



Simulation du niveau des eaux souterraines avec un modèle GR

Vazken Andréassian, Antoine Pelletier

► To cite this version:

Vazken Andréassian, Antoine Pelletier. Simulation du niveau des eaux souterraines avec un modèle GR. 4es Rencontres HydroGR, Dec 2021, Antony, France. hal-03536948

HAL Id: hal-03536948

<https://hal.inrae.fr/hal-03536948>

Submitted on 20 Jan 2022

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.

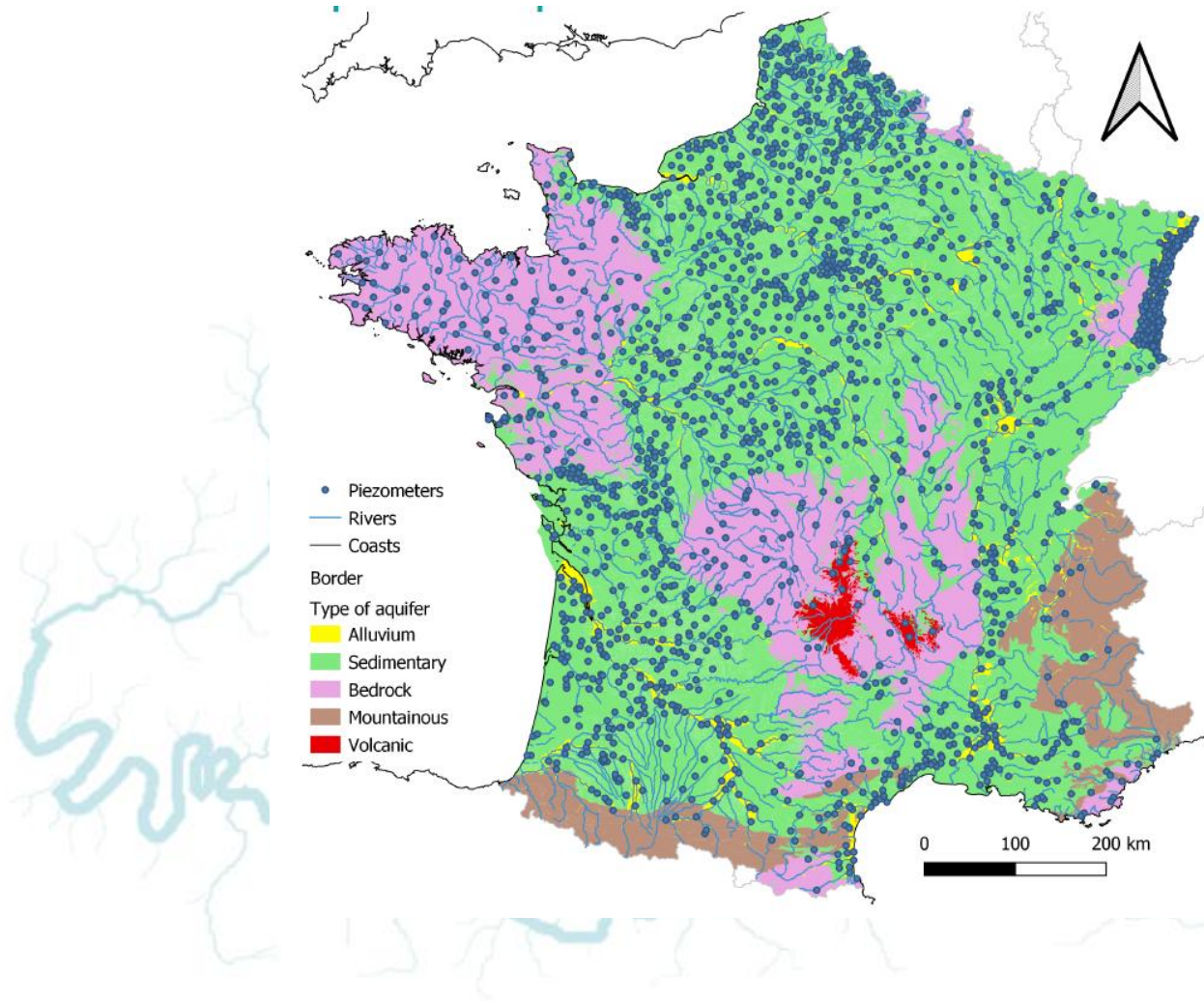
Simulation du niveau des eaux souterraines avec un modèle GR

Vazken ANDRÉASSIAN & Antoine PELLETIER
INRAE, Antony

A quoi ressemble une chronique piézométrique?



