



Formation « Eau et Changement Climatique » - 15 et 29 septembre 2020

CONSEIL SCIENTIFIQUE

Conséquence pour la neige et les glaciers des Pyrénées

Simon Gascoin
CNRS/CESBIO (Toulouse)

La neige et les glaciers

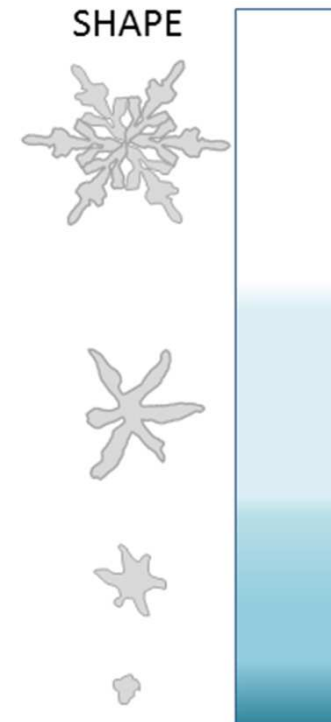
Éléments de la **cryosphère** : une facette de notre environnement particulièrement sensible au changement climatique

Plan de la présentation

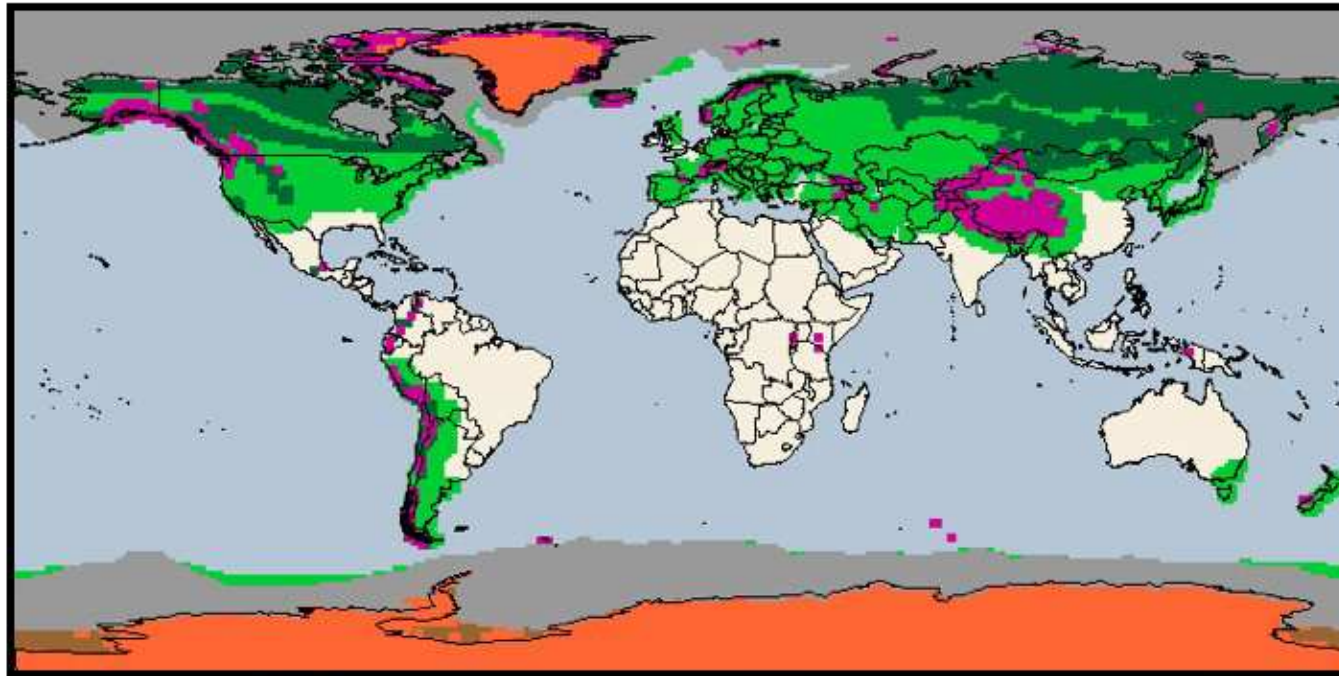
- Cryosphère globale
 - Définition
 - Effets du changement climatique
- Cryosphère des Pyrénées
 - Etat des lieux
 - Effets du changement climatique

Cryosphère : définition

- Régions où l'eau est à l'état solide à la surface d'une planète
 - Manteau neigeux
 - Glaciers de montagne
 - Calottes polaires
 - Banquise
 - Sol gelé (dont pergélisol)
 - Glace de lac et de rivière



La cryosphère est sur tous les continents

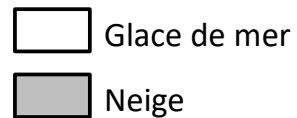
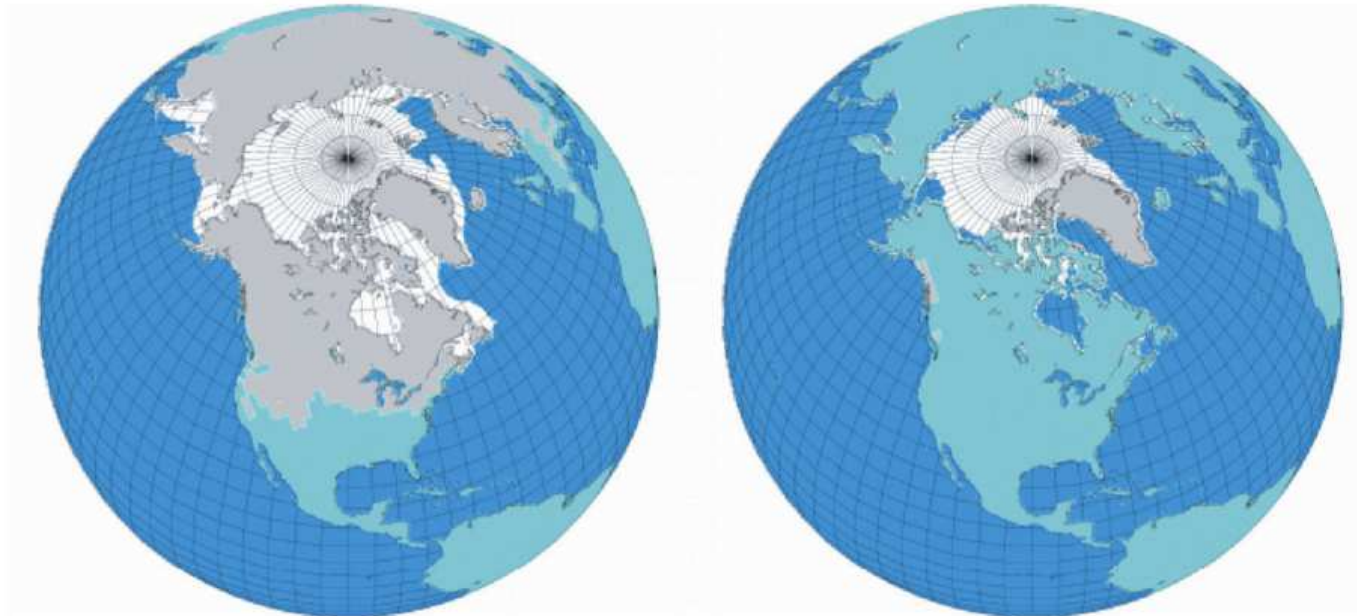


