



HAL
open science

GRP et OTAMIN : deux outils pour la prévision de crue opérationnelle et la quantification des incertitudes associées

François Tilmant, François Bourgin, Félicien Zuber, Anne Belleudy, Charles Perrin

► To cite this version:

François Tilmant, François Bourgin, Félicien Zuber, Anne Belleudy, Charles Perrin. GRP et OTAMIN : deux outils pour la prévision de crue opérationnelle et la quantification des incertitudes associées. *Prévision des crues et des inondations – Avancées, valorisation et perspectives*, SHF, Nov 2023, Toulouse, France. hal-04352664

HAL Id: hal-04352664

<https://hal.inrae.fr/hal-04352664>

Submitted on 19 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.

GRP et OTAMIN : deux outils pour la prévision de crue opérationnelle et la quantification des incertitudes associées



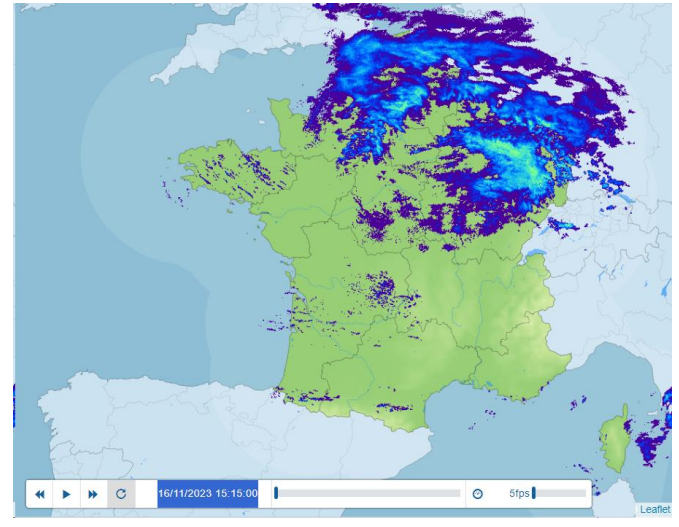
François TILMANT¹, François BOURGIN¹, Félicien ZUBER², Anne BELLEUDY², Charles PERRIN¹

¹ Université Paris-Saclay, INRAE, UR HYCAR, 1 rue Pierre-Gilles de Gennes, CS 10030, 92761 Antony Cedex (francois.tilmant@inrae.fr)

² SCHAPI, 42 avenue Gaspard-Coriolis, 31057 Toulouse Cedex 1

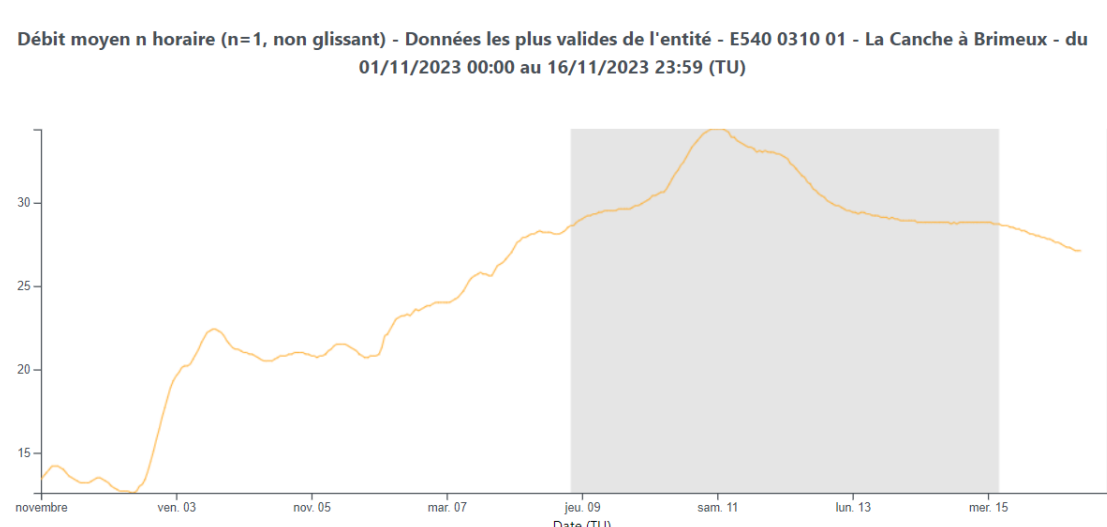
Chaîne opérationnelle de prévision hydrologique