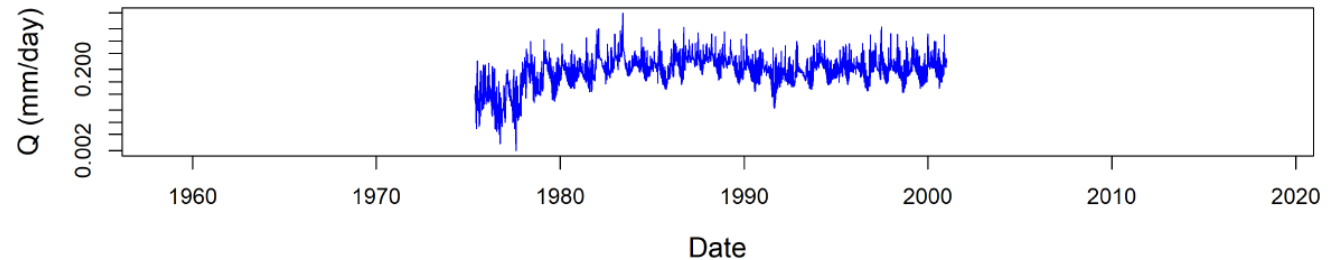
Réseau piézométrique de base du BRGM (env. 2000 points)



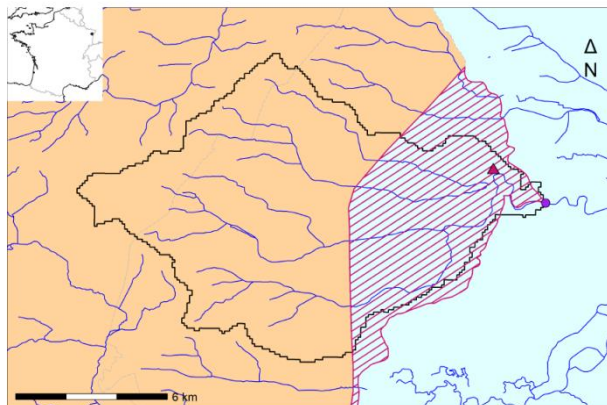
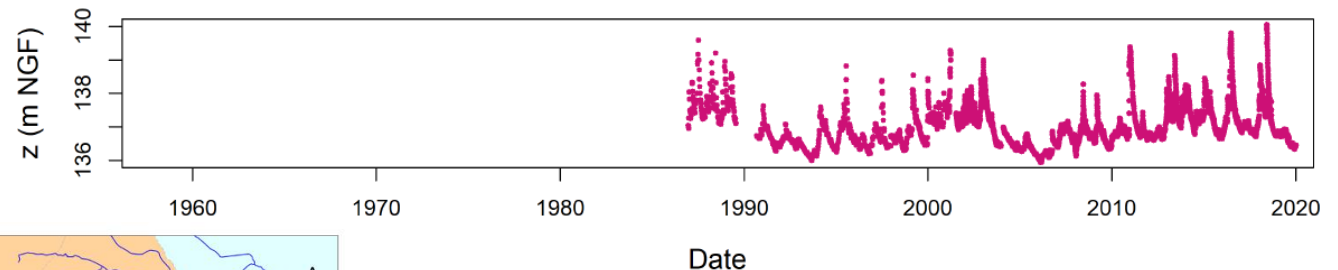
A quoi ressemble une chronique piézométrique?

