



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

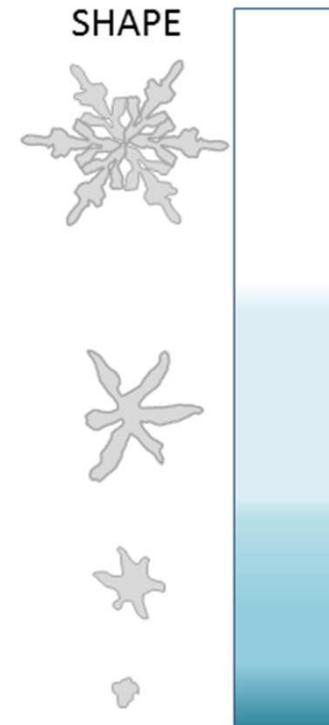
Éléments de la **cryosphère** : une facette de notre environnement particulièrement sensible au changement climatique

Plan de la présentation

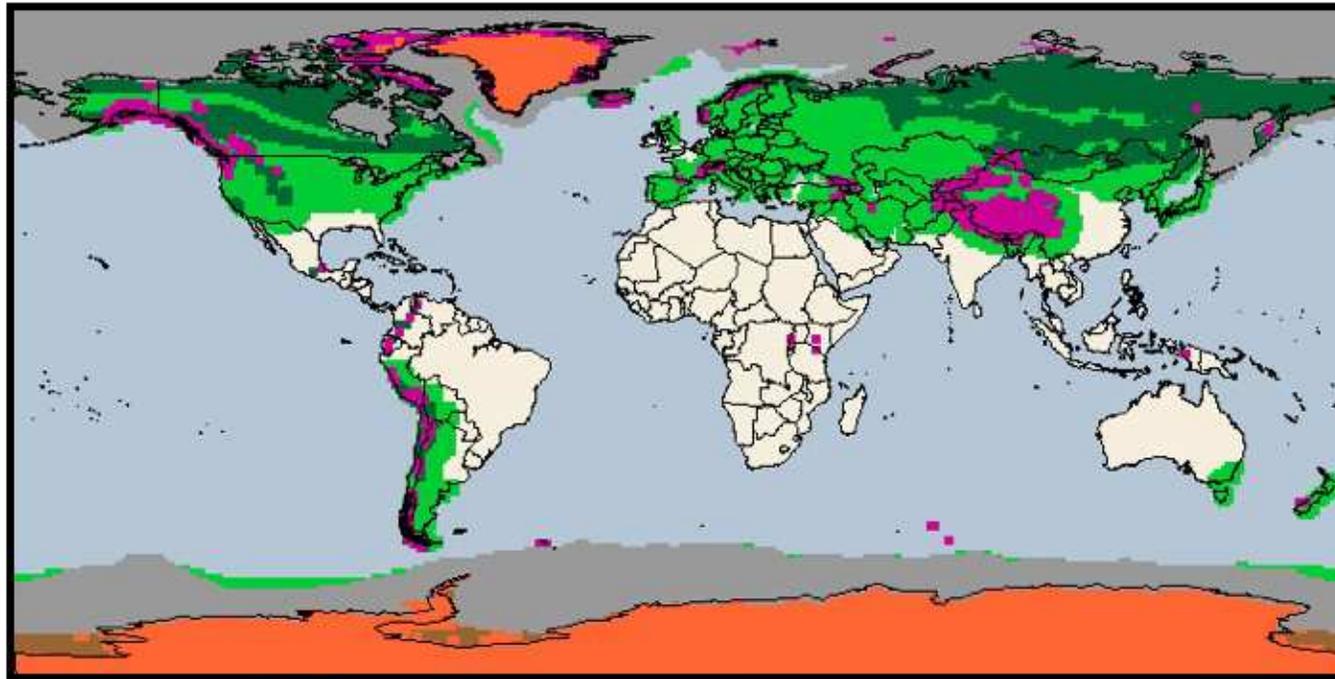
- Cryosphère globale
 - Définition
 - Effets du changement climatique
- Cryosphère des Pyrénées
 - Etat des lieux
 - Effets du changement climatique

