



PICS

Prévision Immédiate Intégrée
des Impacts des Crues Soudaines



Subvention
ANR-17-CE03-0011

Restitution du projet ANR PICS, Aix en Provence, 18 mai 2022

**Pierre Javelle, Daniela Peredo, Maria-Hélène Ramos,
Charles Perrin, Pierre-André Garambois, François Colleoni**

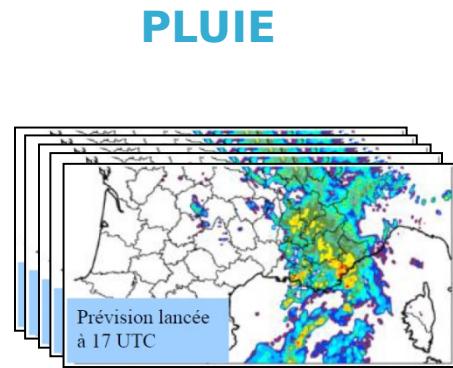


Les évolutions des modèles hydrologiques

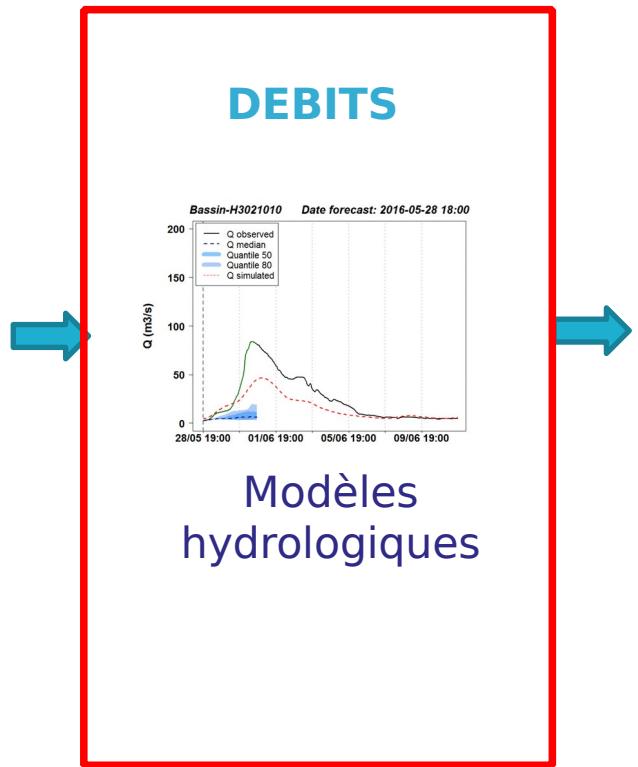
Prévision immédiate et intégrée des Impacts des Crues Soudaines



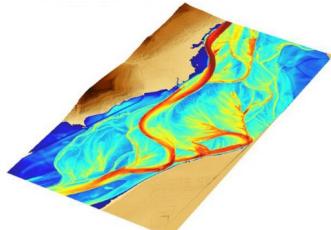
Introduction



Radar + Prévision numérique (0-6h)

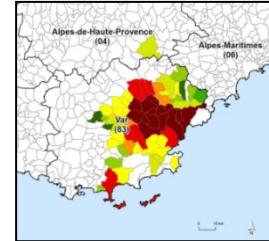


INONDATION S



Modèles hydrauliques

IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES



Modèles de vulnérabilité

Les chaines de prévision testées

PICS
Prévision Immédiate Intégrée
des Impacts des Crues Soudaines



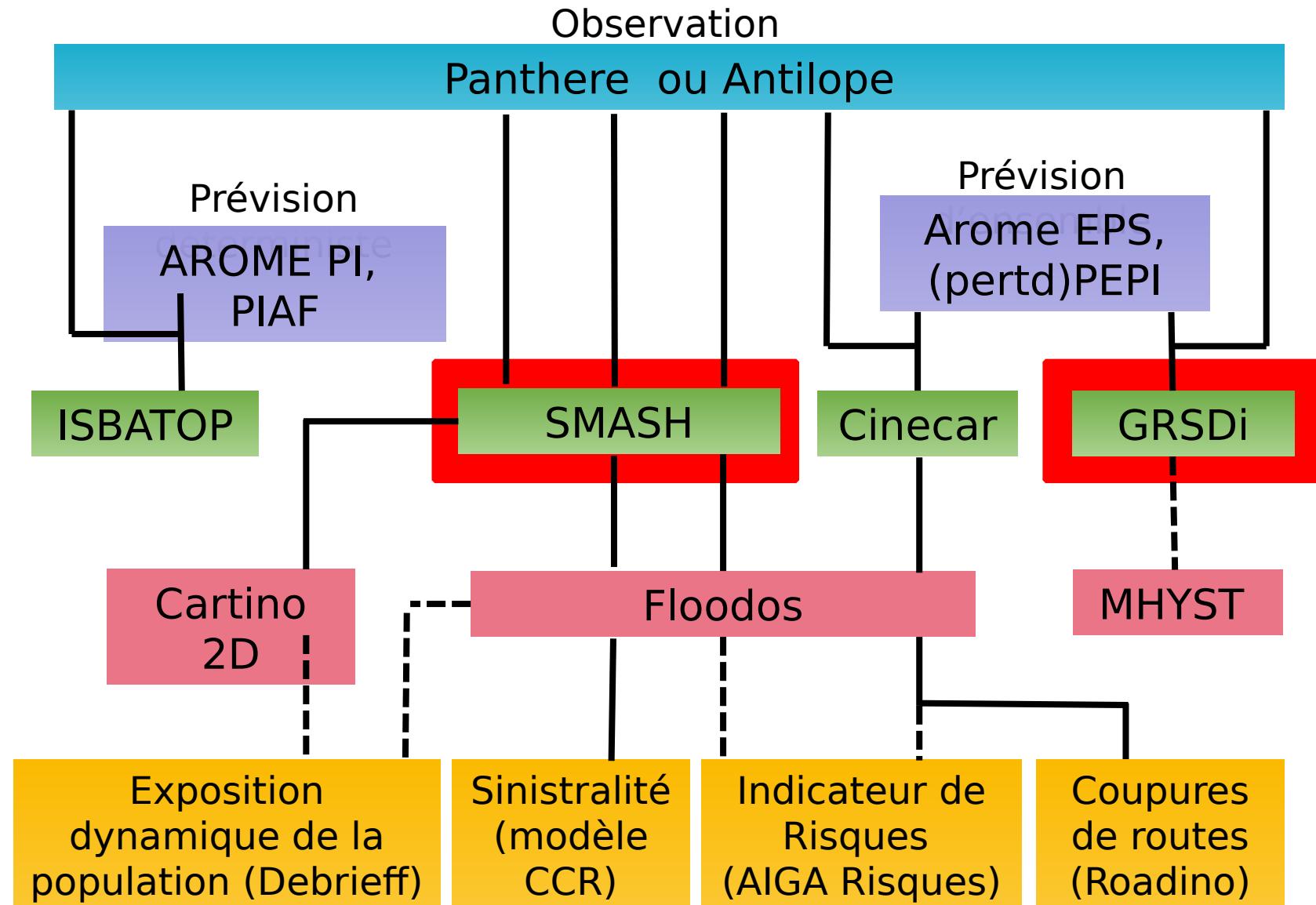
PLUIE
(observation)