La Souffel à Mundolsheim

Streamflow

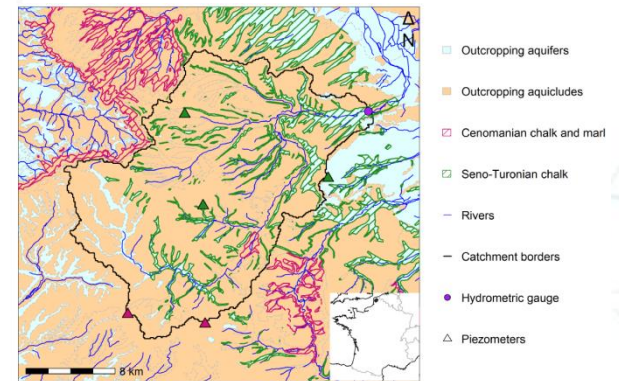
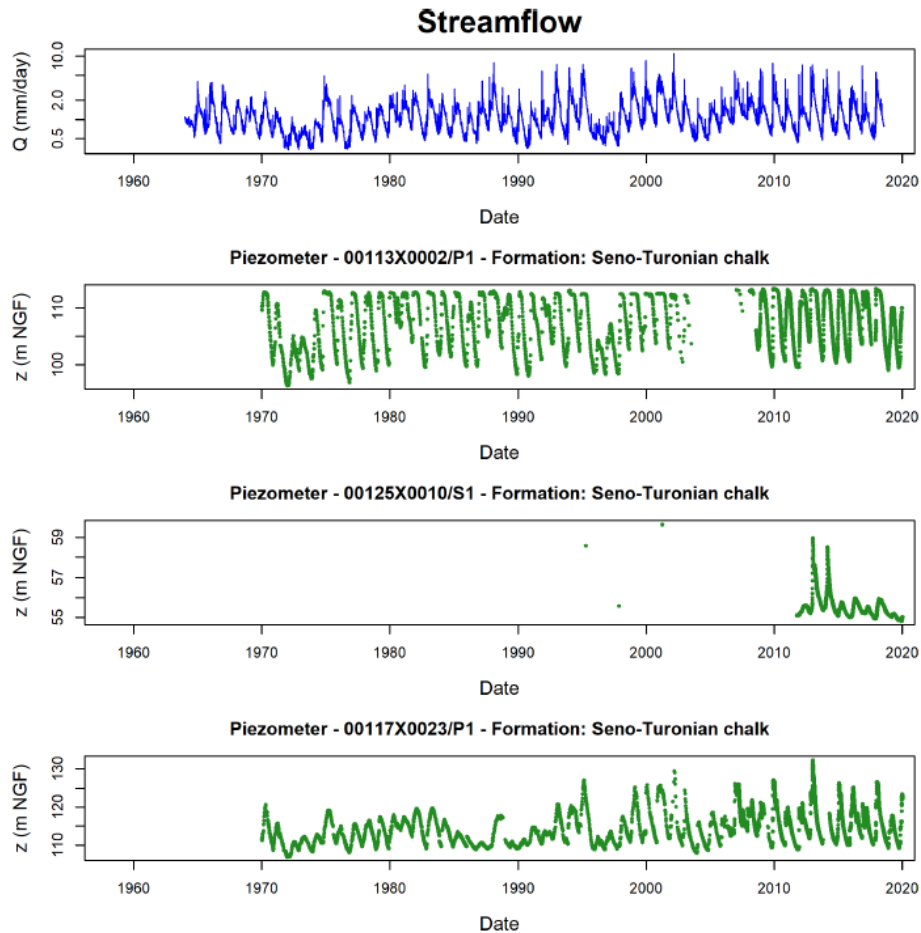


Piezometer - 02346X0139/313A - Formation: Alsace plain alluvium



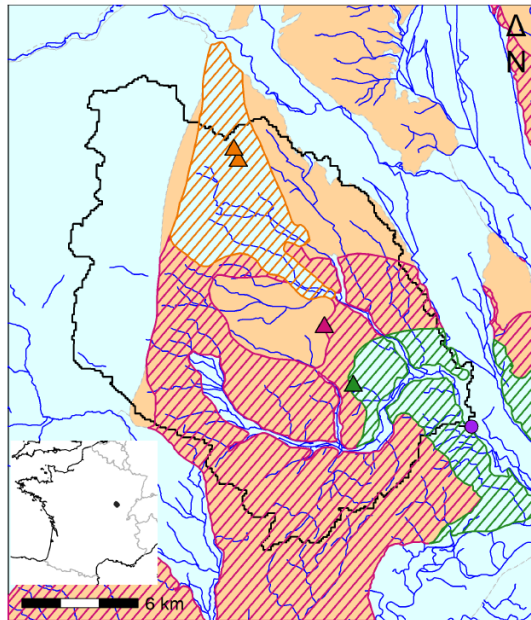
A quoi ressemble une chronique piézométrique?

