



Reconstruction de chronique de débit basée sur des données limnimétriques

Quentin Lepoutre

- Besoin de chronique de débit au droit d'une prise d'eau pour analyse rétrospective de performance
 - courbe de tarage indisponible
 - pas de temps horaire / infra-horaire

- Modèle parcimonieux et frugal
 - phases amont de projet
 - peu de données requises

Description du problème

AMONT
Station hydrométrique

Q amont

- fiable
- chronique longue



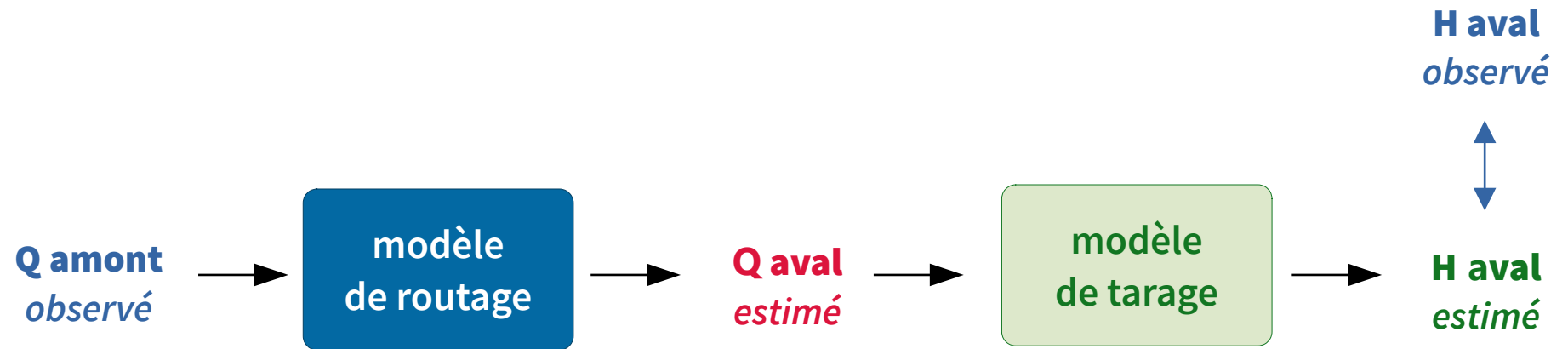
AVAL
Site d'intérêt

Q aval ?

