KNDS - Site de La-Chapelle-Saint-Ursin

Projet VALEX

LOT 02B VRD

Terrassement

NDC dimensionnement des noues

Indice	Date	Titre du document	Modifié par	Vérifié par	Appouvé par
B					
A	30/07/2026	Première émission	T. GA	J. TR	T. GA

N° Affaire	Phase	Emetteur	LOT	Zone	Type	Numéro	Format	Echelle
500008-02	EXE	AXI	LOT2	TOUS	NDC	20032	A4	Sans

Maitrise d'oeuvre EXE - Suivi DET

AGAURA
Atelier GAUCHERY - RADIGUE
Parc Comitec
1 Rue J.F Champollion
18000 Bourges France

Maitre d'ouvrage

KNDS Ammo France
169 Route de Villeneuve, BP13
18570 La Chapelle Saint-Ursin

Maitrise d'oeuvre - Suivi technique

WSP France SAS
Immeuble Lumière
40 Avenue des Terroirs de France
75012 Paris France

Entreprise Générale - Lot 1 à 6

BOUYGUES Bâtiment Industrie
11 Avenue Jean Zay
45800 Orléans

Note de calcul

Projet : Batiment 100 P

Hypothèse de calcul

Station Météo	Bourges				
Période de retour	10	Durée des pluies	24 à 96 heures		
Coefficient de Montana	a(t) =	15.368		b(t) =	-0.805

Surfaces

Désignation	Surface (m²)	Coef de ruissellement
Surface imperméable	846	0.9
Total :	846	0.90

Débit de fuite :

Assuré par un exutoire ayant un débit de valeur fixe
Qs (l/s) =

Assuré par un exutoire ayant un débit surfacique
Qs (l/s/ha) =
Surface (m²) parcelle
Qs (l/s) = 0

Assuré par une infiltration
Coefficient de perméabilité (m/s) 1.00E-06
Surface d'infiltration (m²) 70
Qs (l/s) = 0.07

Le débit de fuite total est la somme d'un débit lié à un exutoire et une infiltration Oui

Qs total (l/s) = 0.07

Principe de calcul

Il est nécessaire de connaître la courbe Intensité - Durée - Fréquence (IDF), notée i(t,T). En effet, la courbe des hauteurs d'eau H(t,T), se déduit de cette courbe IDF :

$$H_{(t,T)} = i_{(t,T)} \times t$$

d'où en mm (avec b négatif) :

$$H_{(t,T)} = a \times t^{b+1}$$

Si on désigne par Q_s le débit aval admissible, le débit aval admissible spécifique s'exprime par la relation suivante :

$$q_s = \frac{Q_s}{S_a} \times \alpha$$

q_s	en mm/h
Q_s	en l/s
S_a	la surface active (surface x coefficient d'apport du BV) en ha
α	coefficient d'unité égal à 0,36

Ainsi la hauteur d'eau évacuée par le système de vidange du bassin s'écrit :

$$h_{(t)} = q_s \times t$$

et la hauteur d'eau à stocker :

$$\Delta H = H_{(t)} - h_{(t)}$$

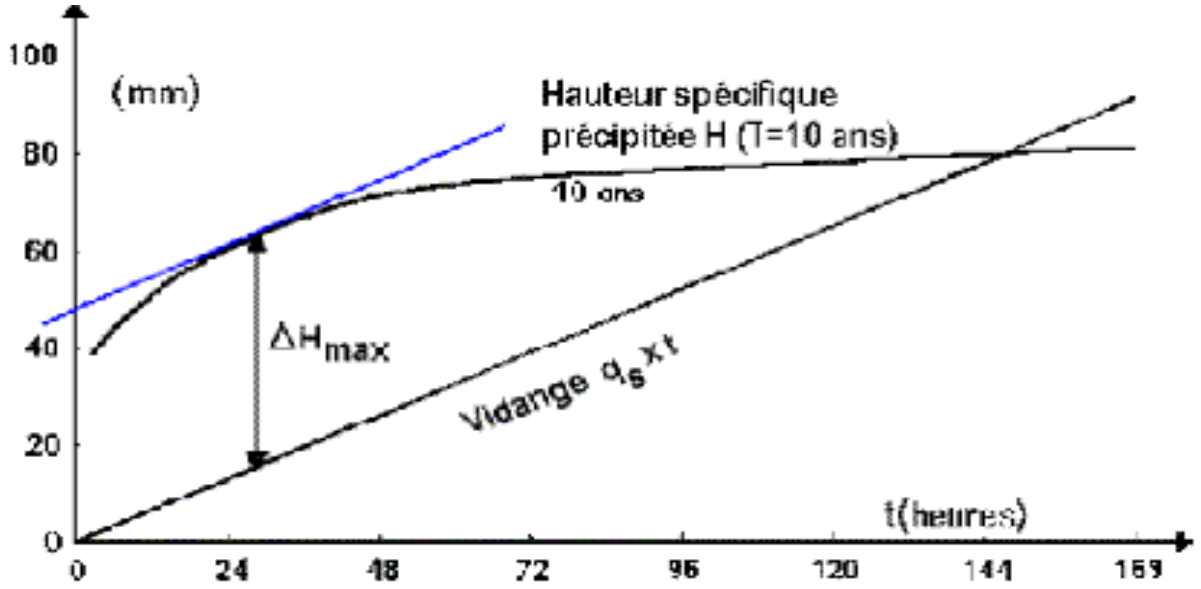
A partir de la hauteur de pluie à stoker ΔH_{max}, on peut calculer le volume de stockage nécessaire :

