



Etats généraux L'EAU EN MONTAGNE

MEGÈVE (FRANCE) - 8, 9, 10 OCTOBRE 2014

Etat de la ressource en eau dans les Alpes : éléments de contexte

Pascal Maugis, LSCE



LSCE

LABORATOIRE DES SCIENCES DU CLIMAT
& DE L'ENVIRONNEMENT



UNIVERSITÉ DE
VERSAILLES
SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES





Contexte hydrologique

au sein du grand bassin du Rhône
transfrontalier (Léman et amont)
richesse exceptionnelle en plans d'eau
(lac Léman, lac d'Annecy, lac du Bourget...)
équipement hydroélectrique important
transferts inter-bassins (Durance)



Canal de la Durance

petits bassins versants pentus
socle cristallin, marne & nappes alluvionnaires
peu profondes à faible volume
glaciers, précipitations neigeuses, climat montagnard
rivières à cycle nival dès moyenne montagne :
étiages l'hiver, crue printemps
ou mixte pluvial : + étiage été



Argentières



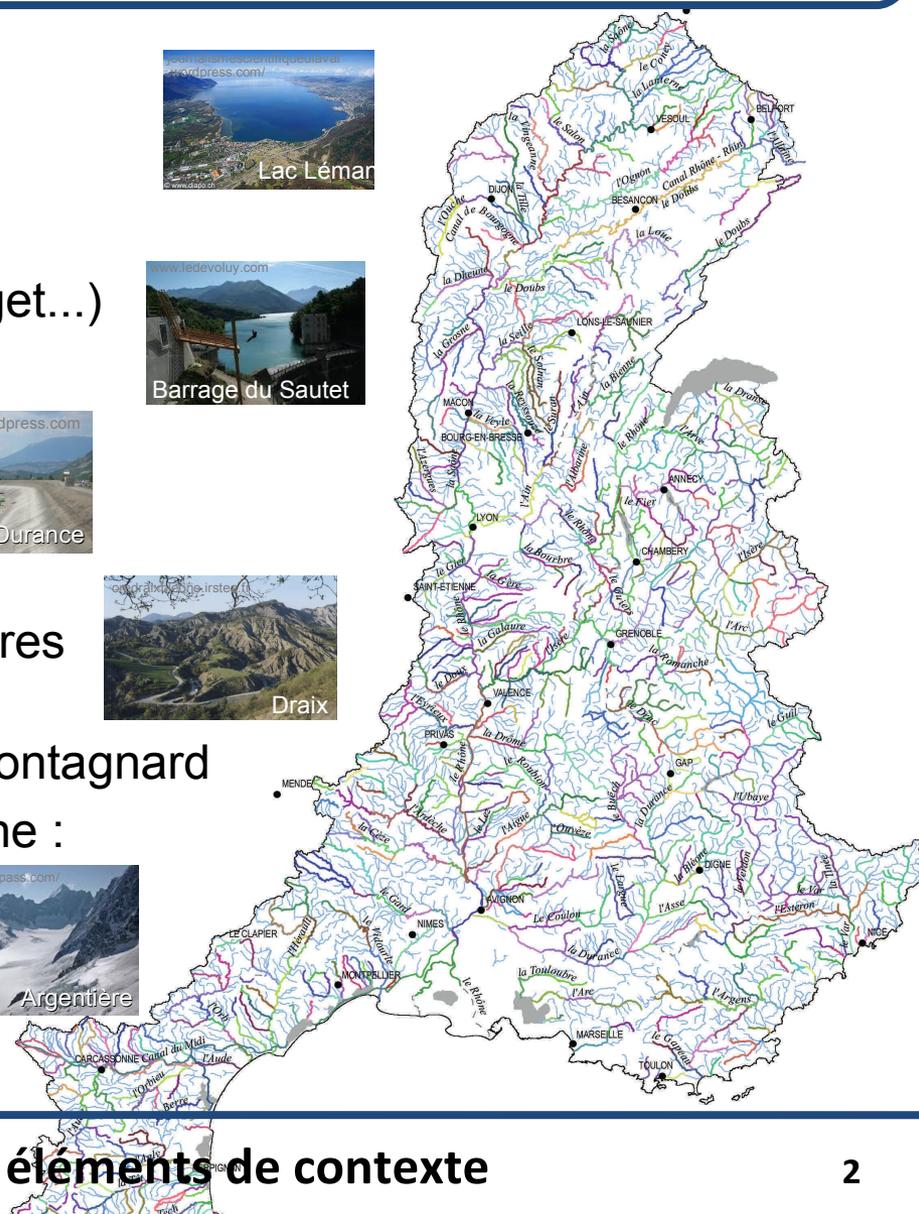
Lac Léman



Barrage du Sautet

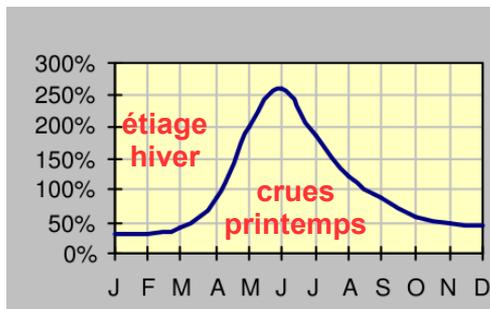


Draix

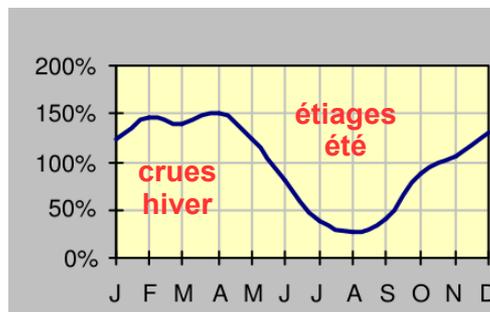




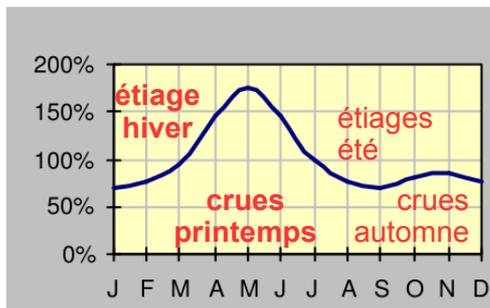
Régime hydrologique



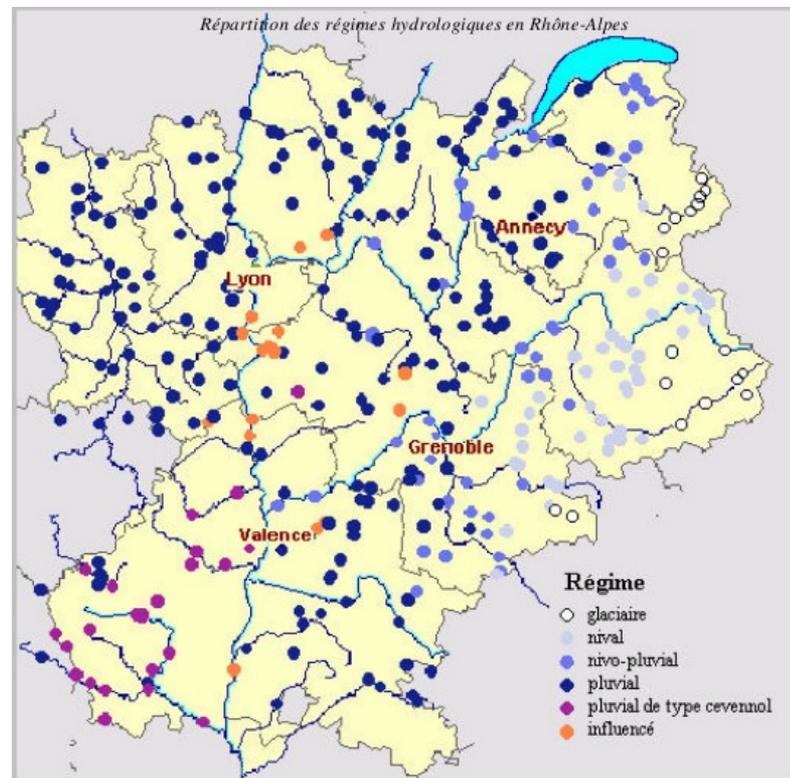
nival
= influencé par la neige



pluvial
= contrôlé par la pluie



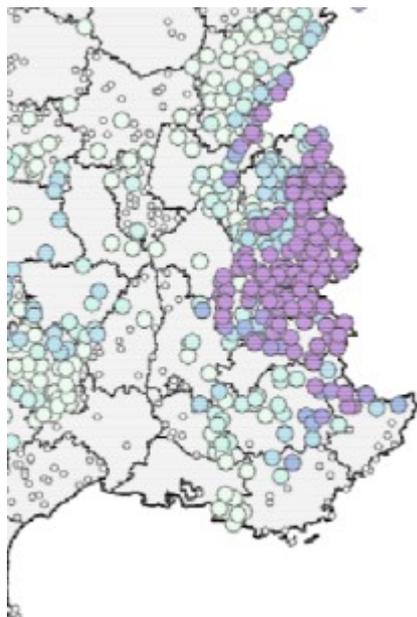
nivo-pluvial
= les deux influences



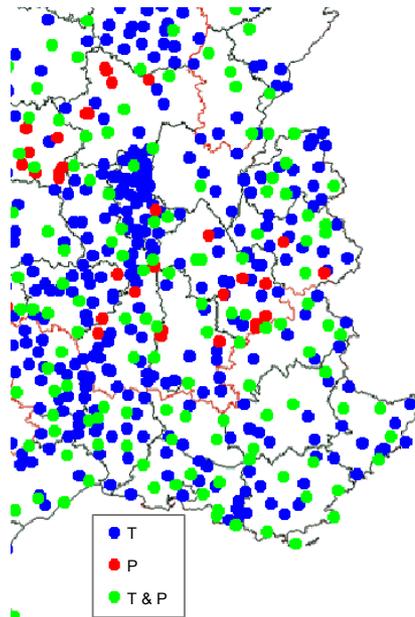
