

## Exercice n° HA 0406 - Corrigé

### Sensibilité de la distribution de pluie nette sur les hydrogrammes de crue obtenus par convolution avec l'HU – Application au bassin de la Broye (VD, FR, suisse)

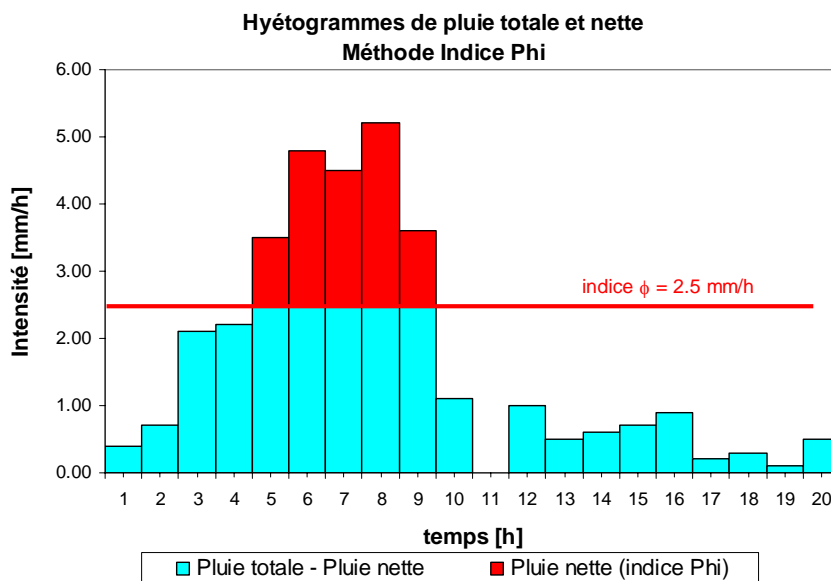
#### Données de l'exercice :

L'exercice porte sur la pluie de projet de temps de retour  $T$  10 ans et d'une durée de 20 heures (Tableau 1) calculée pour le bassin de la Broye. On admet, dans le cadre de cet exercice, que la fonction de transfert est un hydrogramme unitaire normé (H.U.N) de type triangulaire, avec les caractéristiques suivantes: débit de pointe de 10 m<sup>3</sup>/s, un temps de montée ( $tp$ ) égal à 1 heure, un temps de concentration ( $tc$ ) de 2.5 heures et un temps de base ( $tb$ ) égal à 3 heures.

Les données de cet exercice sont regroupées dans le fichier Excel « HA0406\_enonce.xls ». Le corrigé de l'exercice se trouve également dans un document Excel « HA0406\_corrige.xls ».

#### Question 1a. Calcul de la pluie nette par la méthode de l'indice $\phi$

A la suite de plusieurs itérations on obtient :  $\phi = 2.5$  mm/h.

