

CALCUL DU VOLUME EQUIVALENT DES EAUX PLUVIALES A STOCKER

Etape 1 : calcul de la pluie de projet

La pluie de projet utilisée pour les calculs est donnée par la formule de Montana :

$$I = a t^{-b}, \text{ avec } I \text{ en mm/h et } t \text{ en heures}$$

Une formulation de type Montana permet de calculer l'intensité de pluie en fonction de la durée de l'événement et de la période de retour.

Les données pluviométriques seront basées sur les enregistrements pluviométriques au poste pluviographique de Biarritz Anglet de Météo France.

Période de retour	Coeff. de Montana <i>t entre 0,1 h et 1h</i>		Coeff. de Montana <i>t entre 1 h et 24h</i>	
	a	b	a	b
T = 10 ans	33,90	0,55	32,59	0,65
T = 20 ans	38,28	0,55	36,44	0,65
T = 30 ans	39,59	0,55	37,63	0,65
T = 50 ans	43,83	0,56	41,41	0,66

Suivant la situation du projet (voir tableau ci-dessous), il sera utilisé la pluie de temps de retour 10 ans, 20 ans, 30 ans ou 50 ans conformément aux recommandations de la Norme NF EN 752-2 :

Lieu	Fréquence d'inondation
Zones rurales	10 ans
Zones résidentielles	20 ans
Centres villes ou ZI	30 ans
Passages souterrains routiers ou ferrés	50 ans

Pour la commune de Tarnos, les périodes de retour de dimensionnement seront donc :

- **T = 20 ans** pour la zone urbaine et le bourg,
- **T = 30 ans** pour la zone industrielle.

Etape 2 : calcul du débit de fuite

Cas n°1 : rejet dans le milieu hydraulique superficiel ou dans le réseau public

Compte tenu du ruissellement naturel des surfaces non urbanisées et de l'état actuel du réseau d'assainissement de la commune, les débits de rejet autorisés ont été fixés à **3 litres par seconde et par hectare**.

$$Q_f \text{ (l/s)} = q \text{ (l/s/ha)} * S \text{ (ha)}$$

avec

Q_f = débit de fuite à l'aval de l'aménagement en l/s,
q = débit spécifique de fuite autorisé en l/s/ha,
S = surface totale de l'aménagement en ha.

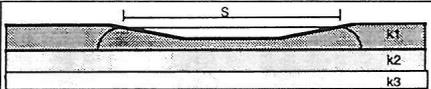
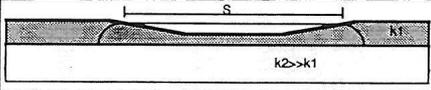
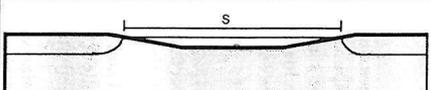
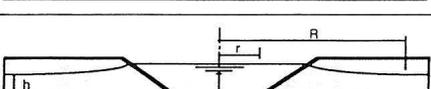
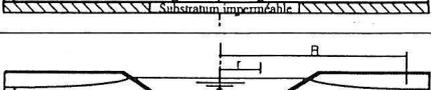
Cas n2 : rejet par infiltration dans le sol

Le rejet par infiltration dépend de la perméabilité du sol en place (coefficient de perméabilité K), de la surface réservée à l'infiltration et de la situation de la nappe par rapport à l'ouvrage d'infiltration.

Le coefficient de perméabilité K et le niveau de la nappe doivent être déterminés par une étude de sol. Un coefficient de sécurité permettant de prendre en compte le colmatage possible des horizons superficiels devra être intégré dans les calculs.

Le calcul du débit de rejet par infiltration est essentiellement basé sur la loi de Darcy, dont les conditions d'application au projet doivent cependant être vérifiées au préalable.

Différentes formules globales et simples d'utilisations correspondant à des situations types fréquemment rencontrées sont présentées ci-dessous :

Le terrain séparant le fond du bassin de la nappe est composé de couches différentes		$Q = K_v \times S$ (Darcy)
Idem. mais la perte de charge s'effectue entièrement dans la couche peu perméable		$Q = K_1 \times S \times \frac{h + e}{e}$ (Darcy)
La nappe est à faible profondeur, la couche perméable est très profonde		$Q = 2,5 \times K \times H \sqrt{S}$ (Schneebeil)
Le bassin traverse entièrement la couche aquifère libre en régime permanent		$Q = 1,37 \times K \times \frac{(H - h) \Delta}{\log \frac{R}{r}}$ (Dupuit)
Le bassin traverse une couche aquifère en charge en régime permanent		$Q = 2,73 \times K \times m \times \frac{(H - h) \Delta}{\log \frac{R}{r}}$ (Dupuit)

avec

- Q = Qf = débit de fuite par infiltration en m³/s,
- S = surface d'infiltration en m²,
- K = coefficient de perméabilité du sol en m/s,
- H = hauteur entre le fond de l'ouvrage d'infiltration et le niveau haut de la nappe en m.

