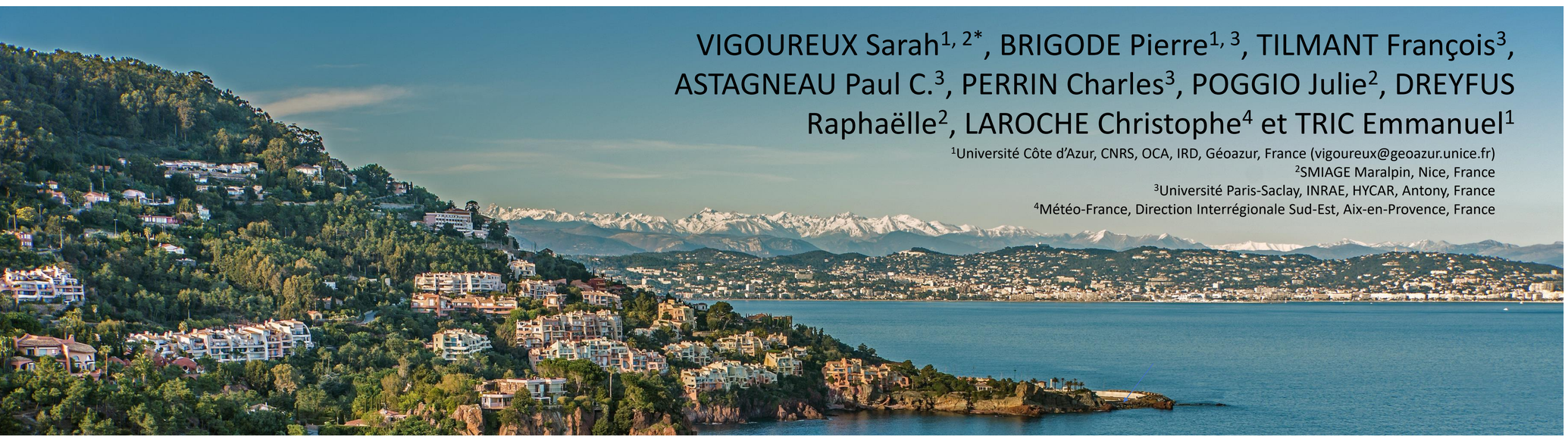
Evaluation de GRP et GR5H-RI pour la prévision des crues sur les bassins versants côtiers du sud-est de la France

VIGOUREUX Sarah[1, 2*], BRIGODE Pierre[1, 3], TILMANT François[3], ASTAGNEAU Paul C.[3], PERRIN Charles[3], POGGIO Julie[2], DREYFUS Raphaëlle[2], LAROCHE Christophe[4] et TRIC Emmanuel[1]