PLUIE
(prévision)

DEBITS

INONDATION

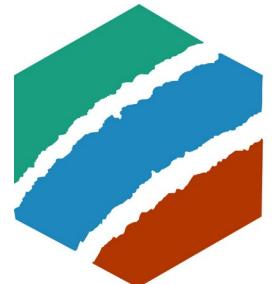
IMPACTS





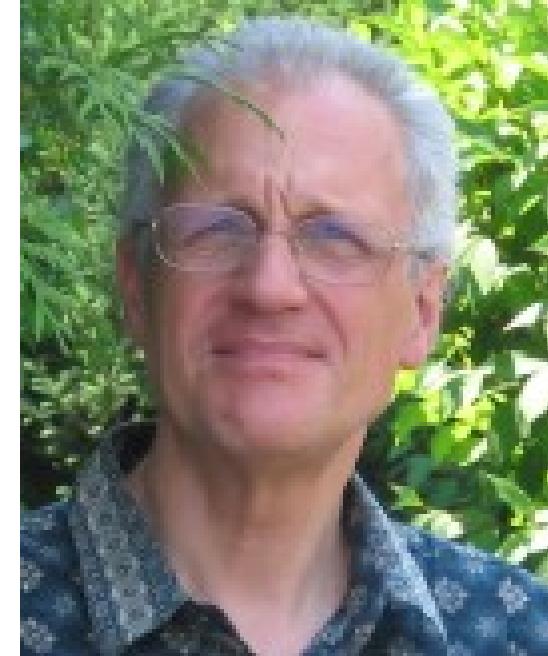
: premiers modèles GR

PICS
Prévision Immédiate Intégrée
des Impacts des Crues Soudaines



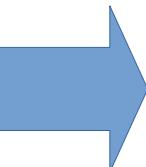
<https://webgr.inrae.fr>

Cemagref
Antony



Claude MICHEL

Modèles pluie-débit du
« Génie Rural » (GR)



**Robustes,
Parcimonieux,
« Conceptuels »**

Des modèles enrichis au fil des ans

P!CS

Prévision Immédiate Intégrée
des Impacts des Crues Soudaines



Modèle GR développé
par Perrin et al (2008)



Les modèles GR du projet

(Antony)

GRSDi



Thèse de Daniela Peredo

SMASH

(Aix-en-P)



Thèse de Maxime Jay-Allemand

PICS
Prévision Immédiate Intégrée
des Impacts des Crues Soudaines



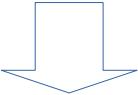
Les modèles GR du projet

PICS
Prévision Immédiate Intégrée
des Impacts des Crues Soudaines



(Antony)

GRSDi

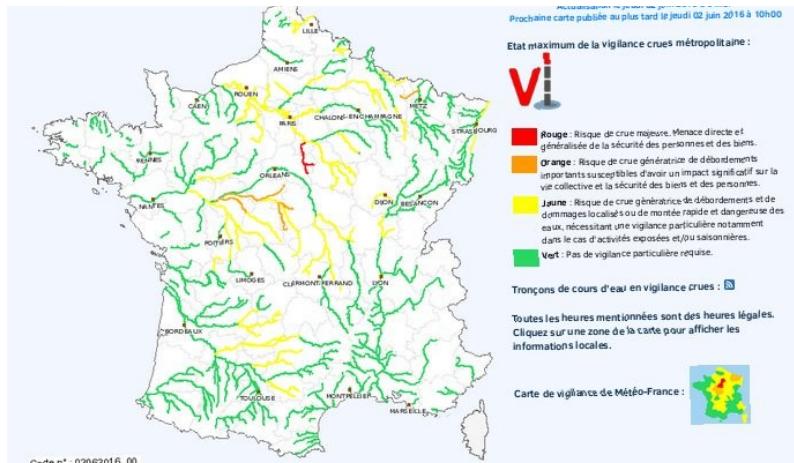


GRP



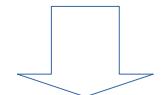
Bassins jaugés

VIGICRUES



SMASH

(Aix-en-P)

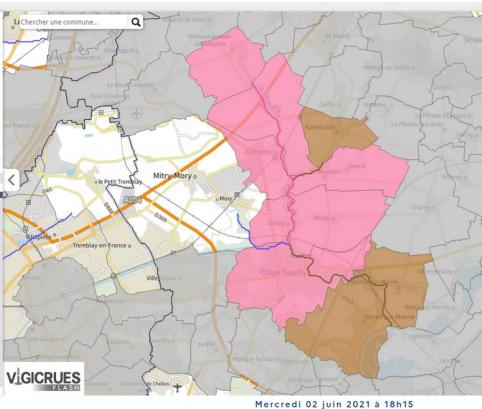


AIGA

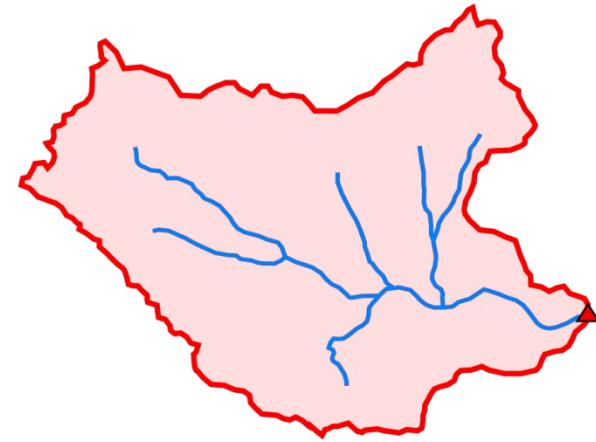
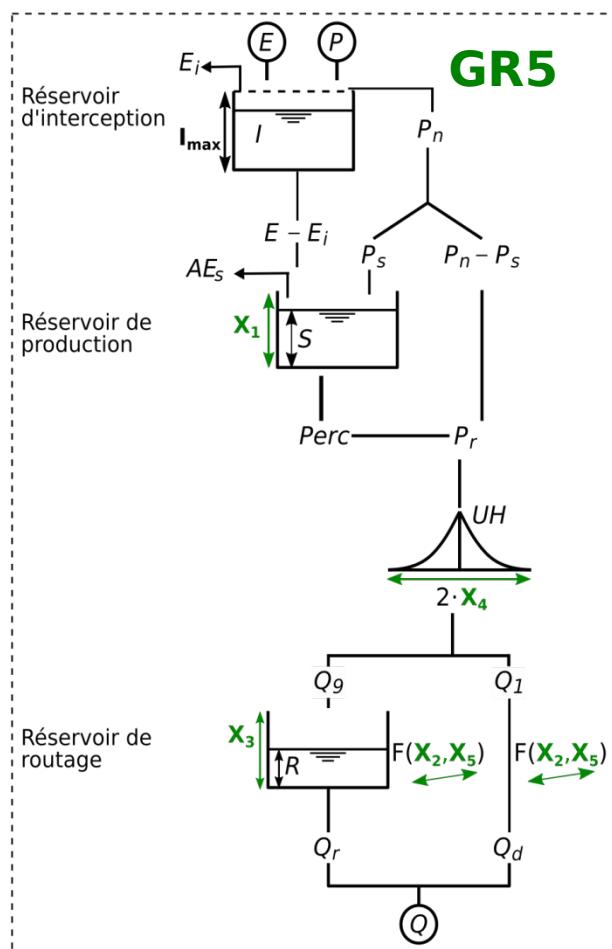


