



**HAL**  
open science

## Comment concilier efficacité des modèles de prévision des crues et contraintes opérationnelles ?

Carina Furusho-Percot, Florent Lobligeois, Flavien Riffiod, Olivier Delaigue,  
David Dorchies, Charles Perrin, Vazken Andréassian

### ► To cite this version:

Carina Furusho-Percot, Florent Lobligeois, Flavien Riffiod, Olivier Delaigue, David Dorchies, et al..  
Comment concilier efficacité des modèles de prévision des crues et contraintes opérationnelles ?. Ges-  
tion des risques d'inondations, May 2015, Montreuil, France. 2015. hal-03378831

**HAL Id: hal-03378831**

**<https://hal.inrae.fr/hal-03378831v1>**

Submitted on 14 Oct 2021

**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.



Carina FURUSHO<sup>1</sup>, Florent LOBLIGEIS<sup>1</sup>, Flavien RIFFIOD<sup>2</sup>, Olivier DELAIGUE<sup>1</sup>, David DORCHIES<sup>3</sup>, Charles PERRIN<sup>1</sup>, Vazken ANDRÉASSIAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Irstea UR HBAN - 1 rue Pierre-Gilles de Gennes, CS 10030, 92761 Antony Cedex – carina.furusho@irstea.fr

<sup>2</sup> DREAL Alsace B.P. 81005/F 67070 Strasbourg Cedex - flavien.riffiod@developpement-durable.gouv.fr

<sup>3</sup> Irstea UMR G-Eau- 361, rue J.F. Breton B.P. 5095 34196 Montpellier Cedex 5 – david.dorchies@irstea.fr

Quelle approche de modélisation est la plus adaptée pour les bassins du Service de Prédiction des Crues (SPC) Rhin-Sarre, globale ou semi-distribuée ?

Choix en fonction :

- de la **surface** du bassin versant ?
- de la présence de stations en amont ?
- de l'**horizon** de prévision ?
- du temps de **réaction** des bassins ?
- des performances globales ou sur les crues ?