Formation « Eau et Changement Climatique » - 15 et 29 septembre 2020

L'étendue de la cryosphère varie avec les saisons

Février

Août



La cryosphère évolue rapidement sous l'effet du changement climatique

- Nombreux impacts bien documentés :
<https://www.ipcc.ch/srocc/>



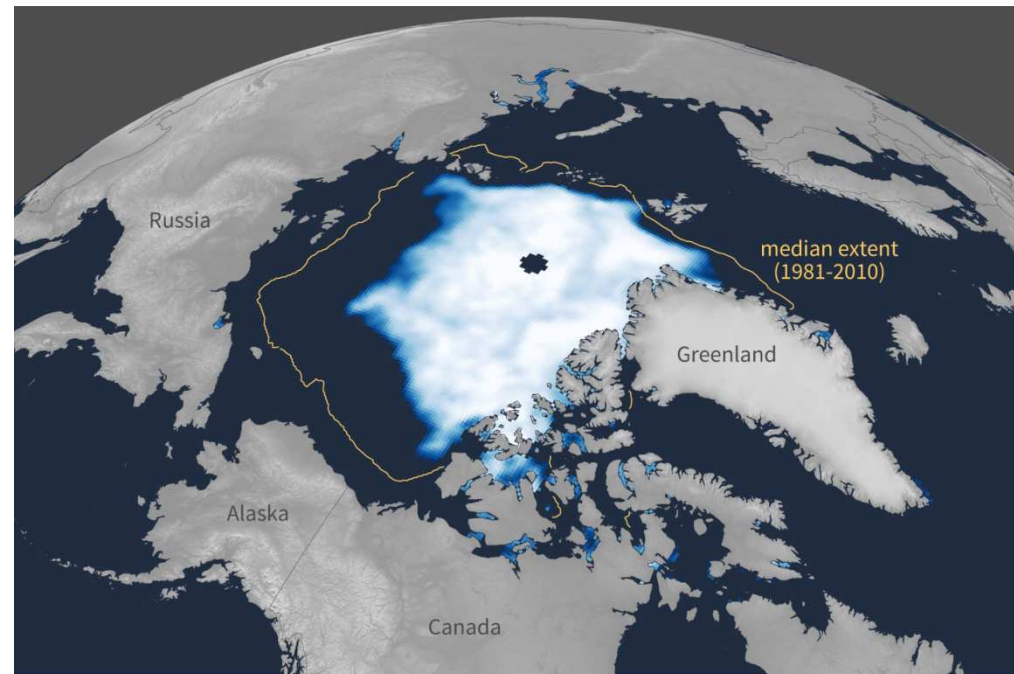
Le gros souci

- Hausse du niveau de la mer
 - Actuellement : 4 mm/an dont 60% provient de la fonte des glaces
 - Stock d'eau terrestre
 - Antarctique : 58 m
 - Groenland : 7 m
 - Tous les autres glaciers : 0,3 m

