

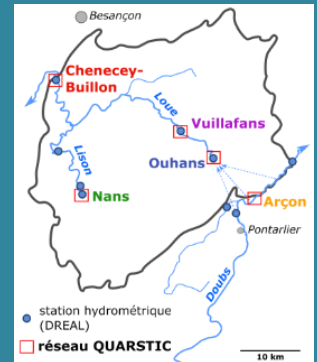
**BULLETIN d'info 2018**

Données des cycles hydrologiques entre 2016 et 2018

**Bilan de deux années de suivi des nutriments dans les eaux de la Loue**

Le réseau QUARSTIC a pour objectif de **suivre en continu la qualité des eaux souterraines et de surface sur le Doubs, la Loue, et le Lison**, en se focalisant sur les paramètres physico-chimiques et les nutriments. Ce réseau qui vient en complément des suivis ponctuels existants a été dimensionné pour mesurer les concentrations sur des échantillons moyens journaliers ou bi-hebdomadaires au droit des stations hydrométriques afin de pouvoir estimer les flux en différents points du bassin. Ce 4<sup>ème</sup> *Bulletin d'info* présente les résultats des suivis des nutriments lors des 2 cycles hydrologiques entre 2016 et 2018 en comparant les flux annuels.

Le bulletin d'info QUARSTIC présente les données marquantes du réseau. Un rapport annuel - publié en parallèle - présente la synthèse de l'ensemble des données du réseau.

**Evolution des concentrations et des flux en nutriments depuis 2000 dans les eaux de la Loue à Chenecey-Buillon**

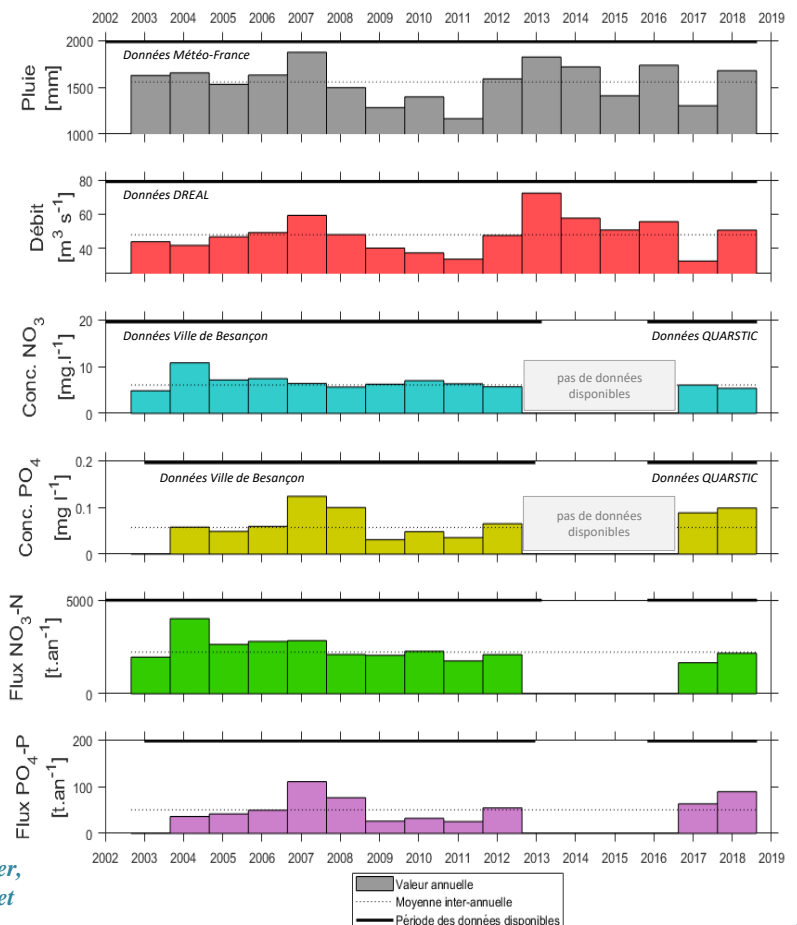
Les données acquises dans le cadre du réseau QUARSTIC lors des deux cycles hydrologiques 2016-2017 et 2017-2018 sont caractérisées en regard de l'évolution inter-annuelle à Chenecey-Buillon depuis les années 2000. Les cycles hydrologiques ont été définis de septembre à août pour respecter les périodes de recharge automnales, hautes eaux hivernales, puis basses eaux estivales.

