des régions de pluviométrie homogène

$$Q(m^3/s) = K \times I^{\alpha} \times C^{\beta} \times A^{\gamma}$$

avec :

I	Pente moyenne du bassin versant (m/m)
C	Coefficient d'imperméabilisation
A	Superficie du bassin versant (ha)
K,α,β,γ	Paramètres fonctions de la région considérée et de la période de retour (T) de la pluie

L'I.T. de 77 fournit :

- Les valeurs des différents paramètres pour faire les calculs
- Des formules fournissant, à partir de I, C et A, les résultats pour les périodes de retour de 1, 2, 5 et 10 ans.

Périodes de retour T = 1/F	Paramètres de Montana		Formules superficielles en m³/s Q =			
	a (F)	b (F)				
REGION I			**k**	I^{α}	C^{β}	A^{γ}
10 ans	5,9	- 0,59	1,430	$I^{0,29}$	$C^{1,20}$	$A^{0,78}$
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	$I^{0,32}$	$C^{1,23}$	$A^{0,77}$
REGION II			**k**	I^{α}	C^{β}	A^{γ}
10 ans	6,7	- 0,55	1,601	$I^{0,27}$	$C^{1,19}$	$A^{0,80}$
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	$I^{0,31}$	$C^{1,22}$	$A^{0,77}$
REGION III			**k**	I^{α}	C^{β}	A^{γ}
10 ans	6,1	- 0,44	1,296	$I^{0,21}$	$C^{1,14}$	$A^{0,83}$
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	$I^{0,20}$	$C^{1,18}$	$A^{0,80}$
1 an	3,8	- 0,53	0,804	$I^{0,26}$	$C^{1,18}$	$A^{0,80}$

Limites de validité

- Sur A Validité absolue pour 5 ha < A < 20 ha
  Validité affirmée pour 1 ha < A < 5 ha et 20 ha < A < 200 ha
- Sur I Valable pour 0,2 % < I < 5 %
- Sur C C $\geq$ 0,2
- Sur T Périodes de retour limitées à 10 ans.

Pour des calculs plus précis, on utilisera les valeurs des coefficients a(F) et b(F) des stations météorologiques les plus proches des projets avec la formule de Montana :

$$i(t,F) = a(F)\, t^{b(F)}$$

où i(t,F) est l'intensité maximale de la pluie de durée t, de fréquence de dépassement F.

i est exprimé en millimètres par minute
t est exprimé en minutes, il est compris entre 5 minutes et 120 minutes.

Il faut alors se référer à la page 21 du chapitre II de l'Instruction Technique. Elle donne par ailleurs des coefficients permettant de passer du débit décennal aux débits de périodes de retour supérieures :

$$Q_2 = 0{,}6\, Q_{10}$$
$$Q_5 = 0{,}8\, Q_{10}$$
$$Q_{20} = 1{,}25\, Q_{10}$$
$$Q_{30} = 1{,}40\, Q_{10}$$
$$Q_{50} = 1{,}60\, Q_{10}$$
$$Q_{100} = 2{,}0\, Q_{10}$$

Ces approches simplifiées prennent en compte les variations des coefficients d'apport pour les événements extrêmes.

Afin d'obtenir les débits centennaux, il est également possible de caler les coefficients a(F) et b(F) de Montana pour la période de retour centennale.

Le dispositif de collecte sera dimensionné pour empêcher tous débordement et inondation pour les événements pluvieux :

- De période de retour répondant à ceux de la norme NF EN 752
- Dans des cas spécifiques identifiés dans le PLU ou le PPR, pour la période de retour préconisée dans ces documents.

Dans tous les cas, on devra comparer le débit calculé par la méthode de CAQUOT à d'autres méthodes mieux adaptées localement, telles que la méthode rationnelle utilisant les courbes intensité, durée, fréquence (à titre d'exemple, dans les Pyrénées Orientales, la formule T.G.V., ou formule de BENECH, est utilisée).