$$V_s = \Delta H_{max} \times S_a \times 10$$

V_s	en m^3
ΔH_{max}	en mm
S_a	en ha

Méthode graphique

Il est possible de résoudre graphiquement le problème. Il suffit de tracer, comme sur le graphique suivant, la tangente à la courbe H parallèle à la droite q_s. On peut alors lire simplement la hauteur ΔH_{max}.



Méthode numérique

Le calcul numérique du volume de stockage passe par la recherche du maximum de la fonction $H(t)-q_s(t) \times t$. Il faut donc chercher le temps t_{max} où la dérivée s'annule. On pourra alors en déduire la valeur de ΔH_{max}, puis finalement le volume de stockage.

$$d\frac{(H_{(t)}-q_s\times t)}{dt}=0$$

$$a(b+1)t^b-q_s=0$$

D'où t_{max} en heures :

$$t_{max}=\left(\frac{q_s}{a(b+1)}\right)^{1/b}$$

$$\Delta H_{max}=H(t_{max})-q_s\times t_{max}$$

$$\Delta H_{max}=\left(a\times t_{max}^b-q_s\right)\times t_{max}$$

Et finalement V_s en m3 :

$$V_s=\left(a\times t_{max}^b-q_s\right)\times t_{max}\times S_a\times 10$$

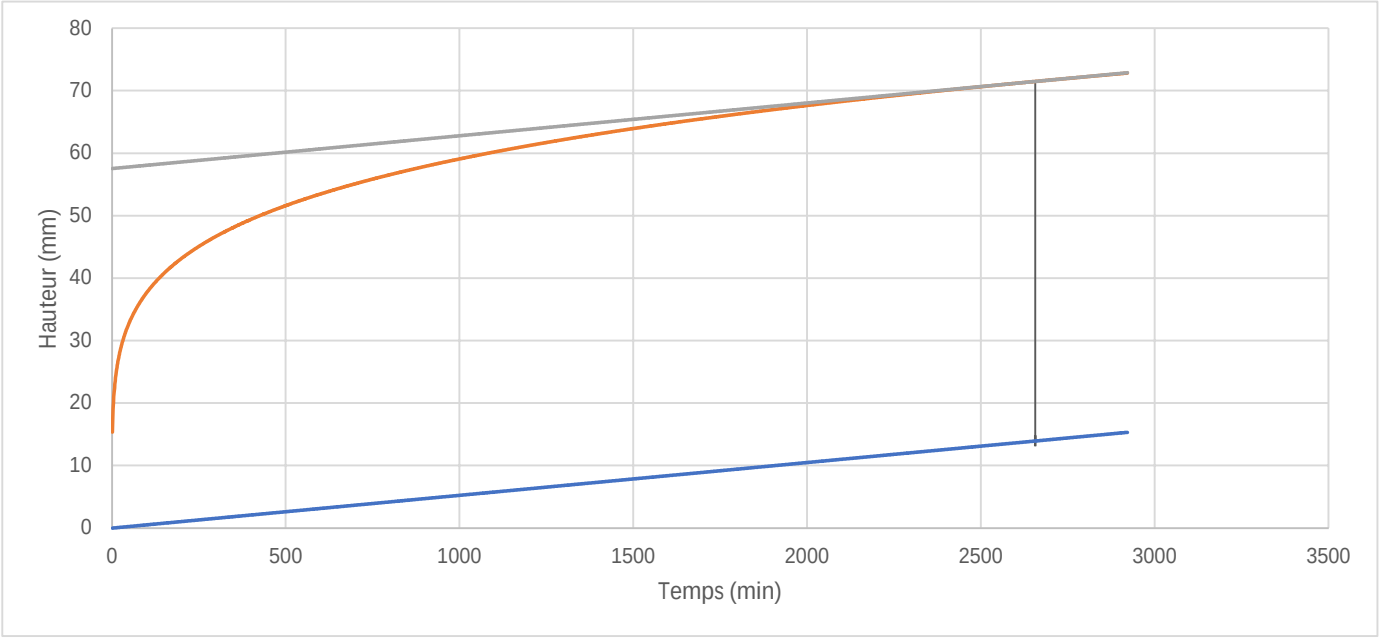
Application numérique

Coefficient de Montana	a(t)	15.368	b(t)	-0.805

Zone à traiter	Surface (m²)	Coef de ruissellement	Surface active Sa (m²)	Surface active Sa (ha)
Surface imperméable	846	0.90	761.40	0.0761
Total	846	0.90	761.40	0.0800

