Hydrologie générale

Réponses aux questions des chapitres 8, 9, 10 et 11

Dr. C. Picouet

Cours 2ème année

Sections
Sciences et Ingénierie de l'Environnement (SIE)
et
Génie Civil (GC)

Chapitre 8. L'organisation et le contrôle des données

Question 1

- A quelles étapes de leurs existences les données hydrologiques peuvent-elles être entachées d'erreur ?

Question 1

- A toutes les étapes de leur existence, de l'acquisition à leur publication, les données doivent être contrôlées.

  Des erreurs de type instrumentale, des erreurs humaines peuvent apparaître dès le début de la chaîne d'acquisition et être commises tout au long de la chaîne de traitement.

Question 2

- Quelles hypothèses peut-on vérifier lors d'une analyse statistique ?

Question 2

Les hypothèses qui peuvent être vérifiées lors d'une analyse statistique sont celles qui concernent :

- l'homogénéité,
- la consistance,
- la stationnarité
- et le caractère aléatoire et simple d'une série.

Question 3

- Quels types de tests statistiques peut-on utiliser pour vérifier "statistiquement" l'influence des changements climatiques sur les débits d'une rivière ?

Question 3

- Tester la stationnarité et l'homogénéité de différentes variables caractéristiques de la série de débit (débit annuel moyen, débit de pointe, débit d'étiage, …)

… Il faut s'interroger également sur la nature de tels changements : la non-stationnarité est-elle réelle et indicatrice d'un changement climatique ?

Question 4

• La méthode des doubles cumuls sert-elle à vérifier l'homogénéité des données d'un même type mais acquises à des endroits différents ?

Question 4

- OUI, la méthode des doubles cumuls sert précisément à tester l'homogénéité d'une série de mesures par rapport à d'autres séries acquises dans la même région supposée homogène pour le phénomène étudié.

Chapitre 9. Les régimes hydrologiques

Question 1

- Peut-on établir le régime hydrologique d'une rivière à partir d'une seule année de mesure ?

Question 1

- En principe NON, du fait de la grande variabilité naturelle des conditions hydro-météorologiques

  l'établissement d'un régime hydrologique nécessite une longue série de débits

Question 2

- Peut-on établir le régime hydrologique d'une rivière à partir des seules causes hydrologiques provoquant les hautes eaux ?

Question 2

NON, la classification des régimes hydrologiques est basée

- d'une part sur la complexité de la répartition des débits au cours de l'année (variations moyennes au cours de l'année des coefficients mensuels de débits)
- et d'autre part sur le mode d'alimentation, c'est-à-dire la nature et l'origine des hautes eaux (pluviale, nivale ou glaciaire).

