

# 1 METHODOLOGIE HYDRAULIQUE ET ASSAINISSEMENT

## I.1.Méthodologie

Les méthodes de dimensionnement mises en œuvre sont issues des documents suivants :

- Guide « gestion des eaux pluviales des projets d'aménagement » - Juillet 2008 ;
- Guide technique – Assainissement routier – Sétra – Octobre 2006 ;

### I.1.1. Pluviométrie

Au droit de la commune de Mer, plus précisément au niveau de la station d'Orléans, un pluviographe permet l'enregistrement de toutes les pluies et l'analyse statistique de ces données aboutit à la construction de courbes d'intensité/durée/fréquence représentées par la loi :

$$i_T = aT \times tc_T - bT$$

Avec :  $i_T$  : intensité moyenne en mm/h de période retour T ;

$tc_T$  : temps de concentration de période de retour T en mn.

a et b : paramètres de Montana

Ainsi, la station d'Orléans présente les coefficients de Montana suivants :

		Coefficient Montana	6 min à 30 min	30 min à 24 Heures
Orléans	T = 5 ans	a	183	433
		b	0.499	0.752
	T = 10 ans	a	209	522
		b	0.489	0.768
	T = 20 ans	a	231	607
		b	0.478	0.763
	T = 100 ans	a	282	799
		b	0.463	0.769

Tableau 1 : Coefficient de Montana de la station d'Orléans- Statistiques sur la période 1965 – 2003

### I.1.2. Aspect quantitatif

#### A. Détermination du volume de stockage

Le calcul du volume de rétention des bassins a été effectué à l'aide de la **méthode dite « des pluies »**.

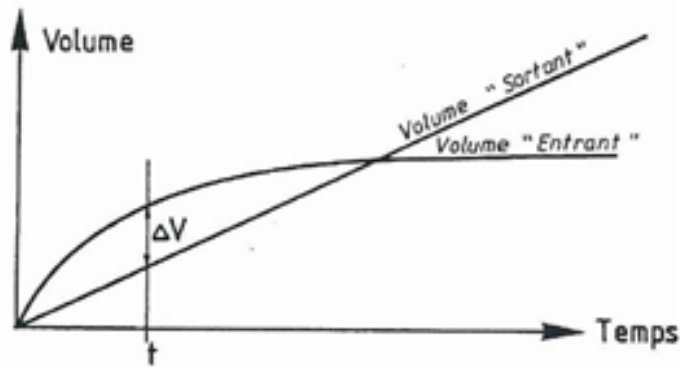
Cette méthode est basée sur la comparaison des volumes d'eau entrant dans le bassin et les volumes d'eau en sortant.

La courbe des volumes entrant est construite à l'aide de la loi pluviométrique reconstituée à partir du pluviographe d'Orléans.

La courbe des volumes sortants est calculée à partir d'un débit de fuite considéré comme constant. Ce débit de fuite est défini sur la base du ratio de 3 l/s/ha conformément aux SDAGE Loire Bretagne.

Le dimensionnement est réalisé pour une occurrence de pluie de 20 ans.

Le graphique suivant permet de visualiser ces deux courbes.



*Visualisation de la méthode des pluies*

La différence maximale en ordonnée entre le volume sortant et le volume entrant (indiqué  $\Delta V$  sur le graphique ci-dessus) représente le volume à stocker dans le bassin pour la pluie critique. Des pluies plus courtes ou plus longues conduiraient à des volumes inférieurs.

### **B. Prise en compte de la variation de débit en fonction de la hauteur d'eau**

Le débit de fuite n'est pas constant, il augmente avec la hauteur d'eau dans le bassin. Le diamètre de l'orifice est calculé pour une hauteur d'eau maximale dans le bassin (plein remplissage). Conformément à la méthode du CEREMA, pour tenir compte de ce principe, le volume calculé à l'aide de la méthode des pluies est majoré suivant la formule :

$$\Omega = \left( \frac{1}{1 + \alpha} \right)^{\frac{b-1}{b}}$$

Avec :

$\alpha$  : coefficient caractéristique du dispositif de sortie de bassin, ici  $\alpha = 0,5$  pour un orifice circulaire

$b$  : coefficient de Montana de période retour 20 ans = 0,763

Soit ici 13 %.

### **C. Détermination de l'orifice de vidange**

La dimension de l'orifice de vidange est calculée à partir d'une loi d'orifice en considérant un bassin à mi remplissage.

La formule utilisée est la suivante :

$$Q = \mu \times S \times \sqrt{2 \times g \times H}$$

Avec :

Q : Débit capable en  $m^3/s$  ;

$\mu$  : Coefficient de débit ;

S : La section de l'orifice en  $m$  ;

H : La charge (hauteur d'eau) sur le centre de gravité de l'orifice à plein remplissage du bassin, en  $m$  ;

g : L'accélération de la pesanteur en  $m/s^2$ .

### I.1.3. Aspect qualitatif

#### A. Dimensionnement du volume accidentel (2 ans/2 heures vannes fermées + 50 m<sup>3</sup>)

Le dimensionnement du volume de confinement est réalisé pour une pluie d'intensité 18 mm (pluie d'occurrence 2 ans d'une durée 2 heures) tombant sur la surface de collecte à laquelle on ajoute le volume d'une cuve de 50 m<sup>3</sup>.

La formule utilisée est la suivante :

$$V_{\text{conf}} = V_{\text{Cuve}} + h_{2\text{ans}2\text{h}} \times S_a$$

Avec :

$h_{2\text{ans}2\text{h}}$  : Hauteur de pluie 2 ans 2 heures (Orléans) : 18 mm

$V_{\text{Cuve}}$  : Volume d'une cuve d'un camion transporteur : 50 m<sup>3</sup>

$S_a$  : Surface active raccordée

#### B. Dimensionnement de la surface de décantation

Les bassins seront dimensionnés pour obtenir une vitesse de sédimentation de 1 m/h. Il s'agit donc de déterminer la surface théorique minimale à donner à la surprofondeur (ou volume mort) des bassins pour obtenir une vitesse de sédimentation de 1 m/h ou 0,028 cm/s.