Bassins non-jaugés

VIGICRUES
FLASH



De GRSD à GRSDi



△ Exutoire jaugé



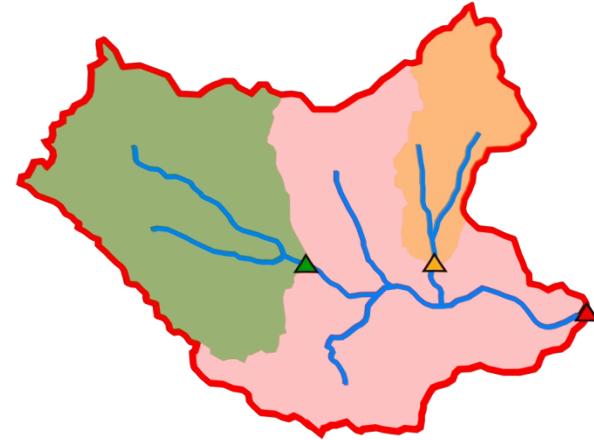
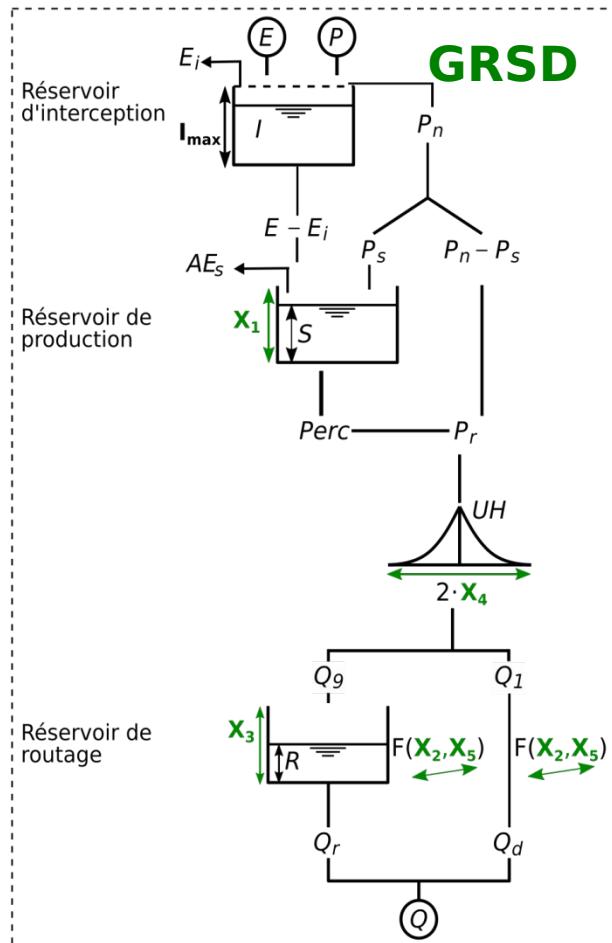
Lobligeois, 2014

Thèse de Daniela Peredo



De GRSD à GRSDi

PICS
Prévision Immédiate Intégrée
des Impacts des Crues Soudaines



△ Exutoire jaugé



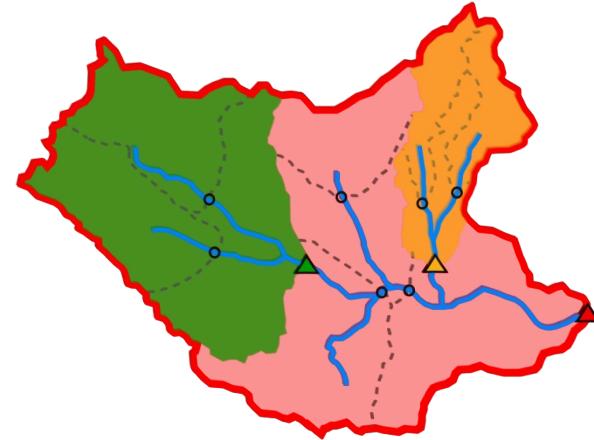
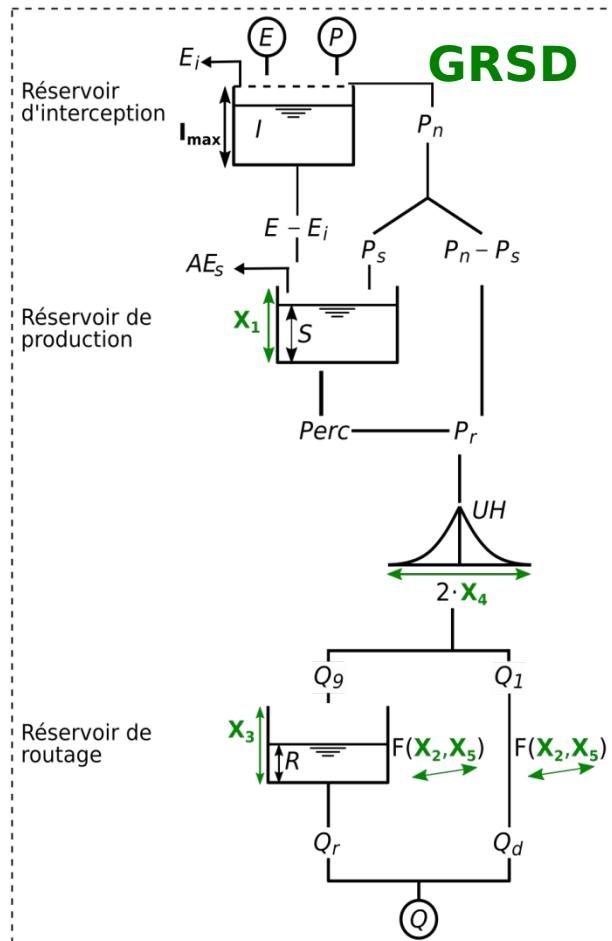
Lobligeois, 2014