La **Figure 1** présente les évolutions annuelles des variables hydrologiques et des nutriments à Chenecey-Buillon. Sur chaque variable, est également représentée la moyenne inter-annuelle sur la période 2002-2018. On observe :

- une alternance de cycles hydrologiques humides (2006-2007 et 2013-2014) et secs (2009-2011, 2015 et 2017) qui s'impriment sur les débits moyens annuels,
- des concentrations moyennes inter-annuelles en  $\text{NO}_3$  assez stables mis à part le cycle 2003-2004 pour lequel un record de concentration a été observé après l'épisode de canicule ;
- des concentrations moyennes inter-annuelles en  $\text{PO}_4$  qui évoluent généralement avec les pluies et les débits ;
- des flux en azote et phosphore qui suivent les grandes tendances des concentrations moyennes et des débits.

En regard des données de 2002 à 2018 :

- le cycle hydrologique 2016-2017 est une année sèche avec une concentration en  $\text{NO}_3$  moyenne et élevée en  $\text{PO}_4$ . Les flux d'azote sont faibles et les flux de phosphore moyens à élevés ;
- le cycle hydrologique 2017-2018 est une année de pluie moyenne à élevée, avec une concentration en  $\text{NO}_3$  moyenne et élevée en  $\text{PO}_4$ . Les flux annuels d'azote sont dans la moyenne inter-annuelle et les flux de phosphore élevés.



**Figure 1 : Evolution inter-annuelle de la pluie à Levier, des débits à Chenecey-Buillon et des concentrations et flux en nutriments à Chenecey-Buillon**

## Les flux annuels d'azote et de phosphore entre 2016 et 2018

Pour caractériser la variabilité spatiale des exportations d'azote et de phosphore dans les eaux, les flux annuels exportés ont été calculés pour les différents sous-bassins hydrologiques délimités au niveau de chaque station du réseau. Ces flux correspondent par conséquent à la masse d'azote ou de phosphore qui est exportée chaque année par unité de surface et sont exprimés en kg/ha/an.

Les flux annuels en azote des nitrates ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) sont présentés sur la **Figure 2** (en haut). On observe que les sous-bassins exportent des flux compris entre 2 et 25 kg/ha/an, avec des flux plus faibles en altitude sur le Doubs à Arçon et des flux plus élevés à l'aval sur la Loue à Chenecey-Buillon. L'écart entre sous-bassins varie d'un facteur 7 à 10 selon les années.

En comparant les deux cycles 2016-2017 (à gauche) et 2017-2018 (à droite), il est intéressant de noter que les flux augmentent de 50% (mis à part pour le sous-bassin Ouhans-Vuillafans où les flux sont estimés) : avec des flux qui passent de 12 et 15 kg/ha/an à 20 et 25 kg/ha/an sur la Loue à Ouhans et à Chenecey-Buillon. Cette forte augmentation s'explique par l'augmentation du débit moyen annuel (sachant que la concentration moyenne annuelle reste constante - **Figure 1**). Le cycle 2016-2017 a été déficitaire en pluie comparé au cycle excédentaire de 2017-2018 qui engendre une augmentation du débit moyen de 32 à 51  $\text{m}^3/\text{s}$ , soit une augmentation de 50% environ. On a notamment observé un déficit de pluie lors de l'hiver 2016-2017 et des épisodes de crue importants avec la crue décennale du 21 janvier 2018.

Les flux annuels en phosphore des phosphates ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ) sont présentés sur la **Figure 2** (en bas). On observe que les sous-bassins exportent des flux compris entre 0.1 et 1.5 kg/ha/an, avec des flux plus faibles en altitude sur le Doubs à Arçon, des flux jusqu'à 4 fois plus élevés à l'aval de la Loue, mais surtout des flux très élevés sur le Lison à Nans-Sous-Sainte-Anne avec des valeurs annuelles jusqu'à 10 fois supérieures à celles du Doubs en 2017-2018.