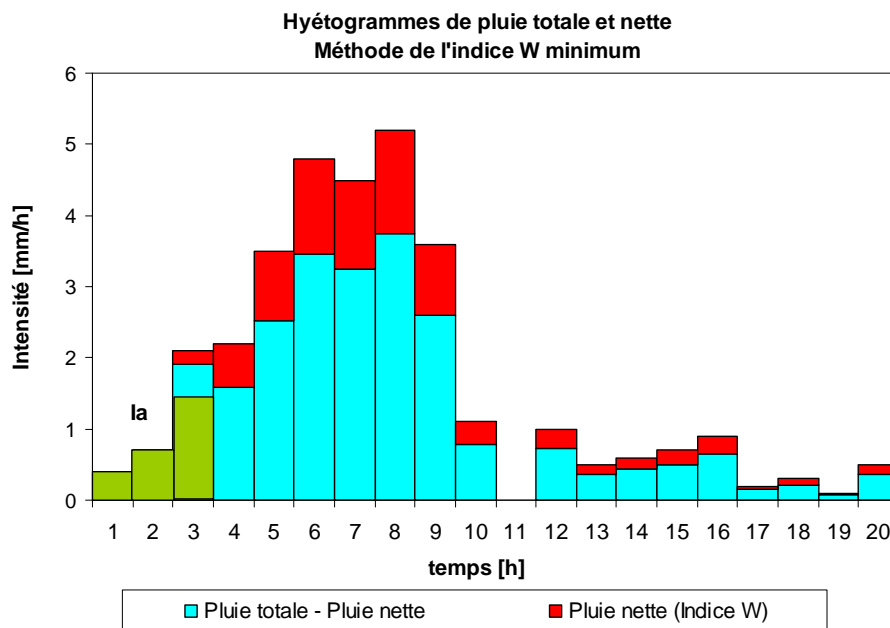


#### Question 1b. Calcul de la pluie nette par la de l'indice W

La méthode de l'indice  $W$  revient simplement à multiplier chaque incrément de pluie par le coefficient de ruissellement valant ici 0.28.

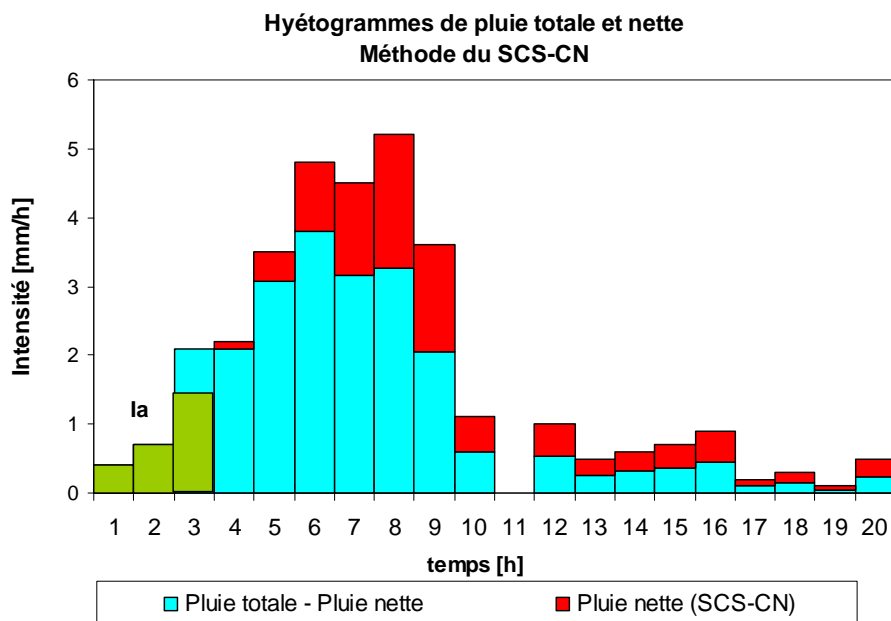
### Question 1c. Calcul de la pluie nette par la de l'indice W minimum

La méthode de l'indice  $W$  minimum consiste à prendre en compte des pertes initiales. Ici, on prend  $Ia=2.5$ .

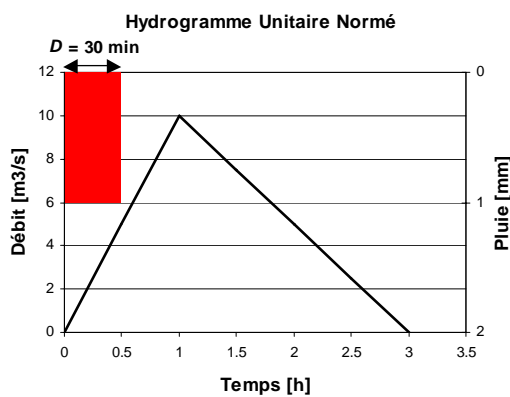


### Question 1d. Calcul de la pluie nette par la méthode du Curve Number

Les pertes maximales potentielles  $S$  sont estimées à 69.9 mm. En considérant des conditions antécédentes d'humidité « normales » on obtient une valeur du  $CN$  de 78.4. Les pertes initiales  $Ia$  sont prise à 2.5 mm.



