

Guide technique pour le dimensionnement des ouvrages de rétention

Version du 07/06/2019

Réalisé par le Groupe de travail "bassins d'orage" du GTI
gtinondations@spw.wallonie.be

1. Introduction

Le présent guide technique est destiné à aider l'auteur de projet dans le dimensionnement d'un ouvrage de rétention (citerne, bassin d'orage, noue d'infiltration...). La méthode détaillée est reprise dans une note technique séparée.

Avant tout, il est utile de rappeler que l'eau la plus facile à stocker dans un ouvrage est celle qui n'y parvient pas. En d'autres termes, toutes les eaux qui peuvent être infiltrées ne doivent plus être stockées. Sans nécessairement recourir aux techniques dites alternatives qui ont pour objectif le stockage et l'infiltration à la parcelle des eaux de pluie, **il est indispensable, lorsque l'usage le permet, de favoriser les surfaces les plus perméables.**

Pour la plupart des **projets de petite et moyenne dimension**, la **méthode « rationnelle »** est préconisée pour calculer le volume de rétention. Le chapitre 2 décrit son application et l'utilisation de l'outil Excel mis à disposition à cet effet.

Cette méthode permet de calculer le volume d'eau à maîtriser sur base des surfaces fournies par l'auteur de projet. Celui-ci est invité à optimiser le projet pour réduire le volume de rétention, par exemple en favorisant les surfaces perméables.

Dans tous les cas et particulièrement pour les **projets plus complexes** ou de plus grande envergure, un bureau d'étude spécialisé peut proposer d'autres méthodes, mais celles-ci devront être approuvées par les autorités compétentes.

Dans tous les cas, la méthode choisie et les résultats obtenus devront être présentés pour validation aux autorités compétentes (gestionnaire du cours d'eau, du réseau d'égouttage,...).

2. Méthode « rationnelle ».

Remarque préalable : si l'auteur de projet n'a pas les compétences techniques pour utiliser cette méthode, il doit faire appel à une personne ou un bureau d'études ayant les connaissances nécessaires.

Un outil Excel destiné à mettre en œuvre la méthode rationnelle est associé au présent document.
L'utilisateur doit s'assurer qu'il est en possession de la dernière version. Dans le fichier Excel, il peut alors valider la première case à cocher.
Pour continuer, il doit également déclarer avoir lu et compris le présent guide technique.

Les différentes étapes sont définies ci-dessous.

a. Localisation

L'indication de la Ville ou la Commune permet d'obtenir les données statistiques de pluie adaptées à la localisation du projet.

Dans le fichier Excel, la Ville ou la Commune peut être sélectionnée via le menu déroulant.