L'Aa à Wizernes



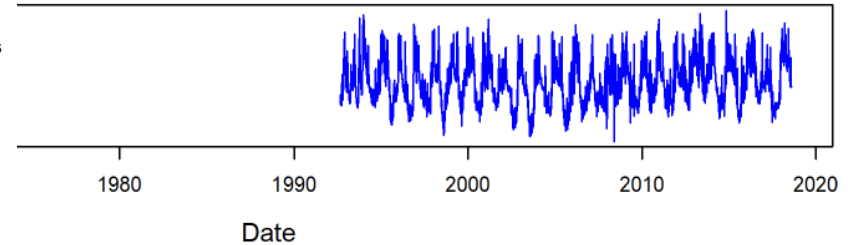
A quoi ressemble une chronique piézométrique?

La Vouge à Aubigny-en-Plaine

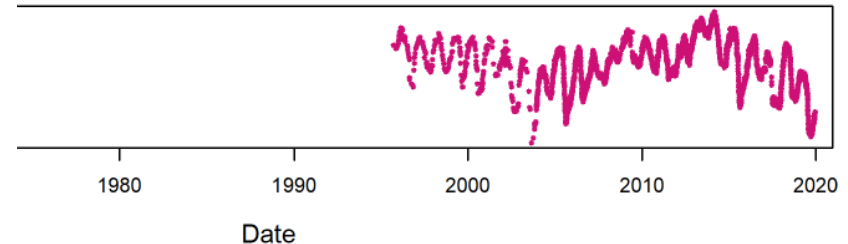


- Outcropping aquifers
- Outcropping aquicludes
- Plio-Pleistocene clays and marls
- Sub-outcropping "Saint-Côme" gravels
- Outcropping Dijon gravels
- Rivers
- Catchment borders
- Hydrometric gauge
- Piezometers

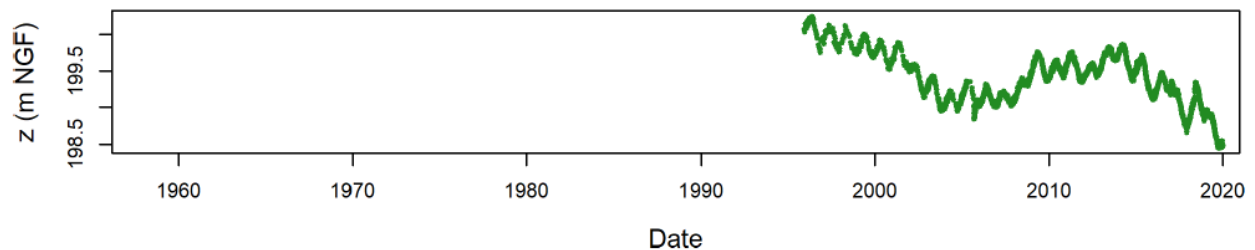
Streamflow



15X0131/CG-21 - Formation: Plio-Pleistocene clays and marls



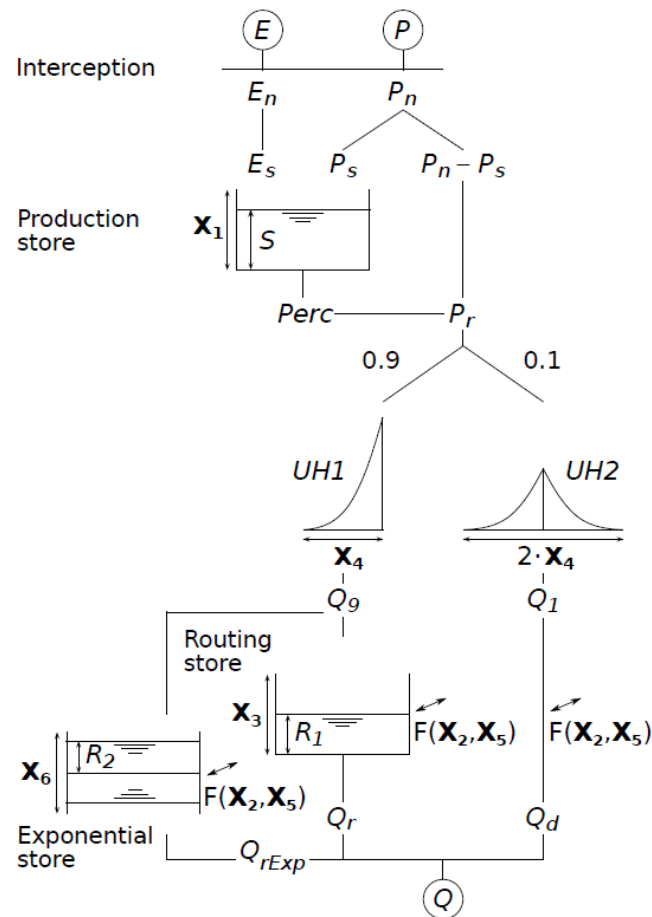
Piezometer - 05271X0017/SONDAG - Formation: Sub-outcropping "Saint-Côme" gravels



