

NOTE DE CALCUL

Dimensionnement du bassin d'infiltration

Version 3 – 19 septembre 2022

Référence d'hydrologie

Les calculs hydrologiques sont basés sur les chroniques de pluie du pluviographe suivant :

Localisation du projet : La Queue en Brie (94)
Station météorologique la plus proche : Orly (91)
Période d'observation : 1982-2018
durée : 6min-6H
Période de retour : 10ans

a	b
7.080	0.664

Surface Parcelle (ha) : 3.7902 ha

Dimensionnement du bassin d'orage en utilisant la méthode des pluies, en application de l'IT77, période de retour 10 ans.

Nous définissons :

1. La surface active

Calculer suivant la surface de la parcelle et le coefficient du ruissellement des zones qui la composent :

- Voiries
- Bâtiments
- Espaces verts
- Bassin de rétention étanche (pas le cas sur le présent projet)

$$Sa = \sum Ai \times Ci$$

Sa = Surface active totale en m²

Ai = Aire de la zone d'apport i exprimé en m²

Ci = Coefficient de ruissellement de la zone d'apport i

2. La hauteur précipitée

Calcul de la hauteur précipitée sur un temps donnée en fonction des coefficients de Montana de la zone.

$$H(t) = a \times t^{1-b}$$

Avec :

H(t), hauteur précipitée à l'instant t en mm

t temps écoulé en min

a et b coefficients de Montana

3. Débit de fuite

Calcul du débit de fuite global du bassin

$$Qf = K \times Si + Qh \times S$$

Avec :

Qf, débit de fuite en m³/s

K, coefficient de perméabilité des sols en m/s
Si, surface d'infiltration en m²
Qh, débit régulé par hectare en m³/s/ha
S, surface de la parcelle en ha

4. Débit spécifique de vidange

Calcul de la hauteur d'eau évacuée par minutes.

$$Q_s = 60000 \times \frac{Q_f}{S_a}$$

Avec :

Qs, débit spécifique de vidange en mm/min

5. Hauteur d'eau évacuée

Calcul de la hauteur d'eau évacuée au bout d'un temps donné.

$$h(t) = Q_s \times t$$

Avec :

h(t), hauteur d'eau évacuée à l'instant t en mm

6. Volume nécessaire

Calcul de la différence en les eaux précipitées et évacuées.

$$\Delta h = H(t) - h(t)$$

Avec :

Δh, hauteur d'eau restante à évacuer à l'instant t en mm

Calcul du volume nécessaire de rétention nécessaire à un instant t. Le volume maximal sur une période d'une journée sera retenu pour le dimensionnement de l'ouvrage (moment ou Δh sera maximal).

$$V(t) = \frac{\Delta h}{1000} \times S_a$$
$$V_u = \max(V(t)_{24h})$$

Avec :

V(t), volume de rétention nécessaire à l'instant t en m³

Vu, volume utile de rétention en m³

7. Application numérique

Calcul du débit de fuite :

Débit de fuite :

Coefficient de perméabilité : **1.20E-07 m/s**

Surface d'infiltration= 4 000 m²

Débit= 0, 00048 m³/s soit

0,48 l/s

8. Calculs

Hypothèses du calcul - données de base

Débit de fuite autorisé : SO

Surfaces voiries	11 734	m ²
Surfaces toitures	15 992	m ²
Surfaces bassin étanche	0.000	m ²
Surfaces espaces verts	10 010	m ²
Ci bâtiments	0.90	-
Ci voirie	0.90	-
Ci bassin étanche	1.00	-
Ci espaces verts	0.20	-

Calculs

Surface active Sa :

