

Exercice n°HU 0204 – Eléments de correction

Diagnostic des Eaux Claires Potentielles – Réseau unitaire de Sapousse

Données de l'exercice

Vous disposez de :

- Série de débits horaires de consommation d'eau potable pour l'ensemble de la ville de Sapousse .
- Série de débit d'eau usée à l'entrée de la STEP de Sapousse (station de mesure N°1).
- Pour la période 3, séries de débits d'eaux usées en différents sous bassins du bassin complet (seules les débits mesurés aux sondes N°2, 3 et 4 sont disponibles).
- Pour la période 3, série de débits d'ECP provenant des fontaines.

Ces données sont regroupées dans le fichier Excel « HU0204_donnees.xls »

Point 1 : calculer la série de valeurs horaires ($Q_{\text{sonde1}} - Q_{\text{consommation.Sonde1}}(t)$).

En déduire le débit d'ECP moyen (moyen des valeurs horaires). On remarque que les $Q_{\text{ECP,sonde1}}$ sont très différents d'une période à l'autre. Explication possible : plus ou moins grande saturation de la nappe pendant la période de mesure (à vérifier si la période 1 survient après une précipitation importante). On choisira l'estimation de Q_{ECP} la plus défavorable ou on pourra faire une pondération des valeurs selon la fréquence des conditions présentes pendant les mesures.

	Q (l/s)	Surface Totale Amont	q (l/s/ha)
Période 1	118.5	284	0.42
Période 2	18	284	0.06
Période 3	46.2	284	0.16

Q_{ECP} estimé par différence entre le débit sonde 1 et le débit de consommation mesuré à la STEP.

Point 2. Estimation des Q_{ECP} pour chaque bassin versant avec le débit minimum observé sur la période de mesure.

Les surfaces totales drainées par les bassins versants correspondant à chacune des 4 sondes disponibles sont :

Sonde	Surface drainée totale
5	28
2	28+68
3	28+68+61
4	28+68+61+86
1	28+68+61+86+41

Les Q_{ECP} provenant de la surface drainée entre la sonde x et la sonde x+1 doivent être estimés par soustraction du $Q_{\text{ECP}}^* = Q_{\text{ECP bassin x+1}} - Q_{\text{ECP bassin x}}$. Le Débit Q_{ECP} spécifique correspondant à cette surface intermédiaire doit être obtenu en divisant le Q_{ECP}^* par la surface intermédiaire correspondant qu bassin concerné (surface entre parenthèses dans l'énoncé).

	Q (l/s)	Surface	q (l/s/ha)
Période 1	86.2	284	0.30
Période 2	48.1	284	0.17
Période 3	56	284	0.20

Q_{ECP} estimé avec le débit minimum de la période de mesure.

Periode 3	Q (l/s)	Surface	Surface Totale Amont	q (l/s/ha)	Q* (l/s)	q* (l/s/ha)
Sonde 5	2	28	28	0.07	2	0.07
Sonde 2	10	68	96	0.10	8	0.11
Sonde 3	16	61	157	0.10	7	0.11
Sonde 4	47	86	243	0.19	30	0.35
Sonde 1	56	41	284	0.20	9	0.22

Q* ou q* = QECP (ou QECP spécifique) provenant des surfaces intermédiaires

Point 3. Estimation des EqH pour chacun des sous bassins

L'estimation des EqH pour chacun des sous bassins devrait se faire en principe sur la base du plan d'occupation des sols, des densités d'habitations par sous bassin, des densités d'habitant par type d'habitation.... On peut pour simplifier considérer que la densité d'habitant est uniforme sur l'ensemble de la ville de Sapousse et que par suite la consommation produite par chaque sous bassin est proportionnelle à sa superficie. Conclusion :

1. Créer pour chaque sous bassin versant la série de consommation estimée pour ce bassin :
 $Q_{\text{conso.BVx}}(t) = Q_{\text{conso.sonde1}}(t) * \text{Surface}_{\text{BVx}} / \text{Surface}_{\text{BVsonde1}}$.

2. Opérer ensuite comme au point 1 pour estimer Q_{ECP} relatif à chaque sous bassin.

Periode 3	Qmoy(l/s)	Surface	Surface Totale Amont	q (l/s/ha)	Q* (l/s)	q* (l/s/ha)
Sonde 5	2.0	28	28	0.07	2	0.07
Sonde 2	3.9	68	96	0.04	2	0.03
Sonde 3	20.4	61	157	0.13	16	0.27
Sonde 4	41.5	86	243	0.17	21	0.25
Sonde 1	46.2	41	284	0.16	5	0.11

QECP estimé par différence entre le débit sonde 1 et le débit de consommation mesuré à la STEP
(Q* = QECP provenant des surfaces intermédiaires)

Conclusion :

- Les estimations des Q_{ECP} obtenues avec les différentes méthodes sont relativement différentes. Hormis pour la sonde 1 pour laquelle on dispose sur la même période de données de consommation et des débits entrant dans la STEP, les deux méthodes ont leurs limites :
 - La méthode basée sur les débits minimums observés surestime probablement les QECP (il y a probablement aussi des débits d'eaux usées en plein milieu de la nuit + écoulements retardés possibles)
 - La méthode basée sur les débits consommés nécessite une connaissance plus fine des débits réellement consommés par les différentes zones étudiées.
- Malgré tout dans les 2 cas, une même zone est identifiée comme étant réellement problématique. La surface drainée intermédiaire comprise entre sonde 4 et sonde 3 contribue très fortement comparée aux autres. Une intervention prioritaire sur cette zone s'avère indispensable.
- Les Q_{ECP} pour les sous-bassins basés uniquement sur la période 3 risquent d'être sous-estimés si les écoulements de la période 1 arrivent régulièrement.
- Pour améliorer la connaissance de l'origine des ECP, on devrait améliorer l'estimation de la consommation pour les sous-bassins et on pourrait envisager d'installer d'autres sondes au sein des zones à problèmes (1, 4 et peut-être 3).