
 <p>MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE</p>	<h2 style="color: red;">Fiche 6.3 :</h2> <h1 style="color: red;">Débit caractéristique d'étiage par corrélation linéaire</h1>	 <p>GRUPE DOPPLER HYDROMÉTRIE</p>
<p><u>Rédacteur</u> : Lang Michel, michel.lang@irstea.fr</p> <p><u>Vérificateurs</u> : O. Payrastra (Ifsttar), J. Le Coz (Irstea)</p>		<p><u>Mise à jour</u> : mai 2017</p>

Le débit moyen mensuel minimum annuel de fréquence quinquennale sèche (couramment noté $QMNA5$) est, avec le dixième du module, un indicateur statistique relatif aux étiages, officiellement défini dans la réglementation française sur l'eau (cf. article R214-1 du code de l'environnement). La connaissance du $QMNA5$ reste réduite le long du réseau hydrographique car elle requiert l'existence de chroniques longues (de plus de 25 ans) pour calculer cette grandeur de manière fiable. Si l'on dispose sur un site cible donné d'une collection de jaugeages ponctuels, dits « jaugeages volants » ou « jaugeages épisodiques », il est possible de les valoriser pour obtenir une estimation du débit caractéristique d'étiage $QMNA5$.

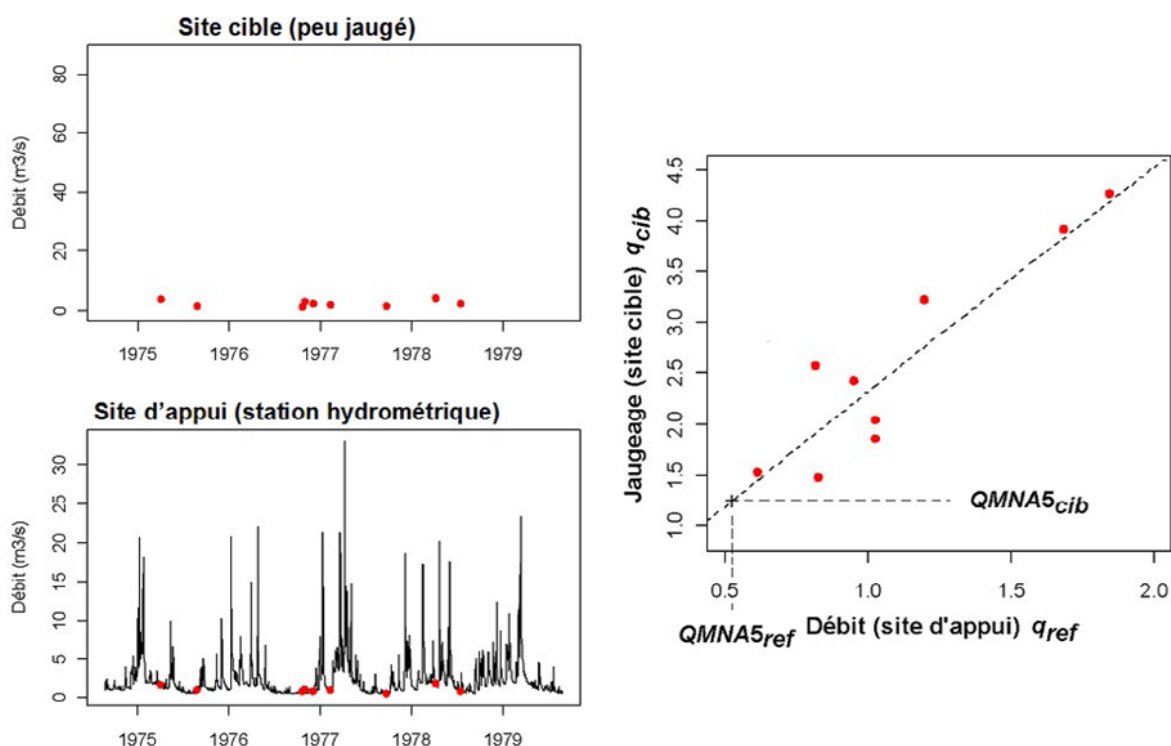


Figure 1 : Exemple de mise en relation entre débits jaugés au site cible et débits observés à la même date sur le site de référence

