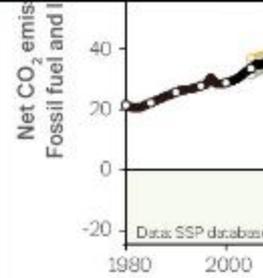
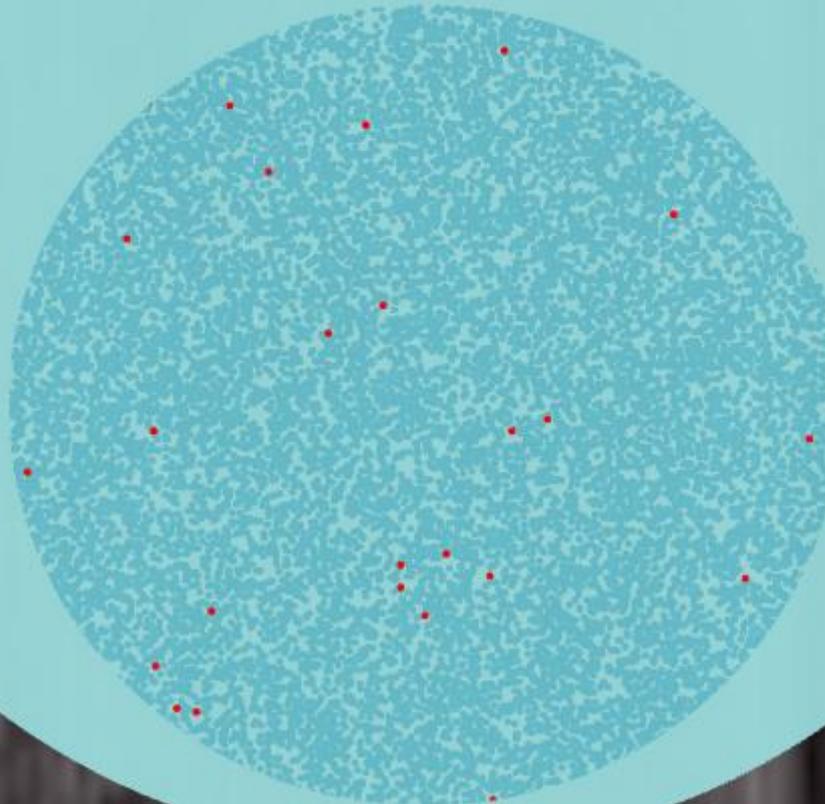


Certitudes et  
incertitudes

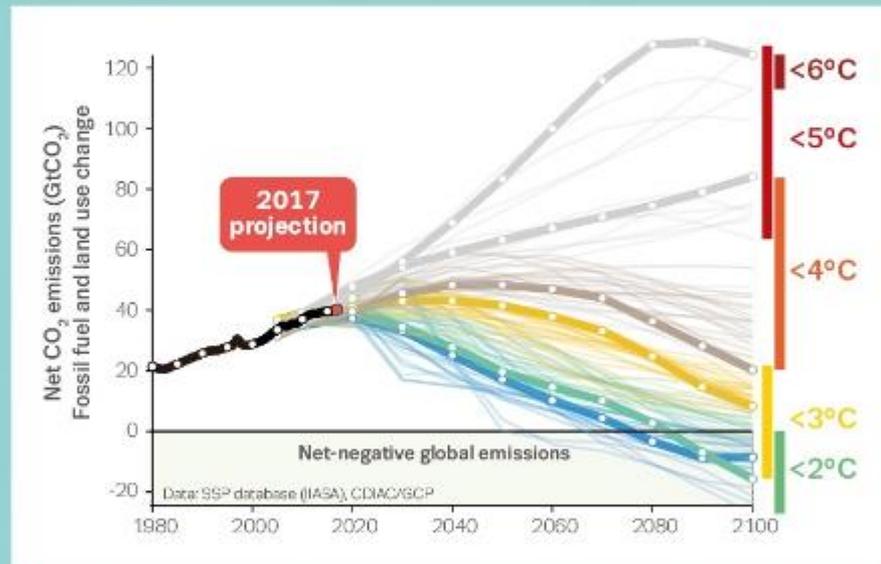
# Consensus scientifique

Les activités humaines sont responsables du réchauffement climatique. Environ 98% des chercheurs étudiant le climat et publiant des articles sur le sujet partagent cette position



