

	Nathan PELLERIN (01/10/2024 –)
	Durabilité des retenues de substitution – approche de modélisation hydrologique à l'échelle régionale
	Encadrants : Flora Branger (RiverLy, HyBV); Louise Mimeau (RiverLy, HyBV) ; Jean-Philippe Vidal (Riverly, HyBV)
	Ecole Doctorale: ED105, Sciences de la Terre, de l'Environnement et des Planètes (STEP), Université Grenoble Alpes

L'objectif principal de cette thèse est de quantifier l'impact et la durabilité des retenues de petite taille dites « de substitution » dans un contexte de changement global, à l'échelle régionale.

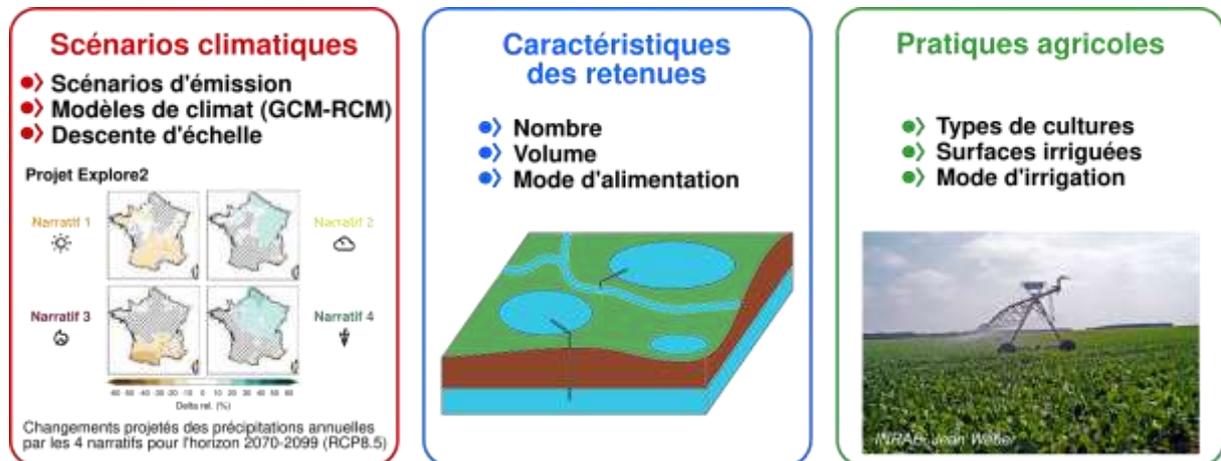
La méthodologie adoptée repose sur un modèle hydrologique distribué, J2000, et une approche par scénarisation pour reconstituer des bases de données sur les caractéristiques et les utilisations de retenues actuelles et futures.

Le changement climatique augmente le risque de pénurie d'eau par des probabilités plus élevées d'occurrence de sécheresses et de vagues de chaleur, même en climat tempéré. Les retenues d'eau dites de substitution, qui permettent de stocker de l'eau prélevée en hiver, que ce soit en versant, dans des cours d'eau ou dans la nappe, de façon à pouvoir l'utiliser en été, sont présentées par certains acteurs comme une stratégie d'adaptation pour l'agriculture face au changement climatique¹. Il n'existe pas à l'heure actuelle de réglementation ni de doctrine claire au niveau national pour les acteurs de la gestion de l'eau sur cette question, ce qui complique la prise de décision et alimente les controverses. Dans quelle peut-on s'assurer de leur durabilité dans un contexte de changement global ? La durabilité (« sustainability ») est ici comprise au sens éco-hydrologique : les retenues seront-elles capables de fournir la quantité d'eau requise tout en permettant la préservation des milieux aquatiques ?

