



**HAL**  
open science

## Evaluation de GRP et GR5H\_RI pour la prévision des crues sur les bassins versants côtiers du sud-est de la France

Sarah Vigoureux, Pierre Brigode, François Tilmant, Paul C. Astagneau, Charles Perrin, Julie Poggio, Raphaëlle Dreyfus, Christophe Laroche, E. Tric

► **To cite this version:**

Sarah Vigoureux, Pierre Brigode, François Tilmant, Paul C. Astagneau, Charles Perrin, et al.. Evaluation de GRP et GR5H\_RI pour la prévision des crues sur les bassins versants côtiers du sud-est de la France. Colloque de la Société Hydrotechnique de France (SHF) -Prévision des crues et inondations, Nov 2023, Toulouse, France. hal-04320355

**HAL Id: hal-04320355**

**<https://hal.science/hal-04320355v1>**

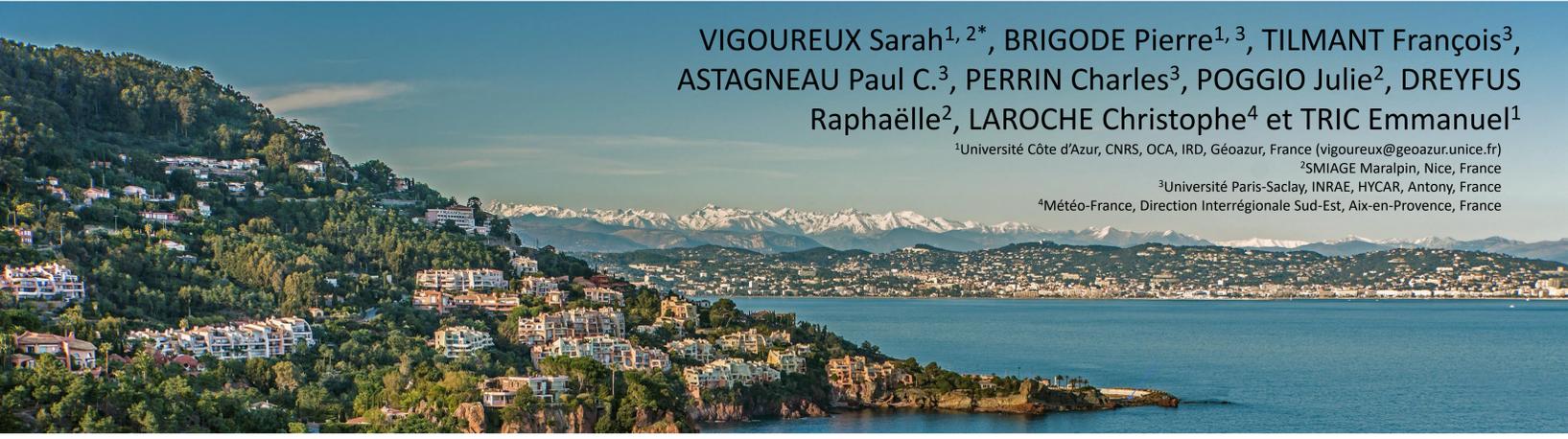
Submitted on 4 Dec 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



VIGOUREUX Sarah<sup>1, 2\*</sup>, BRIGODE Pierre<sup>1, 3</sup>, TILMANT François<sup>3</sup>, ASTAGNEAU Paul C.<sup>3</sup>, PERRIN Charles<sup>3</sup>, POGGIO Julie<sup>2</sup>, DREYFUS Raphaëlle<sup>2</sup>, LAROCHE Christophe<sup>4</sup> et TRIC Emmanuel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université Côte d'Azur, CNRS, OCA, IRD, Géoazur, France (vigoureux@geoazur.unice.fr)  
<sup>2</sup>SMIAGE Maralpin, Nice, France  
<sup>3</sup>Université Paris-Saclay, INRAE, HYCAR, Antony, France  
<sup>4</sup>Météo-France, Direction Interrégionale Sud-Est, Aix-en-Provence, France

