

Mesure compensatoire de gestion des eaux pluviales à la parcelle :

Fonctionnement et dimensions d'une cuve de rétention

I. Principes de fonctionnement

A l'échelle d'une parcelle, les cuves de rétention constituent une mesure compensatoire avec pour objectif d'éviter l'augmentation des débits par rejet direct des eaux pluviales provenant des toitures dans le réseau d'eaux pluviales.

Le fonctionnement hydraulique est assuré par :

- **La réception des eaux pluviales et leur introduction dans la cuve**, par un réseau de conduites.
- **Le stockage temporaire des eaux recueillies**, dans une cuve étanche (il peut s'agir d'une fosse sceptique en béton neuve). Elle peut avoir une double fonction :
 1. Retenir les eaux pluviales dans sa partie rétention (volume à vide) et l'évacuer vers le réseau à un débit de l'ordre du L/s, cette fonction étant obligatoire.
 2. Conserver un volume d'eau pluviale pour une utilisation personnelle pour le jardin, cette fonction facultative se plaçant dans un objectif de développement durable.
- **L'évacuation des eaux stockées** : elle s'effectue d'une part par un ouvrage de fuite en direction du réseau et d'autre part par un pompage pour l'arrosage du jardin. Un trop-plein permet l'évacuation vers le réseau en cas d'épisode pluvieux intense, supérieur à la protection décennale.

II. Dimensions

Les dimensions indiquées ci-après concernent l'évaluation du volume nécessaire à l'écêtement d'un événement pluvieux de période de retour 10 ans, pour un débit de fuite limité à 3L/s par hectare de surface raccordée.

CLIMATOLOGIE

Le régime pluviométrique utilisé dans le cadre du dimensionnement du dispositif, est celui de la région 1 (Nord) de l'Instruction Technique de 1977.

Protection décennale	
a	b
5,9	0,59

HYPOTHESES DE CALCUL

1. La surface raccordée à la mesure compensatoire, soit la cuve de rétention est majoritairement composée de surface imperméabilisée telles que la toiture ou les voies d'accès. Le coefficient de ruissellement en situation projet est donc pris égal à 1.

/!\ Seules les eaux de toitures peuvent être stockées pour une réutilisation à usage extérieur ou domestique.

2. Le calcul du temps de concentration en situation projet : Tc en min (temps mis par une goutte partant du point le plus éloigné de l'exutoire pour rejoindre ce dernier), est calculé à partir de la formule de SOGREAH : $Tc = 0,9 * (S / Cr)^{0,35} * P^{-1/2}$

Avec : S : Superficie du projet en hectare, Cr : Coefficient de ruissellement en situation projet, P : Pente moyenne en m/m, Tc : le temps de concentration en minute

3. L'intensité moyenne de la pluie : I en mm/h, est calculée à partir de la loi de Montana, soit
 $I = 60 * a * Tc - b$

Avec : a et b : coefficients de Montana représentatifs de la situation géographique du secteur d'étude et de la période de retour considérée, Tc : le temps de concentration en minute, I : Intensité moyenne de la pluie en mm/h

4. Le débit de fuite maximal autorisé est fonction de la surface, il doit respecter le ratio de 3L/s par hectare de surface aménagée raccordée à la mesure compensatoire. Il ne pourra être inférieur à 0,5L/s, soit pour les surfaces inférieures à 1500 m² (le diamètre de l'orifice de fuite ne doit pas être inférieur à quelques centimètres).

VOLUME DE STOCKAGE NECESSAIRE

La détermination du volume apporté par la pluie considérée suit la relation suivante :

$$Va = (2 * I * Tc * 1/60 * S * Cr) * 10$$

Avec : Va : volume apporté en m³, I : Intensité de la pluie en mm/h (cf. calcul précédent), Tc : temps de concentration en minutes (cf. calcul précédent), S : superficie de la zone concernée en ha, et Cr :

Coefficient de ruissellement.