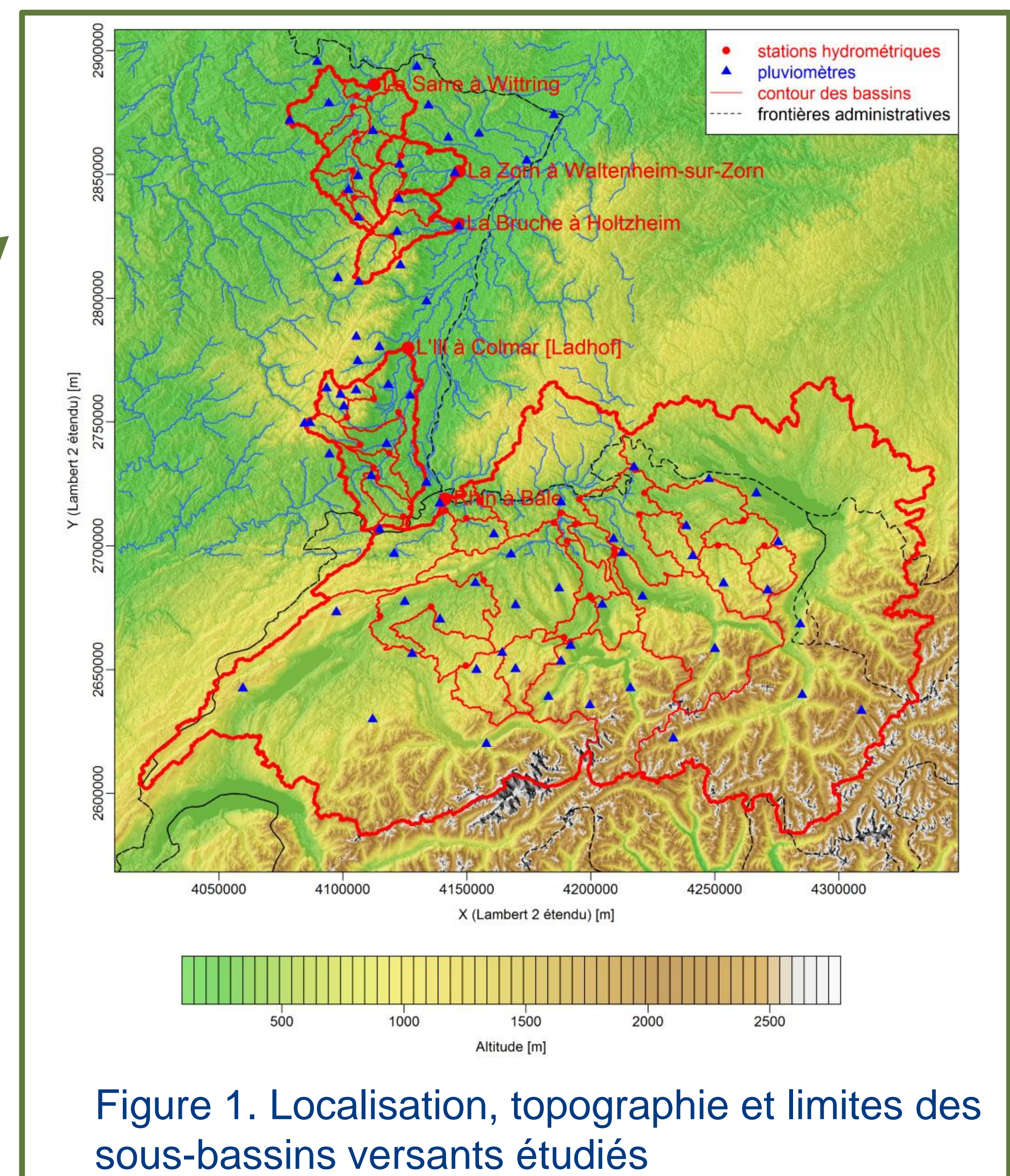
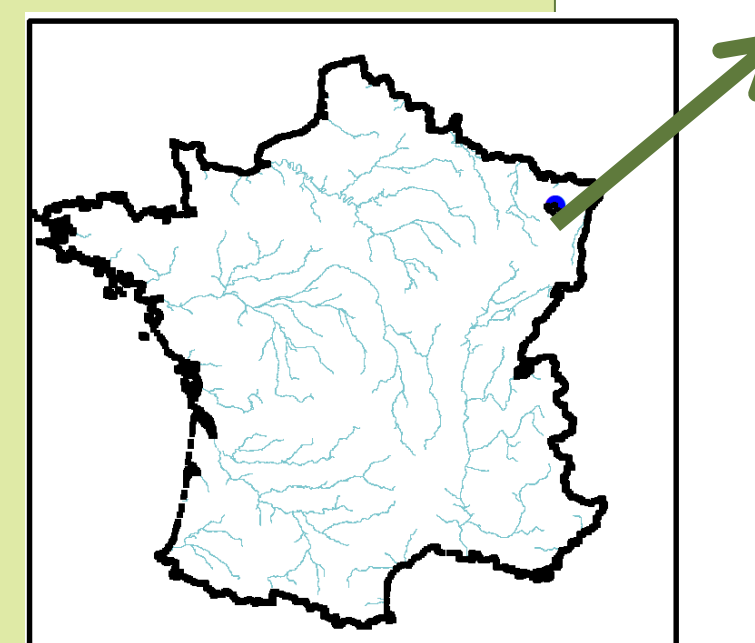


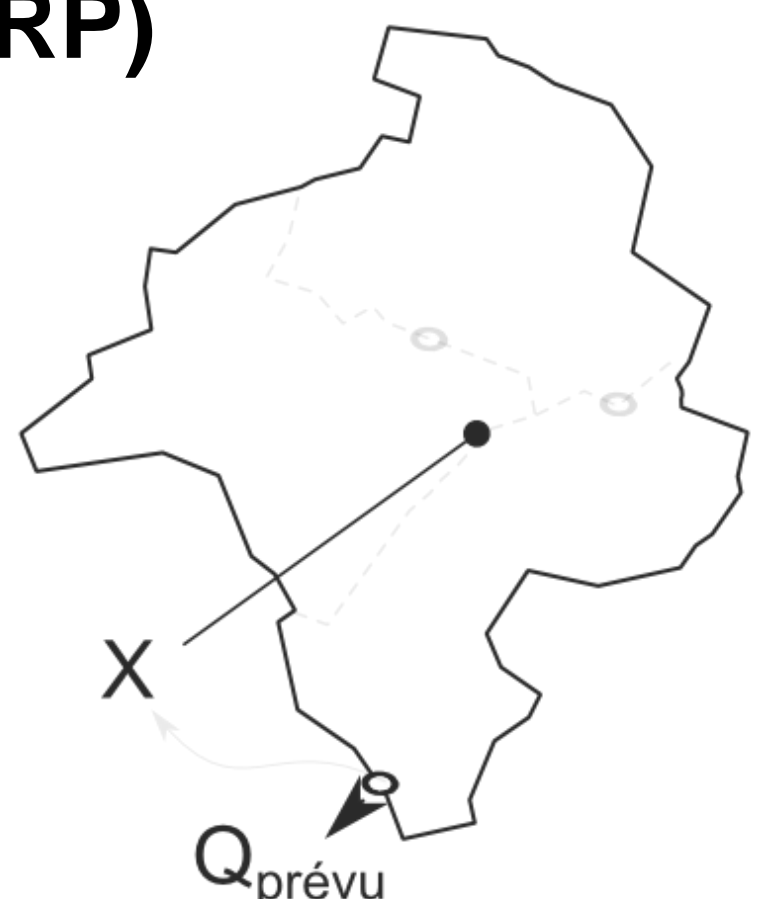
Figure 1. Localisation, topographie et limites des sous-bassins versants étudiés