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



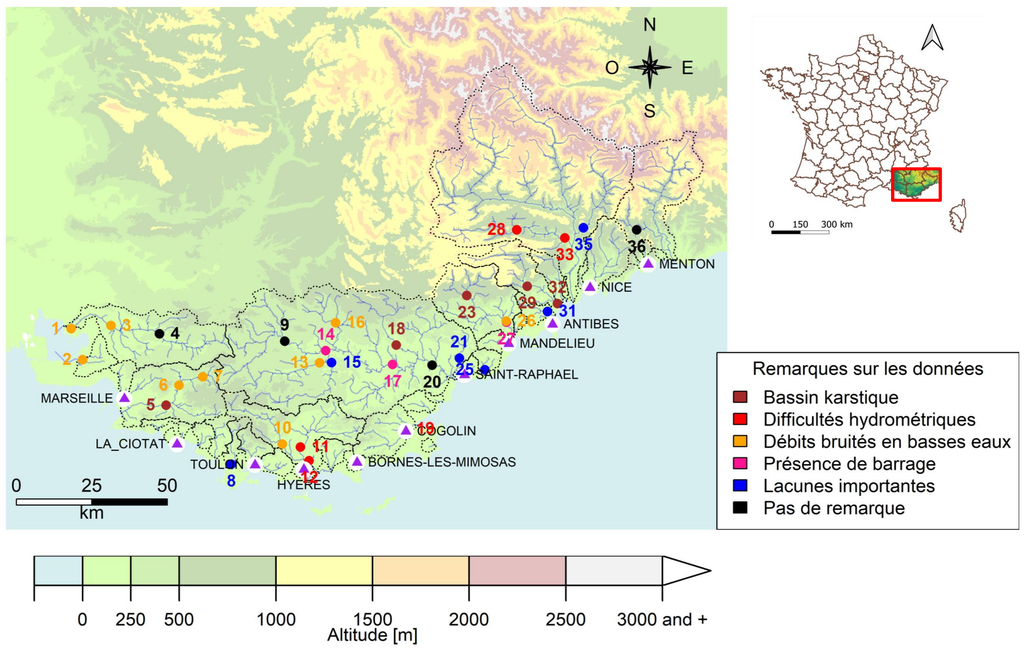
Remerciements

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.

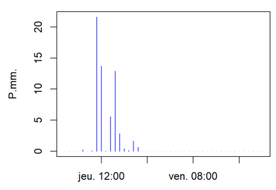
➔ Objectif : évaluer GRP et GR5H-RI pour la prévision des crues (scénario pluie future connue) sur les cours d'eau côtiers du sud-est de la France.



Données

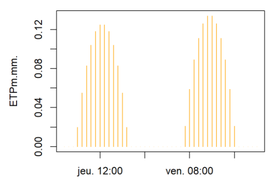
Contours des bassins versants : BNBV (2018)

Précipitations :



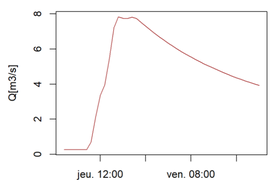
COMEPHORE
réanalyse 1h, 1km
(Tabary *et al.*, 2012)

ETP :



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

Débits :

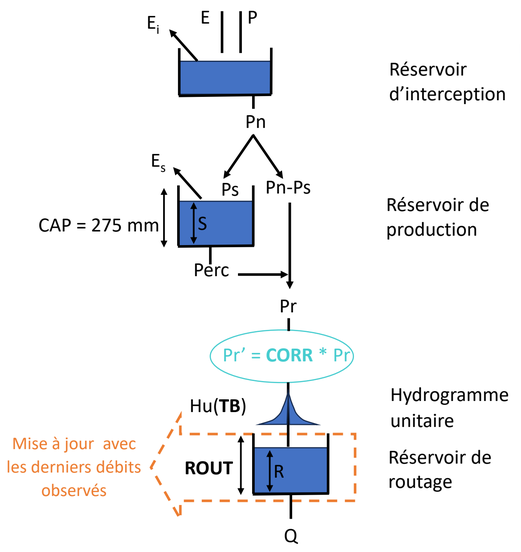


HydroPortail
(Dufeu *et al.*, 2022)
Interpolés à 1h par GRP

Modèles

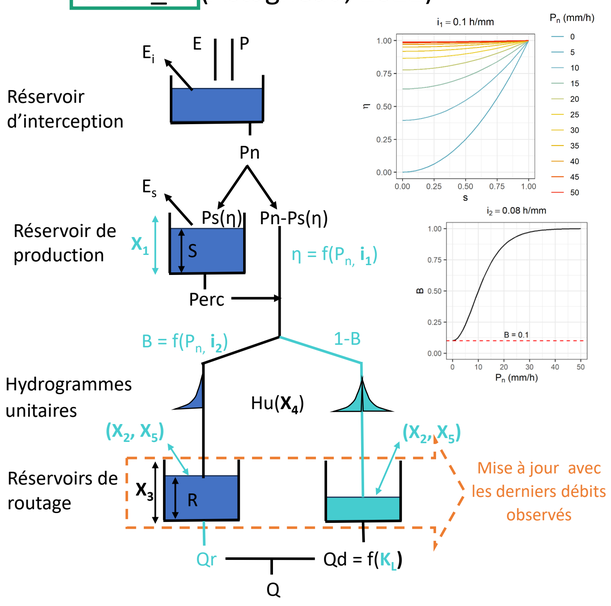
Principaux changements entre les modèles

- GRP (Viatgé, 2019)