Thèse de Daniela Peredo



De GRSD à GRSDi

PICS
Prévision Immédiate Intégrée
des Impacts des Crues Soudaines



- Δ Exutoire jaugé
- \circ Exutoire non jaugé

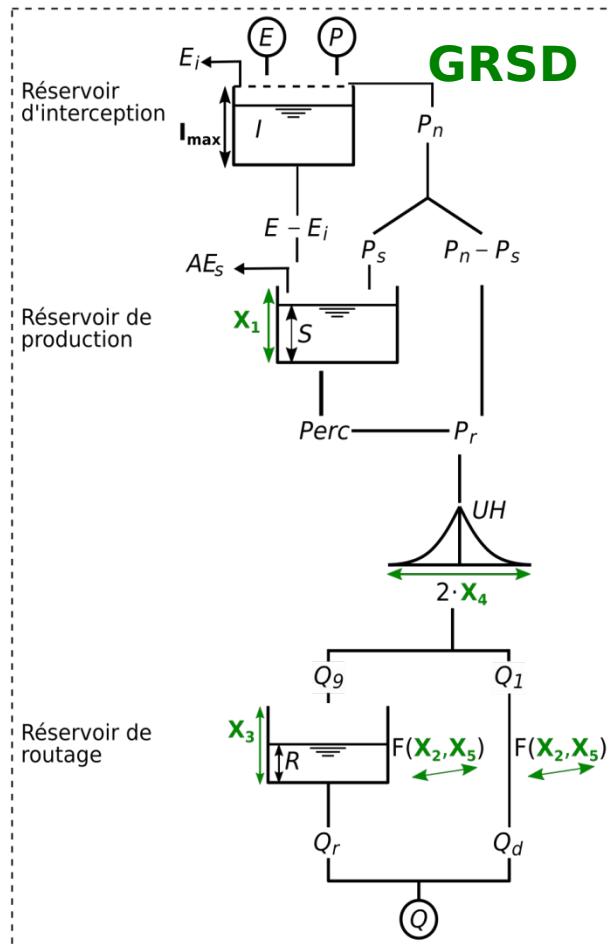


Lobligeois, 2014

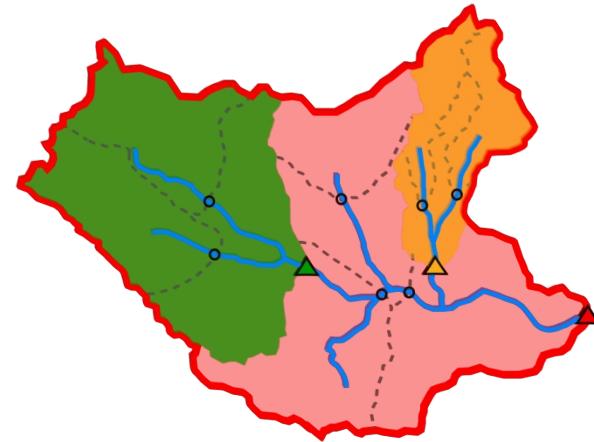
Thèse de Daniela Peredo



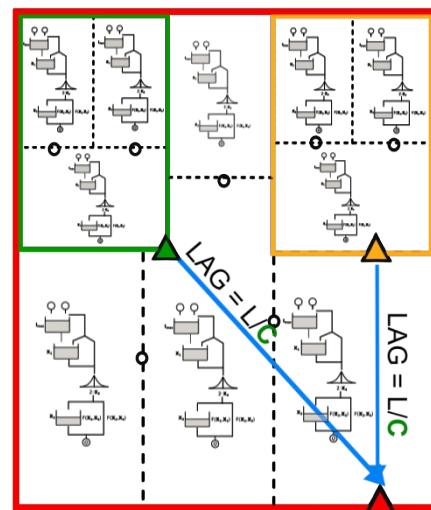
De GRSD à GRSDi



Lobligeois, 2014



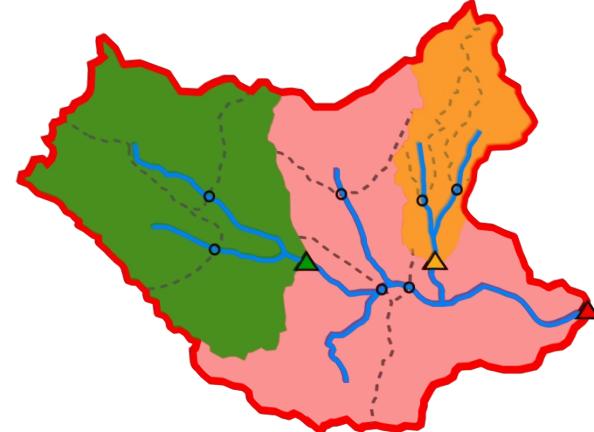
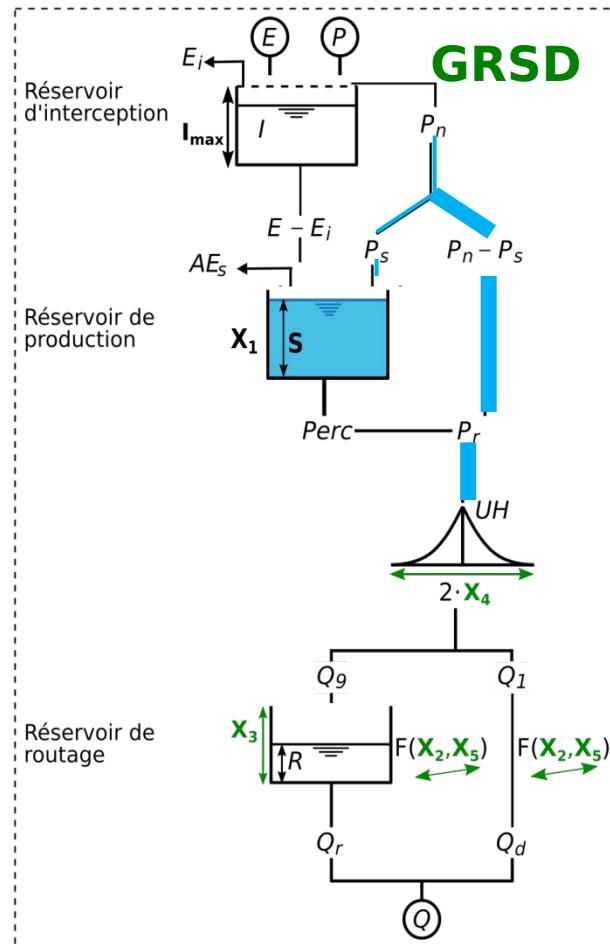
- Δ Exutoire jaugé
- \circ Exutoire non jaugé



Thèse de Daniela Peredo



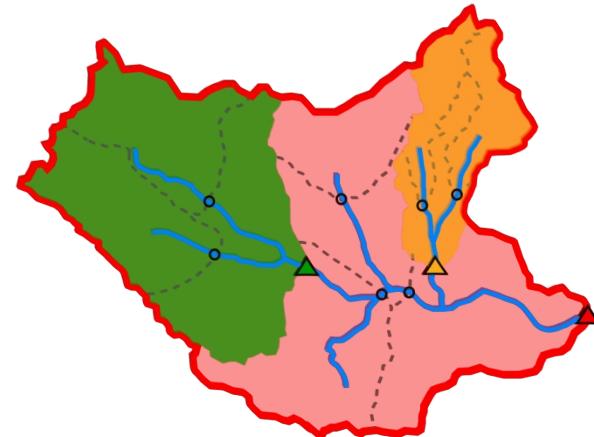
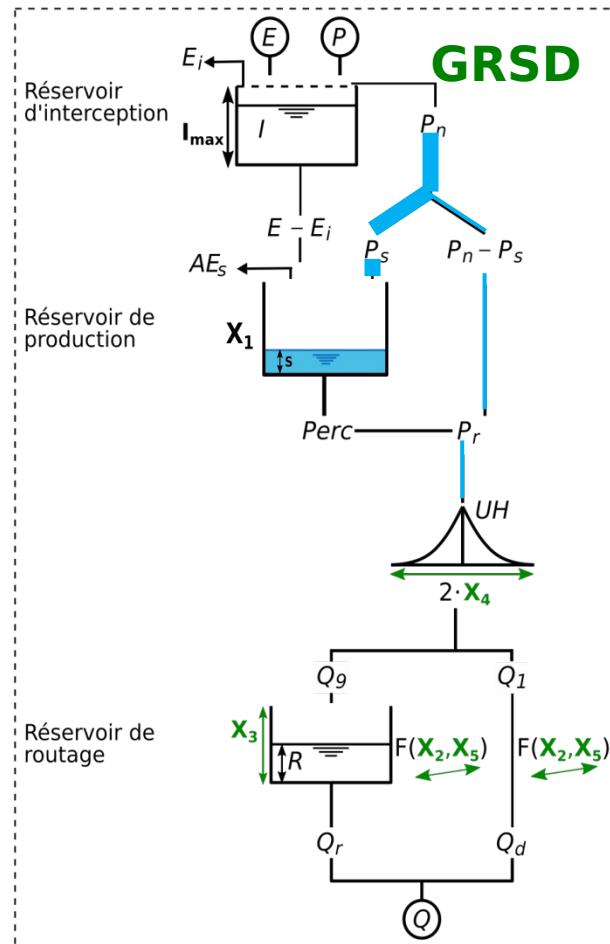
De GRSD à GRSDi