Le principe consiste à rechercher parmi une série de stations hydrométriques « voisines » celle dont la corrélation avec le site cible est la plus forte, et d'utiliser une relation de forme log-linéaire du type :

$$q_{cib}(t) = \alpha [q_{réf}(t)]^k \quad (\text{Eq. 1})$$

entre le débit d'étiage $q_{cib}(t)$ à l'instant t à la station cible et le débit d'étiage $q_{réf}(t)$ à l'instant t à la station voisine de référence.

Cette relation (cf. Figure 1) est alors exploitée pour reconstituer le débit d'étiage de référence :

$$QMNA5_{cib} = \alpha (QMNA5_{réf})^k \quad (\text{Eq. 2})$$

Les données de jaugeages $q_{cib}(t)$ exploitées doivent être indépendantes pour limiter la redondance d'information et éviter ainsi de biaiser la relation empirique. Il est préférable d'explorer une gamme étendue de débits d'étiage pour caler correctement la relation entre la station cible et la station voisine de référence. Par ailleurs, il est important de se focaliser sur les phases de tarissement pour caractériser le fonctionnement en basses eaux du site cible, sans interférence de phases pluvieuses. La station d'appui utilisée comme référence doit satisfaire à des contraintes élémentaires de qualité métrologique (mesures en basses eaux fiables) et de représentativité (débits peu ou pas altérés par des actions humaines). Enfin elle devra fournir une chronique suffisamment longue (*a priori* au moins 25 ans) pour permettre une estimation robuste du débit $QMNA5$.

La sélection d'un site de référence vise à identifier le bassin versant qui, dans le même contexte climatique que le bassin versant cible, présente la plus forte similitude comportementale avec le bassin versant du site cible. On utilisera une présélection d'un ensemble de M stations proches géographiquement et dont les séries sont jugées de bonne qualité. Le choix parmi les M stations sera réalisé en retenant la station qui présente le plus fort coefficient de corrélation (cf. équation 1), tout en vérifiant graphiquement la qualité de la relation (distribution uniforme des erreurs, absence de point singulier pouvant artificiellement augmenter le coefficient de corrélation). D'un point de vue opérationnel, il est difficile de mesurer des débits strictement aux mêmes instants. De ce fait, les données au pas de temps journalier aux M sites candidats sont jugées représentatives d'un débit instantané qui aurait été mesuré au même instant que le jaugeage au site cible. Cette hypothèse est recevable en saison d'étiage, période au cours de laquelle les variations infra-journalières de débit sont faibles. On notera que le choix du site de référence parmi les candidats voisins est réalisé *a posteriori* en fonction des observations disponibles. Il pourra être remis en cause si d'autres campagnes de jaugeages sont effectuées, car les coefficients de corrélation seront amenés à évoluer, d'autant plus que le nombre initial de jaugeages est faible.

Le guide établi par Sauquet *et al.* (2016) pour le compte de l'ONEMA décrit en détail la méthode. Il contient, outre la procédure d'estimation, des compléments permettant de quantifier l'incertitude associée à l'estimation obtenue et de mesurer l'intérêt à poursuivre l'acquisition de jaugeages pour affiner ultérieurement l'estimation. Le guide présente *in fine* deux cas d'application permettant d'évaluer l'intérêt de différentes stratégies de jaugeage (fréquence annuelle, durée de suivi), afin d'arriver à une relation stabilisée entre station cible et station de référence voisine. La méthode peut facilement être reprise pour un autre indicateur de débit d'étiage relatif à une durée ou une période de retour différente.

Sauquet E., Catalogne C., Plasse J., Lang M. (2016). *Guide technique pour l'exploitation des jaugeages en hydrologie pour la prédétermination des débits caractéristique d'étiage.* Onema, collection Guides et Protocoles, 34p., ISBN : 979-10-91047-55-5

http://www.onema.fr/sites/default/files/pdf/Guide_Jaugeage.pdf