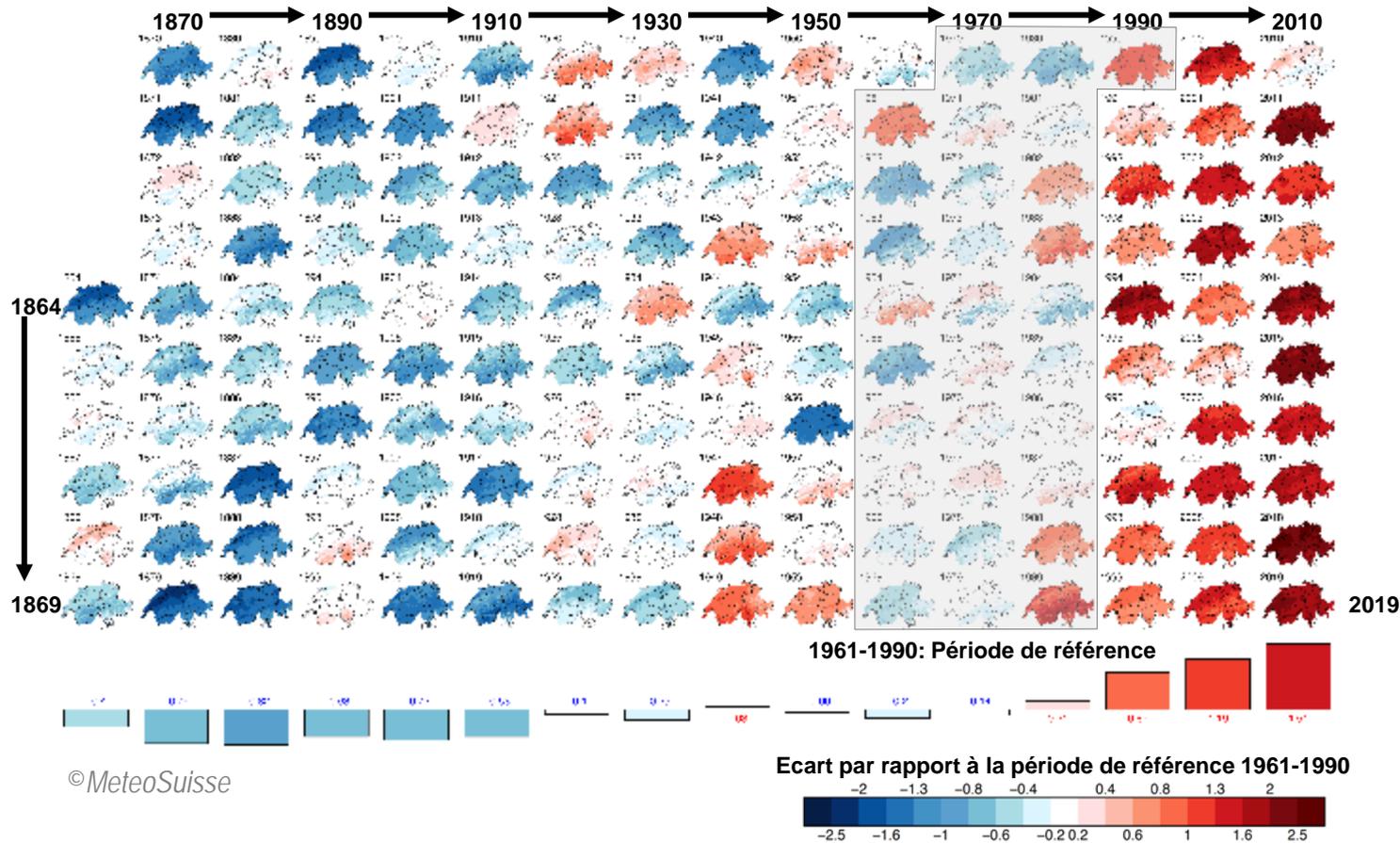


Effet des changements climatiques sur les forêts des régions alpines et lémanique

Niklaus E. Zimmermann
Swiss Federal Research Institute WSL
D-USYS, ETH Zürich

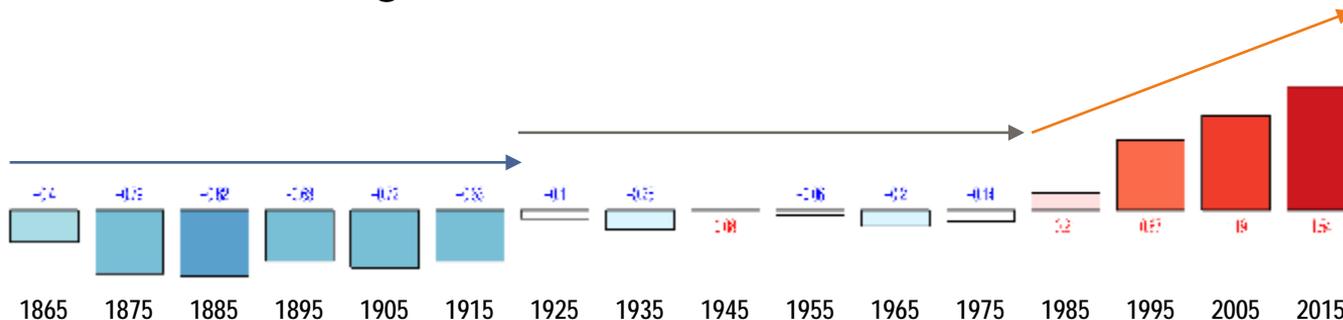
1. Changements climatiques en cours
2. Etat du 6^{ème} rapport d'évaluation du GIEC
3. Quels changements climatiques pour la région de l'arc Lémanique?
4. Effets des changements climatiques sur la forêt
5. Résumé

Changements climatiques en cours



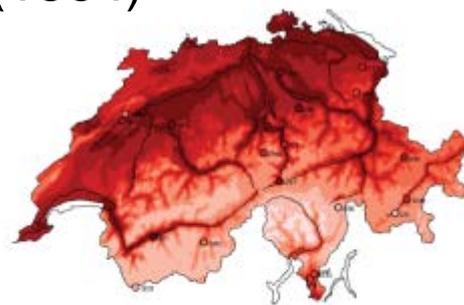
Changements climatiques en cours

- Le climat s'est réchauffé de 2°C depuis la période préindustrielle
- Deux périodes stables (1865-1915; 1925-1975) suivies d'un réchauffement rapide depuis 1985
- Nombreuses années très chaudes au cours des 10 dernières années
- Réchauffement depuis la période préindustrielle 2 fois plus fort que mesuré à l'échelle globale

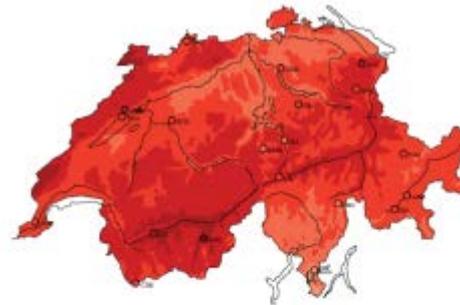


Changements climatiques en cours

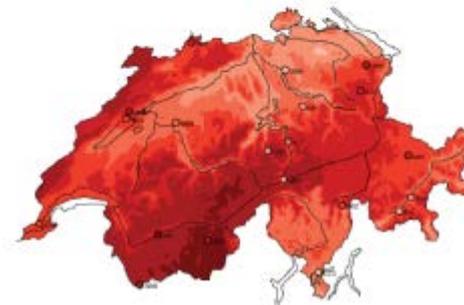
- Changements saisonniers de température depuis la période préindustrielle (1864)