Débit de fuite maximal Qs (l/s)	0.07	Débit de fuite spécifique qs (mm/min)	0.01

tmax (min)	2655.92	ΔHmax	57.56	Vs	43.83



Conclusion

Selon les hypothèses de calcul vues précédemment, on peut calculer que le volume Vs de rétention nécessaire pour le projet est

Vs =	44.00 m³

	Jour	Heure	Minute	Seconde
Bassin plein en	1	20	15	55.02
Vide en	7	5	55	8.88

Note de calcul

Projet : Batiment 102 P

Hypothèse de calcul

Station Météo	Bourges				
Période de retour	10	Durée des pluies	24 à 96 heures		
Coefficient de Montana	a(t) =	15.368		b(t) =	-0.805

Surfaces

Désignation	Surface (m²)	Coef de ruissellement
Surface imperméable	262	0.9
Total :	262	0.90

Débit de fuite :

Assuré par un exutoire ayant un débit de valeur fixe
Qs (l/s) =

Assuré par un exutoire ayant un débit surfacique
Qs (l/s/ha) =
Surface (m²) parcelle
Qs (l/s) = 0

Assuré par une infiltration
Coefficient de perméabilité (m/s) 1.00E-06
Surface d'infiltration (m²) 17
Qs (l/s) = 0.017

Le débit de fuite total est la somme d'un débit lié à un exutoire et une infiltration Oui

Qs total (l/s) = 0.017

Principe de calcul

Il est nécessaire de connaître la courbe Intensité - Durée - Fréquence (IDF), notée i(t,T). En effet, la courbe des hauteurs d'eau H(t,T), se déduit de cette courbe IDF :

$$H_{(t,T)} = i_{(t,T)} \times t$$

d'où en mm (avec b négatif) :

$$H_{(t,T)} = a \times t^{b+1}$$

Si on désigne par Q_s le débit aval admissible, le débit aval admissible spécifique s'exprime par la relation suivante :

$$q_s = \frac{Q_s}{S_a} \times \alpha$$

q_s	en mm/h
Q_s	en l/s
S_a	la surface active (surface x coefficient d'apport du BV) en ha
α	coefficient d'unité égal à 0,36

Ainsi la hauteur d'eau évacuée par le système de vidange du bassin s'écrit :

$$h_{(t)} = q_s \times t$$

et la hauteur d'eau à stocker :

$$\Delta H = H_{(t)} - h_{(t)}$$

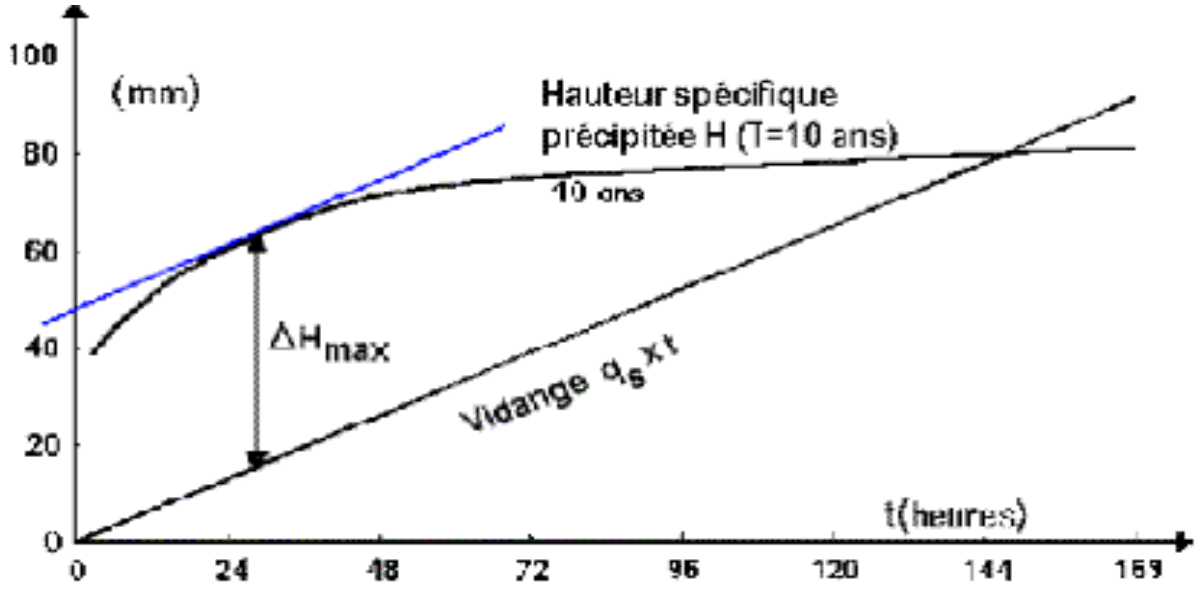
A partir de la hauteur de pluie à stoker ΔH_{max}, on peut calculer le volume de stockage nécessaire :