La détermination du volume à stocker suit la relation suivante : $Vf = Va - (Tc * Qf * (60/1000))$

Avec : Vf : volume de fuite en m³, Tc : temps de concentration en minutes, Qf : Débit de fuite en L/s.

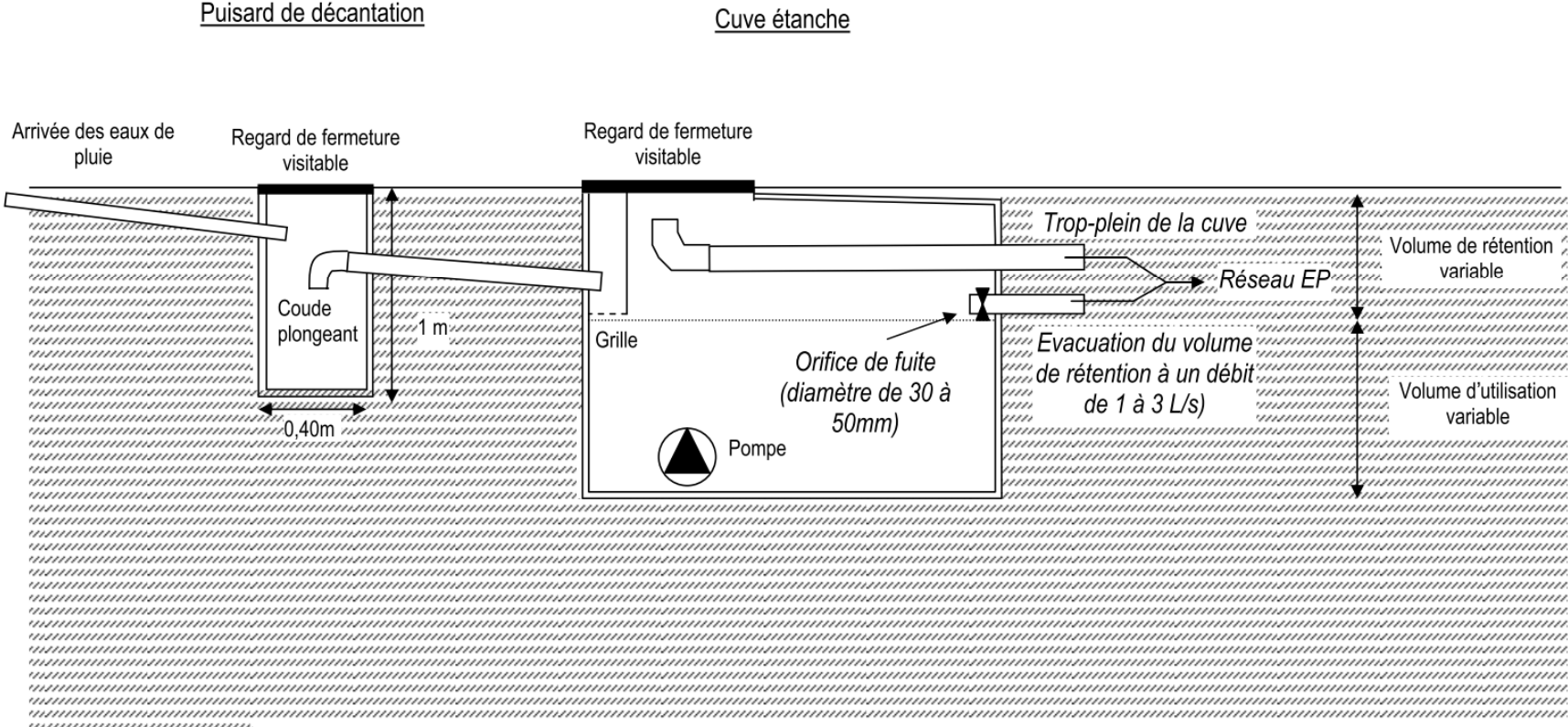
On obtient un volume de stockage qui suit le ratio détaillé dans le tableau ci-dessous. Les dimensions indiquées concernent le volume à vide, dont la valeur dépend de la surface aménagée raccordée à la mesure compensatoire.