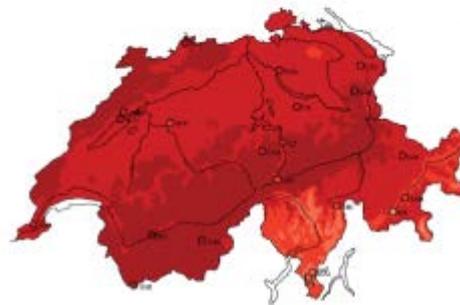
Hiver



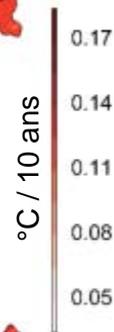
Printemps



Eté

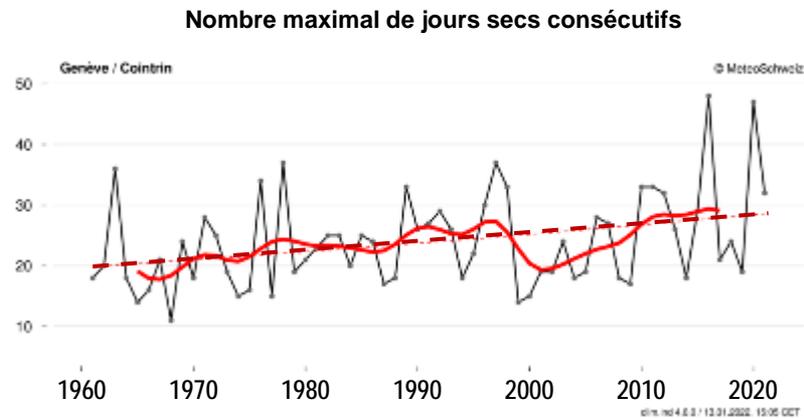
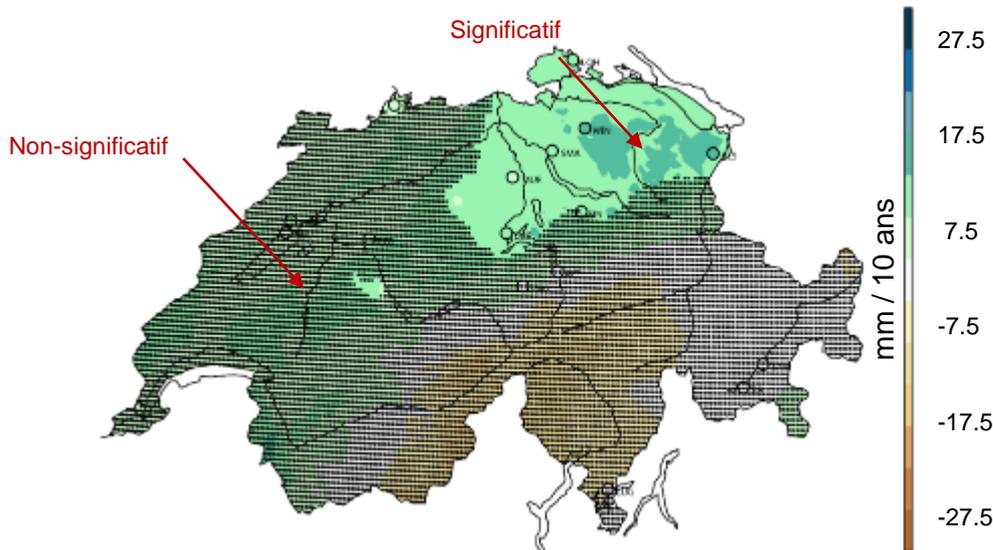


Automne



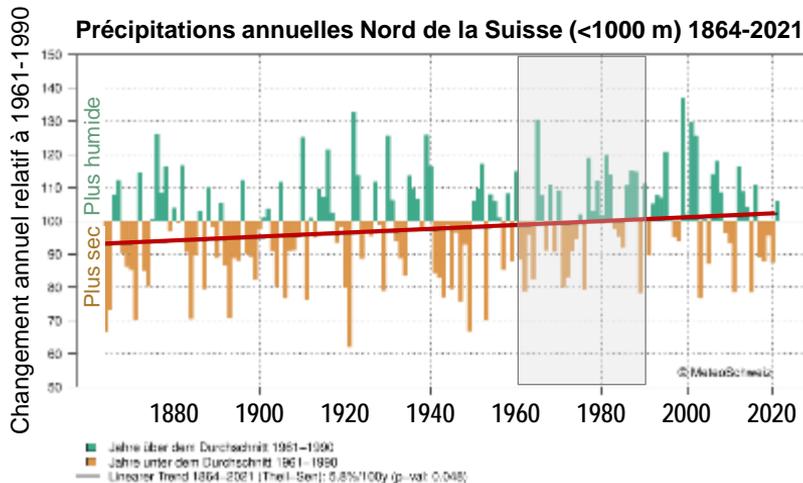
Changements climatiques en cours

- Changement des régimes de précipitations depuis la période préindustrielle (1864)

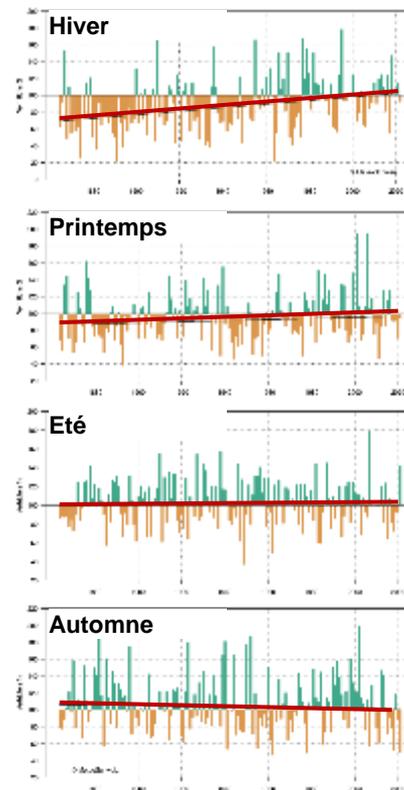


Changements climatiques en cours

- Changements saisonniers des régimes de précipitations (Nord de la Suisse, <1000 m d'altitude)



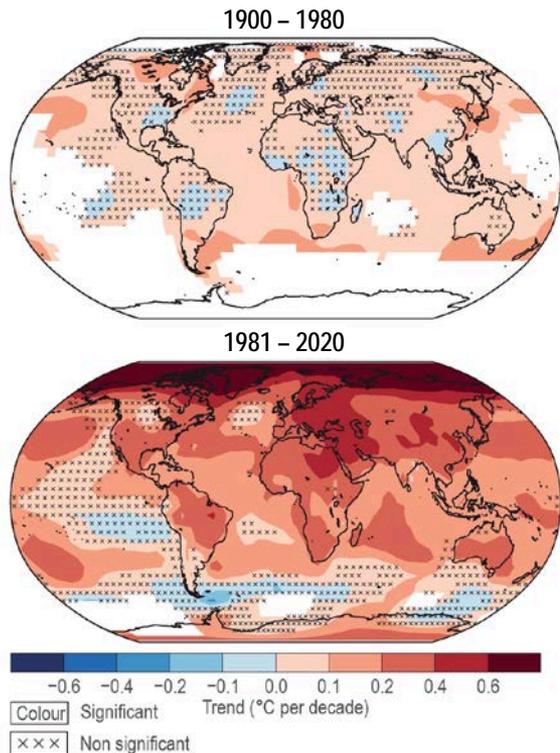
her:swissmet 4.6.3 | 27.0.2022, 10:15 CET



