

Université Chahid Mustapha Ben Boulaid Batna 2

Faculté de Technologie

Département d'Hydraulique

Module : Distribution et Collecte des Eaux Urbaines

Chargé du Module : Mr KHELIF Abdelkrim

Cours Destiné

Aux Étudiants Master 2 Option Hydraulique Urbaine

Semestre 3



**CHAPITRE I : PHÉNOMÈNES HYDROLOGIQUES ET
MODÉLISATION**

CHAPITRE I : PHÉNOMÈNES HYDROLOGIQUES ET MODÉLISATION**I.1. Introduction :**

L'assainissement est une technique qui a pour objet l'évacuation des eaux usées et pluviales par des moyens artificiels. Avant les excréments sont stockés dans des fosses d'aisances, vidangées lorsqu'elles sont pleines. Les eaux pluviales et ménagères sont évacuées à l'aide des «**ruisseaux**», situés au milieu des chaussées. L'augmentation rapide de la population en milieu urbain était incompatible avec une technique d'assainissement individuel, de ce fait le principe du «**tout à l'égout**» sera adopté vers la fin du 19^{ème} siècle. Ce principe qui a rendu possible la «**scientifisation**» des techniques d'assainissement qui permet un transfert de responsabilité du particulier au technicien (collectivité).

Depuis 1970, l'assainissement pluvial devient une technique s'appuyant sur un champ théorique que nous nommerons «**Hydrologie urbaine**».

I.2. Phénomènes et modélisation :

Nous présentons l'objet étudié par l'hydrologie urbaine lié à l'assainissement pluvial et les phénomènes physiques qui seront pris en compte.

I.2.1. Définition de l'hydrologie :

Est la science qui s'occupe des procédés gouvernant l'épuisement et le réapprovisionnement en eau des surfaces terrestres. Son but c'est la connaissance des phénomènes qui concourent au trajet de l'eau.

I.2.1.1. Définition du cycle hydrologique :

Il est défini par trois classes de phénomènes qui eux-mêmes composés de nombreux sous-phénomènes.

- Le transport de l'eau à la surface de la terre qui contient le ruissellement en surface, les écoulements en rivières et l'étude des océans. Chacun de ces sous-phénomènes est fonction de divers facteurs mesurables.

Par exemple le ruissellement est fonction de la rétention en surface, le couvert végétal, de l'infiltration et de l'évaporation.

- Le transport de l'eau dans les airs.
- Le transport de l'eau à travers les couches du sol.

I.2.2. Définition de l'hydrologie urbaine :

C'est la science interdisciplinaire de l'eau et de ces relations avec les différentes activités humaine en zone urbaine. Elle recouvre les problèmes d'alimentation et d'évacuation des eaux. Donc l'assainissement pluvial traite le problème de l'évacuation des eaux de provenance atmosphérique.

I.2.3. Les phénomènes physiques en hydrologie urbaine :

Pour mieux mener une étude de planification de l'aménagement urbain nécessite une bonne représentation des trois phénomènes principaux qui sont à la base de l'hydrologie urbaine :

- La pluie,
- Le ruissellement en surface,
- Les écoulements en canalisations.

Cette science s'appuie sur un objet construit par l'homme c'est pour cela est définie comme une science artificielle puisqu'elle s'intéresse à son organisation (réseaux et les ouvrages annexes), et à son fonctionnement ((phénomènes qui régissent la création des entrées du système (pluie), le transport du flux (ruissellement) et écoulement en canalisations)).

Les phénomènes physiques liés au fonctionnement de ce système artificiel peuvent être divisés en :

- Environnement externe : Pluie et ruissellement,
- Environnement interne : Écoulement en canalisations (réseau).

Concernant les «**pluies**» sont des phénomènes fort complexes et pour l'hydrologie liée à l'assainissement pluvial le problème de l'averse est double :

- Quels sont les types d'averses qui intéressent l'assainissement,
- Quelles sont les intensités qu'il faut prendre en compte au niveau du risque de fonctionnement accepté ?

