

# Introduction à $\text{\LaTeX}$

Outil de création de document

---

Maxime Fourquaux  
maxime.fourquaux@heig-vd.ch

29 septembre 2022

Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud  
Département EC+G  
Orientation GGT



# Introduction

---

# Introduction



Étiage  
*ou basse eau*  
15 L/s

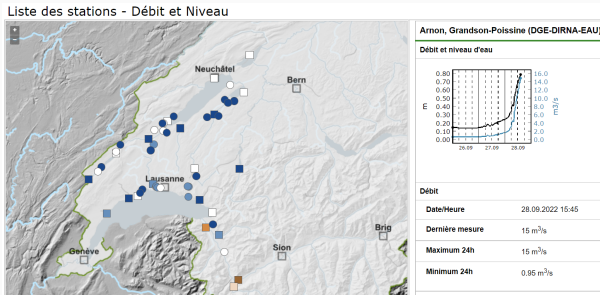


Débit normal  
*ou morphogène*  
0.7 m<sup>3</sup>/s



Crue  
10 m<sup>3</sup>/s

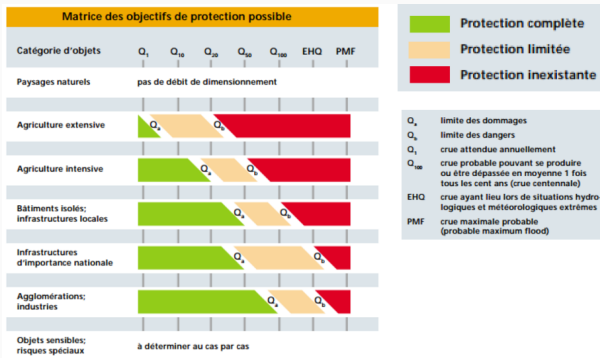
⚠ 1 m<sup>3</sup> = 1'000 L



**Figure 1:** Capture d'écran du site internet <http://www.vhv.ch/>

Une veille hydrologique est faite avec des stations pluviométriques, des stations sur les rivières (mesure débit et niveau), piézomètres, . . .

# Critères de dimensionnement



**Figure 2:** Recommandations fédérales en matière de protection contre les crues. Selon les cas (communes, agglomérations, ...), on peut choisir le temps de retours et ainsi adapter les protections.

## Temps de retour

---

- ▷ Crues moyennes :  $T \in [2; 5]$ annes
- ▷ Crues rares :  $T \in 10; 30; 100; 300$  années et même plus selon les objectifs de protection
- ▷ Utilisation des données statistiques issues de la veille hydrologique
  - ⇒ Nous utilisons des données sur un certain temps et cela nous permettra d'extrapoler les débits pour des temps de retour de 30 à 300 ans.

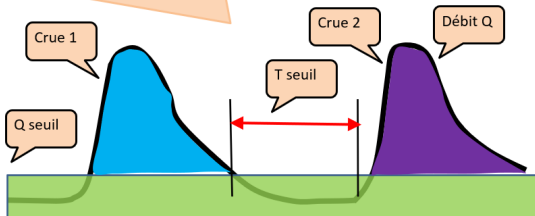


# Séparation des crues

Séparation des crues.

Lorsque le  $Q$  dépasse un  $Q$  seuil = début de la crue

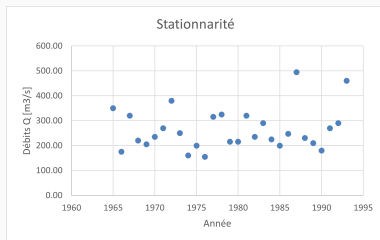
Lorsque le  $Q$  redevient inférieur au  $Q$  seuil et que le  $Q$  reste inférieur à ce  $Q$  seuil pendant un certain temps alors on sépare les deux crues  $T$  seuil.



# Marche à suivre pour calculer des temps de retour

- 1 Vérification de **la stationnarité** des données statistiques
- 2 Vérification de **l'homogénéité** des données statistiques
- 3 Calcul des temps de retours  $T$
- 4 Calcul des paramètres de la *loi de Gumbel* et de son débit  $Q$

# 1. Stationnarité

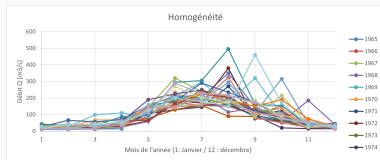


Année	Q <sub>max</sub>
1965	350
1966	175
1967	320
1968	220
...	...

## Nota

- Vérification que cela ne varie pas en fonction des années (courbe de tendance)
- Visualiser l'évolution des crues de pointe en fonction des années donne un bon aperçu d'une dérive quelconque

## 2. Homogénéité



Année	Jan	Fev	Mo
1965	11.3	9.7	14.6
1966	16.6	18.5	16.6
1967	16.7	18.8	20.0
1968	19.2	14.6	21.0
...	...	...	...

### 3. Temps de retour

## 4. Loi de Gumbel