# Emissions

## Incertitude sur les politiques d'atténuation d'émissions de CO<sub>2</sub>



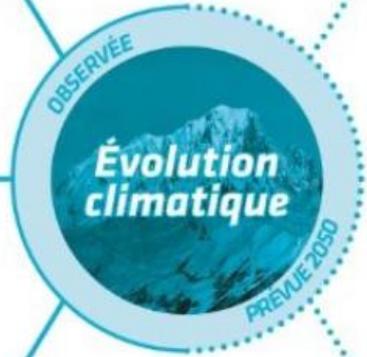
<http://www.globalcarbonproject.org/>

stifiqu

es du réchauffement  
étudiant le climat et  
nt cette position



Actions de l'Homme



**Températures**

+ 2°C depuis 1900



**Températures**

+1.5 à 3.5°C par rapport à 2000



**Précipitations**

Évolution différente selon régions et saisons



**Précipitations**

Accentuation des différences régionales et saisonnières



**Évènements extrêmes**

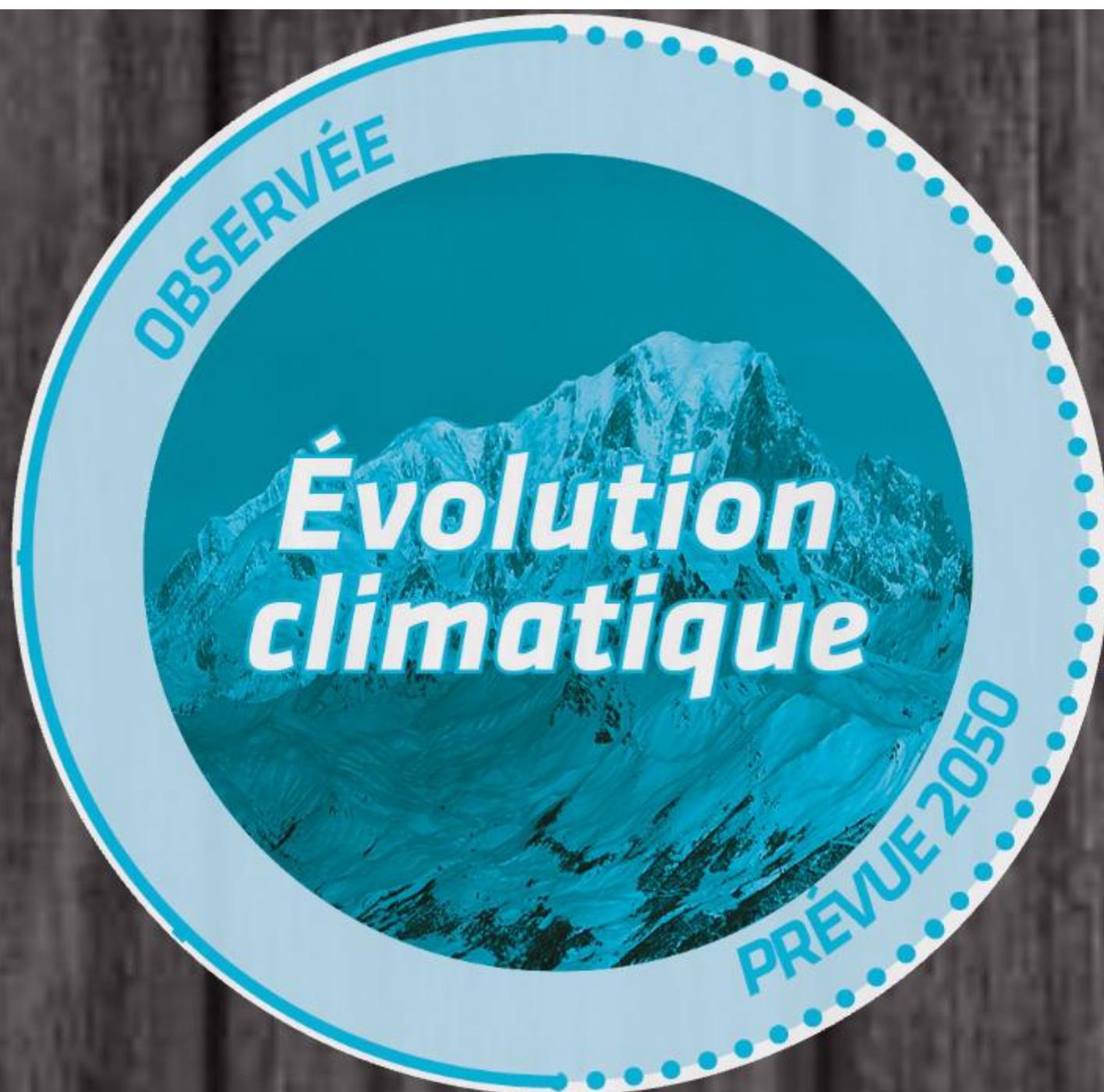
Vagues de chaleur plus fréquentes depuis 1980  
Augmentation de l'intensité des sécheresses



