

Caractérisation de la contribution des eaux souterraines aux crues du Loing

Lise-Marie GIROD

Mines Paris, Université PSL, Centre de Géosciences

Le bassin du Loing, affluent rive gauche de la Seine (France), a subi au printemps 2016 une crue exceptionnelle dont les débits à son exutoire ont été estimés à 500 m³/s. Aucun épisode de cette ampleur n'avait encore été enregistré sur ce bassin engendrant une crue décennale à vicennale sur la Seine. À la suite de cet événement, l'EPAGE du Loing (Établissement Public d'Aménagement et de Gestion des Eaux) a été créé dans l'objectif de fédérer les syndicats de rivières sur ce bassin pour appliquer une gestion commune et cohérente de l'ensemble de ce dernier avec des actions spécifiques comme la prévention des inondations (PAPI).

La compréhension de la genèse des épisodes de crues sur le bassin versant est primordiale pour la gestion et la prévention de ces phénomènes. C'est dans cet objectif que s'inscrit cette thèse. Les recherches seront axées sur la caractérisation des relations nappes-rivières à l'échelle du bassin afin de préciser les relations entre les eaux de surfaces et les eaux souterraines et de quantifier de potentielles contributions des nappes à la genèse ou l'aggravation des phénomènes d'inondation.

La répartition et la nature des horizons géologiques sur le bassin induit un comportement hydrodynamique varié et complexe. L'ouest du secteur est marqué par des dynamiques de ruissellement importantes, illustrées par un réseau hydrographique très développé sur les unités du Néogène (Fig. 1) tandis que de nombreux marqueurs d'un caractère karstique sont recensés dans la partie nord-est du bassin.

La méthodologie s'appuie sur une modélisation du comportement dynamique de l'hydrosystème local, couplant écoulements de surface et souterrains, à l'aide de l'outil CaWaQS (Catchement Water Quality Simulator) développé par l'équipe SHR (Systèmes Hydrologiques et Réservoirs) du centre Géosciences. Un développement méthodologique de la représentation des

systèmes karstiques à l'échelle locale par le modèle sera nécessaire pour représenter au mieux l'hydrodynamisme des niveaux aquifères du bassin. CaWaQS a été l'objet d'un développement récent (HYMIT) portant sur la calibration des flux hydriques tels que l'évapotranspiration réelle et le fractionnement de la pluie efficace, qui conditionnent les débits en rivières et les niveaux piézométriques dans les aquifères (Flipo et al., 2023). HYMIT (HYdrological Minimalist Transfer function) est basée sur la décomposition du signal hydrologique dans le domaine fréquentiel (Schuite et al., 2019), facilitant l'analyse globale du fonctionnement hydrodynamique du bassin.

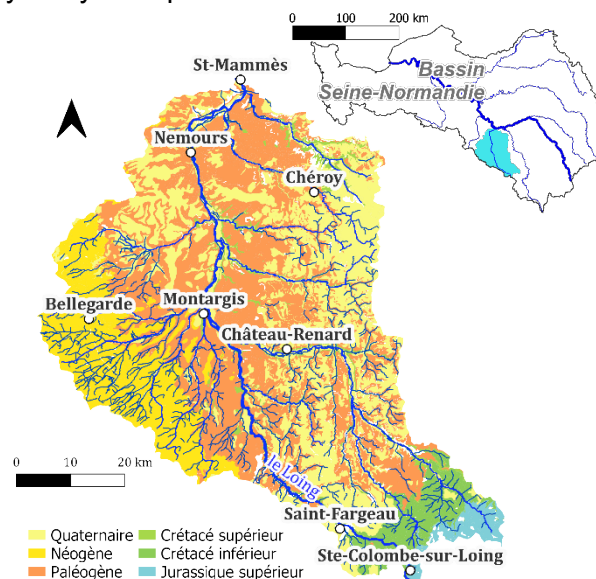


Figure 1 : contexte géologique du bassin versant du Loing

Les connaissances acquises sur le fonctionnement hydrodynamique du bassin apportées par les résultats des simulations constitueront un appui décisionnel quant à la méthodologie d'instrumentation de surveillance du bassin. Les impacts du changement climatique sur les écoulements du bassin seront également appréciés en mobilisant les dernières projections climatiques (CMIP6) fournies par le GIEC.

Références bibliographiques

- Flipo, N., Gallois, N., Schuite, J., (2023). *Regional coupled surface–subsurface hydrological model fitting based on a spatially distributed minimalist reduction of frequency domain discharge data*. Geosci. Model Dev. 16, 353–381.
- Schuite, J., Flipo, N., Massei, N., Rivière, A., Baratelli, F., (2019). *Improving the Spectral Analysis of Hydrological Signals to Efficiently Constrain Watershed Properties*. Water Resour. Res. 55, 4043–4065.