

## Exercice n° HA 0112 - Corrigé

### Analyse d'un événement pluie/débit et séparation des écoulements - Application au bassin versant de la Biorde (FR, Suisse)

---

#### Données de l'exercice :

Cet exercice porte sur le bassin versant de la Biorde (25.3 km<sup>2</sup>). Le tableau 1-énoncé donne les incréments de pluie et de débits de l'événement averse/crue du 4 au 6.12.92 (valeurs moyennes sur 60 minutes). Le fichier Excel « HA0112\_enonce.xls » contient les données de cet événement. Le corrigé se trouve également dans un fichier Excel « HA0112\_corrige.xls »

#### Question 1. Séparation des écoulements par une méthode graphique

En représentant le logarithme naturel, ou le logarithme en base 10, des débits de décrue, différents segments de droite apparaissent, chacun traduisant un type d'écoulement.

La fin de l'écoulement direct est estimée ici à  $t = 33$  heures (05.12.1992 à 18:00), et comme date de commencement le 04.12.1992 à 11:00 ( $t = 2$  heures). Ces deux dates ne sont pas à considérer comme l'unique solution, car la séparation graphique des écoulements fait appel à la subjectivité de chaque opérateur.

#### Question 2. Calcul de la pluie totale, la lame ruisselée et le coefficient de ruissellement

La pluie totale, ou lame totale précipitée, s'obtient en multipliant chaque intensité de pluie totale par le pas de temps correspondant. Dans cet exercice, le pas de temps est de 1 heure et l'intensité étant exprimée en millimètre par heure, il suffit de sommer les intensités.

$$\text{Lame totale précipitée} = 38.2 \text{ mm}$$

Le volume ruisselé correspond au volume d'eau engendré par l'écoulement direct seul. Il est facilement obtenu en faisant la différence entre le débit total et le débit de base estimé, puis en intégrant cette valeur sur le pas de temps de 1 heure; le volume ruisselé est d'environ 241'560 m<sup>3</sup>. En divisant ce volume par la surface du bassin versant (25.3 km<sup>2</sup>), on obtient la valeur de la lame ruisselée.

$$\text{Lame ruisselée} = 9.5 \text{ mm}$$

Le coefficient de ruissellement est le rapport entre la lame ruisselée et la lame totale précipitée.

$$\text{Coefficient de ruissellement} = 25 \%$$

#### Question 3. Estimation de la pluie nette (indice $\phi$ ).

Le calcul de la pluie nette peut se faire par la méthode de l'indice  $\phi$ . Il s'agit de déterminer quelle est la valeur de l'intensité limite  $i_{limite}$  au-delà de laquelle tout le volume de pluie participe à l'écoulement direct. Après quelques itérations une valeur d'environ **1.4 mm/h** est satisfaisante pour  $i_{limite}$ , dont le résultat est représenté dans le graphique ci-dessous.

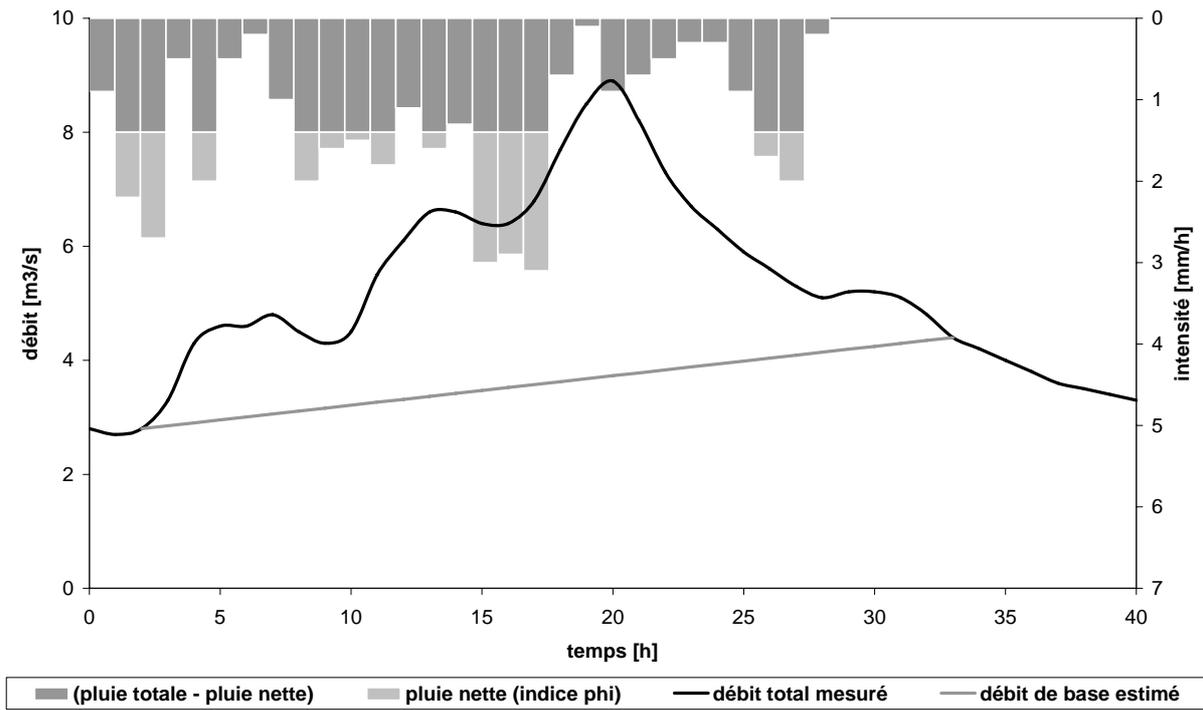


Figure 1. Hydrogrammes de crue et du débit de base, hyétogrammes de pluie totale et de pluie nette obtenue par la méthode de l'indice phi.