source : DREAL - Rhône-Alpes



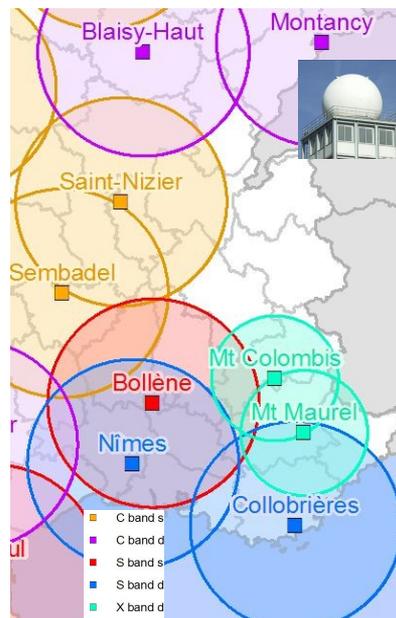
Un réseau diversifié ...



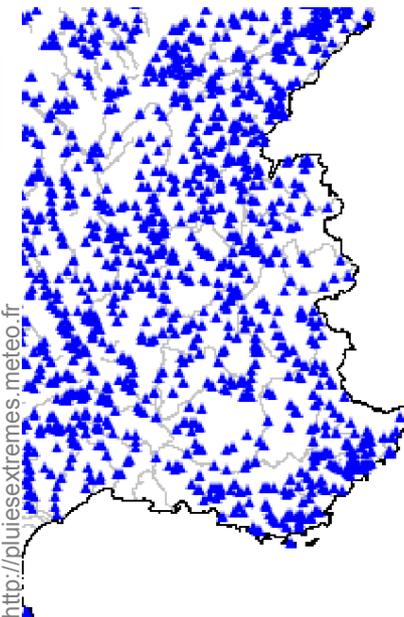
Hauteur neige au sol



longues séries (T, Précip.)



couverture radar
écranage + validation sol



hydrométrie
faible en petits bassins

+ Temp. eau + obstacles + Assecs + Eaux souterraines (niveau & qualité)
+ poissons + hydromorphologie + rapportage européen + prélèvements + ...

... mais incomplet et menacé => patrimoine exceptionnel, à préserver



Climat Montagnard

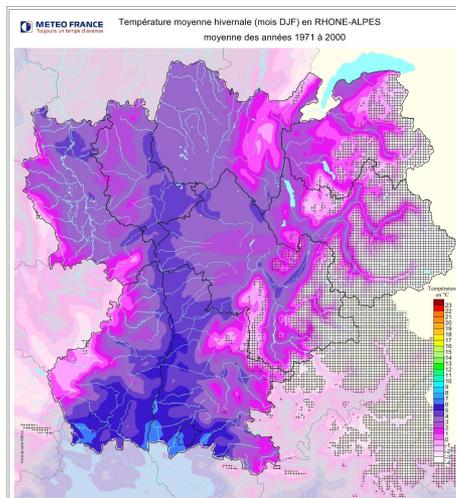
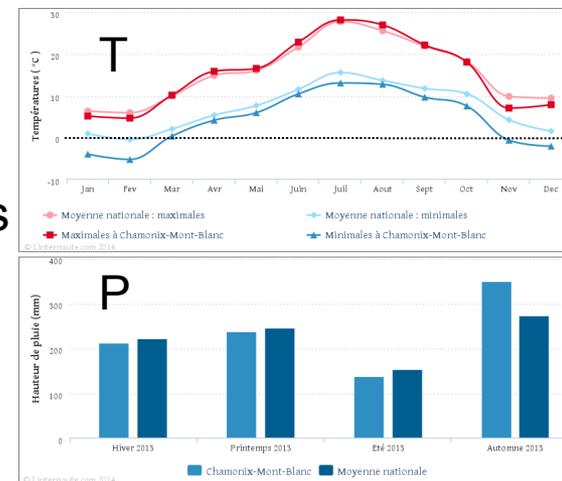
(sauf pré-Alpes du Sud : méditerranéen)

