



PLUIE DE PROJET

PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

La pluie est un phénomène naturel aléatoire dont l'importance peut varier très fort au cours du temps. Il est pourtant utile de l'observer et de la modéliser afin de dimensionner les ouvrages destinés à gérer les eaux de pluie.

LA PLUVIOMETRIE

Des relevés réguliers sont effectués par des climatologues afin d'étudier statistiquement les pluies. De leurs observations et grâce à des modèles d'analyse, ils tirent des **tables, dites « IDF » (intensité-durée-fréquence)**, qui permettent d'estimer, pour un lieu donné, la probabilité d'un épisode pluvieux d'une certaine intensité pour une durée de temps précise en termes de temps de retour, c'est-à-dire la probabilité qu'un tel épisode pluvieux revienne une fois sur laps de temps donné.

Tous les épisodes pluvieux qui ont été observés peuvent se regrouper en « familles » sur base de leur fréquence d'apparition. On parlera des pluies « décennales », c'est-à-dire des pluies qui, statistiquement, se présentent environ une fois tous les dix ans en un endroit donné.

Dans ces familles de pluies existent, comme dans toutes les familles, des individus différents : des pluies plus ou moins longues et d'intensité plus ou moins importante. Une pluie extrêmement violente et de très courte durée ne se présentera ni plus ni moins souvent qu'une pluie assez sérieuse mais de durée plus longue.

Uccle		DUREES										
		10'	20'	30'	1h	2h	6h	12h	1 j	2j	5j	10j
FREQUENCES	1 an	6,6	8,8	10,3	12,9	30,2						
	2 ans	8,3	11	12,7	15,8	19,2	25	29,6	35,5	43,6	60,5	81,4
	5 ans	10,5	13,8	15,9	19,7	23,6	30,5	35,7	42,4	51,7	70,9	94,5
	10 ans	12,1	16	18,4	22,6	27,1	34,6	40,4	47,7	57,8	78,8	104,5
	20 ans	13,8	18,1	20,8	25,6	30,5	38,8	45	53	64	86,7	114,6
	50 ans	16	21	24,1	29,5	35	44,3	51,3	60,1	72,2	97,3	127,9
	100 ans	17,7	23,2	26,6	32,5	38,5	48,5	56	65,5	78,5	105,3	138
	200 ans	19,4	25,4	29,1	35,5	42	52,8	60,7	70,8	84,7	113,3	148,2

Quantité de pluie incidente par mètre carré (l/m² ou mm) en fonction de la fréquence et de la durée des épisodes pluvieux – source : IRM 2006

A Uccle, par exemple, et suivant la table ci-dessus, on constate qu'une pluie d'une heure représentant un volume de 32,5 mm (ou 32,5 litres/m²) a une probabilité de revenir une fois tous les 100 ans.

Il importe d'insister, d'une part, sur le fait que ces chiffres sont issus d'analyses statistiques et que des expressions telles que « une fois tous les 2 ans » doivent être plutôt comprises dans ce contexte comme « une cinquantaine de fois par siècle » quel que soit l'intervalle de temps entre deux événements. D'autre part, l'intensité de la pluie sur un laps de temps donné n'est pas une constante : il s'agit d'une intensité moyenne sur le laps de temps donné.



LA MODELISATION DES PLUIES

A partir de ces tables, il est possible de modéliser des pluies théoriques, dites *pluies de projet*, qui regroupent les individus de chaque famille et les représentent grâce à une courbe d'intensité en fonction du temps de la pluie. Plusieurs méthodes de modélisation existent.

L'outil est basé sur des pluies de projet d'une durée de 4 heures, issues d'une méthode de construction relativement simple : les courbes sont construites à partir de leur milieu par blocs de temps successifs, d'incrément de 5 minutes. Les courbes résultantes sont symétriques, en forme de cloche.