## Remerciements

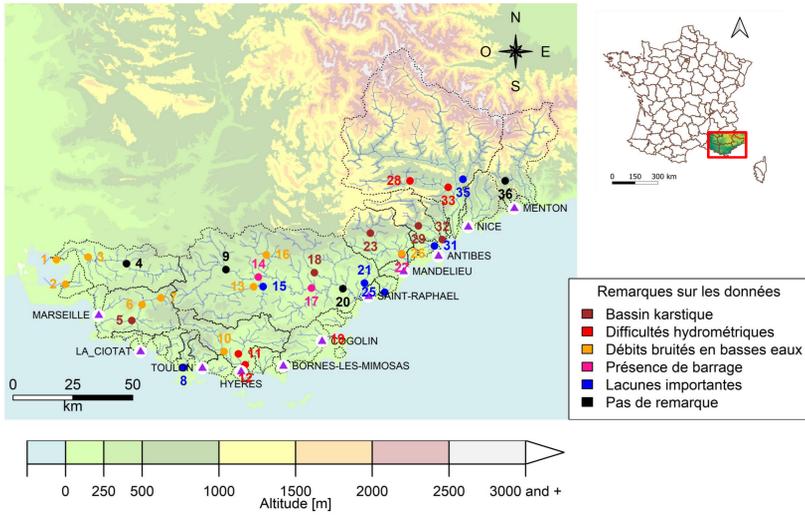
Nous tenons à remercier :  
 - Le **SCHAPI** et **Météo-France** pour la mise à disposition des données  
 - Convention **SCHAPI-INRAE** 2023 pour le financement de ce travail  
 - La **Région Sud**, le **SMIAGE** et **NOVIMET** pour le financement cette thèse



## Introduction et contexte

- Le sud-est de la France est touché par des **inondations dévastatrices** souvent causées par des épisodes de **pluies fortes et le ruissèlement** ;
- GRP** parfois limité pour la prévision des crues causées par les pluies intenses de début de saison ;
- Les travaux de Astagneau (2022) ont permis d'introduire des **fonctions d'intensités de pluie dans GR5H-RI** pour tenter d'améliorer la réactivité aux pluies fortes.

➔ **Objectif** : évaluer GRP et GR5H-RI pour la prévision des crues (scénario pluie future connue) sur les cours d'eau côtiers du sud-est de la France.



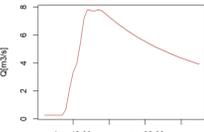
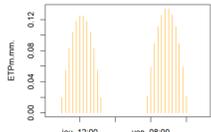
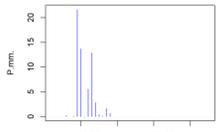
## Données

Contours des bassins versants : BNBV (2018)

Précipitations :

ETP :

Débits :



**COMEPHORE**  
réanalyse 1h, 1km  
(Tabary *et al.*, 2012)

**T (°C) SAFRAN** interpolés à 1h  
(Vidal *et al.*, 2010)  
+ **formule Oudin** (Oudin, 2005)

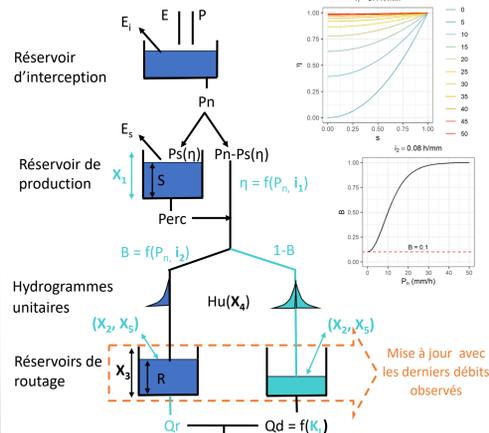
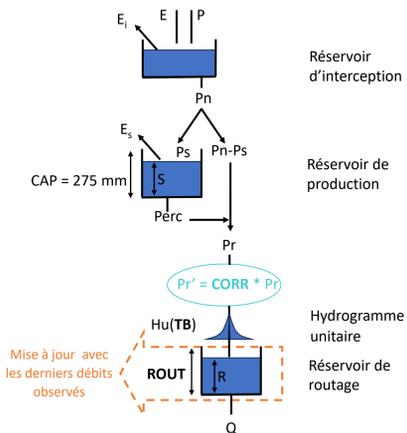
**HydroPortail**  
(Dufeu *et al.*, 2022)  
Interpolés à 1h par GRP