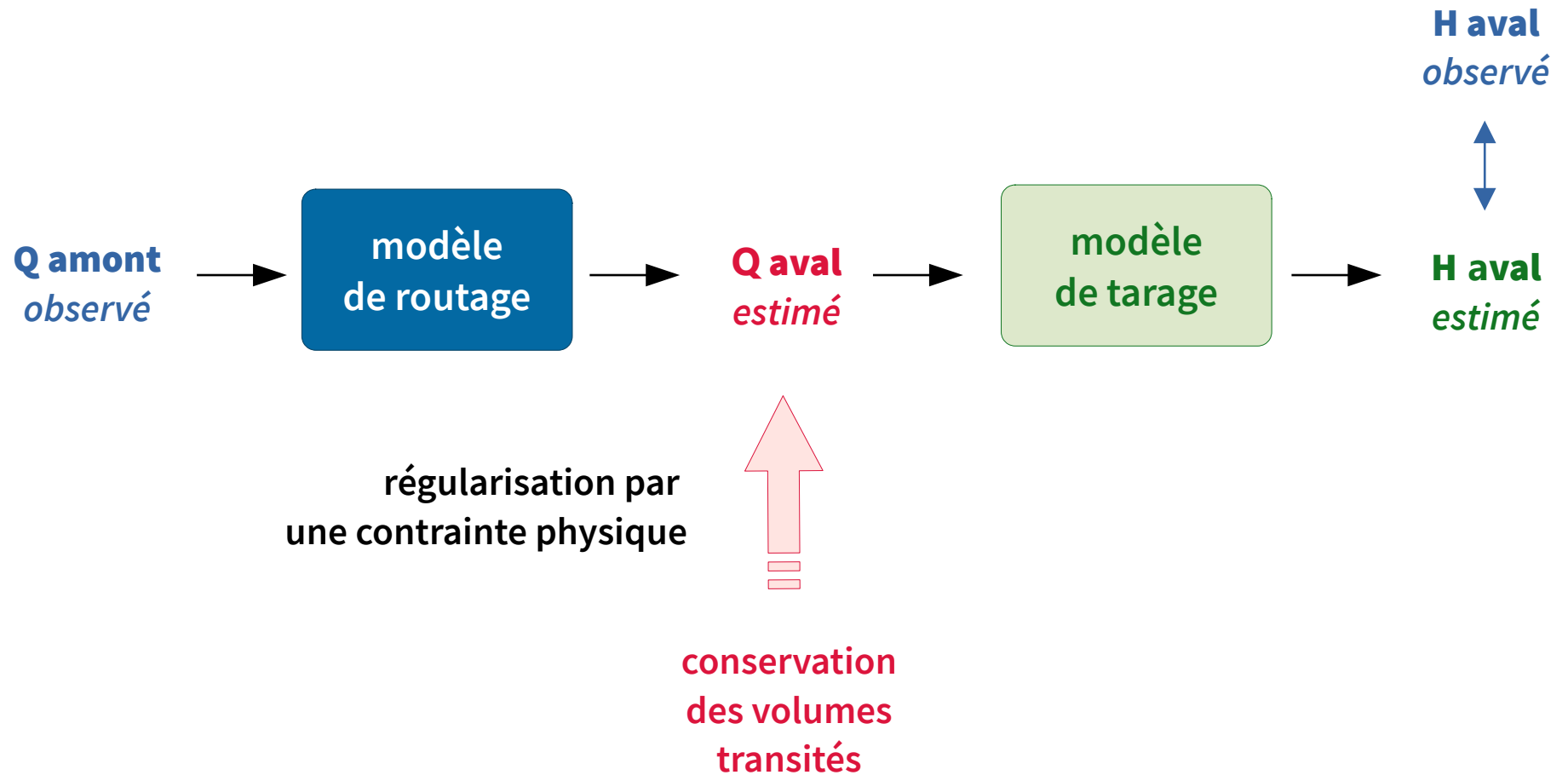
H aval

- fiable
- chronique courte

Description du problème



Description du problème

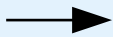


Description du problème

phase d'apprentissage pour entraînement et validation du modèle

modèle à conserver

Q amont
observé



modèle
de routage



Q aval
estimé



modèle
de tarage



H aval
estimé



