



CONFIDENTIEL

Dimensionnement rétention site

NOTE DE CALCUL

CAPACITE DE LA RETENTION SITE

CAPACITE DE L'ETANG

Mise en page pour impression recto verso

SOMMAIRE

Sommaire.....	1
Partie I : Formule de Calculs et Donnees Météo France.....	3
I. Caractérisation d'une pluie.....	3
I.1) Définitions [1].....	3
I.2) Données Météo.....	3
II. Débit des bassins versant.....	4
1) Formule rationnelle.....	4
2) Coefficient de ruissellement.....	4
III. Volume de rétention.....	4
Partie II : dimensionnement d'une rétention pour le site.....	5
I. Plan de masse.....	5
II. Pluviométrie.....	6
1) Volume d'eau cumulées $T = 10$ ans et $T = 100$ ans.....	6
2) Volume d'eau généré par les voiries et bâtiment.....	6
bibliographie.....	8

PARTIE I : FORMULE DE CALCULS ET DONNEES METEO FRANCE

I. Caractérisation d'une pluie

I.1) Définitions [1]

- **pluviogramme** : évolution de la hauteur de pluie cumulée en fonction du temps $H(t)$, mesurée à un pas de temps, par exemple 6 minutes.
- **hyétogramme** : évolution de l'intensité de la pluie au cours du temps $I(t)$ (il permet de visualiser l'intensité maximale sur un pas de temps Δt)
- **hauteur totale de précipitations HT**, ou cumul, exprimée en mm (par unité de surface): 1 mm de pluie, c'est 1 litre / m² ou 10 m³ / ha
- **intensité moyenne maximum** sur différentes durées caractéristiques : rapport entre la hauteur et la durée de précipitations $I_{moy} = HT / DT$ exprimée en mm/h ou en mm/mn.
- **Période de retour** associée à des grandeurs caractéristiques : par exemple la hauteur totale ou l'intensité moyenne maximale sur 15 mn, 30 mn, 1 heure, etc. ; la période de retour caractérise le temps statistique entre deux occurrences (pour les pluies courantes, on parle parfois de fréquence d'apparition).
Dire qu'une pluie est décennale en une heure signifie qu'en moyenne une fois tous les dix ans, on observera une pluie dont l'intensité moyenne en une heure sera supérieure ou égale à celle de la pluie décennale.

I.2) Données Météo

a) Coefficient de Montana [1]

Ces coefficients a et b servent à calculer les hauteurs totales de précipitation et les intensités des pluies. Elles sont données pour des périodes d'occurrences (ou période de retour T) de 10 ans et 100 ans.

coefficient	T = 10 ans		T = 100 ans	
	pour des durées de		pour des durées de	
	6 min à 3 h	6h à 48 h	6 min à 3 h	6h à 48 h
a	5,45	8,74	8,57	30,37
b	0,64	0,76	0,68	0,91

Tableau 1 : coefficient de Montana station de Laval [2]

b) Intensité moyenne de l'averse [1]

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

Avec,

$i(t)$ intensité moyenne de l'averse de durée t pour une période de retour T en mm/min

t durée de l'averse en min

a et b les coefficients de Montana pour une période T

Pour des durées courtes, cette valeur tend vers l'infini. La limite inférieure de durée est d'environ 5-6 min [1].

c) **Hauteur d'eau [1]**

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

Avec,

$H(t, T)$ la hauteur d'eau en mm précipité durant une pluie de durée t et de période de retour T .

a et b coefficient de Montana

II. Débit des bassins versant

1) Formule rationnelle

Pour des surfaces inférieures à 1 km², la formule s'écrit :

$$Q = C \times i \times A$$

Avec,

Q le débit de pointe en l/s

C coefficient de ruissellement

i intensité de pluie en mm/h

A surface du bassin versant en ha

2) Coefficient de ruissellement

Pour des routes en enrobé, béton ou pavage ce coefficient est compris entre 0,7 et 0,95 [2].

III. Volume de rétention

C'est le volume nécessaire pour maintenir le volume généré par le débit du bassin versant.

