

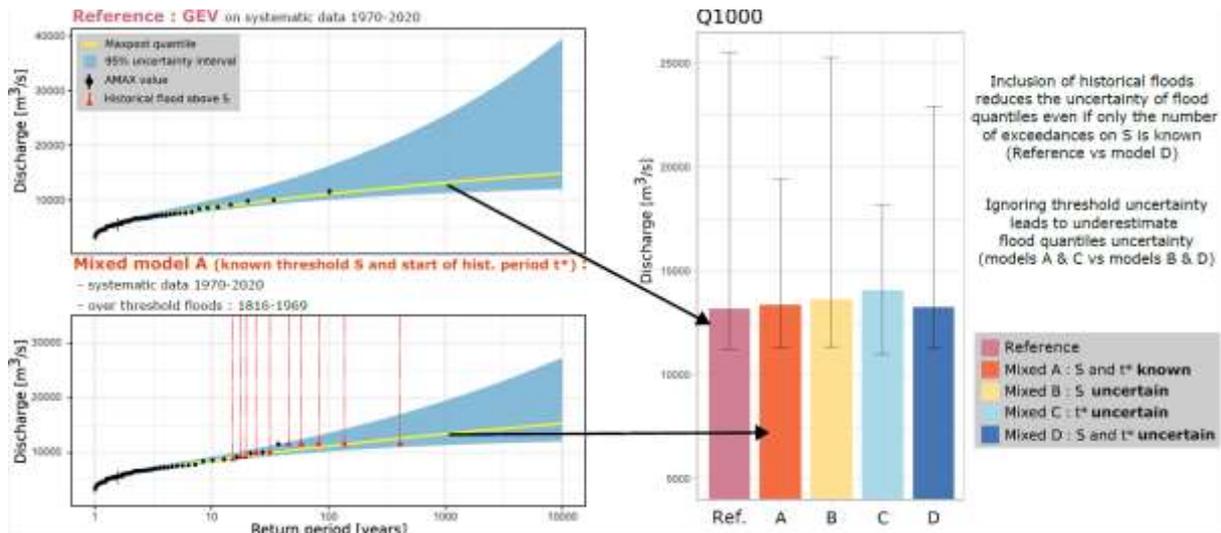
	Mathieu LUCAS (Nov. 2019 - Mai 2023)
	Comment valoriser les données anciennes pour l'analyse fréquentielle des crues : application au Rhône à Beaucaire de 1500 à 2020
	Encadrants : Michel Lang, Jérôme Le Coz, Benjamin Renard, RiverLy, HyBV & HYR
	Ecole Doctorale: ED162, Mécanique, énergétique, génie civil, acoustique (MEGA), Université de Lyon

Application d'une méthode probabiliste pour l'estimation de la distribution des crues du Rhône à Beaucaire, à partir d'une série continue de débit sur la période 1816-2020 et d'une collection de crues historiques sur la période 1500-1815. Mise au point d'une chaîne de propagation des différentes sources d'incertitude. Evaluation de l'impact des incertitudes liées à l'inclusion d'un seuil de perception sur les crues historiques, et sur la date de début de la période historique.

L'estimation statistique du risque de crue consiste généralement à estimer les paramètres d'une distribution en se basant sur les séries temporelles de débit. Cet exercice est affecté par des incertitudes importantes qui proviennent de la précision des données utilisées, mais également de la longueur limitée des séries de débit. **L'objectif principal de la thèse est de développer une méthode d'analyse fréquentielle permettant de valoriser des données anciennes, qu'elles soient continues ou ponctuelles, avec une prise en compte complète et homogène des différentes sources d'incertitude.**

Elle est appliquée au cas d'étude exceptionnel de la station hydrométrique du Rhône à Beaucaire (95 590 km²), où plus de 200 ans de relevés continus de hauteur d'eau, mais également un patrimoine de données hydroclimatiques remontant au XIII^{ème} siècle sont disponibles. **Une série continue de débits avec incertitudes de 1816 à 2020 a été estimée.** Cette incertitude hydrométrique a été propagée aux estimations des quantiles de crue, permettant ainsi de quantifier la part de l'incertitude hydrométrique et celle de l'incertitude d'échantillonnage dans l'incertitude totale. **Des tests réalisés pour des durées de séries variables ont permis d'identifier que l'incertitude totale diminue significativement lorsque cette durée augmente entre 20 et 100 ans.** Au-delà, l'incertitude est relativement constante car la diminution de l'incertitude d'échantillonnage est compensée par l'augmentation de l'incertitude hydrométrique.

Afin de réduire l'incertitude d'échantillonnage, le jeu de données a été élargi en utilisant des données de crue ponctuelles, antérieures à l'installation de la station hydrométrique. Une des originalités de cette méthode provient de l'inclusion du seuil de perception et de la durée de la période historique comme étant des paramètres du modèle probabiliste, à l'aide d'une approche bayésienne. Le modèle a été testé sur la série de débits continue, artificiellement dégradée, et pour laquelle seuil de perception et durée de la période historique sont donc parfaitement connus. Cela a permis d'identifier que la méconnaissance du seuil de perception entraînait une incertitude bien plus grande que la méconnaissance de la durée de la période historique. **Le modèle a ensuite été appliqué aux crues historiques depuis le XVI^{ème} siècle. Les résultats présentent une incertitude réduite par rapport aux résultats de la seule série continue de 1816 à 2020, et ce même dans le cas où seuil de perception et durée de la période historique sont considérés incertains.** Néanmoins, une probable non-exhaustivité des données historiques a été détectée, ce qui complexifie l'utilisation de ces résultats. Au-delà du cas particulier de Beaucaire, il serait intéressant d'appliquer cette méthode sur des bassins versant pour lesquels le contexte climatique et la nature des données historiques sont différents. De plus, la longue série reconstituée à Beaucaire pourrait également être utilisée pour étudier la variabilité hydro-climatique du Rhône.



Intérêt de l'information historique sur les crues (Lucas et al., 2024, HESS)

Financement :

50% INRAE, 30 % CNR, 20 % H2O

Pour plus d'information:

Lucas M. 2023. *Comment valoriser les données anciennes pour l'analyse fréquentielle des crues : application au Rhône à Beaucaire de 1500 à 2020.* Thèse de Doctorat, Univ. Lyon, 3 Juillet 2023, 159 p., <https://theses.fr/2023LYO10114>