

## ETUDE D'INFILTRATION ET DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Restructuration de locaux professionnels

Route d'Ingremare

HEUDEBOUVILLE (27400)

Maitre d'ouvrage :

SCI PRAEMIUM  
(site SNAD)

Maitre d'œuvre :



Date	Dossier n°	Indice	Rédacteur
Avril 2022	D21-0375	B	A. HALTZ

# SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>DESCRIPTION DU PROJET .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>DOCUMENTS TRANSMIS .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>LOCALISATION DU PROJET.....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>CONTEXTE GEOLOGIQUE .....</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....</b>	<b>5</b>
<b>6.</b>	<b>RISQUES INONDATION .....</b>	<b>5</b>
<b>7.</b>	<b>INVESTIGATIONS IN SITU .....</b>	<b>6</b>
7.1.	Programme réalisé .....	6
7.2.	Implantation des sondages et essais .....	7
7.3.	Observations lors des investigations .....	7
7.4.	Essais de percolation à charge variable (à la fosse) .....	8
<b>8.</b>	<b>PRESCRIPTIONS DU REGLEMENT D'URBANISME EN TERMES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES .....</b>	<b>8</b>
<b>9.</b>	<b>FAISABILITE TECHNIQUE DE L'INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES .....</b>	<b>9</b>
<b>10.</b>	<b>GESTION DES EAUX PLUVIALES DU PROJET .....</b>	<b>10</b>
10.1.	Contexte .....	10
10.2.	Méthodologie de calcul .....	12
10.3.	Hypothèses de dimensionnement.....	13
10.4.	Zone C1 .....	13
10.5.	Zone C2 .....	15
10.6.	Zone C3 .....	17
10.7.	Zone C4 .....	19
10.8.	Zone C5 .....	21
10.9.	Zone C6 .....	23
10.10.	Zone C7 .....	25
10.11.	Zone C8 .....	27
10.12.	Zone C9 .....	29
10.13.	Zone C10 .....	31
<b>11.</b>	<b>SYNOPTIQUE DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES A L'ETAT FUTUR.....</b>	<b>34</b>
<b>12.</b>	<b>MISE EN ŒUVRE DES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES .....</b>	<b>36</b>
12.1.	Ouvrage d'infiltration paysagé (bassin, noue, ...) .....	36
12.2.	Massif drainant sous voirie (structure réservoir) .....	37
<b>13.</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>38</b>

## 1. DESCRIPTION DU PROJET

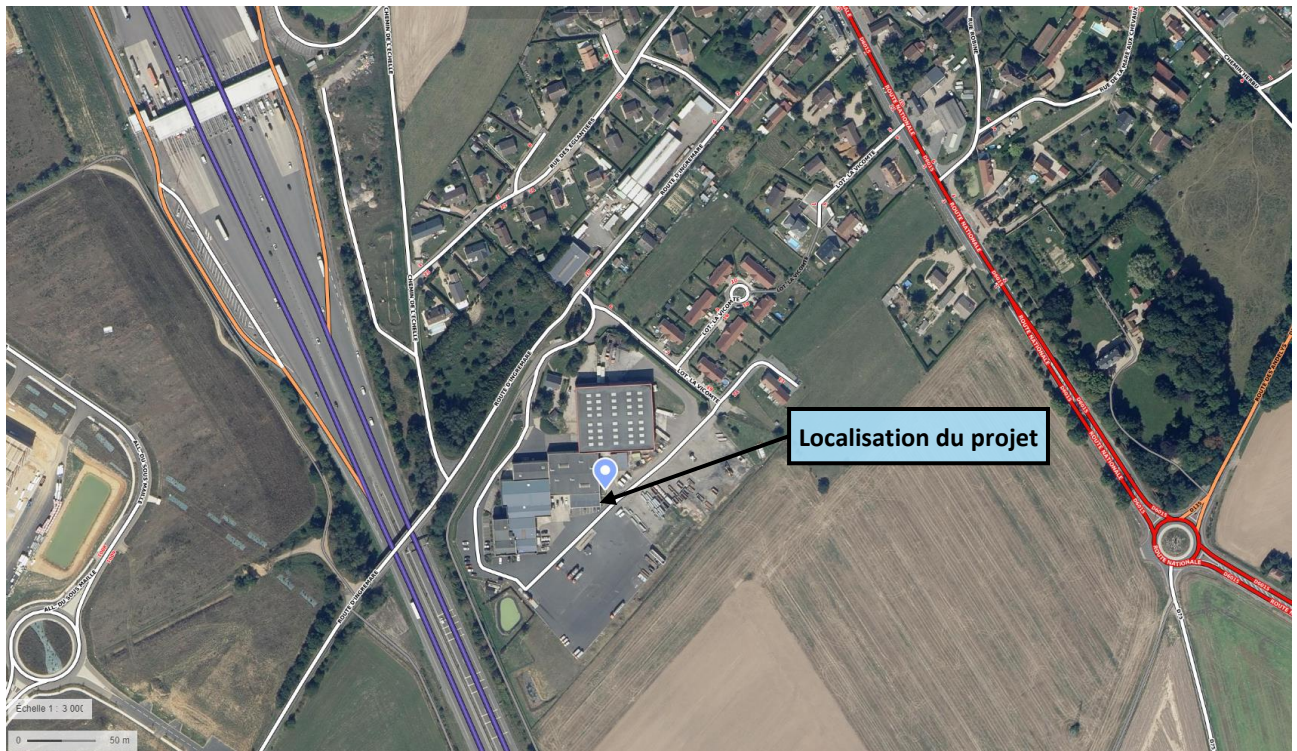
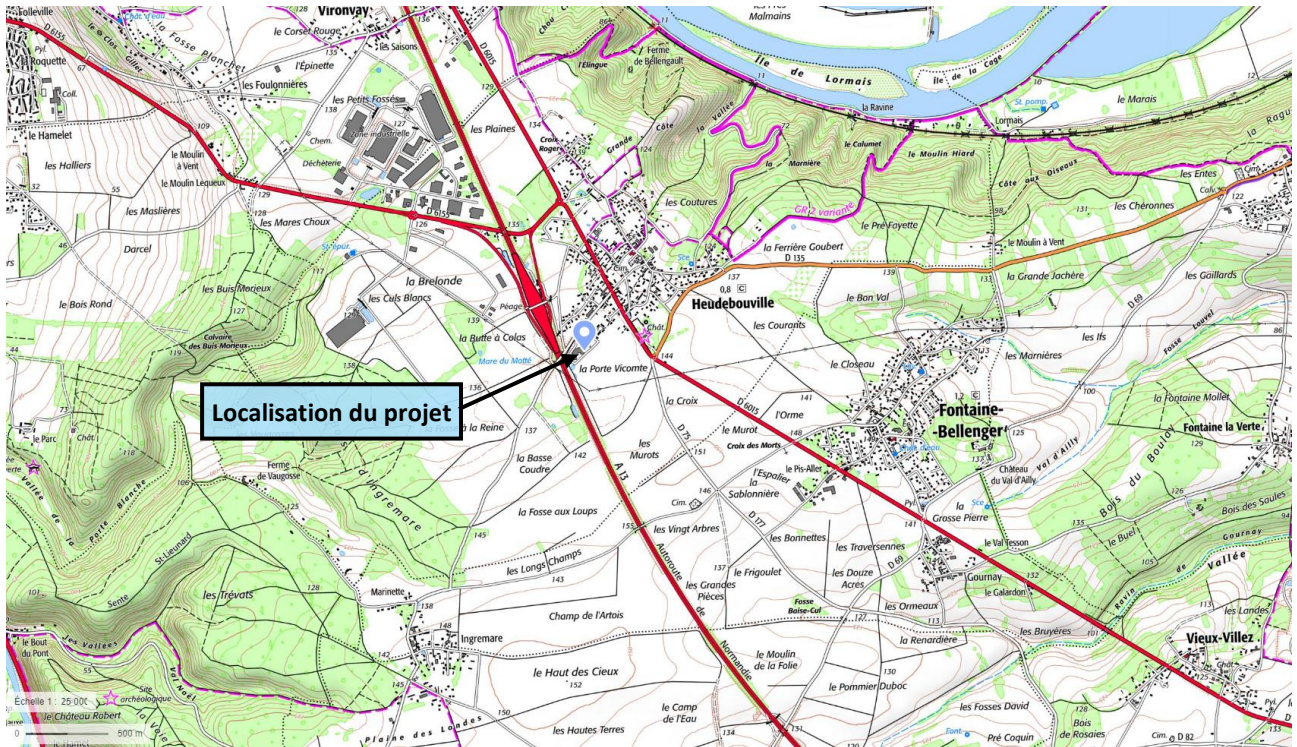
<b>Devis</b>	N°D21-0375 en date du 26/10/2021
<b>Commande</b>	Devis signé en date du 02/11/2021
<b>Mission</b>	Etude de perméabilité des sols
<b>Lieu</b>	Rue d'Ingremare à HEUDEBOUVILLE (27400)
<b>Projet</b>	Restructuration de locaux professionnels
<b>Superficie du terrain</b>	Environ 35 352 m <sup>2</sup>
<b>Maitre d'ouvrage</b>	SCI PRAEMIUM - Route d'Ingremare, 27400 HEUDEBOUVILLE
<b>Maitre d'œuvre</b>	EUCLYD EUROTOP - 34 bis rue du Maréchal Leclerc, BP 227, 27702 LES ANDELYS Cedex
<b>Architecte</b>	ATELIER BLEU D'ARCHI - 7 rue du Port Bouquet, 72 000 LE MANS

## 2. DOCUMENTS TRANSMIS

Type de document	Echelle	Transmission	Format	Version
Plan de masse du projet	1/250	Maitre d'œuvre	.pdf + .dwg	26/10/2021
Plan d'implantation des sondages	1/250	Maitre d'œuvre	.dwg	29/10/2021
Plan des travaux VRD	1/250	Maitre d'œuvre	.dwg	AVP – Mars 2022

### 3. LOCALISATION DU PROJET

Le terrain est situé route d'Ingremare, dans un secteur rural, en périphérie extérieure de HEUDEBOUVILLE (27).



#### 4. CONTEXTE GEOLOGIQUE

Selon la carte géologique du BRGM **LES ANDELYS**, l'horizon que l'on devrait rencontrer en profondeur dans ce secteur, sous la terre végétale et les éventuels remblais, est :

##### **m1. Burdigalien.**

Des sables, appelés Sables granitiques, Sables de Sologne, Sables de Lozère, ont formé une nappe très étendue du Massif central à la Manche. Ils sont dépourvus de fossiles mais on les attribue au Burdigalien d'après leurs relations avec les dépôts datés de l'Orléanais et du Blésois. Sur la feuille des Andelys, il n'en subsiste que des lambeaux situés à des altitudes diverses, soit à la surface des plateaux sous les limons, soit dans des poches de dissolution de la craie. Dans ce dernier cas, ils peuvent atteindre 35 m d'épaisseur.

Ces sables sont constitués par des grains de quartz hyalin ou laiteux, peu roulés, associés à des feldspaths plus ou moins kaolinisés et souvent à du mica blanc. Ils sont généralement grossiers et mélangés à des argiles rouges ou jaunes, sans stratification nette. Ils sont, en effet, fréquemment remaniés par solifluction et contiennent alors de nombreux éléments des formations antérieures : fragments de meulière, galets de Sinceny, silex. Certaines poches de dissolution semblent avoir constitué des dolines où se déposaient des produits solides au moment des crues. On constate alors, au sein des sables ci-dessus décrits, des dépôts stratifiés de sables fins, blancs ou gris, d'argiles de couleur variée, et parfois de kaolin presque pur. La dissolution de la craie sous-jacente se poursuivant, ces dépôts se sont effondrés dans les entonnoirs, formant des couches parfois sub-verticales.

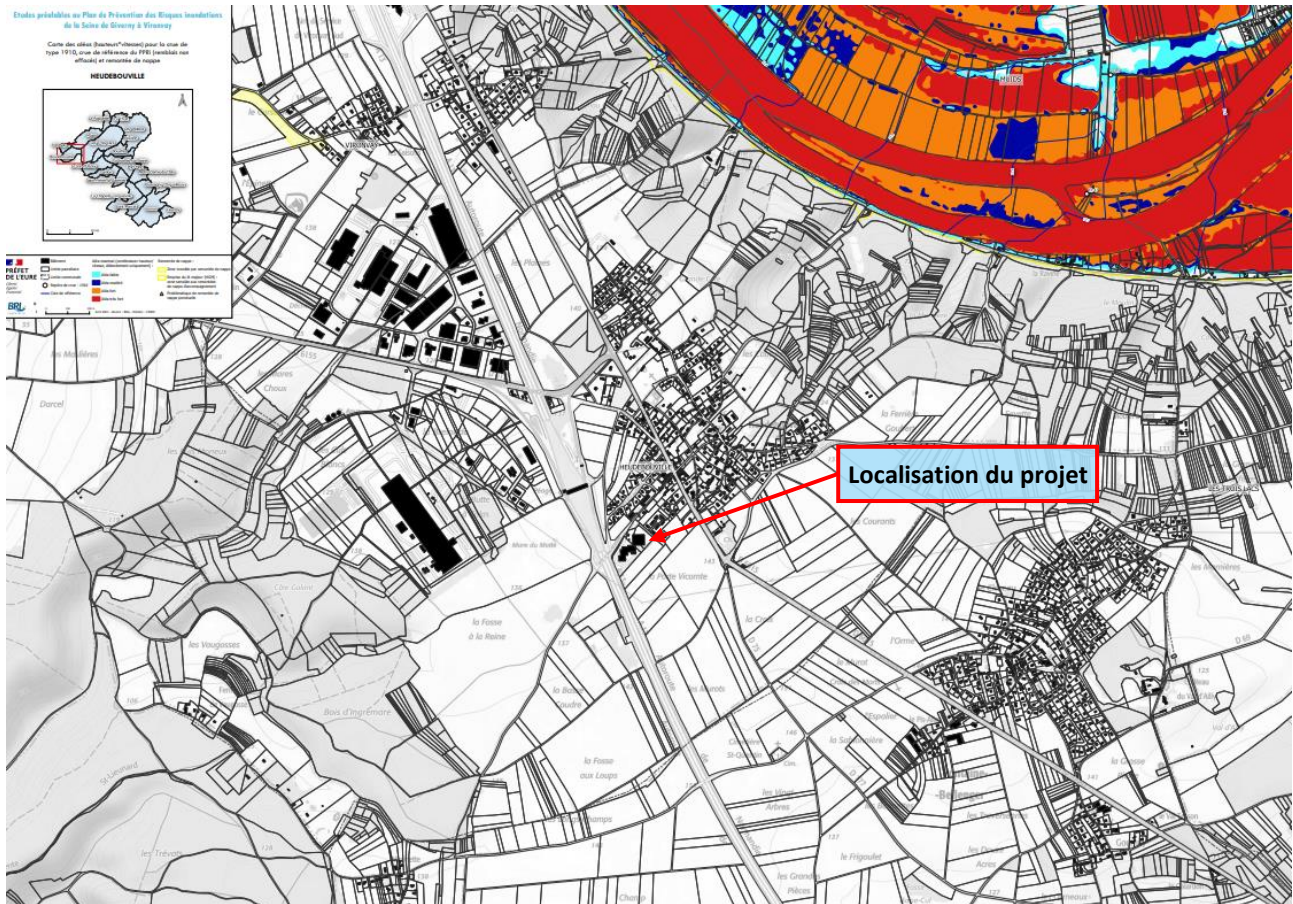
#### 5. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Niveau piézométrique (source : SIGES Seine-Normandie)	Altimétrie du terrain (source : Géoportail)	Profondeur estimée de la nappe	Impact d'une remontée de nappe sur le projet
+34,5 m NGF	+143,5 m NGF	-109 m	<b>Peu probable</b>

#### 6. RISQUES INONDATION

Selon la préfecture de l'Eure et Géorisques.gouv.fr, la commune de HEUDEBOUVILLE est concernée par le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) de la Seine dans l'Eure. Elle n'est cependant pas concernée par un Territoire à Risque important Inondation (TRI).

**Cependant, le terrain du projet n'est pas situé dans les zonages réglementaires du PPRI.**



## 7. INVESTIGATIONS IN SITU

### 7.1. Programme réalisé

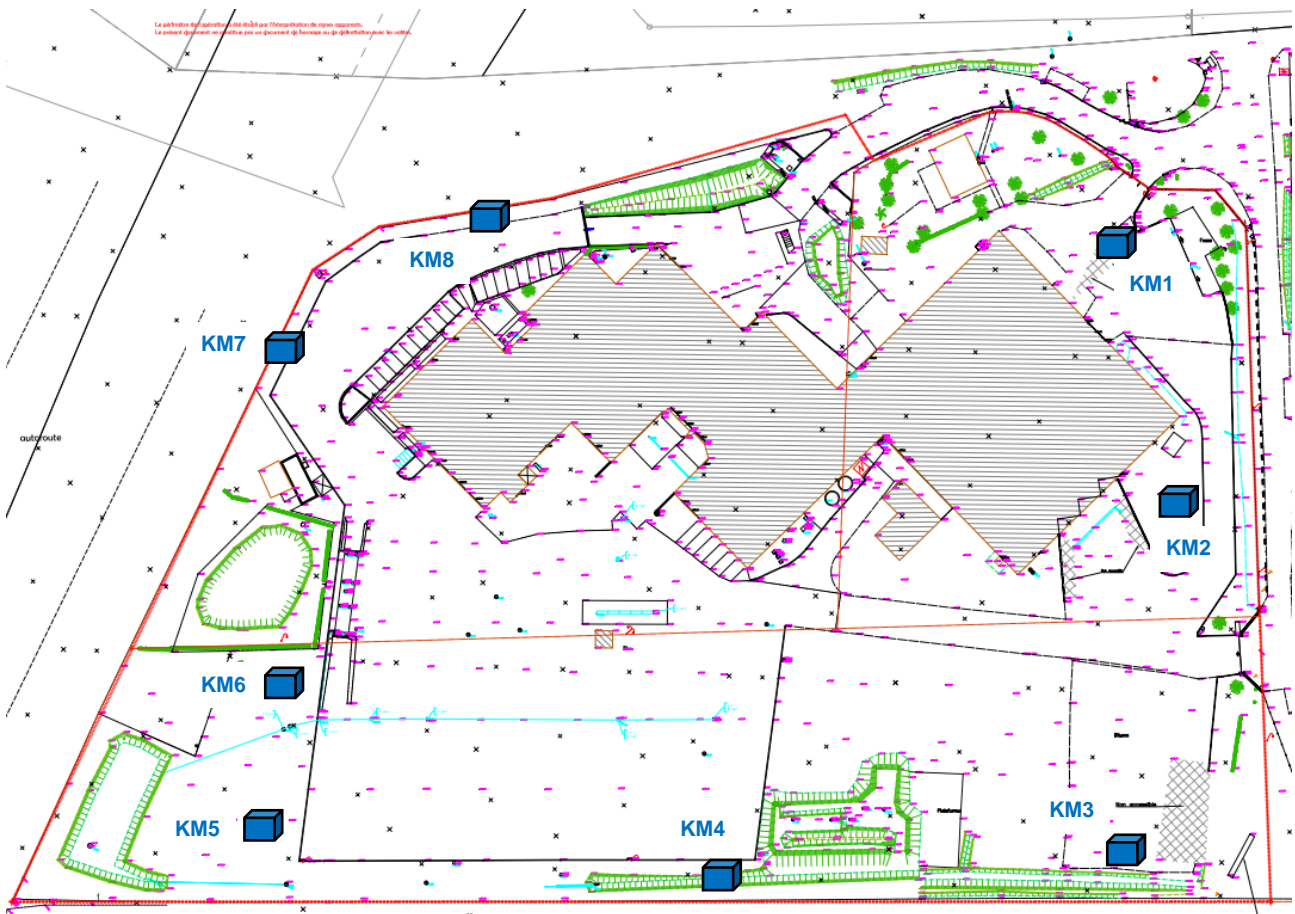
L'intervention sur site a eu lieu le 3 novembre 2021 et comprenait la réalisation de :

- 2 essais de perméabilité à la fosse (charge variable) à 2,0 m de profondeur (ou au refus) ;
- 6 essais de perméabilité à la fosse (charge variable) entre 1,0 et 1,2 m de profondeur (ou au refus).


Compte tenu des éléments du projet communiqués, les sondages et essais in situ ont été réalisés selon le plan d'implantation fourni par le maître d'œuvre du projet.

Certains sondages ont toutefois dû être déplacé afin de faciliter leur réalisation sur le terrain compte tenu des aménagements existants.

