

## Intensité / Durée /Fréquence des précipitations: IDF

### Introduction.

Le risque hydrologique tire le plus souvent son origine d'un comportement anormal des conditions météorologiques. Chaque perturbation climatique engendre des précipitations mais aucune n'est semblable à l'autre, c'est ce qui explique la différence dans l'intensité des précipitations ainsi que leurs durées.

Dans une analyse complète du risque, une des tâches initiales va être la détermination de l'aléa qui est la source de dommages. Il conviendra ensuite de procéder à l'analyse fréquentielle des événements primaires.

#### Notion d'averses et d'intensités: ID

On désigne par "averse" un ensemble de pluies associé à une perturbation météorologique bien définie. La durée d'une averse peut donc varier de quelques minutes à une centaine d'heures et intéresser une superficie allant de quelques kilomètres carrés (orages) à quelques milliers (pluies cycloniques).

On définit finalement une averse comme un épisode pluvieux continu, pouvant avoir plusieurs pointes d'intensité.

L'intensité des précipitations varie à chaque instant au cours d'une même averse suivant les caractéristiques météorologiques de celle-ci. Plutôt que de considérer l'averse entière et son intensité moyenne, on peut s'intéresser aux intensités observées sur des intervalles de temps au cours desquels on aura enregistré la plus grande hauteur de pluie. On parle alors *d'intensité maximale*.

L'intensité de la pluie varie à chaque instant au cours d'une même averse, celle-ci est d'autant plus forte que sa durée est courte.

Pour les mêmes intervalles de temps, on groupe les intensités, qui permettent d'avoir des séries de données permettant par la suite de construire des courbes appelées : I.D.F

Deux types de courbes déduites des enregistrements d'un pluviographe (pluviogramme) permettent d'analyser les averses d'une station:

- La courbe des hauteurs de pluie cumulée,
- Le hyétogramme.

**La courbe des hauteurs de pluie cumulées** représente en ordonnée, pour chaque instant  $t$ , l'intégrale de la hauteur de pluie tombée depuis le début de l'averse.

**Le hyétogramme** est la représentation, sous la forme d'un histogramme, de l'intensité de la pluie en fonction du temps.

Les éléments importants d'un hyétogramme sont le pas de temps  $\Delta t$  et sa forme.

Communément, on choisit le plus petit pas de temps possible selon la capacité des

instruments de mesure. Quant à la forme du hyétoGramme, elle est en général caractéristique du type de l'averse et varie donc d'un événement à un autre.

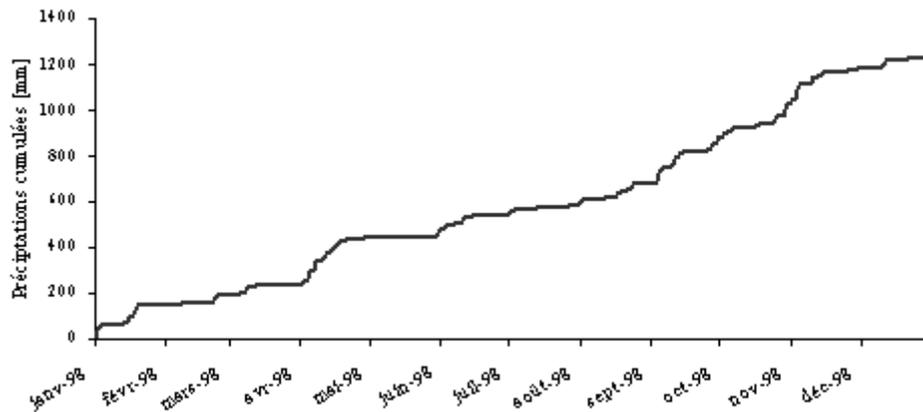


Fig n°1 : Courbe des pluies cumulées.

