

➤ **Projet HYDRODEMO : Évaluation de l'aléa torrentiel dans les petits bassins versants des Alpes du Nord**

Action 4 : Développer un cadre de modélisation hydrologique pour les petits bassins versants torrentiels

➤ Points abordés

Problématique

Zone d'étude

Approche méthodologique

Prédétermination des caractéristiques de crues

Extension en contexte non jaugé



➤ Problématique

Un manque de connaissance sur l'hydrologie des bassins versants torrentiels

Des données très limitées sur certains territoires

Des approches pratiques peu renouvelées



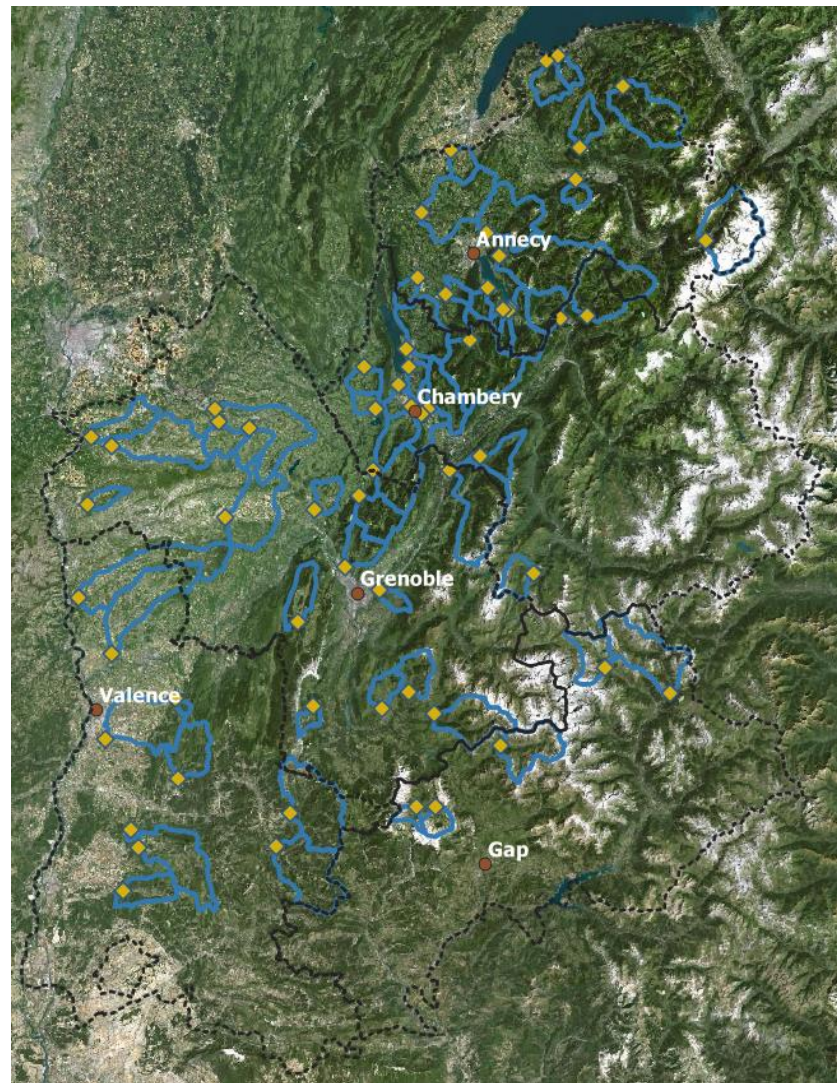
➤ Zone d'étude – Phase 1

62 bassins versants « Alpes du Nord »
(Banque Hydro + EDF)

Echantillon large, représentatif de
conditions variées.