## Méthode

Tableau 1. Liste des 46 sous-bassins analysés

Cours d'eau	Station aval	Superficie du bassin	Nb. sous-bassins	Superficie des sous-bassins
Sarre	Wittring	1717 km <sup>2</sup>	8	65 à 557 km <sup>2</sup>
Zorn	Waltenheim	684 km <sup>2</sup>	2	184 à 500 km <sup>2</sup>
Bruche	Holtzheim	676 km <sup>2</sup>	3	167 à 285 km <sup>2</sup>
Ill	Colmar	2105 km <sup>2</sup>	9	37 à 836 km <sup>2</sup>
Rhin	Bâle	35738 km <sup>2</sup>	24	75 à 11956 km <sup>2</sup>

## Modèle global (GRP)



- 1 entité hydrologique
- 1 jeux de paramètres

## Modèle semi-distribué (GRPS ou TGR)



- N entités hydrologiques
- N jeux de paramètres

Tableau 2. Synthèse des caractéristiques des trois modèles hydrologiques comparés.

	GRP	GRPS	TGR
<b>Discrétisation spatiale</b>	globale (1 seule entité)	semi-distribuée (N sous-bassins jaugés)	
<b>Res. Routage</b>	fonction non-linéaire $f(HU(TB) + ROUT)$		
<b>Routage rivière</b>	-	décalage temporel $\tau = L/C$	modèle hydraulique simplifié $h(\tau_0, K_0)$
<b>Nombre de paramètres</b>	3 CORR, TB, ROUT	$4 \times N$ $CORR_k, TB_k, ROUT_k, C_k$ ; $k=1$ à $N$	$4 \times N$ $CORR_k, Kr_k, \tau_0_k, K_0_k$ ; $k=1$ à $N$
<b>Information assimilée</b>	1 débit observé à l'exutoire	N débits observés à l'exutoire et à l'amont	
<b>Etat(s) mis à jour</b>	1 niveau du réservoir de routage	N niveaux des réservoirs de routage	N x dimension des états du routage
<b>Méthode de mise à jour</b>	inversion de la loi de vidange du réservoir de routage		filtre de Kalman