## Modèles

Principaux changements entre les modèles

- GRP** (Viatgé, 2019)

- GR5H-RI** (Astagneau, 2022)



- 3 paramètres (CORR, TB, ROUT)
- Capacité du réservoir de production **fixée**

- 8 paramètres ( $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, i_1, i_2, K_1$ )
- Capacité du réservoir de production **calée**
- Fonctions d'intensité des pluies**

## Méthode de calage - évaluation

Calage-validation croisés, périodes : 2007-2013 // 2014-2020.

Calage : horizon 24h ; fonction objectif : RMSE.

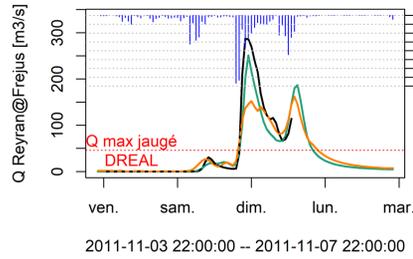
Évaluation événementielle : horizons fixes 6h et 24h.

24 épisodes par station (18 plus forts débits + 6 fortes pluies).

## Résultats

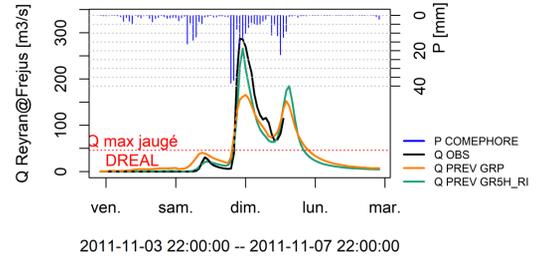
Echancee 6h

GRP (H=6h) : NSE : 0.1 ; RMSE montée : 104.974 m³/s  
 GR5H-RI (H=6h) : NSE : 0.607 ; RMSE montée : 80.138 m³/s



Echancee 24h

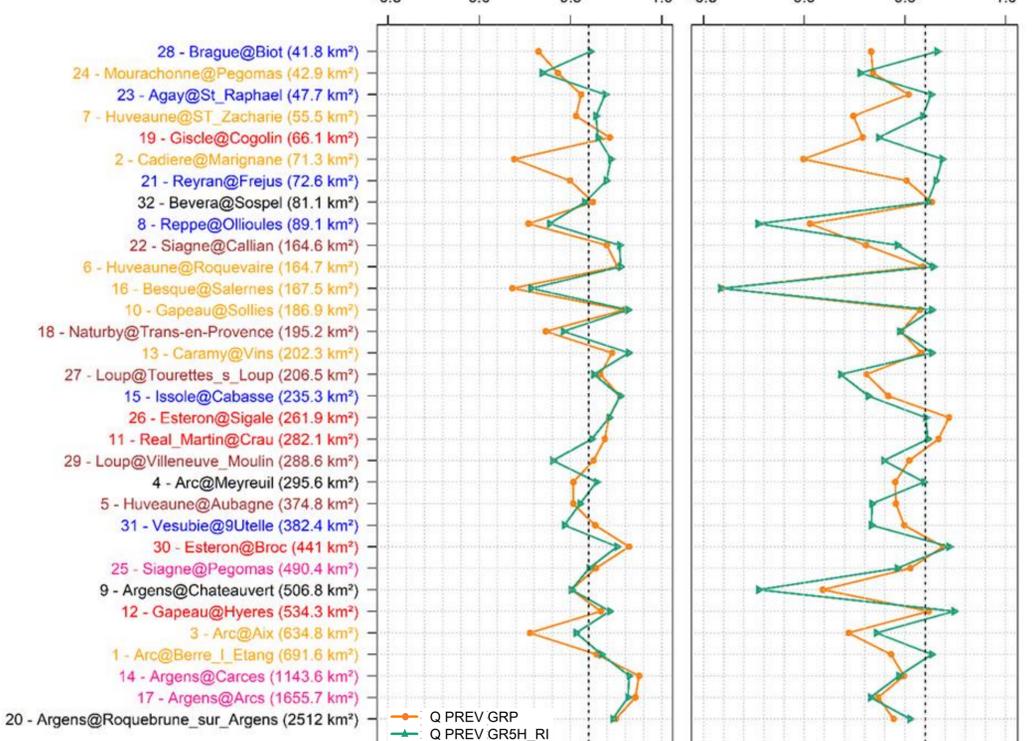
GRP (H=24h) : NSE : 0.28 ; RMSE montée : 91.766 m³/s  
 GR5H-RI (H=24h) : NSE : 0.706 ; RMSE montée : 61.676 m³/s