Surface : 8 à 300 km²

Altitude médiane : 270 à 2500 mètres



➤ Approche méthodologique

1ere phase

- Application du modèle hydrologique MORDOR-SD
- Comparaison des forçages de précipitation SPAZM (EDF) et COMEPHORE (Météo France)
- Travail sur la période 1997-2017
- Objectif : aboutir à une paramétrisation du modèle satisfaisante sur chaque BV
- Exercices de calage/validation, intégration de données externes, calages multi-critères



➤ Approche méthodologique

Structure de MORDOR-SD

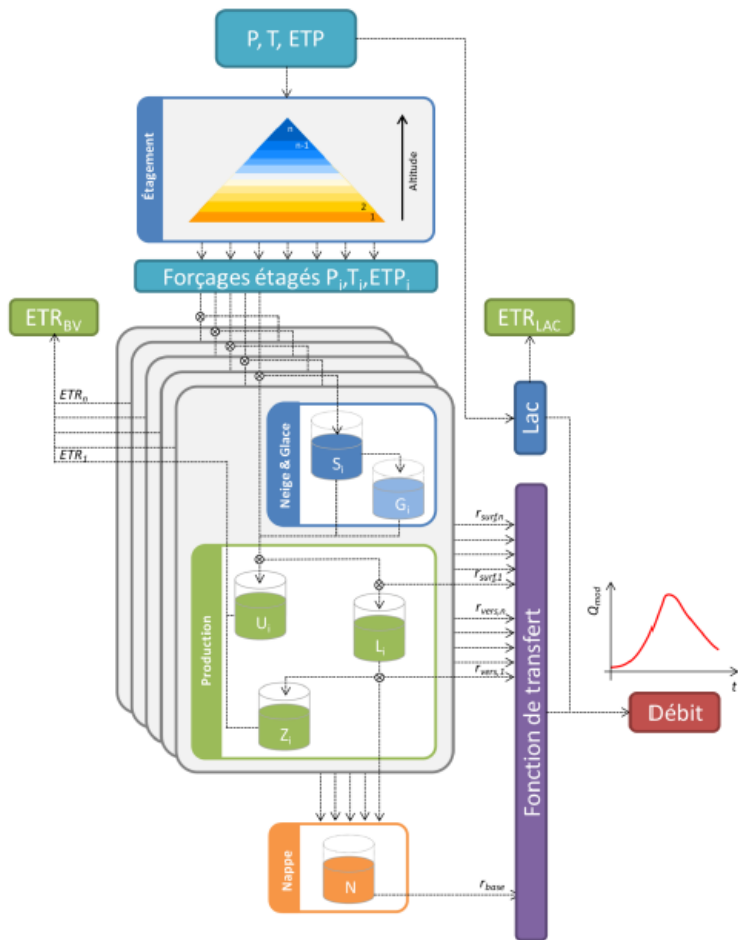


Figure 1 : Schéma fonctionnel de MORDOR SD.

> Verrous pratiques

Désagrégation des forçages SPAZM

- Quelles données infra-journalières dans le passé ?
- Test de plusieurs approches
- Choix de la méthode DuO (Magand et al., 2014) : désagrégation avec SAFRAN