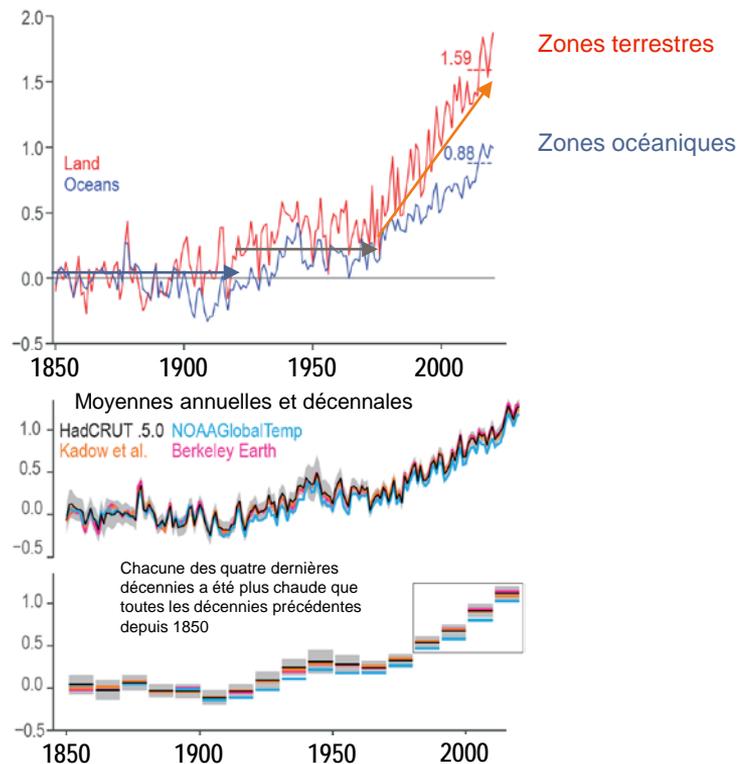
Changements climatiques en cours

- La tendance globale est similaire, mais moins rapide

Tendance globale des températures avant et après 1980

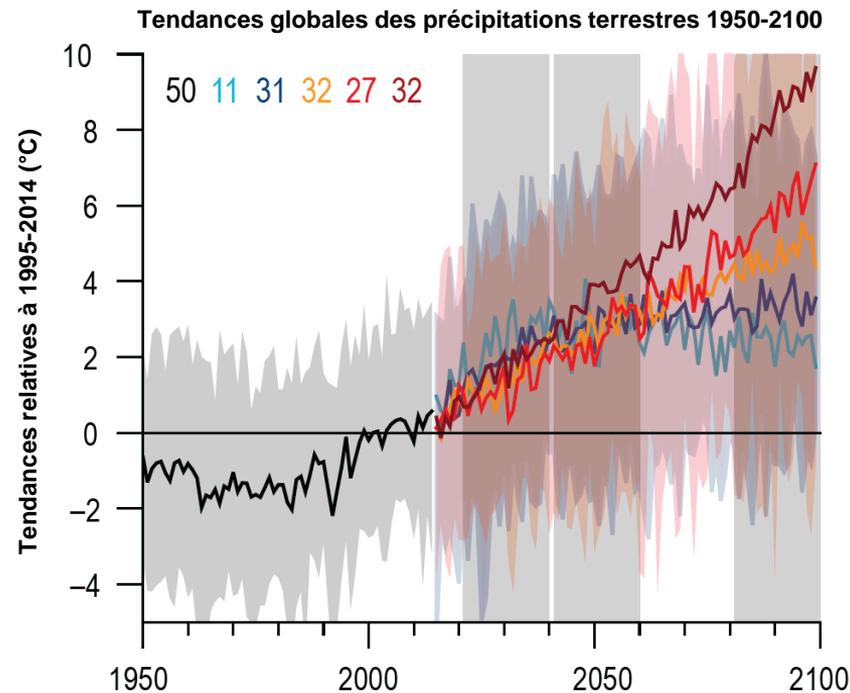
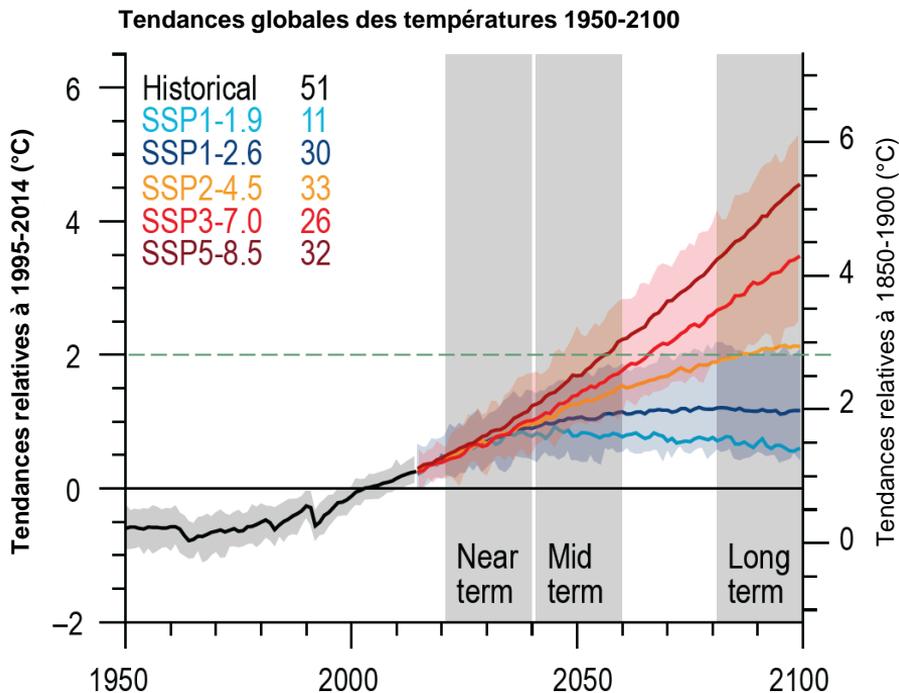


Tendance globale des températures depuis 1850



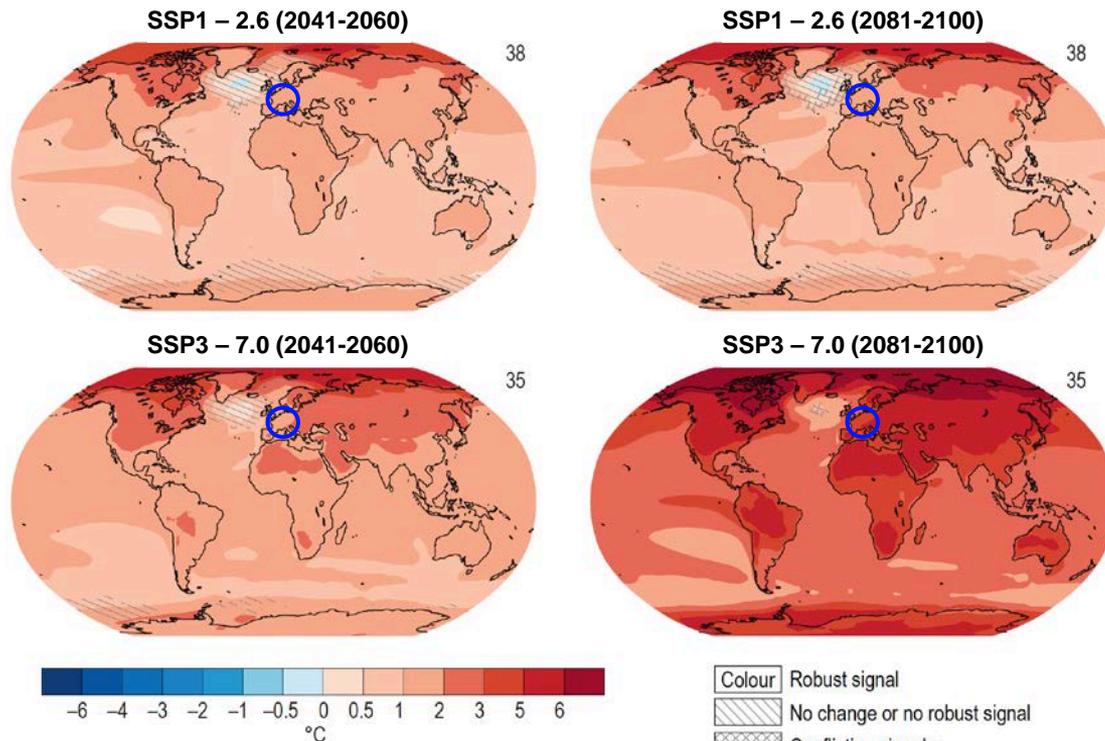
Nouveau 6^{ème} rapport d'évaluation du GIEC