Effets du changement climatique au cours des dernières décennies

- Faits marquants
 - Réduction de la banquise en été

2019 SUMMER MINIMUM



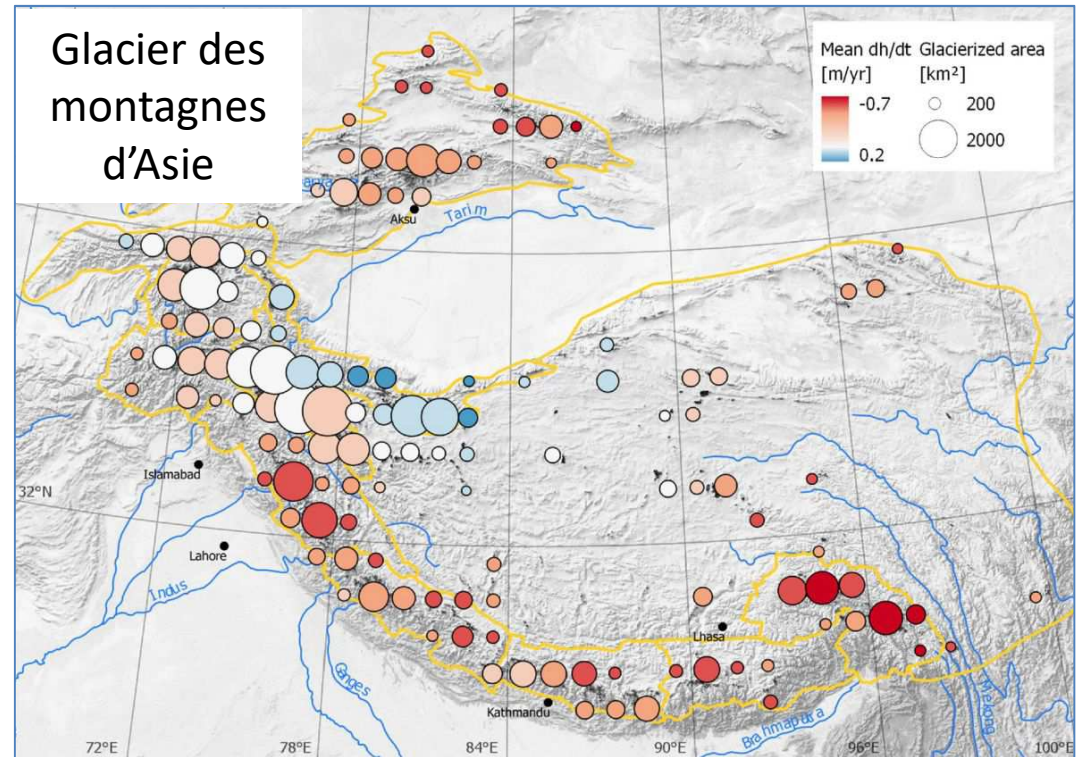
September 18, 2019

Sea ice concentration (percent)
15 100

NOAA Climate.gov
Data: NSIDC

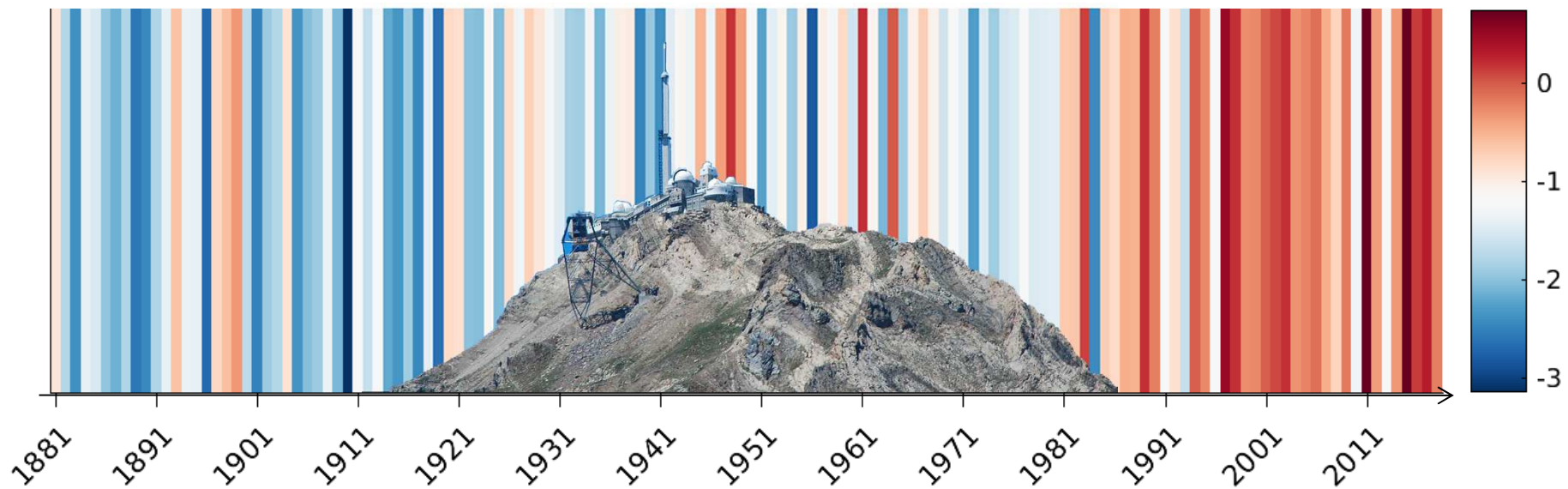
Effets du changement climatique au cours des dernières décennies

- Faits marquants
 - Réduction de la banquise en été
 - Fonte des glaciers de montagne

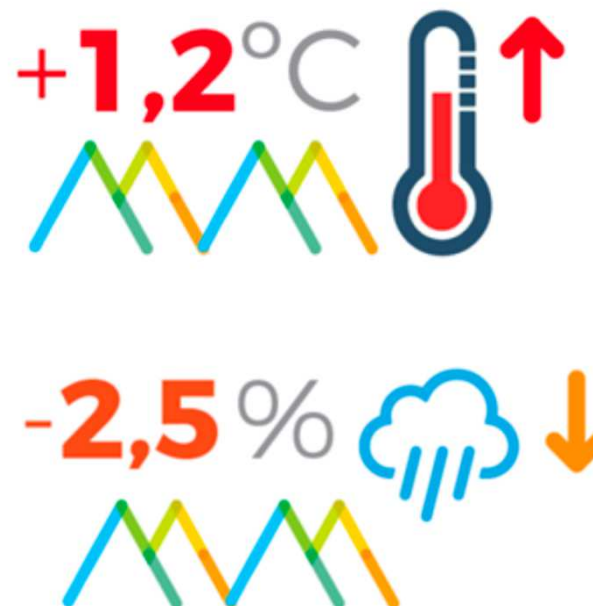
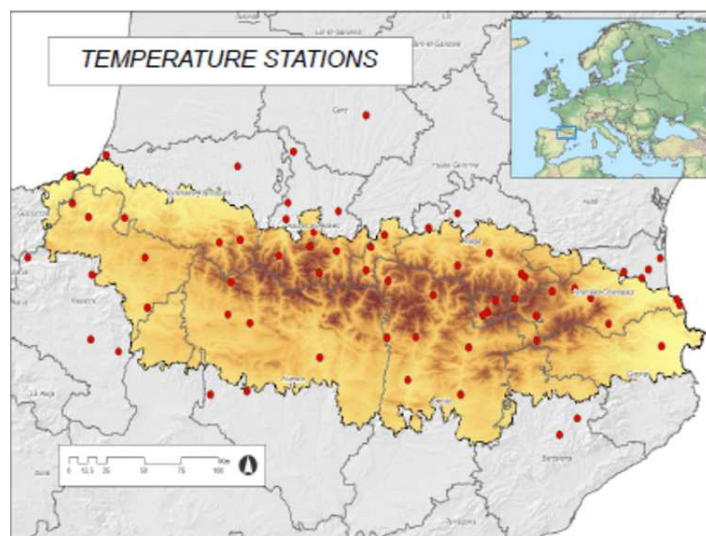


Et dans les Pyrénées ?