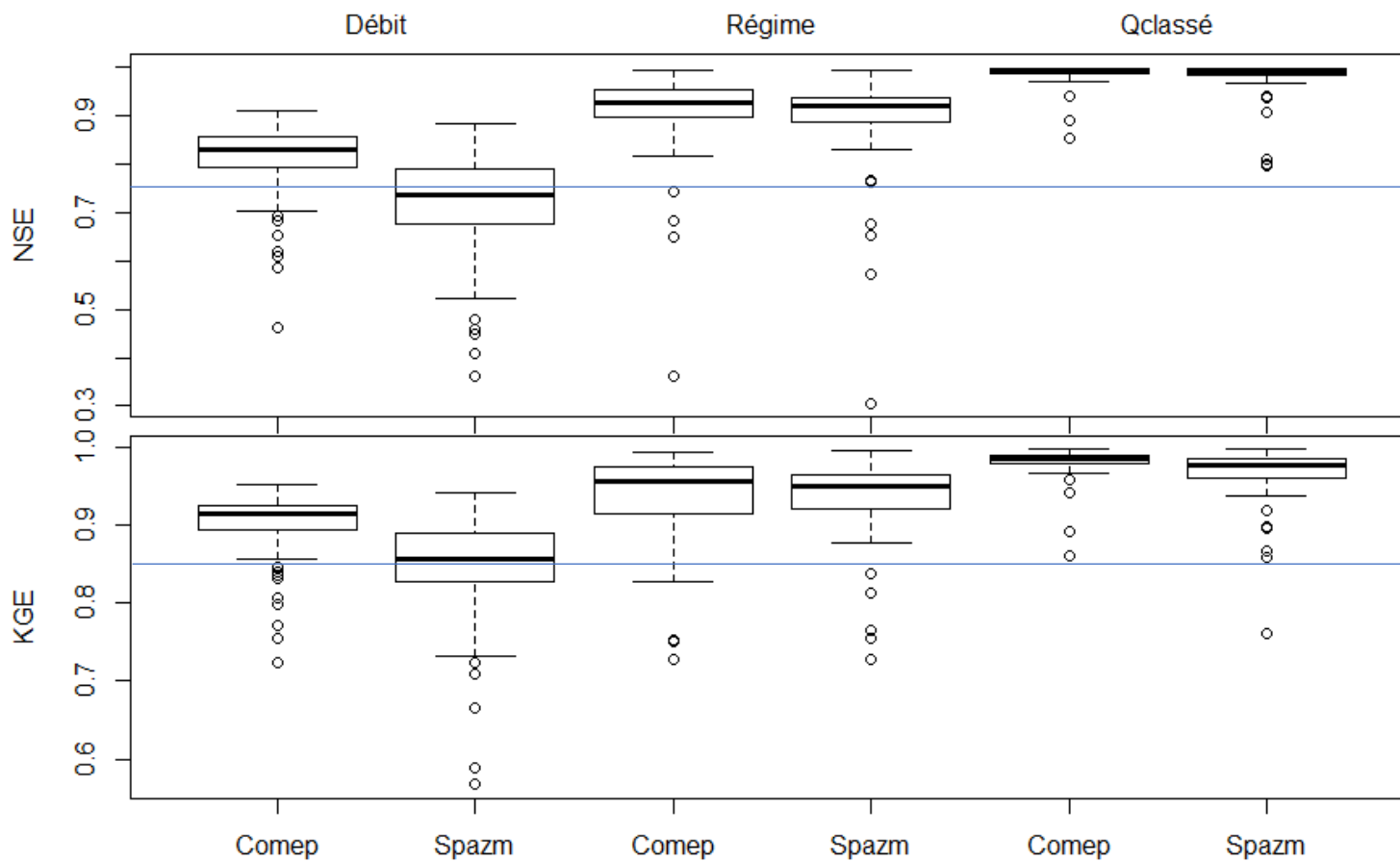
Traitement des bassins « influencés »

- Choix d'une référence pluviométrique
- Recherche d'études hydrogéologiques
- Prise en compte des prélèvements anthropiques