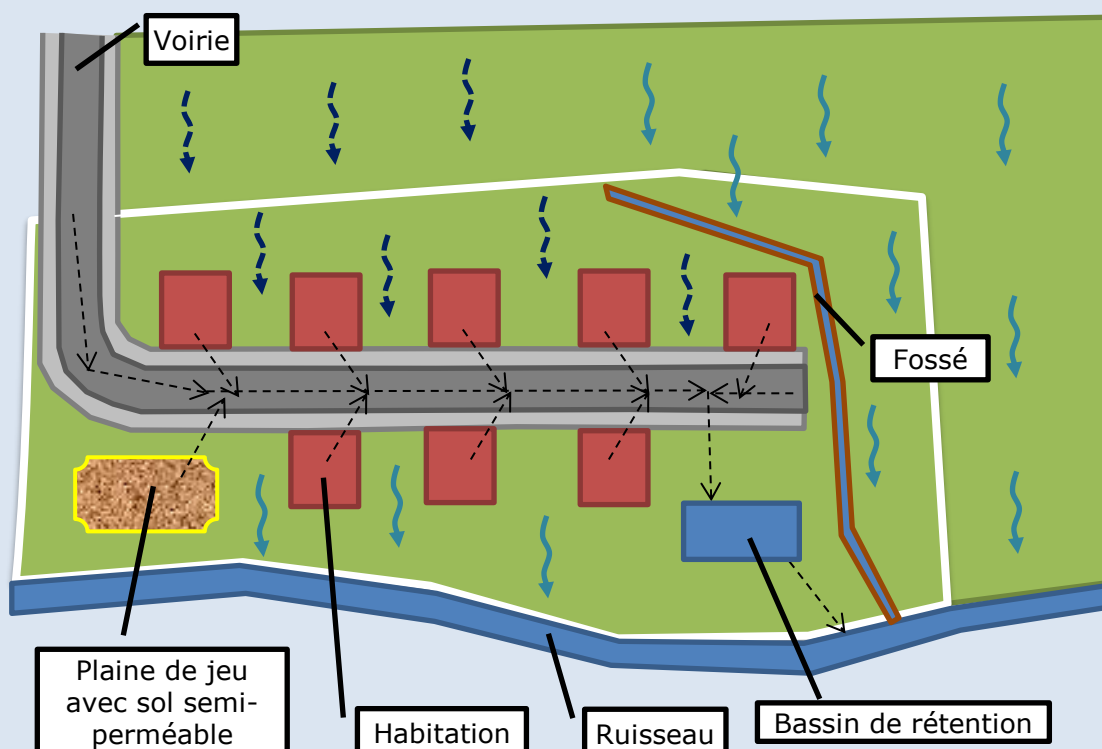
b. Surfaces du projet

L'auteur de projet doit déterminer toutes les surfaces à temporiser, c'est-à-dire :

- les surfaces affectées par le projet dont le coefficient de ruissellement après travaux est supérieur à celui d'une prairie (voir le *Tableau 1* plus bas). Exemples : bâtiments, routes, terrain imperméabilisé... ;
- les surfaces, dans l'emprise du projet ou en-dehors, qui ne peuvent être dissociées du réseau d'alimentation de l'ouvrage de rétention. Exemple : un espace vert pentu ou un jardin dont le ruissellement est intercepté par une voirie et envoyé vers l'ouvrage de rétention.

Exemple 1 : lotissement

Madame Y étudie l'implantation d'un lotissement, illustré ci-dessous (parcelle bordée en blanc). Au sud de la parcelle se trouve un ruisseau dans lequel seront rejetées les eaux. La pente du terrain penche du nord vers le sud.



Pour le dimensionnement du bassin d'orage, Madame Y **devra prendre en compte** :

- les maisons ;
- la voirie et les trottoirs ;
- la plaine de jeu, dont les eaux devront également être temporisées (car ce terrain a un coefficient de ruissellement supérieur à celui d'une prairie) ;
- la surface du bassin d'orage ;
- les prairies dont les eaux vont être interceptées par la voirie et envoyées dans le bassin de rétention (flèches ondulées pointillées), même si ces eaux proviennent d'une parcelle différente.

Par contre, elle **ne devra pas inclure** les prairies non modifiées (pas de changement de la perméabilité naturelle du terrain) dont les eaux arrivent au ruisseau sans passer par le bassin d'orage (flèches ondulées continues). Ces eaux peuvent éventuellement être amenées au ruisseau par un fossé existant,...

Remarque : si, pour des questions de niveaux, les eaux de la plaine de jeu (par exemple) ne peuvent être envoyées dans le bassin principal, elles pourraient être temporisées séparément (dans ce cas, appliquer à nouveau la méthode de calcul pour cette zone particulière).

Exemple 2 : habitation unifamiliale simple

Monsieur X va construire une habitation de surface 170 m². Les eaux de toitures sont récoltées dans une citerne, qui servira à la fois de réserve d'eau pour les besoins courant, et d'ouvrage de rétention.

La vidange et le trop-plein de la citerne seront envoyés vers un ruisseau.

Comme la citerne ne reçoit pas d'autres eaux que celles des toitures, et qu'il n'y a pas d'autres sols imperméabilisés dans le projet, Monsieur X pourra dimensionner la rétention nécessaire simplement en prenant en compte les 170 m² de toitures.