- Tendances globales projetées de températures et précipitations terrestres



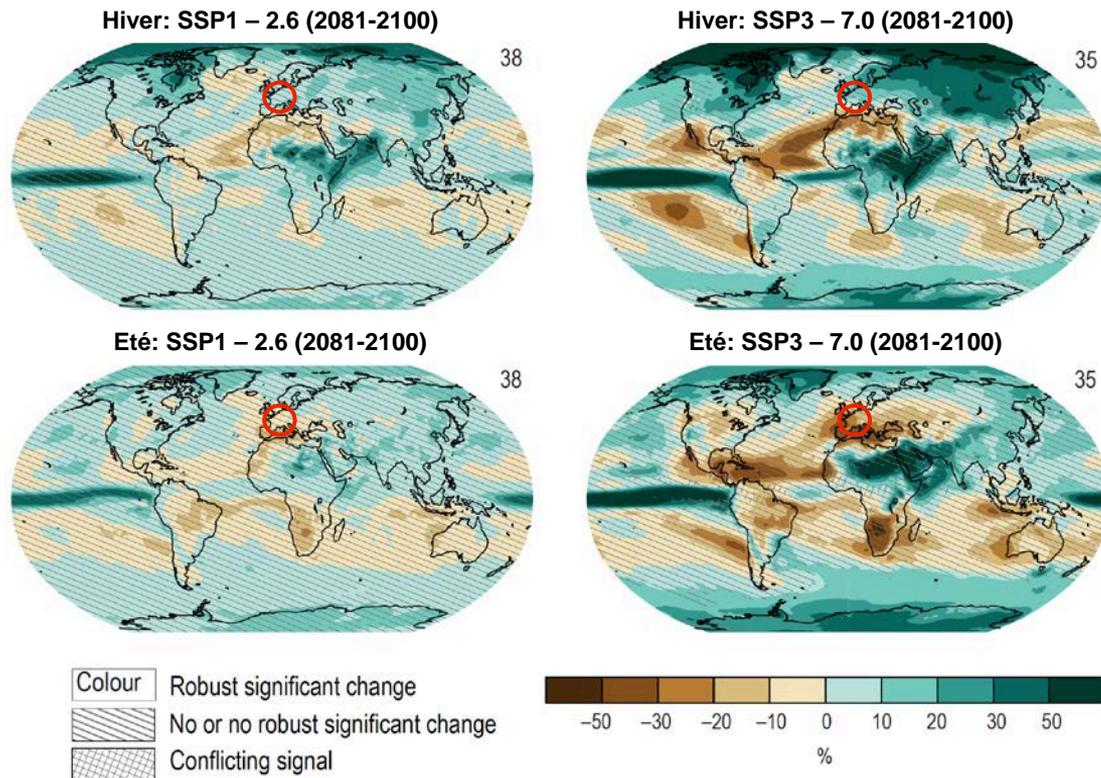
Nouveau 6^{ème} rapport d'évaluation du GIEC

- Tendances globales des températures



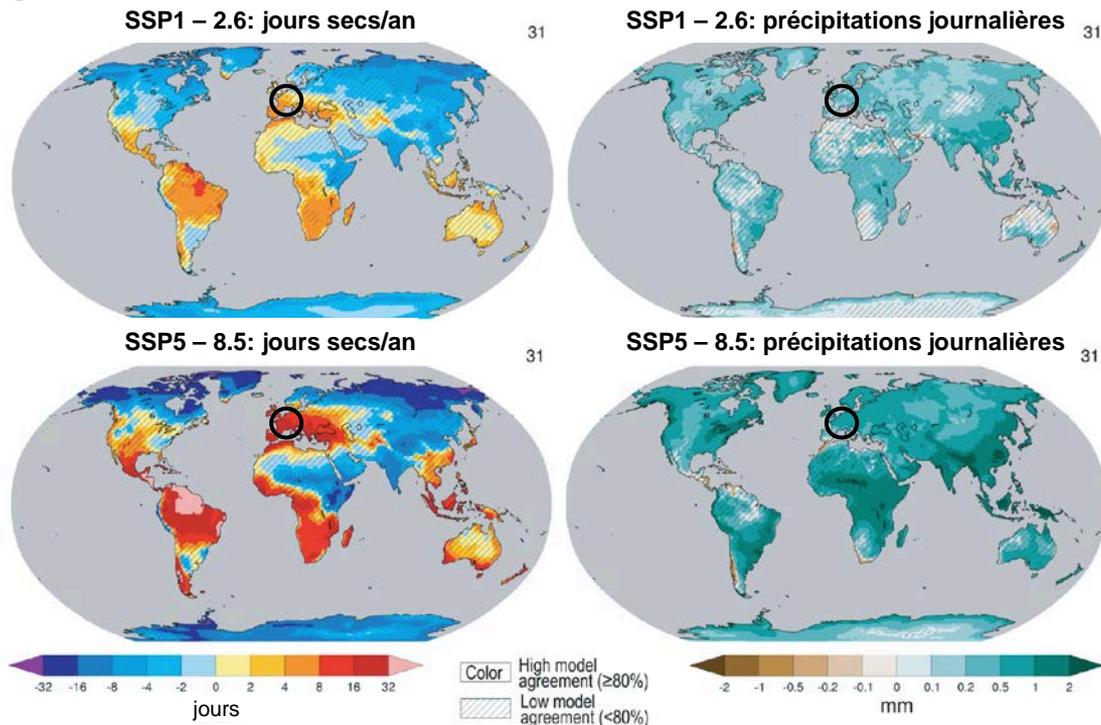
Nouveau 6^{ème} rapport d'évaluation du GIEC

- Tendances globales saisonnières des précipitations 2081-2100



Nouveau 6^{ème} rapport d'évaluation du GIEC

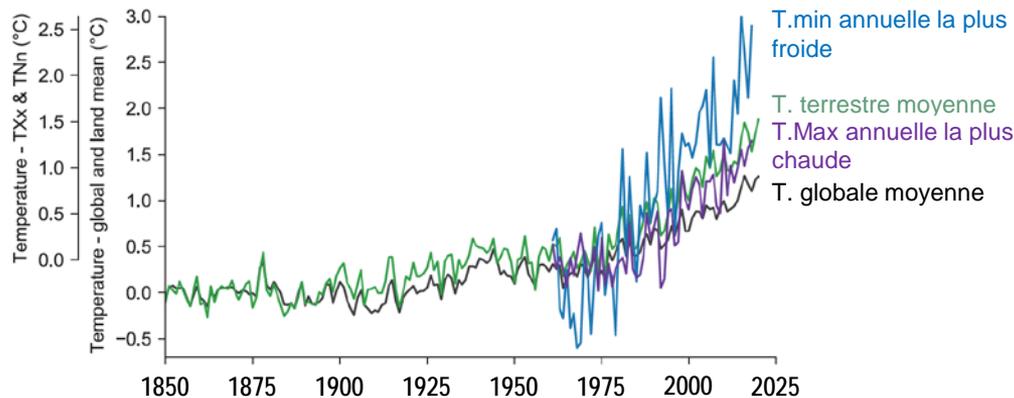
- Tendances globales du nombre de jours secs et d'intensité des précipitations



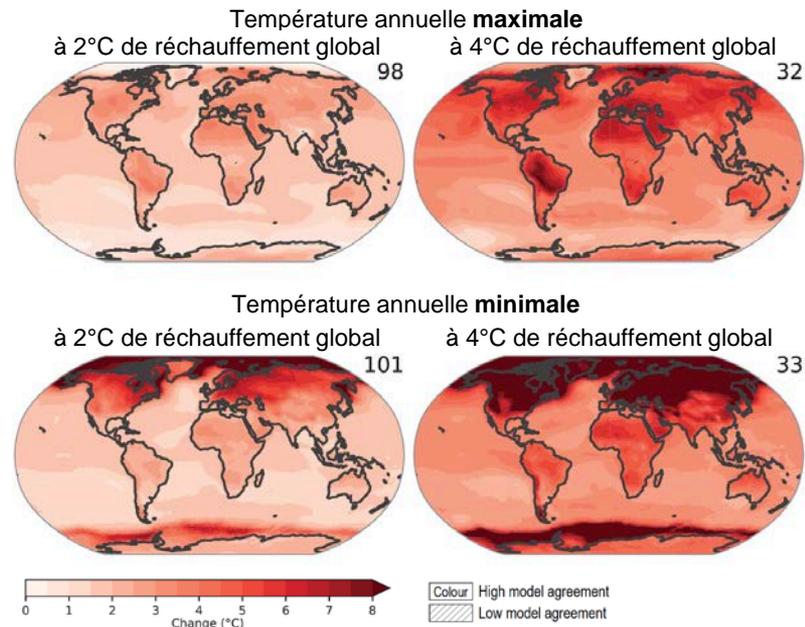
Nouveau 6^{ème} rapport d'évaluation du GIEC