## 7.2. Implantation des sondages et essais



Légende :

 Essais de perméabilité à la fosse (charge variable)

## 7.3. Observations lors des investigations

Les sondages référencés KM1 à KM8 ont permis de mettre en évidence les natures de sol. Elles précisent au droit de chaque sondage les profondeurs, en mètres, des interfaces entre les différentes couches de sol.

Ces profondeurs sont comptées à partir de la surface du terrain à l'époque de notre intervention.

**Au droit du sondage KM3, nous avons observé la présence de traces d'hydromorphie dans les sols supérieurs à partir d'un profondeur de 0,7 m ainsi que des venues d'eau à 1,3 m de profondeur.**



**Annexe : coupes des sondages et des essais.**

## 7.4. Essais de percolation à charge variable (à la fosse)

### 7.4.1. Méthodologie

La méthodologie consiste à tester l'aptitude du sol sous-jacent à infiltrer les eaux en donnant le coefficient de perméabilité K en m/s. Ces essais sont réalisés de la manière suivante :

- sondages parallélépipédiques, de dimensions connues, à la pelle mécanique et à la profondeur à tester ;
- alimentation en eau sur une certaine hauteur en vue d'une saturation du sol ;
- suivi des variations de niveau d'eau à intervalle adaptés  $\Delta t$ , pour des charges hydrauliques variables.

### 7.4.2. Résultats des essais

Les valeurs de perméabilité mesurées sont les suivantes :

Point de mesure	Profondeur de l'essai	Hauteur d'eau au début de l'essai	Nature de sol	K	
				(mm/h)	(m/s)
KM1	0,85 m	0,6 m	Argile ocre avec remblais	67,4	$1,9 \cdot 10^{-5}$
KM2	0,85 m	0,6 m	Argile ocre avec remblais	21,9	$6,1 \cdot 10^{-6}$
KM3	1,4 m	-	Argile légèrement sableuse ocre	*	*
KM4	1,0 m	0,7 m	Argile légèrement sableuse ocre	24,1	$6,7 \cdot 10^{-6}$
KM5	1,4 m	0,8 m	Argile légèrement sableuse ocre	8,1	$2,3 \cdot 10^{-6}$
KM6	1,0 m	0,7 m	Argile ocre	7,9	$2,2 \cdot 10^{-6}$
KM7	1,1 m	0,5 m	Argile marron clair à silex	3,9	$1,1 \cdot 10^{-6}$
KM8	1,2 m	0,7 m	Argile marron clair	21,1	$5,9 \cdot 10^{-6}$

*\* Essai de perméabilité non réalisable compte tenu de la présence d'eau à partir de 1,3 m de profondeur.*

### 7.4.3. Interprétation

On constate que les valeurs de perméabilité mesurées sont relativement dispersées et indiquent que cette formation est assez hétérogène.

## 8. PRESCRIPTIONS DU REGLEMENT D'URBANISME EN TERMES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

La commune de HEUDEBOUVILLE est concernée par le PLUI-H de l'Agglomération Seine Eure (Plan Local d'Urbanisme Intercommunal tenant lieu de programme de l'Habitat approuvé le 28 novembre 2019).

D'après la carte de zonage, le terrain se trouve en zone Uz : zone urbaine à dominante d'activité économiques (industrie autorisée).



Selon le règlement et son annexe 1 concernant la gestion des pluviales de ce type d'activités, il est précisé :  
« La gestion des eaux pluviales par infiltration devra être systématiquement privilégiée.

*Une étude de dimensionnement de ces dispositifs de gestion des eaux pluviales devra être réalisée en prenant en compte la capacité d'infiltration des sols.*

*Les tests de perméabilité devront être effectués à la profondeur des ouvrages projetés. Suivant les prescriptions et recommandations de la DDTM de l'Eure, les ouvrages d'infiltration doivent permettre la gestion à minima de la pluie décennale de durée 24 heures (données de la station Météo France de Rouen-Boos).*

*Dans le cas où la perméabilité du sol ne permet qu'une infiltration partielle des eaux pluviales de la pluie centennale (perméabilité du sol  $K < 1.10^{-6}$  m/s), la gestion des eaux de pluie pourra être combinée ou cumulée avec des ouvrages de stockage et une restitution à débit limité vers le système de gestion des eaux pluviales du domaine public.*

*Dans ce cas, les ouvrages doivent permettre la gestion de la pluie centennale la plus défavorable avec un débit de fuite de toute l'opération de 2 l/s/ha. Ce débit pourra être revu à la baisse notamment pour tenir compte de la capacité résiduelle du réseau. Le débit de fuite sera fixé à 2 l/s dans le cas où la surface du projet est inférieure ou égale à 1ha.*

*Le temps de vidange de l'ouvrage devra être inférieur à 24 heures pour un événement décennal et 48 heures pour un événement centennal.*

*La surverse de l'ouvrage devra être déterminée de façon à avoir un impact minimum vis-à-vis des fonds aval. Toutes les mesures devront être prises afin que la concentration en hydrocarbures des eaux pluviales rejetées dans le réseau ou dans le milieu naturel soit inférieure à 5 mg/l. »*

## 9. FAISABILITE TECHNIQUE DE L'INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES

En termes de gestion des eaux pluviales, les objectifs à atteindre quantitativement sont généralement :

- Infiltrer l'équivalent du volume décennal ruisselé le plus défavorable, si la perméabilité des sols est supérieure à  $1,0.10^{-6}$  m/s ;
- Infiltrer l'équivalent du volume centennal ruisselé le plus défavorable, si la perméabilité des sols est supérieure à  $1,0.10^{-5}$  m/s ;
- Assurer la vidange du volume de stockage des eaux pluviales en moins d'un jour pour un événement décennal le plus défavorable ;
- Assurer la vidange du volume de stockage des eaux pluviales en moins de deux jours pour un événement centennal le plus défavorable.

**Les résultats des valeurs de perméabilité obtenues indiquent que celle-ci est relativement hétérogène sur l'ensemble du site.**

**Compte tenu des prescriptions citées précédemment, celle-ci est favorable à l'infiltration ( $K > 1,0.10^{-6}$  m/s) hormis au droit de l'essai KM3.**

## 10. GESTION DES EAUX PLUVIALES DU PROJET

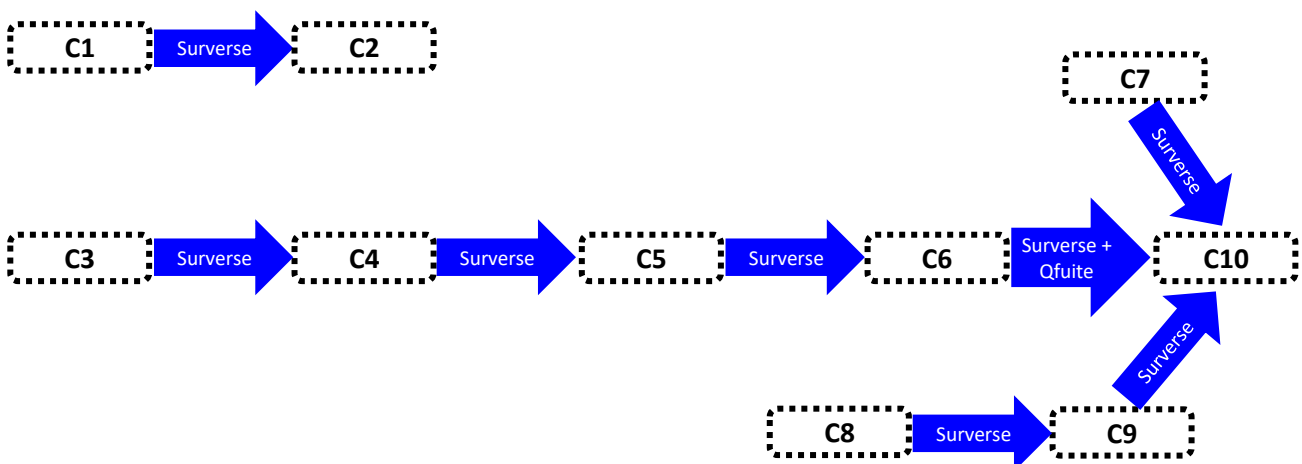
### 10.1. Contexte

L'aménagement prévoit une gestion des eaux pluviales grâce à plusieurs ouvrages :

- 5 noues d'infiltration paysagères à créer,
- 1 bassin de rétention existant conservé en l'état,
- 1 bassin de rétention existant à réaménager,
- 1 noue d'infiltration existante conservée en l'état,
- 1 bassin d'infiltration paysagé à créer,
- 1 massif d'infiltration sous voirie à créer.

Compte tenu de la topographie du terrain, des aménagements existants/envisagés et afin d'optimiser la gestion des eaux pluviales du projet, celui-ci sera découpé en 10 zones (C1 à C10).

Chaque zone possèdera son propre ouvrage de gestion (noue, bassin ou massif sous voirie) et pourra surverser par trop-plein vers la zone suivante sur le principe de gestion en hydraulique douce « en cascade » :

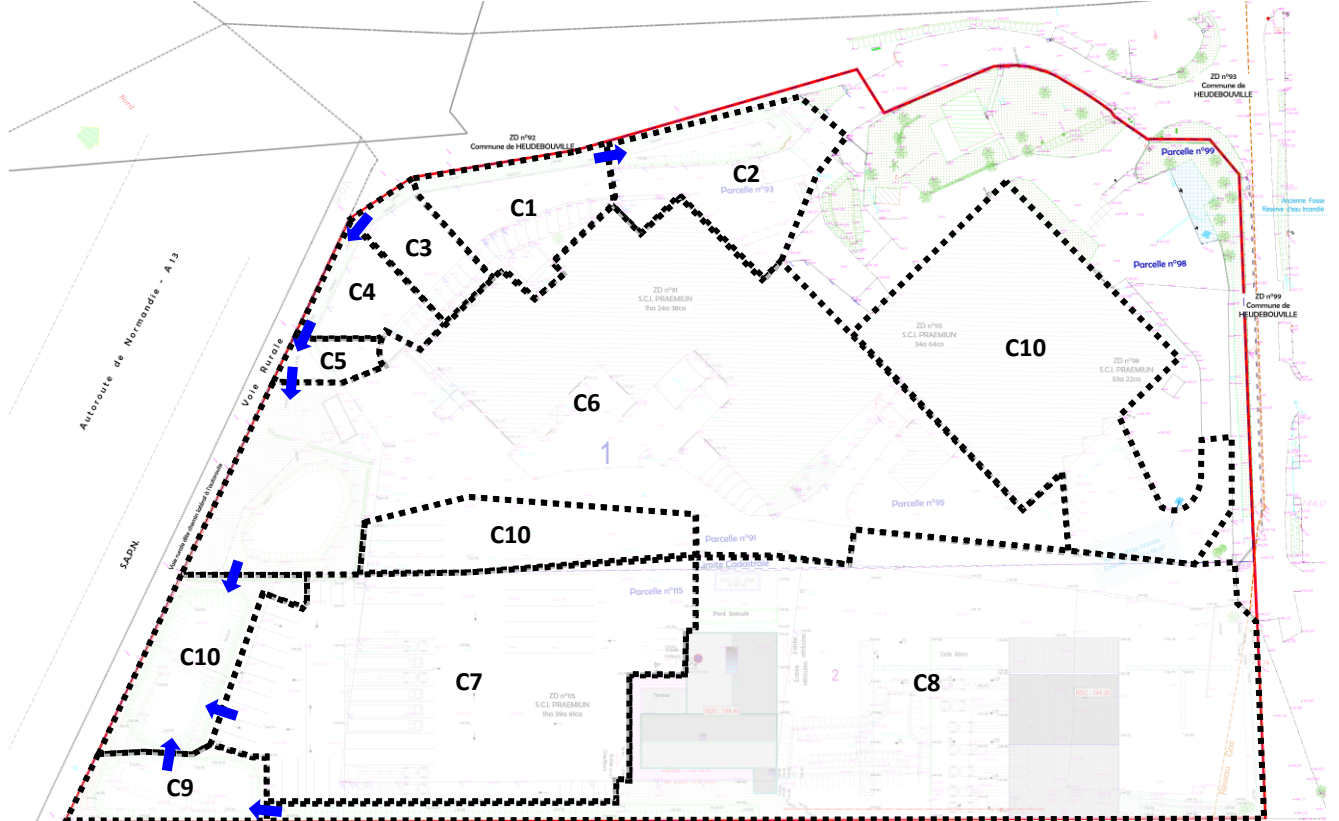


Synoptique simplifié de la gestion des eaux pluviales

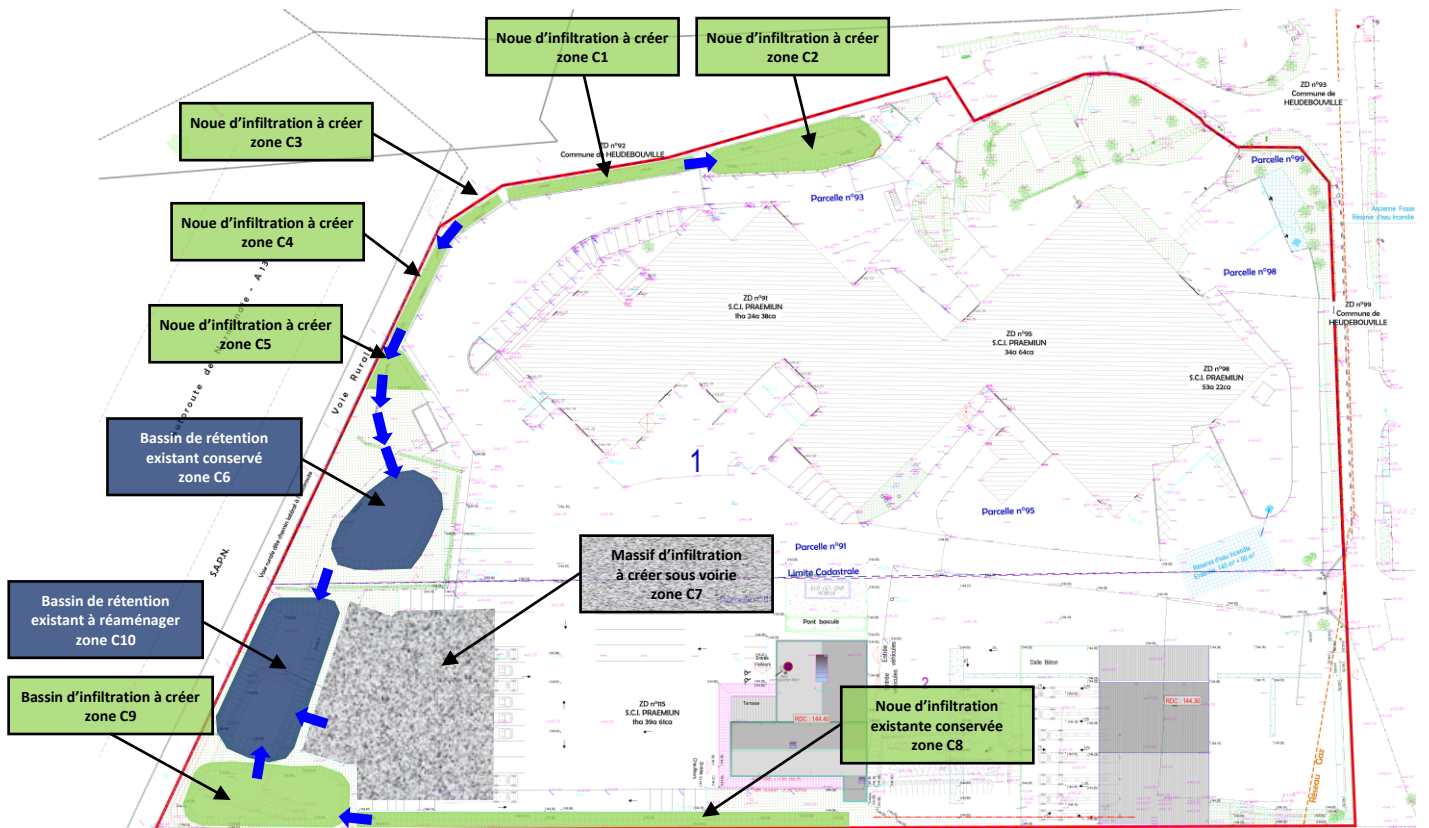
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Vidange par infiltration	X	X	X	X	X		X	X	X	
Vidange par débit de fuite						X				X

Type de vidange des ouvrages de gestion des eaux pluviales

Le calcul du volume utile de stockage de l'ouvrage sera réalisé sur la base de l'événement pluvieux d'occurrence centennale le plus défavorable (prescriptions du PLUi-H de l'Agglomération Seine Eure).



➡ Surverse



➡ Surverse

## 10.2. Méthodologie de calcul

Nous utiliserons la méthode des pluies locales linéarisées avec les coefficients a et b de Montana de Météo France pour le calcul du volume de stockage et le dimensionnement de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales.

**Cette méthode est précise et permet d'optimiser le volume de l'ouvrage de régulation, pour tout type de pluie (orage d'été à pluie longue en hiver) tout en prenant en compte un remplissage et une vidange en simultanée de l'ouvrage.**

Afin de s'affranchir du choix d'une durée de pluie de projet constituant un parti pris pour dimensionner des ouvrages de rétention, nous calculerons la durée de pluie la plus défavorable pour dimensionner l'ouvrage.

Le volume centennal à stocker (V100 ans) correspond donc au maximum entre le volume ruisselé (Vr) moins le volume évacué (Ve) à une durée de pluie donnée :

$$V_{100 \text{ ans}} = V_r - V_e$$

Le volume ruisselé (Vr) est déterminé selon la formule :

$$V_r = 10 \times S \times C \times a \times t^{(1-b)}$$

Avec : *S* = surface du bassin versant considéré en ha  
*C* = coefficient de ruissellement moyen ( $0 \leq C \leq 1$ )  
*t* = durée de la pluie en min  
*a* et *b* = coefficients de Montana pour une fréquence de pluie donnée

Le volume évacué (Ve) est déterminé selon la formule :

$$V_e = Q \times t \times (60/1000)$$

Avec : *Q* = débit de vidange en l/s supposé constant  
*t* = durée de la pluie en min

Dans le cas d'une gestion « en cascade », le volume maximal à stocker (Vmax) correspond au volume centennal à stocker (V100 ans) plus le volume surversant d'une zone précédente (Vsurverse zone précédente) à une durée de pluie donnée :

$$V_{\max} = V_{\text{surverse zone précédente}} + V_{100 \text{ ans}}$$



$$V_{\max} = V_{\text{surverse zone précédente}} + (V_r - V_e)$$

### 10.3. Hypothèses de dimensionnement

<b>Période de retour de la pluie</b>	<b>100 ans</b>	
<b>Coefficients de Montana de ROUEN-BOOS</b>	de 6 min à 2 h : a = 7,712 b = 0,607	de 1 h à 24 h : a = 20,712 b = 0,842
<b>Coefficients de ruissellement</b>	C <sub>surfaces imperméabilisées</sub> = 1,0 C <sub>surfaces espaces verts</sub> = 0,3	
<b>Temps de vidange maximum</b>	<b>48 heures</b>	

Les calculs décrits dans la suite du présent rapport sont basés sur ces hypothèses. Si celles-ci venaient à changer, un nouveau dimensionnement devra être effectué.

### 10.4. Zone C1

#### 10.4.1. Hypothèses de dimensionnement

<b>Surfaces collectées</b>	Voiries/Parkings : ..... 689 m <sup>2</sup> Noue paysagère : ..... 114 m <sup>2</sup> <b>Total : ..... 803 m<sup>2</sup></b>
<b>Perméabilité retenue</b>	8,0 mm/h soit 2,2.10 <sup>-6</sup> m/s

Les calculs décrits dans la suite du présent chapitre sont basés sur ces hypothèses. Si celles-ci venaient à changer, un nouveau dimensionnement devra être effectué.

