

Renaud JOUGLA<sup>1,2</sup> & Robert LECONTE<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Centre québécois de recherche sur la gestion de l'eau (CentrEau), 1065, Avenue de la Médecine, Québec (QC), G1V 0A6, Canada

<sup>2</sup> Département de génie civil et de génie du bâtiment, Université de Sherbrooke, 2500, Boulevard de l'Université, Sherbrooke (QC), J1K 2R1, Canada

## Introduction

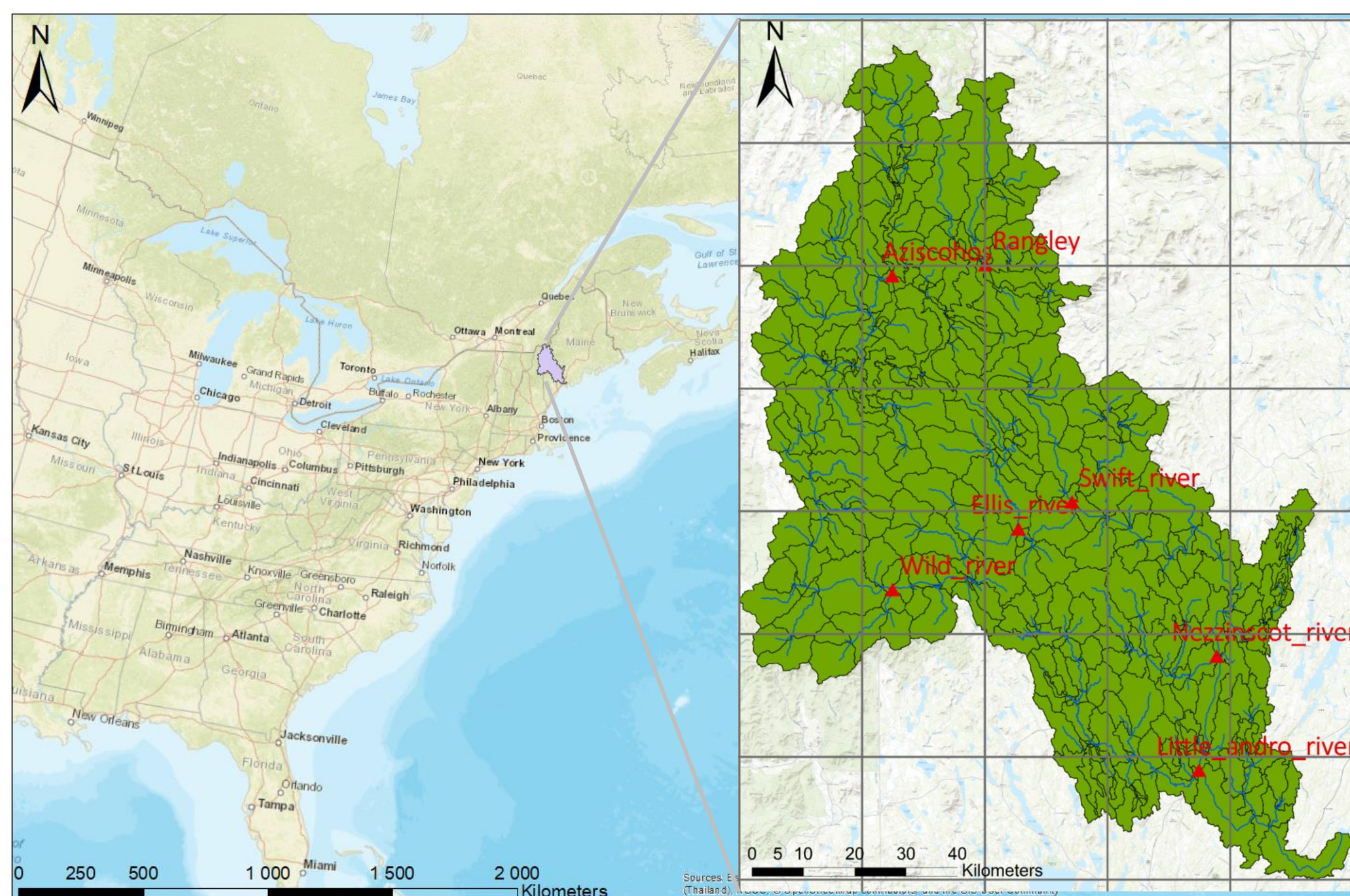
- Expertise coûteuse dans le cadre d'une prévision par modèle de prévision hydrologique à base physique : alternative via les **réseaux de neurones**
- Comparativement aux mesures in-situ, les **données satellitaires** offrent une large couverture spatiale pour de nombreuses variables hydro-météorologiques