- Températures minimales augmentent plus rapidement que les moyennes et maximales

Tendances globales des températures moyennes/extrêmes 1850-2025

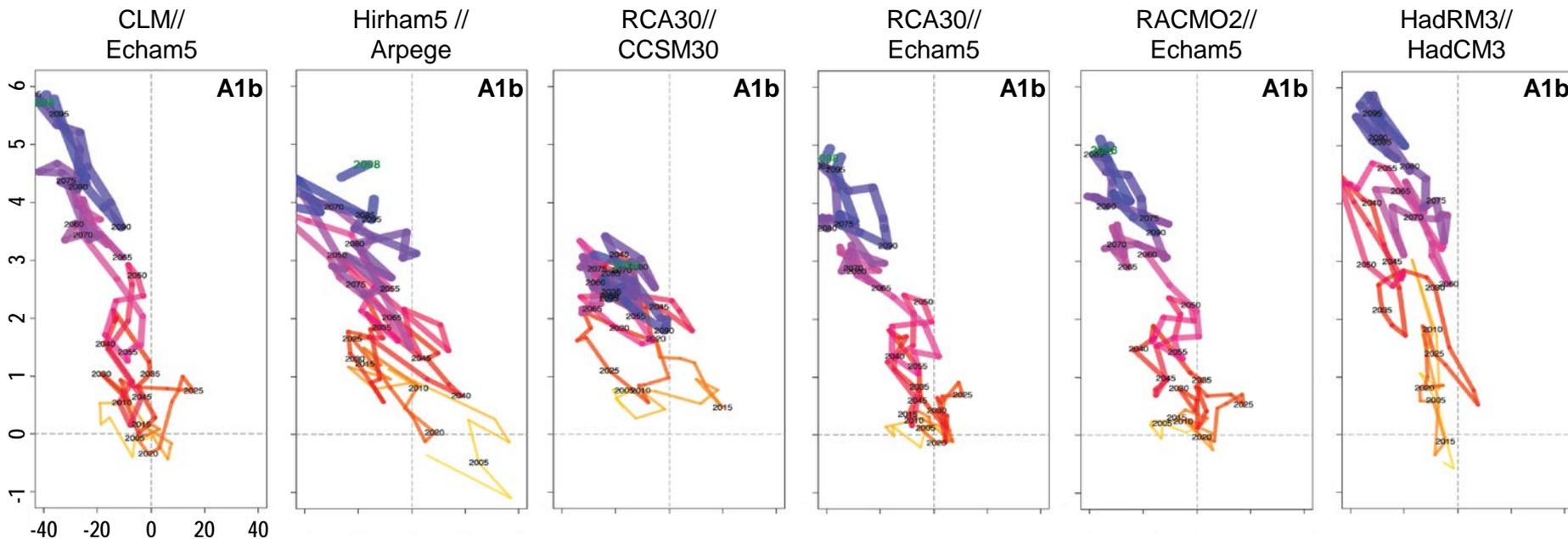


Tendances globales des températures extrêmes d'ici 2100



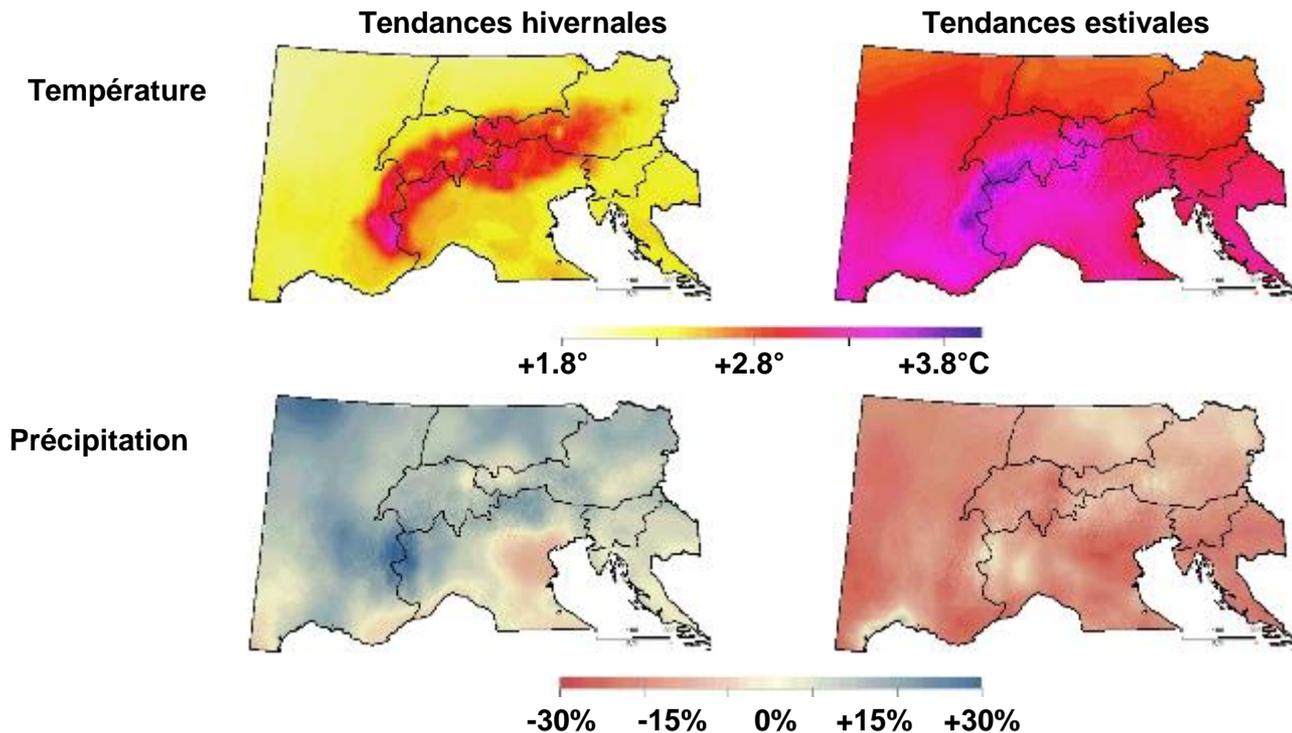
Projections climatiques régionales

- Six modèles climatiques régionaux prévoient un réchauffement significatif et un léger assèchement du climat en Suisse. Mais de grandes différences existent entre les modèles.



Projections climatiques régionales

- Les montagnes se réchauffent plus rapidement que les plaines, importantes différences saisonnières

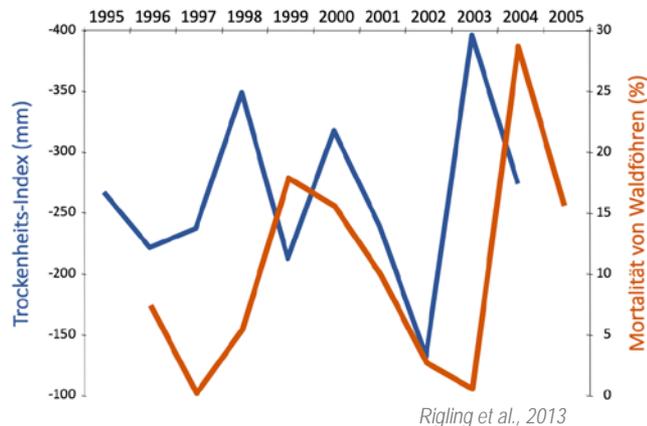


Le climat de la région de l'arc Lémanique

- Le climat s'est réchauffé d'environ 0.85°C globalement depuis 1900
- Dans la région, le réchauffement est >2 fois plus important depuis 1900
- Les masses terrestres, et particulièrement les régions montagneuses se réchauffent plus rapidement
- Les tendances globales provenant de tous les scénarios prédisent un réchauffement de 3.1-3.2 °C d'ici 2100
- La région va certainement se réchauffer en moyenne de 2 fois cette valeur (+6°C) d'ici 2100
- Les températures minimales vont augmenter encore plus fortement (+8-10°C)
- Un réchauffement global même de 1.5°C signifie un réchauffement d'environ 3-4°C pour la région
- La quantité et l'intensité des précipitations augmenteront légèrement, mais le nombre de jours secs augmentera de façon plus importante d'ici 2100

Effets attendus sur les forêts

- Les événements climatiques extrêmes tels que la sécheresse sont devenus plus fréquents



Pins sylvestres morts, Valais



Canicule de 2018, cantons de Zurich et de Schaffhouse



Effets attendus sur les forêts

- Il en résulte des incendies et des attaques de scolytes...