Observations et prévisions météorologiques



Source : <https://www.encyclopedie-environnement.org/air/prevision-densemble>

Observations hydrologiques en temps réel



Source : <https://hydro.eaufrance.fr>

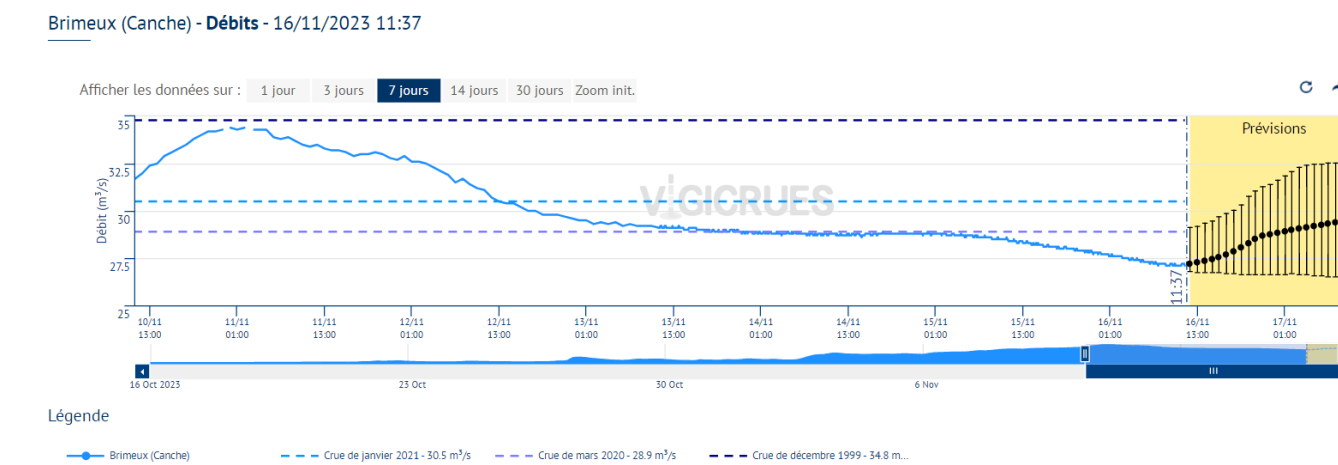
Modélisation hydrologique avec assimilation de données