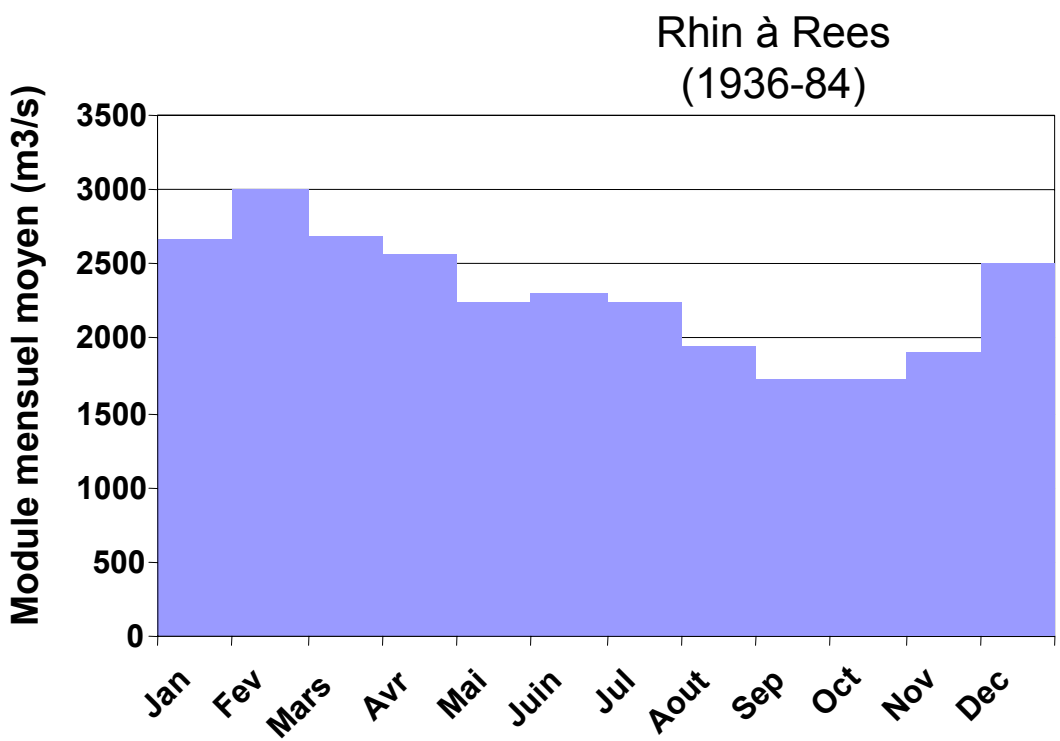
Question 3

- Quel est le régime généralement rencontré à l'aval des grands fleuves ? Pourquoi ?