$$V_s = \Delta H_{max} \times S_a \times 10$$

V_s	en m^3
ΔH_{max}	en mm
S_a	en ha

Méthode graphique

Il est possible de résoudre graphiquement le problème. Il suffit de tracer, comme sur le graphique suivant, la tangente à la courbe H parallèle à la droite q_s. On peut alors lire simplement la hauteur ΔH_{max}.



Méthode numérique

Le calcul numérique du volume de stockage passe par la recherche du maximum de la fonction $H(t)-q_s(t) \times t$. Il faut donc chercher le temps t_{max} où la dérivée s'annule. On pourra alors en déduire la valeur de ΔH_{max}, puis finalement le volume de stockage.

$$d\frac{(H_{(t)}-q_s\times t)}{dt}=0$$

$$a(b+1)t^b-q_s=0$$

D'où t_{max} en heures :

$$t_{max}=\left(\frac{q_s}{a(b+1)}\right)^{1/b}$$

$$\Delta H_{max}=H(t_{max})-q_s\times t_{max}$$

$$\Delta H_{max}=\left(a\times t_{max}^b-q_s\right)\times t_{max}$$

Et finalement V_s en m3 :

$$V_s=\left(a\times t_{max}^b-q_s\right)\times t_{max}\times S_a\times 10$$

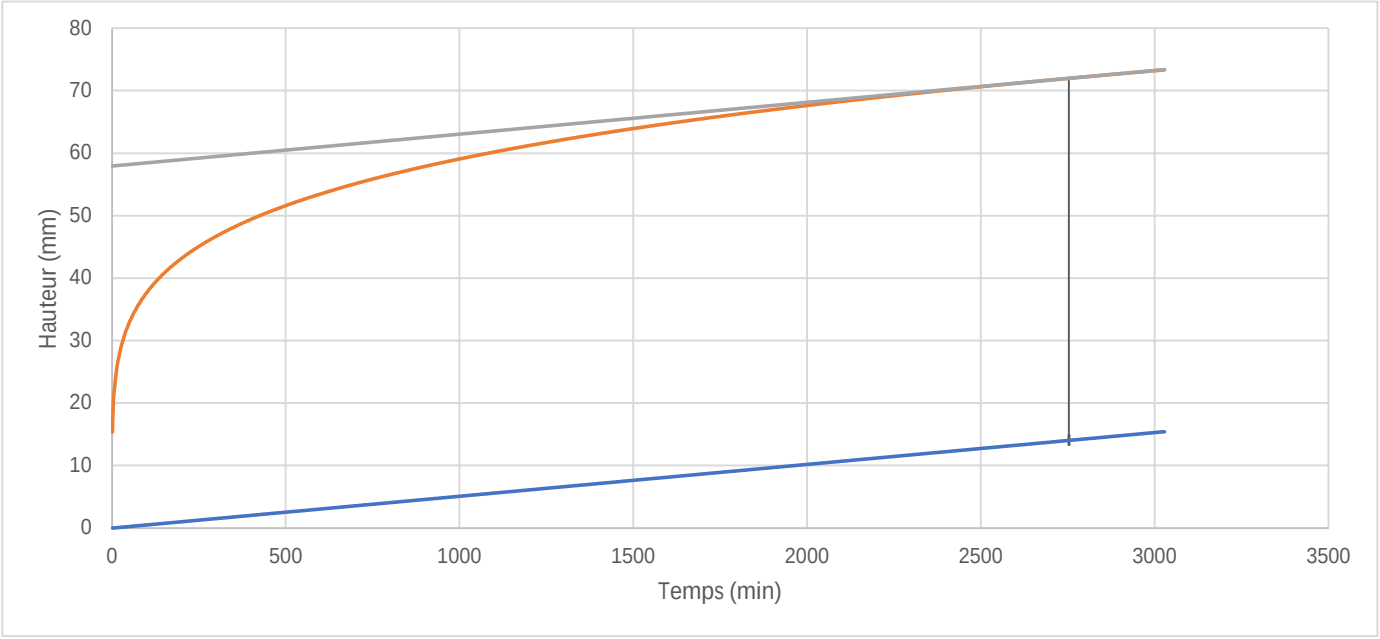
Application numérique

Coefficient de Montana	a(t)	15.368	b(t)	-0.805

Zone à traiter	Surface (m²)	Coef de ruissellement	Surface active Sa (m²)	Surface active Sa (ha)
Surface imperméable	262	0.90	235.80	0.0236
Total	262	0.90	235.80	0.0200