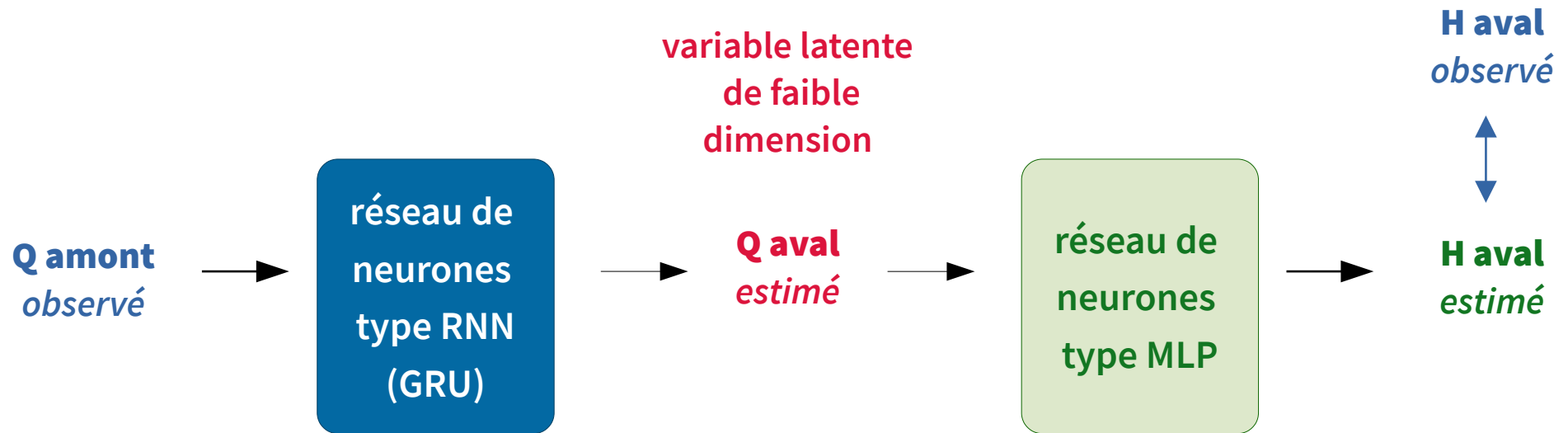
H aval
observé

régularisation par
une contrainte physique



conservation
des volumes
transités

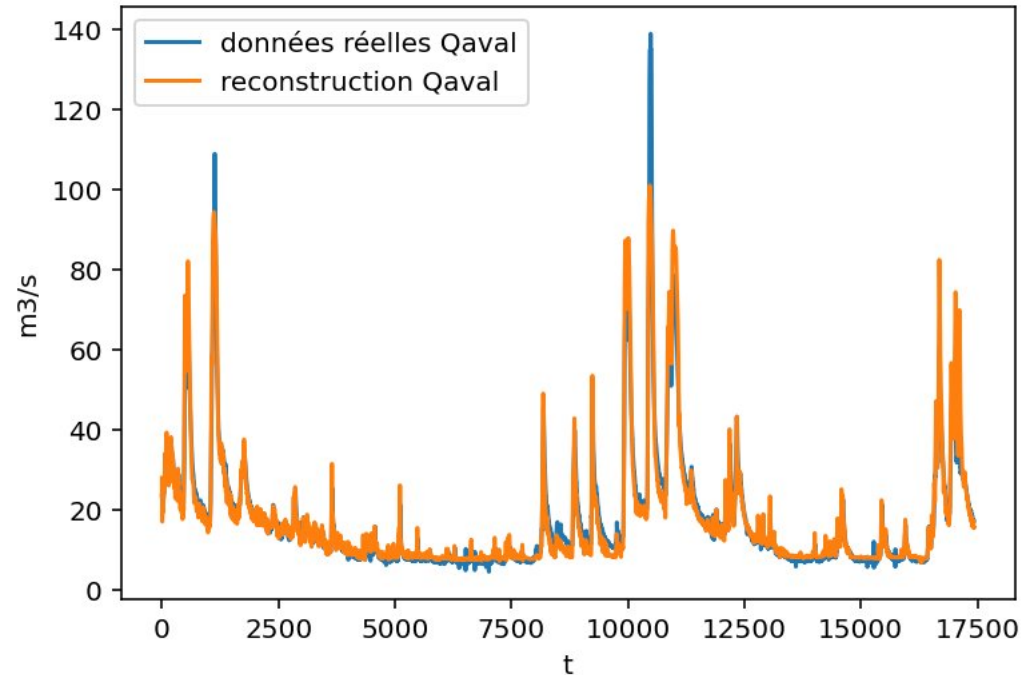
Architecture PINN



Entraînement du modèle complet :

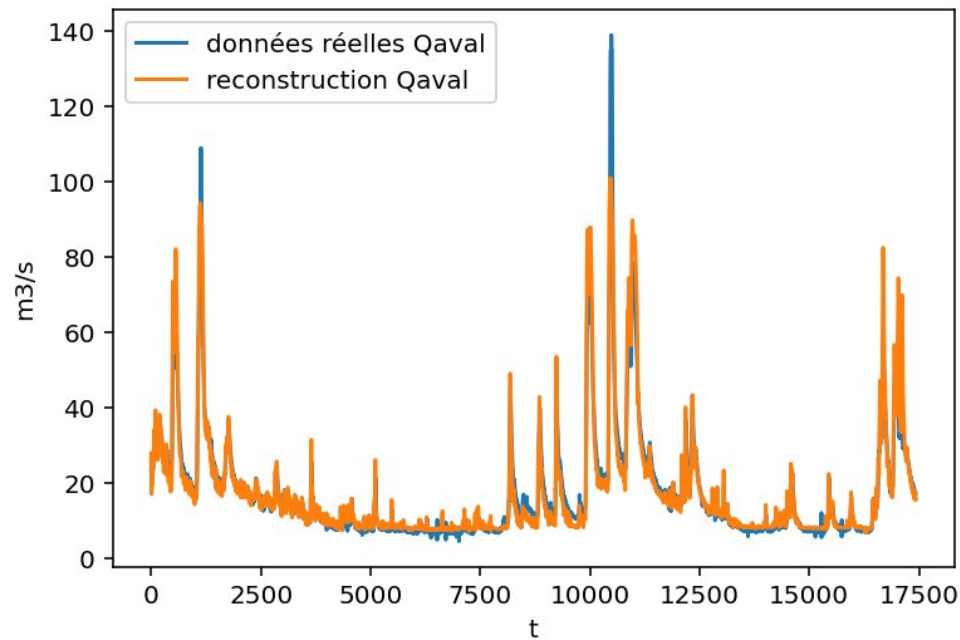
- fonction objectif dépendante de l'erreur en hauteur ET en volume
- équilibre entre les erreurs en hauteur et en volume