Incendies de forêt en Californie



photo.sf.co.ua

Infestation de scolytes, forêt protectrice de Wasserfluh



ZVG / www.srf.ch

Scolytes, Harz (Allemagne)



dpa, www.sueddeutsche.de

Feu de forêt près de Loèche, Valais

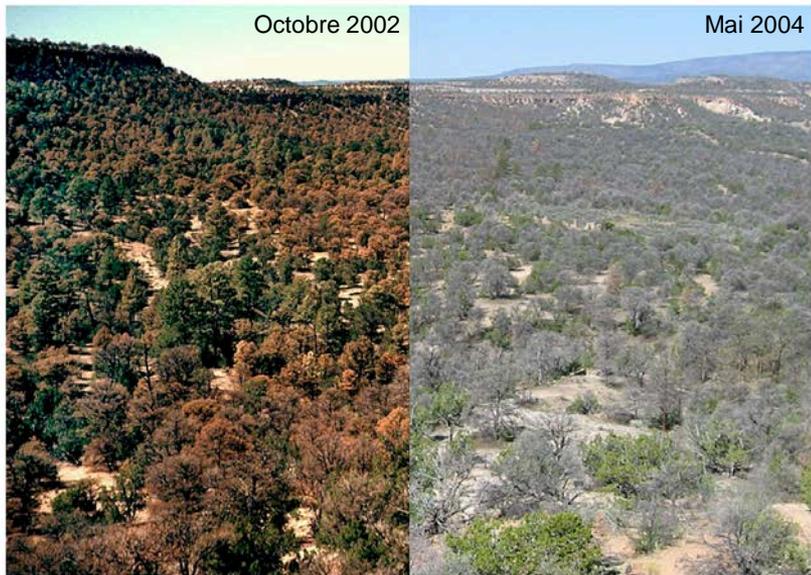


keystone

Effets attendus sur les forêts

- Les effets peuvent être dramatiques

Sud-ouest des États-Unis



© C. Allen, USGS

La sécheresse du siècle en Californie



Lac Oroville, CA



Juillet 2014

Modification de l'adéquation aux espèces d'arbres

- Données d'inventaires forestiers CH, FRA, AUT, IT, DEU utilisées pour calibrer les modèles
- 9 variables prédictives (climat, sols, ...)
- 6 modèles climatiques(A1B) et 6 modèles statistiques utilisés pour évaluer les tendances et les incertitudes
- ... Produit des cartes d'adéquation de $6 \times 6 = 36$ sous les conditions climatiques futures

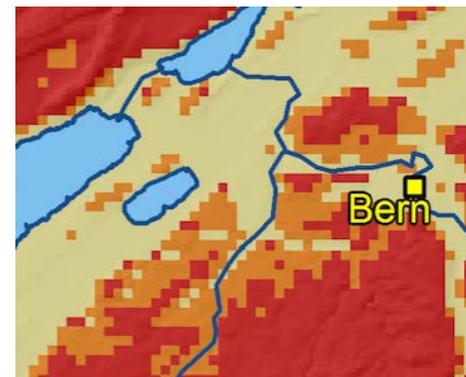
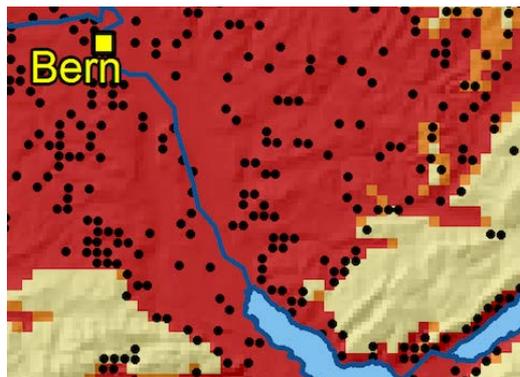
Adéquation des habitats

 Non adapté aux espèces

 Adaptabilité incertaine

 Adapté aux espèces

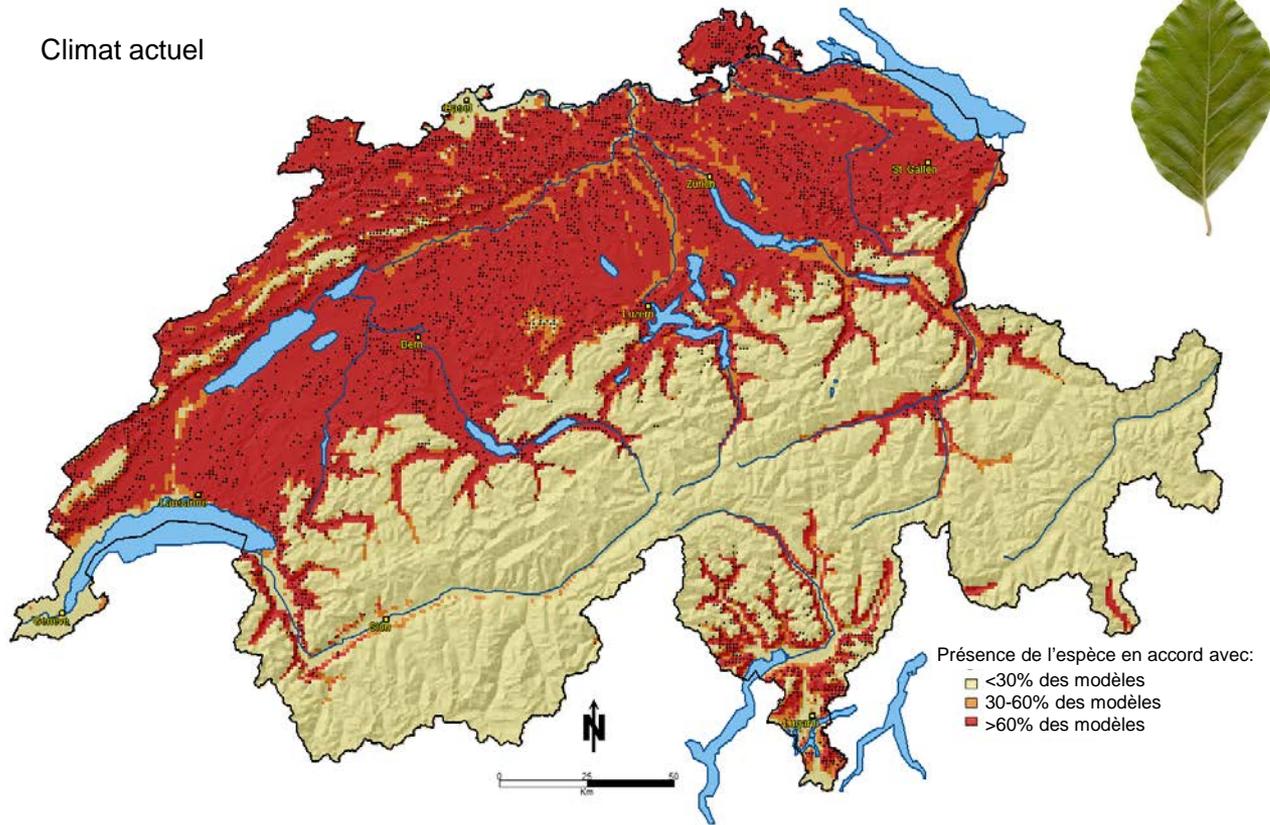
• Distribution actuelle (inventaires forestiers)



Modification de l'adéquation aux espèces d'arbres

- Hêtre (*Fagus sylvatica*, 1990-2080)