GRP

Quantification des incertitudes

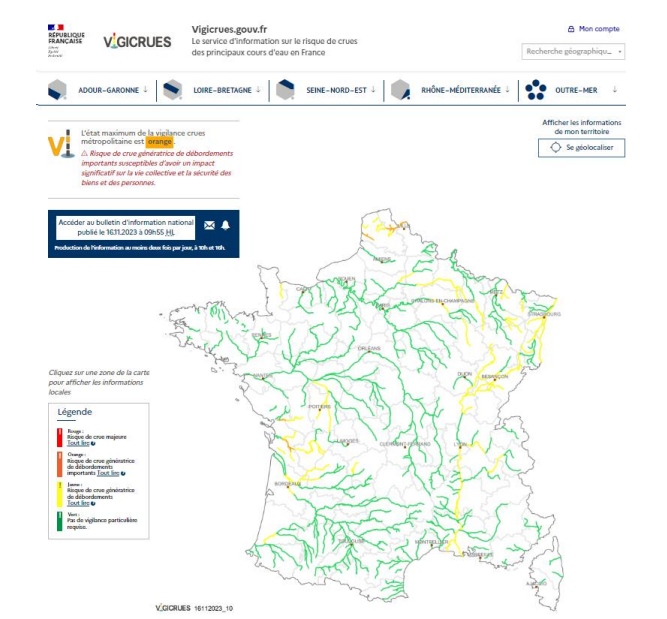
OTAMIN

Prévisions et incertitudes associées



Source : <https://www.vigicrues.gouv.fr>

Application de gestion, vigilance et alerte



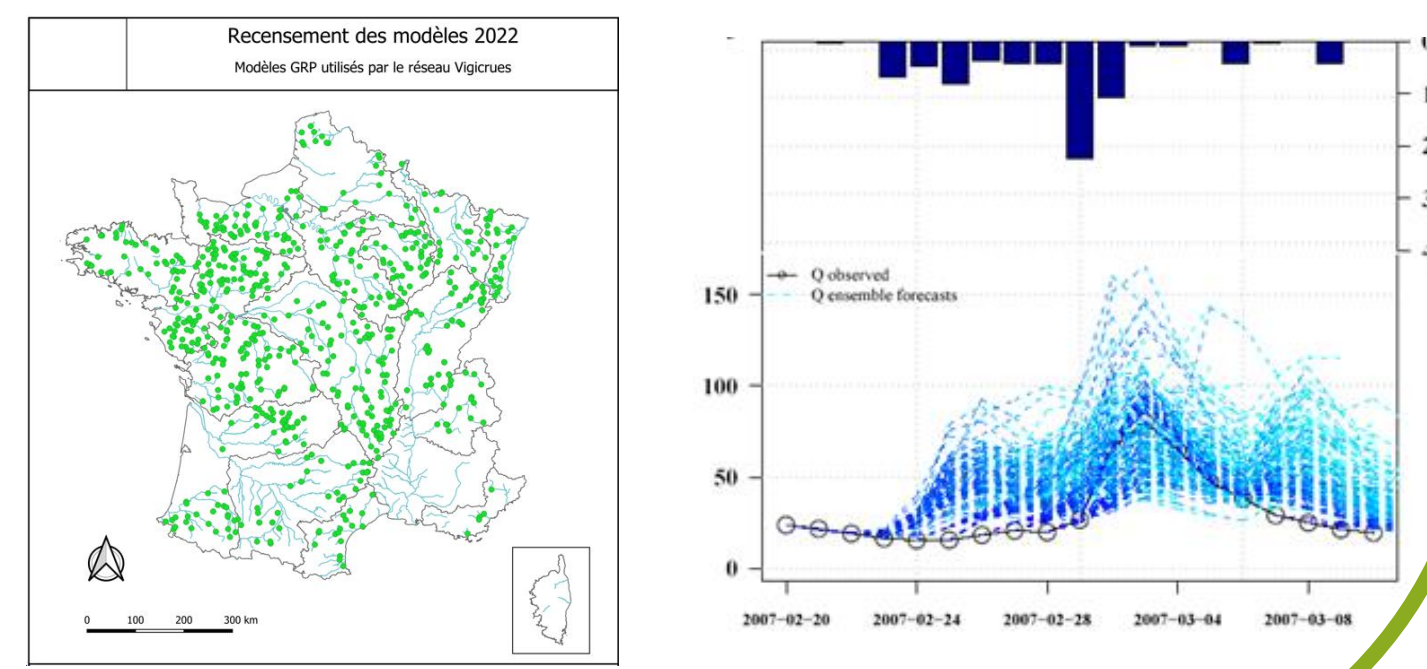
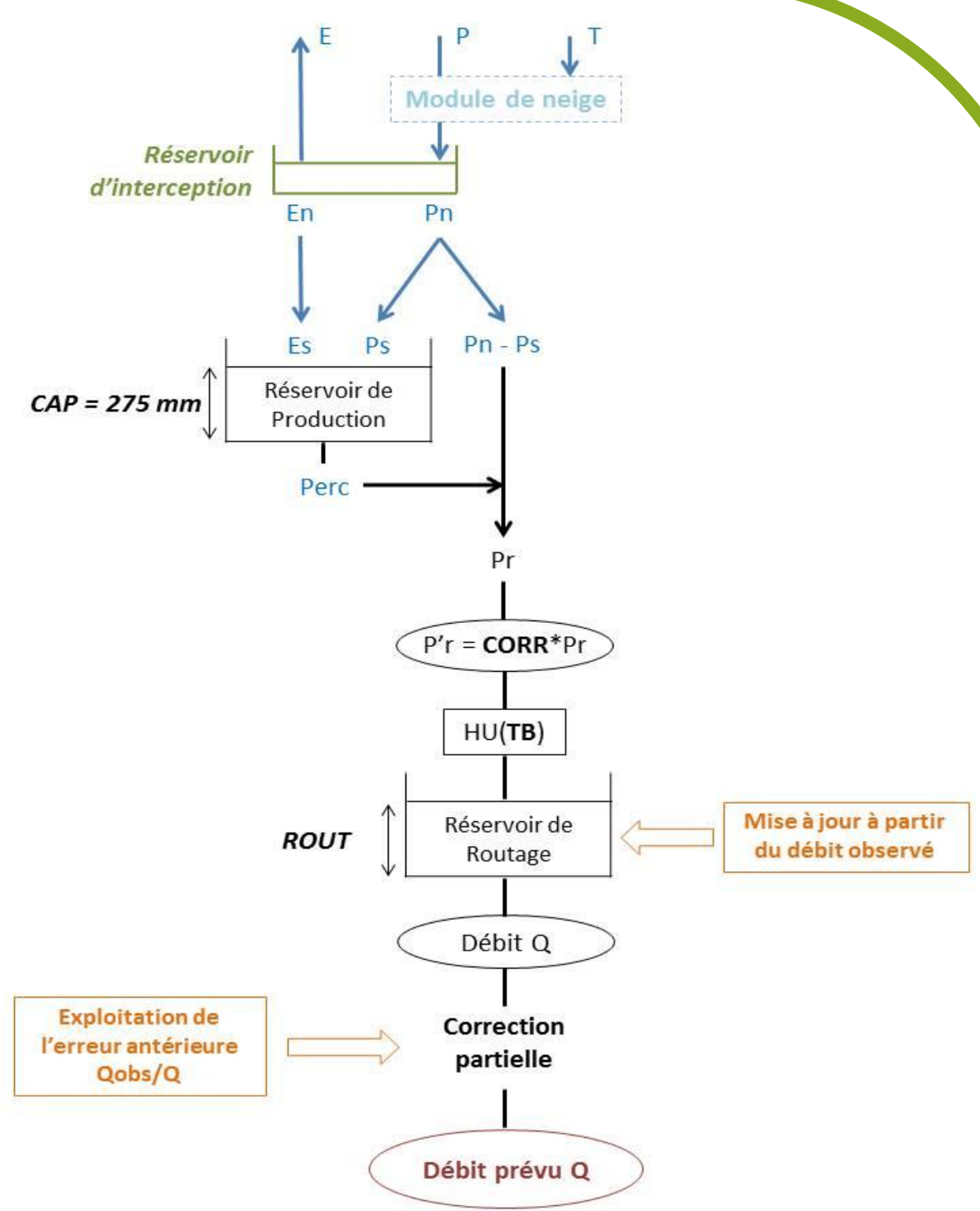
Source : <https://www.vigicrues.gouv.fr>