Débit de fuite maximal Qs (l/s)	0.02	Débit de fuite spécifique qs (mm/min)	0.01

tmax (min)	2753.30	ΔHmax	57.97	Vs	13.67



Conclusion

Selon les hypothèses de calcul vues précédemment, on peut calculer que le volume Vs de rétention nécessaire pour le projet est

Vs =	14.00 m³

	Jour	Heure	Minute	Seconde
Bassin plein en	1	21	53	17.84
Vide en	9	7	20	43.25

Note de calcul

Projet : Batiment 103 P

Hypothèse de calcul

Station Météo	Bourges				
Période de retour	10	Durée des pluies	24 à 96 heures		
Coefficient de Montana	a(t) =	15.368		b(t) =	-0.805

Surfaces

Désignation	Surface (m²)	Coef de ruissellement
Surface imperméable	262	0.9
Total :	262	0.90

Débit de fuite :

Assuré par un exutoire ayant un débit de valeur fixe
Qs (l/s) =

Assuré par un exutoire ayant un débit surfacique
Qs (l/s/ha) =
Surface (m²) parcelle
Qs (l/s) = 0

Assuré par une infiltration
Coefficient de perméabilité (m/s) 1.00E-06
Surface d'infiltration (m²) 17
Qs (l/s) = 0.017

Le débit de fuite total est la somme d'un débit lié à un exutoire et une infiltration Oui

Qs total (l/s) = 0.017

Principe de calcul

Il est nécessaire de connaître la courbe Intensité - Durée - Fréquence (IDF), notée i(t,T). En effet, la courbe des hauteurs d'eau H(t,T), se déduit de cette courbe IDF :

$$H_{(t,T)} = i_{(t,T)} \times t$$

d'où en mm (avec b négatif) :

$$H_{(t,T)} = a \times t^{b+1}$$

Si on désigne par Q_s le débit aval admissible, le débit aval admissible spécifique s'exprime par la relation suivante :

$$q_s = \frac{Q_s}{S_a} \times \alpha$$

q_s	en mm/h
Q_s	en l/s
S_a	la surface active (surface x coefficient d'apport du BV) en ha
α	coefficient d'unité égal à 0,36

Ainsi la hauteur d'eau évacuée par le système de vidange du bassin s'écrit :

$$h_{(t)} = q_s \times t$$

et la hauteur d'eau à stocker :

$$\Delta H = H_{(t)} - h_{(t)}$$

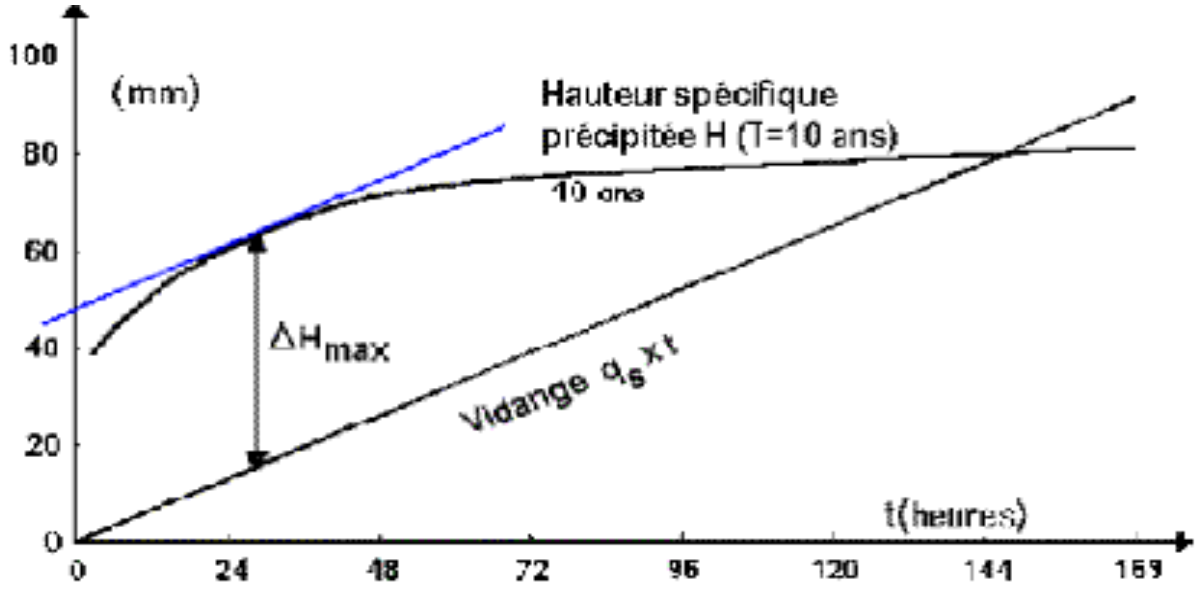
A partir de la hauteur de pluie à stoker ΔH_{max}, on peut calculer le volume de stockage nécessaire :

$$V_s = \Delta H_{max} \times S_a \times 10$$

V_s	en m^3
ΔH_{max}	en mm
S_a	en ha

Méthode graphique

Il est possible de résoudre graphiquement le problème. Il suffit de tracer, comme sur le graphique suivant, la tangente à la courbe H parallèle à la droite q_s. On peut alors lire simplement la hauteur ΔH_{max}.



