



**HAL**  
open science

## Indicateurs d'impacts des changements hydroclimatiques sur la gestion des réservoirs hydroélectriques

Anthony Lemoine, Maria-Helena Ramos, Vazken Andréassian

### ► To cite this version:

Anthony Lemoine, Maria-Helena Ramos, Vazken Andréassian. Indicateurs d'impacts des changements hydroclimatiques sur la gestion des réservoirs hydroélectriques. Journée AQUA “ Hydrologie de l'anthropocène ”, Nov 2022, Lyon, France. 2022. hal-03838165

**HAL Id: hal-03838165**

**<https://hal.science/hal-03838165>**

Submitted on 3 Nov 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.

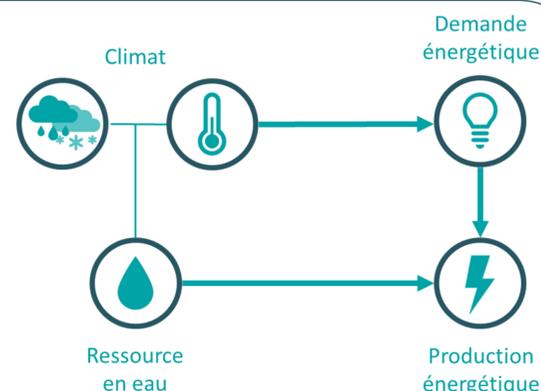


Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0  
International License

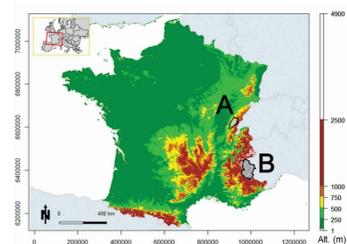
# Indicateurs d'impacts des changements hydroclimatiques sur la gestion des réservoirs hydroélectriques

Le secteur hydroélectrique est sensible aux variables climatiques car celles-ci affectent la production et la consommation d'énergie. L'hydroélectricité produite à partir des réservoirs peut mieux faire face à la variabilité du climat dans l'espace et dans le temps et offre des possibilités de régulation de la production.

➤ Notre objectif est de développer des indicateurs pour le secteur de l'énergie afin de faciliter la prise de décision sur la production et la planification de l'énergie aux niveaux régional et local dans un contexte de changement climatique.



## 1. Cas d'étude



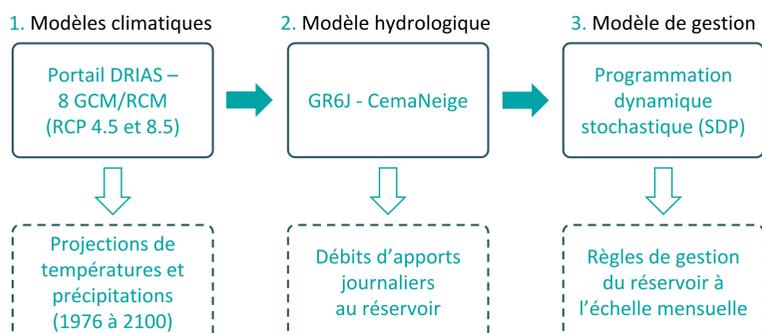
A) Vouglans sur l'Ain (605 hm<sup>3</sup>)  
Régime pluvial



B) Serre-Ponçon sur la Durance (1211 hm<sup>3</sup>)  
Régime nivo-pluvial



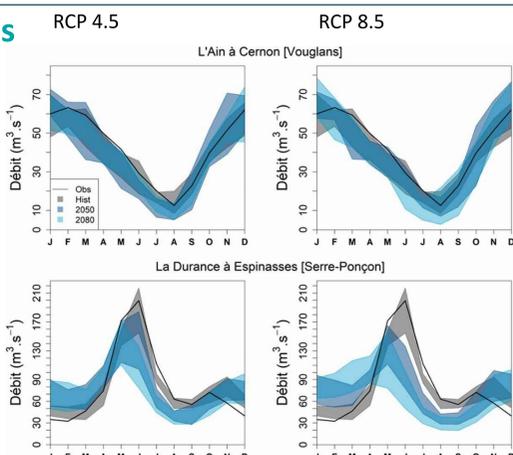
## 2. Chaîne de modélisation hydroclimatique



## 3. Régimes hydrologiques

- Pour l'Ain, augmentation des débits hivernaux pouvant aller jusqu'à +10 % (RCP 8.5, 2050). En été, des étiages plus prononcés avec des baisses des débits mensuels compris entre -10 % et -26 %.