### Objectif :

Établir un modèle de prévision hydrologique à court-terme à partir d'un réseau de neurones utilisant des données satellitaires comme intrants.

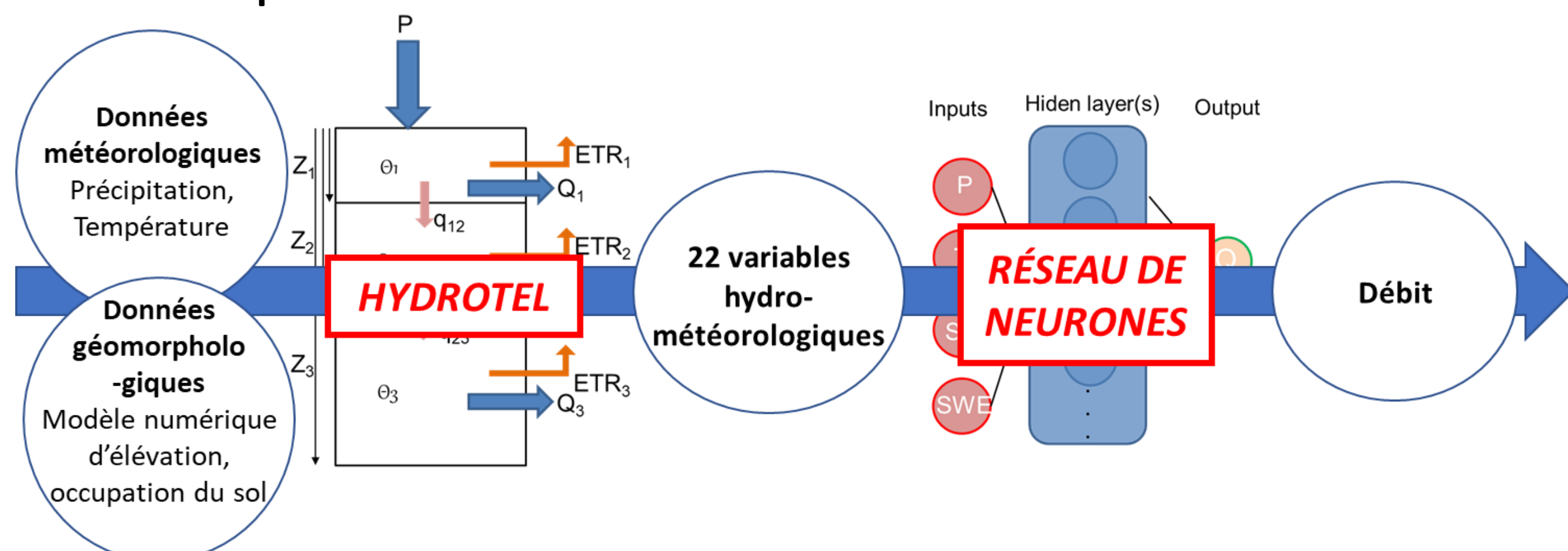
## Cas d'étude

- Bassin versant Androscoggin (ME), USA
- 8 935 km<sup>2</sup> : 83.5% forêts, 8.5% lacs, 3.5% agriculture, 4.5% milieux humides et sols nus