Le coefficient de ruissellement détermine la fraction de la précipitation qui va ruisseler sur le sol et donc aboutir à l'ouvrage de rétention, et dépend de nombreux facteurs dont la nature du sol. Un coefficient de ruissellement est attribué à chaque type de surface :

Nature de la surface	Valeur du coefficient de ruissellement
forêts, bois	0,05
prairies, jardins, zones enherbées, pelouses, parcs,...	0,15
champs cultivés, landes, broussailles, toitures vertes >10cm, cimetières, dalles empièrrement,...	0,25
dalles gazon,...	0,4
terres battues, chemins de terre,...	0,5
pavés à joints écartés, pavés drainants,...	0,7
allées pavées, trottoirs pavés, parkings, terrains imperméabilisés,...	0,9
toitures, routes, plans d'eau,...	1
Autres (à justifier)	

Tableau 1 : coefficients de ruissellement

Les types de surfaces non repris explicitement dans le tableau ci-dessus doivent utiliser la classe la plus proche ou, à défaut, faire l'objet d'une proposition de coefficient dûment justifiée.

Pour les occupations de sol courantes, il n'est pas autorisé de déroger aux valeurs proposées ci-dessus, sauf cas très particulier où le demandeur doit apporter des justificatifs appropriés (essais de perméabilité du sol pour des quantités d'eau équivalentes aux pluies considérées,...).

Dans le fichier Excel

Il faut **remplir le tableau** « Surfaces en fonction de l'occupation du sol ». La surface correspondant à chaque type d'occupation de sol doit être indiquée en m² dans la colonne « surface ». Un commentaire peut être mis dans la dernière colonne (ex : « maisons »,...).

Note : pour les types de surfaces qui ne sont pas reprises explicitement dans le tableau et qui ne peuvent être assimilées à une de ces classes, quatre lignes vierges sont prévues. Les coefficients de ruissellement choisis doivent être indiqués dans la colonne « coeff. ruiss. » en m² et faire l'objet d'une justification dans le dossier.

La personne qui remplit la fiche doit également **attester** que le tableau reprend bien, en plus des surfaces affectées par le projet dont le coefficient de ruissellement après travaux est supérieur à celui d'une prairie, tous les terrains dont les eaux sont interceptées et passent par l'ouvrage de rétention à dimensionner (voir explications et exemples ci-dessus).

Si des mesures particulières sont prises pour éviter que des eaux de ruissellement naturelles se retrouvent dans l'ouvrage de retenue, elles doivent être décrites dans le dossier afin de justifier que les surfaces correspondantes ne sont pas incluses dans le calcul.

c. Débit de fuite admissible

Le débit de fuite admissible est généralement de l'ordre de 5 l/s/ha, mais des valeurs différentes peuvent être prescrites par les autorités compétentes (gestionnaire du cours d'eau, du réseau d'égouttage...), selon la situation du projet et du milieu récepteur.

Dans le fichier Excel

La case correspondante est remplie avec le débit admissible, exprimé en l/s/ha.

d. Choix de la période de récurrence

Dans le cas où l'ouvrage de rétention a pour objectif de compenser les surfaces imperméabilisées d'un projet, la période de retour doit être prise égale à **minimum 25 ans**. S'il le souhaite, l'auteur de projet peut choisir une valeur supérieure pour augmenter le niveau de protection.

Exemple

Pour le lotissement considéré, Madame Y ne souhaite pas augmenter le niveau de protection et choisit d'utiliser la valeur T=25 ans.

Dans le fichier Excel

La case correspondante est remplie (menu déroulant) avec la période T=25 ans

e. Valeurs de pluie et calculs

Les intensités de pluie sont disponibles sur le site de l'IRM :

<https://www.meteo.be/fr/climat/atlas-climatique/climat-dans-votre-commune>

L'**intensité** moyenne i_m est calculée à partir des courbes QDF, et dépend de la Ville/Commune, de la période de retour et de la durée de pluie considérée.

La **durée** à choisir est celle qui donne, après calcul, le **volume de stockage maximum** (en se basant sur les durées proposées dans les tableaux QDF, cela correspond généralement à une pluie de durée 1h, 2h, 3h ou 6h).

Selon les hypothèses simplificatrices de la méthode, le **volume de stockage** V_s , en m^3 , est calculé par la formule :

$$V_s = \frac{D \times (Q_{in} - Q_{out})}{1000}$$

Dans cette formule, la durée D doit être exprimée en secondes.