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

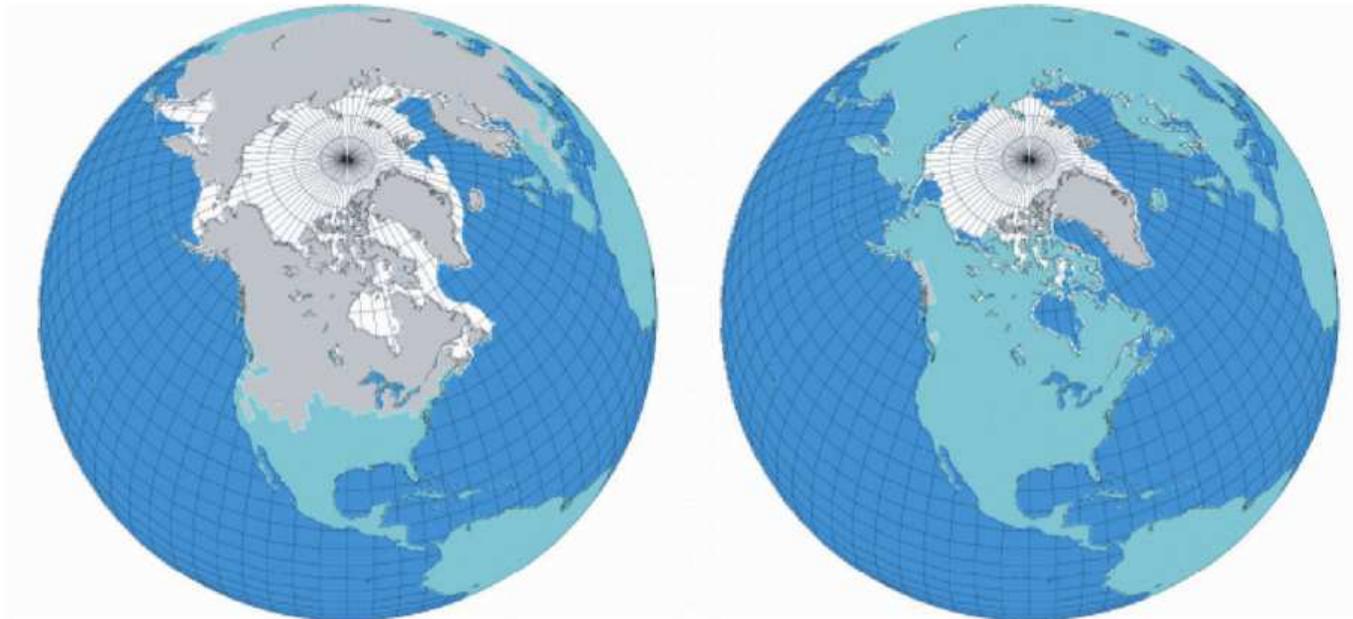


Formation « Eau et Changement Climatique » - 15 et 29 septembre 2020

L'étendue de la cryosphère varie avec les saisons

Février

Août

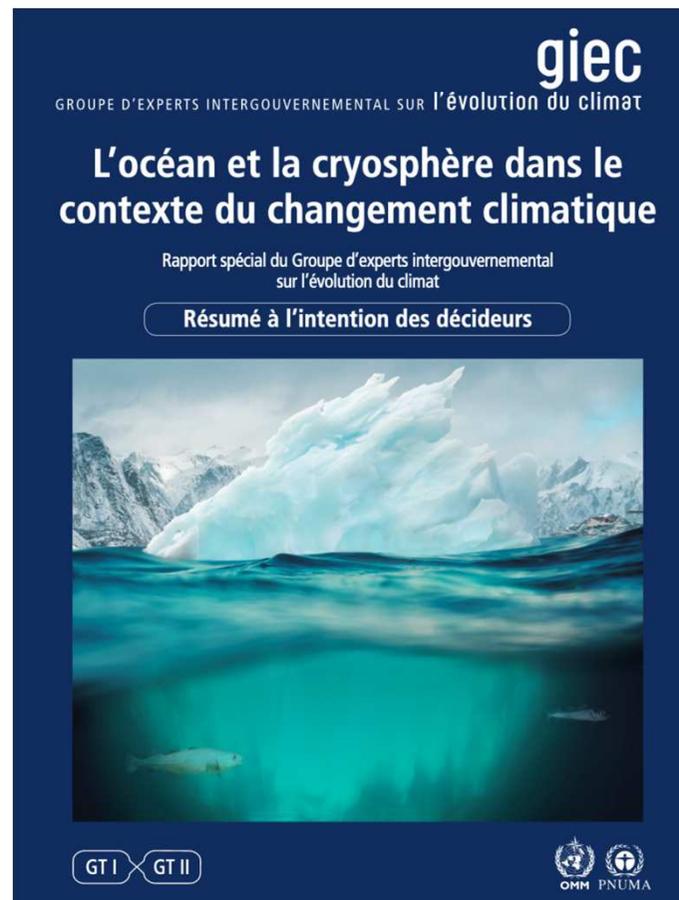


 Glace de mer
 Neige

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

La cryosphère évolue rapidement sous l'effet du changement climatique

