

Modèle déterministe de l'hydrologie de surface

forcé par :

- sortie modèle météo (WRF)
- ou les observations (ex. pluies M.F & Davar)

## Objectifs de l'outil

- Capturer le comportement hydrologique des BV Calédoniens pour comprendre le cycle de l'eau depuis le nuage jusqu'au lagon

- Cerner les processus clés à l'origine du partitionnement entre stockage, ruissellement, infiltration, évaporation propres à chaque BV

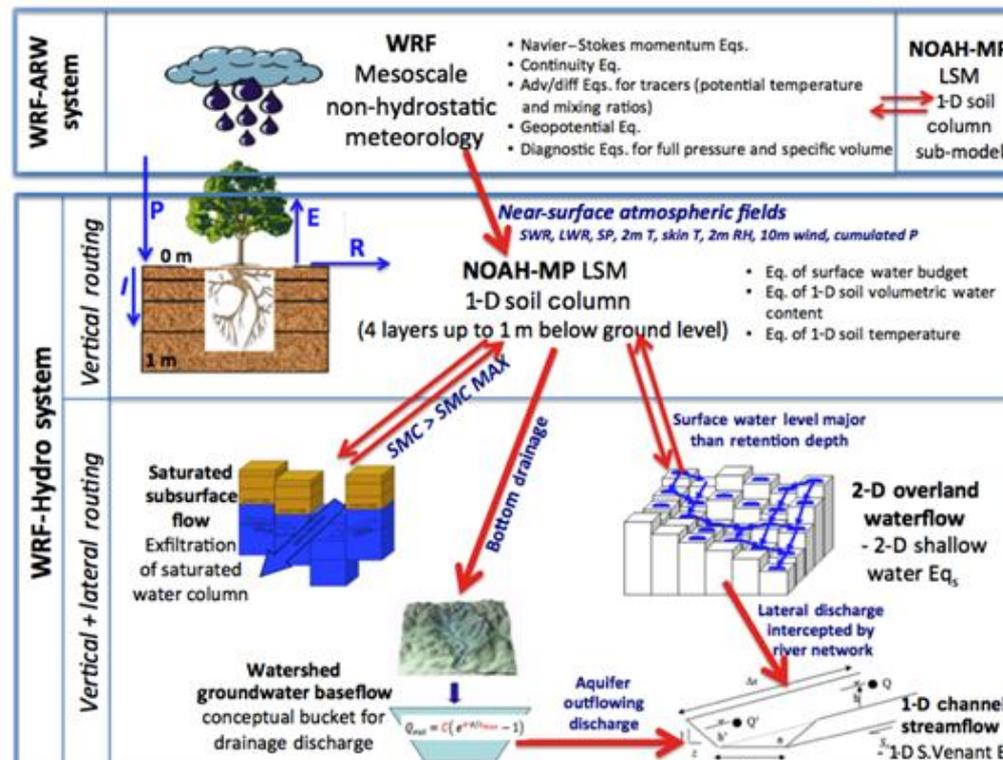
-Proposer un budget de l'eau cohérent à l'échelle événementielle et à plus longue échéance

## Applications

-Devenir du cycle de l'eau face au CC !

-Impacts de la modification des propriétés sols (érosion, Feux ...) sur les crues flash, le stockage en eau du sol et la perte par évapo-transpiration

- Produits numériques : Agronomie (humidité sol, ETP ... )  
Gestionnaires : apports eau continentale, devenir polluants et sédiments du BV au lagon ... amplification du risque submersion/inondation à proximité des rivières



## La contrepartie :

WRF-Hydro: Code complexe, multi-paramètres. Forte dépendance qualité des sorties aux données pluies et environnementales

Constat: Utilisation de modèles à réservoirs simples par les gestionnaires, B.E., Chercheurs ...