**Évènements extrêmes**

Intensification

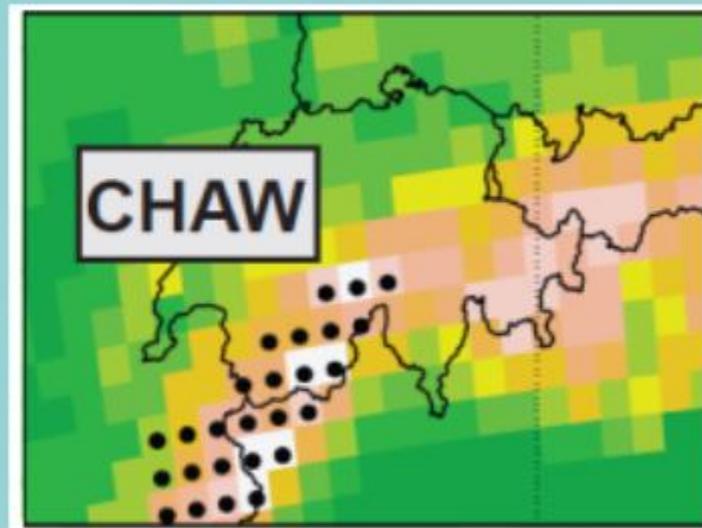




Observée

Prévue

# Changement climatique observé



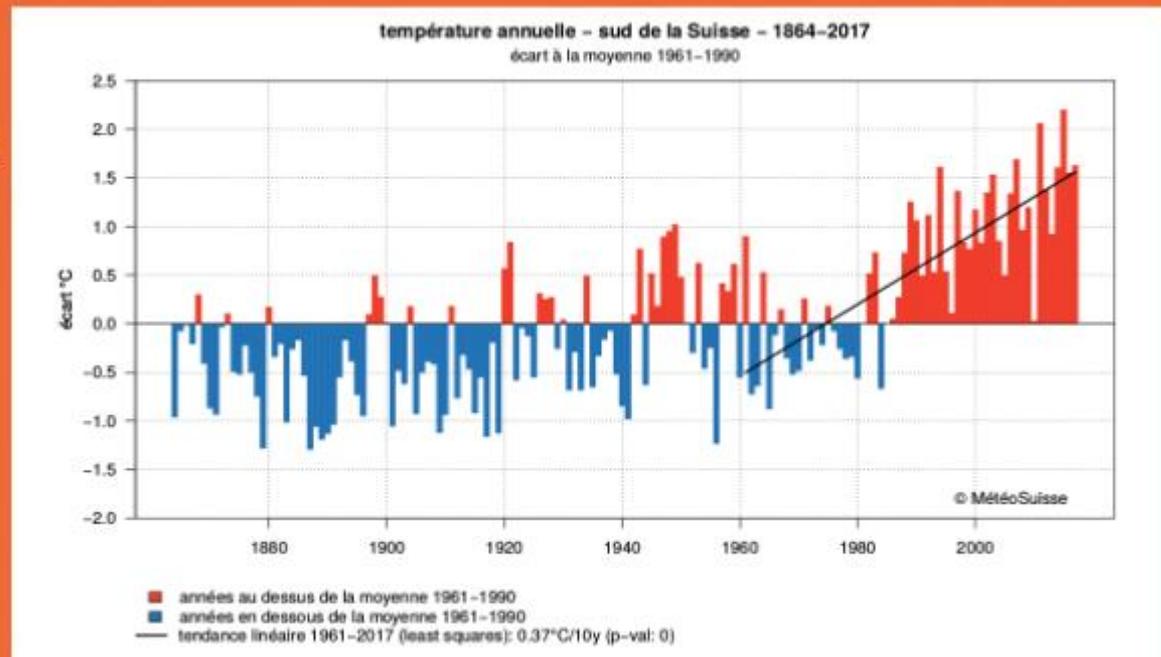
période 1860-2017  
Source: MeteoSuisse

Températures

Précipitations

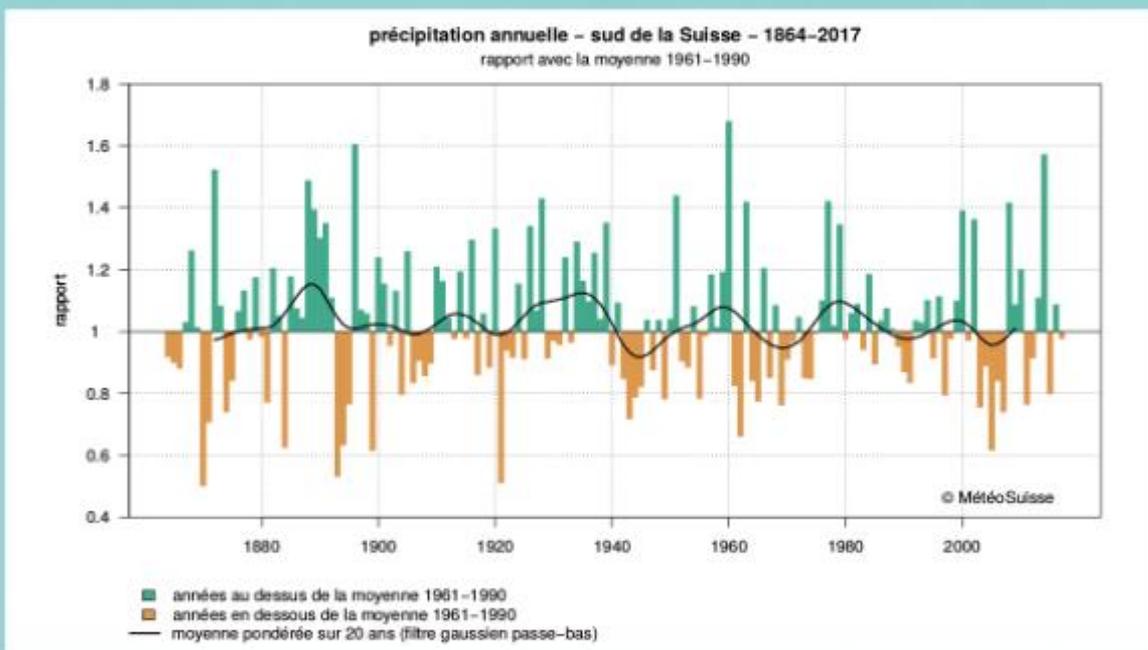
Extrêmes

## Des températures annuelles moyennes en hausse de près de 2 °C en 150 ans



<http://www.meteosuisse.admin.ch/home/climat/>

## Pas d'évolution significative pour les précipitations



<http://www.meteosuisse.admin.ch/home/climat/>

## Plus souvent chaud, moins souvent froid



-29 jours de gel ( $T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$ ) au Col du Grand Saint Bernard (1961-2017)



+20 jours tropicaux ( $T_{\max} > 30^{\circ}\text{C}$ ) à Sion (1961-2017)