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



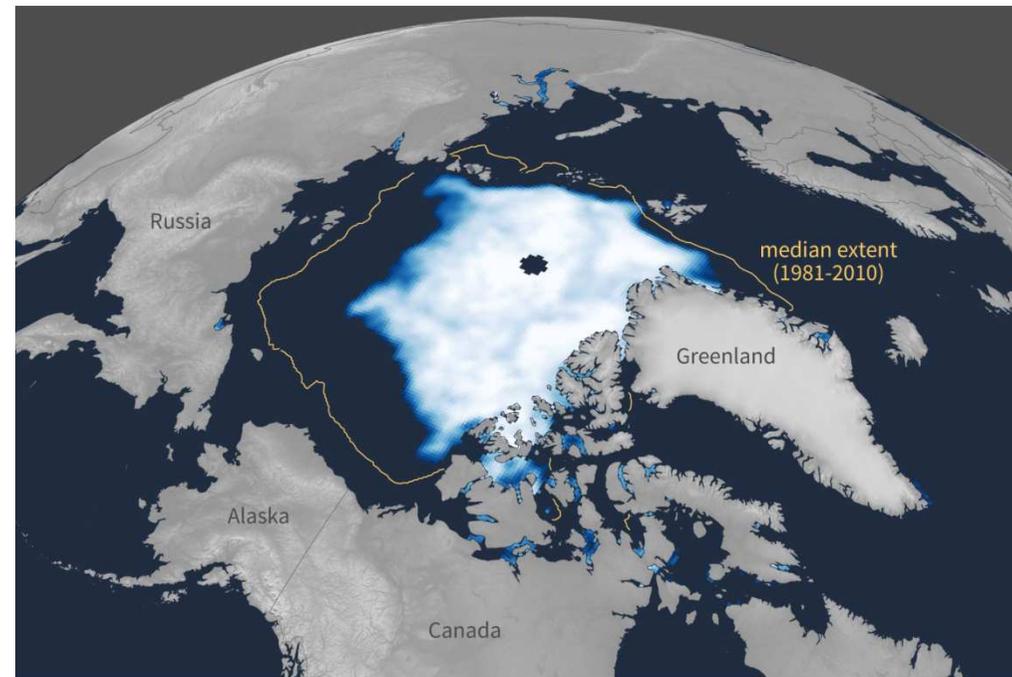
Le gros souci

- 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



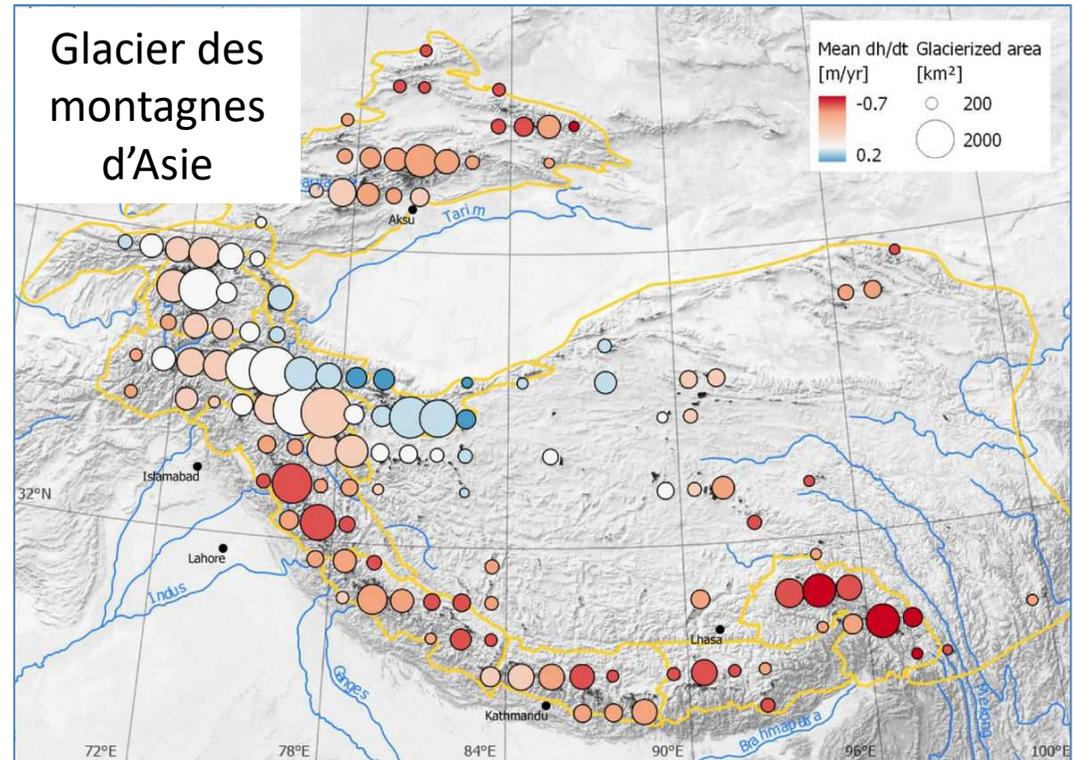
September 18, 2019

Sea ice concentration (percent)
15 100

NOAA Climate.gov
Data: NSIDC

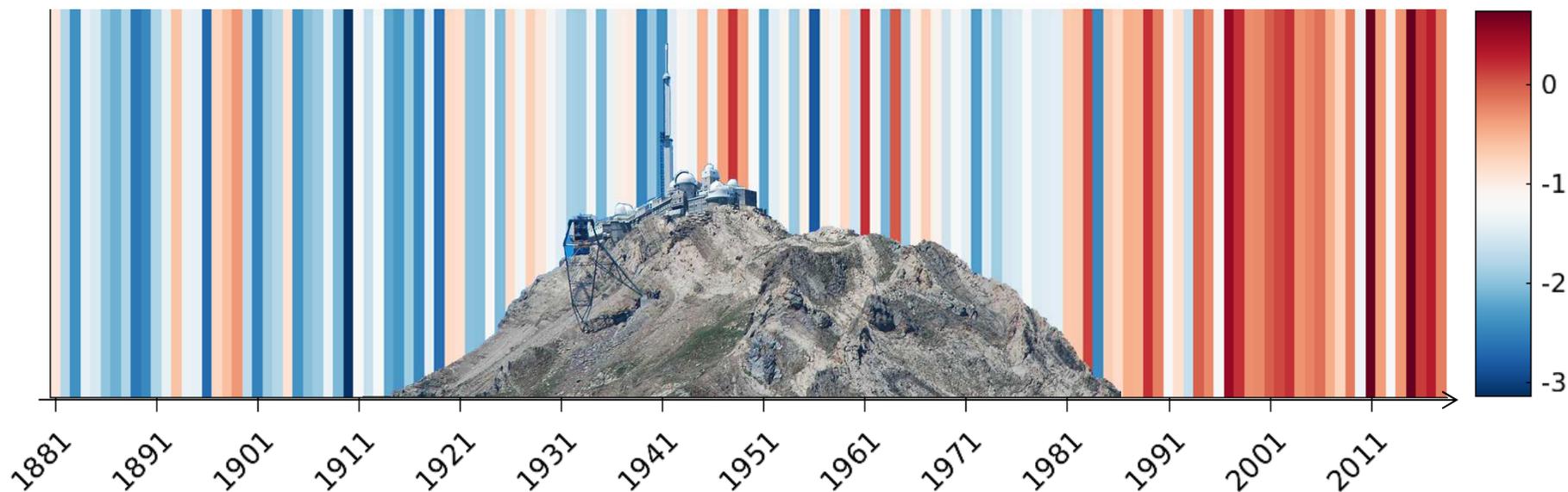
Effets du changement climatique au cours des dernières décennies