Etape 3 : calcul de la surface active (SA)

Afin de simplifier le calcul, on retiendra que la surface active est égale à la surface imperméabilisée du projet.

SA (ha) = surface imperméabilisée du projet (bâtiments, voiries, parkings, ...)

Etape 4 : calcul du débit aval spécifique de rejet

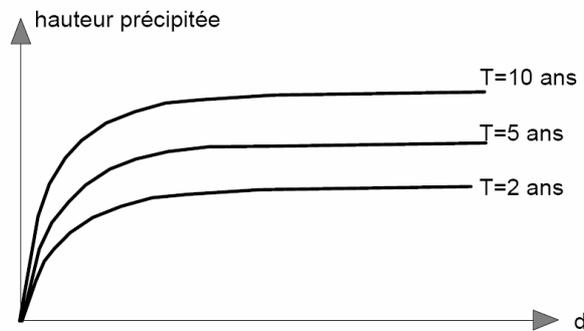
$$q_s \text{ (mm/h)} = 0,36 \times Q_f \text{ (l/s)} / SA \text{ (ha)}$$

avec q_s = débit aval spécifique de rejet en mm/h,
 Q_f = débit de fuite à l'aval de l'aménagement en l/s,
 SA = surface active de l'aménagement en ha (= surface imperméabilisée).

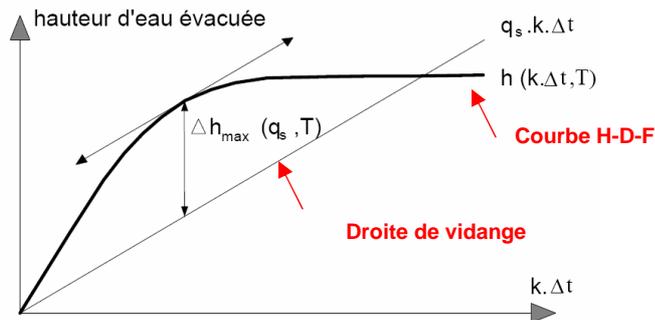
Etape 5 : calcul du volume de stockage

Le calcul du volume de stockage est basé sur la **méthode des pluies** de l'Instruction Technique de 1977, appliquée aux données pluviométriques de la station Météo France de Biarritz-Anglet.

Cette méthode consiste à calculer différence de hauteur maximale (DeltaH max) entre la courbe Hauteur-Durée-Fréquence de la période de retour de dimensionnement et la droite de vidange basée sur le débit d'évacuation autorisé à l'aval de l'aménagement.



Courbes Hauteur-Durée-Fréquence



Calcul de la hauteur totale à stocker

Ensuite, le volume à stocker se calcule de la façon suivante :

$$V \text{ (m}^3\text{)} = 10 \times \text{DeltaH max (mm)} \times SA \text{ (ha)}$$

avec V = volume à stocker en m³,
DeltaH max = hauteur maximale de stockage en mm,
 SA = surface active de l'aménagement en ha (= surface imperméabilisée).

Remarque :

Les courbes Hauteur-Durée-Fréquence utilisées sont valables pour des durées de pluies données (6 minutes à 1 heure, 1 heure à 24 heures).

Si la durée de pluie critique, correspondant à la durée de pluie où DeltaH est maximal, est supérieure à 24 heures, l'utilisation de la méthode des pluies conduit à des surdimensionnements importants et n'est plus valable, sauf utilisation des nouvelles courbes avec adaptées aux durées de pluies plus longues.

Ainsi, nous proposons, lorsque la **durée de pluie critique est supérieure à 24 heures** (cas des petits aménagements avec très faible débit de fuite), de calculer le volume de stockage sur la base d'un **stockage de la lame d'eau journalière ruisselée de période de retour choisie**. La formule est la suivante :

Si $t_{max} > 24$ h :

$$V \text{ (m3)} = H_{24} \text{ (mm)} \times SA \text{ (ha)} / 1000$$

avec V = volume à stocker en m3,
 H_{24} = hauteur de pluie journalière correspondant à la période de retour choisie en mm,
 SA = surface active de l'aménagement en ha (= surface imperméabilisée).

Hauteurs de pluie journalières H_{24} (station de Biarritz-Anglet) :

Période de retour	H_{24} en mm
10 ans	96,6
20 ans	107,8
30 ans	111,4
50 ans	122,4

**Etape 6 : cas d'un rejet dans le milieu hydraulique superficiel ou dans le réseau public :
définition de l'orifice de vidange**

La sortie du dispositif de rétention est constituée par une buse ou un orifice de dimensions réduites, permettant de limiter le débit qui y transite.

Le débit maximal passant par l'orifice est calculé comme suit :

$$Q = 600 \times S \times \sqrt{2 \times 9,81 \times (Hu - h)}$$

avec

Q = débit maximal en sortie (en l/s)

S = surface de l'orifice (en m²)

Hu = hauteur utile du dispositif de rétention (en m)

h = hauteur entre le fil d'eau et le centre de l'orifice de sortie (en m).

Le débit Q doit être inférieur ou égal au débit maximal autorisé pour le projet (Q_{max}).