On retrouve l'augmentation de flux entre les deux cycles hydrologiques, liée aux conditions hydrologiques et à une augmentation des débits moyens entre 2016-2017 et 2017-2018. Mais ce sont les exportations anormalement élevées sur le Lison qui représentent le fait marquant de ces résultats.

\* correction liée à la consommation de  $\text{NO}_3$  en rivière en période estivale

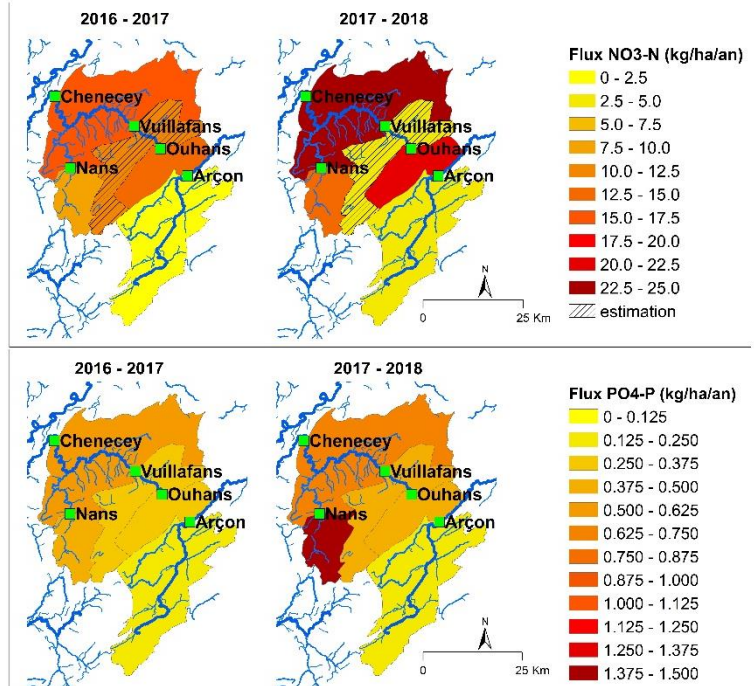


Figure 2 : Carte des flux annuels d'azote ( $\text{NO}_3\text{-N}$  - en haut) et de phosphore ( $\text{PO}_4\text{-P}$  - en bas) ; les flux sont exprimés par unité de surface

Les exportations les plus importantes en azote en aval du bassin (Chenecey-Buillon) et sur l'impluvium de la source de la Loue (potentiellement surestimées du fait des apports non évalués issus des pertes du Doubs) sont à mettre en lien avec les pratiques agricoles : présence de prairies temporaires et de cultures plus consommatrices d'engrais, et de travail mécanique du sol. Les flux élevés en phosphore sur le Lison à Nans-Sous-Sainte-Anne sont probablement issus de rejets d'origine industrielle (en plus des rejets domestiques).

Ces résultats illustrent la variabilité spatiale des sources de contamination, ainsi que du fonctionnement hydrologique et écologique du bassin de la Loue. Ils permettent de prioriser les zones de suivi et de guider les actions en vue de rétablir la qualité des eaux de manière durable.

## Pour en savoir plus

### Gestion du projet / Resp. scientifique

j.charlier@brgm.fr / a.vallet@brgm.fr

BRGM

Parc Technologique de la Toison d'Or - 27 rue Louis de Broglie  
21000 DIJON - Tél. : 03 80 72 90 40

### Liens

Rapport sur la présentation des données entre 2016 et 2018 : <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-68315-FR.pdf>

Ce bulletin est rédigé par le BRGM dans le cadre du projet QUARSTIC financé par le Conseil départemental du Doubs, l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, et le BRGM. La collecte des données est effectuée par le Syndicat Mixte de la Loue, les eaux sont analysées au Laboratoire QUALIO, la validation et l'interprétation des données est réalisée par le BRGM. Suivant le code de la propriété intellectuelle, le BRGM, le Syndicat Mixte de la Loue, et le Conseil Départemental du Doubs sont co-titulaires des données des analyses chimiques présentées dans ce bulletin. Leur utilisation par un tiers ne rend pas les titulaires responsables des interprétations qui peuvent en être faites.

### Gestion du réseau / Resp. technique

smix.loue@wanadoo.fr

Syndicat Mixte de la Loue

1 rue Neuve

25290 RUREY - Tél : 03 81 57 21 55