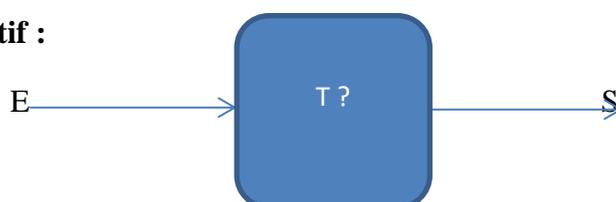
La modélisation du «**ruissellement**» va permettre de calculer les quantités d'eau qui arrivent au réseau.

Un modèle d'écoulement en canalisation nous donne le débit de ces eaux transitant dans le réseau.

I.2.4. La modélisation en hydrologie urbaine :

Comme nous l'avons déjà mentionné, l'hydrologie urbaine est une science de l'artificiel, l'artefact étudié étant le réseau et ses ouvrages annexes. La typologie des modèles qui représentent les phénomènes «**pluie, ruissellement et écoulement**» peut être représentée par les trois schémas suivants :

I.2.4.1. Modèle cognitif :



Qui permet de comprendre le fonctionnement du système transformateur (T), qu'on peut le construire à partir d'un ensemble de couples (E : entrées et S : sorties).

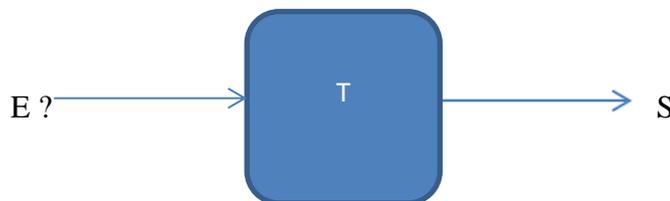
Exemple :

Un modèle de ruissellement cognitif élaboré à partir de la pluie ($i(t, x, y)$), qui représente les entrées (E), et du débit observé à l'exutoire $Q(t)$, correspondant aux sorties (S), ce type de modèle représente le fonctionnement du bassin versant étudié (T).

$i(t, x, y)$: Intensité de la pluie en fonction du temps (t), et l'espace (x, y).

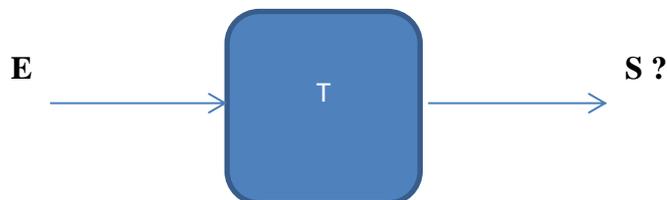
I.2.4.2. Modèle décisionnel :

Qui permet d'agir sur les entrées, en connaissant le débit max acceptable à l'exutoire d'un bassin versant quelles sont les entrées que l'on peut admettre ?



I.2.4.3. Modèle prévisionnel :

Qui permet de prévoir la sortie. En ruissellement cela suppose que la syntaxe du modèle soit en fonction des caractéristiques du bassin versant qui influe sur le ruissellement. La modélisation en hydrologie urbaine est conditionnée par la complexité des phénomènes et par la complexité des transformateurs (bassin versant). En effet la pluie est un phénomène mal connu puisqu'il dépend d'un nombre important de facteurs. Le ruissellement va être fonction des éléments constituant le bassin versant et d'autres facteurs. Seul l'écoulement en canalisations peut être un phénomène simple.



En résumé l'hydrologie urbaine liée à l'assainissement pluvial a pour objet l'étude de système artificiel :

- Bassin versant, réseau de canalisations, ouvrages annexes.

De ce fait elle étudie trois grands phénomènes très complexes :

- La pluie, le ruissellement, les écoulements en canalisations et ouvrages spéciaux

En fin la modélisation doit posséder certaines qualités :

- connaissance des phénomènes
- Maniabilité, souplesse et transparence des modèles .