Températures : fortes variations saisonnières et journalières

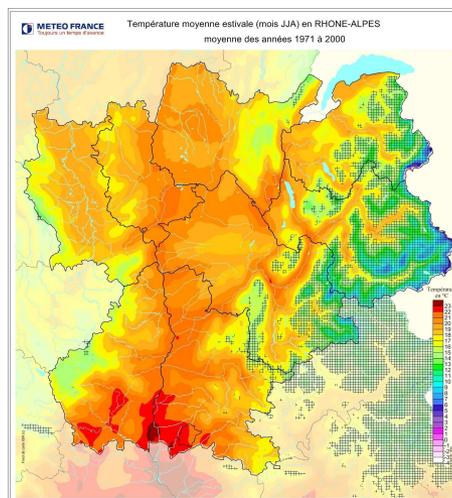
Importance des précipitations neigeuses

Vent, pluie et neige soumis aux effets du relief local

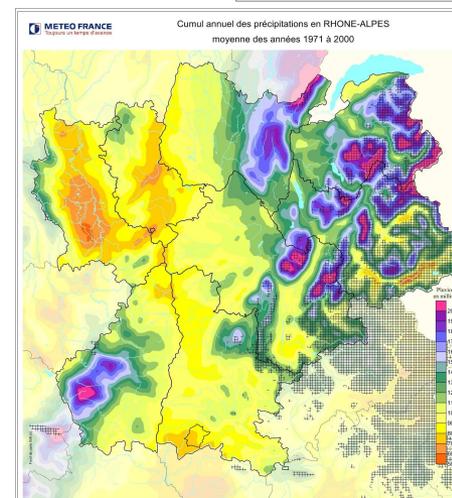
Coups de vent et épisodes de froid intenses



T moyenne hiver
-4 à 7 °C



T moyenne été
5 à 23 °C



Précip. : 500 à 2000 mm/an
réparties sur l'année (30 à 150j/an)



Pression quantitative (prélèvements)

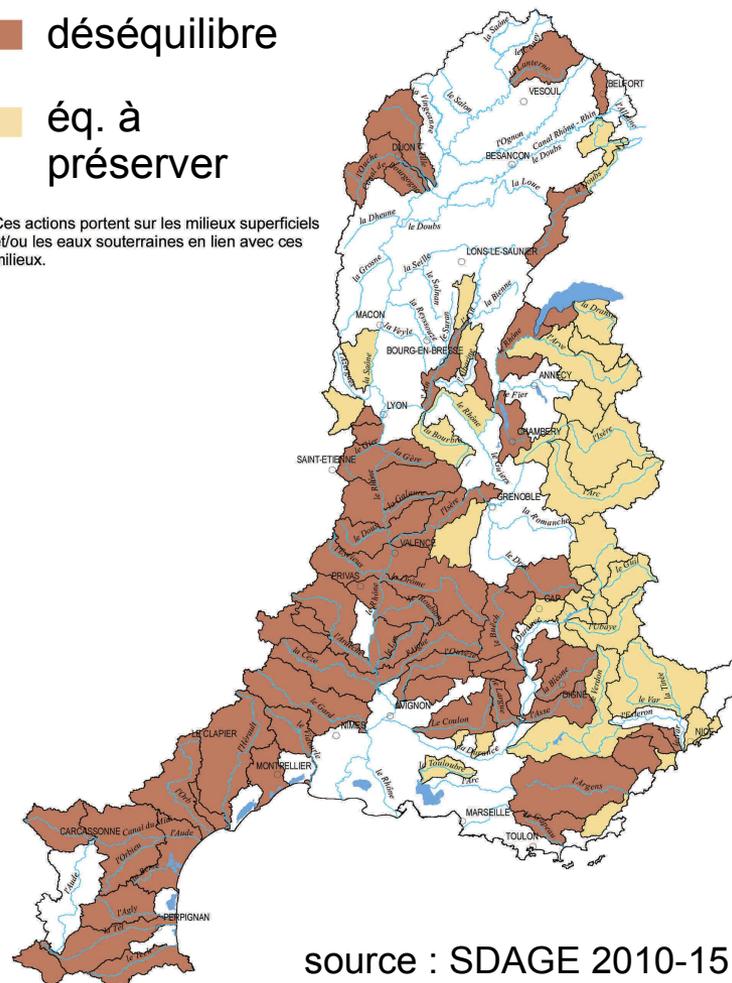
- irrigation (montagne : fourrage)
- neige artificielle
- chauffage (prélè^t hydro-électricité en été)
- refroidissement centrales
- eau potable (dont transferts)

convergence en été

CARTE 7-D : Equilibre quantitatif relatif aux prélèvements

- déséquilibre
- éq. à préserver

Ces actions portent sur les milieux superficiels et/ou les eaux souterraines en lien avec ces milieux.