Evolution de la température de l'air annuelle moyenne
au Pic du Midi depuis 1881



Evolution de la température et des précipitations (1951-2010)



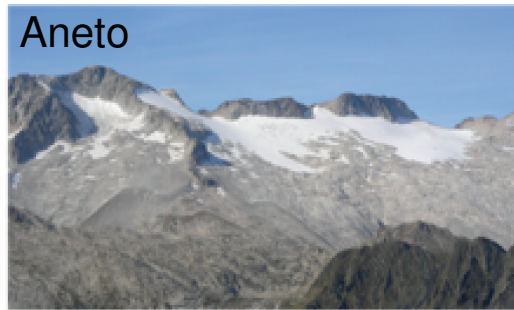
Source : <https://www.opcc-ctp.org/>

Cryosphère des Pyrénées

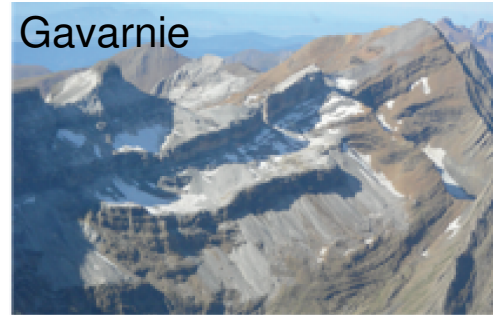
CONSEIL SCIENTIFIQUE

Glaciers des Pyrénées

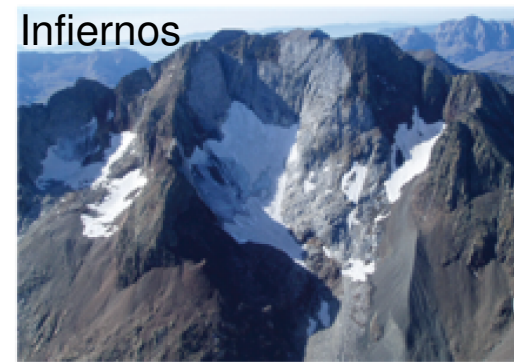
Aneto



Gavarnie



Infiernos



Monte-Perdido



Ossoue



Maladeta



Tailon



Photos P. René
1 Oct. 2008

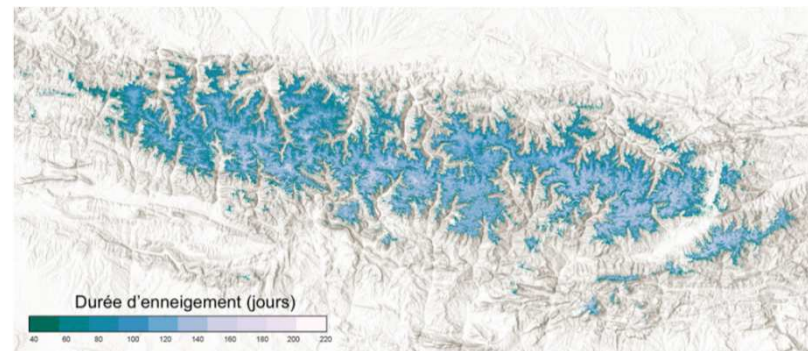
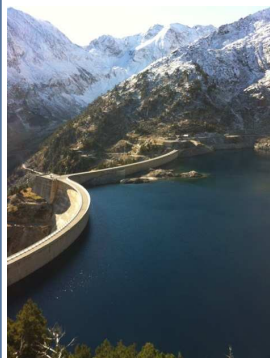
Formation « Eau et Changement Climatique » - 15 et 29 septembre 2020

Cryosphère des Pyrénées

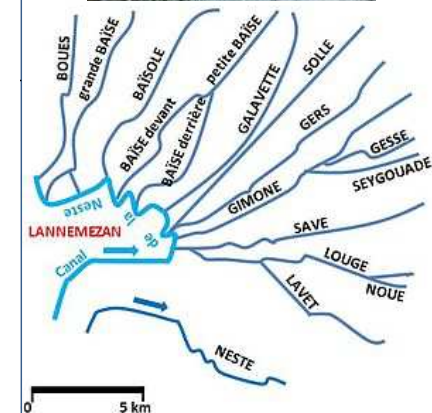
CONSEIL SCIENTIFIQUE

Manteau neigeux et services associés

Hydroélectricité



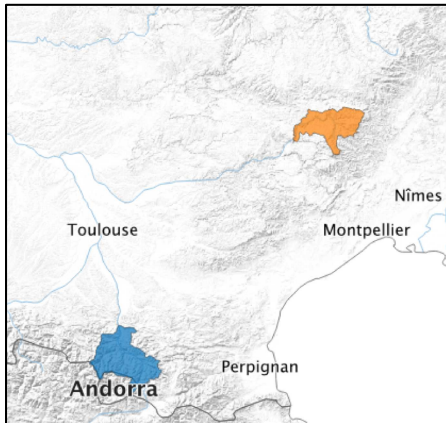
Irrigation des cultures



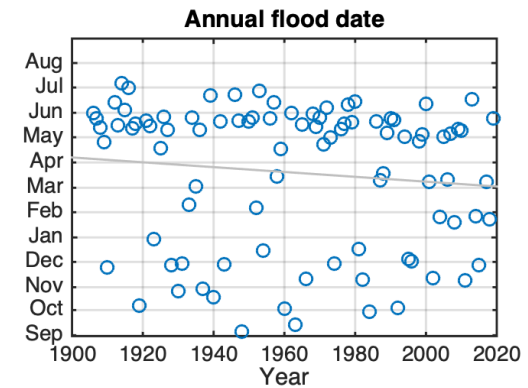
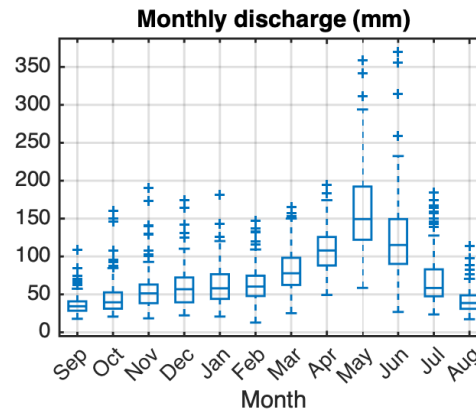
Ski

