

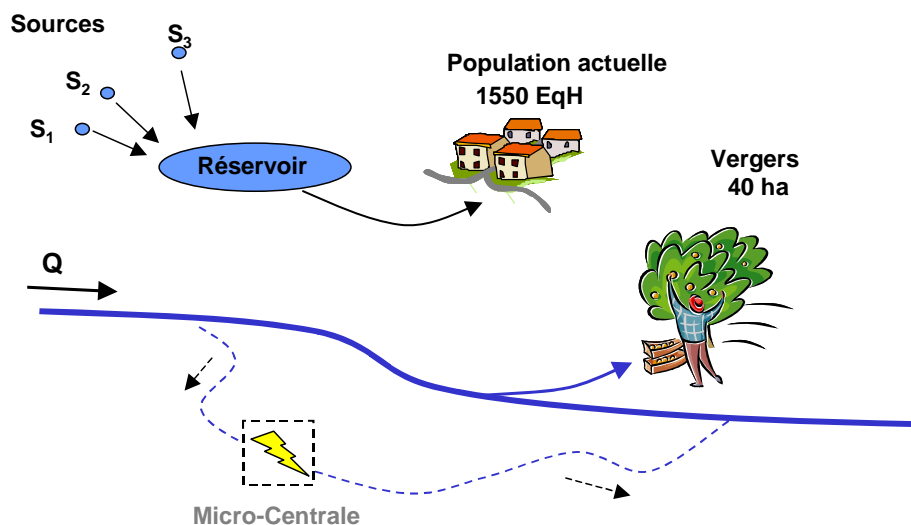
Exercice n° GE 0101

Gestion des ressources en eau sur une petite commune du canton de Vaud – Possibilité de fonctionnement d'une micro-centrale hydraulique

Avant propos :

Une petite commune du canton de Vaud assure l'alimentation en eau potable de ses 1 550 habitants en exploitant au maximum l'eau de diverses sources situées en zone agricole (S1, S2 et S3 dans la figure ci-dessous). L'eau captée est collectée dans un réservoir puis envoyée dans le réseau. D'autre part l'eau de la rivière qui borde cette commune sert à l'irrigation de 40 ha de vergers (débit fictif pour l'irrigation : 1 l/s/ha de mi-avril à mi-juillet). Deux nouveaux éléments conduisent la commune à revoir son plan de gestion des eaux :

- Les teneurs en nitrate des sources qui alimentent le réservoir dépassent en moyenne de 20 mg/l la teneur admise pour les normes de santé (40 mg/l),
- Une PME désire s'installer dans le village, mais souhaite exploiter au maximum l'eau de la rivière par une prise en amont du village pour produire de l'énergie hydraulique à l'aide d'une micro-centrale.



Questions

Compte tenu du plan d'extension à terme de la commune (augmentation de la population d'environ 800 habitants) et de l'implantation d'une zone artisanale et industrielle (300 équivalents-habitants), on vous demande de répondre aux deux questions suivantes :

Question 1. Quelles sont les contraintes légales à l'installation de la micro-centrale vis à vis des quantités d'eau à exploiter ? Proposer des solutions permettant de respecter ces contraintes (voir hypothèses ci-dessous).

Question 2. Estimer les périodes durant lesquelles la micro-centrale hydraulique pourrait fonctionner. Quel serait le débit moyen disponible pour le turbinage ?

Données de l'exercice :

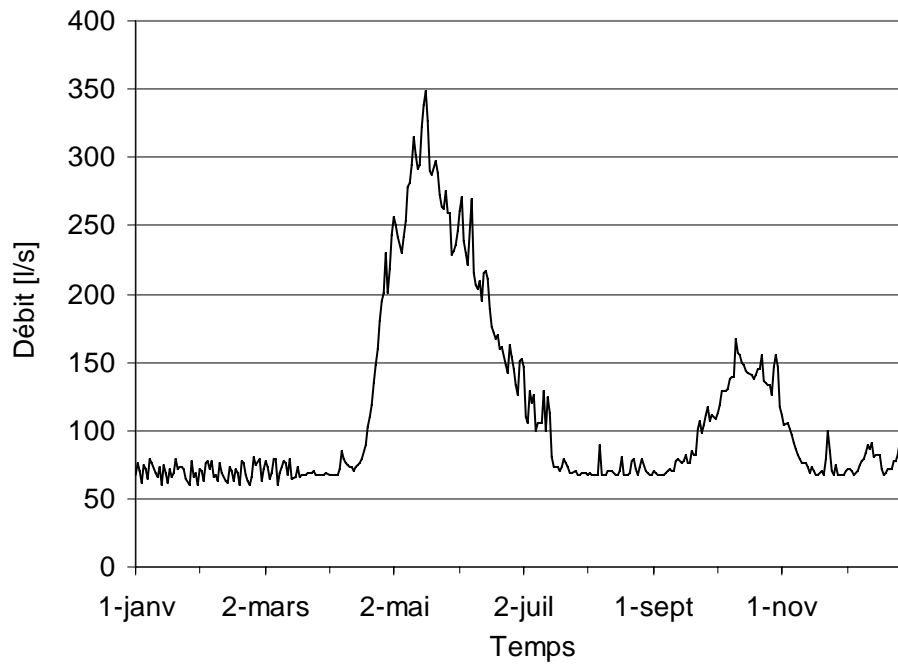


Figure 1 : Hydrogramme moyen annuel pour la période 1986 – 1995

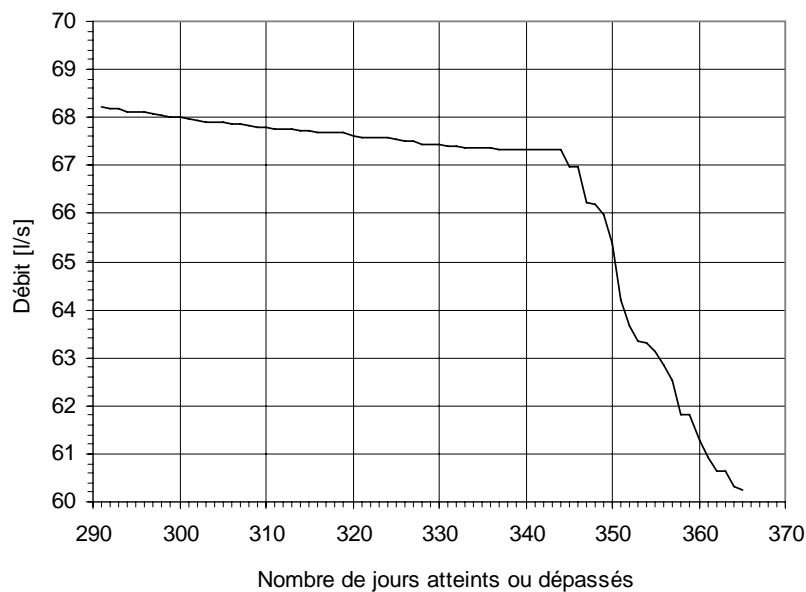


Figure 2 : Courbe des débits classés établie sur la période 1986 – 1995

Hypothèses :

1. La consommation journalière d'un équivalent-habitant s'élève à 300 litres,
2. La teneur en nitrates de l'eau de la rivière peut être considérée comme négligeable ; par ailleurs l'eau de cette rivière est admise comme potable (à la clarification près).
3. Le débit résiduel minimal Q_{min} prévu par la « Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) est calculé d'après la valeur du débit atteint ou dépassé en moyenne 347 jours par an (Q_{347}) selon la relation suivante : $Q_{min} = 0,8 \times Q_{347}$.