source : SDAGE 2010-15



CARTE 5C-A : Lutte contre les pollutions par les substances dangereuses

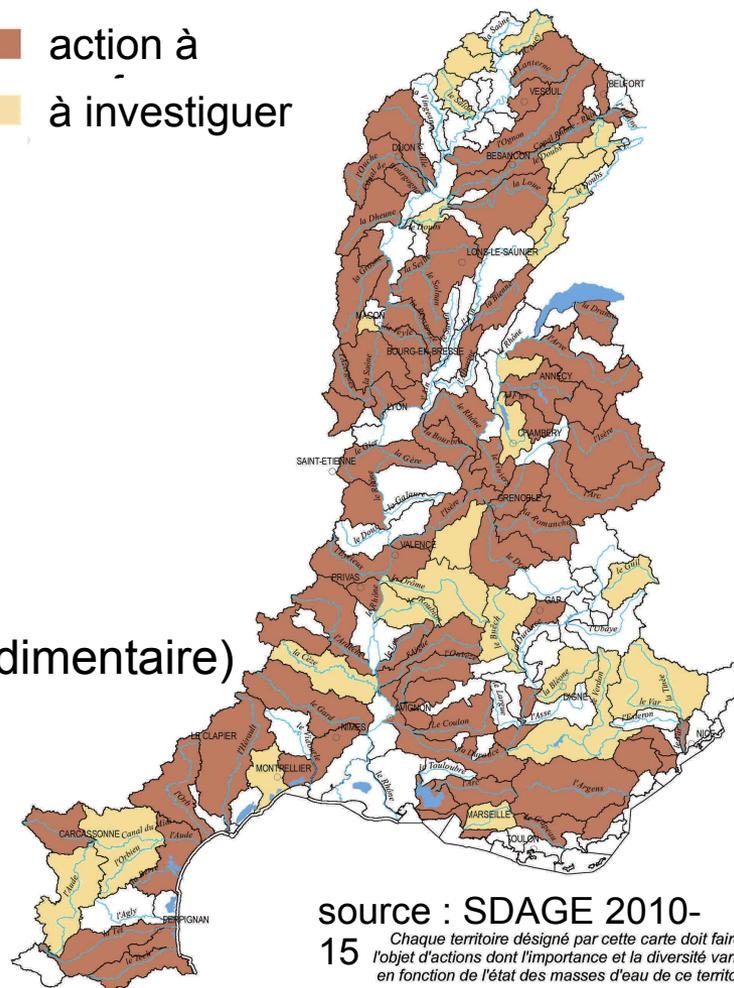
Pression qualitative eaux superficielles & nappes

- eaux usées (rural, fortes pluies, réseaux)
- substances dangereuses (pesticides, hydrocarbures, métaux ...)
- nitrates : localement (déjections & engrais)
- pollutions ponctuelles (accidentelle, sites et sols pollués)

- action à
- à investiguer

Autres pressions

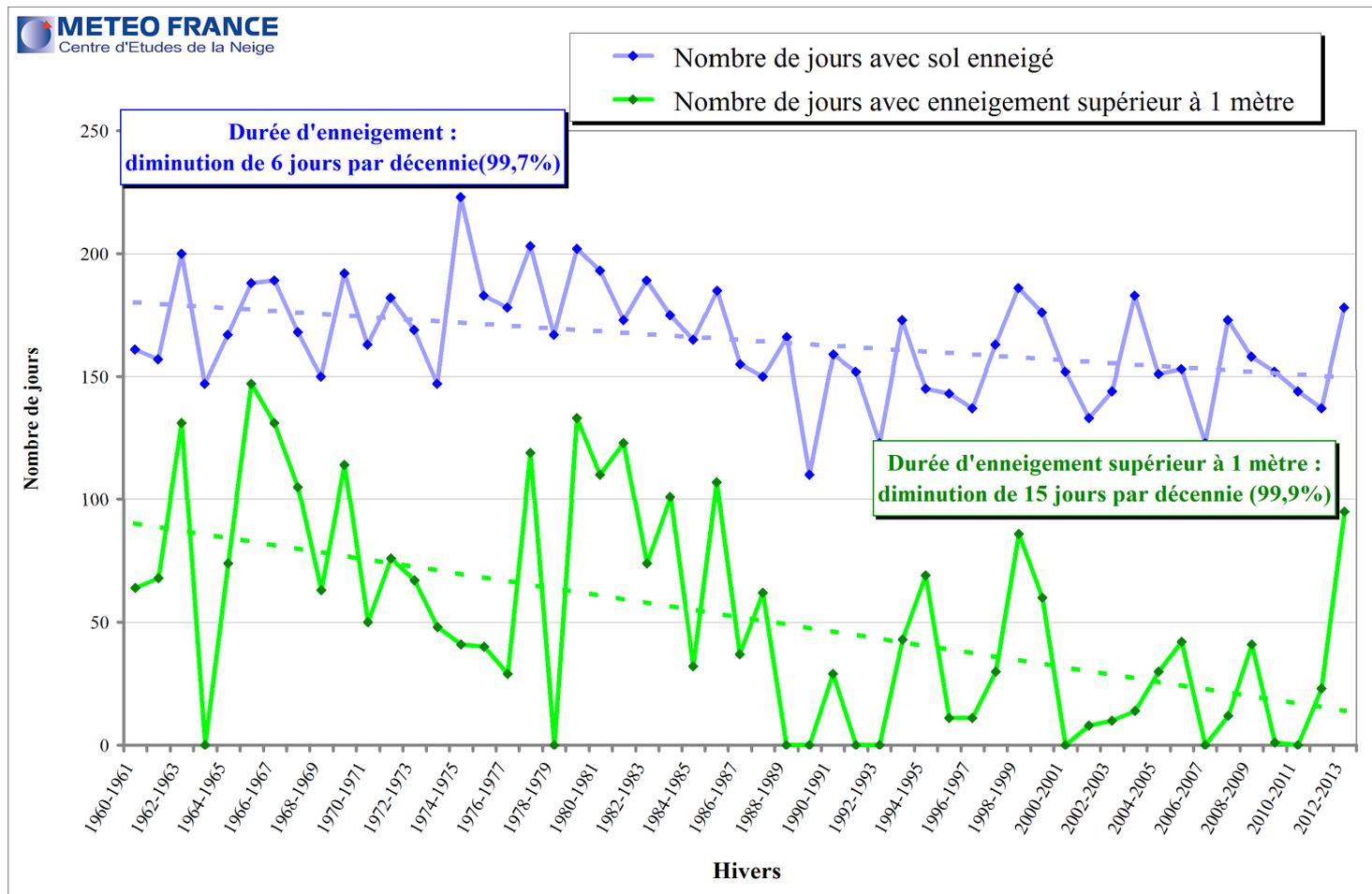
- morphologie (continuité, diversité, transit sédimentaire)
- assèchement des zones humides