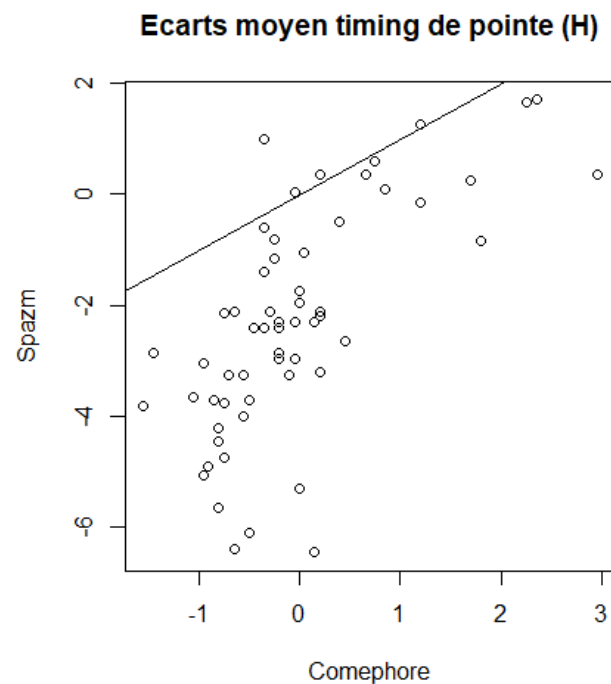
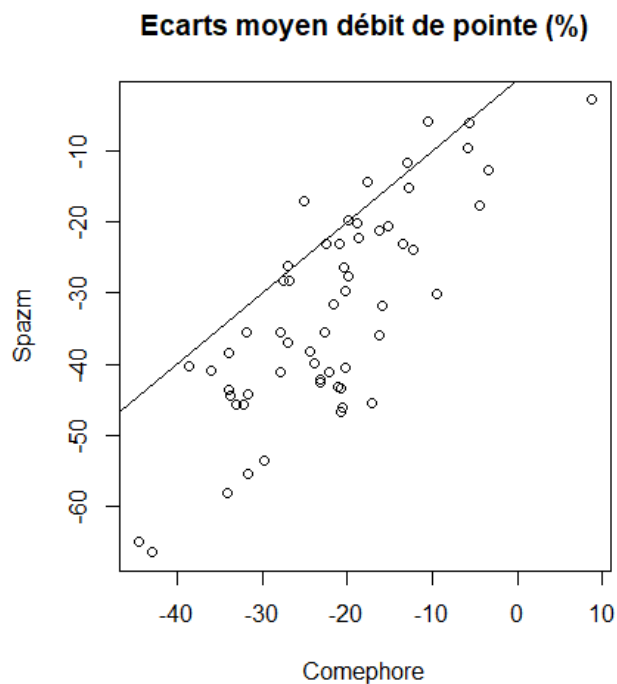
➤ Calage de MORDOR SD

Comparaison des performances globales



➤ Calage de MORDOR SD

Reproduction des évènements de crues



➤ Calage de MORDOR SD

Diagnostic des résultats

Bonnes performances avec les deux forçages

Peu de bassins problématiques

Meilleures performances avec Comephore

Plus de difficultés à représenter les évènements de crue avec Spazm



➤ Prédétermination des caractéristiques de crue

Procédure d'extraction – grandeurs d'intérêt

Echantillonnage sup-seuil avec vérification des critères d'indépendance

Cinq grandeurs sélectionnées :