Formation « Eau et Changement Climatique » - 15 et 29 septembre 2020

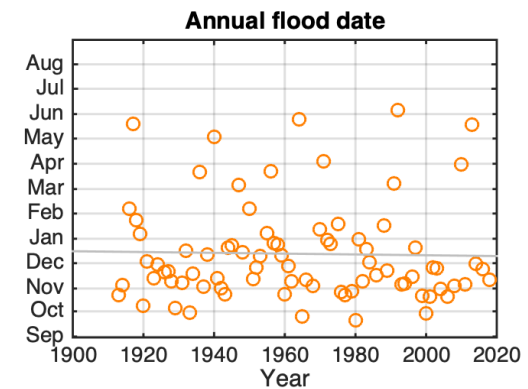
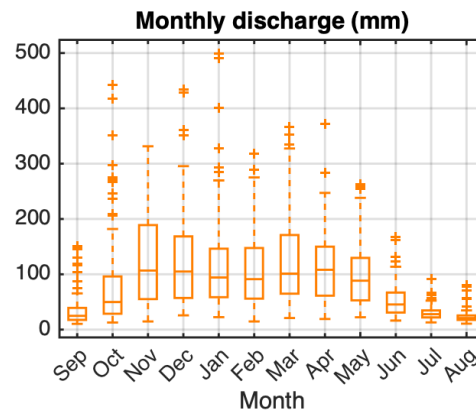
Influence de la neige sur le régime hydrologique



L'Ariège à Foix (1340 km²)



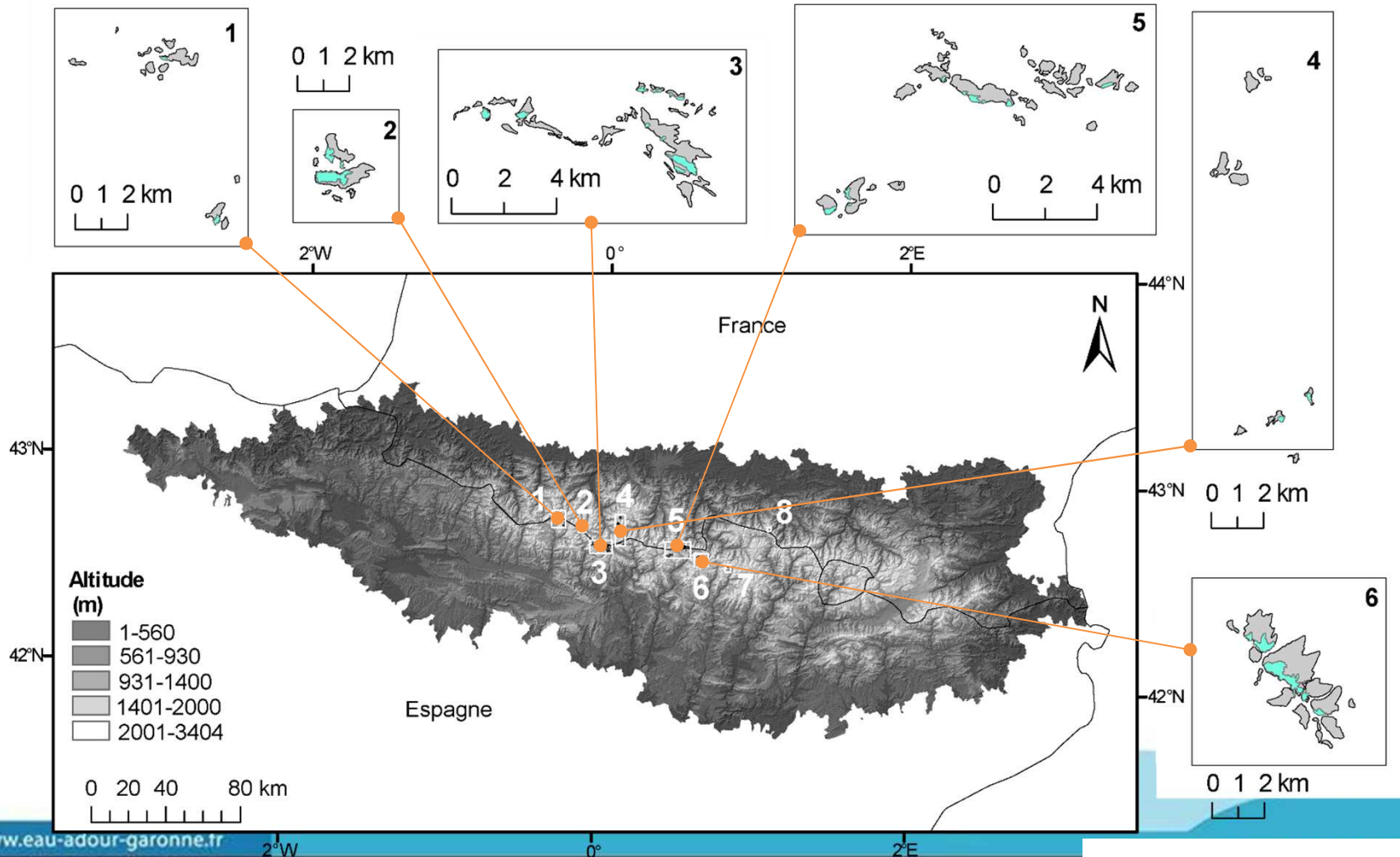
Le Tarn à Mostuéjols (925 km²)



Impact du changement climatique sur les glaciers

107 glaciers en 1850 (21 km²)

31 glaciers en 2011 (3 km²)