Cette surface est obtenue par la formule suivante :

$$S > \frac{(Q_e - Q_s) \times 100}{V_s \times \ln\left(\frac{Q_e}{Q_s}\right)}$$

Avec

$S$  : surface minimum nécessaire du bassin, en m<sup>2</sup> ;

$V_s$  : vitesse de sédimentation (0,028) en cm/s ;

$Q_e$  : débit d'entrée pour une pluie de 10 mm de durée 15 mn, en m<sup>3</sup>/s (pluie la plus pénalisante d'un point de vue qualitatif) ;

$Q_s$  : débit de sortie (débit de fuite du bassin), en m<sup>3</sup>/s.

Cette vitesse de sédimentation permet les abattements suivants en polluants :

MES %	DCO %	Cu, Cd, ZN %	Hc, et HAP %
85	75	80	65

Le calcul du débit d'entrée est réalisé pour une pluie de 10 mm de durée 15 min. Cette pluie est la plus pénalisante d'un point de vue qualitatif. En effet, elle correspond à la première pluie entraînant la totalité de la pollution accumulée sur la chaussée et aboutissant au ratio volume de pluie/pollution accumulée le plus faible.

#### I.1.4. Temps d'intervention

Le temps d'intervention correspond à la durée maximale entre la survenue d'une pollution dans le bassin et la fermeture de la vanne en sortie du bassin par un agent routier.

Celui-ci est fonction du volume de la surprofondeur et du débit de fuite du bassin, il est déterminé par la formule suivante :

$$T = \frac{V_m}{Q_f \times 7,2}$$

Avec :

T : temps d'intervention en h ;

V<sub>m</sub> : volume de la surprofondeur, en m<sup>3</sup> ;

Q<sub>f</sub> : débit de fuite du bassin, en l/s.

La durée minimale du temps d'intervention recherché est de 1 heure.

#### I.1.5. Bassin d'infiltration

La superficie minimale d'un bassin d'infiltration est obtenue à partir de la formule suivante :

$$S = \frac{Q}{K}$$

Avec :

S : surface d'absorption, en m<sup>2</sup> ;

Q : débit d'infiltration, en m<sup>3</sup>/s ;

K : coefficient de perméabilité, en m/s (5,4 x 10<sup>-5</sup> m/s).

Il est vérifié préalablement quel est le paramètre le plus contraignant entre la vitesse d'infiltration V et le coefficient K (infiltration de Darcy) avec la formule de Schneebeli :

##### Schneebeli

##### Formule

$$V = 2.5 \times k \times H \times S^{-0.5}$$

Avec :

V : vitesse d'infiltration, en m/s ;

K : coefficient de perméabilité, en m/s (5,4 x 10<sup>-5</sup> m/s) ;

H : Hauteur d'eau entre le fond de bassin et le toit de la nappe, en m ;

S : surface d'infiltration en m<sup>2</sup>.

Si  $k < V$  alors il faut utiliser la vitesse d'infiltration la plus contraignante, c'est-à-dire k (Darcy).

Si  $k > V$  alors il faut utiliser la vitesse d'infiltration la plus contraignante, c'est-à-dire V (Schneebeli).

## I.2. Résultats

Les bassins sont dimensionnés pour des pluies d'occurrence 20 ans.

Les bassins en série sont les bassins multifonctions qui récupèrent les eaux de voiries et espaces verts puis se rejettent dans les bassins d'infiltration global. Les bassins d'infiltrations des eaux de toitures se rejettent également dans les bassins d'infiltration global par lot.

Nom Bassin	Surface contrôlé (ha)	Surface active (ha)	Volume confinement accidentelle (m3)	Volume écrêtement (m3)	Volume majoré (m3)	Volume Retenu pour le bassin (m3)	Débit de fuite (infiltration et / ou rejet dans autre bassin) (l/s)	Débit de fuite retenu (l/s)	Surface surprofondeur temps d'intervention 1 h (m²)	Surface surprofondeur décantation (m²)	Surface de la surprofondeur retenue (m²)	Temps de vidange (h)	Surface pour infiltration (m²) K = 5,4x10-5 m/s (Géotechnique)
LOT A Bassin Toiture Est	2.40	2.40	-	550	622	630	38	38	-	-	-	4.6	350
LOT A Bassin Toiture Ouest	7.40	7.40	-	1850	2091	2100	70	70	-	-	-	8.3	1100
LOT A Bassin multifonctions voirie et espace vert	12.92	5.41	429	1800	2035	2040	20	20	288	522	522	28.3	-
LOT A Bassin infiltration global	14.39	6.88	-	1800	2035	2040	55	55	-	-	-	10.3	1030
LOT B Bassin Toiture Est	1.50	1.50	-	300	339	340	38	38	-	-	-	2.5	350
LOT B Bassin Toiture Ouest	2.84	2.84	-	600	678	680	50	50	-	-	-	3.8	600
LOT B Bassin multifonctions voirie et espace vert	8.10	3.55	299	1050	1187	1190	20	20	288	386	386	16.5	-
LOT B Bassin infiltration global	8.75	4.20	-	1050	1187	1190	40	40	-	-	-	8.3	800
LOT C Bassin multifonctions voirie et espaces verts	7.30	3.39	287	1000	1130	1140	20	20	288	373	373	15.8	-
LOT C Bassin infiltration global	9.01	5.10	-	950	1074	1080	135	135	-	-	-	2.2	2500