## Question 2a. Calcul de l'HUN de durée de référence 1 heure

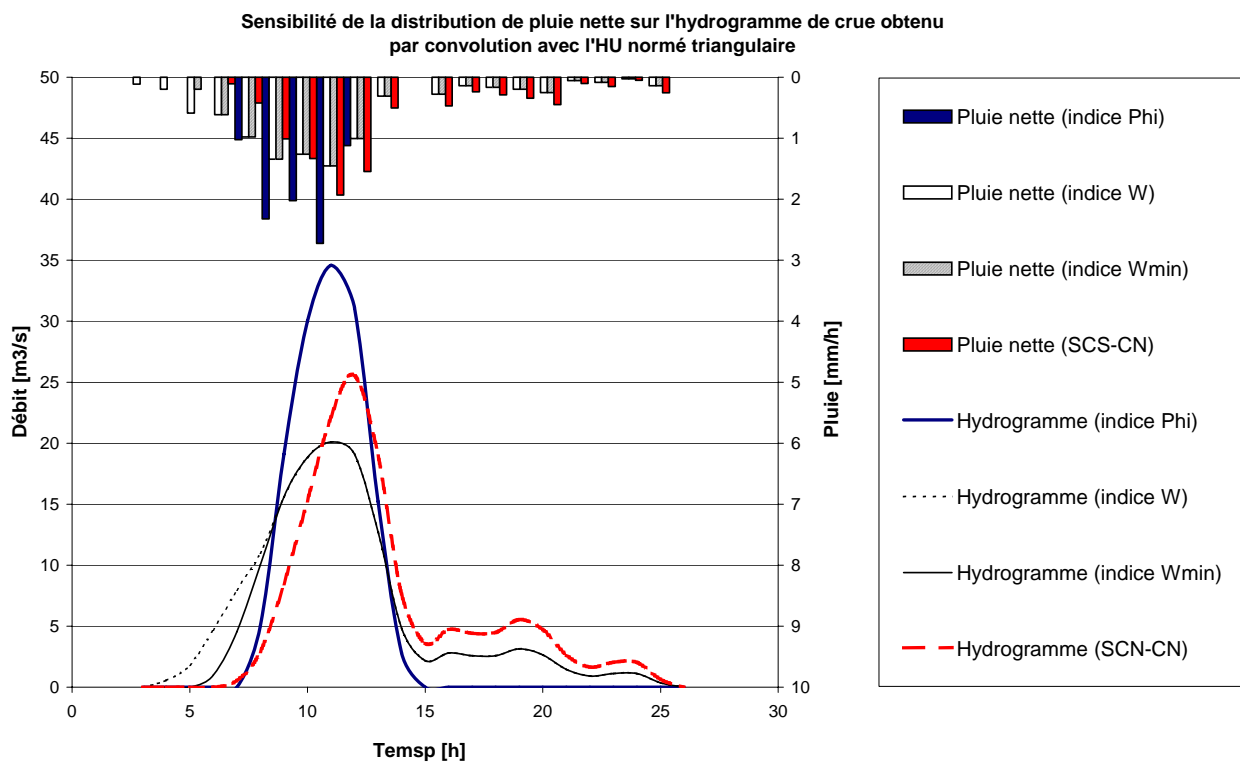


L'hydrogramme unitaire normé à 1mm (H.U.N) de type triangulaire représenté ci-contre a une durée de référence de 30 minutes

Pour obtenir HUN de durée de référence 1 heure et normé à 1mm, il suffit de décaler l'HUN précédent de 30 minutes, d'en faire la somme, puis de diviser par 2.

## Question 2b. Sensibilité de la distribution de pluie nette sur l'hydrogramme de crue

Par convolution de l'HUN avec les quatre distributions de pluie nette précédemment calculées, nous obtenons les quatre hydrogrammes de ruissellement suivant :



La méthode de l'indice  $\phi$  produit un ruissellement concentré sur le milieu de l'averse et ne produit donc pas de ruissellement en fin d'événement. La convolution de la pluie nette obtenue par la méthode proportionnelle génère un hydrogramme de ruissellement dès le début de l'événement. Elle ne reproduit donc pas une phase d'imperméabilisation du sol avant le ruissellement. L'utilisation des pertes initiales dans la méthode l'indice W minimum permet en revanche de tenir compte de ce processus. Le concept SCS - CN traduit un comportement plus réaliste du bassin en tenant compte d'une phase d'imperméabilisation du sol et d'une capacité maximale d'infiltration. La méthode du SCS-CN "reproduit" mieux a priori les processus d'infiltration (ou de ruissellement) du bassin versant.