Exemple : Glacier d'Ossoue

CONSEIL SCIENTIFIQUE

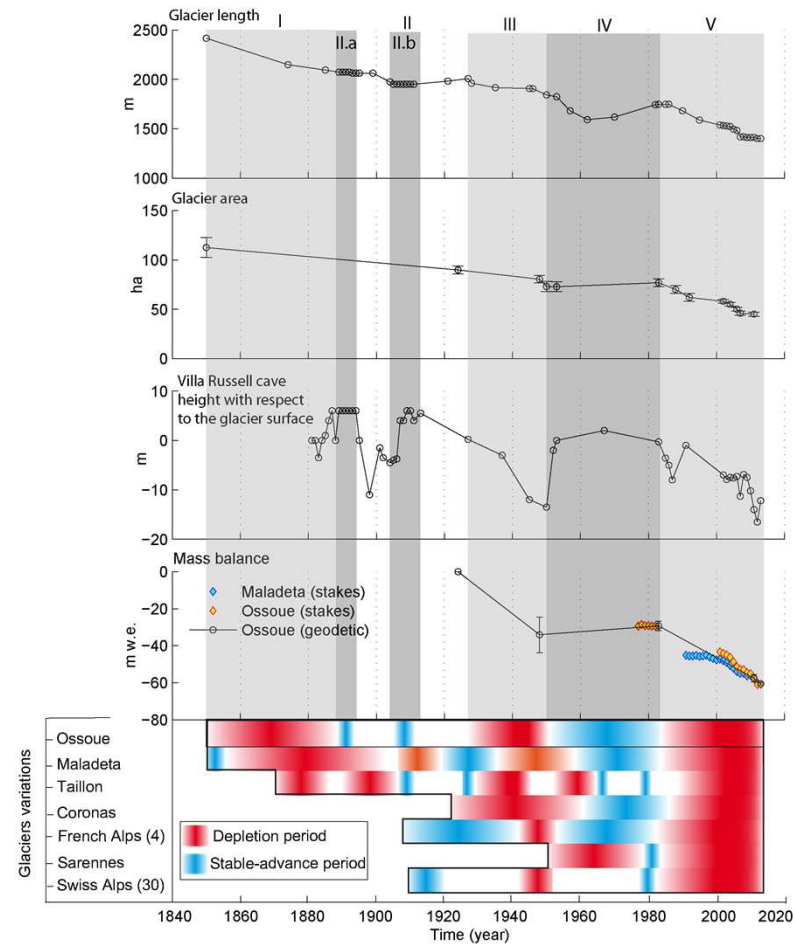


1911 (L. Gaurier)

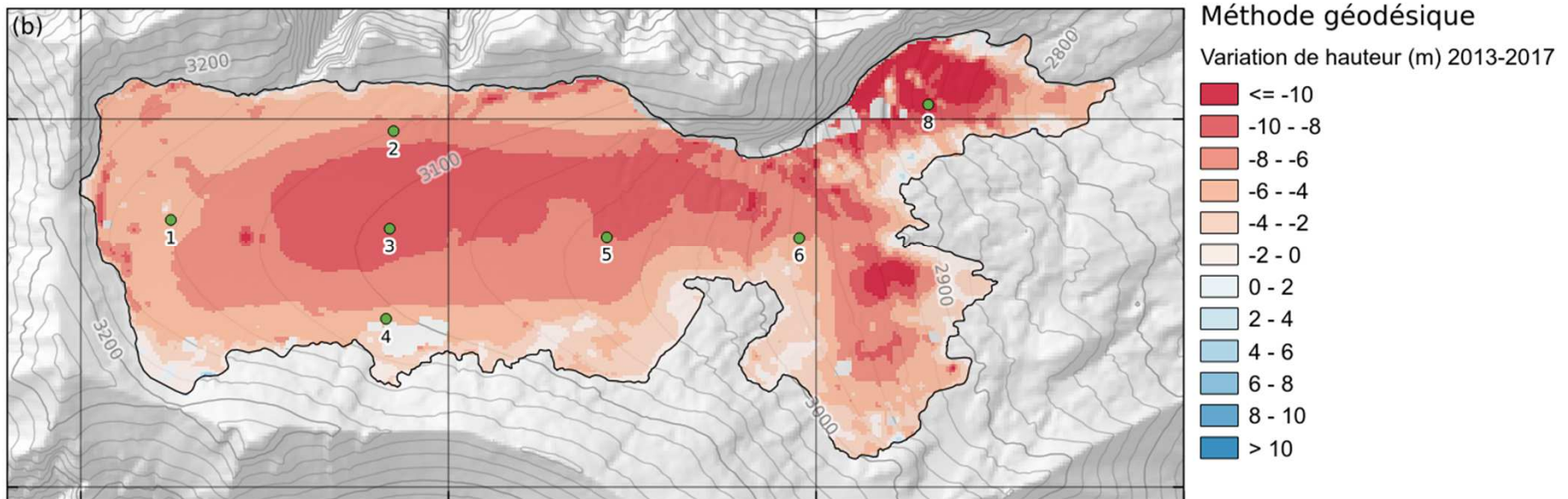


2011 (P. René)