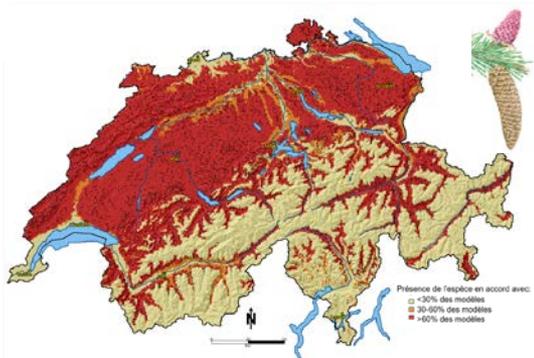
Climat actuel



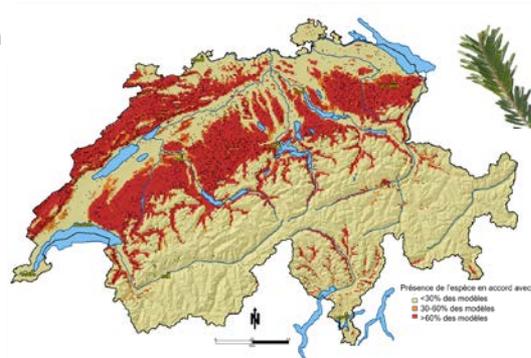
Modification de l'adéquation aux espèces d'arbres

- Quatre espèces d'arbres (1990-2080)

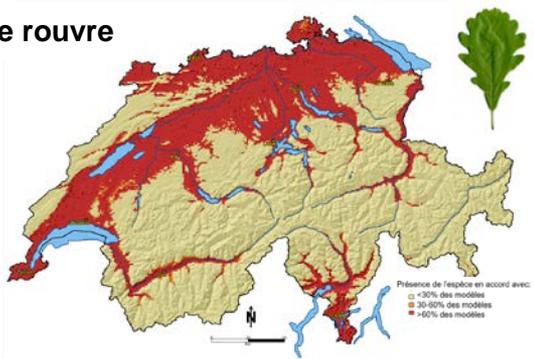
Epicéa



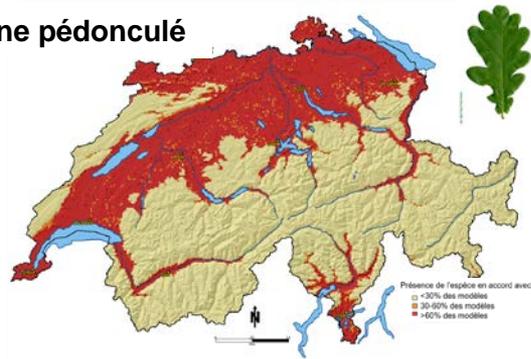
Sapin



Chêne rouvre

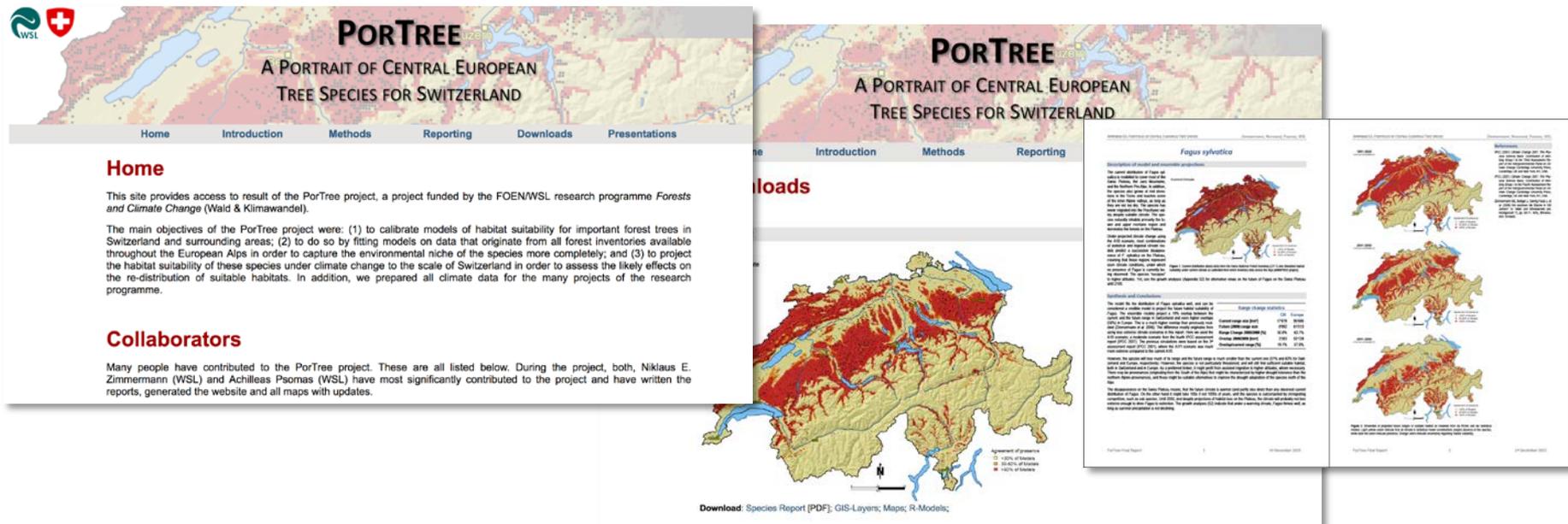


Chêne pédonculé



Modification de l'adéquation aux espèces d'arbres

- Les prédictions sont précises pour le climat actuel
- Les prédictions futures diffèrent en partie fortement
- Plus d'infos à: www.wsl.ch/lud/portree (bientôt mis à jour avec IPCC – AR6)



PORTREE
A PORTRAIT OF CENTRAL EUROPEAN
TREE SPECIES FOR SWITZERLAND

Home Introduction Methods Reporting Downloads Presentations

Home

This site provides access to result of the PorTree project, a project funded by the FOEN/WSL research programme *Forests and Climate Change* (Wald & Klimawandel).

The main objectives of the PorTree project were: (1) to calibrate models of habitat suitability for important forest trees in Switzerland and surrounding areas; (2) to do so by fitting models on data that originate from all forest inventories available throughout the European Alps in order to capture the environmental niche of the species more completely; and (3) to project the habitat suitability of these species under climate change to the scale of Switzerland in order to assess the likely effects on the re-distribution of suitable habitats. In addition, we prepared all climate data for the many projects of the research programme.

Collaborators

Many people have contributed to the PorTree project. These are all listed below. During the project, both, Niklaus E. Zimmermann (WSL) and Achilles Psomas (WSL) have most significantly contributed to the project and have written the reports, generated the website and all maps with updates.

Downloads

Download: Species Report [PDF]; GIS-Layers; Maps; R-Models;