## Expérience préliminaire

- Horizon de prévision : **J+1** ; pas de temps journalier
- Période 2000 – 2009 : **été-automne** (juin – octobre)
- Pseudo-observations spatialisées issues d'HYDROTEL comme potentiels intrants au réseau de neurones



### Objectifs spécifiques de l'expérience :

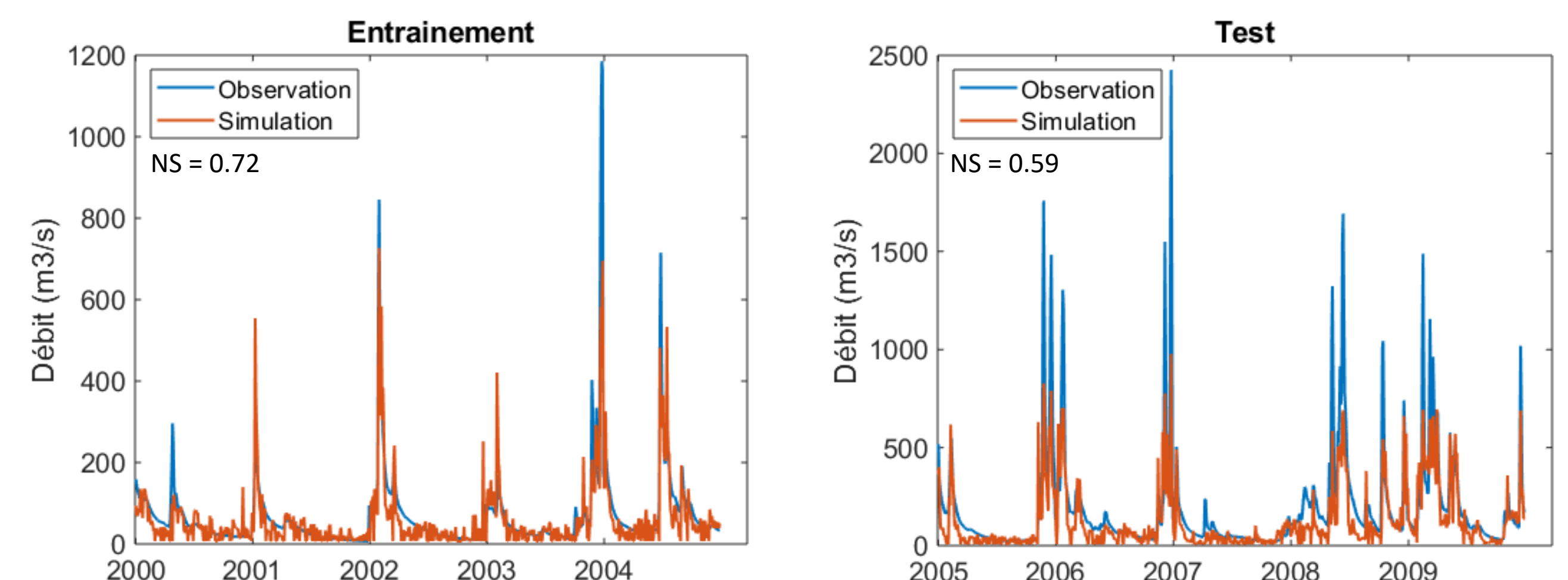
- Déterminer les jeux de variables (incluant des indicateurs comme l'API ou P-ET) les plus prometteurs dans le cadre d'une prévision avec des données globales.
- Proposer une façon d'intégrer des données spatialisées dans un modèle de réseau de neurones.