source : SDAGE 2010-15
15 Chaque territoire désigné par cette carte doit faire l'objet d'actions dont l'importance et la diversité varient en fonction de l'état des masses d'eau de ce territoire



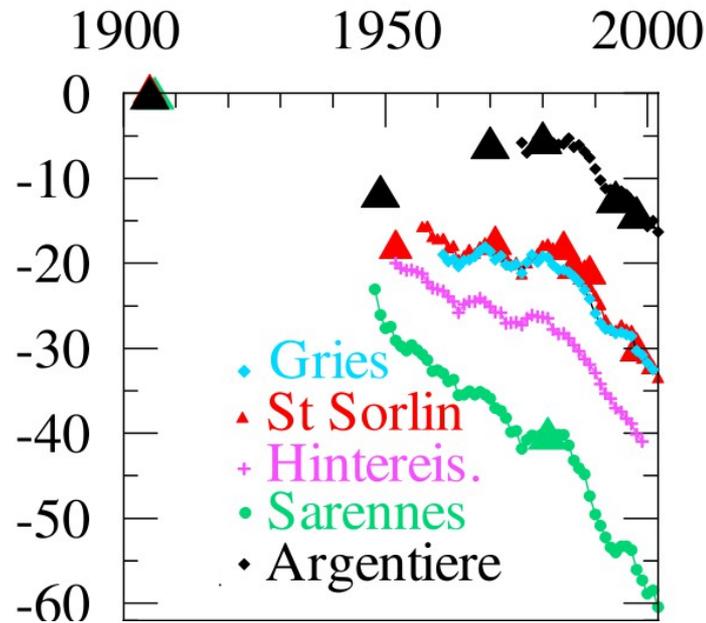
Depuis 1960





Des glaciers qui fondent

D'abord due, depuis 1830, à la baisse des précipitations neigeuses puis à l'augmentation des températures estivales depuis 1980



Baisse ressource annuelle
(débit total annuel)

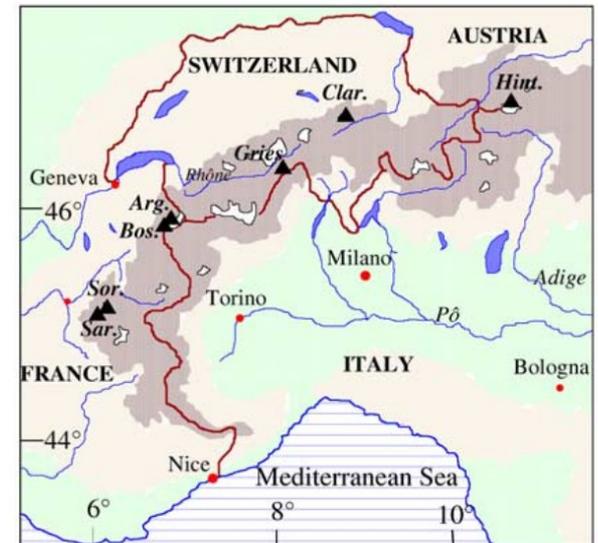


Figure 1. Map of the Alps. The glaciers of Sarennes (Sar.), Saint Sorlin (Sor.), Argentière (Arg.), Bossons (Bos.), Gries, Clariden (Clar.), and Hintereisferner (Hin.) are plotted on the map.