Ce qu'on trouve dans la littérature scientifique

- Thiéry (1988): régression linéaire entre le niveau piézométrique et le niveau de l'un des réservoirs conceptuels du modèle hydrologique Gardénia
- Moore & Bell (2002): ajout d'un réservoir conceptuel au modèle PDM
- Szeles et al. (2020): tests avec le modèle HBV

GR6J



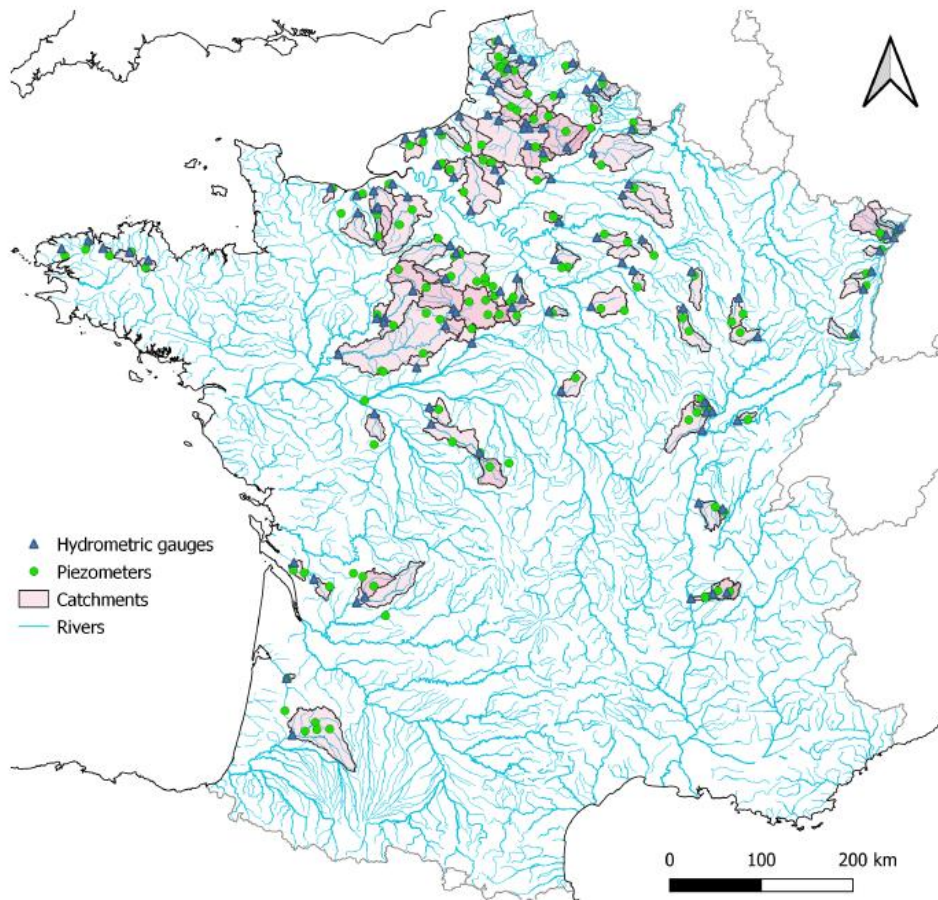
Partie Transfert



Approche empirique de la simulation piézométrique avec GR6J

- Approche ascendante (*mécaniste, réductionniste*) vs approche descendante (*empirique, non réductionniste*)
- Dans GR6J les stocks souterrains existent bien (même si ils ne sont pas « nommés »)
- Pour savoir où intervenir, il faut étudier les corrélations entre les niveaux des réservoirs (« états du modèle) et les chroniques piézométriques