Pluies de projet selon le temps de retour

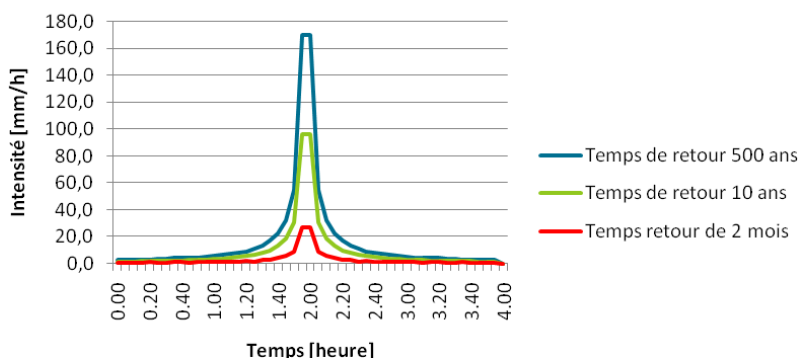


Figure 1 - Courbes de pluies de projet de 4 heures construites pour Uccle sur base des tables IDF de l'Institut Royal Météorologique de Belgique, 2008.

CHOIX DU DEGRE DE PROTECTION

La pluie est un phénomène naturel contre lequel il n'est raisonnablement et économiquement pas possible de se protéger totalement. La définition du degré de protection souhaité se fait, en théorie, en comparant les coûts (construction, utilisation, ...) des ouvrages avec les coûts des dégâts qui seraient provoqués par des inondations qui se produiraient par dépassement des capacités protectrices des ouvrages.

L'habitude est de parler d'une protection en termes de « x années » : *protection décennale*, *protection centennale*, ...

Résultant d'un compromis entre efficacité et coût, le dimensionnement des égouts se fonde sur la pluie décennale renforcée, ce qui signifie qu'il est admis, sur base statistique, que ces installations peuvent déborder une dizaine de fois par siècle.

DIMENSIONNEMENT : TEMPS DE RETOUR, DEBIT DE FUITE, RETENTION, VIDANGE

Le choix d'un **temps de retour** d'une pluie de projet pour dimensionner des ouvrages hydrauliques sur une parcelle s'accompagne toujours d'un débit de fuite maximum de l'ouvrage vers l'exutoire.

Le **débit de fuite** est le débit, exprimé en litre par seconde, qui s'écoule en dehors de la parcelle vers l'exutoire (égout, rivière, ...). Si l'exutoire est l'égout, ce débit de fuite devrait idéalement ne pas dépasser le débit maximum défini par le service d'assainissement qui a conçu les égouts.

Pour un débit de fuite choisi et un temps de retour de pluie de projet défini, le dimensionnement de l'ouvrage se résume à la **définition d'un volume de rétention** qui retient les eaux qui ne se sont, durant la pluie envisagée, ni infiltrées, ni évaporées, ni évapotranspirées, ni évacuées à débit régulé vers l'exutoire. Les quantités d'eau infiltrées, évaporées et évapotranspirées dépendent directement des dimensions de l'ouvrage. C'est pourquoi, le dimensionnement précis est, la plupart du temps, itératif.



Une fois la pluie passée, l'ouvrage pourra se vider lentement, par infiltration, par évaporation, par évapotranspiration ou vers l'exutoire à débit régulé défini, et attendre la pluie suivante pour remplir à nouveau sa fonction. En général, on conseille que le **temps de vidange** n'excède en aucun cas deux jours. Idéalement, il ne devrait pas excéder 6 à 12h afin d'éviter les désagréments d'odeur et de prolifération de moustiques en été. Le temps de vidange admissible dépend le plus souvent du temps de retour de la pluie : si un ouvrage est dimensionné pour une pluie centennale, par exemple, et si une telle pluie inonde temporairement l'ouvrage, il est acceptable que le temps de vidange atteigne 1 à 2 jours (les nuisances éventuelles ne surviennent statistiquement qu'une fois tous les siècles, dans ce cas précis), alors que pour un ouvrage dimensionné pour une pluie annuelle, et si une telle pluie inonde temporairement l'ouvrage, ce délai de 1 à 2 jours devient inacceptable et doit être réduit à quelques heures. Si l'ouvrage se vidange par infiltration dans le sol, évaporation et évapotranspiration, réduire le temps de vidange signifie augmenter la surface de l'ouvrage. Si l'ouvrage se vidange vers l'égout à débit régulé, réduire le temps de vidange signifie autoriser un débit de fuite plus grand, pour autant que l'exutoire le permette.