## Résultats préliminaires

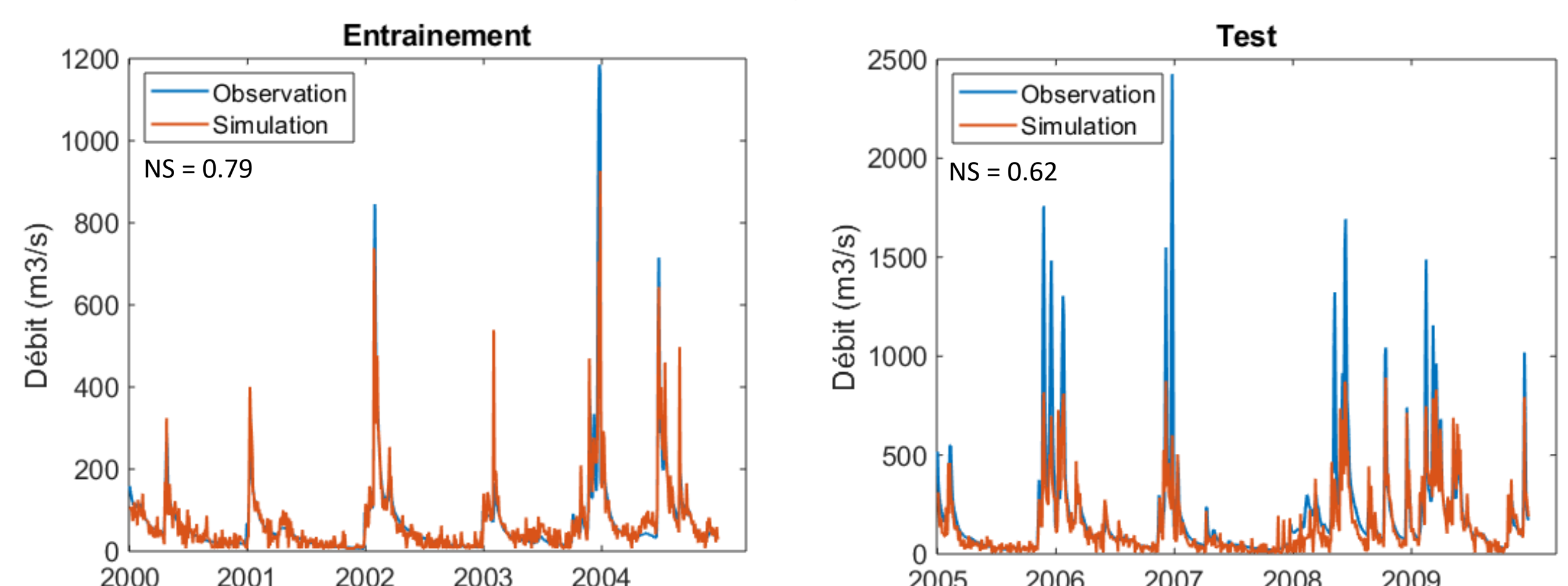
- Prévision du **débit à l'exutoire**
- 3 variables explicatives : **température moyenne, précipitation totale et humidité relative du sol dans les 10 premiers centimètres**
- Apprentissage : 2000-2004 ; validation : 2005-2009
- Métrique : critère de Nash-Sutcliffe  $[-\infty; 1]$

$$NS = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Q_{obs,i} - Q_{sim,i})^2}{\sum_{i=1}^n (Q_{obs,i} - \bar{Q}_{obs})^2}$$

- **Données globales** en entrée (i.e. 1 valeur par variable représentative de tout le bassin versant)



- **Données spatialisées** (i.e. pour chaque variable, autant de valeurs que de points de grille, ici 35)



## Conclusion

- Montre le potentiel d'une prévision du débit à court-terme avec peu de variables explicatives
- Légère amélioration de la prévision avec une donnée spatialisée comparativement à une donnée globale

### Travaux futurs :

- Expérimentation sur des horizons de prévision différents (jusqu'à J+10), en hiver-printemps et sur d'autres BV
- Mise en application avec des données d'observations satellitaires réelles (par ex. humidité du sol issue de SMAP ou SMOS, précipitations issues de TRMM ou CMORPH et équivalent en eau de la neige issu de MODIS ou Globsnow)
- Prévision d'un hydrogramme en tant qu'objet (volume, forme, temps de pointe, débit de pointe)