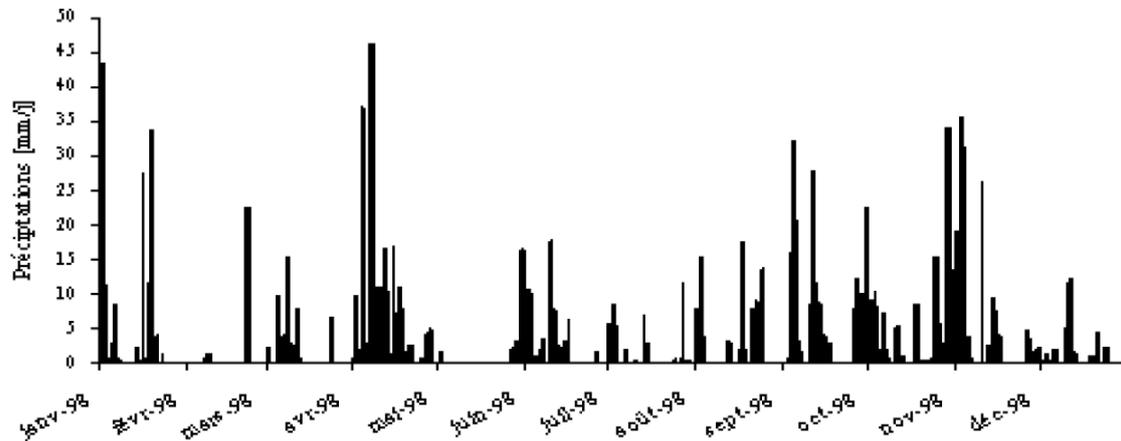


Fig n°2: hyétoGramme

#### 1- L'intensité d'une précipitation :

se définit comme le flux d'eau traversant une section horizontale unitaire. Cette intensité s'exprime en hauteur par unité de temps, généralement en mm/h.

L'intensité moyenne d'une averse s'exprime par le rapport entre la hauteur de pluie observée et la durée  $t$  de l'averse:

$$I\Delta t = \frac{\Delta h}{\Delta t}$$

**Où :**

**I** : intensité moyenne de la pluie [mm/h, mm/min] .

**h** : hauteur de pluie de l'averse [mm],

**t** : durée de l'averse [h ou min].

### **Definition des courbes I.D.F :**

Les statistiques de l'intensité, durée, fréquence (IDF) caractérisant la pluviométrie et représentent les relations entre les intensités, la durée et la fréquence des pluies, celles-ci donnent ainsi la probabilité de diverses intensités de pluies pour diverses durées (5, 10,30 minutes et 1, 2, 6...heures) en un lieu donné. Des courbes sont dérivées de ces statistiques dont chacune représente une certaine fréquence ou une certaine période de retour.

### **3- Fonctions durée-intensité-fréquence: IDF**

De très nombreux auteurs se sont intéressés à ces fonctions. L'ensemble de leurs résultats tend à montrer que sous nos climats, les lois de variations entre intensité et durée changent de part et d'autre d'une durée limite de l'ordre de 3 h.

Ceci peut très bien s'expliquer par le fait que pour des durées allant de quelques minutes à trois heures environ,

on travaille sur une même averse. Au-delà de 3 heures, et jusqu'à un ou deux jours, on rencontre par contre plusieurs averses.

Ce type de formulation est le suivant:

$$I\Delta t = \frac{a}{b+\Delta t} \quad (I \text{ en mm/h ; } \Delta t \text{ en heures}).$$

**a** et **b** sont fonction de la fréquence F et valables pour des  $\Delta t$  inférieurs ou égaux à 3 heures environ.

Parmi les résultats les plus connus, citons ceux obtenus par GRISOLLET sur les pluies à Paris-Montsouris, sur une période de 50 ans.

La figure ci-dessous en donne une présentation graphique.

Les courbes expérimentales ont pour expression mathématique:

$$I\Delta t = \frac{a}{b+\Delta t} \quad (I \text{ en mm/h ; } \Delta t \text{ en heures}).*$$

<b>Période de retour</b>	<b>2 ans</b>	<b>5 ans</b>	<b>10 ans</b>	<b>20 ans</b>	<b>50 ans</b>
<b>a</b>	23,3	35,0	43,2	47,5	53,7
<b>b</b>	0,115	0,150	0,167	0,177	0,183

b

### IX.4.2.1 - Formules du type Talbot