Vincent et al., Geophysical Research Letters (2005)



Une rivière indicatrice au fonctionnement naturel : Le Chéran

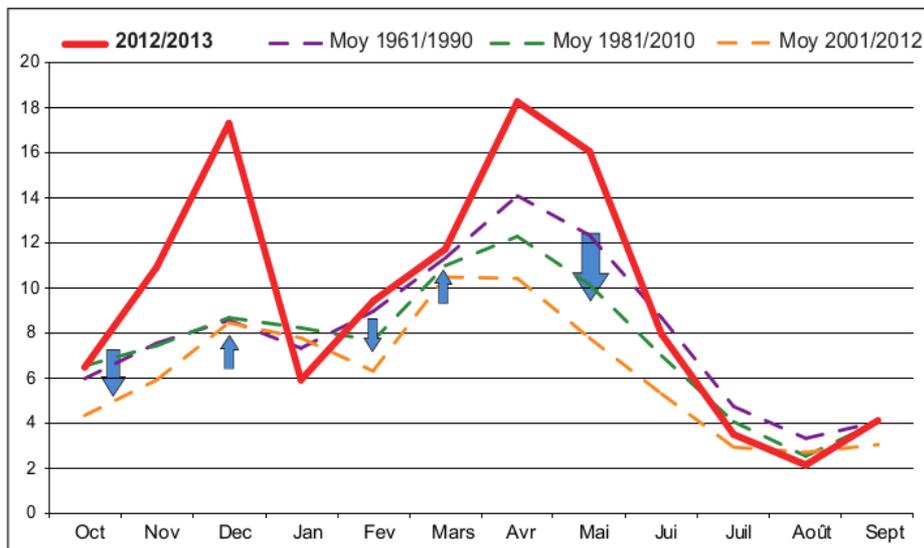
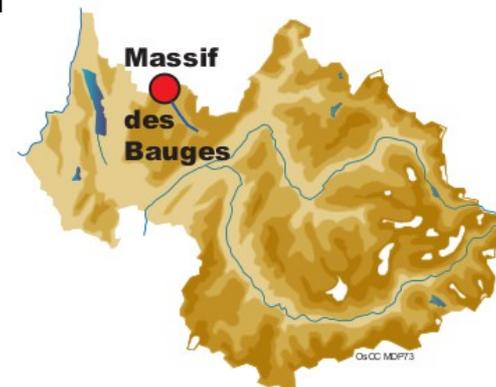


Fig.1. Débits moyens mensuels mesurés en m^3/s à Allèves dans le massif des Bauges, d'octobre à septembre (année hydrologique), et de 1961 à 2013. Flèches bleues : tendances mensuelles ou saisonnières observées sur le long terme. Sources : DREAL, HYDRO - MEDD/DE, traitement MDP73.