Evolution du glacier entre 1850 et 2013



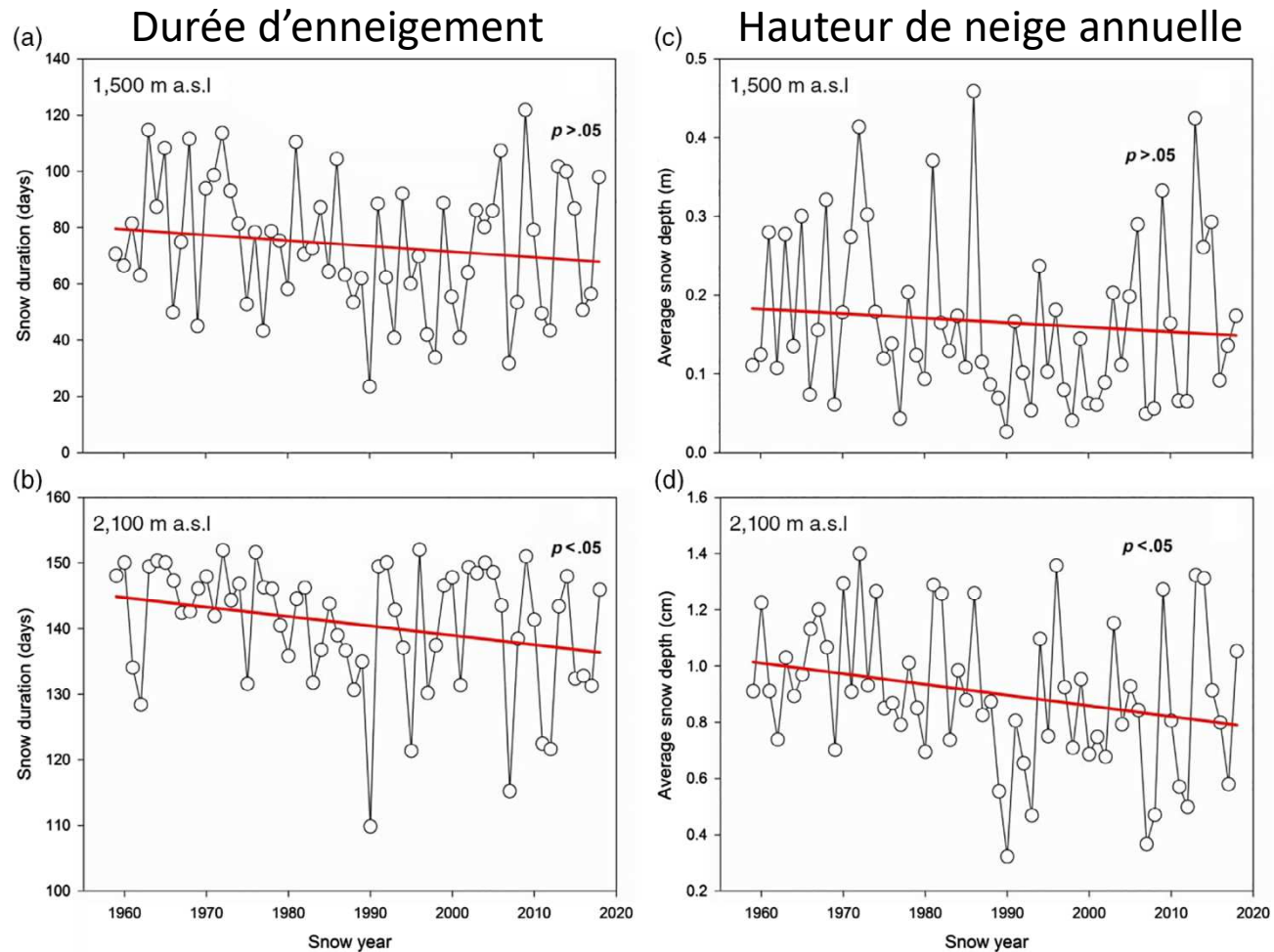
Variation de hauteur entre 2013 et 2017



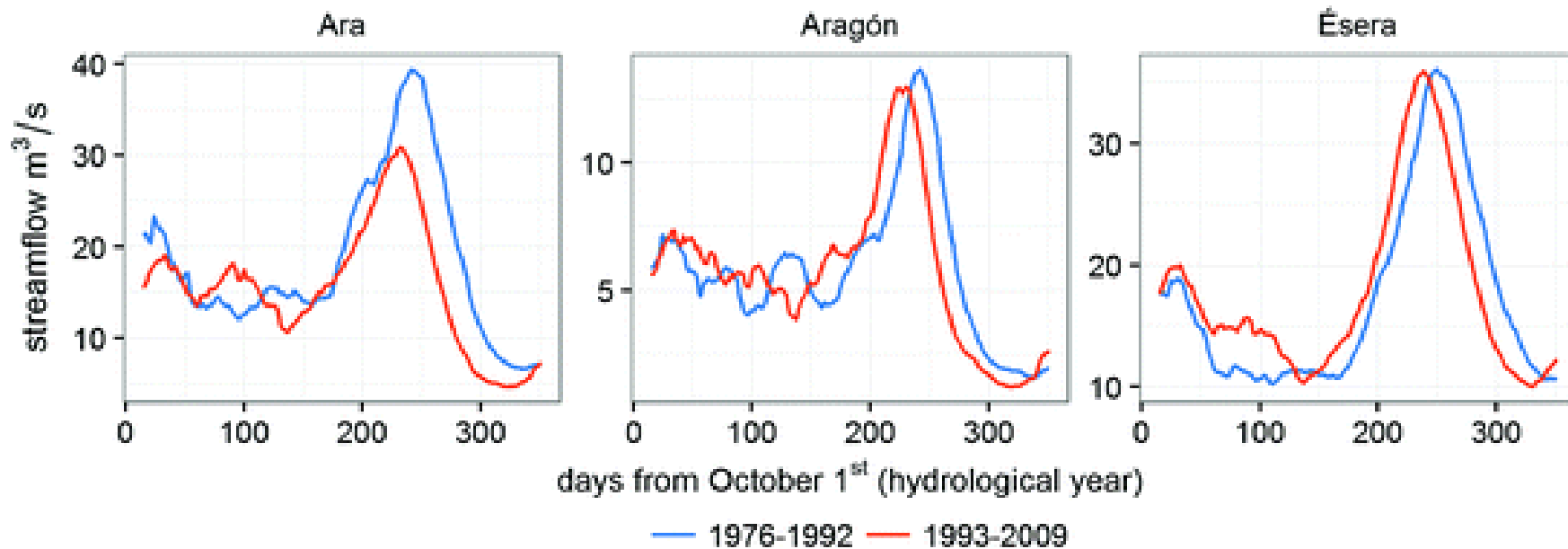
Impact de la disparition des glaciers pyrénéens

- Contribution négligeable à la hausse du niveau de la mer
 - Ossoue : 40 nm depuis les années 1980
- Perte paysagère
- Effet sur les écosystèmes péri-glaciaires ? (non documenté)