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

- GR5H_RI (Astagneau, 2022)

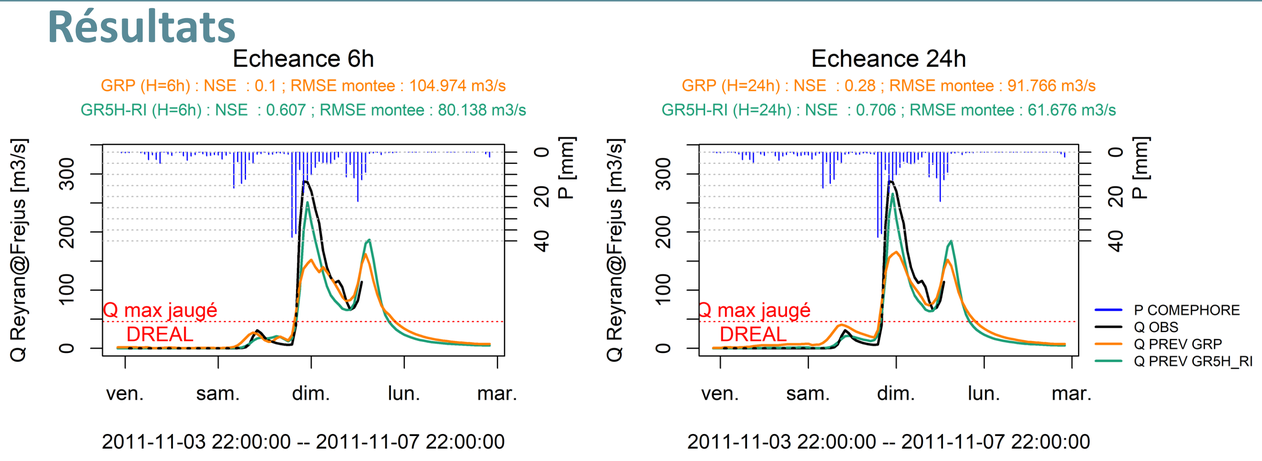


- 8 paramètres (X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, i_1, i_2, K_L)
- Capacité du réservoir de production calée
- **Fonctions d'intensité des pluies**