Cette thèse propose de construire et appliquer une méthodologie basée sur la modélisation hydrologique distribuée pour quantifier l'impact et la durabilité des retenues dans un contexte de changement global, à l'échelle régionale des bassins versants du Rhône et de la Loire, notamment en traitant les verrous scientifiques liés : (i) à l'échelle régionale voir nationale, caractérisée par l'hétérogénéité du climat, des types de sol, des activités agricoles dominantes, des pratiques d'irrigation, des retenues et de leurs utilisations potentielles ; (ii) dans un contexte de données peu disponibles pour ce qui concerne les retenues.

Le travail s'appuiera sur le modèle hydrologique distribué J2000 déjà en place sur ces bassins. Un travail de scénarisation sera indispensable pour construire des scénarios plausibles d'existence et d'utilisation des retenues à partir de données qui n'existent que partiellement à l'échelle locale. Nous faisons l'hypothèse que (i) le recours à la modélisation hydrologique spatialisée permettra d'intégrer l'ensemble des processus hydrologiques en jeu, y compris ceux liés aux usages (irrigation), la représentation de variables au-delà du débit à l'exutoire (évapotranspiration, humidité des sols, recharge de la nappe, débits sur l'ensemble du réseau hydrographique), et les projections climatiques, de manière à obtenir une vision d'ensemble ; (ii) la méthodologie de scénarisation permettra d'utiliser au mieux les données et connaissances locales, les répliquer et élargir à plus large échelle en construisant des typologies, dans un objectif non pas prédictif mais prospectif. Plus que l'exhaustivité, on vise à quantifier des trajectoires possibles qui donnent à voir et à réfléchir en lien avec les vulnérabilités identifiées des territoires.

Des simulations seront réalisées à partir de ces scénarios et de projections de changement climatique, et seront analysées en termes d'indicateurs de bilans hydrologiques, d'impact écologique des prélèvements et de satisfaction de la demande en eau, dans l'objectif de fournir des éléments quantitatifs pour l'appui aux politiques publiques.



Vue synthétique des scénarios auxquels on souhaite aboutir pour la réalisation de la thèse

Financement :

50% INRAE Département AQUA, 50% OFB.

Pour plus d'information :

Blöschl, G., [...], Vidal, J.-P., [...] (2019) Twenty-three unsolved problems in hydrology (UPH) – a community perspective, *Hydrological Sciences Journal*, 64:10, 1141-1158, DOI: 10.1080/02626667.2019.1620507

Bonneau, J., Branger, F., Castebrunet, H. and Lipeme-Kouyi, G. (2023): The impact of stormwater management strategies on the flow regime of a peri-urban catchment facing urbanisation and climate change: a distributed modelling study in Lyon, France, *Urban Water Journal*, DOI: 10.1080/1573062X.2023.2217809

Branger, F., Bonneau, J., Pouchoulin, S., and Sauquet, E.: Cumulative impact of farm dams on catchment water balance and streamflow dynamics at the regional scale. A numerical experiment using a distributed hydrological model., *EGU General Assembly 2023, Vienna, Austria, 24–28 Apr 2023*, EGU23-8106, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu23-8106>, 2023.

Morel, M., Pella, H., Branger, F., Sauquet, E., Grenouillet, G., Côte, J., Braud, I., & Lamouroux, N. (2023). Catchment-scale applications of hydraulic habitat models: Climate change effects on fish. *Ecohydrology*, 16(3), e2513. <https://doi.org/10.1002/eco.2513>

Sauquet E., Arama Y., Blanc-Coutagne E., Bouscasse H., Branger F., Braud I., Brun J.-F., Chérel Y., Cipriani T., Datry T., Ducharne A., Hendrickx F., Hingray B., Krowicki F., Le Goff I., Le Lay M., Magand C., Malerbe F., Mathevet T., Mezghani A., Monteil C., Perrin C., Poulhe P., Rossi A., Samie R., Strosser P., Thirel G., Tilmant F., Vidal J.-P. (2016). Le partage de la ressource en eau sur la Durance en 2050 : vers une évolution du mode de gestion des grands ouvrages duranciens ? *La Houille Blanche*, 5: 1-6, <http://dx.doi.org/10.1051/lhb/2016046>.