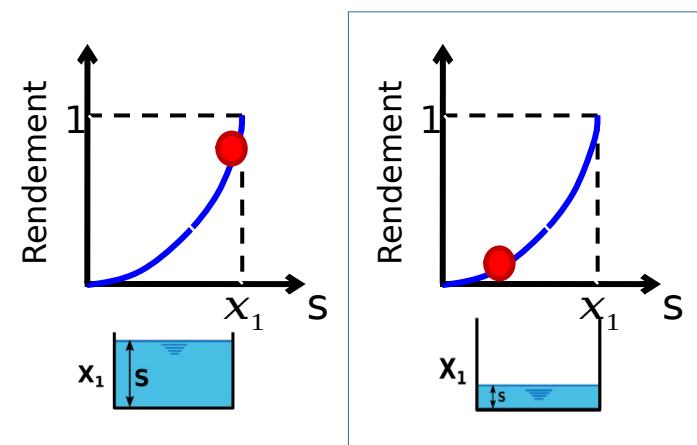
- Δ Exutoire jaugé
- \circ Exutoire non jaugé



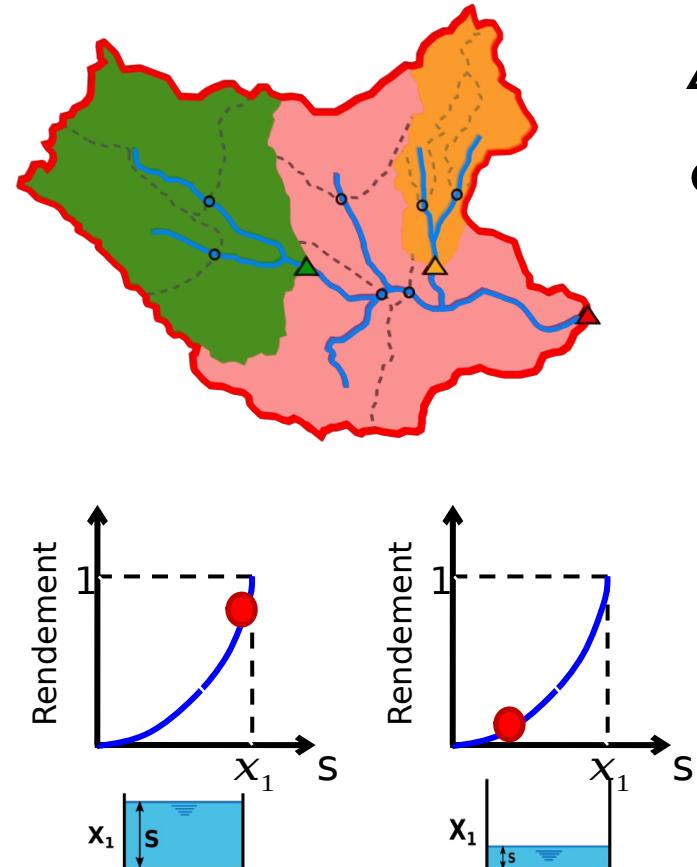
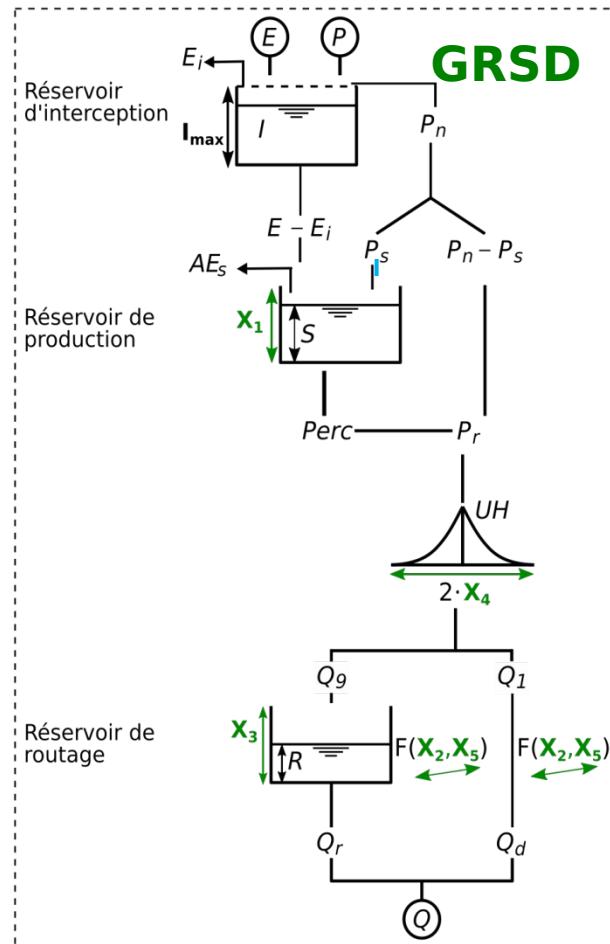
De GRSD à GRSDi