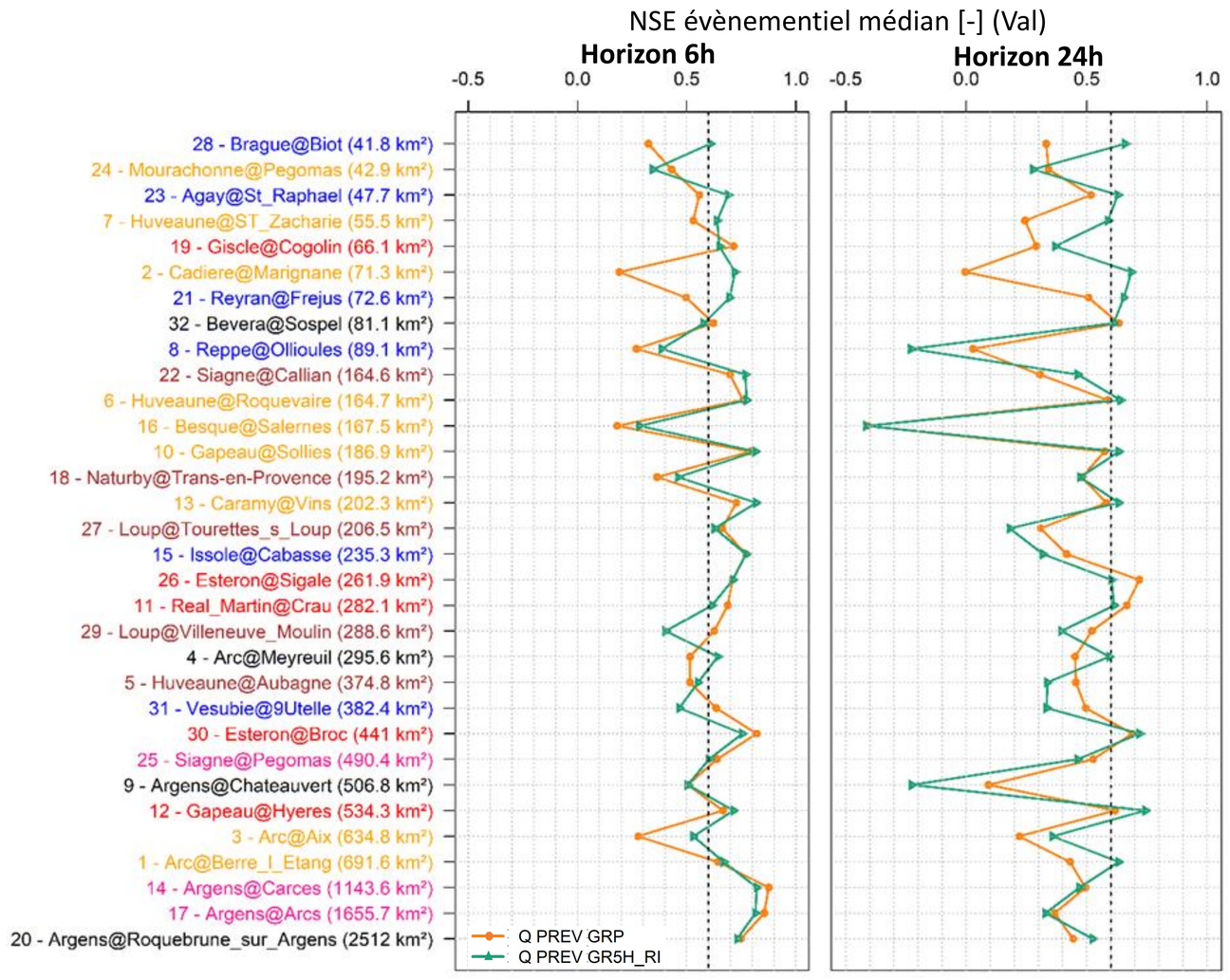
Méthode de calage - évaluation

Calage-validation croisés, périodes : 2007-2013 // 2014-2020.
Calage : horizon 24h ; fonction objectif : RMSE.
Evaluation événementielle : horizons fixes 6 h et 24 h.
24 épisodes par station (18 plus forts débits + 6 fortes pluies).

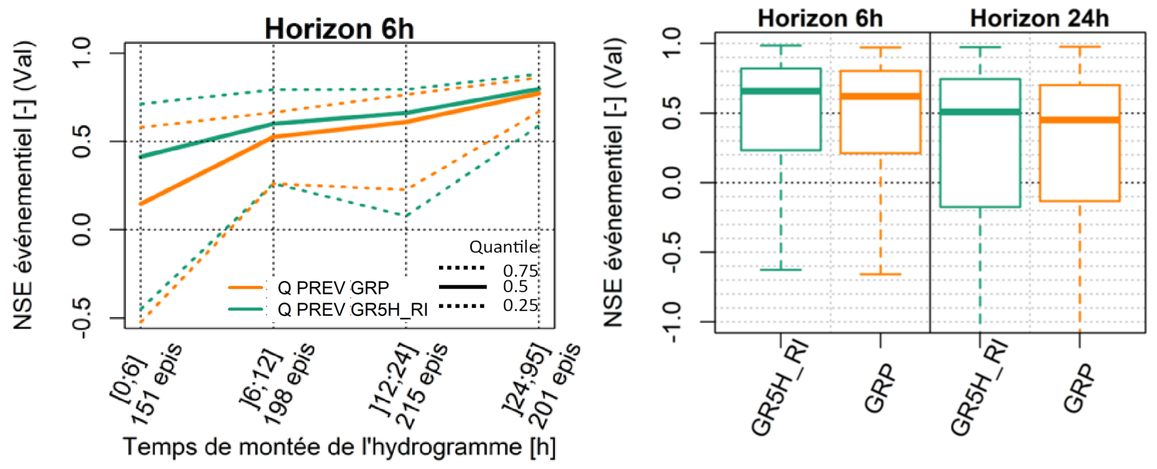
Résultats



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



- 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,
- Evaluation de GRP à pas de temps infra-horaire,
- Evaluation 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 « Wheater 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