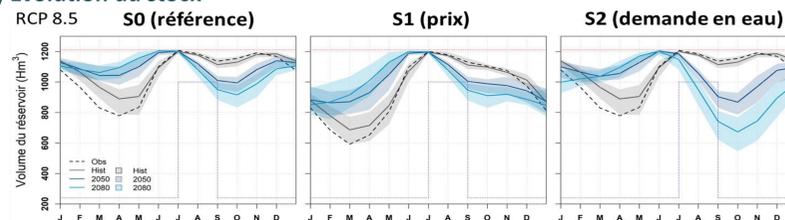
- Pour la Durance, transition d'un régime nival vers pluvial. Diminution des débits estivaux jusqu'à -35.5 % (2050) -54 % (2080) avec le RCP 8.5.



## 4. Gestion optimale SDP : exemple de Serre-Ponçon

- Fonction objectif (maximise les bénéfices) considérant le stock du réservoir, les apports, les lâchers d'eau et le prix de l'électricité.
- 3 scénarios de gestion : S0 (réf.), S1 (prix modifiés) et S2 (demande future en eau à l'aval croissante).

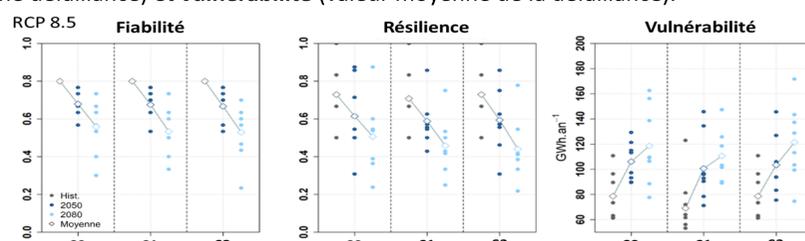
### a) Evolution du stock



- Modification des prix impacte davantage la trajectoire du stock (S1).
- Augmentation de la demande en eau (S2) : forte vidange du réservoir dans le futur entre août et novembre → non respect de la cote touristique.

### b) Indicateurs de performance de la gestion

**Fiabilité** (fréquence d'une défaillance), **résilience** (temps de rétablissement après une défaillance) et **vulnérabilité** (valeur moyenne de la défaillance).



- Diminution de la fiabilité et de la résilience plus importante dans le futur et hausse de la vulnérabilité (valeur de défaillance plus grande).
- A l'horizon 2080, baisse de la résilience moindre et vulnérabilité inférieure pour la modification des prix (S1) que pour celle de la demande en eau (S2).

## Conclusion

L'étude a montré comment des indicateurs synthétiques et utiles peuvent être développés en se fondant sur les projections disponibles au sein des services climatiques. Ils peuvent éclairer les tendances futures à l'échelle plus fine d'un seul réservoir, voire être adaptés pour évaluer les impacts des changements hydroclimatiques à une échelle agrégée régionale des systèmes hydroélectriques.

## Références :

Lemoine, A.: Indicateurs d'impacts des changements hydroclimatiques sur la gestion des réservoirs hydroélectriques. Thèse de doctorat, INRAE (Antony), Sorbonne Université (Paris), GRNE (Paris), 261 pp, <https://hal.inrae.fr/tel-03416740>, 2021.

Lemoine, A., Ramos, M.-H., Andréassian, V.: Impacts des changements climatiques sur la gestion par courbes guides des réservoirs hydroélectriques, LHB, DOI: 10.1080/27678490.2022.2101393, 2022.

