

Exercice n° HA 0706 - Corrigé

Estimation du « Base Flow Index » pour le bassin de la Broye à Payerne – Calcul du débit de base à l'aide de deux techniques de séparation des d'écoulements

Données de l'exercice :

L'exercice porte sur les données de débits moyens journaliers pour la Broye à Payerne enregistrés de 1996 à 1999 et représentées dans la figure 1-énoncé. Les données de cet exercice sont regroupées dans le fichier Excel « HA0706_enonce.xls ». Le corrigé se trouve dans le fichier Excel « HA0706_corrige.xls ».

Question 1. Séparation des écoulements par la méthode de Wallingford

☉ Méthode à appliquer : voir rappel-énoncé

☉ Démarche et résultats :

Etape 1. Identifier le débit minimal (valeur et date) par période de 5 jours.

Etape 2. Déterminer les « *turning points* ».

Etape 3. Calculer l'écoulement de base par interpolation linéaire du débit entre les « *turning points* », avec la contrainte que le débit de base ainsi estimé est inférieur ou égal au débit total mesuré (figure 1). Etant donnée le nombre de données, ces 3 étapes ont été réalisées à l'aide d'une MACRO Excel que l'on peut trouver dans le fichier « HA0706_corrige.xls ».

Question 2. Séparation des écoulements – technique proposée par Chapman (1991)

☉ Méthode à appliquer : voir rappel-énoncé

☉ Démarche et résultats :

Etape 1. Identifier coefficient de tarissement de la Broye. Pour obtenir une valeur représentative du coefficient de tarissement il faudrait identifier plusieurs périodes non influencées par les précipitations, puis appliquer par exemple la technique de la « *correlation method* », pour obtenir enfin la constante de récession du débit de base la plus fréquemment « observée ». Pour simplifier grandement l'exercice on se contentera ici d'identifier la première période de récession (du 13 janvier au 1^{er} février 1996, avec un coefficient de tarissement valant 0.042 1/j), et pour laquelle le paramètre α est égal à 0.959 (adimensionnel). La période de tarissement de janvier 1996 permet également de débiter la séparation des écoulements puisque le débit total à la fin de cette période est composé uniquement du débit de base par hypothèse.

Etape 2. Calcul du paramètre α (constante de récession du débit de base) du filtre de séparation. L'application de la formule de Chapman proposée dans l'énoncé donne le débit filtré. Comme pour la technique proposée par l'Institut d'Hydrologie de Wallingford, il faut imposer que le débit de base est inférieur ou égal au débit total, ce qui implique que l'écoulement rapide « filtré » f_k est supérieur ou égal à zéro.

Etape 3. Calcul du débit de base en effectuant la différence entre débit total et débit filtré (figure 1 suivante).

Les deux figures ci-dessus montrent les différences notables entre les deux techniques de séparation.

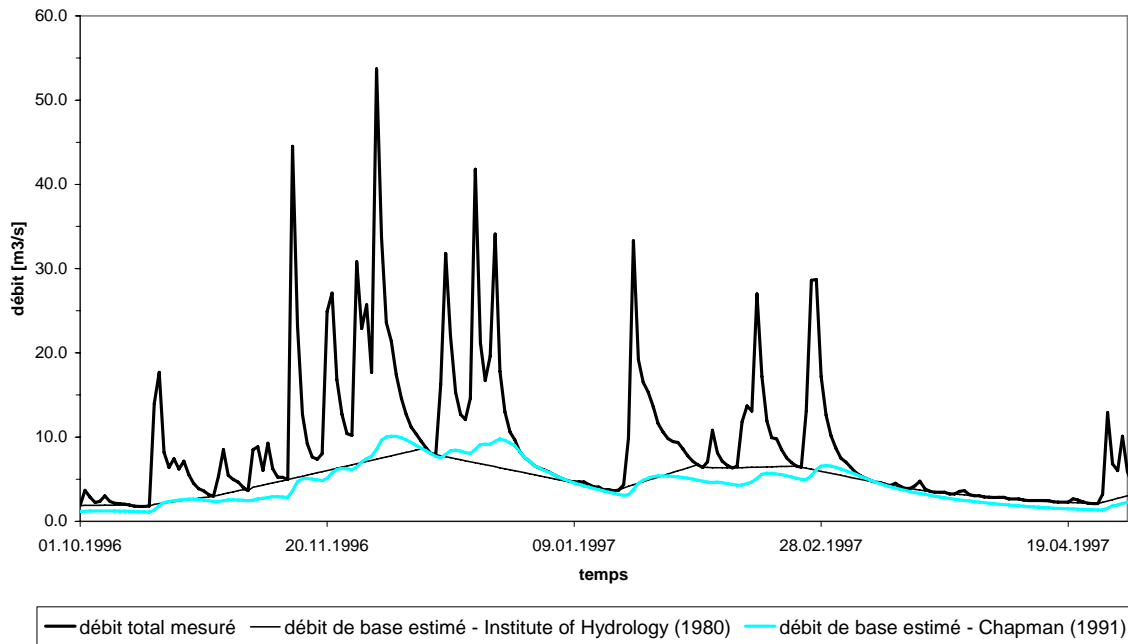


Figure 1. Comparaison des techniques de séparation proposées par l'Institut d'Hydrologie de Wallingford (1980) et par Chapman (1991) pour la période 1996-1997

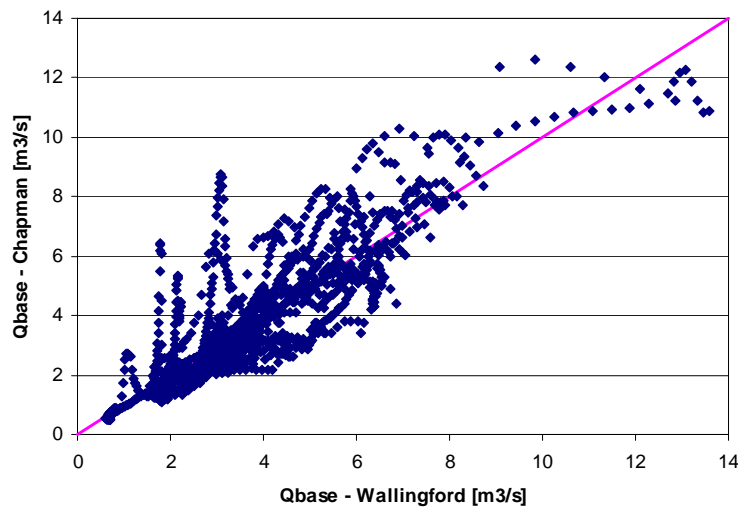


Figure 2. Comparaison des techniques de séparation proposées par l'Institut d'Hydrologie de Wallingford (1980) et par Chapman (1991) sur l'ensemble des données.

Question 3. Calcul du « Base Flow Index »

Le calcul du rapport entre le volume de l'écoulement de base est celui de l'écoulement total, doit s'effectuer pour une période commune aux deux techniques de séparation des écoulements. ce qui aboutit aux résultats suivants :

	Institute of Hydrology	Chapman
Période de comparaison	01.02.1996 – 24.12.1999	
Volume de l'écoulement total	948.2·10 ⁶ m ³	
Volume écoulement de base	457.4·10 ⁶ m ³	454.7·10 ⁶ m ³
« Base Flow Index »	0.482	0.480

Les deux méthodes donnent au final des résultats très peu différent!!!!