# Appropriation technologique de WRF-Hydro : les efforts entrepris

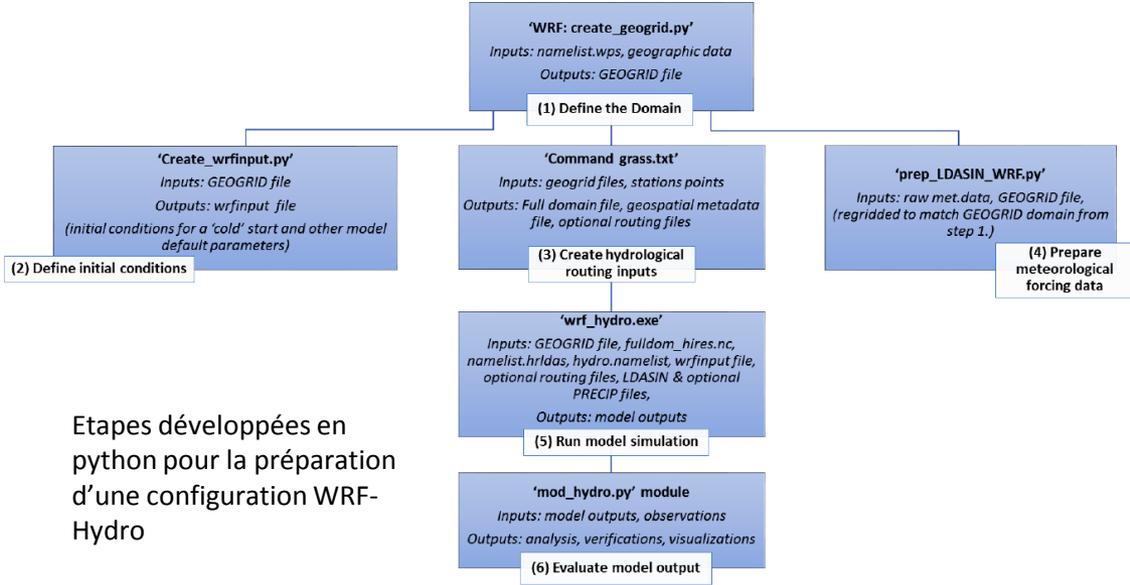
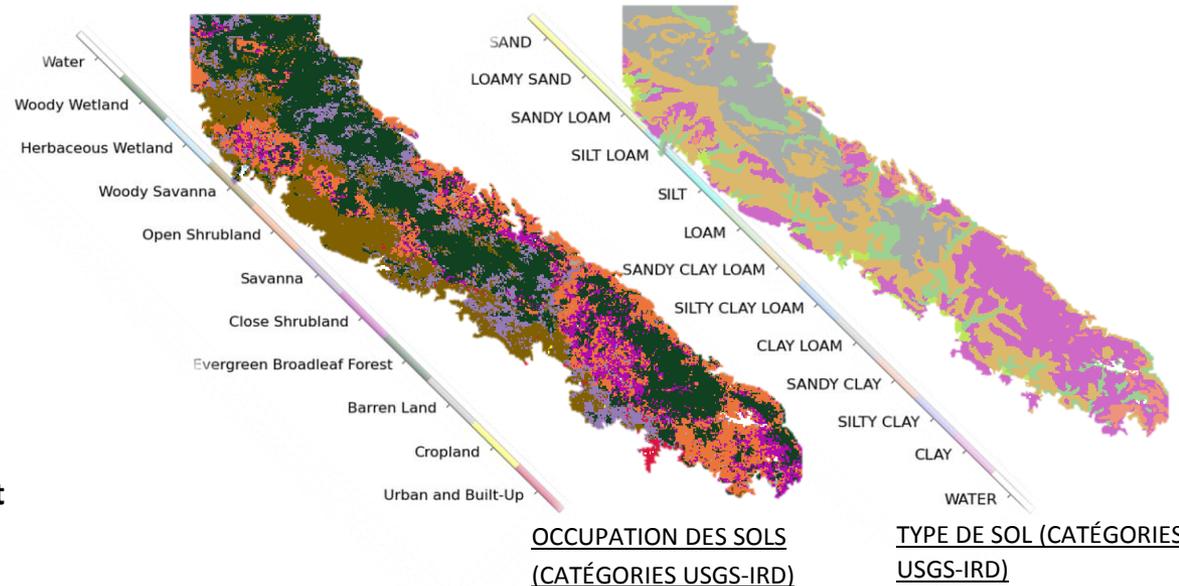
-Longue pratique du modèle météorologique WRF depuis 15 ans (plusieurs maquettes et papiers, études CC dont descentes d'échelle, cyclones, climat local, transport de polluant, forçage modèle lagon etc ...)