$$11\,734 \times 0.90 = 10\,560$$

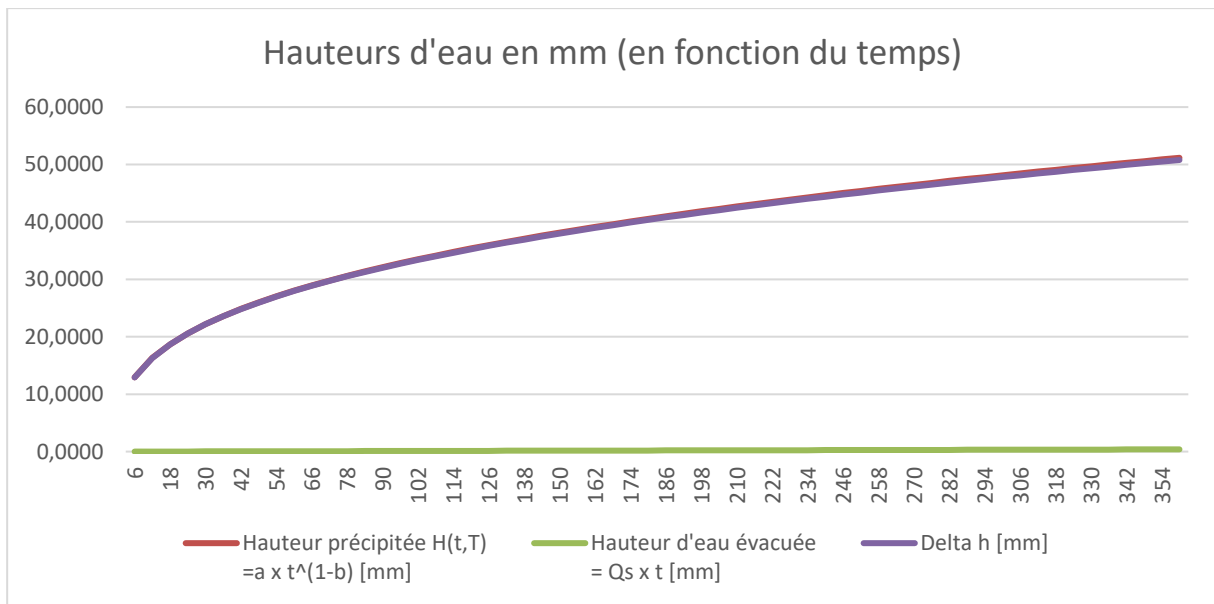
$$15\,992 \times 0.90 = 14\,392$$

$$0.000 \times 1.00 = 0.000$$

$$10\,010 \times 0.20 = 2002$$

Total : 26 954 m²

Calcul du volume utile :



$$\Delta h_{\max} = 50,7 \text{ mm}$$

$$Vu = 50,7 / 1000 \times 26\,954 = 1366 \text{ m}^3$$

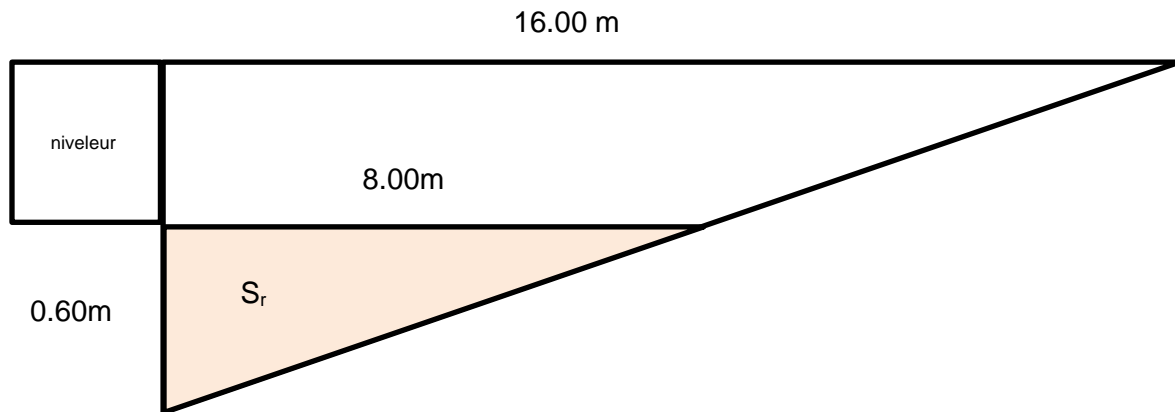
Le volume réellement retenu avec un NPHE est de 1366 m³.

Note relative à une pluie plus défavorable (hors réglementation locale)

Dans le cas d'une pluie plus défavorable, les pluies rempliront dans un premier temps les zones de quai.

Calcul de rétention des eaux pas les zones de quai

Géométrie :



Calcul de la surface de rétention

$$S_r = 0.60 \times 8.00 / 2 = 2.4 \text{ m}^2$$

La surface de rétention par mètre linéaire de quai est de 2.4 m².

Longueur de quais : 75m

Calcul du volume de rétention

$$V_r = 2.4 \times 80 = 180 \text{ m}^3$$

Le volume de rétention sur les zones de quai est de 180 mètres cubes, soit une réserve de 13,2% supplémentaire.

NB : la note de calcul ne tient pas non plus compte des phénomènes d'évapotranspirations, ni du volume de rétention dans les canalisations. Les calculs sont donc pessimistes.

COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1982 – 2018

ORLY (91)

Indicatif : 91027002, alt : 86 m., lat : 48°43'04"N, lon : 2°23'49"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.

Les coefficients de Montana (a, b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 6 heures.

Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 29 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 6 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	5.915	0.666
10 ans	7.08	0.664
20 ans	8.202	0.66
30 ans	8.889	0.658
50 ans	9.634	0.651
100 ans	10.732	0.644