

# Impact de la géologie et de la géomorphologie sur la dynamique des débits dans les bassins versants français

## Contexte

La dynamique des débits en rivière est contrôlée d'une part par le climat mais aussi par les propriétés intrinsèques du bassin versant qui filtre ce signal climatique et le transforme en débit (Figure 1). Chaque bassin versant dispose ainsi d'une dynamique propre qui s'illustre par exemple par la variabilité des débits enregistrés à l'exutoire. Cette variabilité événementielle, saisonnière, interannuelle dépend de multiples facteurs. Si les contrôles climatiques (e.g. pluie, évapotranspiration) sur cette variabilité des débits ont été relativement bien étudiés, l'influence des autres contrôles, relatifs au type de bassin versant (e.g. contrôles géologiques, géomorphologiques, anthropiques), bien que qualitativement connus, sont quantitativement moins bien expliqués [1]. En effet, ces contrôles dépendent de nombreuses caractéristiques régionales, voire locales qu'il convient de déconvoluer.

## Objectifs du stage

On se propose donc ici de mener une analyse sur un échantillon de stations hydrologiques françaises représentatif de la diversité des situations rencontrées sur l'ensemble du territoire français. Cette analyse se basera sur des signatures hydrologiques du débit, qui sont des indicateurs statistiques, permettant de caractériser l'ensemble des processus affectant la dynamique des débits en rivière (e.g. partitionnement évapotranspiration / débit, écoulements de subsurface vs écoulements de nappes, dynamique des circulations souterraines. . .) [2, 4, 5]. On cherchera ensuite à comparer ces signatures à des descripteurs du type de bassin versant - e.g. informations géologiques nationales ou régionales, type d'occupation du sol, caractéristiques géomorphologiques telles que la pente, la densité de drainage, épaisseur de zones altérées (Figure 1) [3].

Cette étude vise à mieux comprendre l'interaction des processus affectant la genèse des écoulements dans les bassins versants. En tant que tel, elle participe à créer une cartographie des influences prédominantes affectant la ressource en eau à l'échelle du territoire français. Elle peut permettre de guider le développement de structure des modèles, i.e. pour un bassin versant donné, de distinguer les processus hydrologiques clefs des processus secondaires, en vue d'une représentation parcimonieuse mais fidèle du fonctionnement hydrologique d'un territoire.

## Modalités pratiques

*Profil souhaité* : Etudiant(e) de Master ou dernière année d'école d'ingénieurs, avec une formation en hydrologie et une expérience ou une forte appétence pour la programmation et le traitement automatisé de gros volumes de données. Pour cette raison, la connaissance de langages interprétés type Python, R ou Matlab seront très appréciées. La maîtrise de logiciels cartographiques (QGis, ArcGis) serait un plus.

*Durée de stage* : Environ 6 mois en 2021.

*Lieu* : INRAE Lyon, UR RiverLy, 5 rue de la Doua, 69100 Villeurbanne.

*Indemnités* : Gratification de stage de 550€/mois environ.

*Contacts* :

- Jean Marçais, UR RiverLy, [jean.marcais@inrae.fr](mailto:jean.marcais@inrae.fr).
- Flora Branger, UR RiverLy, [flora.branger@inrae.fr](mailto:flora.branger@inrae.fr).