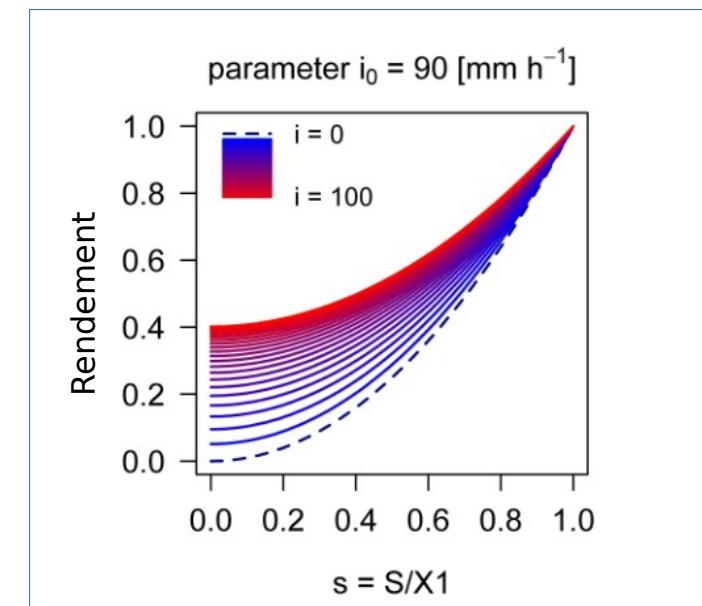
△ Exutoire jaugé
○ Exutoire non jaugé



De GRSD à GRSDi



Δ Exutoire jaugé
 \circ Exutoire non jaugé



De GRSD à GRSDi

PICS
Prévision Immédiate Intégrée
des Impacts des Crues Soudaines



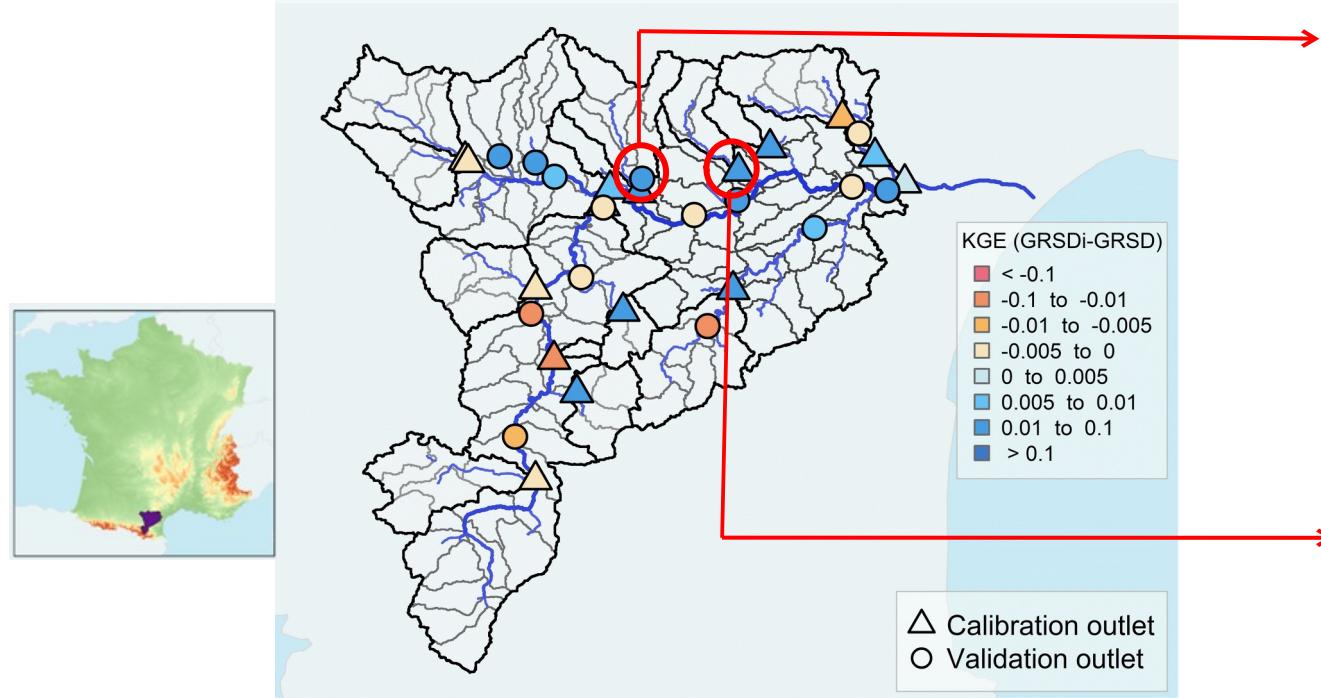
Performance globale KGE (2008-2018)

Peredo, D., Ramos, M.-H., Andréassian, V., and Oudin, L.: Investigating hydrological model versatility to simulate extreme flood events. *Hydrological Sciences Journal*, 67:4, 628-645, DOI: 10.1080/02626667.2022.2030864, 2022