- 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



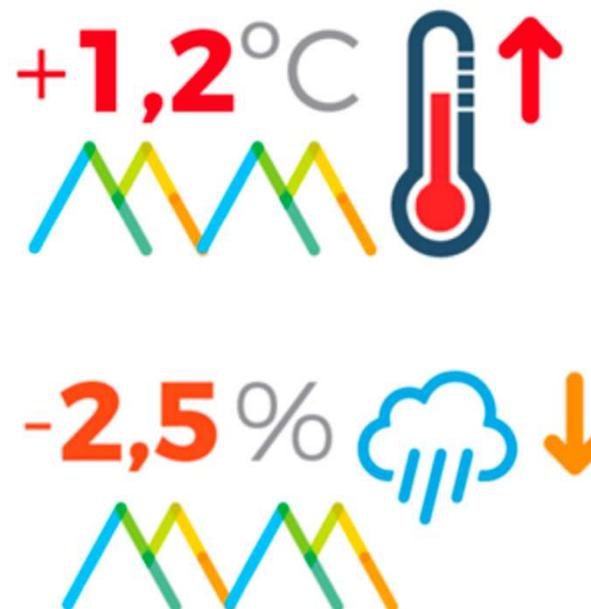
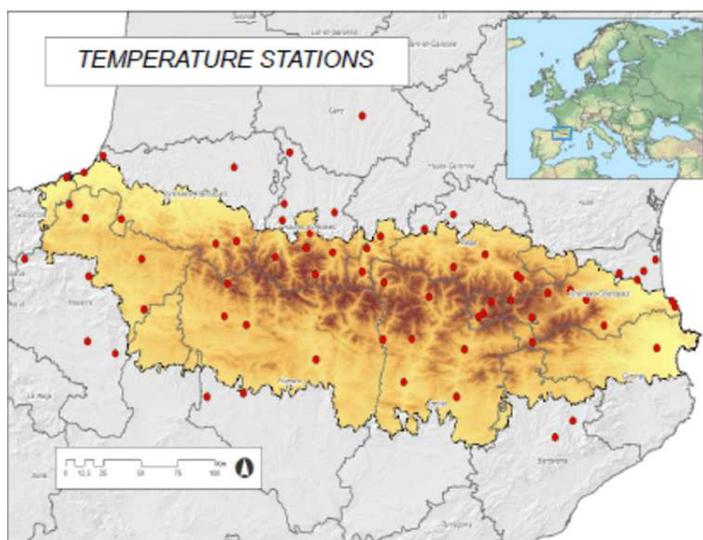


AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE

ETABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

CONSEIL SCIENTIFIQUE

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



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

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

Cryosphère des Pyrénées

CONSEIL SCIENTIFIQUE

Glaciers des Pyrénées

Aneto



Gavarnie



Infiernos



Monte-Perdido



Ossoue



Maladeta



Tailion



Photos P. René
1 Oct. 2008

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

Cryosphère des Pyrénées

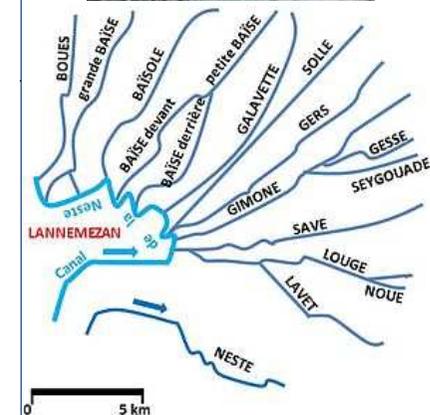
CONSEIL SCIENTIFIQUE

Manteau neigeux et services associés

Hydroélectricité



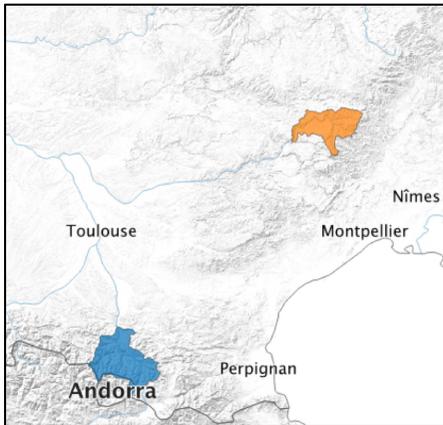
Irrigation des cultures



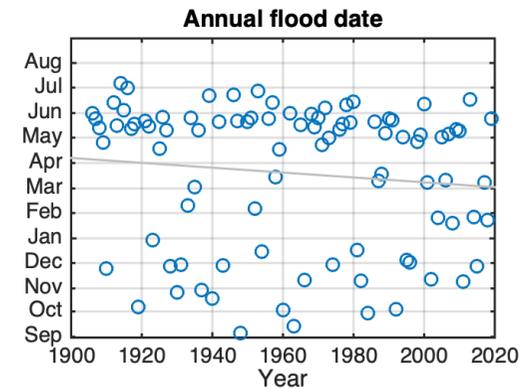
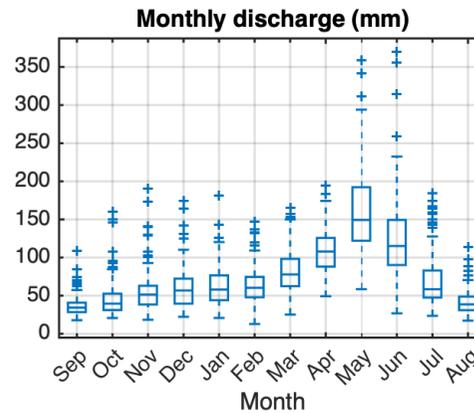
Ski

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

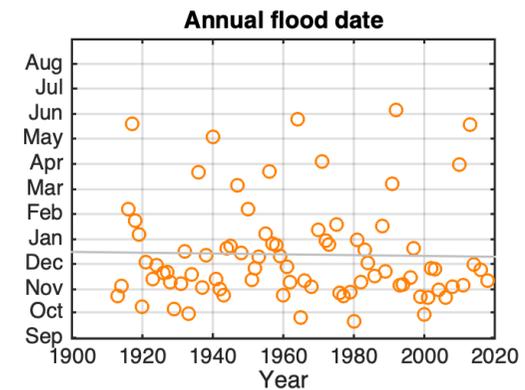
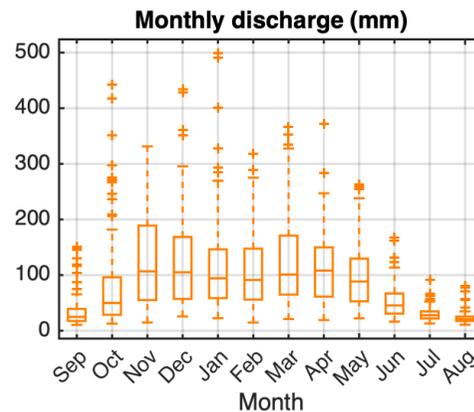
Influence de la neige sur le régime hydrologique