III.2.2 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE RÉTENTION

Les débits de rejet dans le réseau canalisé ou hydrographique de toute surface urbanisée sont limités à 3 l/s/ha, sauf dispositions réglementaires particulières imposées dans le PLU ou par le service de Police de l'Eau.

Cette disposition se traduit par la création de retenues à l'échelle du projet. La méthode de calcul proposée est développée au paragraphe suivant.

La fréquence de la pluie pour laquelle il faut dimensionner le bassin tampon est, sauf indication contraire, la fréquence décennale (figurée sur l'abaque).

CALCUL DU VOLUME DE STOCKAGE

En posant :

A	Surface totale en ha	
Q	Débit de fuite en l/s	Q (l/s) = 3 l/s/ha x A
Aa	Superficie active en ha = Σ Ca x A	
Ca	Coefficient d'apport.	

Pour obtenir « V » (volume total à stocker), il faut calculer « q » (débit spécifique par rapport à la surface active) par la formule suivante :

$$\mathbf{q\ (mm/h) =} \frac{0{,}360 \times Q}{Aa}$$

Reporter sa valeur sur l'abaque et en déduire, en ordonnée, la valeur « ha » (mm) de la capacité spécifique de stockage pour une pluie décennale. Puis calculer le volume total de rétention « V » par la formule :

V (m) = 10 x ha x Aa

Pour l'événement centennal, le volume de stockage à prendre en compte sera égal à 2 fois le volume décennal. En cas de contrainte foncière forte ou d'enjeux très importants à l'aval, un calcul de l'hydrogramme complet de ruissellement s'imposera.

La surverse de la rétention doit être dimensionnée sur le débit millénal ou décamillénal dans le cas d'un remblai.

La localisation des solutions compensatoires sera en général prévue de façon collective, mais les compensations à la parcelle peuvent être acceptées.

Les aménagements hydrauliques seront conçus de façon à prévoir le trajet des eaux de ruissellement et préserver la sécurité des biens et des personnes en cas d'événement pluvieux exceptionnel (événement historique ou centennal si supérieur).

La capacité de transit des voies et espaces publics au-delà de la saturation des réseaux sera indiquée et pourra faire l'objet de prescriptions particulières selon le type et la localisation de l'opération et les limites de sollicitation des espaces publics.

ABAQUE + RESUME DE LA METHODE

Description de la méthode générale (utilisation de l'abaque)