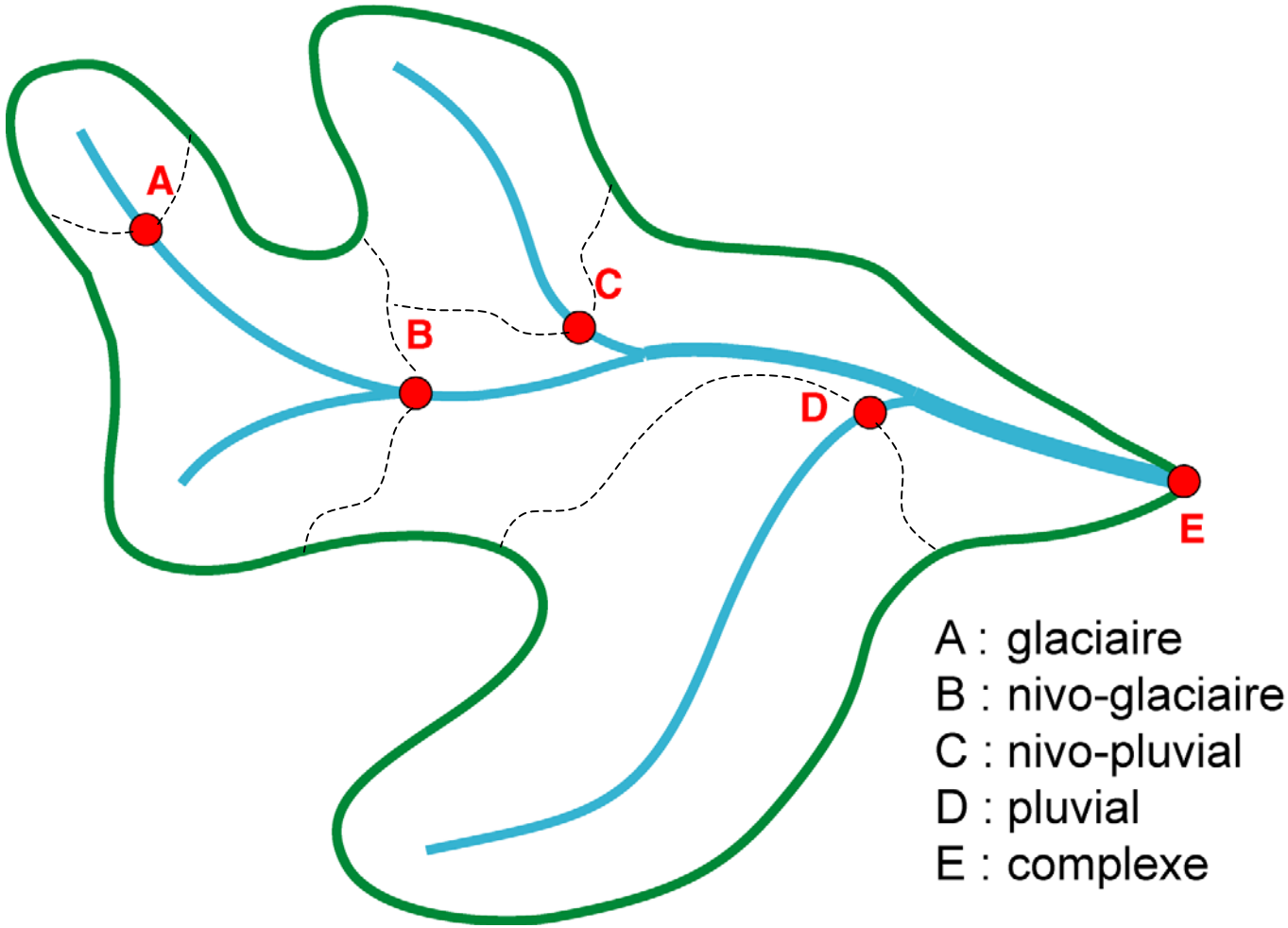
Question 3

- Régime complexe.

En effet, le régime des grands fleuves se présente comme une synthèse des régimes hydrologiques rencontrés en amont (sous-bassins consécutifs), le plus souvent très variés du point de vue altitude, climat, etc.



Régime hydrologique : (Séquences possibles)



Question 4

- Citez les caractéristiques hydrologiques principales qui permettent d'identifier le régime hydrologique d'une rivière.

Question 4

Caractéristiques hydrologiques principales :

- variation des débits moyens inter-mensuels au cours de l'année hydrologique
- variation du coefficient mensuel de débits au cours de l'année hydrologique (➔ permet la comparaison entre bassins)
- variation du coefficient d'écoulement annuel au cours de l'année hydrologique (nécessite des données de pluies moyennes mensuelles sur le bassin versant !)
- variation saisonnière des quantiles de débits (courbes des fréquences relatives des débits sur une longue série d'années)

➔ mise en évidence d'un caractère systématique des variations saisonnières

Chapitre 10. Les processus hydrologiques

Question 1

- Quels sont les processus qui peuvent expliquer la participation d'eau pré-événementielle dans la genèse des crues ?

Question 1

- eau pré-événementielle = eau infiltrée lors des précipitations précédentes qui se trouve dans le sol ou dans la nappe

- participation dans la genèse des crues :
  - **Effet piston**
  - **Intumescence de la nappe**
  - **Écoulement de retour**
  - **Percolation + Écoulement souterrain**

Question 2

- L'écoulement de type hortonien est-il représentatif des écoulements en milieu aride ?

Question 2

OUI.

En milieu aride les sols présente une capacité d'infiltration réduite (faible végétation, sol compacté…).

De plus les pluies sont souvent de forte intensité (ex. type climat méditerranéen)

Question 3

- Peut-on, à partir d'un hydrogramme de crue, déterminer l'origine de l'eau écoulée à l'exutoire ?