L'Ariège à Foix (1340 km²)



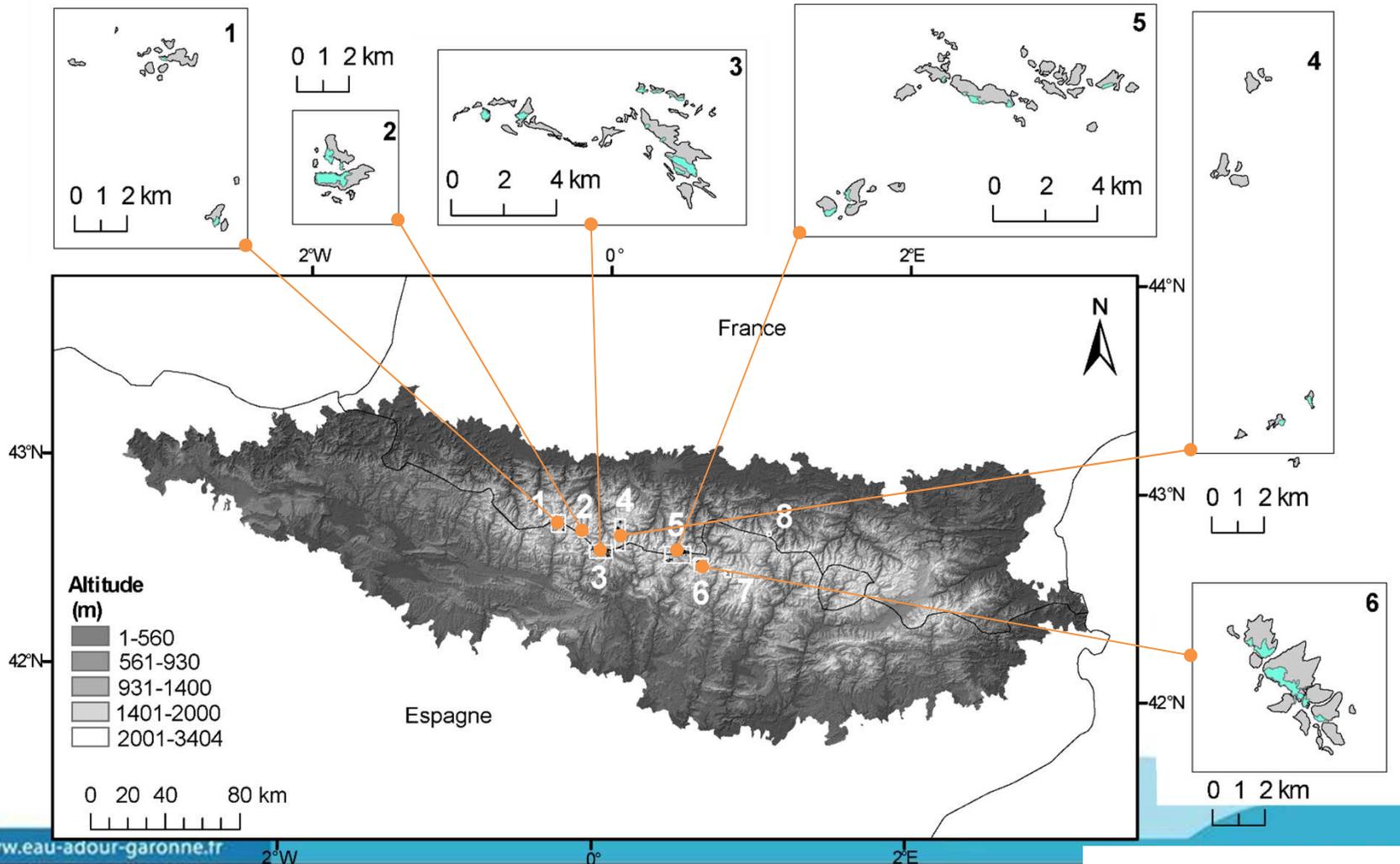
Le Tarn à Mostuéjols (925 km²)



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

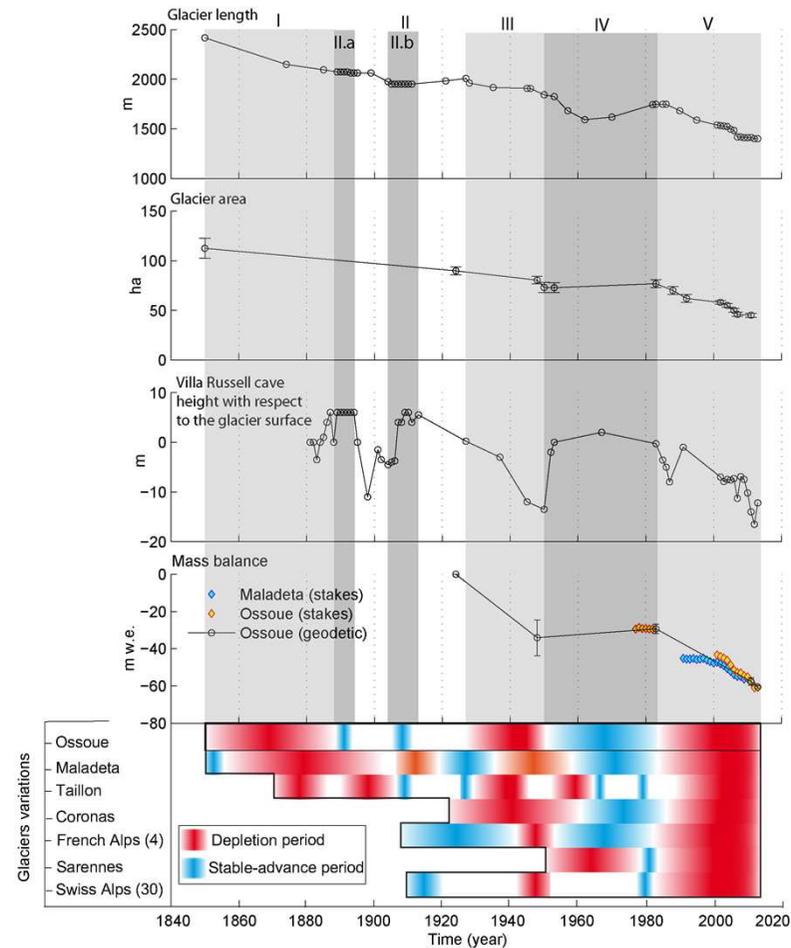


1911 (L. Gaurier)