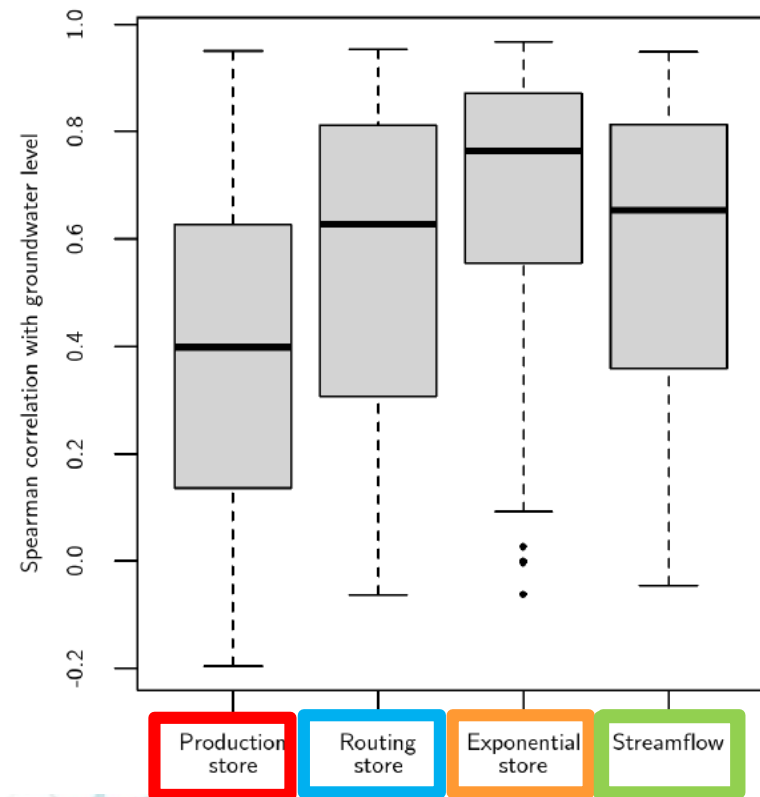
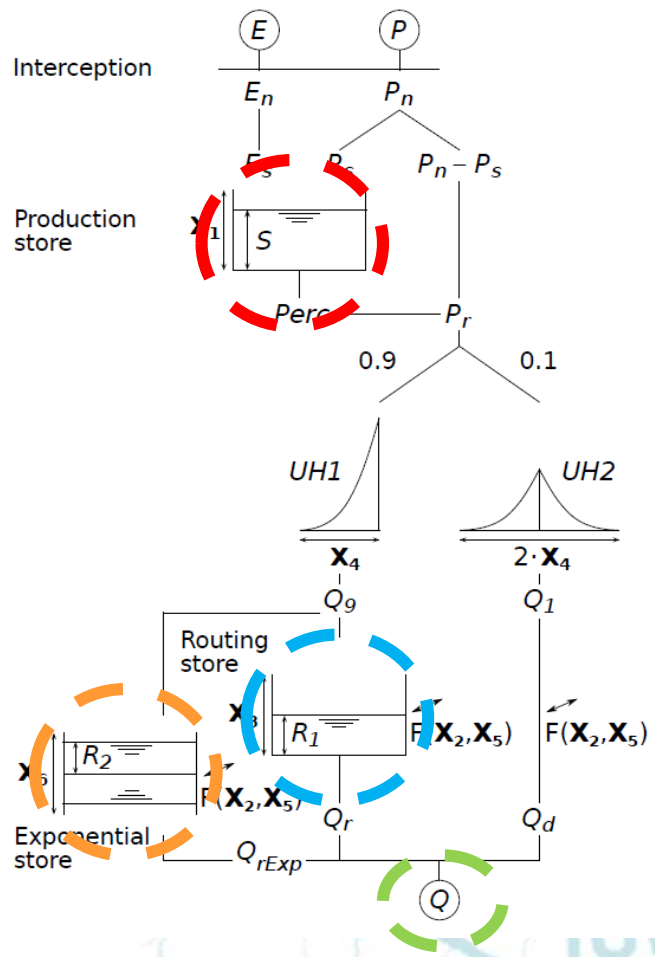
Echantillon retenu