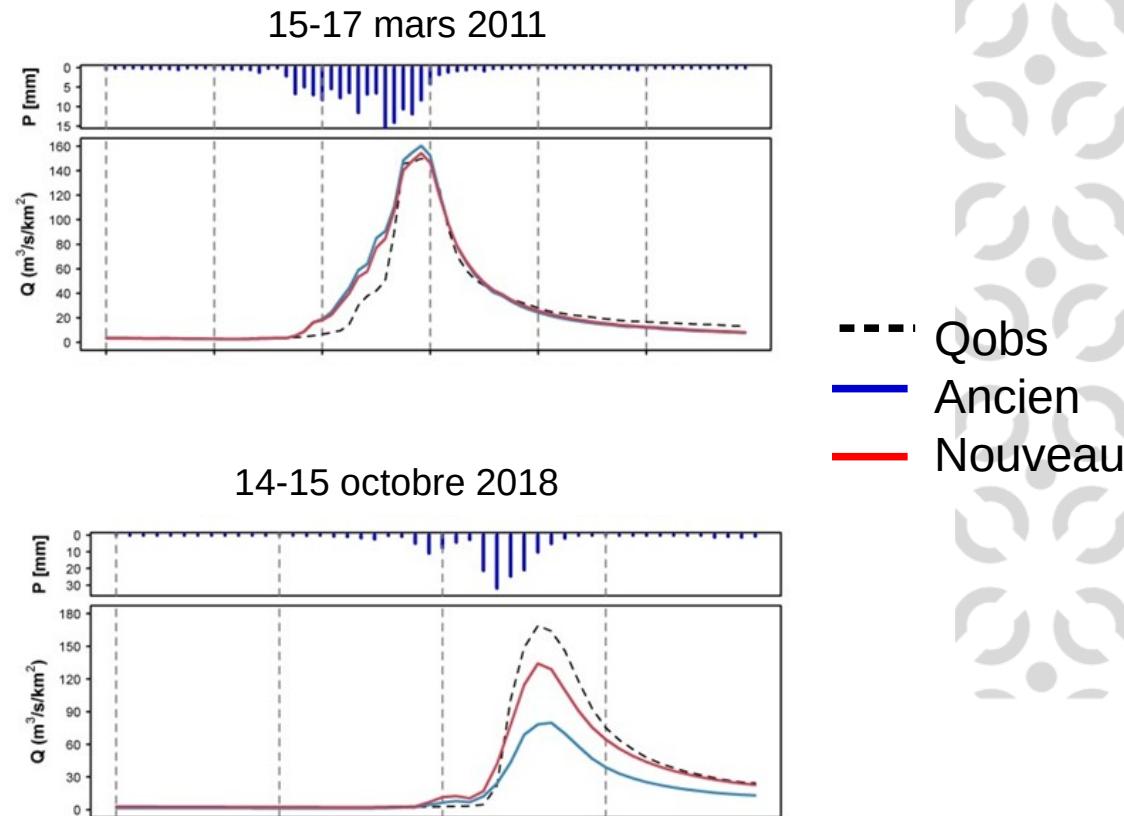
Thèse de Daniela Peredo

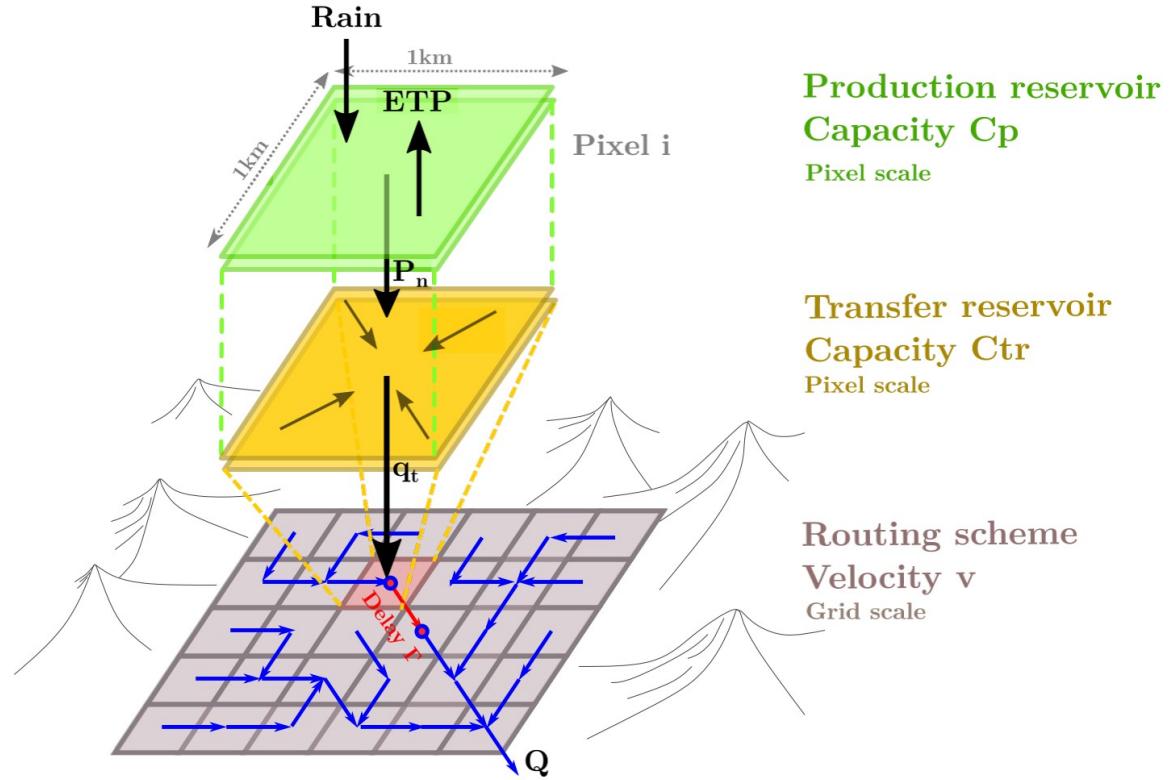


De GRSD à GRSDi



Performance globale KGE (2008-2018)





Production reservoir
Capacity C_p
Pixel scale

Transfer reservoir
Capacity C_{tr}
Pixel scale

Routing scheme
Velocity v
Grid scale

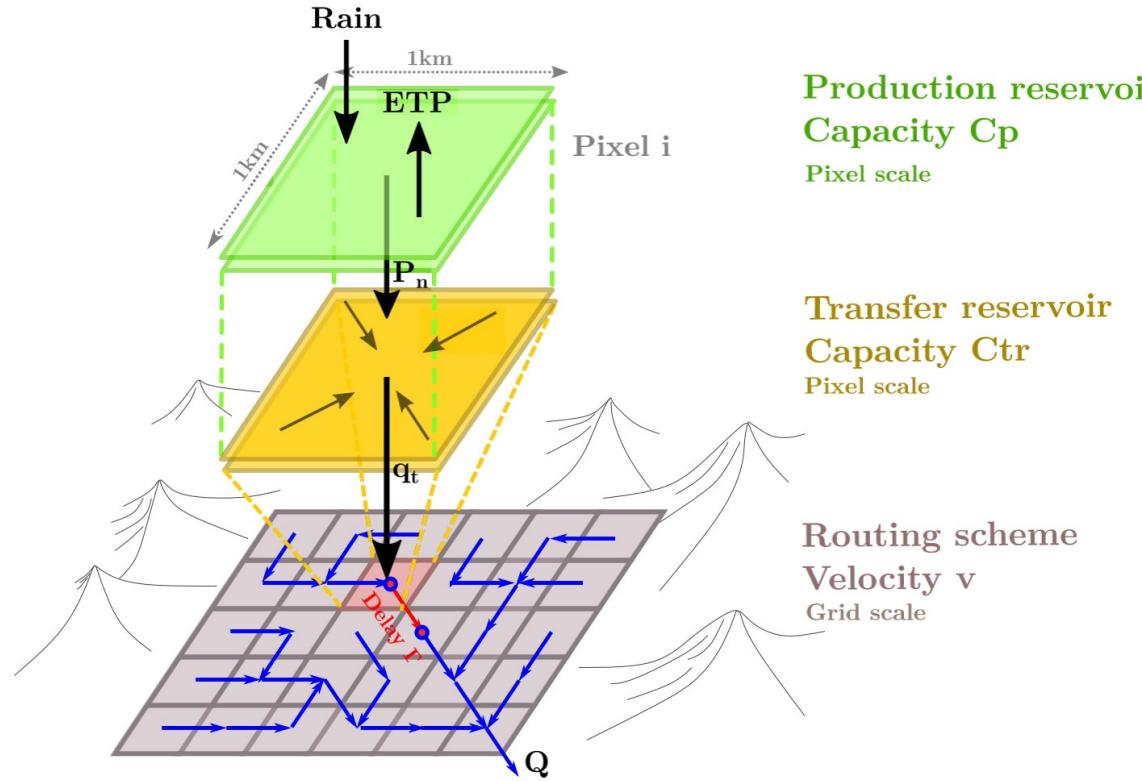
Version « à 3 paramètres »



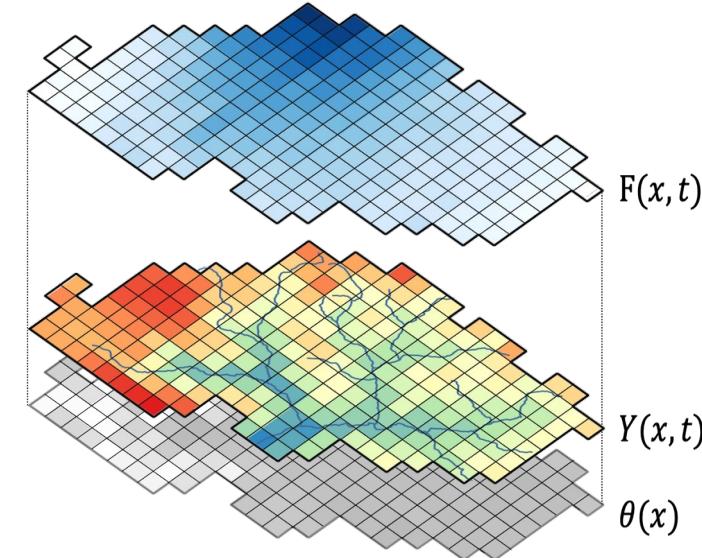
SMASH

Spatially distributed Modelling and ASsimilation for Hydrology

PICS
Prévision Immédiate Intégrée
des Impacts des Crues Soudaines



Version « à 3 paramètres »