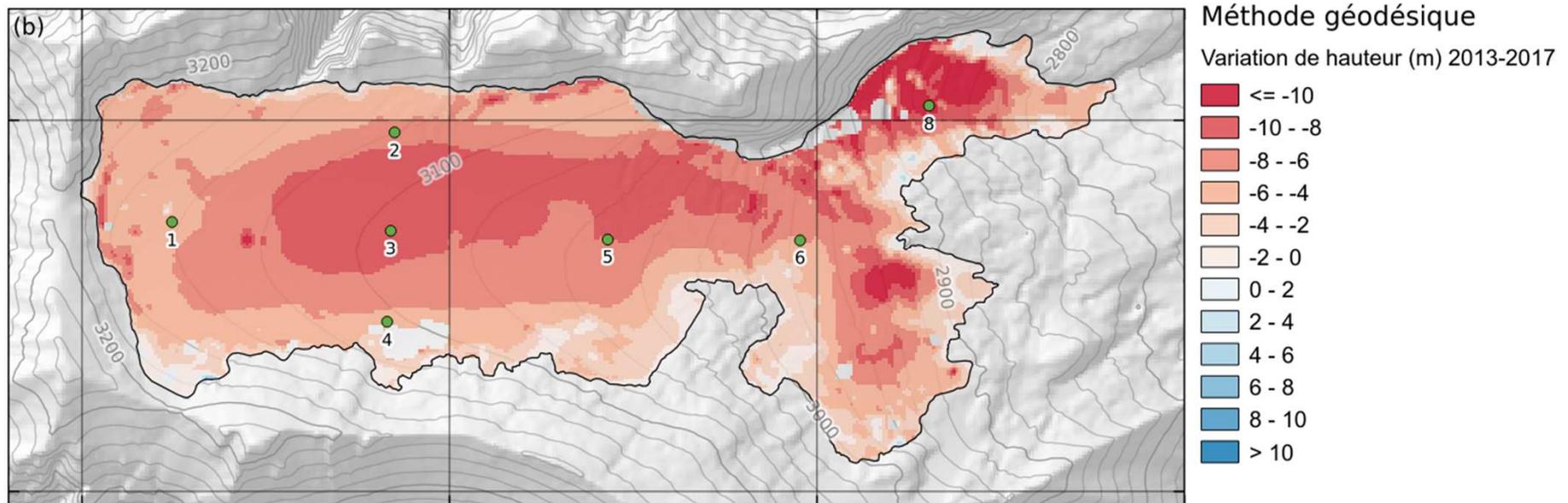
2011 (P. René)