Méthode numérique

Le calcul numérique du volume de stockage passe par la recherche du maximum de la fonction $H(t)-q_s(t) \times t$. Il faut donc chercher le temps t_{max} où la dérivée s'annule. On pourra alors en déduire la valeur de ΔH_{max}, puis finalement le volume de stockage.

$$d\frac{(H_{(t)}-q_s\times t)}{dt}=0$$

$$a(b+1)t^b-q_s=0$$

D'où t_{max} en heures :

$$t_{max}=\left(\frac{q_s}{a(b+1)}\right)^{1/b}$$

$$\Delta H_{max}=H(t_{max})-q_s\times t_{max}$$

$$\Delta H_{max}=\left(a\times t_{max}^b-q_s\right)\times t_{max}$$

Et finalement V_s en m3 :

$$V_s=\left(a\times t_{max}^b-q_s\right)\times t_{max}\times S_a\times 10$$

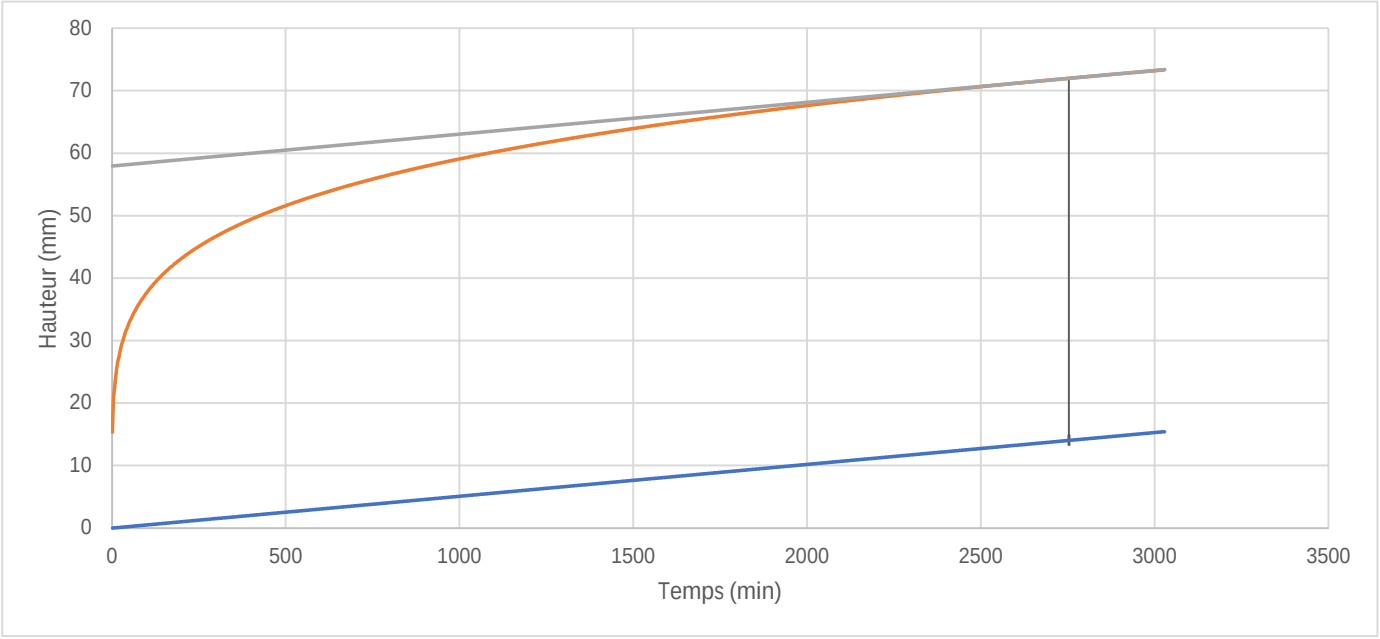
Application numérique

Coefficient de Montana	a(t)	15.368	b(t)	-0.805

Zone à traiter	Surface (m²)	Coef de ruissellement	Surface active Sa (m²)	Surface active Sa (ha)
Surface imperméable	262	0.90	235.80	0.0236
Total	262	0.90	235.80	0.0200

Débit de fuite maximal Qs (l/s)	0.02	Débit de fuite spécifique qs (mm/min)	0.01

tmax (min)	2753.30	ΔHmax	57.97	Vs	13.67



Conclusion

Selon les hypothèses de calcul vues précédemment, on peut calculer que le volume Vs de rétention nécessaire pour le projet est