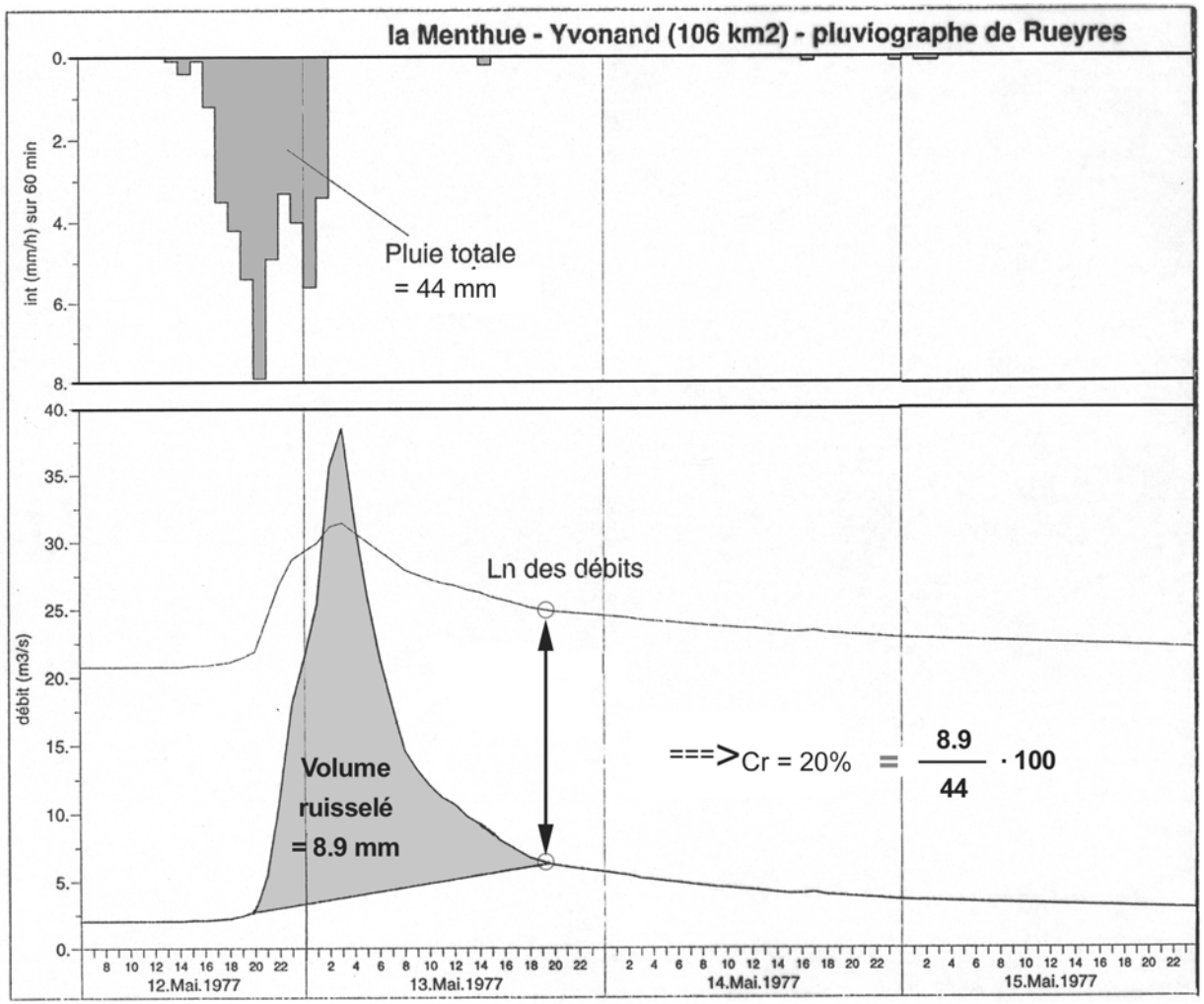
Question 3

OUI mais sous certaines conditions :

- Connaissance concomitante des pluie et des débits (méthodes graphiques de « séparation des écoulements »)