#### 10.4.2. Définition de la Surface active (Sa)

$$Sa = \Sigma(\text{Surfaces imperméabilisées} \times C_{\text{surfaces imperméabilisées}}) + \Sigma(\text{Surfaces végétalisées} \times C_{\text{surfaces espaces verts}})$$

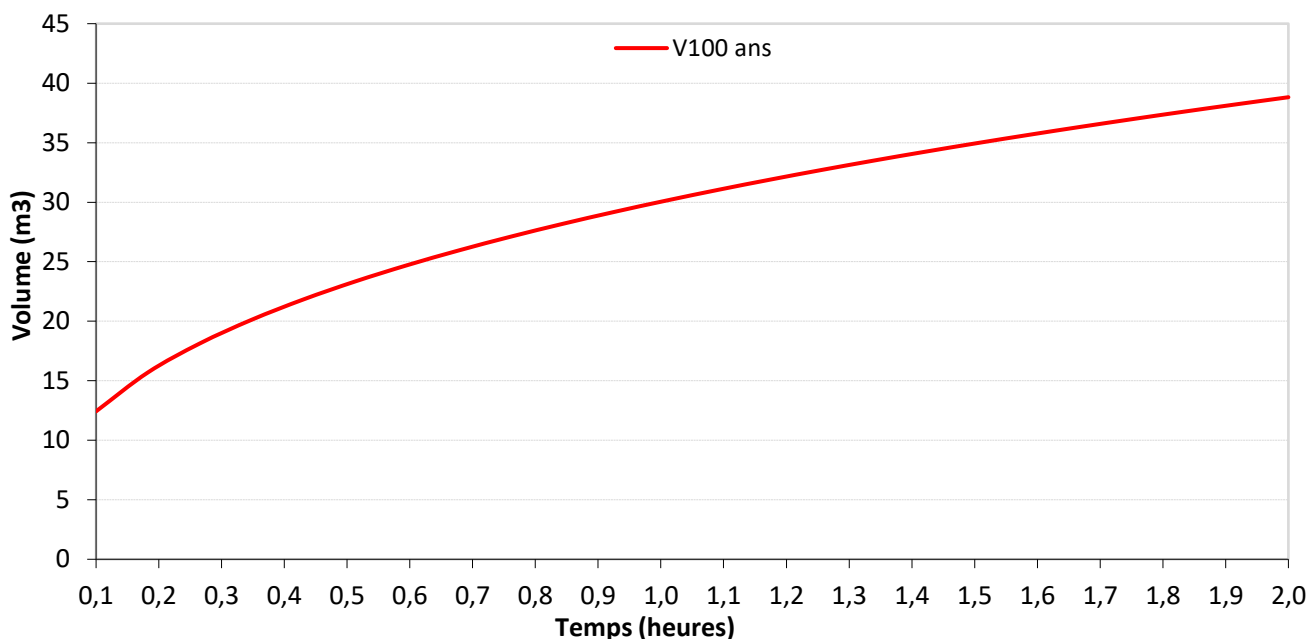
$$Sa = (689 + 114) \times 1,0$$

$$Sa = 803 \text{ m}^2$$

### 10.4.3. Estimation du volume centennal à stocker

Pour une durée de pluie de 6 minutes à 2 heures :

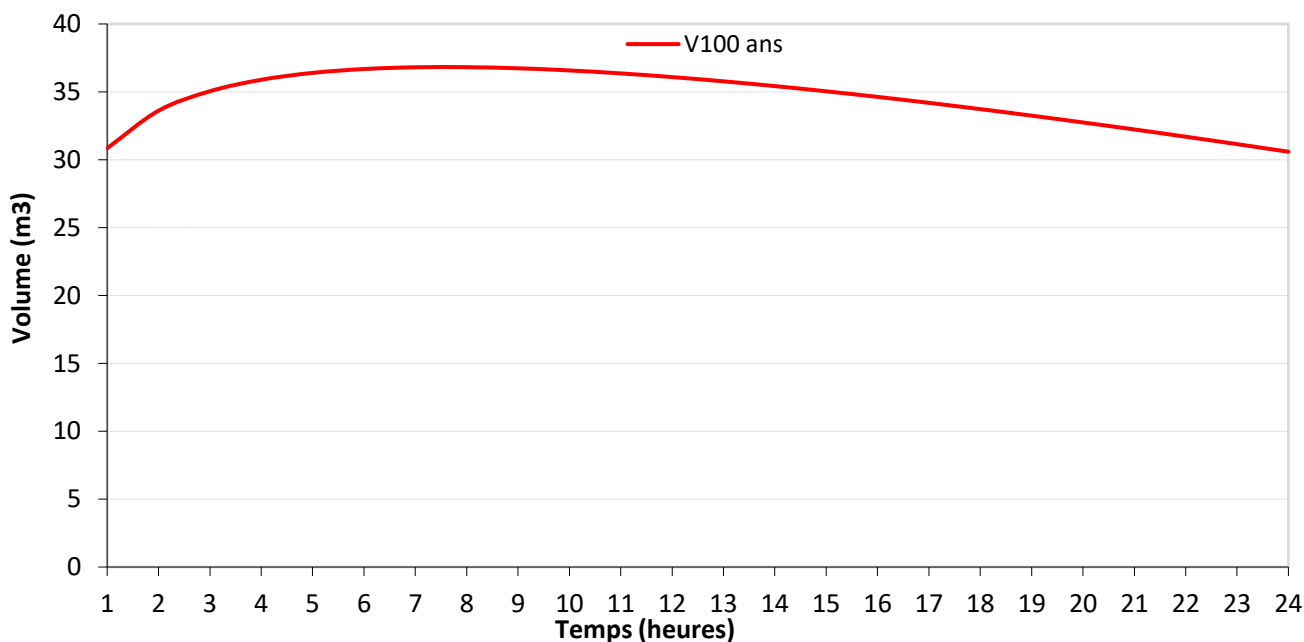
#### Pluie de 6 min à 2 h - Occurrence 100 ans



**Le volume centennal à stocker (V100ans) le plus défavorable est de 38,8 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 2 heures.**

Pour une durée de pluie de 1 heure à 24 heures :

#### Pluie de 1 h à 24 h - Occurrence 100 ans



**Le volume centennal à stocker (V100ans) le plus défavorable est de 36,8 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 8 heures.**

Par sécurité, nous retiendrons la valeur la plus forte soit 38,8 m<sup>3</sup> pour une pluie de durée 2 heures.

Surface collectée	803 m <sup>2</sup>
Surface active	803 m <sup>2</sup>
Volume centennal le plus défavorable à stocker (V <sub>100 ans</sub> )	~38,8 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Type d'ouvrage de gestion	Noue paysagère
Surface en tête	~114,0 m <sup>2</sup>
Surface en fond	~28,0 m <sup>2</sup>
Profondeur	0,5 m
Hauteur d'eau	0,4 m
Volume utile de stockage	~26,1 m <sup>3</sup>
Volume max de surverse	~12,7 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Lieu de la surverse	Zone C2
Perméabilité retenue	8,0 mm/h (2,2.10 <sup>-6</sup> m/s)
Surface d'infiltration	~114 m <sup>2</sup>
Débit de vidange par infiltration	0,91 m <sup>3</sup> /h (0,25 l/s)
Temps de vidange du volume utile	~28,6 h

## 10.5. Zone C2

### 10.5.1. Hypothèses de dimensionnement

Surfaces collectées	Voiries/Parkings :..... 741 m <sup>2</sup>
	Noue paysagère :..... 316 m <sup>2</sup>
	<b>Total :..... 1 057 m<sup>2</sup></b>
Perméabilité retenue	8,0 mm/h soit 2,2.10 <sup>-6</sup> m/s
Volume supplémentaire (surverse max zone précédente)	Zone C1 : +12,7 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)

Les calculs décrits dans la suite du présent chapitre sont basés sur ces hypothèses. Si celles-ci venaient à changer, un nouveau dimensionnement devra être effectué.

### 10.5.2. Définition de la Surface active (Sa)

$$Sa = \Sigma(\text{Surfaces imperméabilisées} \times C_{\text{surfaces imperméabilisées}}) + \Sigma(\text{Surfaces végétalisées} \times C_{\text{surfaces espaces verts}})$$

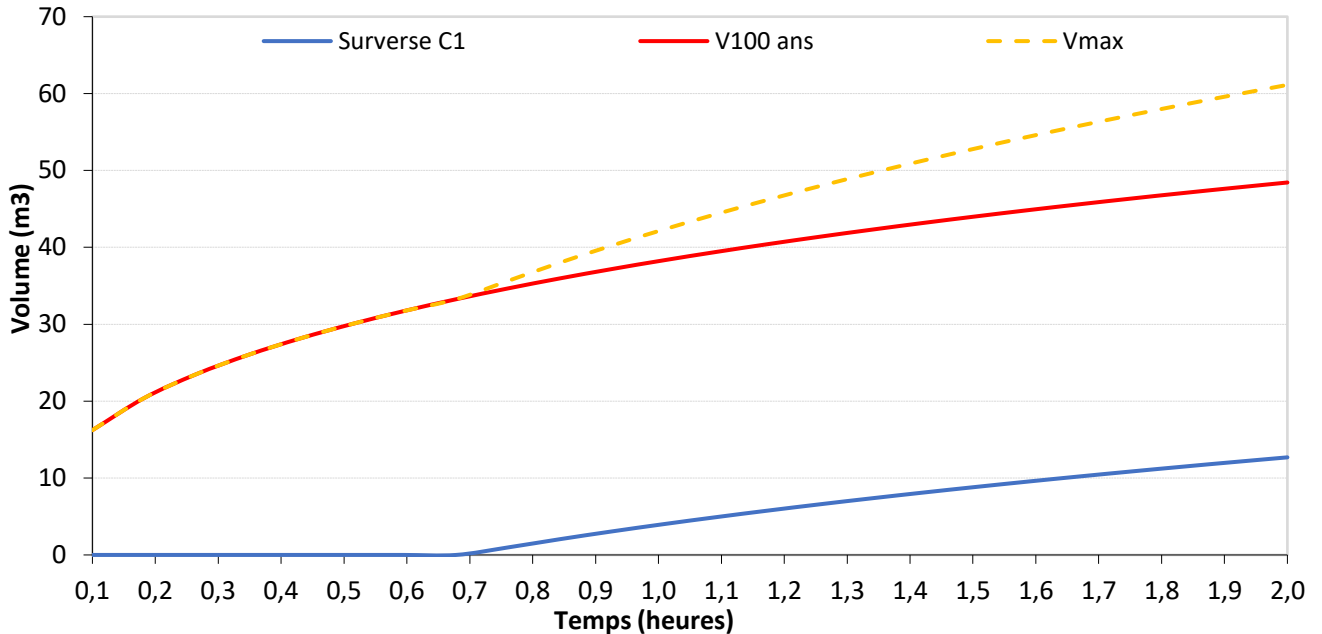
$$Sa = (741 + 316) \times 1,0$$

$$Sa = 1 057 \text{ m}^2$$

### 10.5.3. Estimation du volume centennal à stocker

Pour une durée de pluie de 6 minutes à 2 heures :

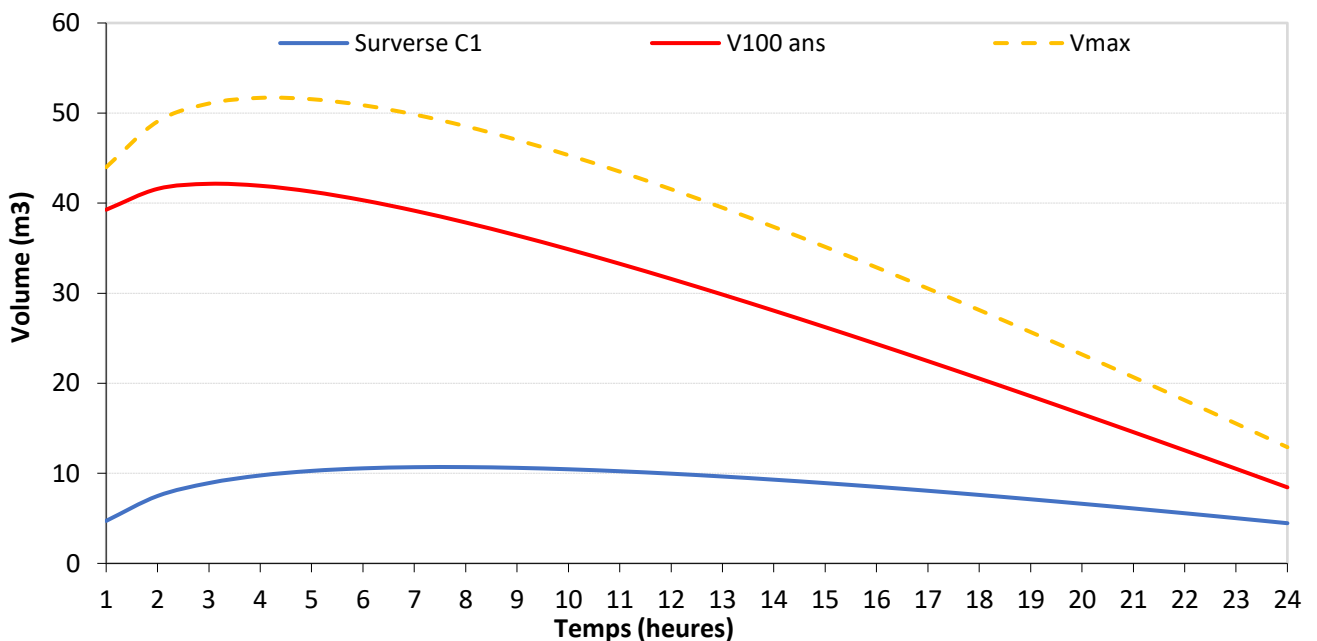
#### Pluie de 6 min à 2 h - Occurrence 100 ans



**Le volume maximal à stocker (Vmax) le plus défavorable est de 61,1 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 2 heures.**

Pour une durée de pluie de 1 heure à 24 heures :

#### Pluie de 1 h à 24 h - Occurrence 100 ans



**Le volume maximal à stocker (Vmax) le plus défavorable est de 51,7 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 4 heures.**



Par sécurité, nous retiendrons la valeur la plus forte soit 61,1 m<sup>3</sup> pour une pluie de durée 2 heures.

Surface collectée	1 057 m <sup>2</sup>
Surface active	1 057 m <sup>2</sup>
Volume supplémentaire (surverse max zone précédente)	Zone C1 : +12,7 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Volume centennal le plus défavorable à stocker (V <sub>100 ans</sub> )	~48,4 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Volume total à stocker (V <sub>max</sub> )	~61,1 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Type d'ouvrage de gestion	Noue paysagère
Surface en tête	~316,0 m <sup>2</sup>
Surface en fond	~155,0 m <sup>2</sup>
Profondeur	0,5 m
Hauteur d'eau	0,4 m
Volume utile de stockage	~86,6 m <sup>3</sup>
Volume max de surverse	-
Lieu de la surverse	-
Perméabilité retenue	8,0 mm/h (2,2.10 <sup>-6</sup> m/s)
Surface d'infiltration	~316 m <sup>2</sup>
Débit de vidange par infiltration	2,53 m <sup>3</sup> /h (0,70 l/s)
Temps de vidange du volume utile	~34,3 h

## 10.6. Zone C3

### 10.6.1. Hypothèses de dimensionnement

Surfaces collectées	Voiries/Parkings : ..... 359 m <sup>2</sup> Noüe paysagère : ..... 32 m <sup>2</sup> <b>Total : ..... 391 m<sup>2</sup></b>
Perméabilité retenue	8,0 mm/h soit 2,2.10 <sup>-6</sup> m/s
Volume supplémentaire (surverse max zone précédente)	-

Les calculs décrits dans la suite du présent chapitre sont basés sur ces hypothèses. Si celles-ci venaient à changer, un nouveau dimensionnement devra être effectué.

### 10.6.2. Définition de la Surface active (Sa)

$$Sa = \Sigma(\text{Surfaces imperméabilisées} \times C_{\text{surfaces imperméabilisées}}) + \Sigma(\text{Surfaces végétalisées} \times C_{\text{surfaces espaces verts}})$$

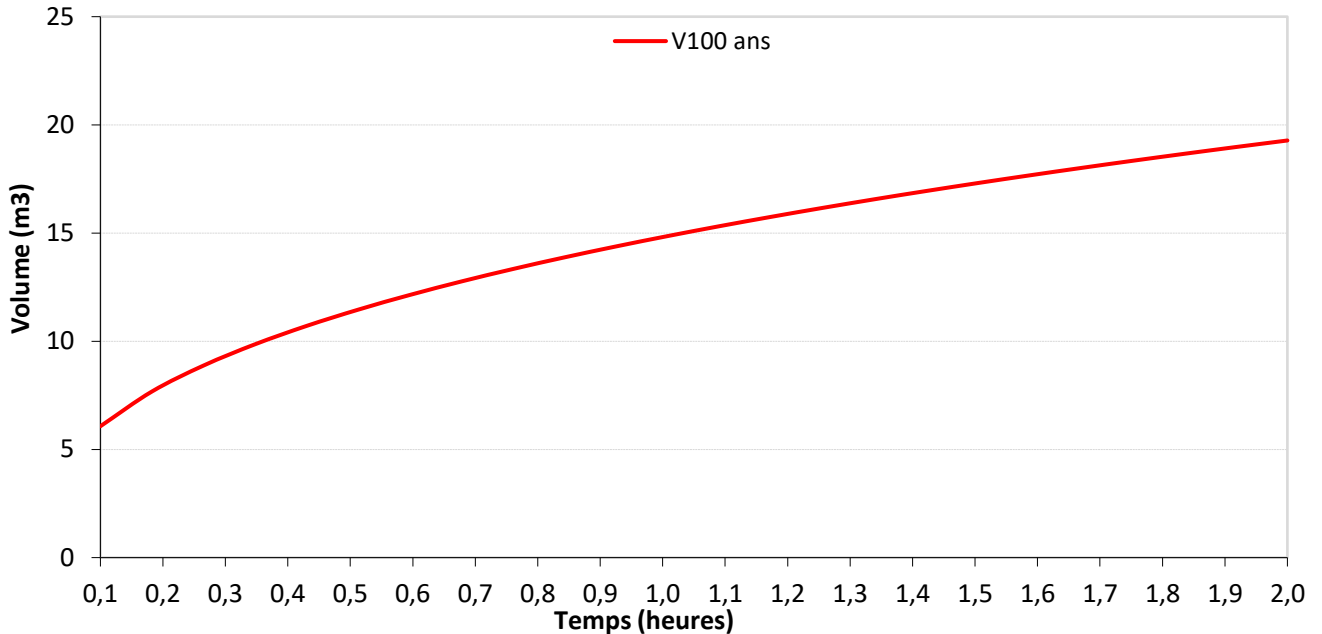
$$Sa = (359 + 32) \times 1,0$$

$$Sa = 391 \text{ m}^2$$

### 10.6.3. Estimation du volume centennal à stocker

Pour une durée de pluie de 6 minutes à 2 heures :

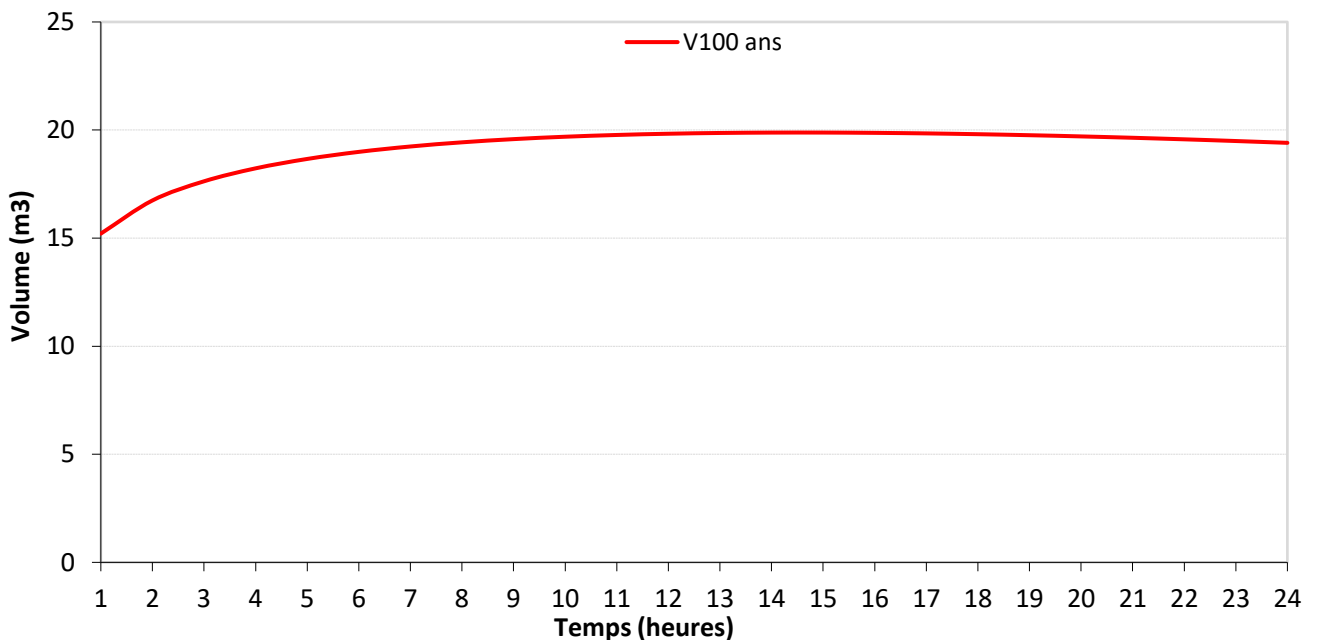
#### Pluie de 6 min à 2 h - Occurrence 100 ans



**Le volume centennal à stocker (V100ans) le plus défavorable est de 19,3 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 2 heures.**

Pour une durée de pluie de 1 heure à 24 heures :

#### Pluie de 1 h à 24 h - Occurrence 100 ans



**Le volume centennal à stocker (V100ans) le plus défavorable est de 19,9 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 15 heures.**

Par sécurité, nous retiendrons la valeur la plus forte soit 19,9 m<sup>3</sup> pour une pluie de durée 15 heures.