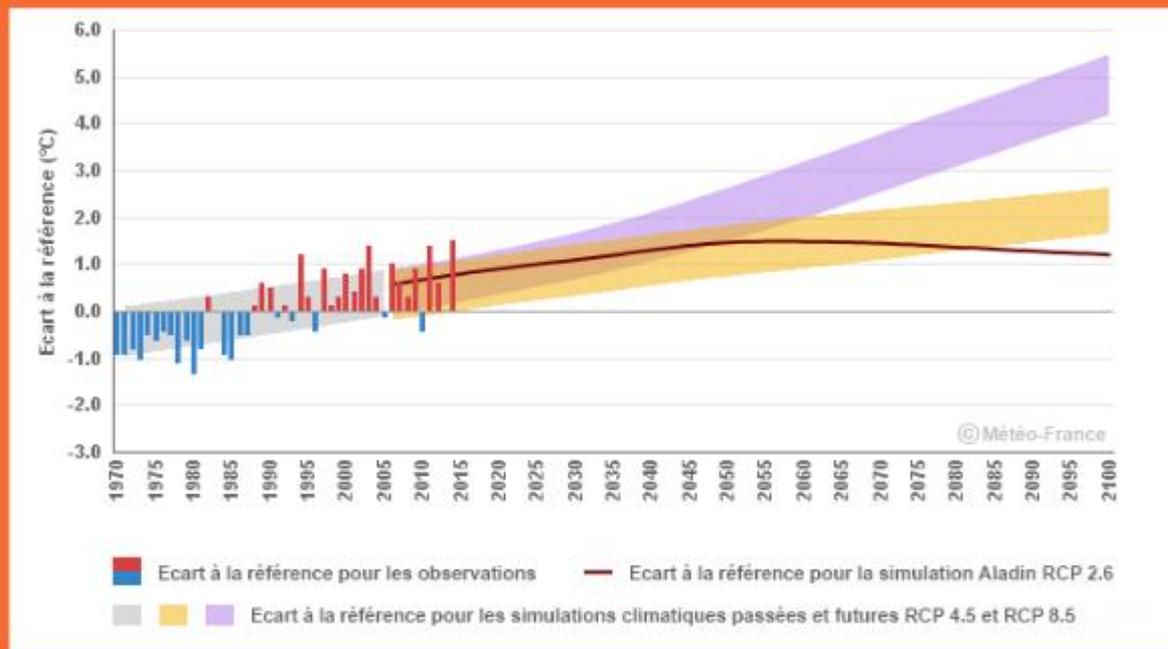
<http://www.meteosuisse.admin.ch/home/climat/>