Impact du changement climatique sur le manteau neigeux

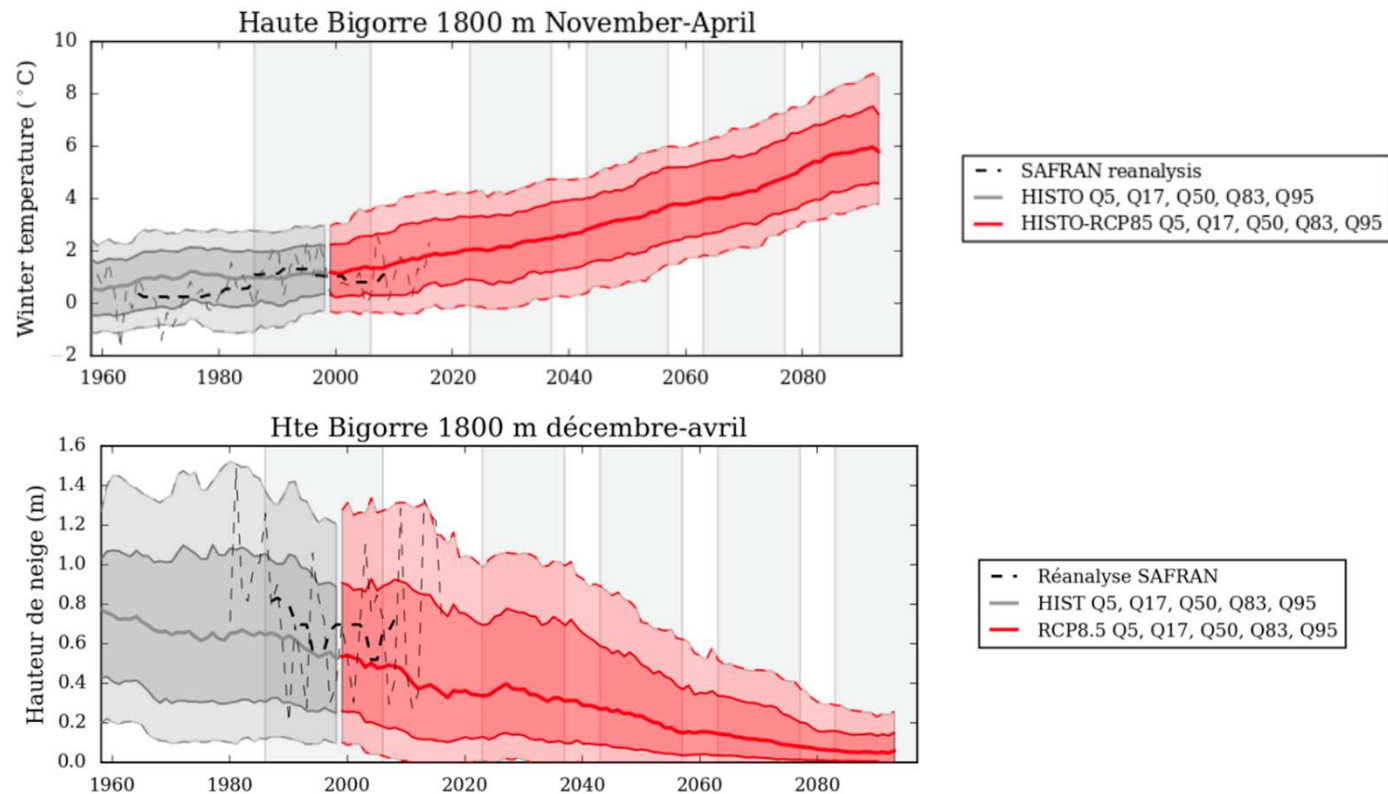


Conséquence sur le débit des rivières



Projections pour le 21^e siècle

CONSEIL SCIENTIFIQUE



Formation « Eau et Changement Climatique » - 15 et 29 septembre 2020

Projections pour le 21^e siècle

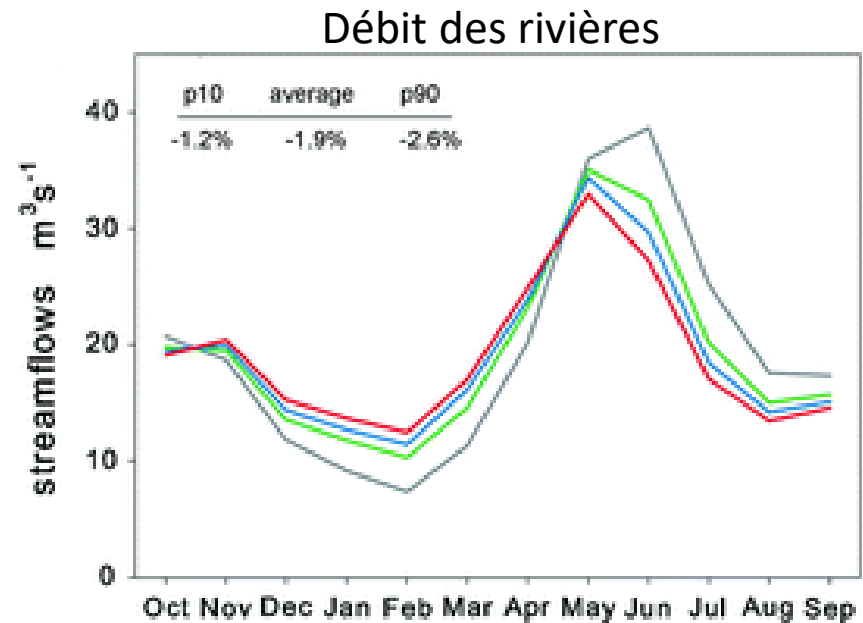
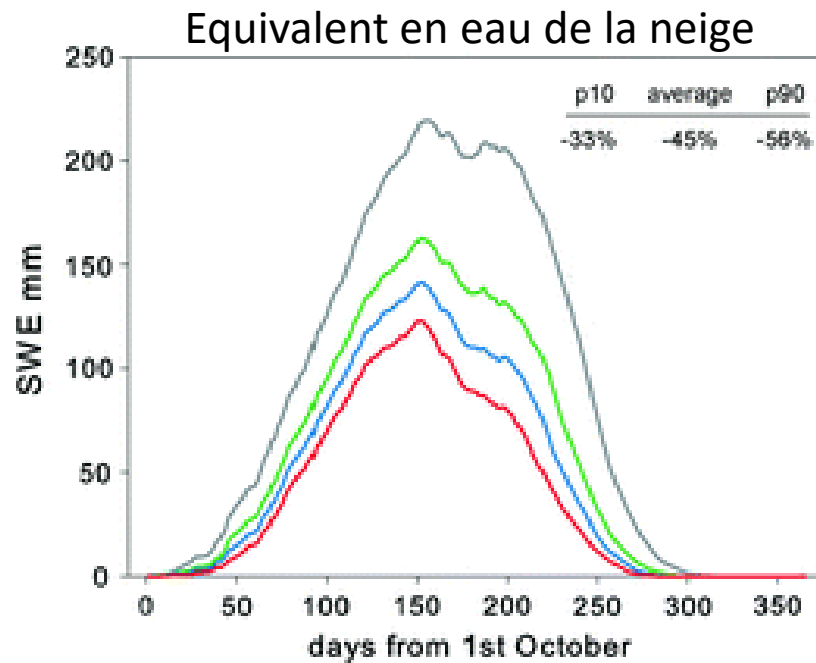
Remontée de la limite pluie/neige



Projections pour le 21^e siècle

CONSEIL SCIENTIFIQUE

- 2035–2065 (Ésera)



— Current — Multimodel_p10 — Multimodel_average — Multimodel_p90

Conclusion

- La cryosphère, une facette vulnérable du système Terre au changement climatique
- Des impacts globaux et locaux
- Dans les Pyrénées :
 - Meilleurs témoins : les glaciers
 - Manteau neigeux : tendances moins évidentes mais conséquences plus profondes (régime hydrologique des rivières, tourisme)