Vs =	14.00 m³

	Jour	Heure	Minute	Seconde
Bassin plein en	1	21	53	17.84
Vide en	9	7	20	43.25

Note de calcul

Projet : Batiment 110 P

Hypothèse de calcul

Station Météo	Bourges				
Période de retour	10	Durée des pluies	24 à 96 heures		
Coefficient de Montana	a(t) =	15.368	b(t) =	-0.805	

Surfaces

Désignation	Surface (m²)	Coef de ruissellement
Surface imperméable	540	0.9
Total :	540	0.90

Débit de fuite :

Assuré par un exutoire ayant un débit de valeur fixe
Qs (l/s) =

Assuré par un exutoire ayant un débit surfacique
Qs (l/s/ha) =
Surface (m²) parcelle
Qs (l/s) = 0

Assuré par une infiltration
Coefficient de perméabilité (m/s) 1.00E-06
Surface d'infiltration (m²) 30
Qs (l/s) = 0.03

Le débit de fuite total est la somme d'un débit lié à un exutoire et une infiltration Oui

Qs total (l/s) = 0.03

Principe de calcul

Il est nécessaire de connaître la courbe Intensité - Durée - Fréquence (IDF), notée i(t,T). En effet, la courbe des hauteurs d'eau H(t,T), se déduit de cette courbe IDF :

$$H_{(t,T)} = i_{(t,T)} \times t$$

d'où en mm (avec b négatif) :

$$H_{(t,T)} = a \times t^{b+1}$$

Si on désigne par Q_s le débit aval admissible, le débit aval admissible spécifique s'exprime par la relation suivante :

$$q_s = \frac{Q_s}{S_a} \times \alpha$$

q_s	en mm/h
Q_s	en l/s
S_a	la surface active (surface x coefficient d'apport du BV) en ha
α	coefficient d'unité égal à 0,36

Ainsi la hauteur d'eau évacuée par le système de vidange du bassin s'écrit :

$$h_{(t)} = q_s \times t$$

et la hauteur d'eau à stocker :

$$\Delta H = H_{(t)} - h_{(t)}$$

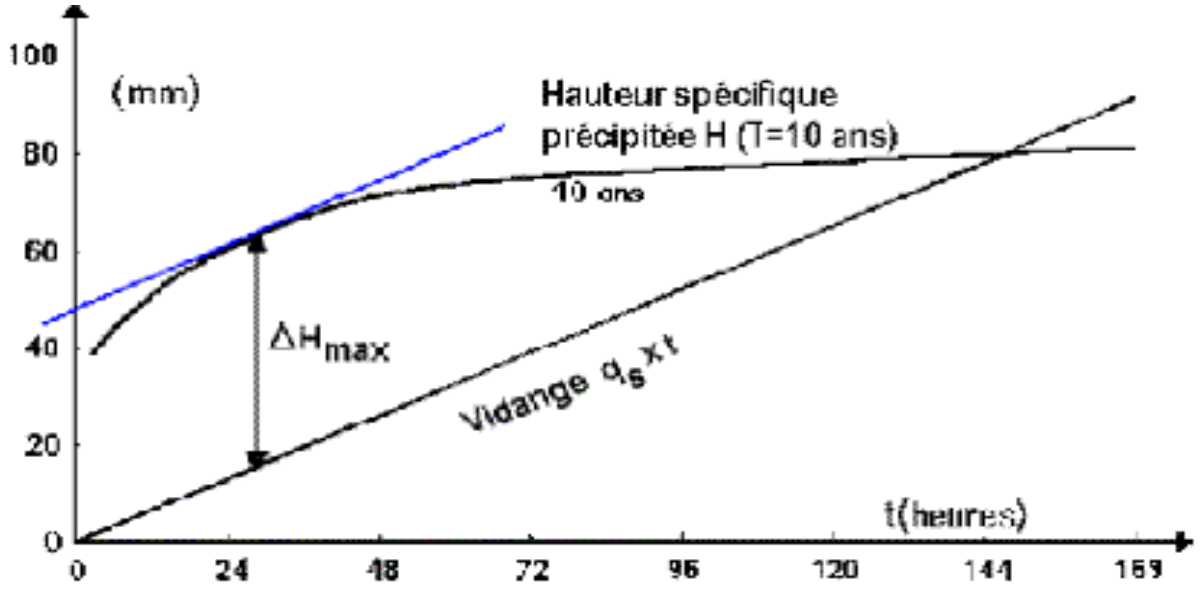
A partir de la hauteur de pluie à stoker ΔH_{max}, on peut calculer le volume de stockage nécessaire :

$$V_s = \Delta H_{max} \times S_a \times 10$$

V_s	en m^3
ΔH_{max}	en mm
S_a	en ha

Méthode graphique

Il est possible de résoudre graphiquement le problème. Il suffit de tracer, comme sur le graphique suivant, la tangente à la courbe H parallèle à la droite q_s. On peut alors lire simplement la hauteur ΔH_{max}.