- Débit de pointe
- Volume
- Temps de montée
- Durée
- Durée équivalente

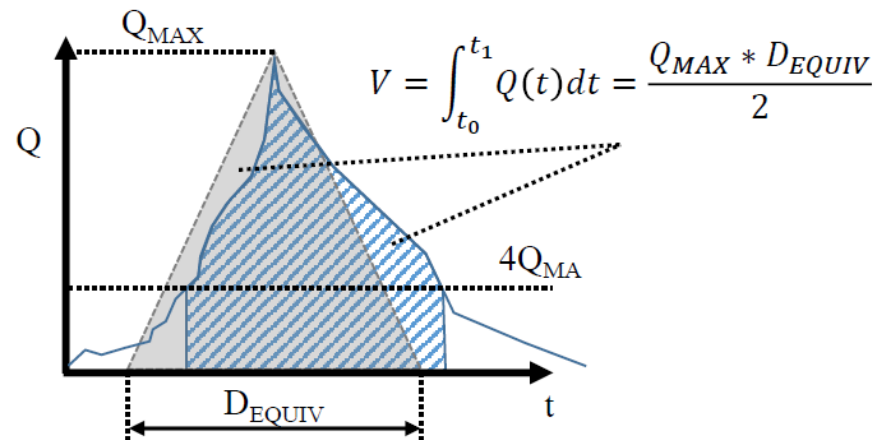
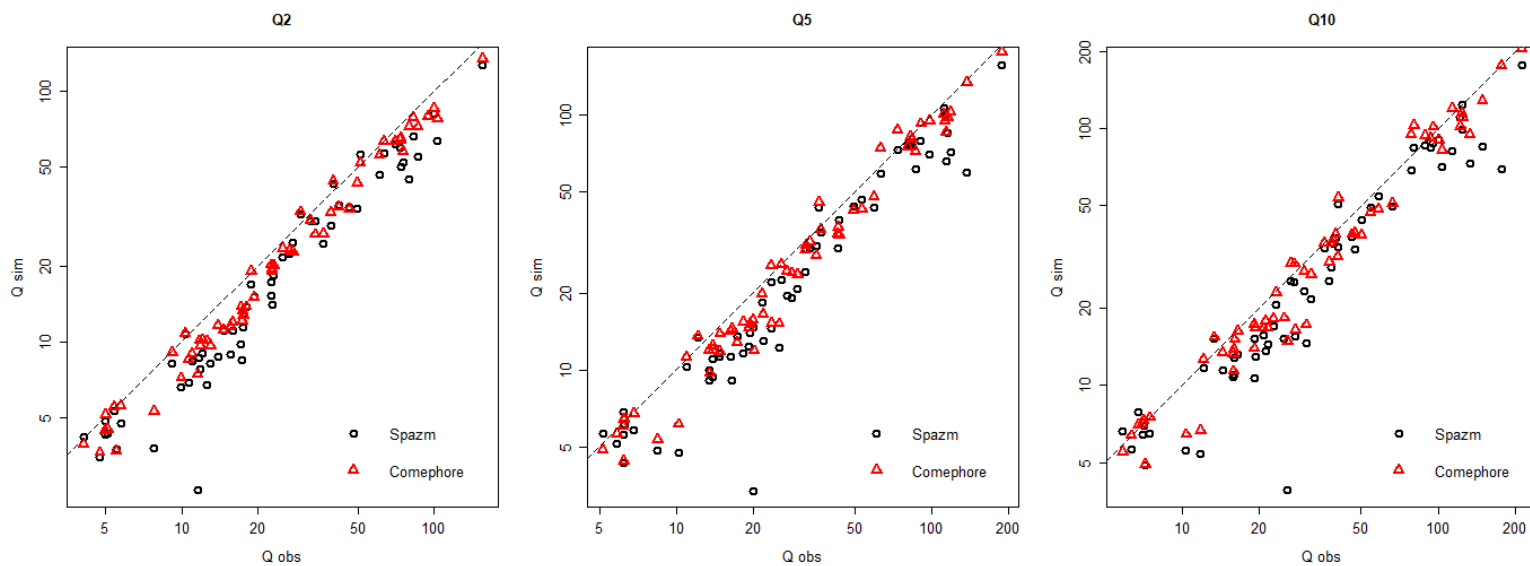


Figure tirée de Evin & Piton, 2020.

➤ Prédétermination des caractéristiques de crues

Résultats

Débits de pointe pour les crues fréquentes



➤ Travaux futurs

Bassins jaugés

Calage de MORDOR SD sur 25 bassins jaugés hors 1997 – 2017

Production de chroniques simulées temps long (1958-2017) sur l'échantillon de BV élargi

Evaluation de la capacité à reproduire les évènements historiques

Comparaison des quantiles de crues aux approches « ingénierie »



➤ Travaux futurs

Bassins non-jaugés

Objectif : paramétrer MORDOR SD sur un certain nombre de bassins

Transposition des paramètres en s'appuyant sur l'expertise EDF

Validation fréquentielle (quantiles régionalisés via descripteurs de bassin) et événementielle (fiches événements RTM)