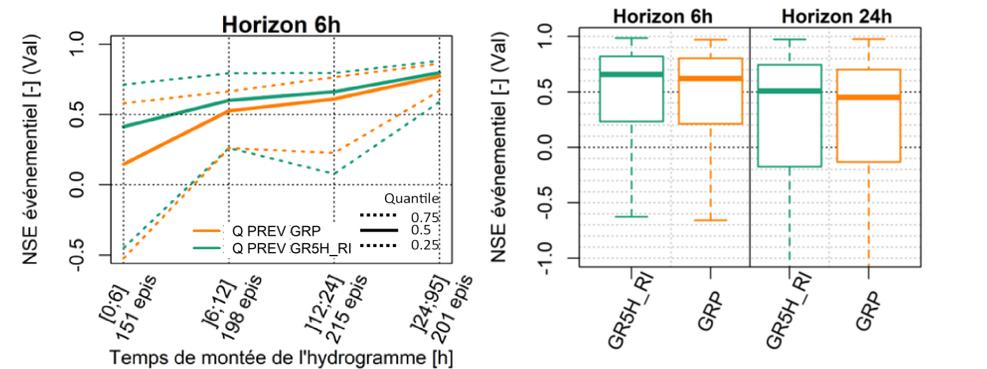
- Exemple d'hydrogrammes prévus par GRP et GR5H-RI pour un épisode bref de forte pluie et d'une crue historique passée.

NSE événementiel médian [-] (Val)

Horizon 6h Horizon 24h



- La différence de performance entre GRP et GR5H-RI est très variable selon les bassins.



- GR5H-RI semble améliorer la prévision des crues avec un temps de montée de l'hydrogramme est court (moins de 12h).

## Conclusion

- GRP et GR5H-RI sont calés à horizon 24h et évalués à horizons fixes 6h et 24h sur 864 épisodes de crues pour 36 bassins versants méditerranéens,
- Les fonctions d'intensité de pluie de **GR5H-RI** semblent **globalement améliorer la prévision des crues** des bassins du sud-est de la France par rapport à GRP, **notamment pour les épisodes dont le temps de montée de l'hydrogramme est court** (moins de 12h).

## Perspectives

- Calage en fonction du temps de réaction du bassin versant,
- Évaluation de GRP à pas de temps infra-horaire,
- Évaluation avec des prévisions de pluies.

Astagneau, P. (2022). *Quelles pistes pour améliorer l'efficacité et la généralité d'un modèle opérationnel de prévision des crues*. Sorbonne université. <https://www.theses.fr/s263105>  
 Dufeu, E., et al. (2022). Finalisation de l'opération HYDRO 3 de modernisation du système d'information national des données hydrométriques. LHB, 108(1), 2099317. <https://doi.org/10.1080/27678490.2022.2099317>  
 Tabary et al. (2012). A 10-year (1997–2006) reanalysis of Quantitative Precipitation Estimation over France: Methodology and first results. International « Weather Radar and Hydrology », Exeter, IAHS.  
 Viatgé, J., et al. (2019). Vers une plus grande flexibilité temporelle du modèle opérationnel de prévision des crues GRP. *La Houille Blanche*, 2, 72-80. <https://doi.org/10.1051/lhb/2019017>  
 Vidal et al. (2010). A 50-year high-resolution atmospheric reanalysis over France with the Safran system : A 50-YEAR HIGH-RESOLUTION ATMOSPHERIC REANALYSIS OVER FRANCE. International Journal of Climatology, 30(11), 1627-1644. [doi.org/10.1002/joc.2003](https://doi.org/10.1002/joc.2003)