# Scénarios climatiques futurs

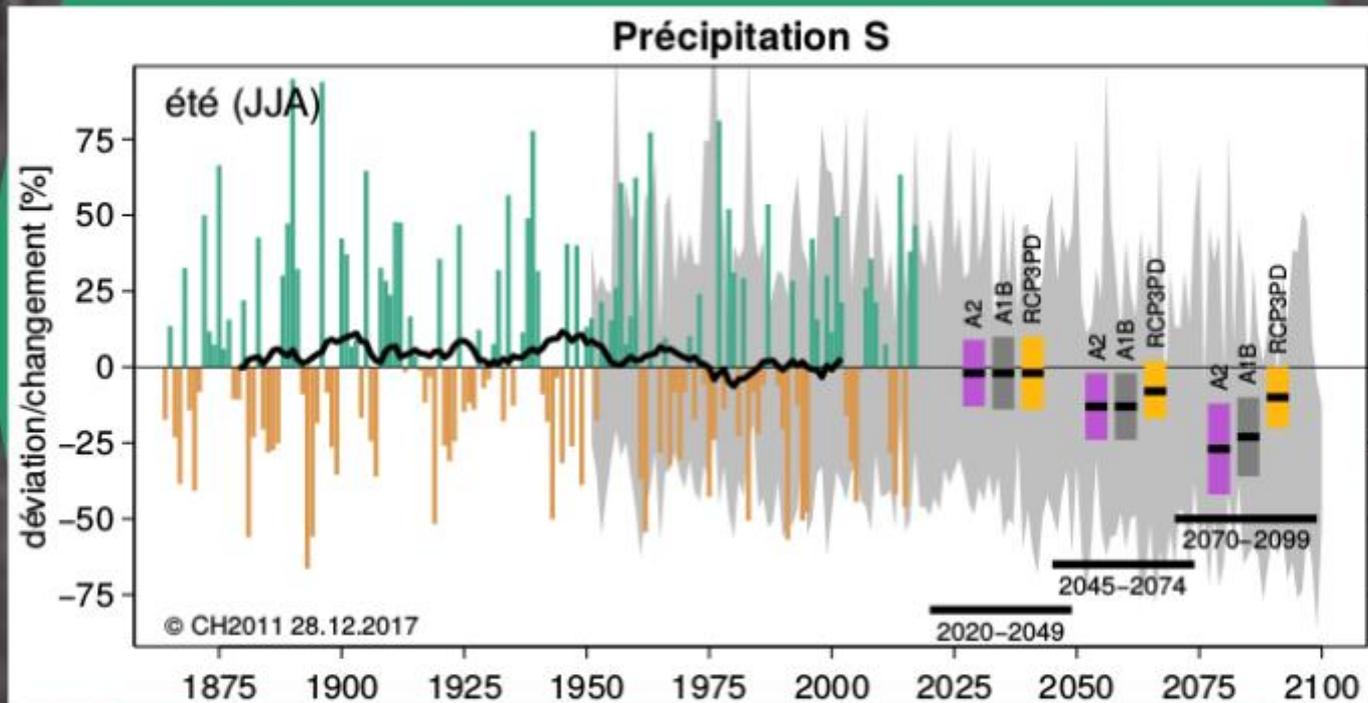
Températures

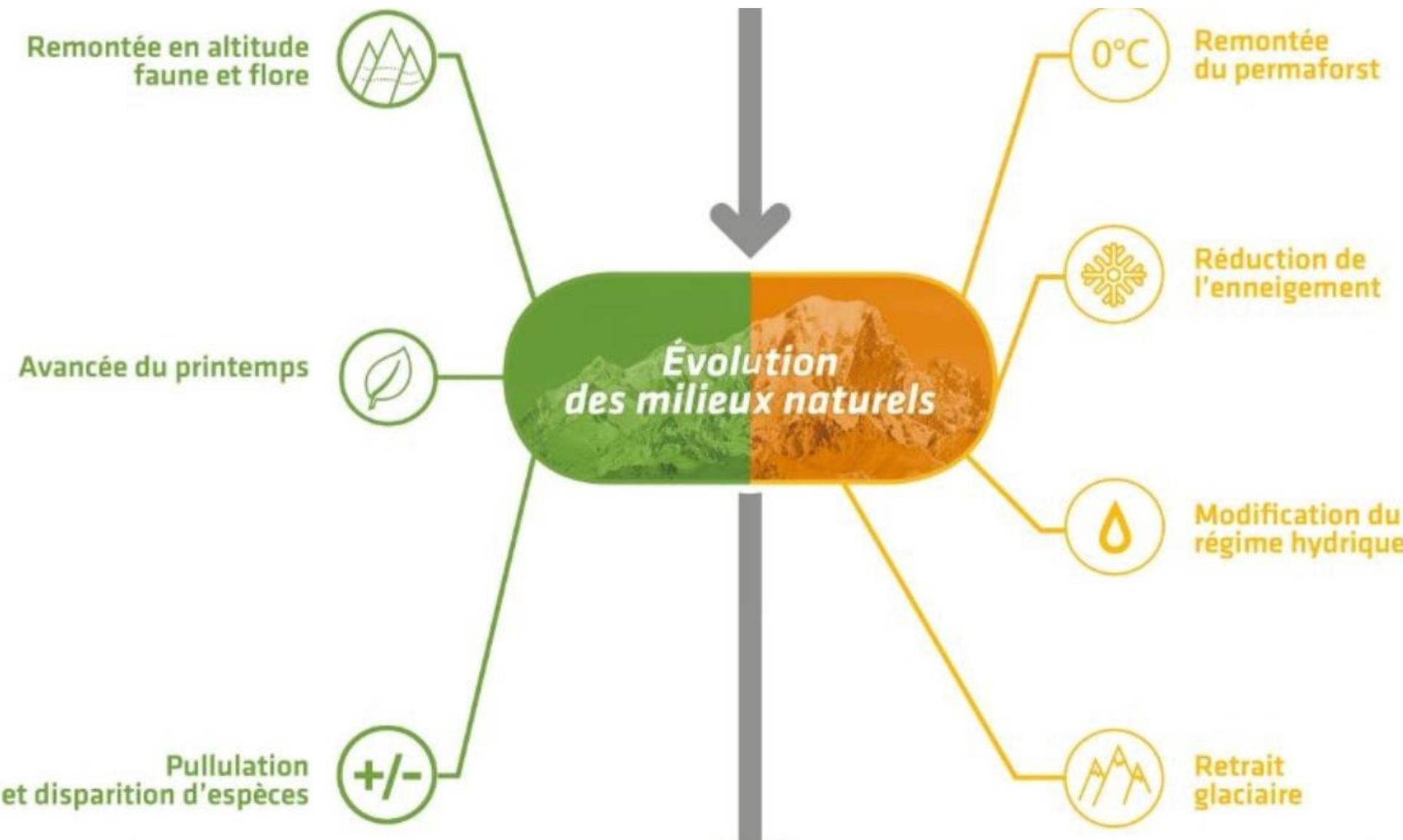
Précipitations

## Augmentation de la température de 1.2 à 4.8 °C par rapport à la période 1980-2009 (Rhône Alpes)



# Diminution de 8 à 28% des précipitations estivales par rapport à la période 1980-2009 (Sud Suisse)









# Deux exemples d'impacts

## Réduction de la neige



## Pathogène de l'épicéa



**-38  
jours**

**L'enneigement dure moins longtemps.**

La durée de l'enneigement a perdu 8,9 jours par décennie en moyenne entre 1970 et 2015 et entre 1150 et 2540 m d'altitude. En conséquence, la saison commence 12 jours plus tard et termine 26 jours plus tôt qu'en 1970.

(Klein et al. 2016)

**-16 %  
à -40 %**

**La hauteur de la neige a diminué.**

L'épaisseur maximale du manteau neigeux a connu une réduction de 4 à 10 % par décennie en moyenne entre 1970 et 2015, soit une réduction totale de 16 à 40 % entre 1970 et 2015.

(Klein et al. 2016)



**La quantité d'eau stockée au printemps sous forme de neige a diminué.**

En effet, l'indicateur de l'équivalent en eau printemps s'est traduit par une réduction de 50 à 70 % en-dessous de 2000 m d'altitude et par une réduction de 30 à 50 % au-dessus de 2000 m entre 1970 et 2015.

(Marty et al. 2017)

## Réduction de la neige: observée et attendue



**-40  
jours**