Méthode numérique

Le calcul numérique du volume de stockage passe par la recherche du maximum de la fonction $H(t)-q_s(t) \times t$. Il faut donc chercher le temps t_{max} où la dérivée s'annule. On pourra alors en déduire la valeur de ΔH_{max}, puis finalement le volume de stockage.

$$d\frac{(H_{(t)}-q_s\times t)}{dt}=0$$

$$a(b+1)t^b-q_s=0$$

D'où t_{max} en heures :

$$t_{max}=\left(\frac{q_s}{a(b+1)}\right)^{1/b}$$

$$\Delta H_{max}=H(t_{max})-q_s\times t_{max}$$

$$\Delta H_{max}=\left(a\times t_{max}^b-q_s\right)\times t_{max}$$

Et finalement V_s en m3 :

$$V_s=\left(a\times t_{max}^b-q_s\right)\times t_{max}\times S_a\times 10$$

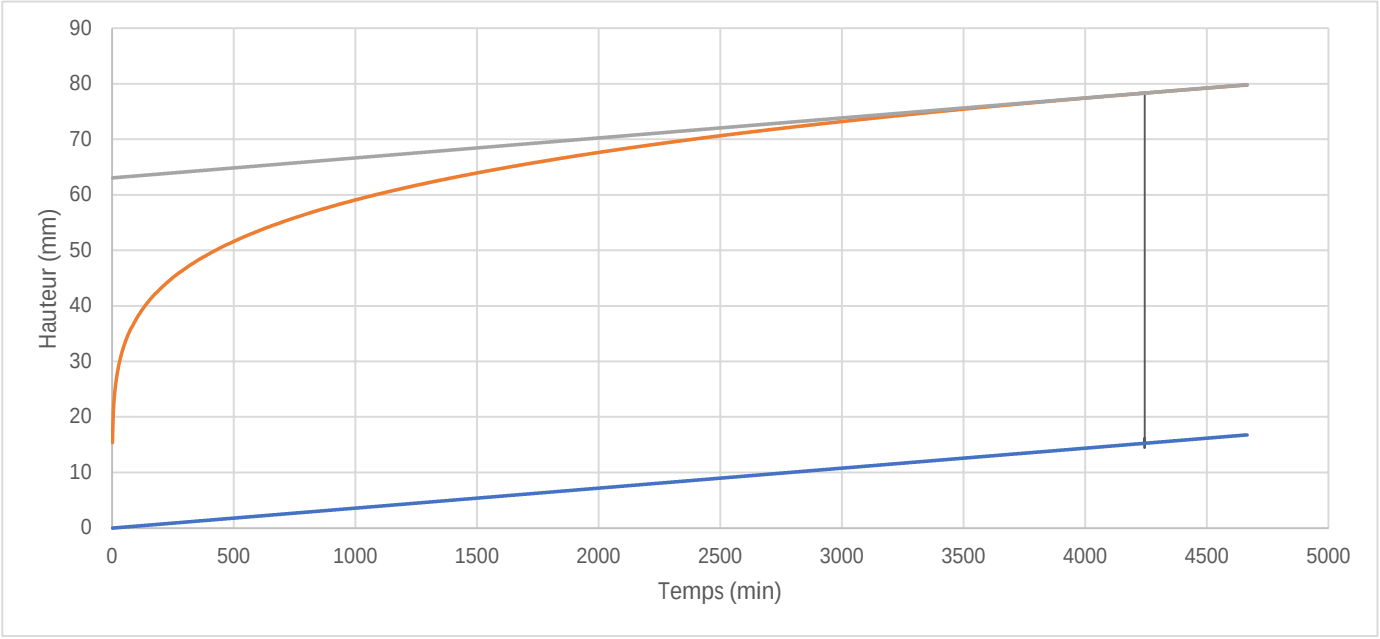
Application numérique

Coefficient de Montana	a(t)	15.368	b(t)	-0.805

Zone à traiter	Surface (m²)	Coef de ruissellement	Surface active Sa (m²)	Surface active Sa (ha)
Surface imperméable	540	0.90	486.00	0.0486
Total	540	0.90	486.00	0.0500

Débit de fuite maximal Qs (l/s)	0.03	Débit de fuite spécifique qs (mm/min)	0.00

tmax (min)	4243.88	ΔHmax	63.07	Vs	30.65



Conclusion

Selon les hypothèses de calcul vues précédemment, on peut calculer que le volume Vs de rétention nécessaire pour le projet est

Vs =	31.00 m³

	Jour	Heure	Minute	Seconde
Bassin plein en	2	22	43	52.94
Vide en	11	19	49	3.94