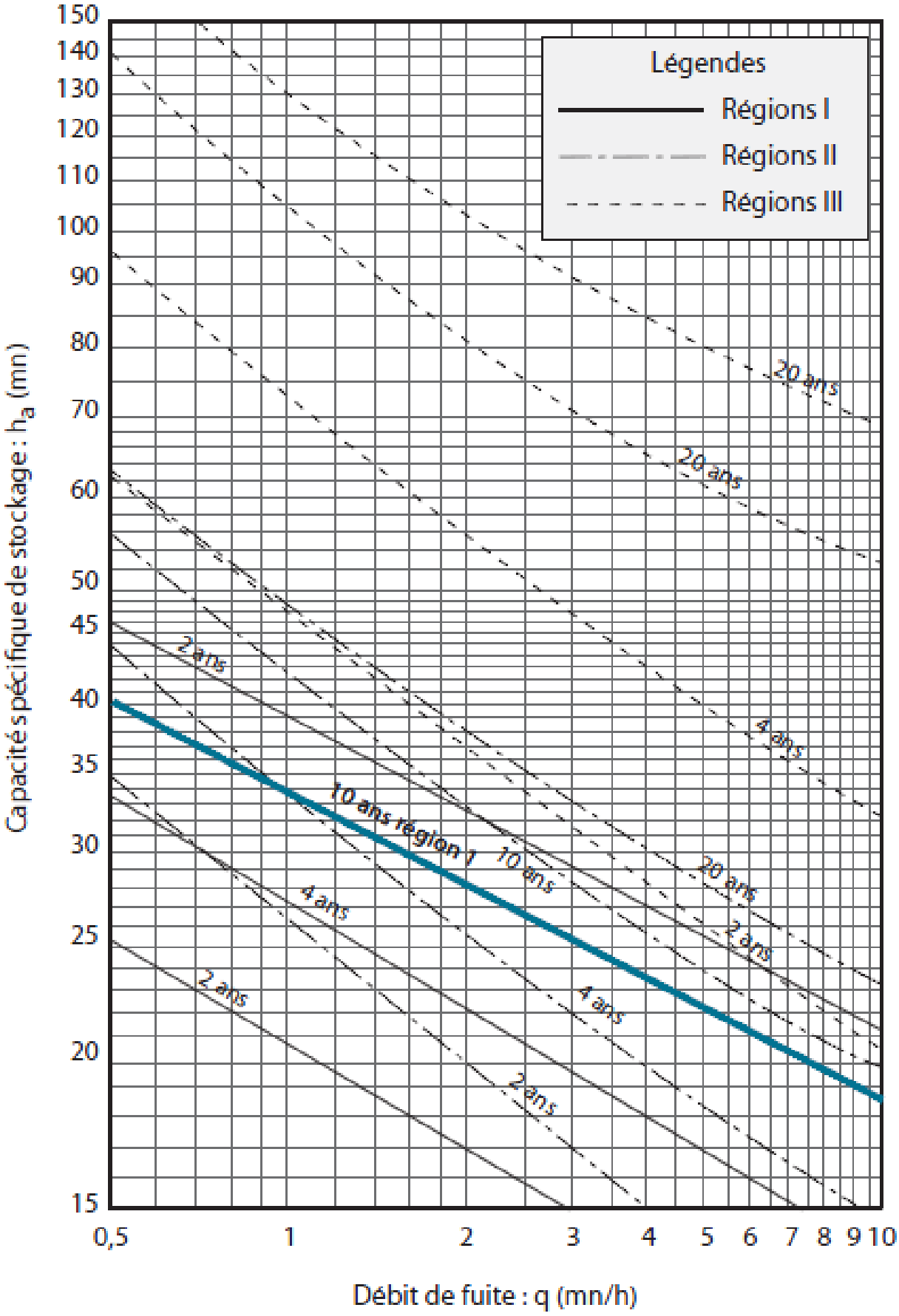
1. Déterminer le(s) coefficient(s) de ruissellement **C**
2. Suivre le processus opératoire suivant :

- déterminer la valeur **Q** du débit de fuite admissible à l'aval, en m^3/s ;
- déterminer la valeur de la surface active **Sa** du bassin-versant, en ha ;
- transformer le débit de fuite Q en hauteur équivalente **q** (en mm/h) répartie sur la surface active : q = 360 Q/Sa ;

rechercher sur l'abaque Ab.7 la valeur de la hauteur spécifique de stockage ha (en mm) pour une pluie de retour 10 ans (voir courbe en gras indiquée sur l'abaque) ;

- évaluer le volume utile **V** à débit constant en m3 par la formule : V = 10 x ha x Sa.

ABAQUE Ab. 7
Évaluation de la capacité spécifique de stockage
des bassins de retenue



AFFECTATION DES SOLS	COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT DÉCENNAL
Espaces verts aménagés, terrains de sport, etc	**0.30**
Habitat individuel :	
12 logements/ha	**0.40**
16 logements/ha	**0.43**
20 logements/ha	**0.45**
25 logements/ha	**0.48**
35 logements/ha	**0.52**
Habitat collectif :	
50 logements/ha	**0.57**
60 logements/ha	**0.60**
80 logements/ha	**0.70**
Equipements Publics	**0.65**
Zones d'activités	**0.70**
Supermarchés	**0.85**
Parkings, chaussées	**0.95**
Plans d'eau	**1.00**

Coefficient de ruissellement global
pour le cas particulier des permis de lotir