Evolution du glacier entre 1850 et 2013



Variation de hauteur entre 2013 et 2017

CONSEIL SCIENTIFIQUE

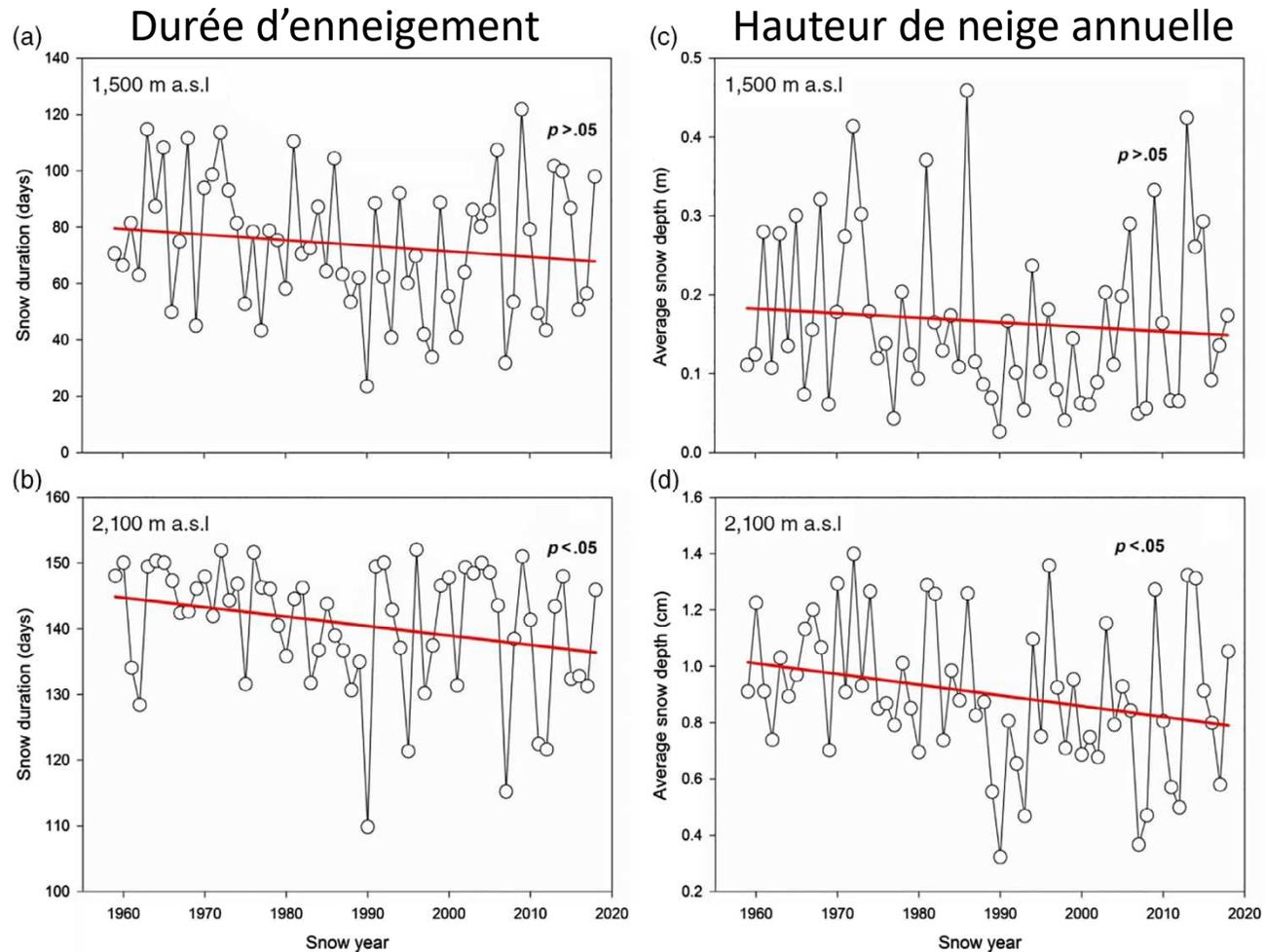


Formation « Eau et Changement Climatique » - 15 et 29 septembre 2020

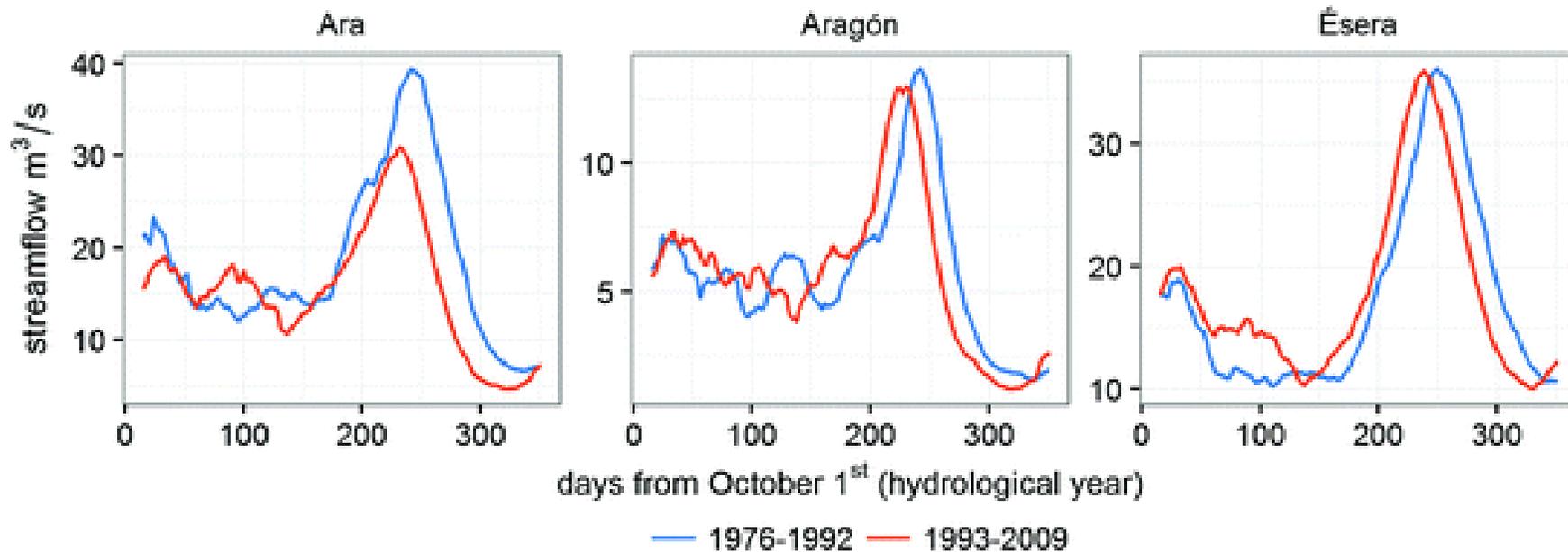
Impact de la disparition des glaciers pyrénéens