D'ici 2050, si la température augmente de +1,5 à 2 °C, la durée d'enneigement continuera de diminuer et perdra 40 jours par saison à 1500 m d'altitude.

(Verfaille et al. 2018)

**-25 %  
à -32 %**

D'ici 2050, si la température augmente de +1,5 à 2 °C, la hauteur de la neige diminuera entre 25 et 32 % à 1500 m d'altitude.

(Verfaille et al. 2018)



La réduction de l'enneigement se situera entre -40 et -90 % en-dessous de 1500 m ; entre -20 et -40 % à 1500-2000 m ; et entre 0 et -20 % au-dessus de 2500 m d'altitude d'ici 2050.

(Marty et al. 2017, Frei et al. 2018)

**Les tendances passées s'accroissent dans le futur.**

RÉDUCTION DE LA NEIGE OBSERVÉE



RÉDUCTION DE LA NEIGE ATTENDUE



## Pathogène de l'épicéa

2 millions  
de m<sup>3</sup>

**C'est le volume de bois infestés en 2003 en Suisse,**

soit les 2/3 de la consommation annuelle de résineux en Suisse. Le développement des scolytes, favorisé par les températures élevées, a aussi bénéficié des effets cumulés de la tempête de 1999 et de la sécheresse de l'été 2003 qui ont fragilisé les épicéas.

(ProClim, 2005)

3X

**Les larves de scolytes se développent 3 fois plus vite à 30°C qu'à 15°C.**

Trois générations de scolytes ont pu se développer pendant l'été 2003 en Suisse au lieu de deux habituellement. Or le taux de multiplication à chaque génération est de 25.

(Wermelinger et Seifert, 1998; INRA-ONF, 2007)