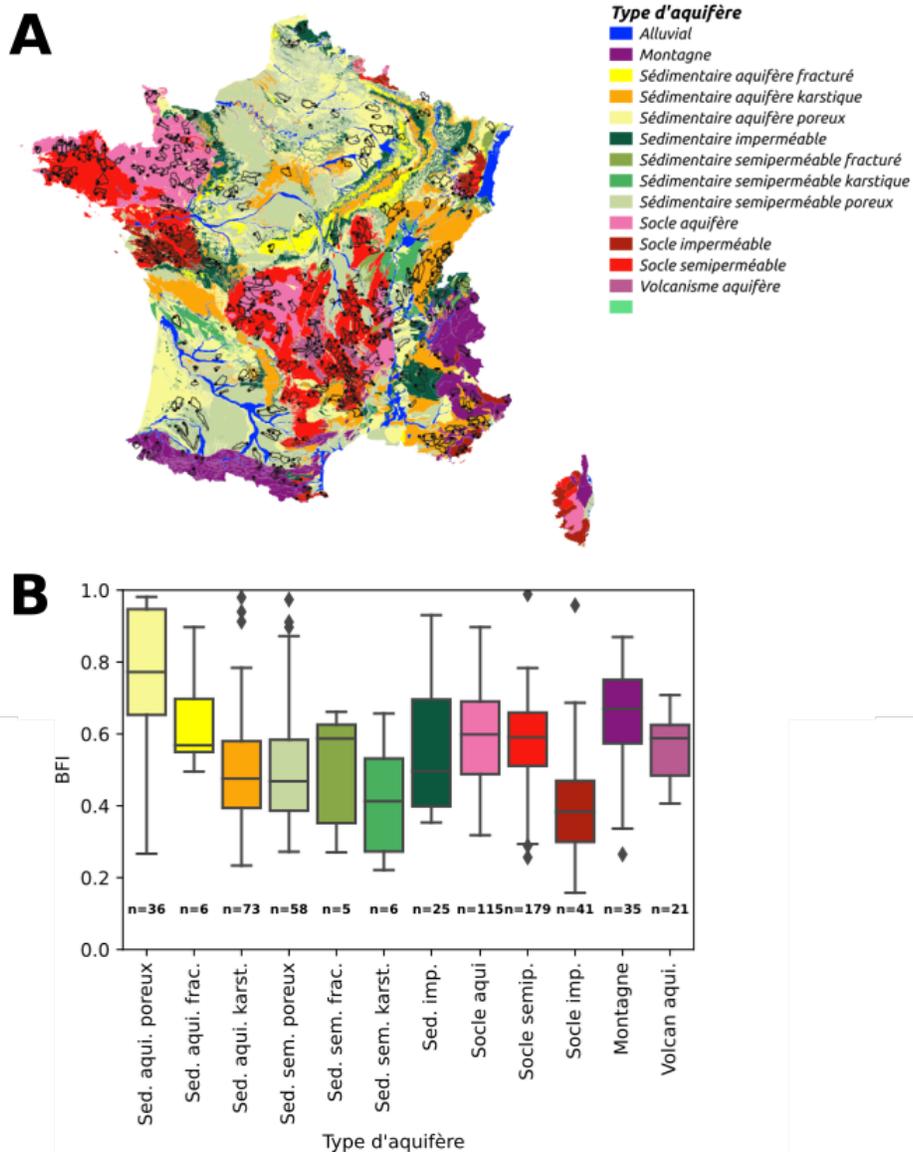


FIGURE 1 – Classification du Baseflow index (BFI, i.e. part des écoulements "lents" dans le débit total) en fonction des différents types d'hydrogéologie. A. Carte hydrogéologique de la France (issue BDLisa). Les stations ainsi que les contours des bassins versants sont matérialisés en noir. B. Boxplot des BFI en fonction du type d'hydrogéologie du bassin versant (résultats préliminaires).

## Références

- [1] Wouter R. Berghuijs, Murugesu Sivapalan, Ross A. Woods, and Hubert H. G. Savenije. Patterns of similarity of seasonal water balances : A window into streamflow variability over a range of time scales. *Water Resour. Res.*, 50(7) :5638–5661, 2014.
- [2] Flora Branger and Hillary K. McMillan. Deriving hydrological signatures from soil moisture data. *Hydrological Processes*, 34(6) :1410–1427, 2020.
- [3] Sebastian J. Gnann, Hilary McMillan, Ross A. Woods, and Nicholas J. K. Howden. Including Regional Knowledge Improves Baseflow Signature Predictions in Large Sample Hydrology. *Water Resour. Res.*, n/a(n/a) :e2020WR028354, 2020.
- [4] Ivan Horner, Flora Branger, Hilary McMillan, Olivier Vannier, and Isabelle Braud. Information content of snow hydrological signatures based on streamflow, precipitation and air temperature. *Hydrol. Process.*, 34(12) :2763–2779, 2020.
- [5] Hilary McMillan. Linking hydrologic signatures to hydrologic processes : A review. *Hydrol. Process.*, 34(6) :1393–1409, 2020.