Surface collectée	391 m <sup>2</sup>
Surface active	391 m <sup>2</sup>
Volume supplémentaire (surverse max zone précédente)	-
Volume centennal le plus défavorable à stocker (V <sub>100 ans</sub> )	~19,9 m <sup>3</sup> (tc = 15 h)
Volume total à stocker (Vmax)	~19,9 m <sup>3</sup> (tc = 15 h)
Type d'ouvrage de gestion	Noue paysagère
Surface en tête	~32,0 m <sup>2</sup>
Surface en fond	~6,0 m <sup>2</sup>
Profondeur	0,5 m
Hauteur d'eau	0,4 m
Volume utile de stockage	~7,0 m <sup>3</sup>
Volume max de surverse	~12,9 m <sup>3</sup> (tc = 15 h)
Lieu de la surverse	Zone C4
Perméabilité retenue	8,0 mm/h (2,2.10 <sup>-6</sup> m/s)
Surface d'infiltration	~32 m <sup>2</sup>
Débit de vidange par infiltration	0,26 m <sup>3</sup> /h (0,07 l/s)
Temps de vidange du volume utile	~27,3 h

## 10.7. Zone C4

### 10.7.1. Hypothèses de dimensionnement

Surfaces collectées	Voiries/Parkings : ..... 418 m <sup>2</sup> Noüe paysagère : ..... 69 m <sup>2</sup> <b>Total : ..... 487 m<sup>2</sup></b>
Perméabilité retenue	8,0 mm/h soit 2,2.10 <sup>-6</sup> m/s
Volume supplémentaire (surverse max zone précédente)	Zone C3 : +12,9 m <sup>3</sup> (tc = 15 h)

Les calculs décrits dans la suite du présent chapitre sont basés sur ces hypothèses. Si celles-ci venaient à changer, un nouveau dimensionnement devra être effectué.

### 10.7.2. Définition de la Surface active (Sa)

$$Sa = \Sigma(\text{Surfaces imperméabilisées} \times C_{\text{surfaces imperméabilisées}}) + \Sigma(\text{Surfaces végétalisées} \times C_{\text{surfaces espaces verts}})$$

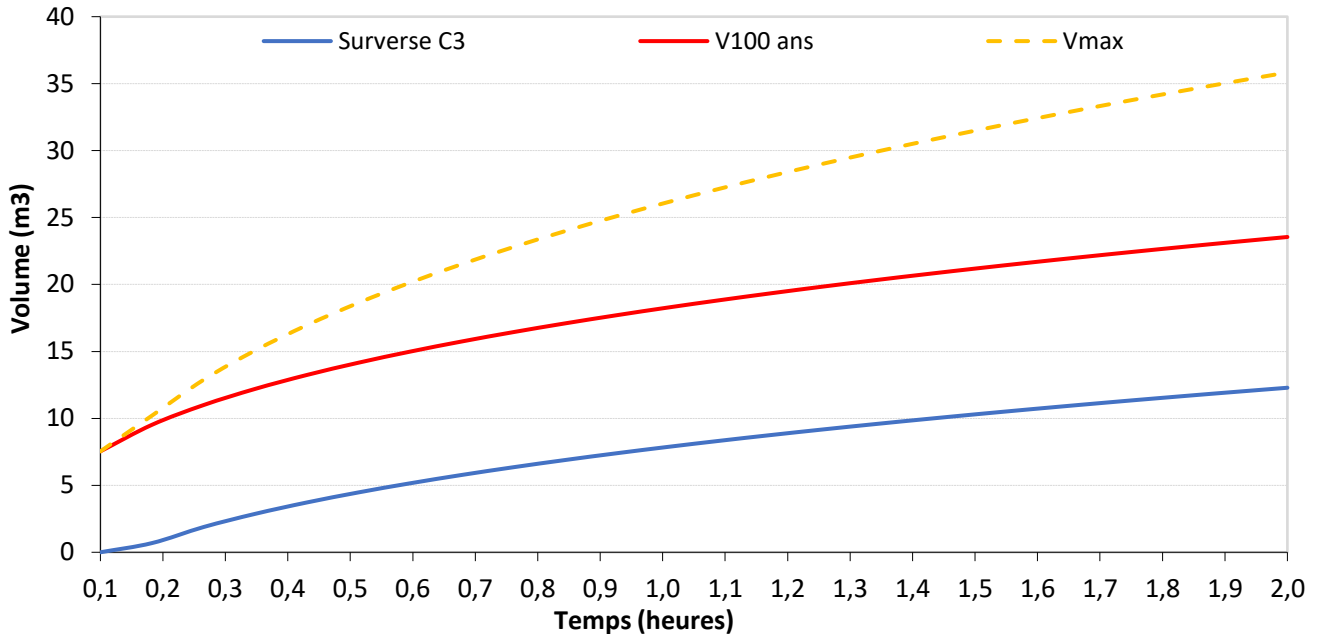
$$Sa = (418 + 69) \times 1,0$$

$$Sa = 487 \text{ m}^2$$

### 10.7.3. Estimation du volume centennal à stocker

Pour une durée de pluie de 6 minutes à 2 heures :

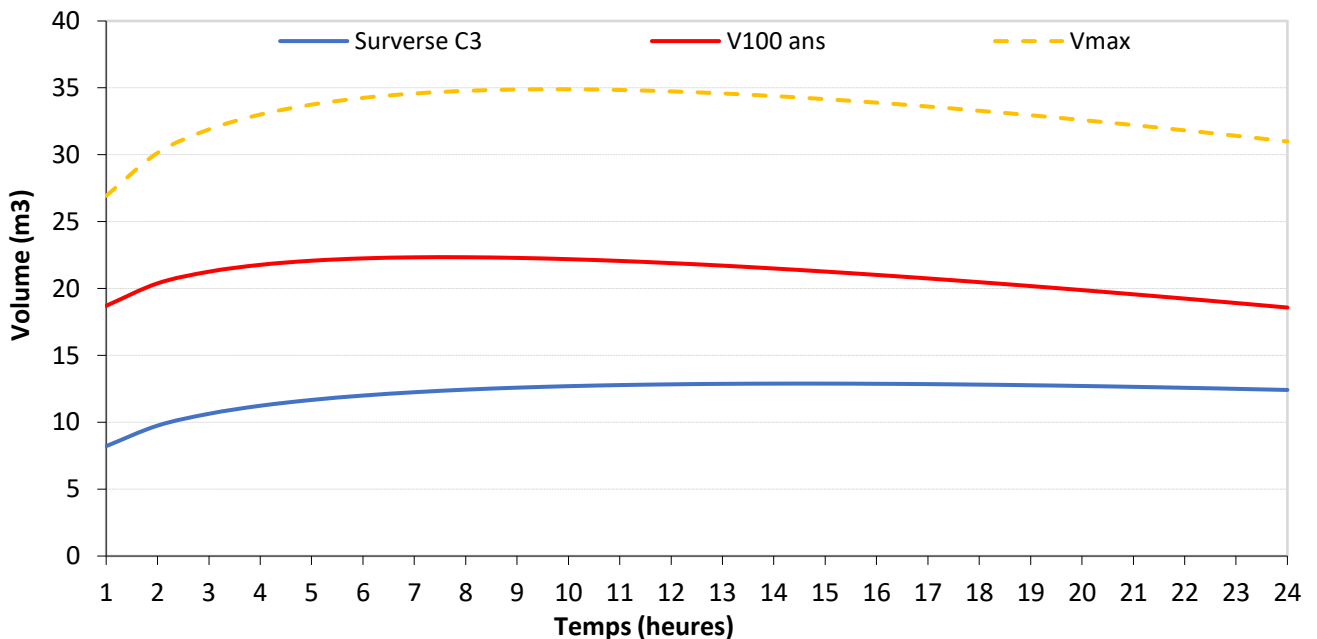
#### Pluie de 6 min à 2 h - Occurrence 100 ans



**Le volume maximal à stocker (Vmax) le plus défavorable est de 35,8 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 2 heures.**

Pour une durée de pluie de 1 heure à 24 heures :

#### Pluie de 1 h à 24 h - Occurrence 100 ans



**Le volume maximal à stocker (Vmax) le plus défavorable est de 34,9 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 10 heures.**

Par sécurité, nous retiendrons la valeur la plus forte soit 61,1 m<sup>3</sup> pour une pluie de durée 2 heures.

Surface collectée	487 m <sup>2</sup>
Surface active	487 m <sup>2</sup>
Volume supplémentaire (surverse max zone précédente)	Zone C3 : +12,9 m <sup>3</sup> (tc = 15 h)
Volume centennal le plus défavorable à stocker (V <sub>100 ans</sub> )	~23,5 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Volume total à stocker (V <sub>max</sub> )	~35,8 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Type d'ouvrage de gestion	Noue paysagère
Surface en tête	~69,0 m <sup>2</sup>
Surface en fond	~27,0 m <sup>2</sup>
Profondeur	0,4 m
Hauteur d'eau	0,3 m
Volume utile de stockage	~13,2 m <sup>3</sup>
Volume max de surverse	~22,6 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Lieu de la surverse	Zone C5
Perméabilité retenue	8,0 mm/h (2,2.10 <sup>-6</sup> m/s)
Surface d'infiltration	~69 m <sup>2</sup>
Débit de vidange par infiltration	0,55 m <sup>3</sup> /h (0,15 l/s)
Temps de vidange du volume utile	~24,0 h

## 10.8. Zone C5

### 10.8.1. Hypothèses de dimensionnement

Surfaces collectées	Voiries/Parkings : ..... 110 m <sup>2</sup> Noüe paysagère : ..... 83 m <sup>2</sup> <b>Total : ..... 193 m<sup>2</sup></b>
Perméabilité retenue	8,0 mm/h soit 2,2.10 <sup>-6</sup> m/s
Volume supplémentaire (surverse max zone précédente)	Zone C4 : +22,6 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)

Les calculs décrits dans la suite du présent chapitre sont basés sur ces hypothèses. Si celles-ci venaient à changer, un nouveau dimensionnement devra être effectué.

### 10.8.2. Définition de la Surface active (Sa)

$$Sa = \Sigma(\text{Surfaces imperméabilisées} \times C_{\text{surfaces imperméabilisées}}) + \Sigma(\text{Surfaces végétalisées} \times C_{\text{surfaces espaces verts}})$$

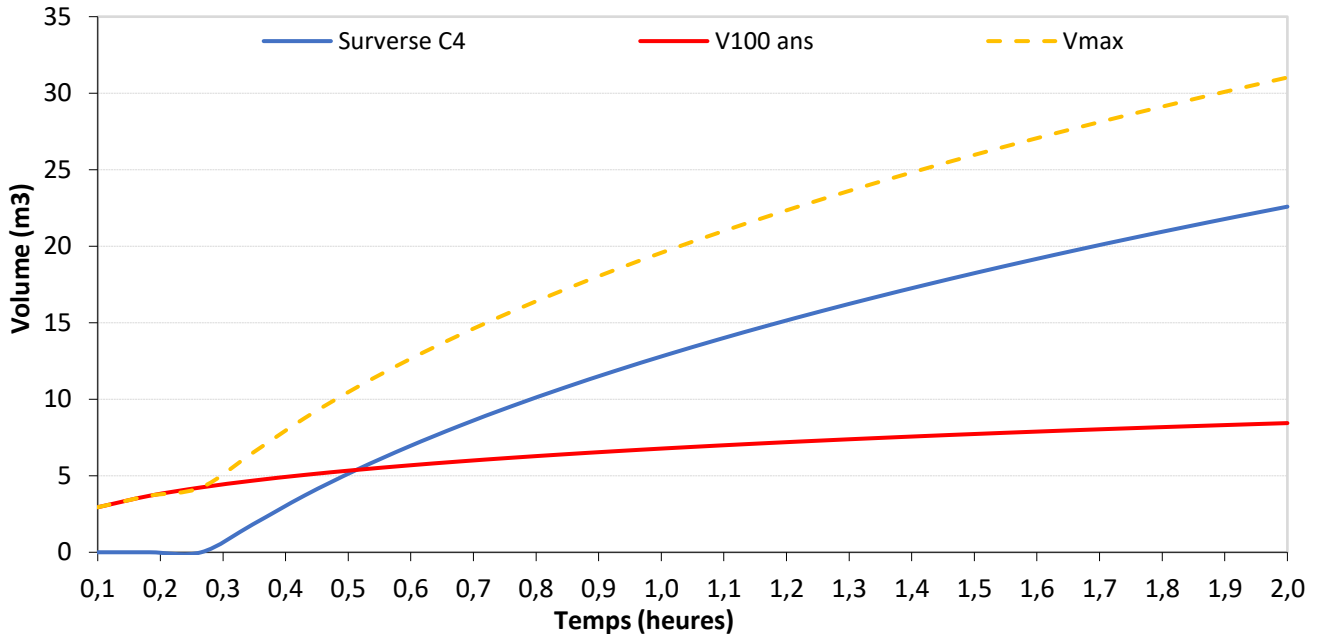
$$Sa = (110 + 83) \times 1,0$$

$$Sa = 193 \text{ m}^2$$

### 10.8.3. Estimation du volume centennal à stocker

Pour une durée de pluie de 6 minutes à 2 heures :

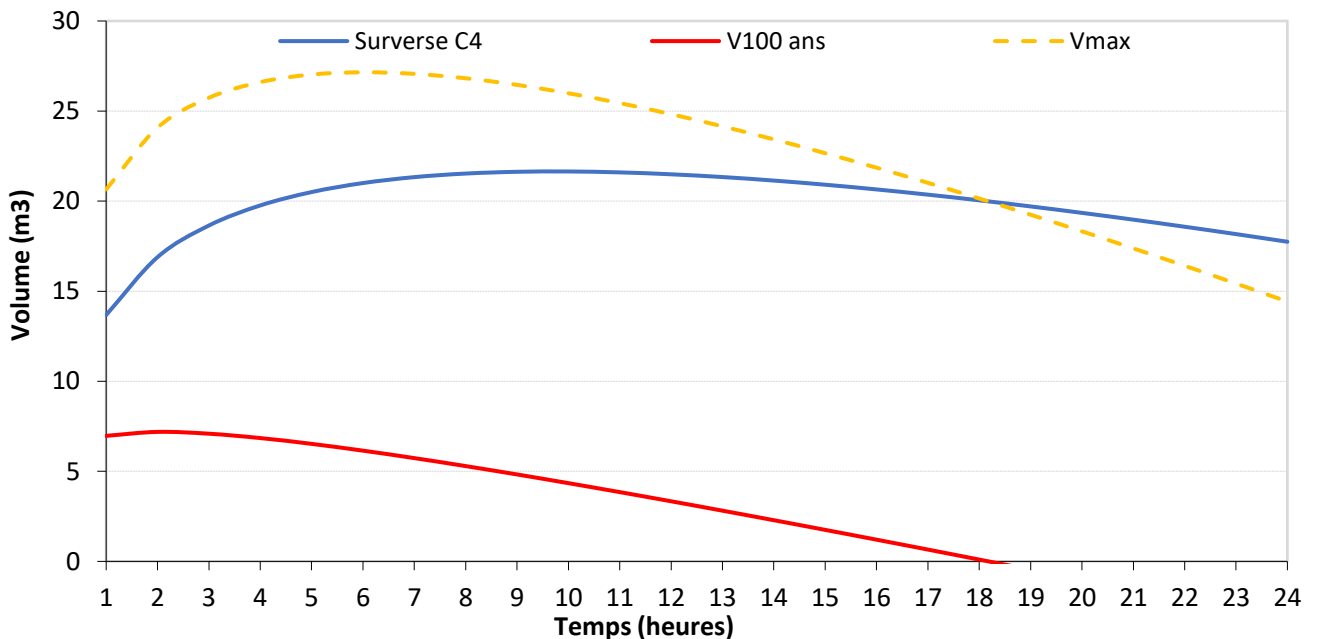
#### Pluie de 6 min à 2 h - Occurrence 100 ans



**Le volume maximal à stocker (Vmax) le plus défavorable est de 31,0 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 2 heures.**

Pour une durée de pluie de 1 heure à 24 heures :

#### Pluie de 1 h à 24 h - Occurrence 100 ans



**Le volume maximal à stocker (Vmax) le plus défavorable est de 27,2 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 6 heures.**

Par sécurité, nous retiendrons la valeur la plus forte soit 31,0 m<sup>3</sup> pour une pluie de durée 2 heures.

Surface collectée	193 m <sup>2</sup>
Surface active	193 m <sup>2</sup>
Volume supplémentaire (surverse max zone précédente)	Zone C4 : +22,6 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Volume centennal le plus défavorable à stocker (V <sub>100 ans</sub> )	~8,4 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Volume total à stocker (V <sub>max</sub> )	~31,0 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Type d'ouvrage de gestion	Noue paysagère
Surface en tête	~83,0 m <sup>2</sup>
Surface en fond	~61,0 m <sup>2</sup>
Profondeur	0,3 m
Hauteur d'eau	0,2 m
Volume utile de stockage	~13,2 m <sup>3</sup>
Volume max de surverse	~17,8 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Lieu de la surverse	Zone C6
Perméabilité retenue	8,0 mm/h (2,2.10 <sup>-6</sup> m/s)
Surface d'infiltration	~83 m <sup>2</sup>
Débit de vidange par infiltration	0,66 m <sup>3</sup> /h (0,18 l/s)
Temps de vidange du volume utile	~20,0 h

### 10.9. Zone C6

#### 10.9.1. Hypothèses de dimensionnement

Surfaces collectées	Toitures :.....	3 421 m <sup>2</sup>
	Voiries/Parkings :.....	3 892 m <sup>2</sup>
	Espaces verts : .....	867 m <sup>2</sup>
	Bassin de rétention existant : .....	394 m <sup>2</sup>
	<b>Total :.....</b>	<b>8 574 m<sup>2</sup></b>
Débit de fuite retenu		3,5 l/s
Volume supplémentaire (surverse max zone précédente)		Zone C5 : +17,8 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)

Les calculs décrits dans la suite du présent chapitre sont basés sur ces hypothèses. Si celles-ci venaient à changer, un nouveau dimensionnement devra être effectué.