- **Compilation (progressive) des données environnementales** depuis 2015 nécessaires à WRF-Hydro (CliVeNC, GOPS)

- 2 stages de fin d'études :

2018/19: M2, Thibault Delahaye: **Développement d'une architecture logicielle python /Grass-SIG** pour la préparation de configurations WRF-Hydro appliquées à la NC

2020: M2 Arnaud Cerbelaud : **calage automatisé de 8 paramètres clés** (Humidité maximale du sol, coefficient d'infiltration, de percolation vers le réservoir souterrain, conductivité hydraulique, rugosité sol et lit rivière) sur 6 BV Calédoniens

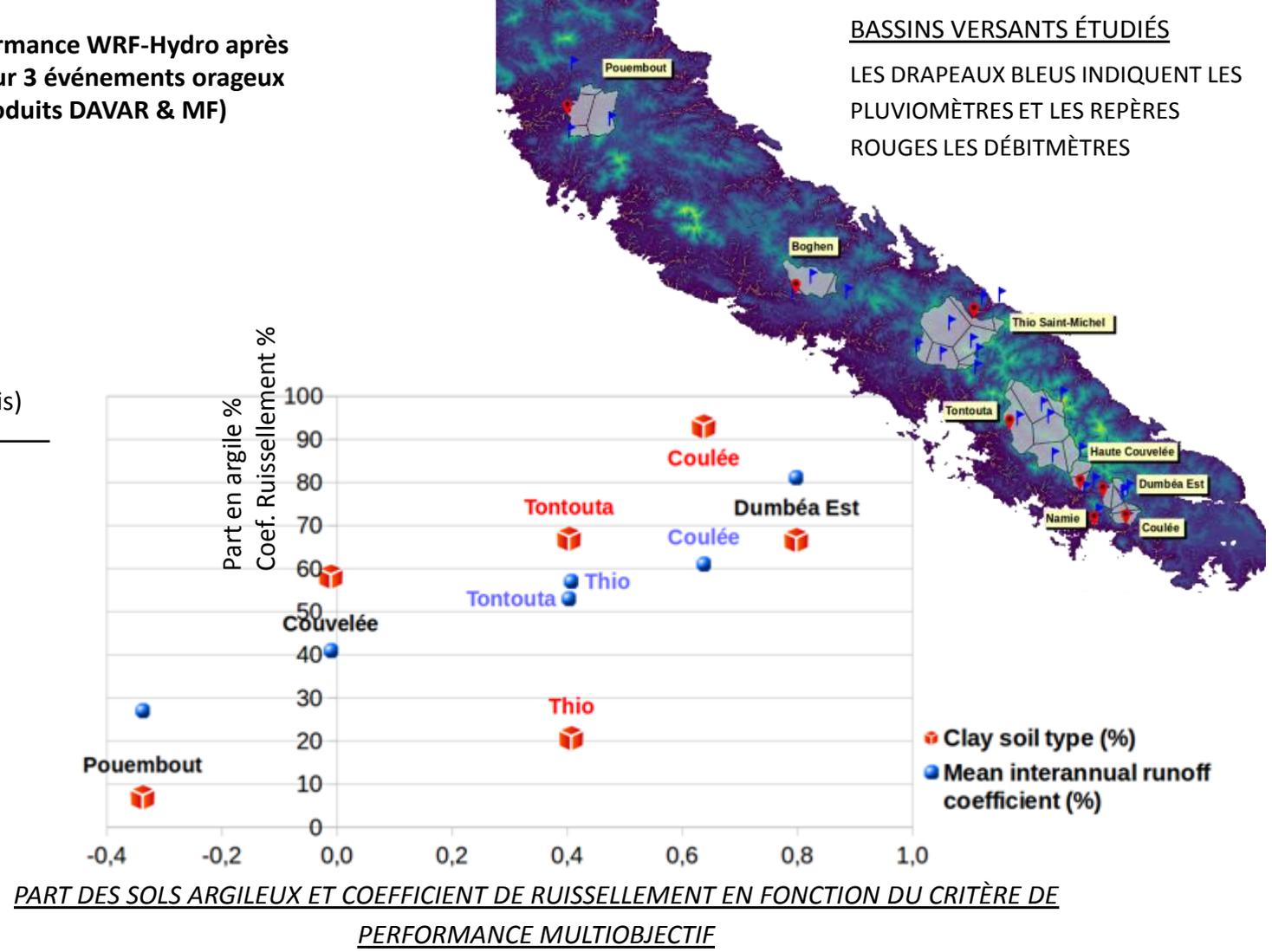