Le modèle hydrologique



- Prédiction des crues aux stations jaugées
- Modèle conceptuel continu
- Procédure d'assimilation intégrée
- Résolution spatiale : globale
- Résolution temporelle : de 5 min à 1 jour
- Entrées : précipitations (et températures), débits pour l'assimilation
- Adapté pour la prévision d'ensemble (jusqu'à 999 scénarios de pluies possibles en entrée)
- Module neige (CemaNeige)
- Largement utilisé par les services opérationnels de prévision des crues (SPC) en France
- Développements en cours :
 - o Modification de structure du modèle pour une meilleure prévision des crues liées à de fortes intensités de pluie (Astagneau, 2022)
 - o Modèle semi-distribué

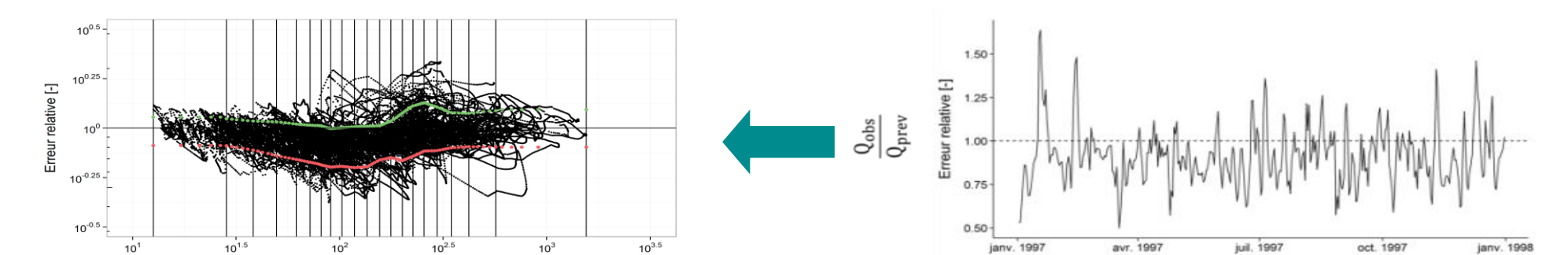
Infos : <https://webgr.inrae.fr/logiciels/grp>
Contact : grp@inrae.fr