#### 10.9.2. Définition de la Surface active (Sa)

$$Sa = \Sigma(\text{Surfaces imperméabilisées} \times C_{\text{surfaces imperméabilisées}}) + \Sigma(\text{Surfaces végétalisées} \times C_{\text{surfaces espaces verts}})$$

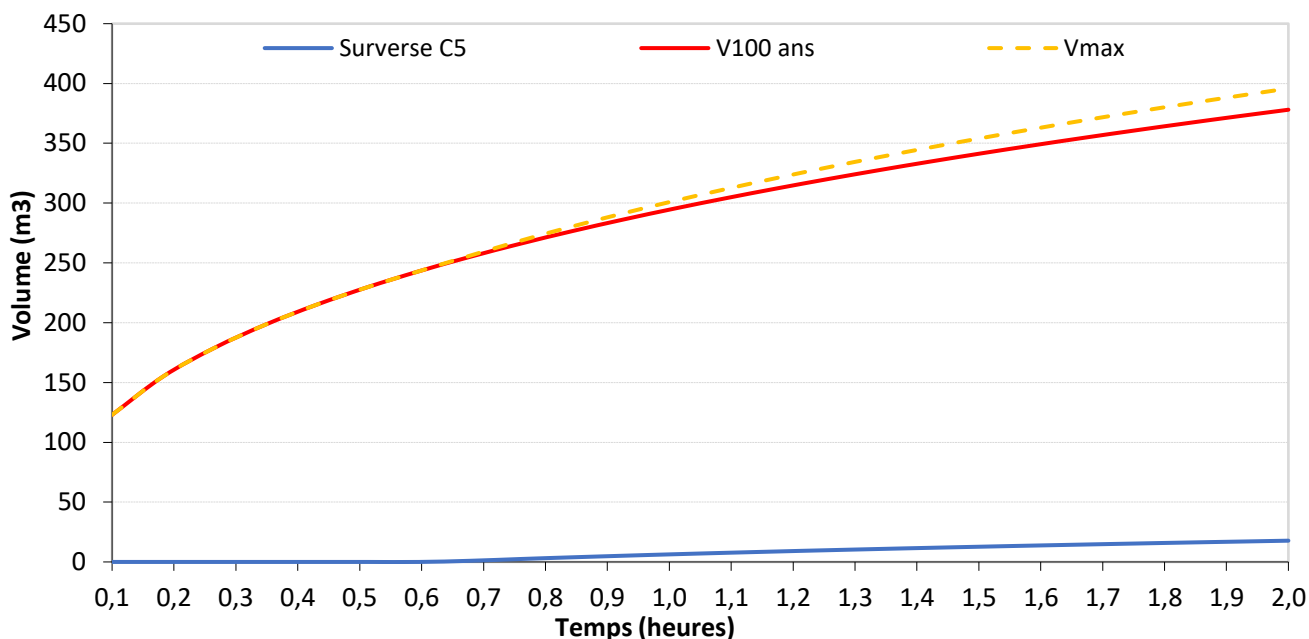
$$Sa = [(3\,421 + 3\,892 + 394) \times 1,0] + [867 \times 0,3]$$

$$Sa = 7\,967,1 \text{ m}^2$$

### 10.9.3. Estimation du volume centennal à stocker

Pour une durée de pluie de 6 minutes à 2 heures :

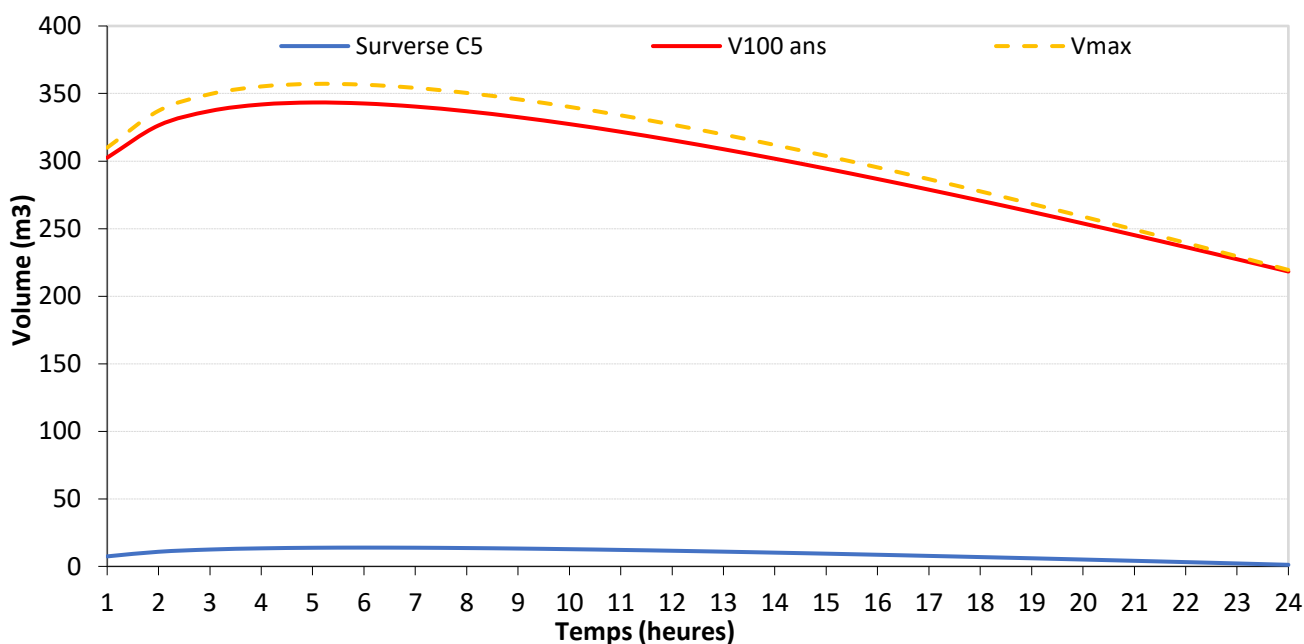
#### Pluie de 6 min à 2 h - Occurrence 100 ans



**Le volume maximal à stocker (Vmax) le plus défavorable est de 395,8 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 2 heures.**

Pour une durée de pluie de 1 heure à 24 heures :

#### Pluie de 1 h à 24 h - Occurrence 100 ans



**Le volume maximal à stocker (Vmax) le plus défavorable est de 357,1 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 5 heures.**



Par sécurité, nous retiendrons la valeur la plus forte soit 395,8 m<sup>3</sup> pour une pluie de durée 2 heures.

Surface collectée	193 m <sup>2</sup>
Surface active	193 m <sup>2</sup>
Volume supplémentaire (surverse max zone précédente)	Zone C5 : +17,8 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Volume centennal le plus défavorable à stocker (V <sub>100 ans</sub> )	~378,1 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Volume total à stocker (Vmax)	~395,8 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Type d'ouvrage de gestion	Bassin de rétention existant
Surface en tête	~394,0 m <sup>2</sup>
Surface en fond	~257,0 m <sup>2</sup>
Profondeur	2,0 m
Hauteur d'eau	1,9 m
Volume utile de stockage	~569,0 m <sup>3</sup>
Volume max de surverse	-
Lieu de la surverse	Zone C10
Débit de fuite retenu	12,6 m <sup>3</sup> /h (3,5 l/s)
Lieu de rejet du débit de fuite	Zone C10
Temps de vidange du volume utile	~45,2 h

## 10.10. Zone C7

### 10.10.1. Hypothèses de dimensionnement

Surfaces collectées	Voiries/Parkings : ..... 4 716 m <sup>2</sup> <b>Total : ..... 4 716 m<sup>2</sup></b>
Perméabilité retenue	8,0 mm/h soit 2,2.10 <sup>-6</sup> m/s
Volume supplémentaire (surverse max zone précédente)	-

Les calculs décrits dans la suite du présent chapitre sont basés sur ces hypothèses. Si celles-ci venaient à changer, un nouveau dimensionnement devra être effectué.

### 10.10.2. Définition de la Surface active (Sa)

$$Sa = \Sigma(\text{Surfaces imperméabilisées} \times C_{\text{surfaces imperméabilisées}}) + \Sigma(\text{Surfaces végétalisées} \times C_{\text{surfaces espaces verts}})$$

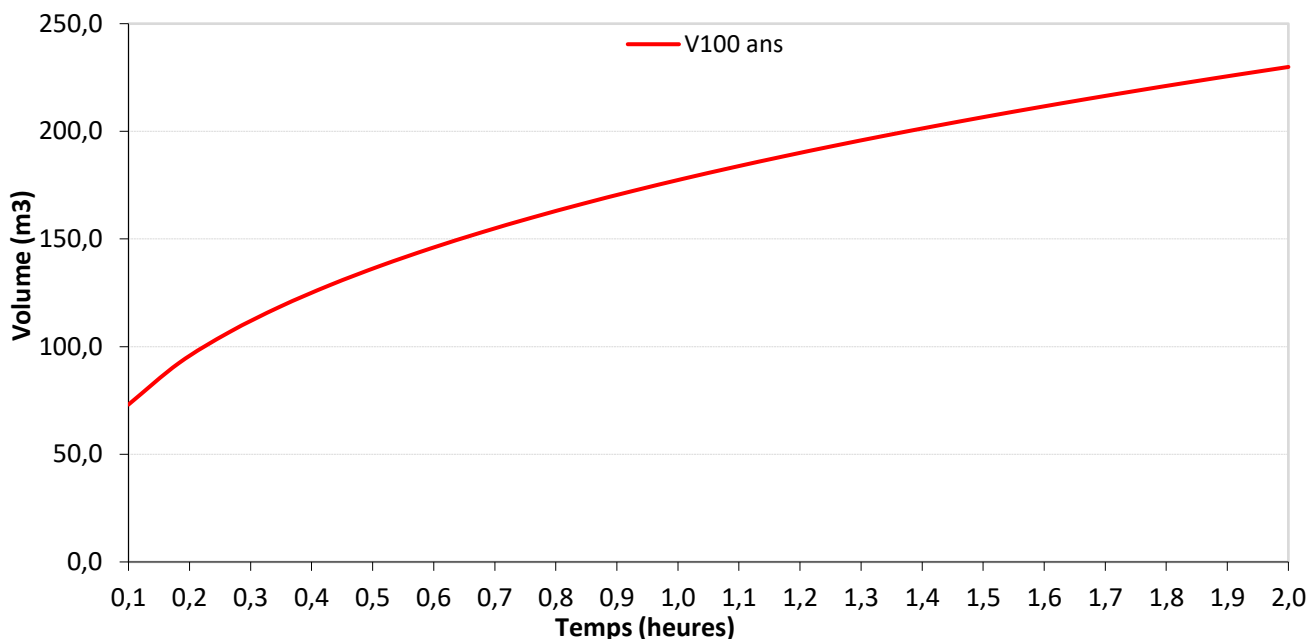
$$Sa = (4\ 716) \times 1,0$$

$$Sa = 4\ 716\ \text{m}^2$$

### 10.10.3. Estimation du volume centennal à stocker

Pour une durée de pluie de 6 minutes à 2 heures :

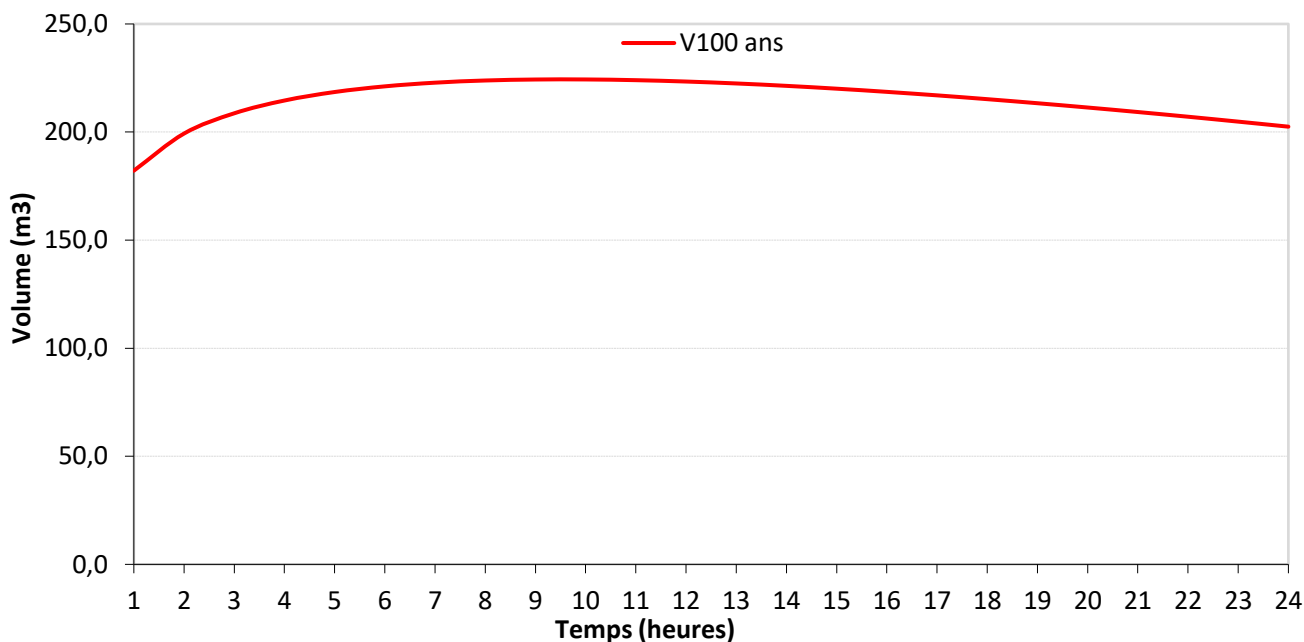
#### Pluie de 6 min à 2 h - Occurrence 100 ans



**Le volume centennal à stocker (V100ans) le plus défavorable est de 229,9 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 2 heures.**

Pour une durée de pluie de 1 heure à 24 heures :

#### Pluie de 1 h à 24 h - Occurrence 100 ans



**Le volume centennal à stocker (V100ans) le plus défavorable est de 224,3 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 10 heures.**

Par sécurité, nous retiendrons la valeur la plus forte soit 229,9 m<sup>3</sup> pour une pluie de durée 15 heures.

Surface collectée	4 716 m <sup>2</sup>
Surface active	4 716 m <sup>2</sup>
Volume supplémentaire (surverse max zone précédente)	-
Volume centennal le plus défavorable à stocker (V <sub>100 ans</sub> )	~229,9 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Volume total à stocker (Vmax)	~229,9 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Type d'ouvrage de gestion	Massif d'infiltration sous voirie
Surface en fond	~1 573,0 m <sup>2</sup>
Périmètre	~162,7 m <sup>2</sup>
Profondeur	~1,0 m
Hauteur d'eau	0,4 m
Porosité du matériau de remplissage	50 % (type grave 40-80 ou similaire)
Volume utile de stockage	~275,3 m <sup>3</sup>
Volume max de surverse	-
Lieu de la surverse	Zone C10
Perméabilité retenue	8,0 mm/h (2,2.10 <sup>-6</sup> m/s)
Surface d'infiltration <sup>(1)</sup>	~815 m <sup>2</sup>
Débit de vidange par infiltration	6,52 m <sup>3</sup> /h (1,81 l/s)
Temps de vidange du volume utile	~42,2 h

### 10.11. Zone C8

#### 10.11.1. Hypothèses de dimensionnement

Surfaces collectées	Toitures :.....	1 956 m <sup>2</sup>
	Voiries/Parkings :.....	5 227 m <sup>2</sup>
	Espaces verts : .....	394 m <sup>2</sup>
	Noue paysagère :.....	354 m <sup>2</sup>
	<b>Total :.....</b>	<b>7 831 m<sup>2</sup></b>
Perméabilité retenue	24,1 mm/h soit 6,7.10 <sup>-6</sup> m/s	

Les calculs décrits dans la suite du présent chapitre sont basés sur ces hypothèses. Si celles-ci venaient à changer, un nouveau dimensionnement devra être effectué.

#### 10.11.2. Définition de la Surface active (Sa)

$$Sa = \Sigma(\text{Surfaces imperméabilisées} \times C_{\text{surfaces imperméabilisées}}) + \Sigma(\text{Surfaces végétalisées} \times C_{\text{surfaces espaces verts}})$$

$$Sa = [(1\,956 + 5\,227 + 354) \times 1,0] + [394 \times 0,3]$$

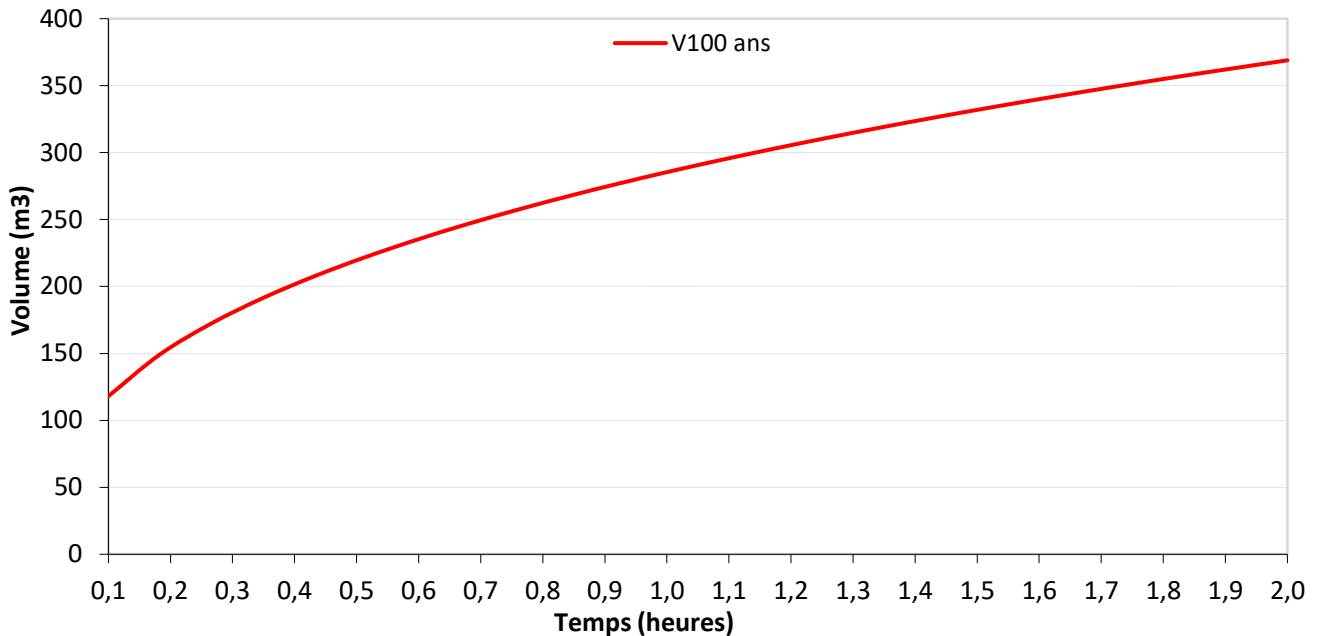
$$Sa = 7\,625,2 \text{ m}^2$$

<sup>1</sup> La surface d'infiltration correspond alors à la moitié des surfaces verticales et du fond de l'ouvrage, afin de prendre en compte le phénomène de colmatage (« Techniques alternatives en assainissement pluvial » aux éditions Lavoisier Tech & Doc, 1994)

### 10.11.3. Estimation du volume centennal à stocker

Pour une durée de pluie de 6 minutes à 2 heures :

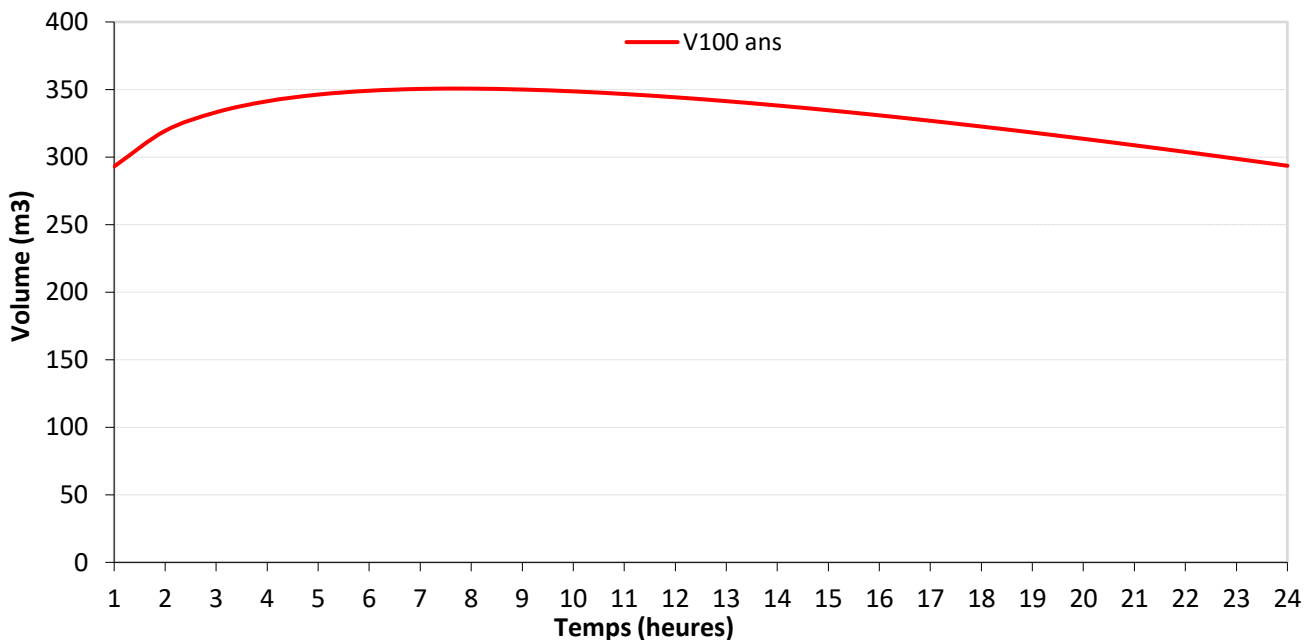
#### Pluie de 6 min à 2 h - Occurrence 100 ans



**Le volume centennal à stocker (V100ans) le plus défavorable est de 368,9 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 2 heures.**

Pour une durée de pluie de 1 heure à 24 heures :

#### Pluie de 1 h à 24 h - Occurrence 100 ans



**Le volume centennal à stocker (V100ans) le plus défavorable est de 350,6 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 8 heures.**

Par sécurité, nous retiendrons la valeur la plus forte soit 368,9 m<sup>3</sup> pour une pluie de durée 2 heures.

