

Exercice n° HA 0702 - Corrigé

Estimation du débit d'étiage caractéristique Q_{347} de la Broye et de l'Arbogne (VD, Suisse) – Utilisation de la méthode analogique du canton de Vaud

Données de l'exercice :

La courbe des débits classés de la Broye et les débits moyens journaliers de la Broye et de l'Arbogne se trouvent respectivement dans la Figure 2 et le Tableau 1 – énoncé, ainsi que dans le fichier Excel « HA0702_corrige.xls ». La définition des valeurs du débit résiduel minimal en fonction du Q_{347} selon la loi de protection des eaux (LEaux) suisse se trouvent dans la Figure 1 – énoncé.

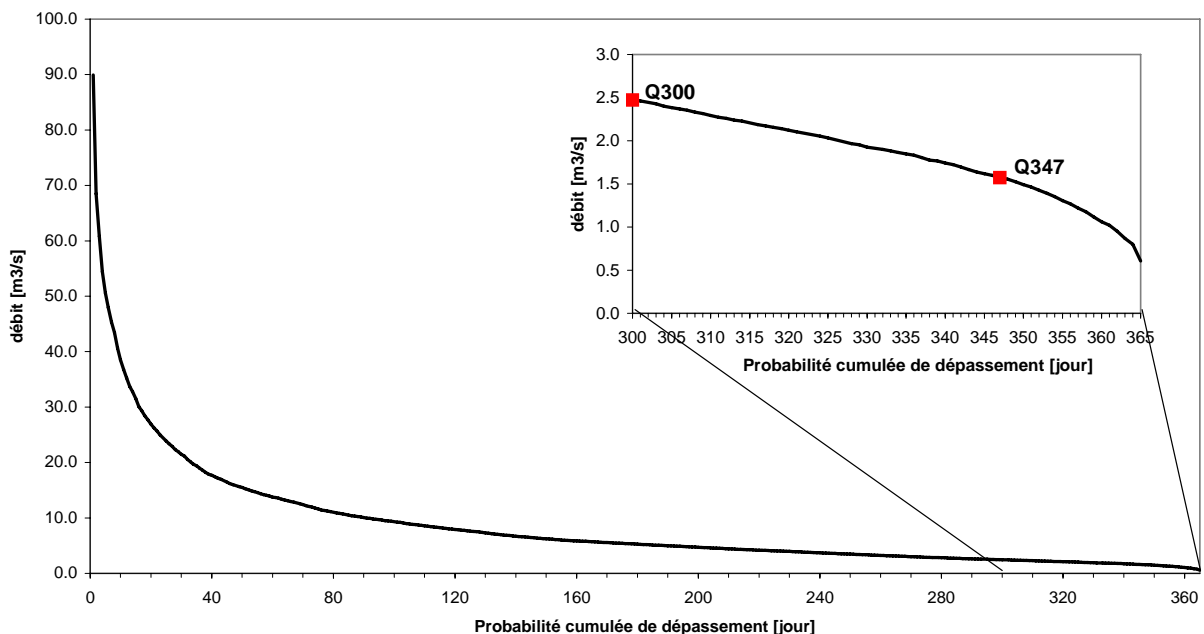
Le corrigé de l'exercice se trouve également dans un document Excel « HA0702_corrige.xls ».

Question 1. Estimation du débit Q_{347}

Le débit Q_{347} (ou $Q_{95\%}$) est le débit atteint ou dépassé, en moyenne, pendant 347 jours par an (soit 95% du temps).

- a) **Pour la Broye.** Il peut être déterminé à partir de la courbe des débits classés de la Broye (Figure 2 – énoncé). On obtient un Q_{347} moyen d'environ $1.57 \text{ m}^3/\text{s}$

Courbe des débits classés de la Broye à Payerne
Période 1978-1999, débits moyens journaliers



- b) **Pour l'Arbogne.** L'estimation du débit Q_{347} est possible par une méthode analogique proposée par le canton de Vaud, en prenant comme bassin de référence la Broye (courbe des débits classés établie sur au moins dix ans de mesures, bassin situé à proximité du cours d'eau étudié).

Principe de la méthode:

Afin de déterminer le Q_{347} d'un cours d'eau non jaugé (ici le bassin versant de l'Arbogne), il est nécessaire d'effectuer un jaugeage en **période d'étiage**, c'est-à-dire une période pendant laquelle le débit se situe entre un Q_{300} et un Q_{365} . Le débit Q_{347} du bassin non jaugé est alors obtenu en comparant le jaugeage aux valeurs d'une station de référence (R), pour laquelle on dispose de 10 ans de mesure ou plus et en appliquant la règle des rapports ci-dessous :

$$Q_{347}(bv2) = Q_x(bv2) \cdot \left(\frac{Q_{347}(bv1)}{Q_x(bv1)} \right)$$

avec :

$Q_{347}(bv2)$: Q_{347} du bassin versant dont le cours d'eau est non jaugé, en $[m^3/s]$.

$Q_x(bv2)$: débit de probabilité cumulée de dépassement x du bassin versant dont le cours d'eau est non jaugé, en $[m^3/s]$.

$Q_{347}(bv1)$: Q_{347} du bassin versant dont le cours d'eau est jaugé, en $[m^3/s]$.

$Q_x(bv1)$: débit de probabilité cumulée de dépassement x du bassin versant dont le cours d'eau est jaugé, en $[m^3/s]$.

Application à l'Arbogne et la Broye:

Parmi les débits moyens journaliers observés simultanément sur la Broye et l'Arbogne (Tableau 1-énoncé), les données du 3 août 1998 ne sont pas appropriées pour l'estimation du Q_{347} selon cette méthode car d'après la courbe des débits classés de la Broye, le débit de $2.73 m^3/s$ du 3 août 1998 n'est pas un débit d'étiage (compris entre Q_{300} et un Q_{365}).

Pour tous les autres jaugeages sur la Broye, il s'agit bien de débits d'étiage et l'on peut appliquer la formule analogique ci-dessus. On obtient :

Date&Heure	Débits moyens journaliers observés simultanément sur ...		Q347 estimé pour l'Arbogne
	L'Arbogne	La Broye	
	[m3/s]	[m3/s]	[m3/s]
02.08.1998	0.33	1.96	0.26
04.08.1998	0.21	1.48	0.22
05.08.1998	0.19	1.18	0.25
06.08.1998	0.16	1.07	0.24
07.08.1998	0.15	0.99	0.24
	Q347 moyen de l'Arbogne =		0.24

Question 2. Débit résiduel minimal Q_{min}

- Pour la Broye.** Avec un Q_{347} moyen d'environ $1.57 m^3/s$, la loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) donne un débit résiduel minimal après prélèvement dans un cours d'eau de $0,61 m^3/s$.
- Pour l'Arbogne.** Pour un débit estimé Q_{347} de $0.24 m^3/s$ le débit résiduel minimal est de $0.17 m^3/s$ d'après la LEaux.