Le **débit entrant** dans le bassin Q_{in} , en litres par seconde (l/s), est calculé par la somme des surfaces (en m^2) pondérées par leur coefficient de ruissellement, que l'on multiplie par l'intensité moyenne de la pluie i_m (l/s/ha) et un facteur de conversion adéquat:

$$Q_{in} = \frac{i_m}{10000} \sum_{j=1}^N C_j S_j$$

Le **débit de vidange** de l'ouvrage Q_{out} , en litres par seconde (l/s), est calculé par

$$Q_{out} = \frac{Q_a \times S}{10000}$$

Où Q_a , en litres par seconde et par hectare (l/s/ha), est le débit de rejet autorisé par les autorités compétentes (souvent de l'ordre de 5 l/s/ha).

Si le débit de vidange Q_{out} résultant de ce calcul est inférieur à 0,1 l/s, il est admis de prendre en pratique la valeur 0,1 l/s.

Dans le fichier Excel

Si le fichier a été rempli correctement et que les différentes cases à cocher ont été validées, l'ensemble des résultats utiles apparaît automatiquement :

- l'intensité de la pluie de référence ;
- la durée de cette pluie (durée qui maximise le volume de stockage) ;
- le débit entrant dans le bassin Q_{in} ;
- le débit sortant Q_{out} , égal au débit de fuite admissible total ;
- le volume d'eau à maîtriser, par exemple avec un ouvrage de rétention.

3. Optimisation du projet

La méthode permet de calculer le volume d'eau à maîtriser sur base des surfaces fournies par l'auteur de projet.

Celui-ci peut optimiser le projet en modifiant les types de revêtement utilisés (favoriser la perméabilité), en évitant d'intercepter des eaux de ruissellement naturelles,...

Il est également invité à envisager les différentes possibilités techniques de maîtriser les eaux excédentaires (citerne, noue d'infiltration,...).

L'entretien futur des ouvrages de rétention doit également être réfléchi : qui s'en occupera, avec quels moyens d'accès,...

4. Justificatifs

Outre les calculs du volume de retenue, l'auteur de projet devra fournir :

- le cas échéant, la justification des choix des surfaces ne participant pas au dimensionnement de l'ouvrage de rétention (par exemple le fait que les eaux provenant de la prairie amont soient interceptées par un fossé et amenées sans modification à l'exutoire, sans passer par le bassin d'orage) ;
- la description du système de temporisation prévu et de son système de régulation (ajutage libre, ajutage flottant,...) ;
- l'endroit où sont rejetées les eaux (ruisseau, canalisation d'égouttage,...) ;
- les mesures de sécurité prises en cas de débordement exceptionnel et les risques qui s'y rapportent (rupture de digue ou simple déversement dans le ruisseau,...)

Exemple

Pour le lotissement considéré, Madame Y indique que :

- les eaux des habitations, de la route et de la plaine de jeu seront temporisées par un bassin de rétention ;
- les eaux provenant de la partie droite de la prairie située en amont du lotissement (occupation du sol non modifiée) seront récoltées par un fossé existant et envoyées dans la rivière ; celles provenant de la partie gauche seront temporisées et sont incluses dans le calcul ; celles provenant de la prairie au sud (occupation du sol non modifiée) ruisselleront jusqu'au cours d'eau sans être interceptées ;
- la temporisation sera réalisée par un bassin à ciel ouvert de 120 m³ (12m x 10m x 1m), avec ajutage de fond de 4 cm de diamètre protégé par des grilles ;
- les eaux de rejet sont envoyées dans le ruisseau (tête de rejet à construire) ;
- en cas de débordement exceptionnel, les eaux se déverseront à l'aval du déversoir et s'écouleront sur le terrain enherbé, sans mettre en danger le bassin.

Elle joint également les **plans** du projet et la **note de calcul** de dimensionnement de l'ouvrage de rétention.

La feuille Excel peut être imprimée, datée et signée afin de **servir de note de calcul** de dimensionnement de l'ouvrage de rétention. Les autres justificatifs sont à fournir séparément.