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

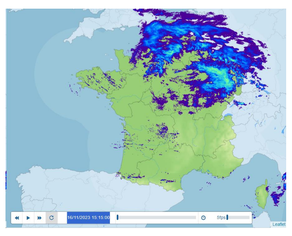
François TILMANT[1], François BOURGIN[1], Félicien ZUBER[2], Anne BELLEUDY[2], Charles PERRIN[1]

[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

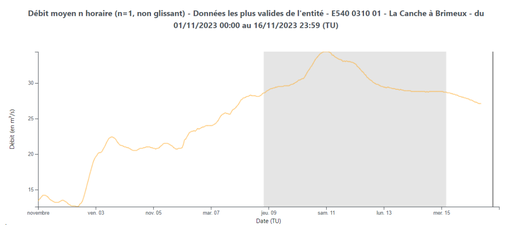
Chaine opérationnelle de prévision hydrologique

Observations et prévisions météorologiques



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

Observations hydrologiques en temps réel

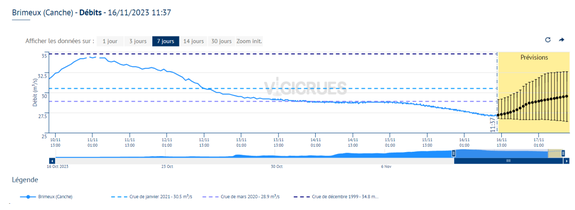


Source : https://hydro.eaufrance.fr

Modélisation hydrologique avec assimilation de données

GRP

Prévisions et incertitudes associées



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

Quantification des incertitudes

OTAMIN

Application de gestion, vigilance et alerte

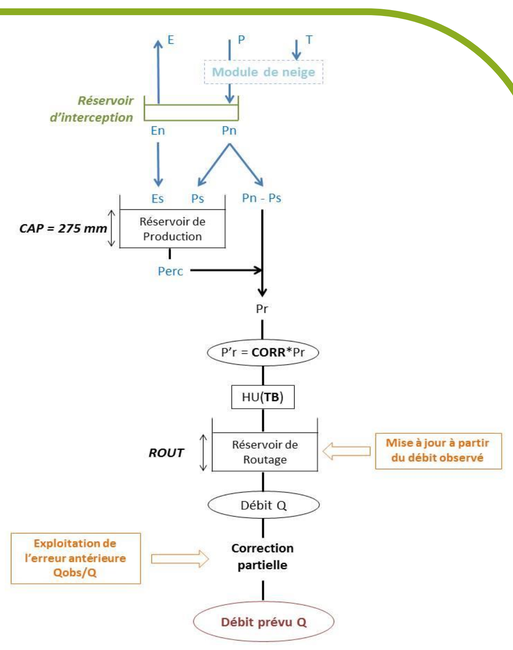
Source : https://www.vigicrues.gouv.fr

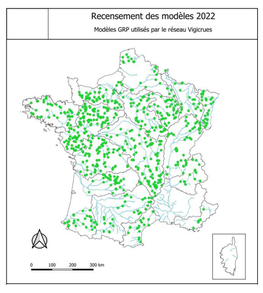
Le modèle hydrologique

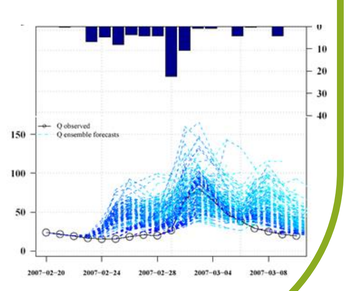
- Prévision des crues aux **stations jaugées**
- Modèle **conceptuel continu**
- **Procédure d'assimilation** intégrée
- Résolution spatiale : **globale**
- Résolution temporelle : **de 5 min à 1 jour**
- Entrées : **précipitations (et températures), débits** pour l'assimilation
- Adapté pour la prévision 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 :
  - Modification de structure du modèle pour une meilleure prévision des crues liées à de fortes intensités de pluie (Astagneau, 2022)
  - Modèle semi-distribué

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



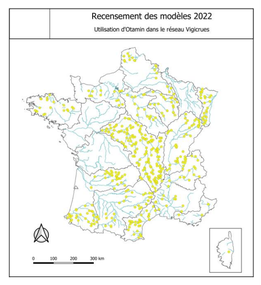




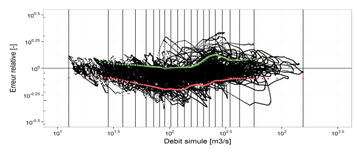
L'approche de quantification des incertitudes OTAMIN

- 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

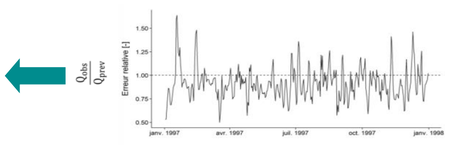
- Travaux en cours :
  - Amélioration de la cohérence temporelle des incertitudes selon l'échéance



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

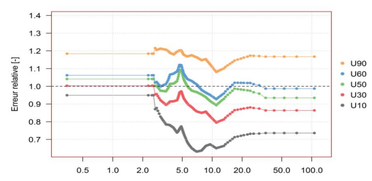


Erreurs relatives en fonction des débits prévus

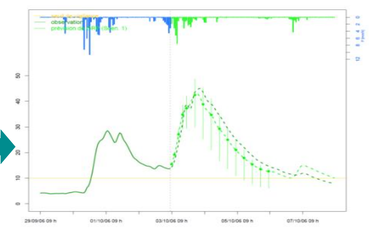


Erreurs relatives sur la période historique

Quantiles d'erreur

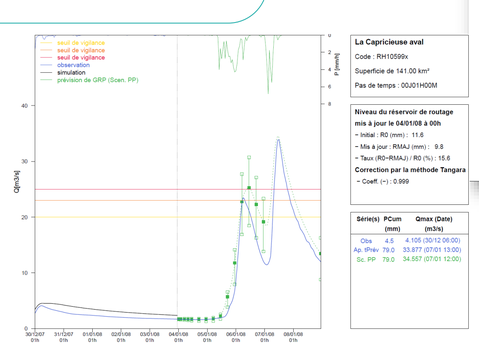


Intervalles de confiance sur les débits prévus



Evolution sur un processus collaboratif

Recherche :
Développements de modèles ou d'approches génériques



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
  - Manuel d'utilisation (Tilmant et al., 2023) : https://hal.inrae.fr/hal-04257395v1
  - Multi pas de temps (Viatgé et al., 2019) : https://doi.org/10.1051/lhb/2019017
- OTAMIN
  - 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
  - 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/lhb/2019016

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