Surface collectée	7 831 m <sup>2</sup>
Surface active	7 625,2 m <sup>2</sup>
Volume supplémentaire (surverse max zone précédente)	-
Volume centennal le plus défavorable à stocker (V <sub>100 ans</sub> )	~368,9 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Volume total à stocker (Vmax)	~368,9 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Type d'ouvrage de gestion	Noue paysagère existante
Surface en tête	~354,0 m <sup>2</sup>
Surface en fond	~24,0 m <sup>2</sup>
Profondeur	1,0 m
Hauteur d'eau	0,9 m
Volume utile de stockage	~156,5 m <sup>3</sup>
Volume max de surverse	~212,4 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Lieu de la surverse	Zone C9
Perméabilité retenue	24,1 mm/h (6,7.10 <sup>-6</sup> m/s)
Surface d'infiltration	~354 m <sup>2</sup>
Débit de vidange par infiltration	8,53 m <sup>3</sup> /h (2,37 l/s)
Temps de vidange du volume utile	~18,3 h

## 10.12. Zone C9

### 10.12.1. Hypothèses de dimensionnement

Surfaces collectées	Espaces verts : ..... 152 m <sup>2</sup>
	Noue paysagère : ..... 481 m <sup>2</sup>
	<b>Total : ..... 633 m<sup>2</sup></b>
Perméabilité retenue	8,0 mm/h soit 2,2.10 <sup>-6</sup> m/s
Volume supplémentaire (surverse max zone précédente)	Zone C8 : +212,4 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)

Les calculs décrits dans la suite du présent chapitre sont basés sur ces hypothèses. Si celles-ci venaient à changer, un nouveau dimensionnement devra être effectué.

### 10.12.2. Définition de la Surface active (Sa)

$$Sa = \Sigma(\text{Surfaces imperméabilisées} \times C_{\text{surfaces imperméabilisées}}) + \Sigma(\text{Surfaces végétalisées} \times C_{\text{surfaces espaces verts}})$$

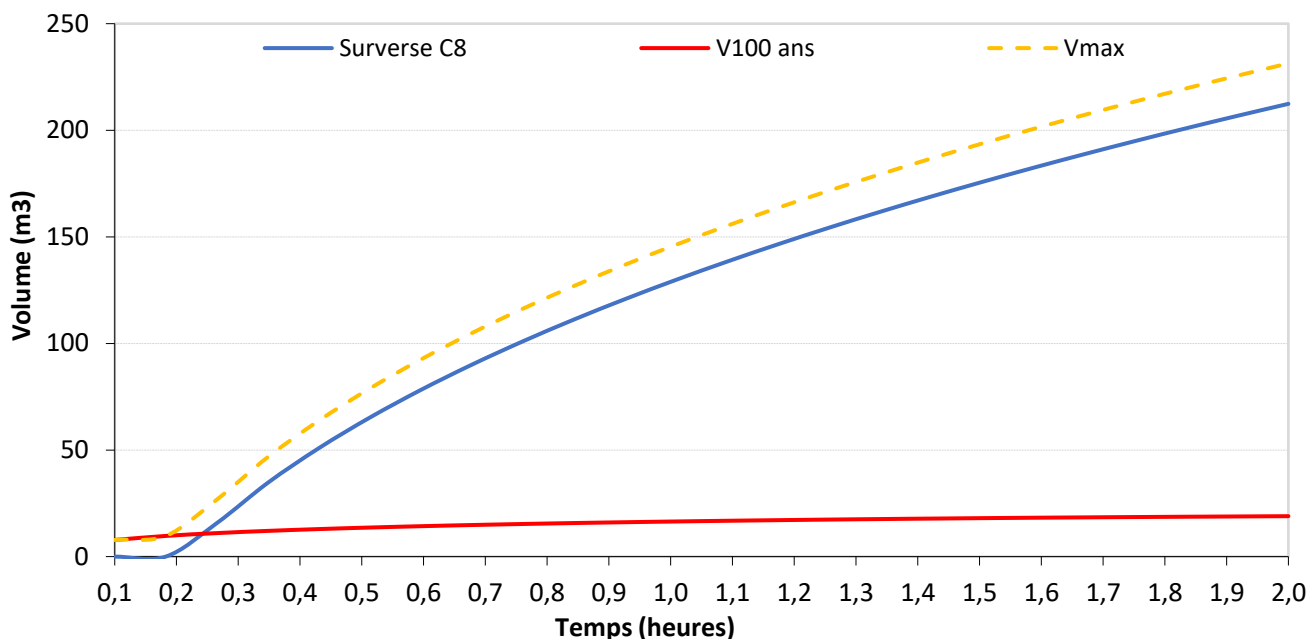
$$Sa = (481 \times 1,0) + (152 \times 0,3)$$

$$Sa = 526,6 \text{ m}^2$$

### 10.12.3. Estimation du volume centennal à stocker

Pour une durée de pluie de 6 minutes à 2 heures :

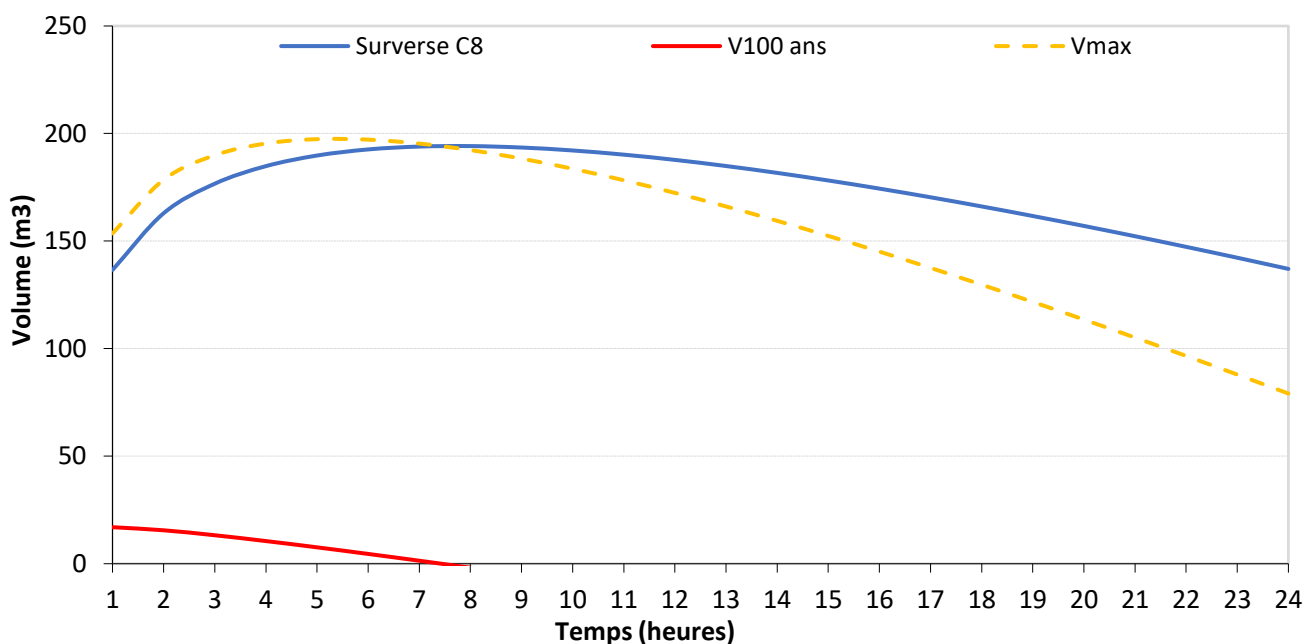
#### Pluie de 6 min à 2 h - Occurrence 100 ans



**Le volume maximal à stocker (Vmax) le plus défavorable est de 231,40 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 2 heures.**

Pour une durée de pluie de 1 heure à 24 heures :

#### Pluie de 1 h à 24 h - Occurrence 100 ans



**Le volume maximal à stocker (Vmax) le plus défavorable est de 197,4 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 5 heures.**

Par sécurité, nous retiendrons la valeur la plus forte soit 231,4 m<sup>3</sup> pour une pluie de durée 2 heures.

Surface collectée	633 m <sup>2</sup>
Surface active	526,6 m <sup>2</sup>
Volume supplémentaire (surverse max zone précédente)	Zone C8 : +212,4 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Volume centennal le plus défavorable à stocker (V <sub>100 ans</sub> )	~19,0 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Volume total à stocker (V <sub>max</sub> )	~231,4 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Type d'ouvrage de gestion	Bassin paysagé
Surface en tête	~481,0 m <sup>2</sup>
Surface en fond	~326,0 m <sup>2</sup>
Profondeur	0,6 m
Hauteur d'eau	0,5 m
Volume utile de stockage	~185,6 m <sup>3</sup>
Volume max de surverse	~45,7 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Lieu de la surverse	Zone C10
Perméabilité retenue	8,0 mm/h (2,2.10 <sup>-6</sup> m/s)
Surface d'infiltration	~481 m <sup>2</sup>
Débit de vidange par infiltration	3,85 m <sup>3</sup> /h (1,07 l/s)
Temps de vidange du volume utile	~48,2 h

### 10.13. Zone C10

#### 10.13.1. Hypothèses de dimensionnement

Surfaces collectées	Toitures : ..... 2 645 m <sup>2</sup> Voiries/Parkings : ..... 1 722 m <sup>2</sup> Espaces verts : ..... 243 m <sup>2</sup> Bassin de rétention existant : ..... 634 m <sup>2</sup> <b>Total : ..... 5 244 m<sup>2</sup></b>
Débit de fuite zone précédente	Zone C6 : +2,0 l/s
Volume supplémentaire (surverse max zone précédente)	Zone C6 : - Zone C7 : - Zone C9 : +45,7 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Débit de fuite retenu	7,0 l/s

Les calculs décrits dans la suite du présent chapitre sont basés sur ces hypothèses. Si celles-ci venaient à changer, un nouveau dimensionnement devra être effectué.

#### 10.13.2. Définition de la Surface active (Sa)

$$Sa = \Sigma(\text{Surfaces imperméabilisées} \times C_{\text{surfaces imperméabilisées}}) + \Sigma(\text{Surfaces végétalisées} \times C_{\text{surfaces espaces verts}})$$

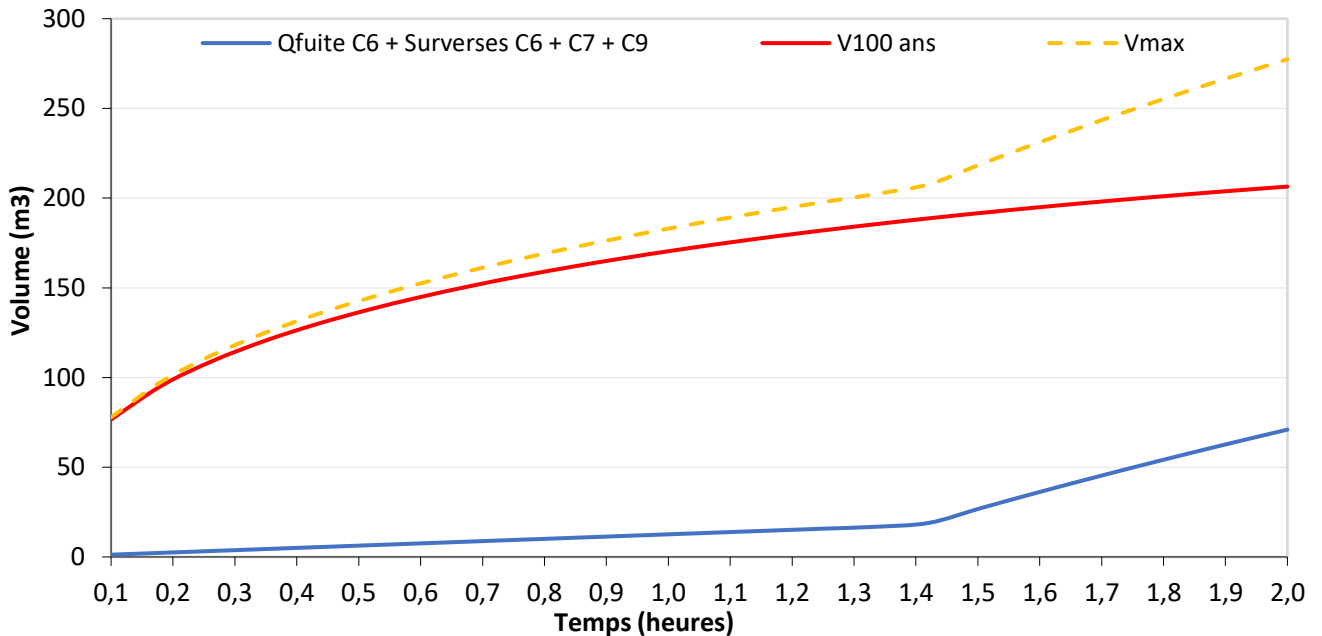
$$Sa = [(2\,645 + 1\,722 + 634) \times 1,0] + [243 \times 0,3]$$

$$Sa = 5\,073,9 \text{ m}^2$$

### 10.13.3. Estimation du volume centennal à stocker

Pour une durée de pluie de 6 minutes à 2 heures :

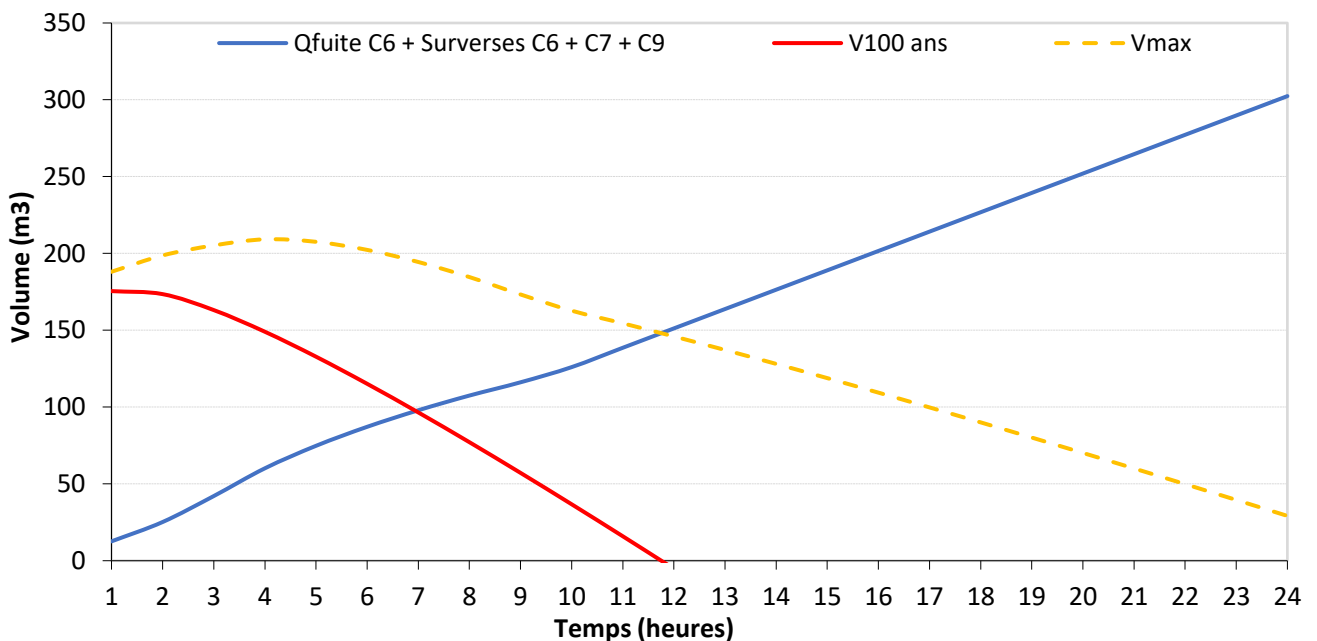
#### Pluie de 6 min à 2 h - Occurrence 100 ans



Le volume maximal à stocker (Vmax) le plus défavorable est de 277,4 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 2 heures.

Pour une durée de pluie de 1 heure à 24 heures :

#### Pluie de 1 h à 24 h - Occurrence 100 ans



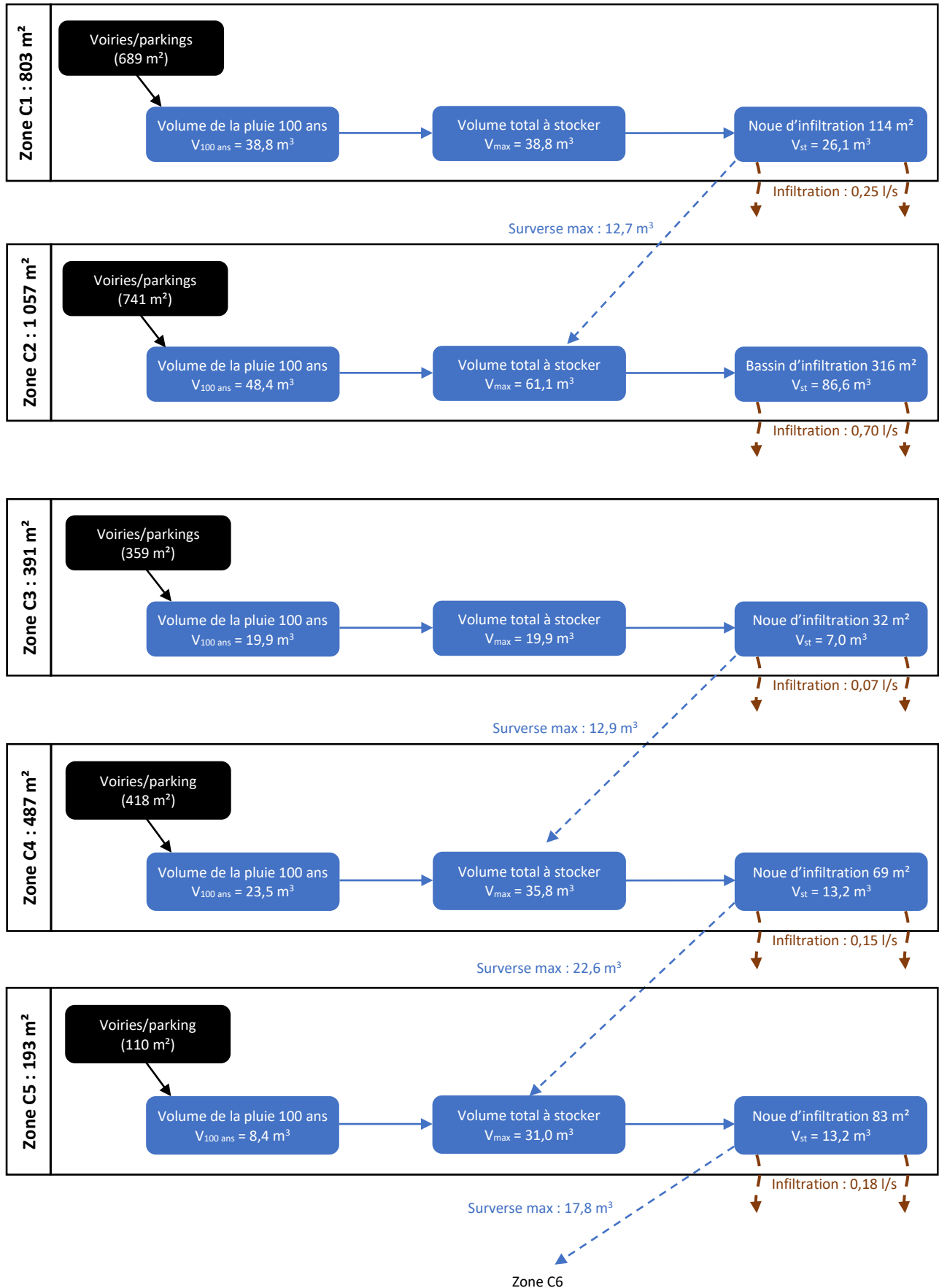
Le volume maximal à stocker (Vmax) le plus défavorable est de 209,2 m<sup>3</sup> pour une durée de pluie de 4 heures.