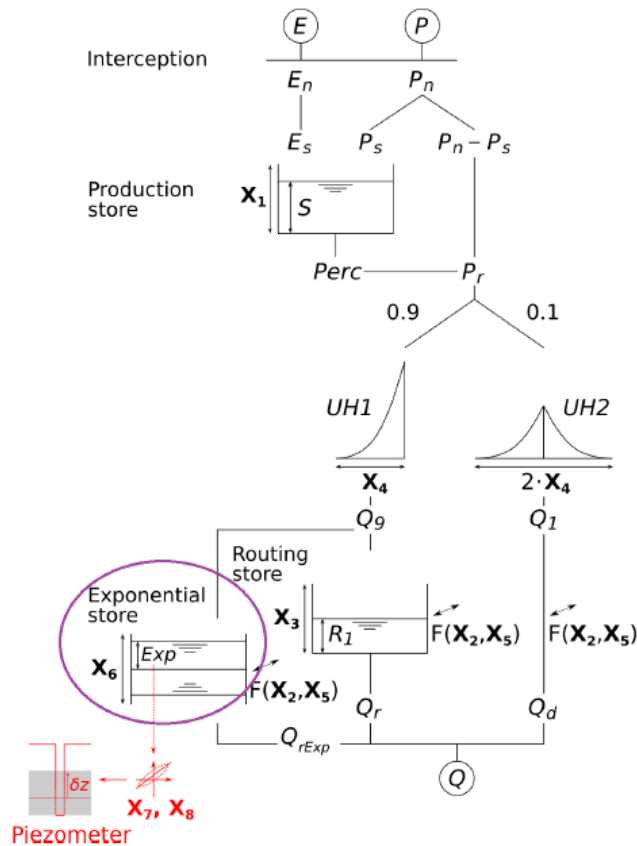
107 bassins

130 piézomètres

Corrélations



Adaptation de GR6J : deux paramètres supplémentaires à caler



- on normalise les hauteurs piézométriques

$$\delta z = \frac{z - \bar{z}}{\sigma_z}$$

- on cale une relation linéaire entre l'anomalie piézo. et le niveau du réservoir exponentiel

$$\delta z(j) = \frac{1}{X_7} [niv(j) + X_8]$$

- On peut ensuite reconstituer le niveau piézométrique

$$z(j) = \sigma_z \delta z(j) + \bar{z}$$

Calage des nouveaux paramètres

- On combine deux critères:
 - $NSE(\sqrt{Q})$ pour le débit
 - Z_{erreur} pour l'anomalie piézométrique

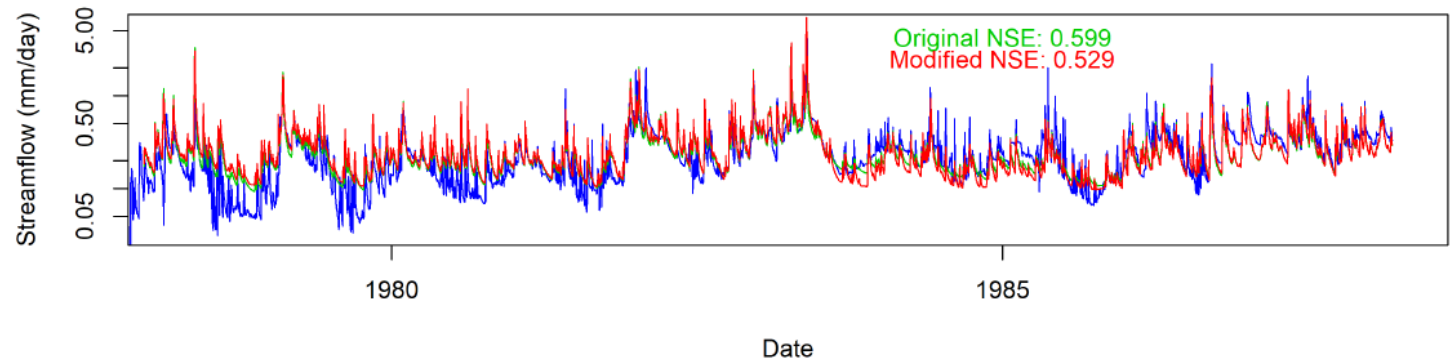
$$Z_{erreur} = 1 - \sum_j (\delta z_{sim}(j) - \delta z_{obs}(j))^2$$

- Critère combiné

$$Critère = 0.16 Z_{erreur} + 0.84 NSE(\sqrt{Q})$$

Résultats

Streamflow - Souffel river in Mundolsheim



Groundwater level - Souffel river in Mundolsheim (Alsace alluvium)