Etapas développées en python pour la préparation d'une configuration WRF-Hydro

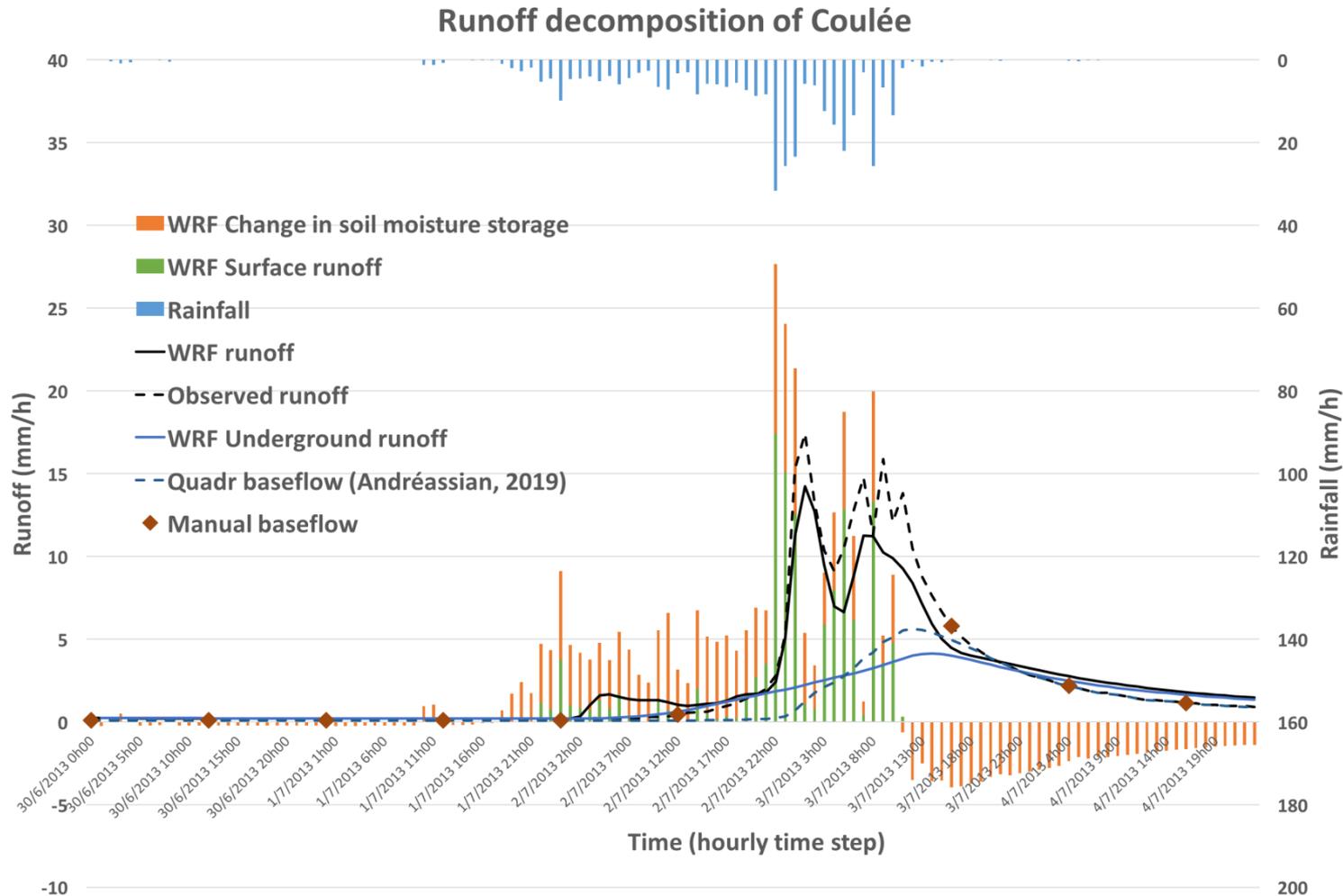
Exemple: Evaluation de la Performance WRF-Hydro après calage multi-paramètres. Test sur 3 événements orageux (modèle forcé en pluie, produits DAVAR & MF)

BASSINS VERSANTS ÉTUDIÉS  
 LES DRAPEAUX BLEUS INDIQUENT LES PLUVIOMÈTRES ET LES REPÈRES ROUGES LES DÉBITMÈTRES

<u>Résultats</u> <u>WRF-Hydro par</u> <u>bassin versant</u>	Score (1: bon, <0: mauvais)
Dumbéa Est	0,80
Coulée	0,64
Thio	0,38
Tontouta	0,40
Couvelée	-0,01
Pouembout	-0,34