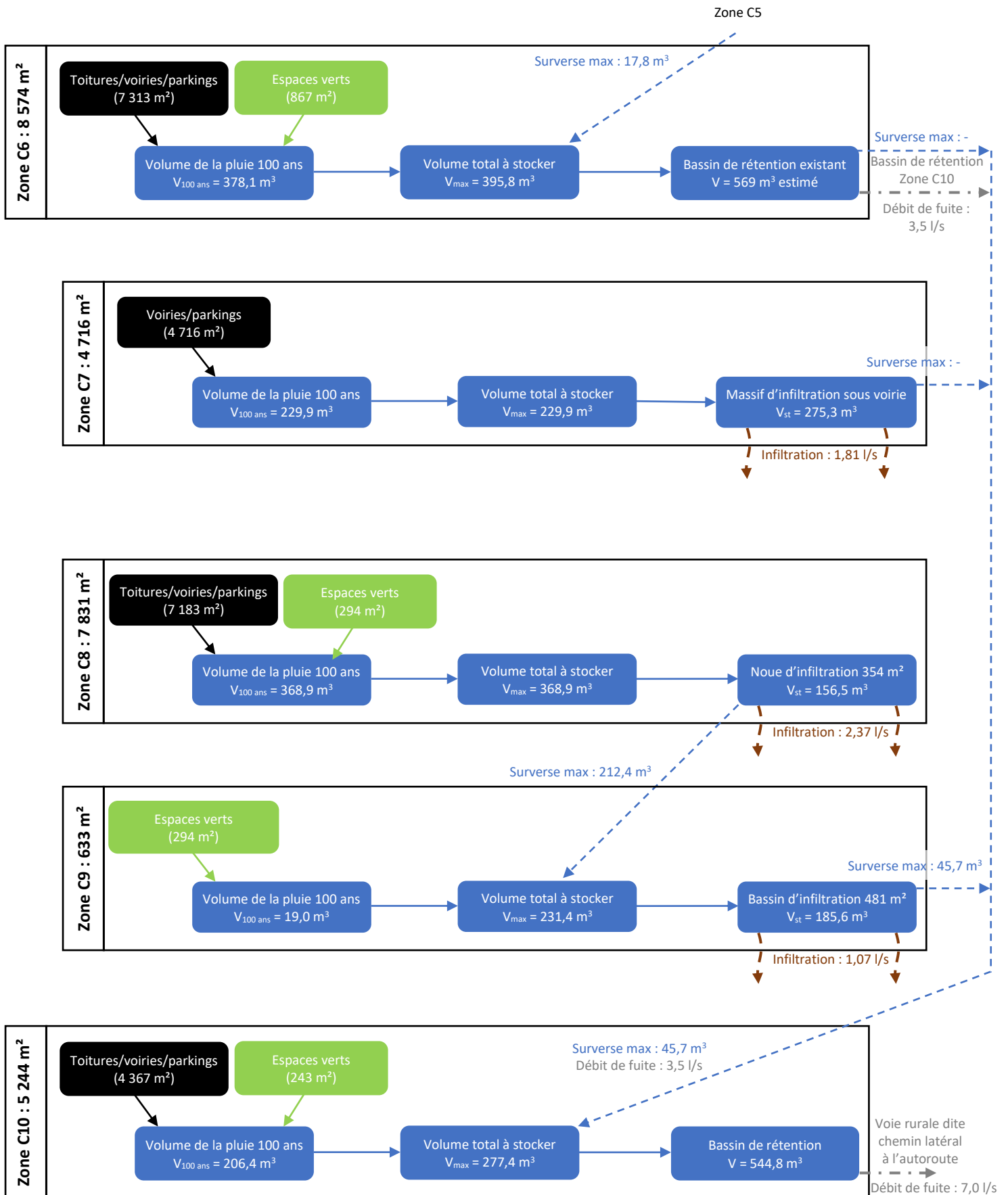


Par sécurité, nous retiendrons la valeur la plus forte soit 395,8 m<sup>3</sup> pour une pluie de durée 2 heures.

Surface collectée	5 244 m <sup>2</sup>
Surface active	5 073,9 m <sup>2</sup>
Volume supplémentaire (surverse max zone précédente)	Zone C6 : - Zone C7 : - Zone C9 : +45,7 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Volume centennal le plus défavorable à stocker (V <sub>100 ans</sub> )	~206,4 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Volume total à stocker (Vmax)	~277,4 m <sup>3</sup> (tc = 2 h)
Type d'ouvrage de gestion	Bassin de rétention
Surface en tête	~634,0 m <sup>2</sup>
Surface en fond	~277,0 m <sup>2</sup>
Profondeur	2,0 m
Hauteur d'eau	1,3 m
Volume utile de stockage	~544,8 m <sup>3</sup>
Volume max de surverse	-
Lieu de la surverse	Voie rurale dite chemin latéral à l'autoroute
Débit de fuite retenu	25,20 m <sup>3</sup> /h (7,0 l/s)
Lieu de rejet du débit de fuite	Voie rurale dite chemin latéral à l'autoroute
Temps de vidange du volume utile	~21,6 h

## 11. SYNOPTIQUE DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES A L'ETAT FUTUR





## 12. MISE EN ŒUVRE DES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

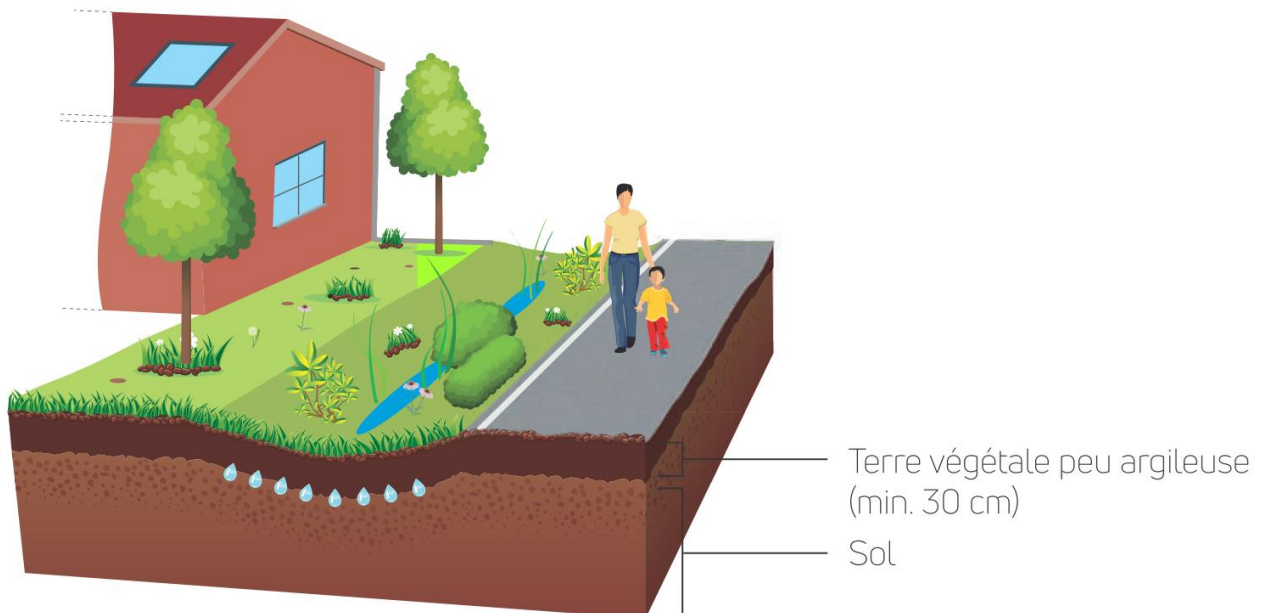
### 12.1. Ouvrage d'infiltration paysagé (bassin, noue, ...)

Selon les prescriptions de la doctrine de la Police de l'Eau (DDTM) et de l'AREAS, la surface d'infiltration à considérer dans les calculs ne devra pas tenir compte du fond plat de l'ouvrage mais uniquement de la surface des parois (pente douce).

En effet, il est nécessaire de prendre en considération le colmatage du fond de l'ouvrage.



Crédit photos : AREAS



(Source : ADOPTA<sup>(2)</sup>)

La mise en œuvre se fait par simple mouvement de terre. En cas de pente, des redents doivent être mis en place pour optimiser la rétention.

<sup>2</sup> L'ADOPTA, Association pour le Développement Opérationnel et la Promotion des Techniques Alternatives en matière d'eaux pluviales est une association loi 1901 dont l'objectif est de promouvoir la gestion durable et intégrée des eaux pluviales ([www.adopta.fr](http://www.adopta.fr)).

L'ouvrage peut être engazonnée et plantée de diverses espèces végétales aimant l'eau. Pour cela, se rapprocher du Conservatoire Botanique pour prendre connaissance des espèces locales adaptées à la présence intermittente de l'eau et au sol existant.

Plus la pente des berges (parois) est douce, plus l'entretien sera facile, notamment pour le passage de la tondeuse.

Plus l'ouvrage d'infiltration paysagé est couvert de végétaux de type arbustif différents et/ou d'espèces végétales hydrophiles, plus son efficacité sera grande (rôle des racines), et les coûts d'entretien maîtrisés (taille 2 fois/an seulement).

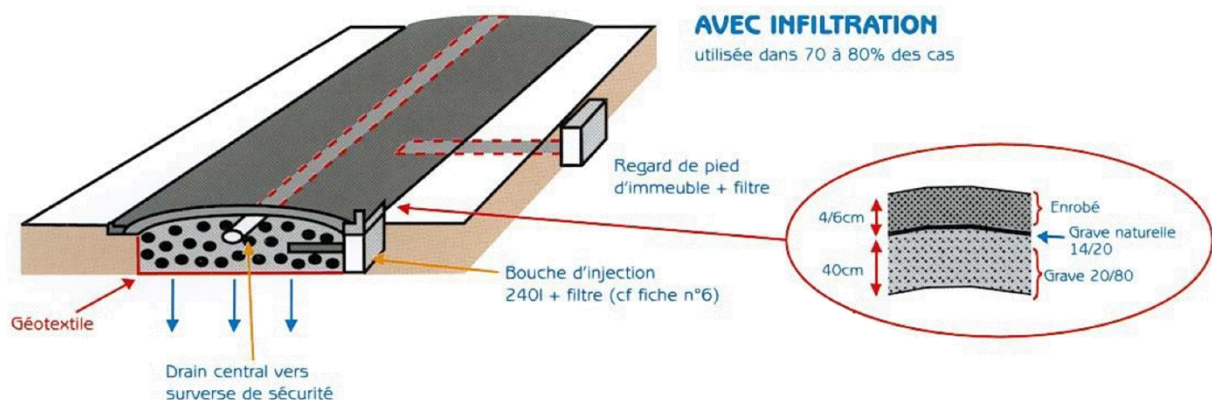
Si l'ouvrage d'infiltration paysagé est alimenté en un point unique (descente de gouttière par exemple), il faut prévoir un ouvrage d'accompagnement (empierrement, ...) au point d'arrivée de l'eau pour éviter l'érosion superficielle.

L'ouvrage devra également être équipé d'un trop-plein (surverse) en partie haute.

Sauf dispositions particulières, il est préconisé d'éviter la mise en place d'ouvrage d'infiltration :

- au voisinage de pentes supérieures à 7 % pour éviter les risques de résurgence voire de glissement de terrain,
- à moins de 3,0 m des bâtiments afin d'éviter des dommages aux fondations et/ou aux caves,
- au-dessous et à moins de 1,0 m des arbres ou de buissons (racines profondes),
- dans les zones fissurées, karstiques ou carrières souterraines,
- dans les sols sensibles à l'eau (gypse, argile gonflante, ...),
- dans les sols pollués.

### 12.2. Massif drainant sous voirie (structure réservoir)



(Source : ADOPTA)

NB : ces schémas sont valables dans le cas d'une faible pente longitudinale. Pour une pente plus importante, il est nécessaire de faire un cloisonnement de la structure.

Les chaussées à structure réservoir peuvent être considérées comme des bassins de retenue enterrés. Cette technique demande à être intégrée très tôt dans l'étude de l'aménagement. Leur réalisation requiert sur certains aspects une attention particulière (contrôle de la granulométrie, pose des drains, diamètre des drains adapté selon le souhait de contrôle vidéo).

Sensibles au colmatage, il est important d'éviter tout dépôt sur la voirie (terre, sable, ...).

L'aménagement des espaces verts est étudié de manière à éviter toute contamination de la chaussée.

Pour éviter une surcharge des ouvrages à l'amont, le diamètre et la longueur des drains doivent être choisis pour faciliter le curage et le contrôle vidéo.

Pour une chaussée à structure réservoir avec enrobé étanche, l'entretien des chaussées classiques suffit (simple balayage). Un curage régulier des bouches d'injection est nécessaire également pour éviter leur colmatage (1 curage/semestre, 1 remplacement de filtre/an).

Un contrôle occasionnel est recommandé sur les drains.

L'ouvrage devra également être équipé d'un trop-plein (surverse) en partie haute.

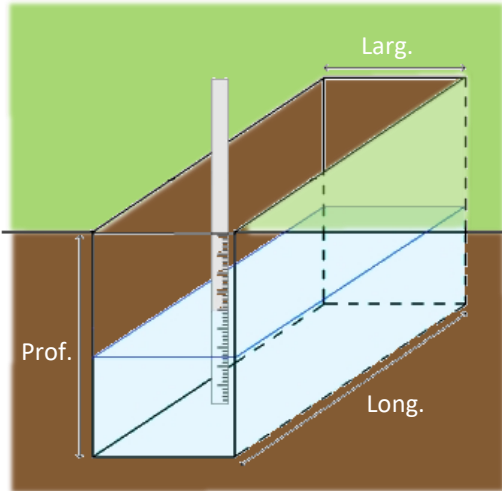
Sauf dispositions particulières, il est préconisé d'éviter la mise en place d'ouvrage d'infiltration :

- au voisinage de pentes supérieures à 7 % pour éviter les risques de résurgence voire de glissement de terrain,
- à moins de 3,0 m des bâtiments afin d'éviter des dommages aux fondations et/ou aux caves,
- au-dessous et à moins de 1,0 m des arbres ou de buissons (racines profondes),
- dans les zones fissurées, karstiques ou carrières souterraines,
- dans les sols sensibles à l'eau (gypse, argile gonflante, ...),
- dans les sols pollués.

### 13. ANNEXES

- Procès-verbaux des essais de perméabilité in situ (8 pages)

## ESSAI D'INFILTRATION A LA FOSSE (charge variable)

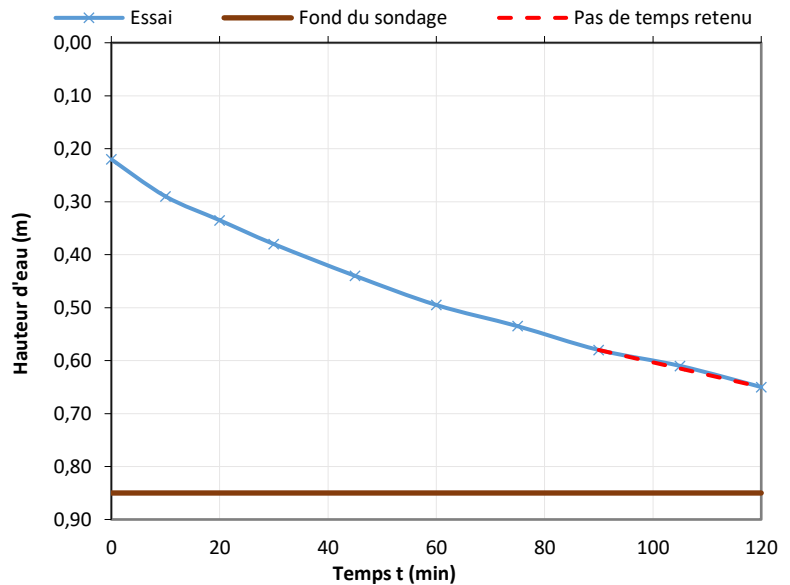


N° de sondage : KM1  
 Cote NGF (m) : -  
 Tenue du sondage : Bonne  
 Météo : Nuageux

Prof. : 0,85 m	Haut. d'eau initiale : 0,63 m
Larg. : 0,60 m	Vol. d'eau injecté : ~ 454 litres
Long. : 1,20 m	Coeff. de forme : 0,20

Profondeur (m)	Couleur	Description lithologique
0,85		Remblais et argile

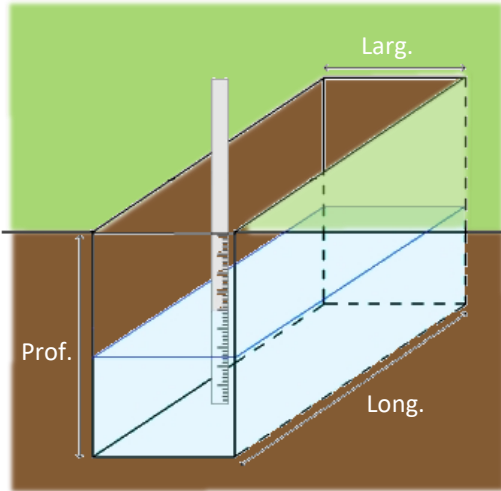
t (min)	Haut. d'eau /TN	Perméabilité
0	0,22 m	-
10	0,29 m	2,9E-05 m/s
20	0,34 m	2,0E-05 m/s
30	0,38 m	2,2E-05 m/s
45	0,44 m	2,1E-05 m/s
60	0,50 m	2,1E-05 m/s
75	0,54 m	1,7E-05 m/s
90	0,58 m	2,0E-05 m/s
105	0,61 m	1,5E-05 m/s
120	0,65 m	2,1E-05 m/s



**Résultats de l'essai : k = 67,4 mm/h soit 1,9E-05 m/s**

Observations :

## ESSAI D'INFILTRATION A LA FOSSE (charge variable)

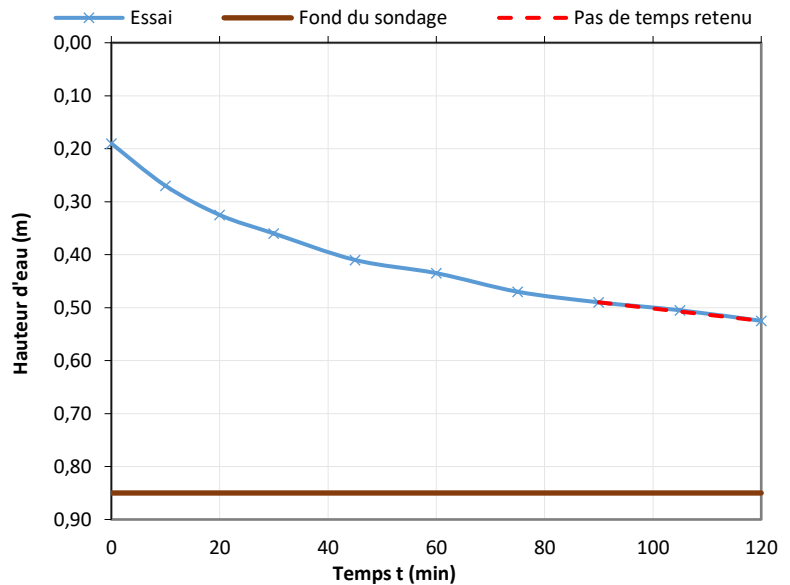


N° de sondage : KM2  
 Cote NGF (m) : -  
 Tenue du sondage : Bonne  
 Météo : Nuageux

Prof. : 0,85 m	Haut. d'eau initiale : 0,66 m
Larg. : 0,40 m	Vol. d'eau injecté : ~ 317 litres
Long. : 1,20 m	Coeff. de forme : 0,15

Profondeur (m)	Couleur	Description lithologique
0,2		Terre végétale
0,5		limon argileux marron
0,85		Argile avec remblais (béton, brique, etc)

t (min)	Haut. d'eau /TN	Perméabilité
0	0,19 m	-
10	0,27 m	2,6E-05 m/s
20	0,33 m	2,0E-05 m/s
30	0,36 m	1,3E-05 m/s
45	0,41 m	1,4E-05 m/s
60	0,44 m	7,2E-06 m/s
75	0,47 m	1,1E-05 m/s
90	0,49 m	6,4E-06 m/s
105	0,51 m	5,0E-06 m/s
120	0,53 m	6,9E-06 m/s