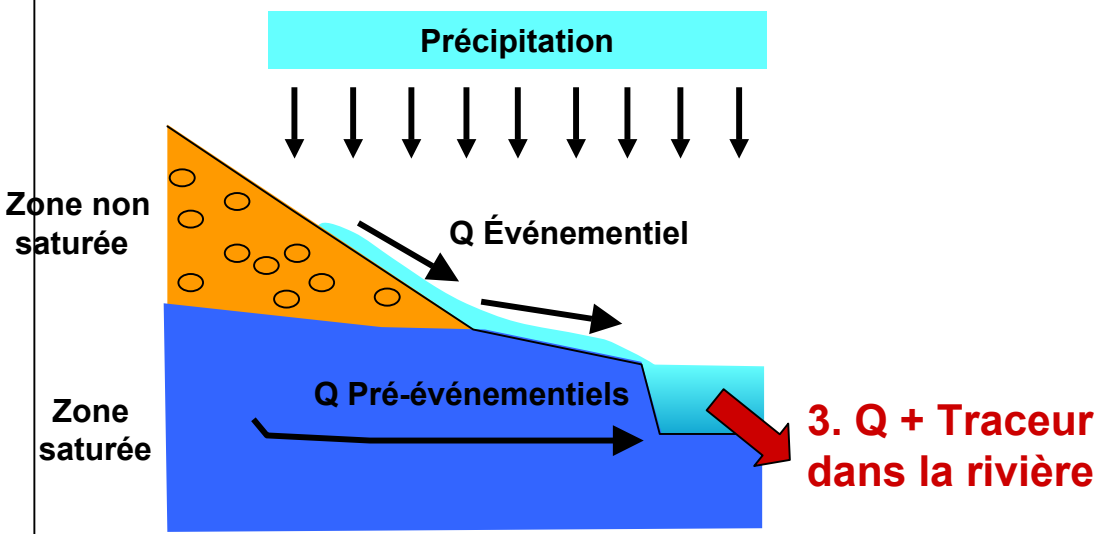
- Suivi de traceurs dans le cours d'eau (traçage environnemental) + Signatures chimiques dans les différentes composantes (pluie, sol, nappe)

Méthodes graphiques de « séparation des écoulements »)

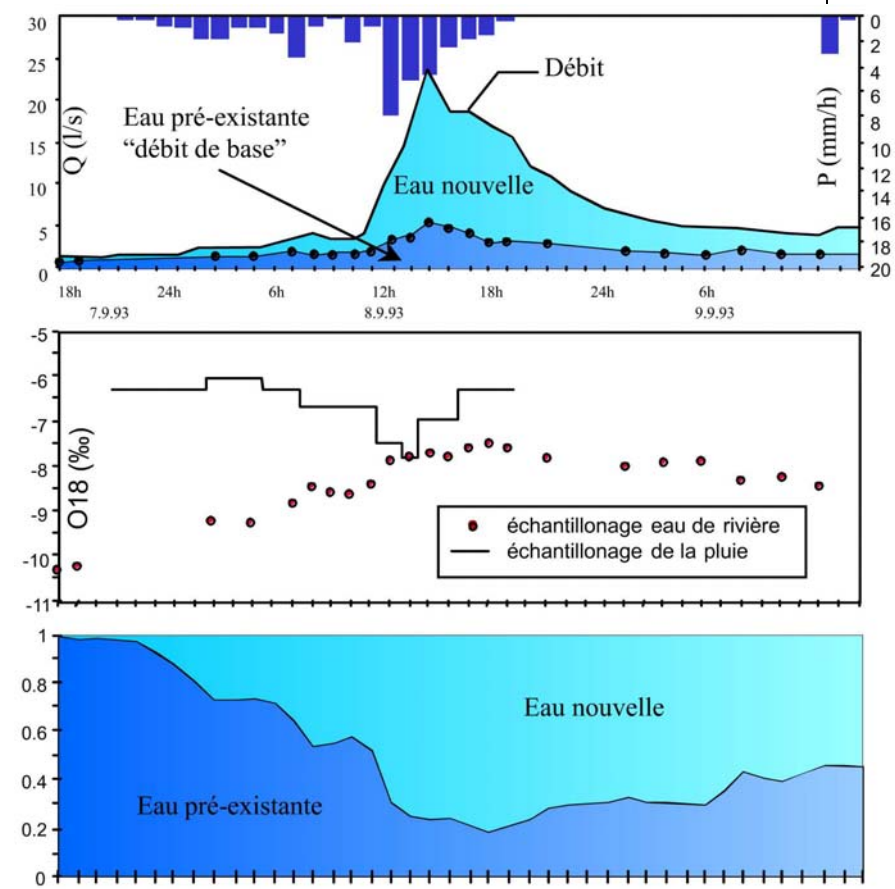


Modèle à deux composantes

1. Signatures chimiques de la pluie



2. Signatures chimiques de la nappe (≠ pluie)



Nécessité de résoudre deux équations :

- Conservation des débits
- Conservation du traceur

Question 4

- Dans quel cas la "pluie directe" doit-elle être prise en compte ?