	Volume de stockage	Débit de fuite
Surface aménagée raccordée à la mesure compensatoire inférieure à 500 m²	Ratio de 1,5 m ³ pour 100 m ² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
Surface aménagée raccordée à la mesure compensatoire comprise entre 500 et 1500 m²	Ratio de 2 m ³ pour 100 m ² de surface raccordée	Débit de fuite de 0,5L/s
Surface aménagée raccordée à la mesure compensatoire comprise entre 1500 et 10 000 m²	Ratio de 2 m ³ pour 100 m ² de surface raccordée	Ratio de 3L/s/ha de surface raccordée

Remarque : Il est nécessaire de placer ce volume à vide de façon à ce que l'évacuation du débit de fuite puisse se faire de façon gravitaire vers le réseau d'eaux pluviales. La cuve ne doit donc pas être placée trop profondément dans le sol.

Comme vu précédemment et comme indiqué sur le schéma de principe ci-dessous, il est possible d'augmenter le volume total de la cuve, dans un objectif de stockage de l'eau pour une utilisation personnelle. La valeur à stocker dépend de l'utilisation souhaitée (taille du jardin, fréquence d'utilisation, utilisations annexes...). Il peut cependant être conseillé de doubler le volume indiqué pour le volume à vide.

Figure 1 : Schéma de principe d'une cuve de rétention (dimensions indicatives)



Exemple de calcul pour le dimensionnement du dispositif de rétention

	Surface raccordée (m ²)	Débit de fuite	Débit de fuite à appliquer (l/s)	Volume de stockage	Volume de stockage respectant les ratios (m ³)	Volume de stockage à appliquer (m ³)
Surface aménagée raccordée à la mesure compensatoire inférieure à 500 m²	10	Débit de fuite de 0,5L/s	0,5	Ratio de 1,5 m ³ pour 100 m ² de surface raccordée	0,2	1,0
	20		0,5		0,3	1,0
	50		0,5		0,8	1,0
	60		0,5		0,9	1,0
	70		0,5		1,1	1,1
	100		0,5		1,5	1,5
	300		0,5		4,5	4,5
	500	0,5	7,5	7,5		
Surface aménagée raccordée à la mesure compensatoire comprise entre 500 et 1500 m²	600	Débit de fuite de 0,5L/s	0,5	Ratio de 2 m ³ pour 100 m ² de surface raccordée	10	10
	800		0,5		14	14
	1000		0,5		18	18
	1200		0,5		22	22
	1400		0,5		26	26
	1500		0,5		28	28
Surface aménagée raccordée à la mesure compensatoire comprise entre 1500 et 10 000 m²	2000	Ratio de 3L/s/ha de surface raccordée	0,6	Ratio de 2 m ³ pour 100 m ² de surface raccordée	38	38
	3000		0,9		58	58
	4000		1,2		78	78
	5000		1,5		98	98
	10000		3,0		198	198

Le débit de fuite est fixé à 3 l/s/ha. Pour des raisons techniques, le débit minimal de régulation est fixé à 0,5 l/s. C'est le cas des surfaces inférieures à 1500 m². Le diamètre de l'orifice de fuite ne doit pas être inférieur à 30 millimètres.

Le volume de rétention à mettre en place doit collecter les ruissellements issus des surfaces imperméabilisées. Le volume minimal du dispositif est fixé à 1 m³. C'est le cas de surfaces inférieures à 60 m².

Le volume de stockage doit être évacué en moins de 24 h (sauf contrainte technique particulière mais ne pouvant pas excéder 48h) afin d'être disponible pour gérer des pluies successives.