Optimisation spatiale des paramètres à l'aide de l' **Analyse variationnelle**

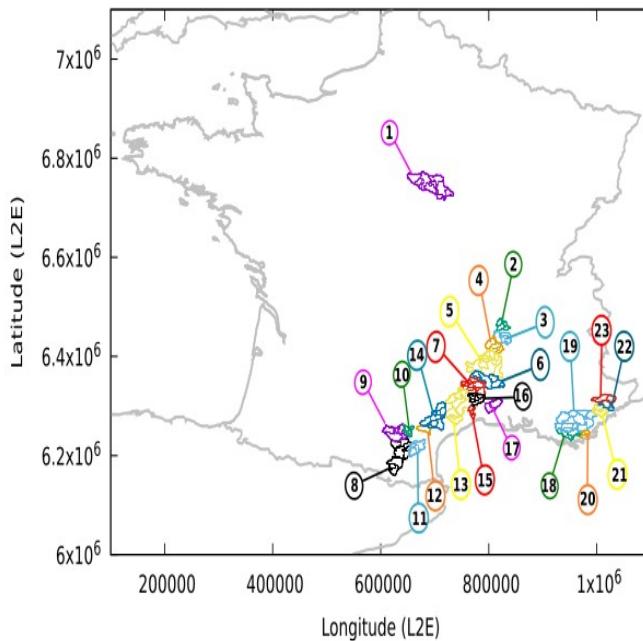
=> Descente de gradiant (modèle adjoint, TAPENADE)



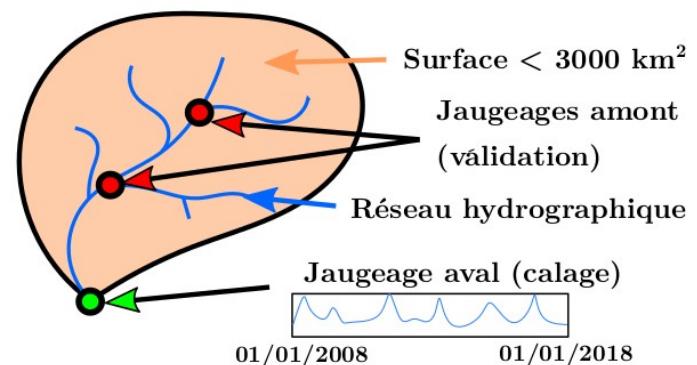
SMASH

Calage à l'aval, validation à l'amont

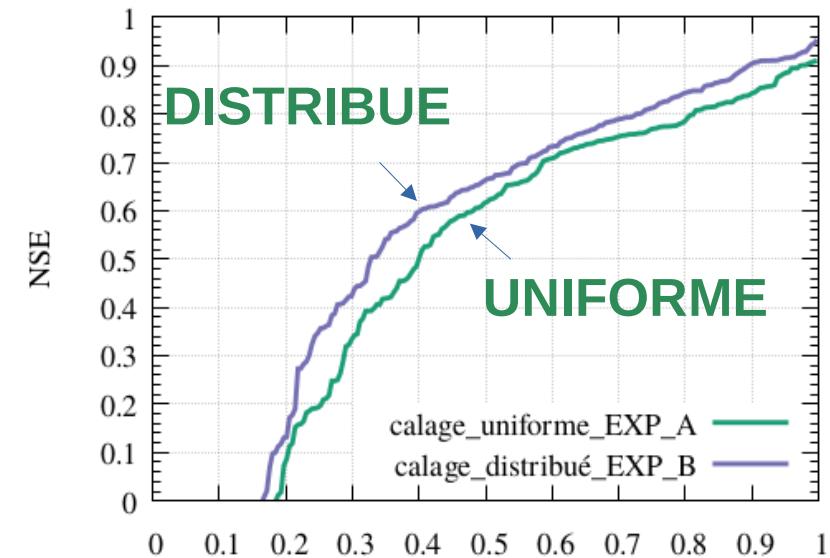
PICS
Prévision Immédiate Intégrée
des Impacts des Crues Soudaines



23 jauge aval (calage)



119 jauge amont (validation)



Validation spatio-temporelle

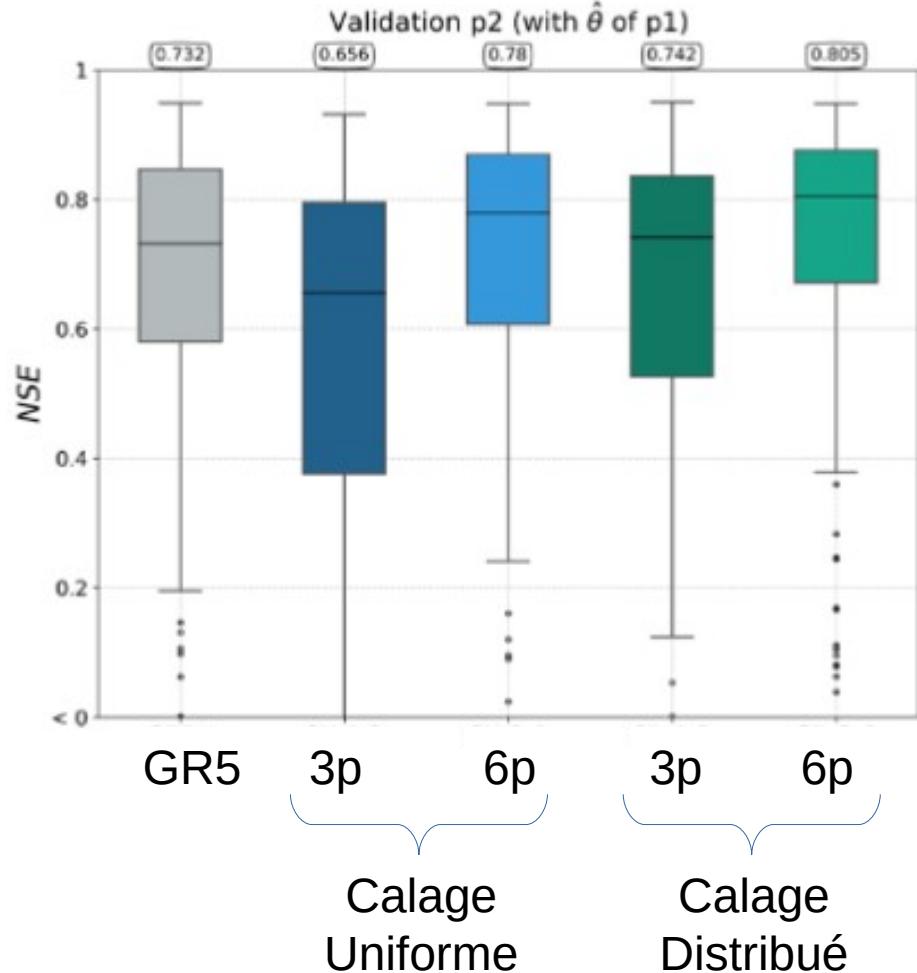


SMASH

Vers une version à 6 paramètres



Validation temporelle
(312 jauge aval)



Colleoni, F., Garambois, P.-A., Javelle, P., Jay-Allemand, Arnaud, P. (2022) Adjoint-based spatially distributed calibration of a grid GR-like parsimonious hydrological model over 312 French catchments with SMASH platform. (to be submitted), HESS

PICS
Prévision Immédiate Intégrée
des Impacts des Crues Soudaines



PA Garambois



André Garambois

François Colleoni



François Colleoni

Conclusions

Objectifs actuels : descendre à de la plus fine échelle (spatiale et temporelle)

Afin de réduire les incertitudes, besoin d'outils de calage performants (régularisations)

En prévision, besoin d'assimiler les observations de débit

Besoin également d'intégrer des prévisions de pluie pour augmenter l'anticipation