Résultats

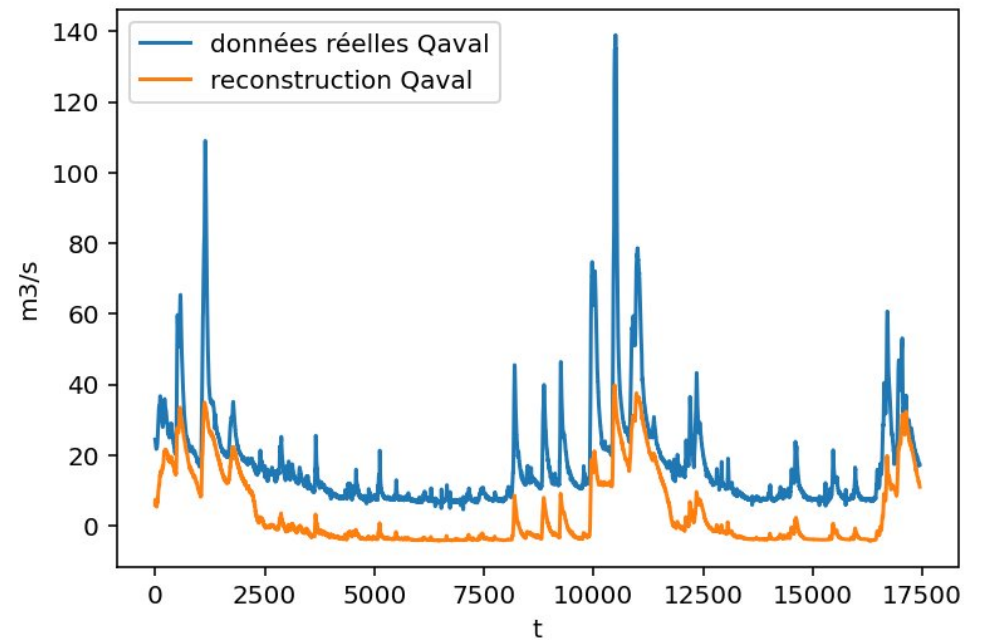


- split sample : training set $\neq$ test set
- validation sur des données qui n'ont pas servi à l'entraînement
- $NSE(Q) > 0,91$
 $KGE(Q) > 0,93$

Résultats



Avec régularisation



Sans régularisation

Limites du modèle

- étendue de la plage de données d'entraînement
 - aucune garantie en dehors
 - « interpolation » vs « extrapolation »
 - phénomène de saturation (planchers/plafonds)
- inadapté à l'analyse des extrêmes de crues/étiages
- inadapté aux bassins trop petits ou trop hétérogènes

Conclusion et perspectives

- approche intéressante qui peut s'adapter à d'autres cas d'usage
- légèreté et parcimonie
- sur des problèmes de plus grande dimension, on n'a pas la chance d'avoir des modèles conventionnels alternatifs
- capacité à faire converger un modèle avec de nombreux paramètres
- reste une approximation
- penser aux architectures modulaires / hybrides

Merci pour votre attention

Two decorative blue lines, one thick and one thin, curve upwards from the left side of the slide towards the right.

Quentin Lepoutre
quentin@lepoutre-hydro.fr