L'approche de quantification des incertitudes OTAMIN

- Estimation empirique de l'incertitude prévisionnelle due au modèle hydrologique
- Analyse des erreurs du modèle sur des séries historiques
- Traitement statistique par gamme de débit
- Conditionnement par situation hydrologique (par exemple, montée ou descente de crue)
- Détermination d'intervalles de confiance sur les débits prévus en fonction de l'échéance de prévision
- Travaux en cours :
 - o Amélioration de la cohérence temporelle des incertitudes selon l'échéance

Infos : <https://webgr.inrae.fr/logiciels/otamin>
Contact : francois.bourgin@inrae.fr



Erreurs relatives en fonction des débits prévus

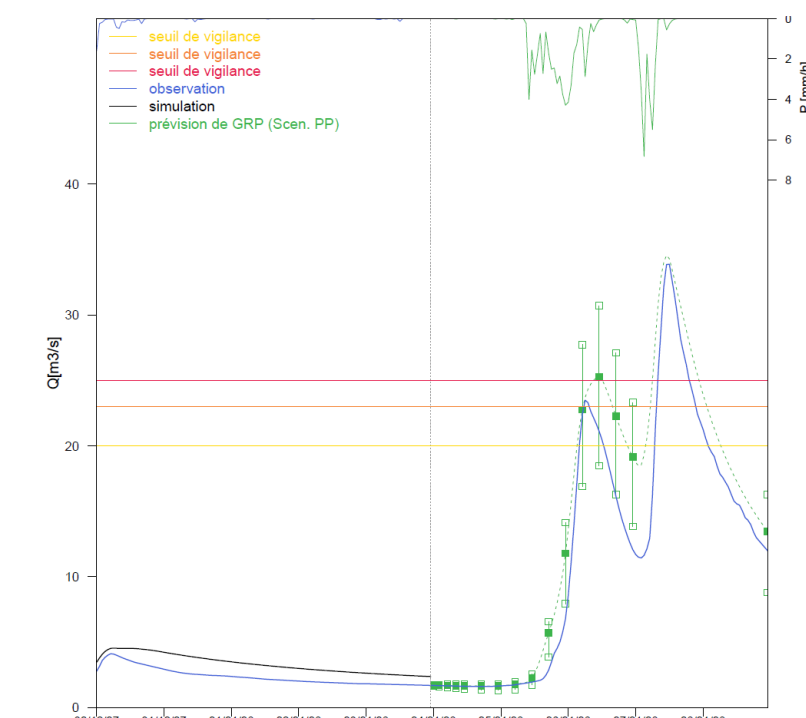
Erreurs relatives sur la période historique

Quantiles d'erreur

Intervalles de confiance sur les débits prévus

Evolution sur un processus collaboratif

Recherche : Développements de modèles ou d'approches génériques



Paramètre	Valeur
Q ₁₀	100
Q ₅	120
Q ₂	150
Q ₁	180
Q _{0.5}	200
Q _{0.2}	220
Q _{0.1}	250
Q _{0.05}	280
Q _{0.02}	300
Q _{0.01}	320



Transfert et retours d'expérience :

Valorisation des produits de recherche pour des partenaires opérationnels

- Groupes utilisateurs réunis chaque année
- Développement d'outils adaptés aux besoins
- Analyses spécifiques sur des cas d'étude

Développements conjoints :

Evolution des outils

- Sur le fond avec des recherches associées
- Sur la forme en termes de fonctionnalités ou d'ergonomie des outils.

L'utilisateur final est un acteur majeur dans l'orientation des développements.

Pour en savoir plus :

- GRP
 - o Manuel d'utilisation (Tilmant et al., 2023) : <https://hal.inrae.fr/hal-04257395v1>
 - o Multi pas de temps (Viatgé et al., 2019) : <https://doi.org/10.1051/ihb/2019017>
- OTAMIN
 - o Comment quantifier l'incertitude prédictive en modélisation hydrologique ? Travail exploratoire sur un grand échantillon de bassins versants (Bourgin, 2014) : <https://pastel.hal.science/tel-01130084v2>
 - o Vers une production en temps réel d'intervalles prédictifs associés aux prévisions de crue dans Vigicrues en France (Viatgé et al., 2019) : <https://doi.org/10.1051/ihb/2019016>



Conférence SHF « Prédiction des crues et des inondations – Avancées, valorisation et perspectives » ; 28-30 novembre 2023 – Toulouse
Catégorie « Général »