➤ Torrent du Sonnant

Traitement des données hydrométriques

Critique des données de hauteur

-> beaucoup de lacunes et de données douteuses sur la période historique

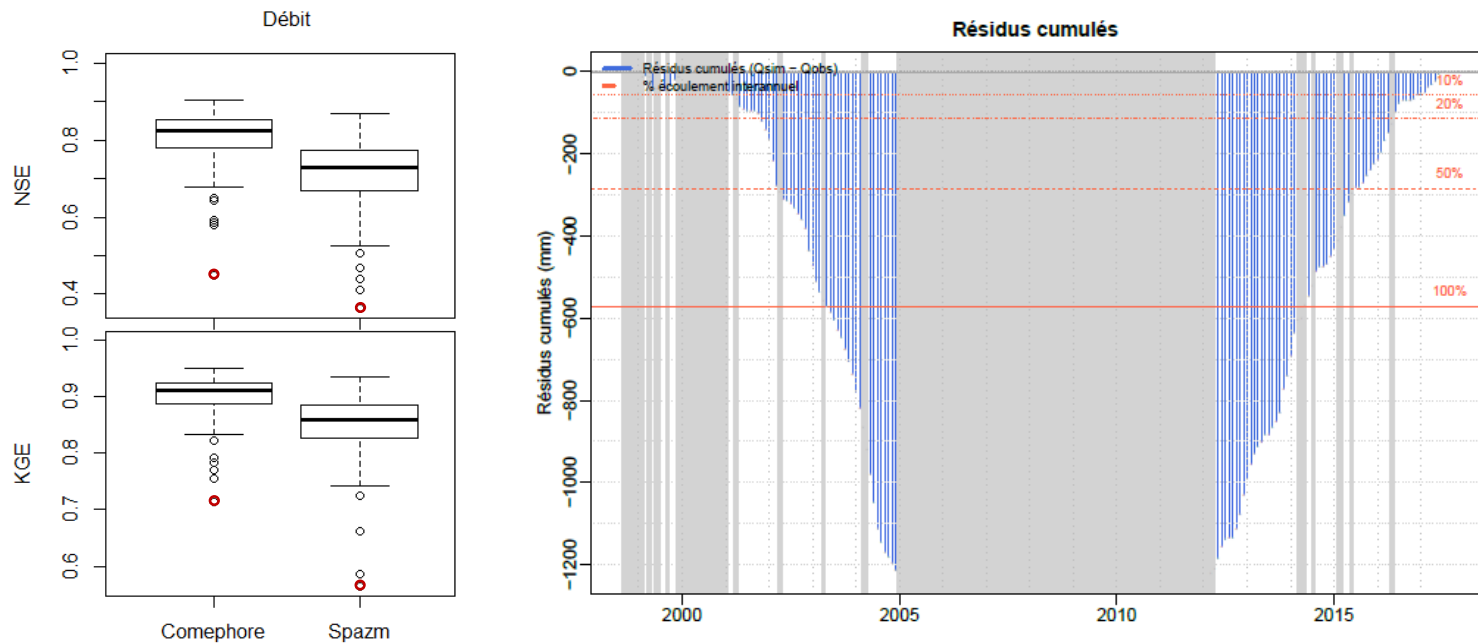
Ajustement de la courbe de tarage pour la période « récente »

-> fortes incertitudes sur les débits élevés



➤ Torrent du Sonnant

Résultats de modélisation



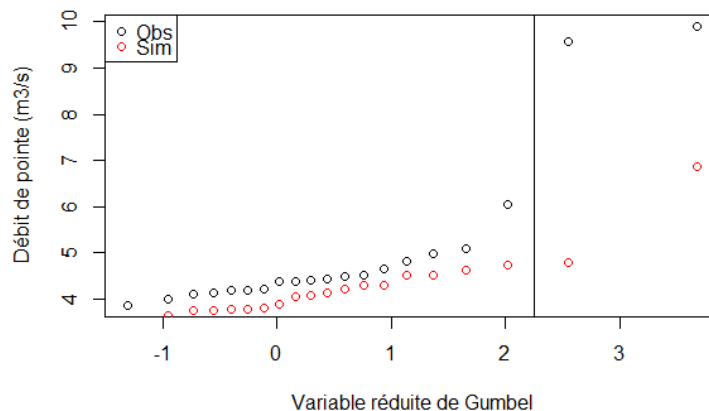
Bassin avec les moins bonnes performances du premier échantillon

Le diagnostic laisse planer des doutes sur la transformation hauteur-débit d'une des deux périodes

➤ Torrent du Sonnant

Prédétermination des caractéristiques de crue

Méthode	« Aneto » (Mathys & Peteuil, 2009)	Débits mesurés (Gumbel)	Débits simulés (Gumbel)
Q10 (m3/s)	9.4 (instantané)		



Erreur d'extrapolation courbe de tarage ancienne

OU

Deux crues rares sur la période d'étude