Question 4

- Dans le cas où le bassin versant est caractérisé par la présence de lacs ou de réservoirs (surfaces des plans d'eau non négligeable).

Question 5

- L'étude des processus hydrologiques est-elle une étape préliminaire à toute étude hydrologique ?

Question 5

- En principe OUI.

  Connaître les processus dominants sur le bassin versant permet de choisir le type d'analyse ou le type de modèle à appliquer sur le bassin versant.

Chapitre 11. La réponse hydrologique

Question 1

- Comment peut-on appréhender la réponse hydrologique d'un bassin versant ?

Question 1

- La réponse hydrologique à une sollicitation météorologique donnée peut être appréhendée par l'analyse d'observations concomitantes des variables météorologiques clés (précipitations, températures…) et des débits.

- Analyse de certaines caractéristiques de la crue :
  - Temps de concentration
  - Coefficient de ruissellement
  - Courbe et coefficient de tarissement
  - …

Question 2

- Quels sont les paramètres que l'on peut identifier à partir d'un couple de mesures concomitantes pluie-débit ?

Question 2

On peut identifier :

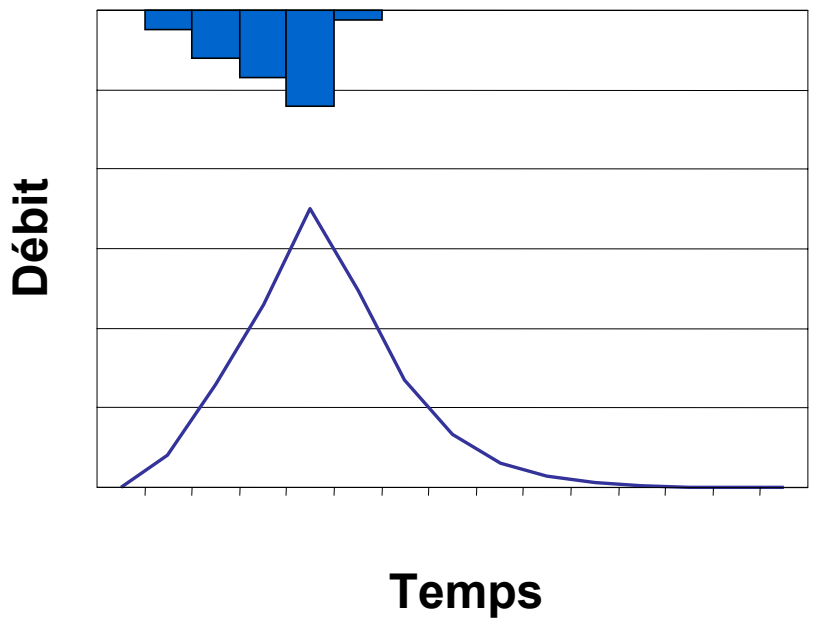
- Caractéristiques de la crue (pic de crue, volume …)
- Temps caractéristiques (temps de réponse, temps de concentration, temps de montée, temps de base).
- Coefficient de ruissellement
- Courbe et coefficient de tarissement