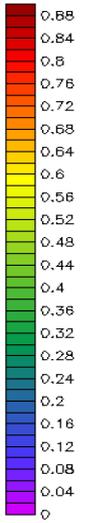


- PERFORMANCE SATISFAISANTE DE WRF-HYDRO SUR LES BASSINS ARGILEUX, SURTOUT EN PÉRIODE DE CRUE, MOINS SUR LES ÉTIAGES (BASSES EAUX)
- LA PERFORMANCE DE WRF-HYDRO EST ASSOCIÉE À DE FORTS COEFFICIENTS D'ÉCOULEMENT (RATIO DÉBIT/PLUIE)
- PLUS DE DIFFICULTÉ SUR LES BASSINS À FAIBLE COEFFICIENT DE RUISSellement, AVEC DES CONFIGURATIONS COMPLEXES (VÉGÉTATION, TYPE DE SOL MAL CONNUS) → PROCESSUS SOUTERRAINS MAL REPRÉSENTÉS?

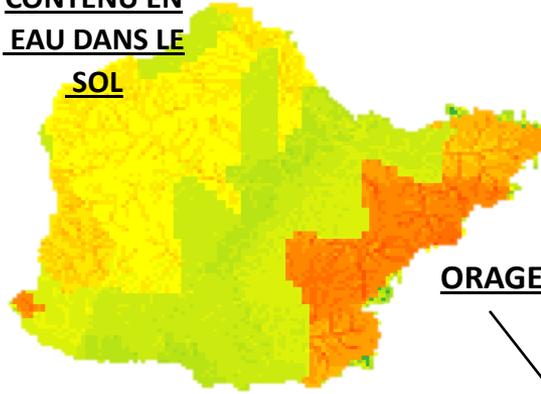


- WRF-HYDRO RÉUSSIT À REPRODUIRE FIDÈLEMENT LA PHYSIQUE DE L'ÉCOULEMENT EN PARTICULIER SUR LES BASSINS À FORT COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT
- DÉCOMPOSITION DE L'HYDROGRAMME EN RUISSELLEMENT DE SURFACE ET EN « *BASEFLOW* » ISSU DE RÉSERVOIRS SOL (À L'ORIGINE DU SOUTIEN DE LA RIVIÈRE À L'ÉTIAGE)