II. Pluviométrie

1) Volume d'eau cumulée T = 10 ans et T = 100 ans

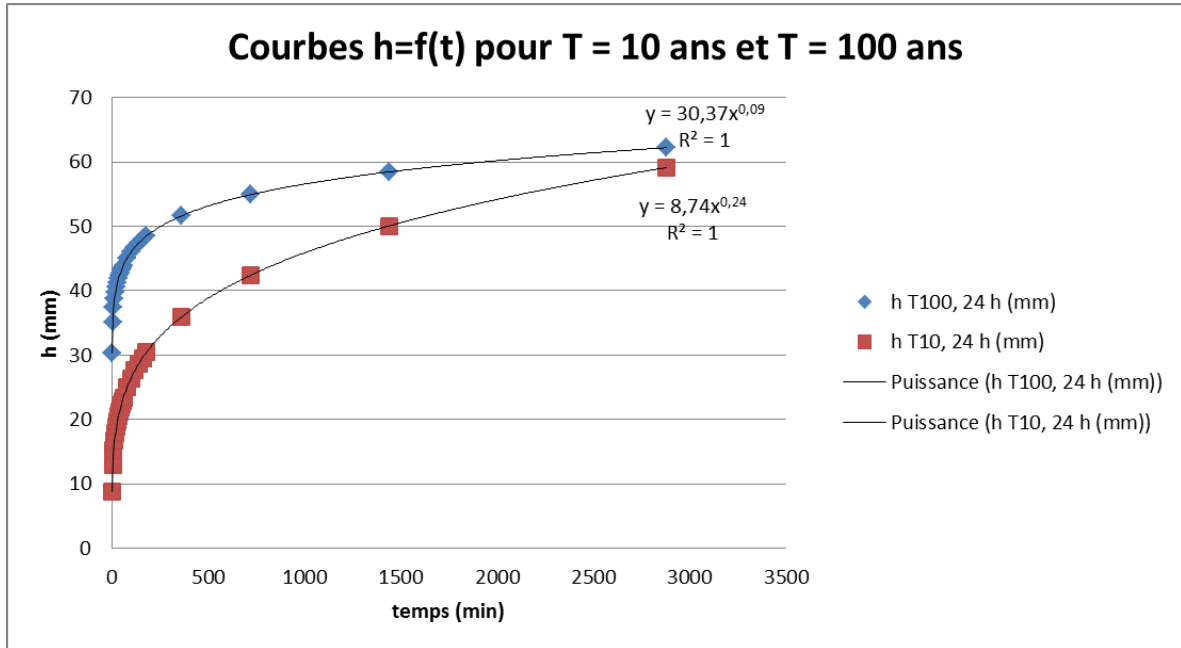


Figure 2 : courbe d'eaux cumulée sur des périodes décennale et centennale

Les courbes en figure 2 sont tracées à partir de la formule de $H(t,T)$ et des coefficients de Montana.

- Pour $T = 10$ ans : $H(t, 10) = 8,74 \times t^{0,24}$
- Pour $T = 100$ ans : $H(t, 100) = 30,37 \times t^{0,09}$

2) Volume d'eau généré par les voiries et bâtiment

Hypothèse le coefficient de ruissèlement est égal à 1 et il n'y a pas d'infiltration dans le sol. Toute l'eau tombée sur la route va dans la rétention.

$$V = H(t, T) \times A \times 0,001$$

Avec

V	volume en m^3
$H(t, T)$	la hauteur d'eau tombée en mm
A	surface de la route en m^2

a) Calcul du volume vers rétention site (zone jaune)

Le volume est calculé pour une durée maximum entre le vendredi soir 20H00 et lundi matin 6H00 soit 58 heures (3480 min).

- Pour $T = 10$ ans : $V = 8,74 \times 3480^{0,24} \times 5100 \times 0,001$
 $V = 315 m^3$
- Pour $T = 100$ ans : $V = 30,37 \times 3480^{0,09} \times 5100 \times 0,001$
 $V = 322 m^3$

b) Calcul du volume vers l'étangs (zone rouge)

Le volume est calculé pour une durée maximum entre le vendredi soir 20H00 et lundi matin 6H00 soit 58 heures (3480 min). L'étang à une surface de 800 m².

- Pour T = 10 ans : $V = 8,74 \times 3480^{0,24} \times 4105 \times 0,001$
V = 254 m³
- Pour T = 100 ans : $V = 30,37 \times 3480^{0,09} \times 4105 \times 0,001$
V = 260 m³

En se basant sur une pluie centennale, l'étang doit être capable d'accueillir 260 m³, soit une hauteur de remplissage de 33 cm.

III. Conclusion

La rétention site fera 500 m³.

L'étang doit avoir au moins 33 cm de remplissage disponible avant débordement.

BIBLIOGRAPHIE

[1] DGALN, Cerema – rejet d’eaux pluviales, fiche n°3 – condition pluviométriques (V1 dec. 2014) http://www.assainissement.developpement-durable.gouv.fr/documents/Fiche_SPE_EP_conditions_pluviometriques_integral_decembre_2014.pdf

[2] Unité de méthanisation, Etude et dimensionnement des mesures de régulation des eaux pluviales, S3D, Paul Laurent
<http://www.mayenne.gouv.fr/content/download/30957/228084/file/8.%20%C3%A9tude%20r%C3%A9gularisation%20eau%20pluviale.pdf>