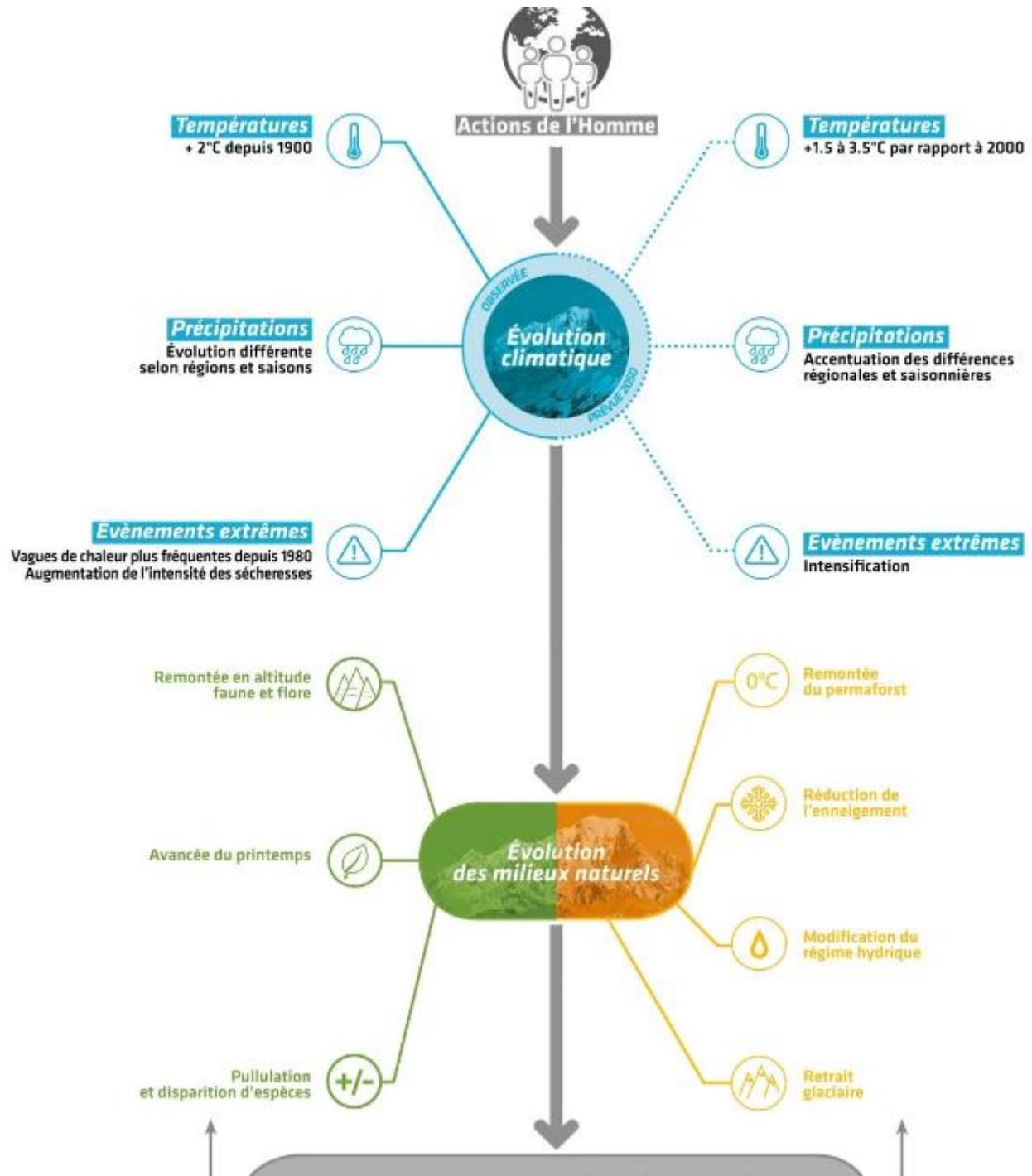
**Le réchauffement printanier favorise la remontée en altitude des épicéas et de leurs pathogènes.**

Les conditions de survie et de reproduction du scolyte (chaleur accumulée nécessaire de 600 degrés jours avec un seuil de 7°C) se retrouvent de plus en plus haut, comme l'aire de répartition de l'épicéa.

(Netherer, 2001)



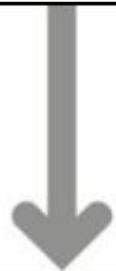
LE SCOLYTE, PATHOGENE DE L'ÉPICÉA



Pullulation  
et disparition d'espèces



Retrait  
glaciaire



*Impacts sur les secteurs d'activités humaines*  
*bien-être culturel, social & économique*

**AGRICULTURE** **TOURISME** **RISQUES NATURELS** **ENERGIE** **EAU**  
**BIODIVERSITE** **SANTE** **FORET**

*Planification territoriale*