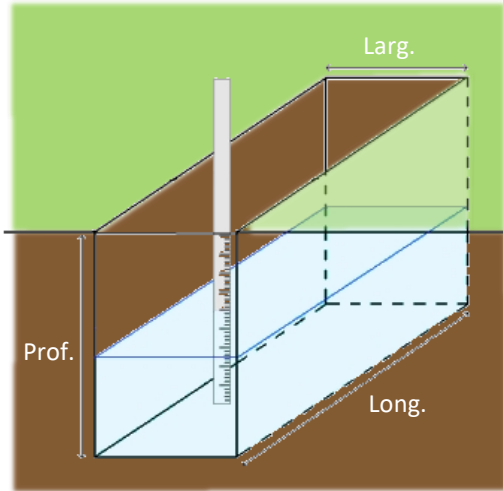


**Résultats de l'essai : k = 21,9 mm/h soit 6,1E-06 m/s**

Observations :



## ESSAI D'INFILTRATION A LA FOSSE (charge variable)

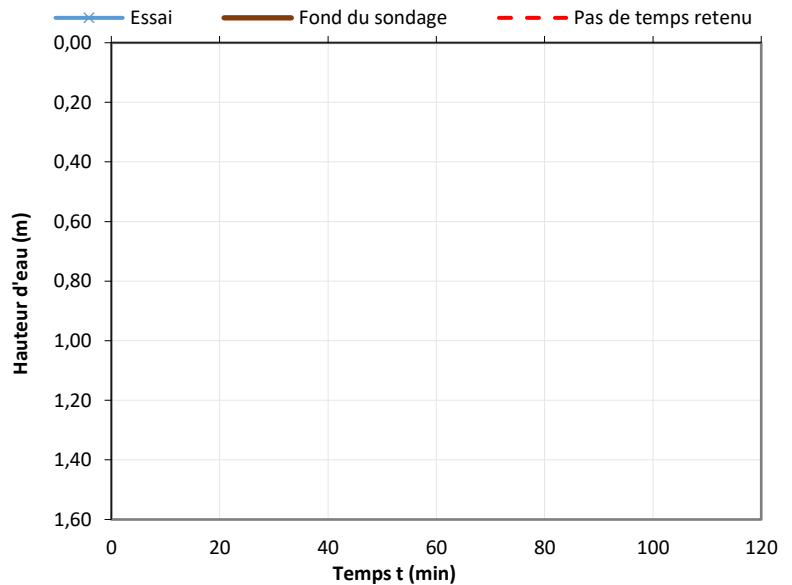


N° de sondage : KM3
Cote NGF (m) : -
Tenue du sondage : Bonne
Météo : Nuageux

Prof. : 1,40 m	Haut. d'eau initiale :
Larg. : 0,50 m	Vol. d'eau injecté :
Long. : 1,20 m	Coeff. de forme : 0,18

Profondeur (m)	Couleur	Description lithologique
0,7		Remblais
1,4		Argile légèrement sableux ocre

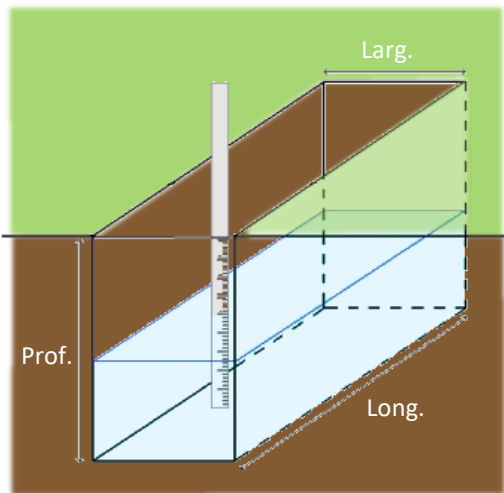
t (min)	Haut. d'eau /TN	Perméabilité
		-



**Essai de perméabilité non réalisable compte tenu de la présence d'eau à partir de 1,3m de profondeur.**

Observations :

## ESSAI D'INFILTRATION A LA FOSSE (charge variable)

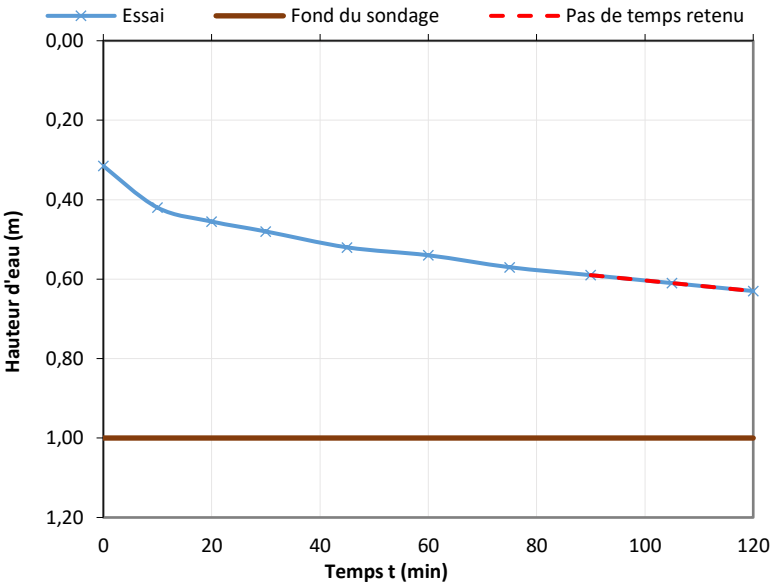


N° de sondage : KM4  
 Cote NGF (m) : -  
 Tenue du sondage : Bonne  
 Météo : Nuageux

Prof. : 1,00 m	Haut. d'eau initiale : 0,69 m
Larg. : 0,50 m	Vol. d'eau injecté : ~ 377 litres
Long. : 1,10 m	Coeff. de forme : 0,17

Profondeur (m)	Couleur	Description lithologique
0,2		Terre végétale
0,6		limon argileux marron
1		Argile ocre

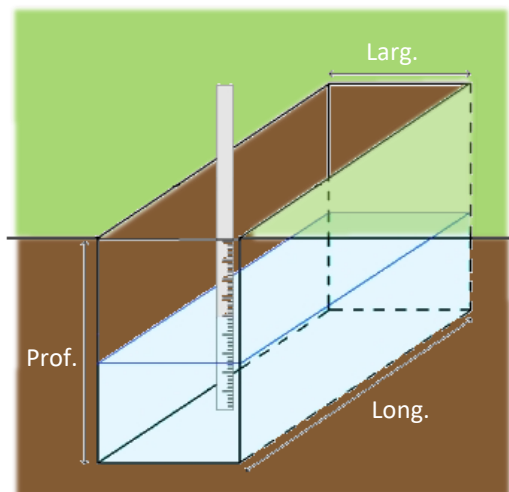
t (min)	Haut. d'eau /TN	Perméabilité
0	0,32 m	-
10	0,42 m	3,7E-05 m/s
20	0,46 m	1,4E-05 m/s
30	0,48 m	1,0E-05 m/s
45	0,52 m	1,1E-05 m/s
60	0,54 m	6,0E-06 m/s
75	0,57 m	9,3E-06 m/s
90	0,59 m	6,5E-06 m/s
105	0,61 m	6,7E-06 m/s
120	0,63 m	6,9E-06 m/s



**Résultats de l'essai : k = 24,1 mm/h soit 6,7E-06 m/s**

Observations :

## ESSAI D'INFILTRATION A LA FOSSE (charge variable)



N° de sondage : KM5

Cote NGF (m) : -

Tenue du sondage : Bonne

Météo : Nuageux

Prof. : 1,40 m

Larg. : 0,40 m

Long. : 0,90 m

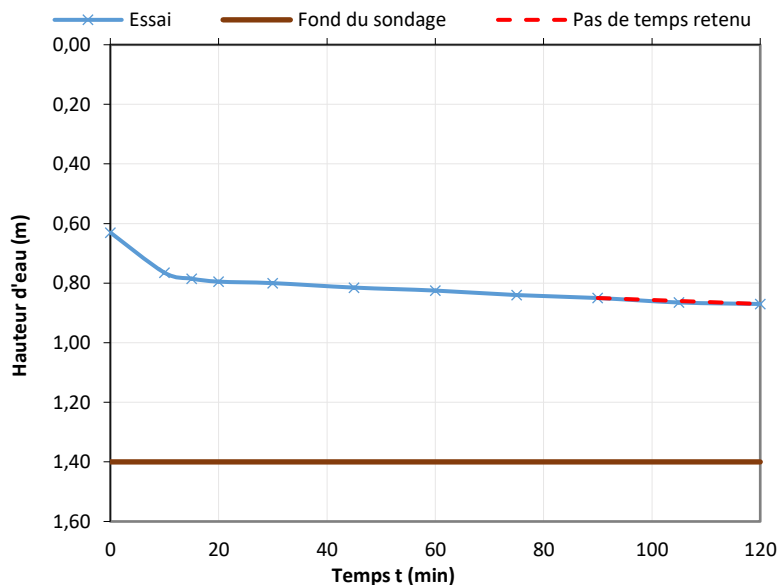
Haut. d'eau initiale : 0,77 m

Vol. d'eau injecté : ~ 277 litres

Coeff. de forme : 0,14

Profondeur (m)	Couleur	Description lithologique
0,2		Terre végétale
1		Remblais
1,4		Argile légèrement sableux marron clair

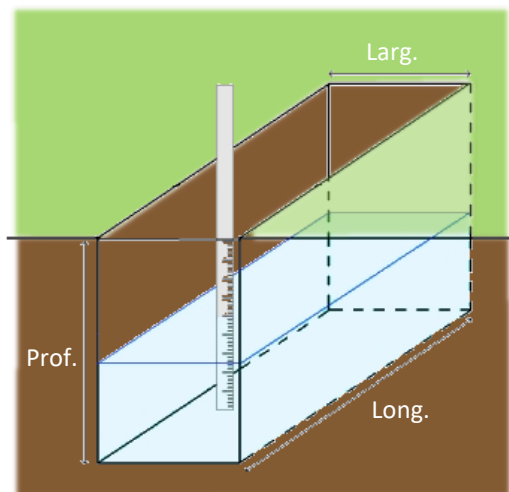
t (min)	Haut. d'eau /TN	Perméabilité
0	0,63 m	-
10	0,77 m	3,7E-05 m/s
15	0,79 m	1,2E-05 m/s
20	0,80 m	6,2E-06 m/s
30	0,80 m	1,6E-06 m/s
45	0,82 m	3,2E-06 m/s
60	0,83 m	2,1E-06 m/s
75	0,84 m	3,3E-06 m/s
90	0,85 m	2,2E-06 m/s
105	0,87 m	3,4E-06 m/s
120	0,87 m	1,1E-06 m/s



Résultats de l'essai : k = **8,1 mm/h** soit **2,3E-06 m/s**

Observations :

## ESSAI D'INFILTRATION A LA FOSSE (charge variable)

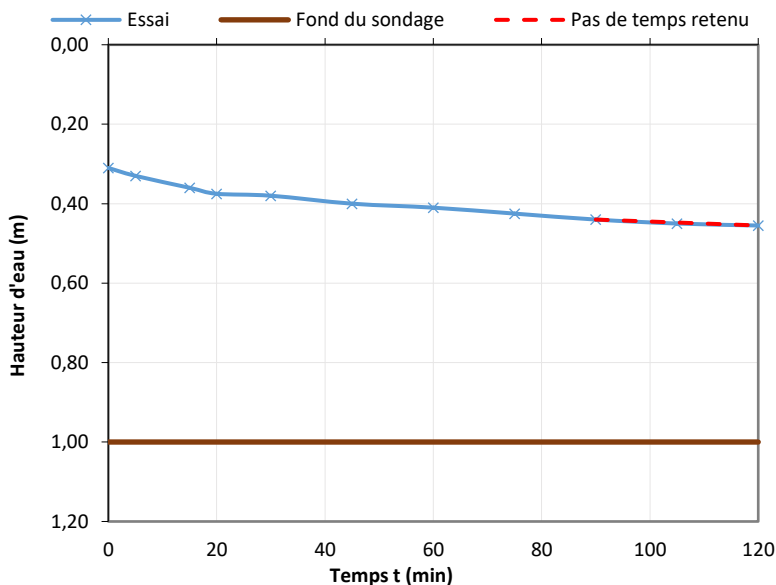


N° de sondage : KM6  
 Cote NGF (m) : -  
 Tenue du sondage : Bonne  
 Météo : Nuageux

Prof. : 1,00 m	Haut. d'eau initiale : 0,69 m
Larg. : 0,40 m	Vol. d'eau injecté : ~ 248 litres
Long. : 0,90 m	Coeff. de forme : 0,14

Profondeur (m)	Couleur	Description lithologique
0,2		Terre végétale
0,6		Argile limoneuse marron clair
1		Argile marron clair

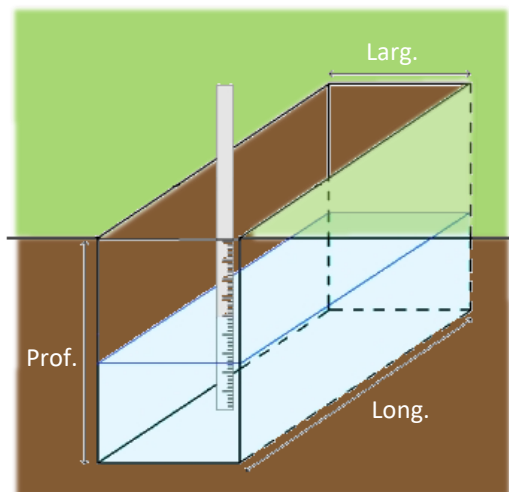
t (min)	Haut. d'eau /TN	Perméabilité
0	0,31 m	-
5	0,33 m	1,1E-05 m/s
15	0,36 m	8,7E-06 m/s
20	0,38 m	9,0E-06 m/s
30	0,38 m	1,5E-06 m/s
45	0,40 m	4,1E-06 m/s
60	0,41 m	2,1E-06 m/s
75	0,43 m	3,2E-06 m/s
90	0,44 m	3,3E-06 m/s
105	0,45 m	2,2E-06 m/s
120	0,46 m	1,1E-06 m/s



**Résultats de l'essai : k = 7,9 mm/h soit 2,2E-06 m/s**

Observations :

## ESSAI D'INFILTRATION A LA FOSSE (charge variable)

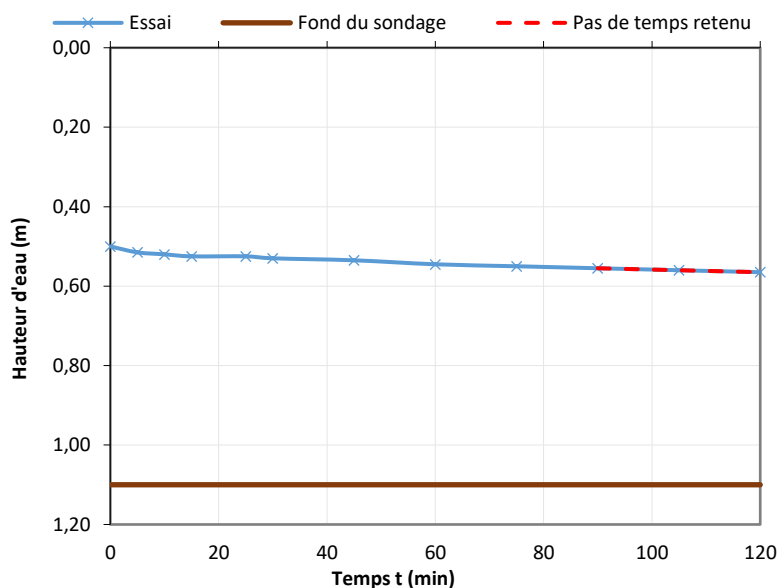


N° de sondage : KM7  
 Cote NGF (m) : -  
 Tenue du sondage : Bonne  
 Météo : Nuageux

Prof. : 1,10 m  
 Larg. : 0,40 m  
 Long. : 0,80 m  
 Haut. d'eau initiale : 0,60 m  
 Vol. d'eau injecté : ~ 192 litres  
 Coeff. de forme : 0,13

Profondeur (m)	Couleur	Description lithologique
0,2		Terre végétale
0,6		Argile limoneuse marron clair
1,1		Argile marron clair à silex

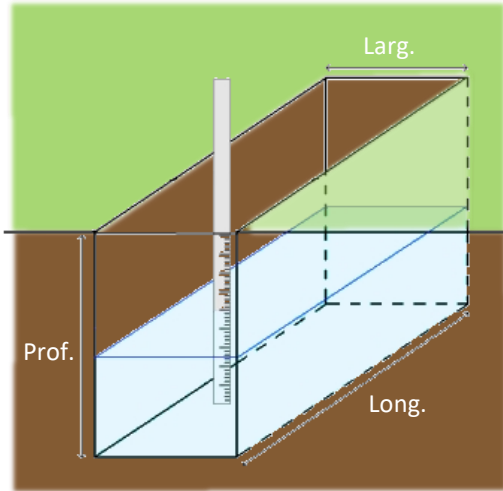
t (min)	Haut. d'eau /TN	Perméabilité
0	0,50 m	-
5	0,52 m	9,2E-06 m/s
10	0,52 m	3,1E-06 m/s
15	0,53 m	3,1E-06 m/s
25	0,53 m	0,0E+00 m/s
30	0,53 m	3,1E-06 m/s
45	0,54 m	1,1E-06 m/s
60	0,55 m	2,1E-06 m/s
75	0,55 m	1,1E-06 m/s
90	0,56 m	1,1E-06 m/s
105	0,56 m	1,1E-06 m/s
120	0,57 m	1,1E-06 m/s



Résultats de l'essai : k = 3,9 mm/h soit 1,1E-06 m/s

Observations :

## ESSAI D'INFILTRATION A LA FOSSE (charge variable)

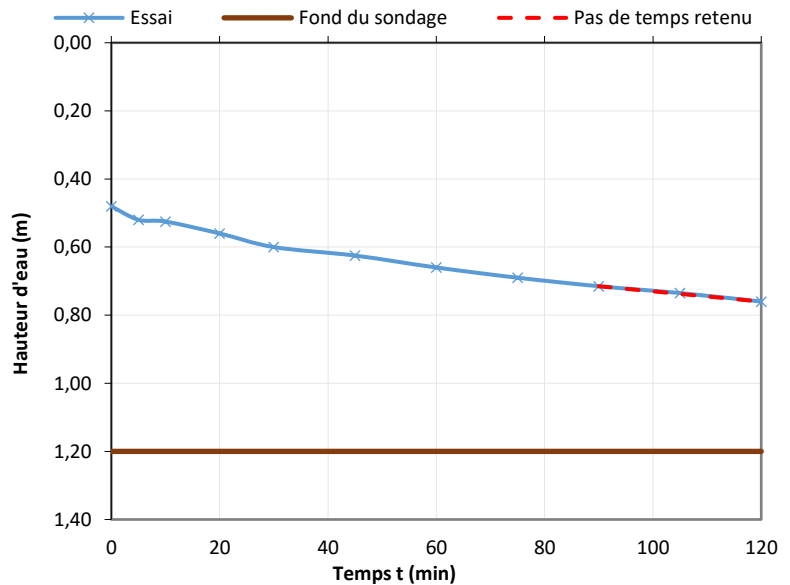


N° de sondage : KM7  
 Cote NGF (m) : -  
 Tenue du sondage : Bonne  
 Météo : Nuageux

Prof. : 1,20 m      Haut. d'eau initiale : 0,72 m  
 Larg. : 0,40 m      Vol. d'eau injecté : ~ 259 litres  
 Long. : 0,90 m      Coeff. de forme : 0,14

Profondeur (m)	Couleur	Description lithologique
0,2		Terre végétale
0,7		Argile limoneuse marron clair
1,2		Argile marron clair à silex

t (min)	Haut. d'eau /TN	Perméabilité
0	0,48 m	-
5	0,52 m	2,2E-05 m/s
10	0,53 m	2,8E-06 m/s
20	0,56 m	1,0E-05 m/s
30	0,60 m	1,2E-05 m/s
45	0,63 m	5,3E-06 m/s
60	0,66 m	7,7E-06 m/s
75	0,69 m	7,0E-06 m/s
90	0,72 m	6,0E-06 m/s
105	0,74 m	5,0E-06 m/s
120	0,76 m	6,5E-06 m/s



Résultats de l'essai : k = 21,1 mm/h soit 5,9E-06 m/s

Observations :

# E<sup>2</sup>GEO

BUREAU D'ETUDES ENVIRONNEMENT