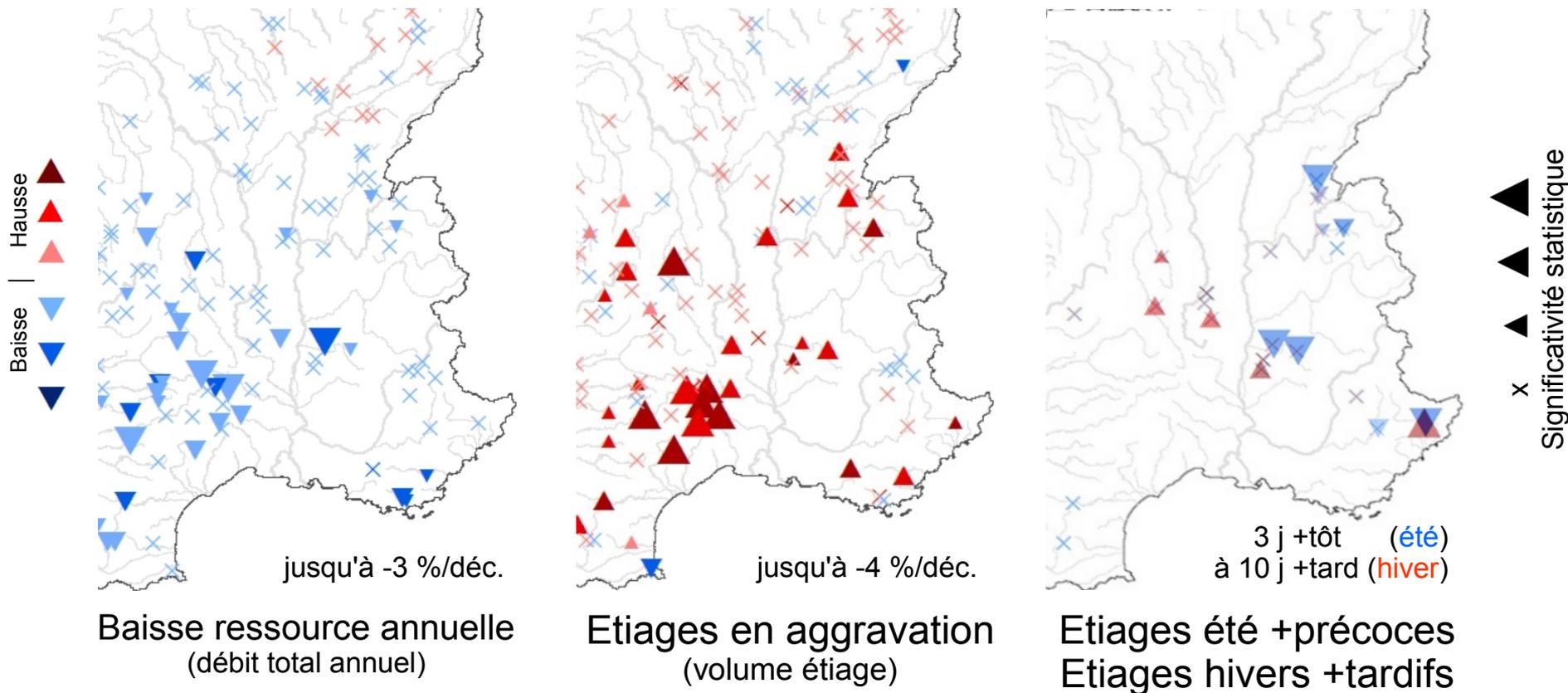


Changement progressif du **cycle** (nival → pluvial) :

- baisse générale de la ressource
- baisse du soutien aux débits de fonte : printemps (crue) et été (étiage)
- accroissement relatif des crues d'hiver



Une sensibilité au climat perceptible sur 40 ans

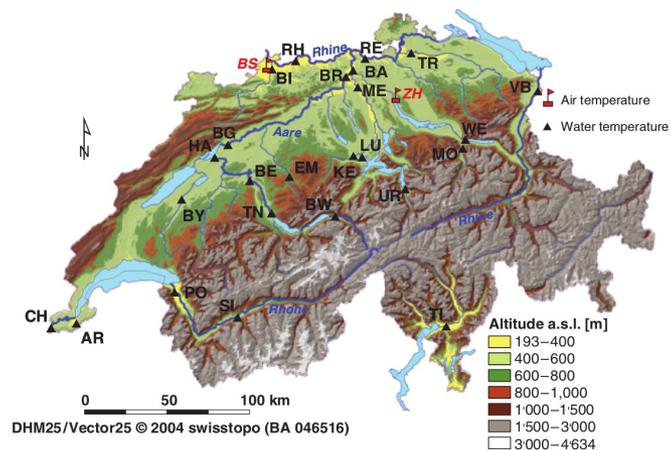
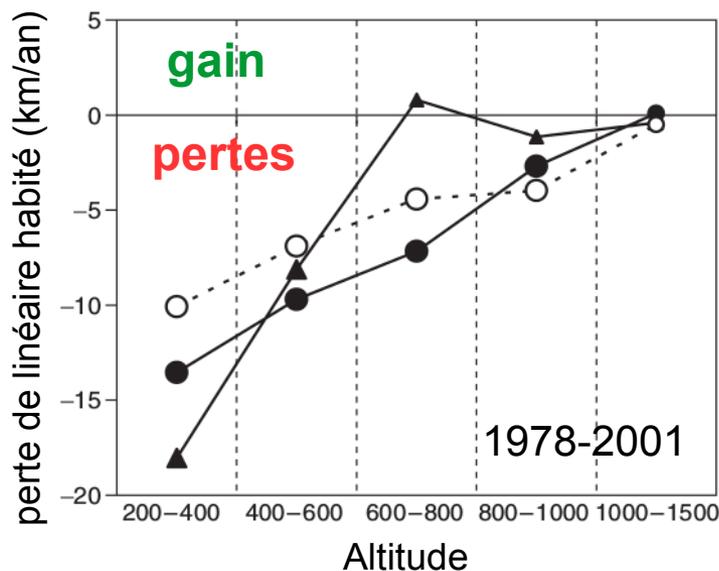


Peu de tendance sur les crues journalières.



Evolution population truite

La population de truite brune baisse dans les rivières de moyenne altitude
→ un **habitat en recul**, lié principalement aux températures de l'eau



Hari et al., Global Change Biology (2006)