## Résultats

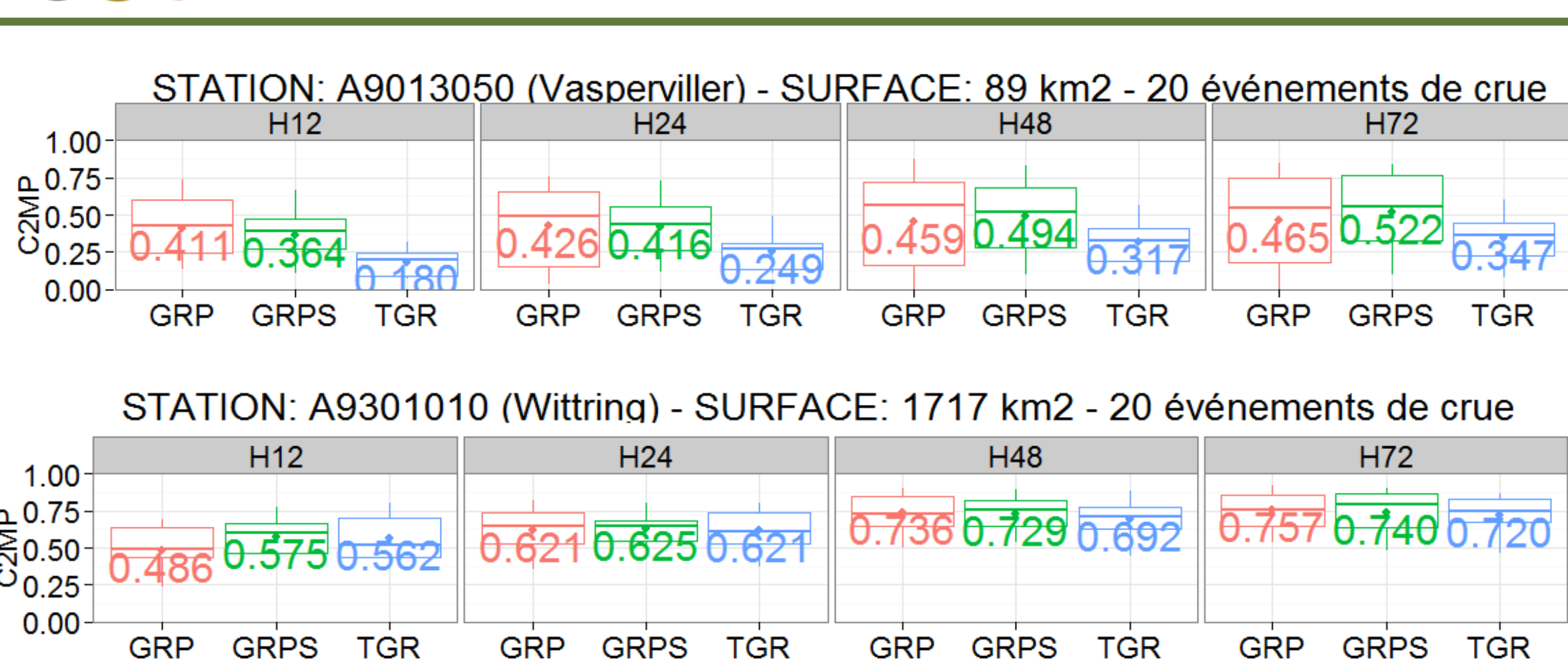


Figure 2. Critères de performance C2MP pour deux sous-bassins de la Sarre, pour chaque modèle hydrologique et quatre horizons de prévision (12 h, 24 h, 48 h, 72 h).

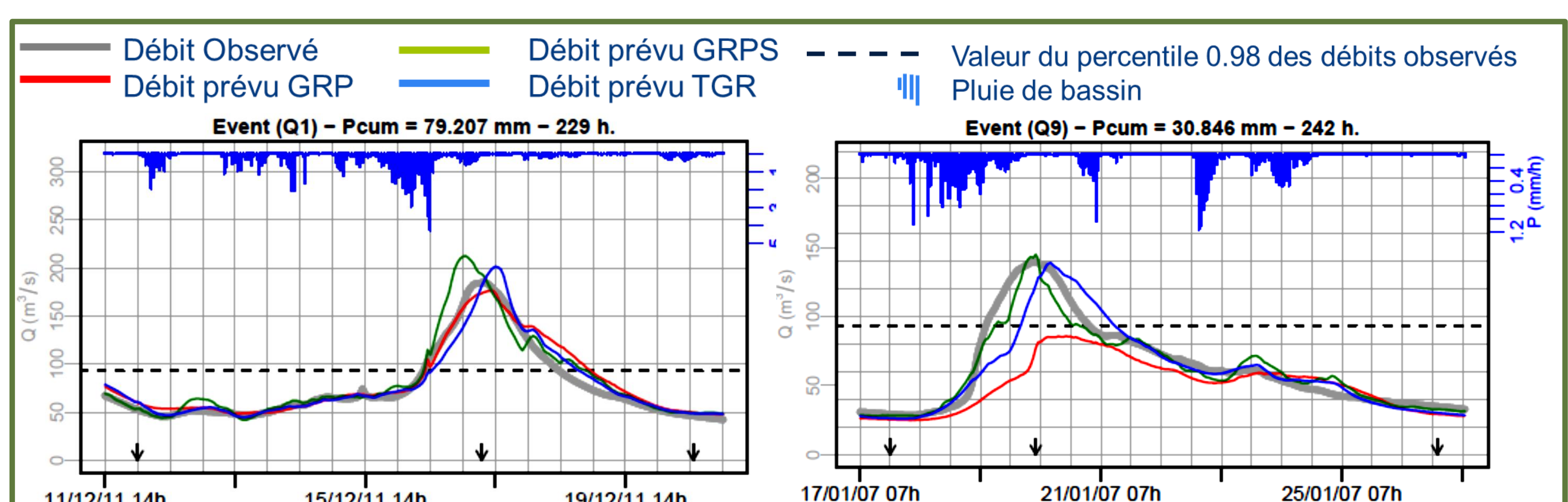


Figure 3. Exemples de prévisions à 24 h des trois modèles sur l'III à Colmar (2105 km<sup>2</sup>).

## Point de vue opérationnel : les avantages des modèles semi-distribués

- Améliorer la **robustesse** du système de prévision : apport des données des stations en amont en cas de dysfonctionnement du capteur en aval
- Possibilité d'estimer des débits entre deux stations jaugées : **vers la prévision des zones inondées**
- La structure des modèles semi-distribués est plus adaptée que celle des modèles globaux pour **l'intégration d'ouvrages** tels que les lacs, les barrages et les prises d'eau