EXEMPLE DU BASSIN MINIER DE LA THIO

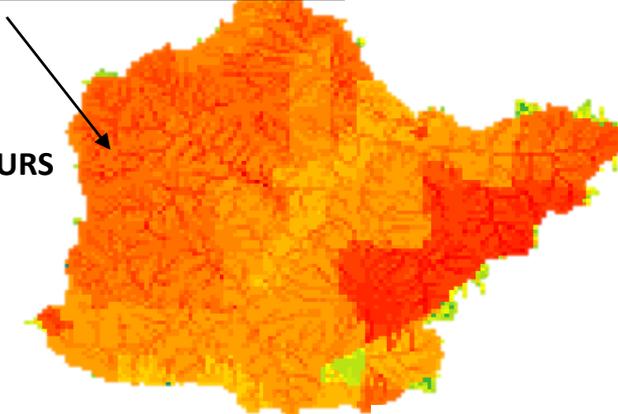


CONTENU EN  
EAU DANS LE  
SOL

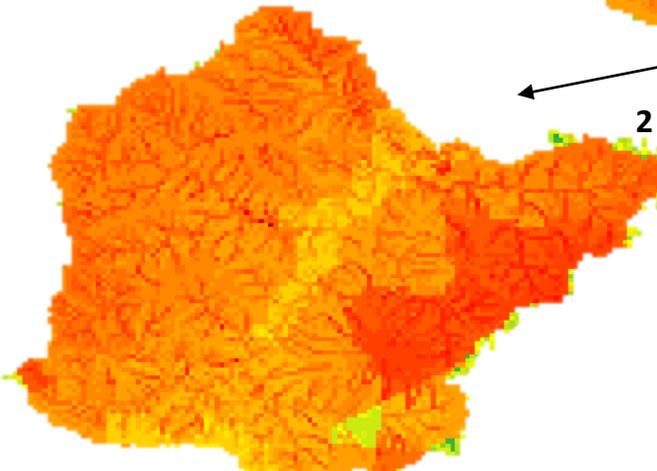


ORAGE, 312 MM DE PLUIE

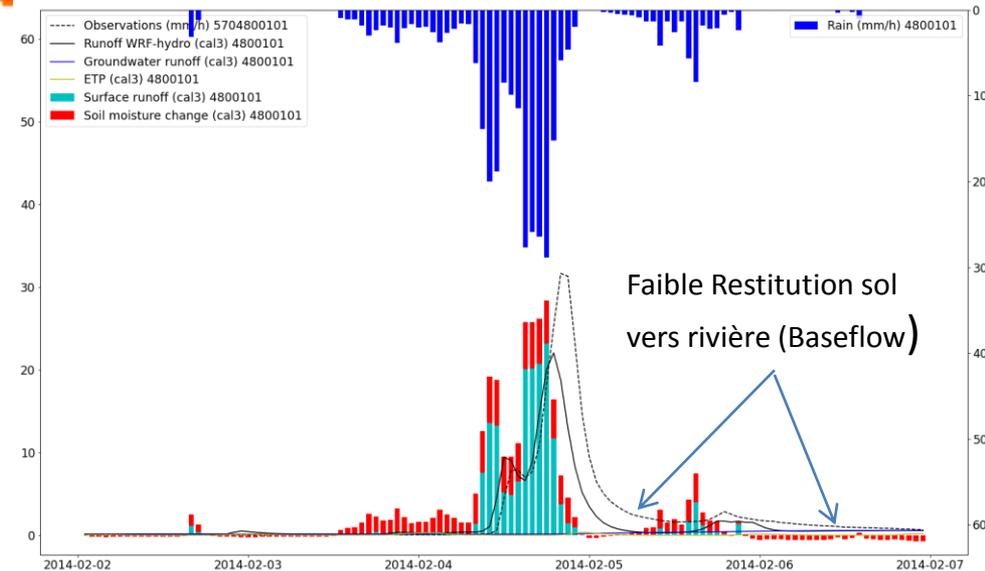
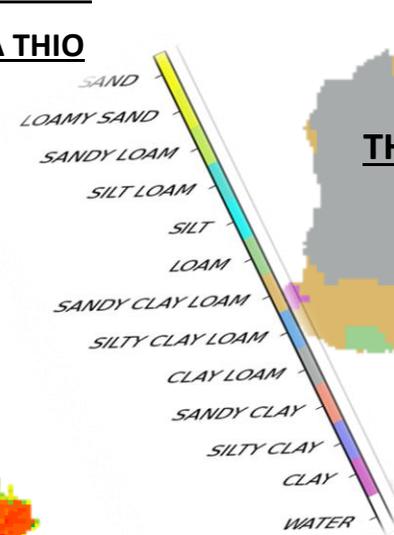
3 JOURS