- 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

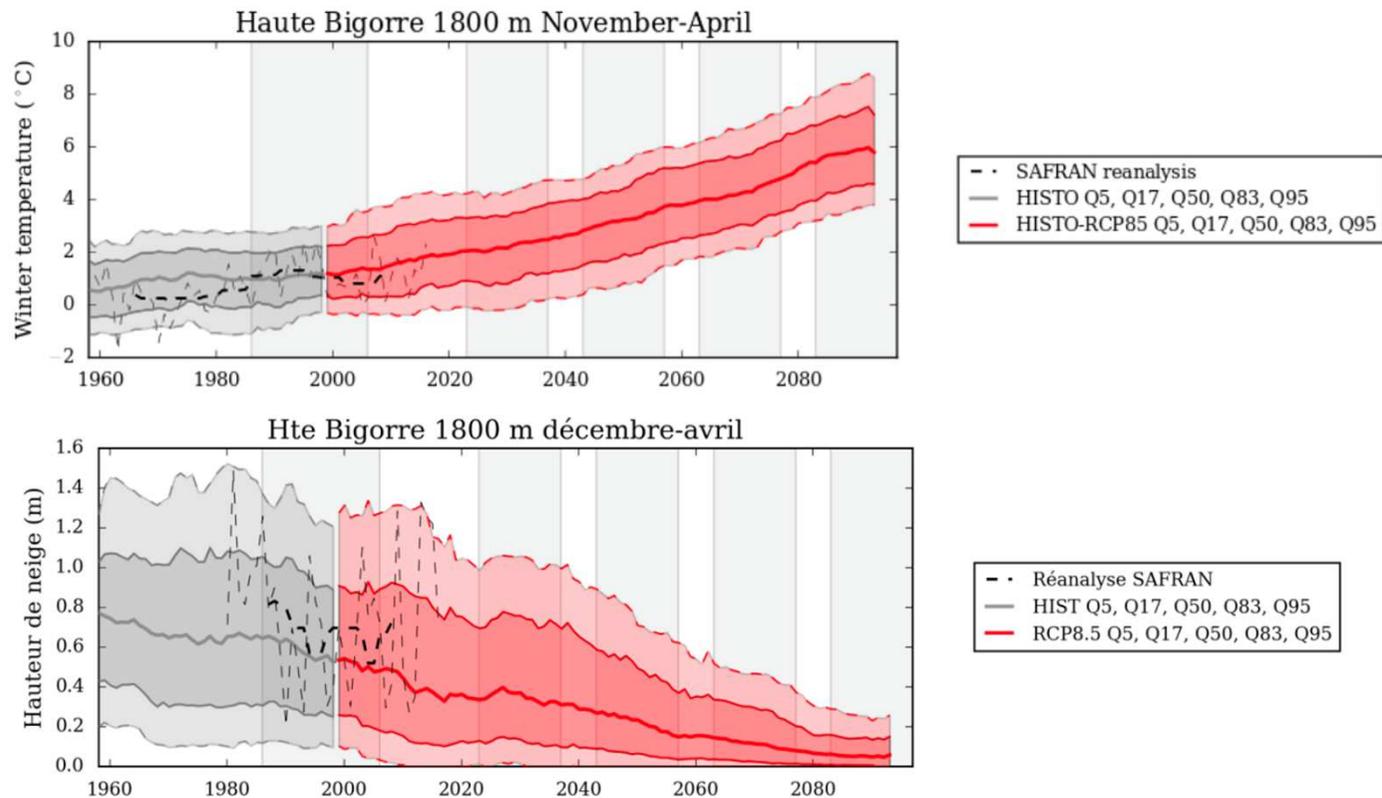


Conséquence sur le débit des rivières



Projections pour le 21^e siècle

CONSEIL SCIENTIFIQUE



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

Projections pour le 21^e siècle

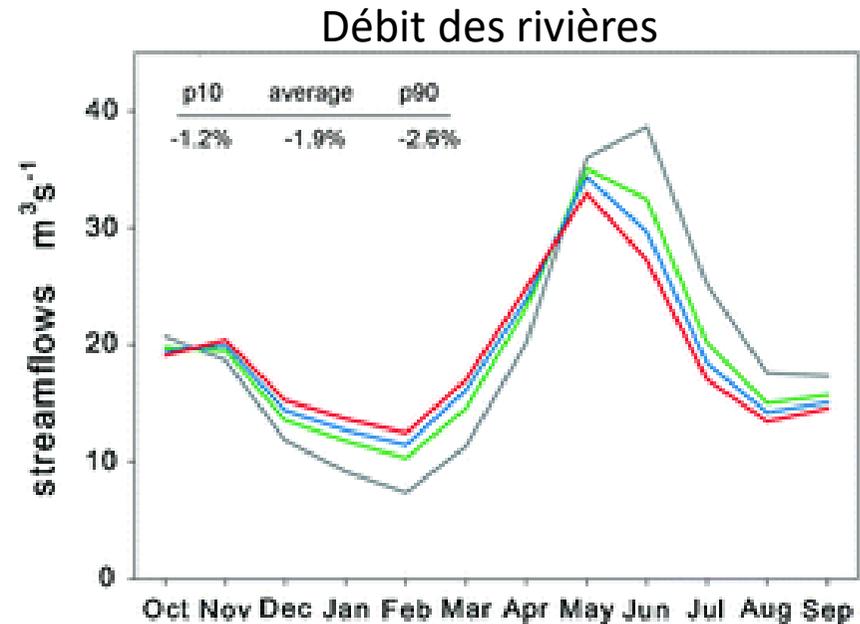
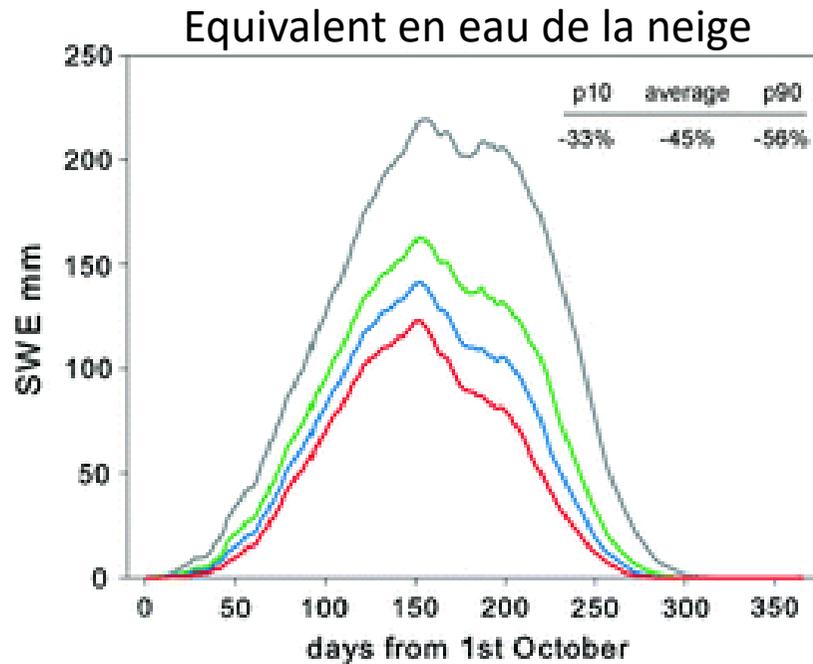
Remontée de la limite pluie/neige



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)