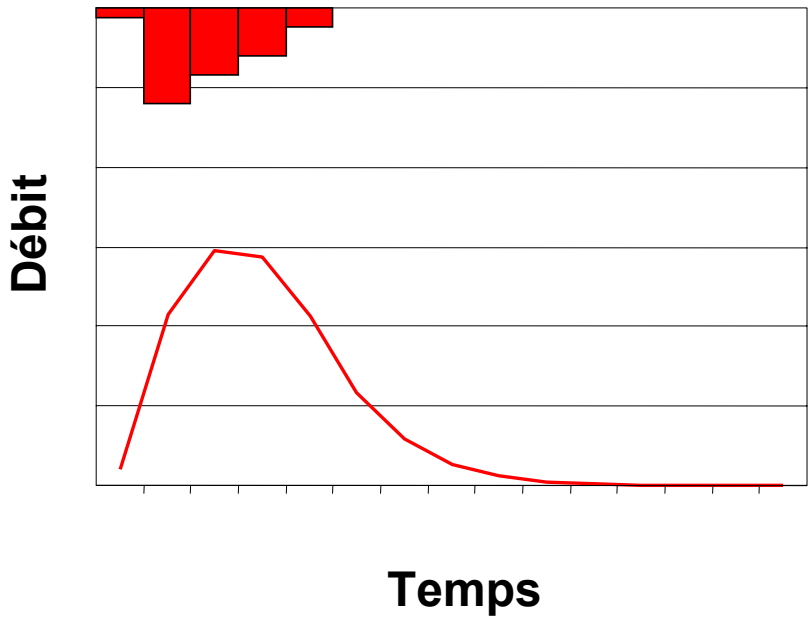
Question 3

- La répartition temporelle de la pluie influence autant la réponse hydrologique que la répartition spatiale des précipitations. Que pensez-vous de cette affirmation ?

Question 3

Affirmation exacte. La répartion temporelle influence l'hydrogramme de crue.

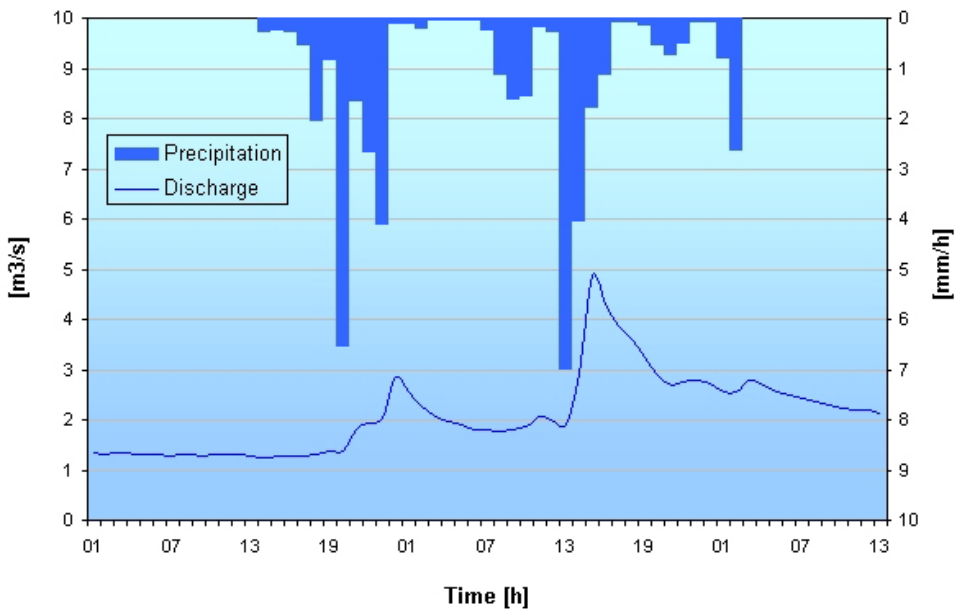
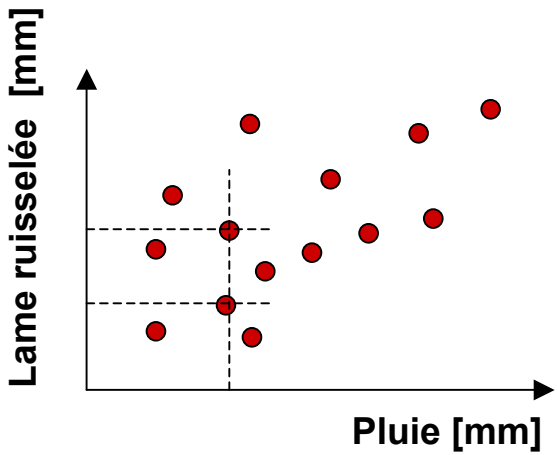




Question 4

- Quel est l'élément principal qui explique la non-linéarité de la réponse hydrologique ?

Question 4

Conditions antécédentes d'humidité…

Un même événement pluvieux peut donner lieu à une lame ruisselée fortement différente selon les conditions antécédentes d'humidité du bassin versant.