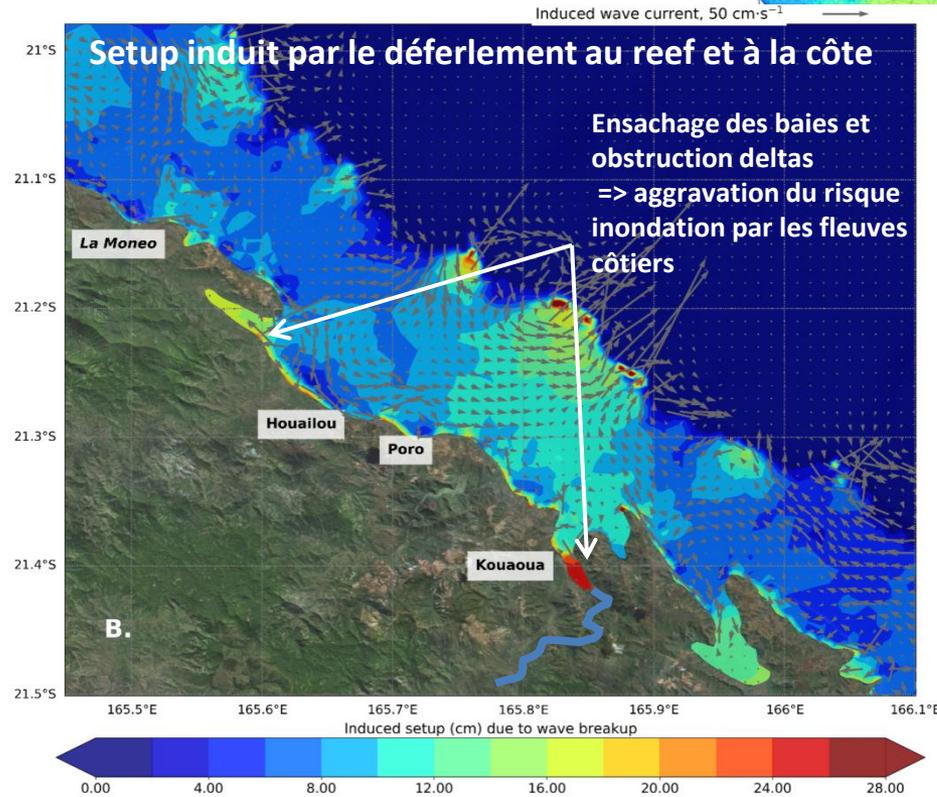
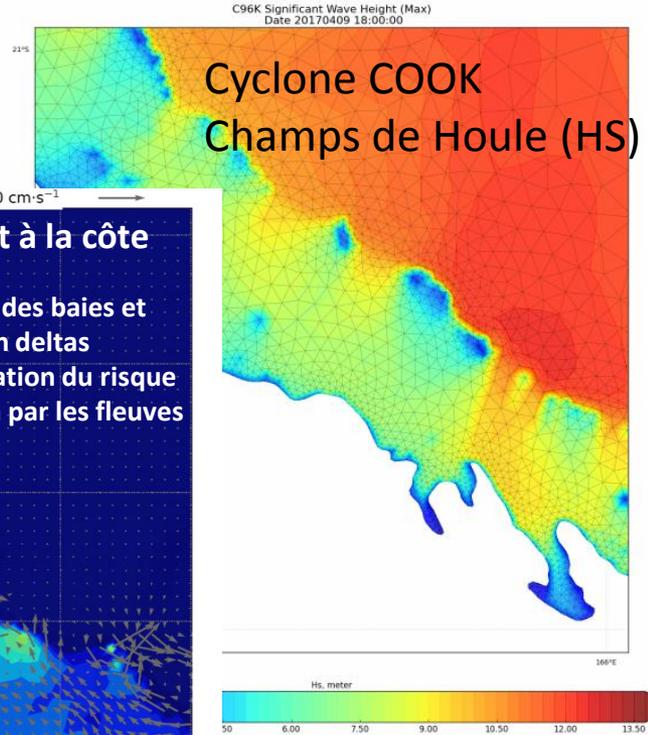
2 JOURS



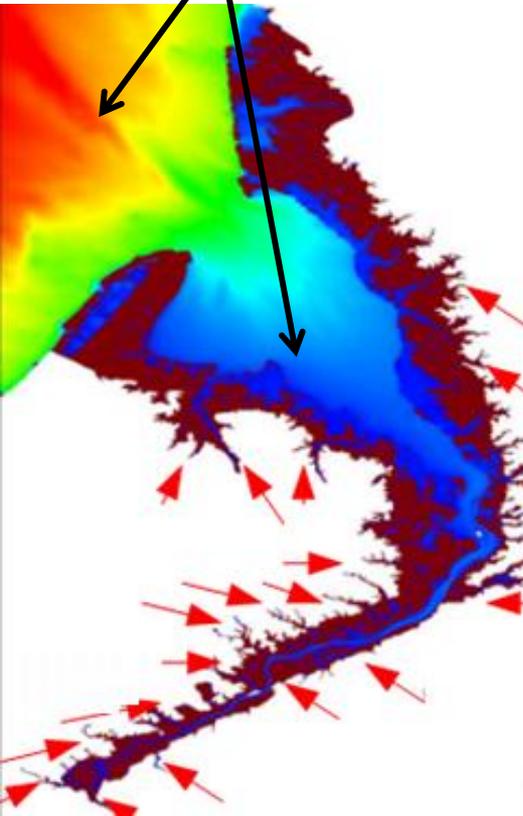
CAPACITÉ D'INFILTRATION LENTE  
= FAIBLE BASEFLOW



## Modèles côtiers couplés Houle-Courant



Hauteurs plan d'eau simulé par modèles côtiers



→ WRF-Hydro : Simulation des apports continentaux du BV (accès aux Flux d'eau spatialisés en 2D)

En retour : Feedback sur le risque inondation à la côte et bas estuaire simulé par les modèles côtiers