Fagus sylvatica

Range change statistics

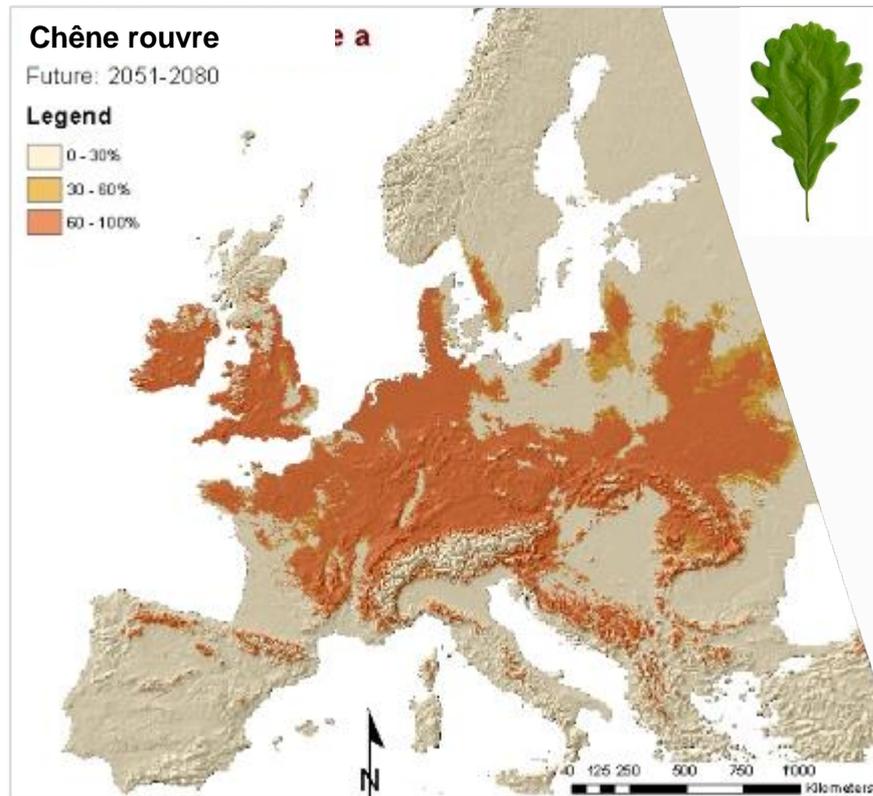
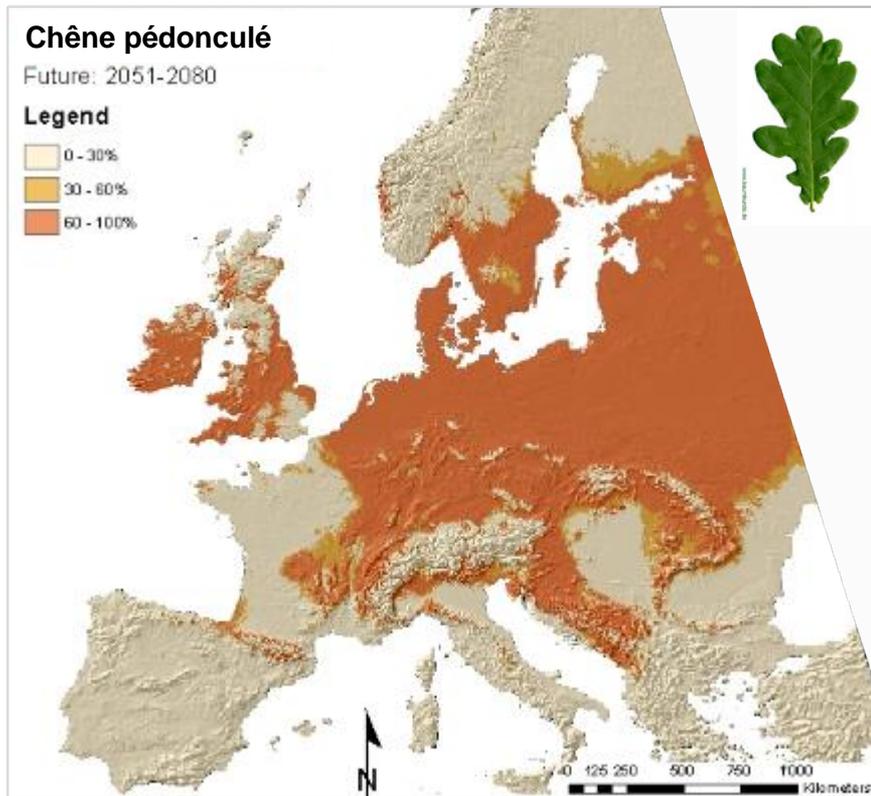
Scenario	Current range size (km ²)	Future range size (km ²)	Change (%)
RCP4.5	11700	8100	-31%
RCP8.5	11700	6700	-43%
CMIP5	11700	12100	+4%

Legend:

- +20% of forests
- 0% of forests
- 20% of forests

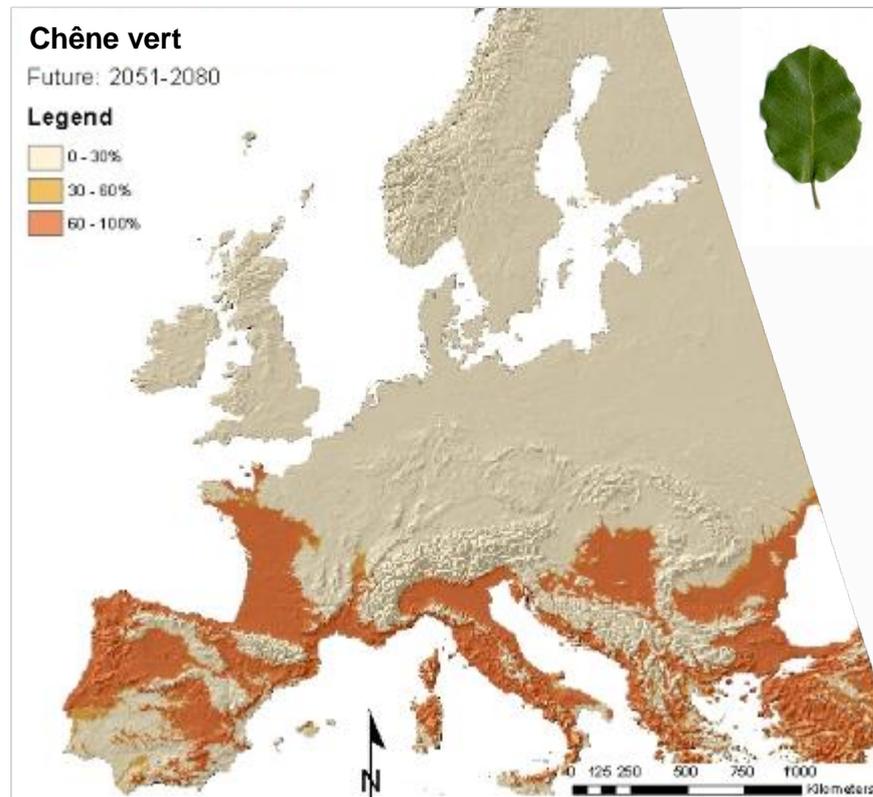
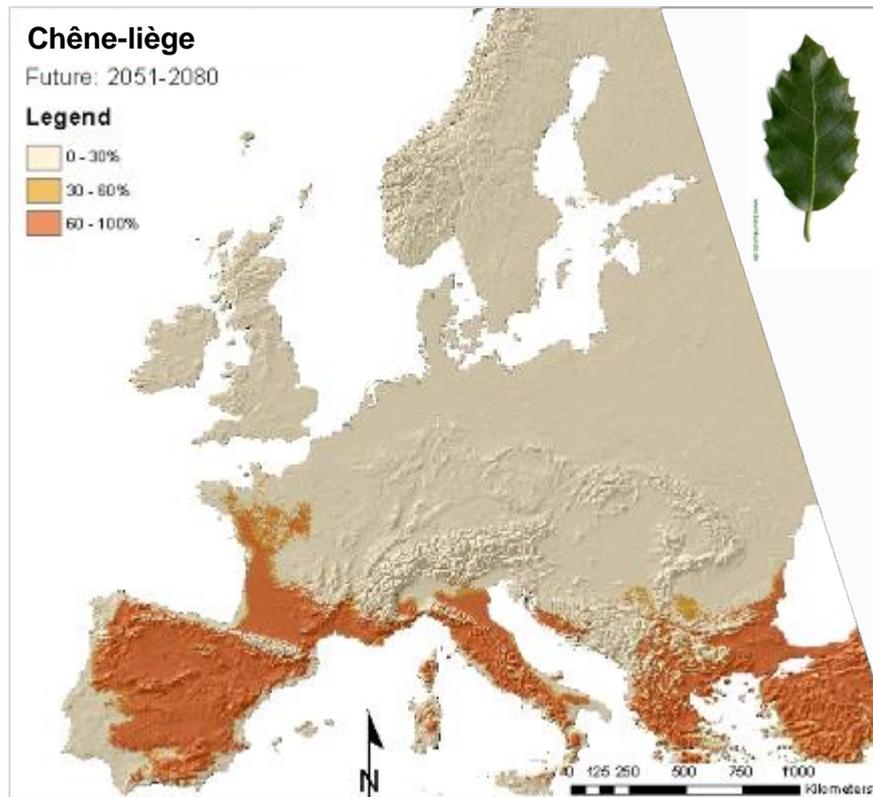
Modification de l'adéquation aux espèces d'arbres

Habitat adapté pour: 0-30% | 30-60% | 60-100% de toutes les combinaisons modèle/climat



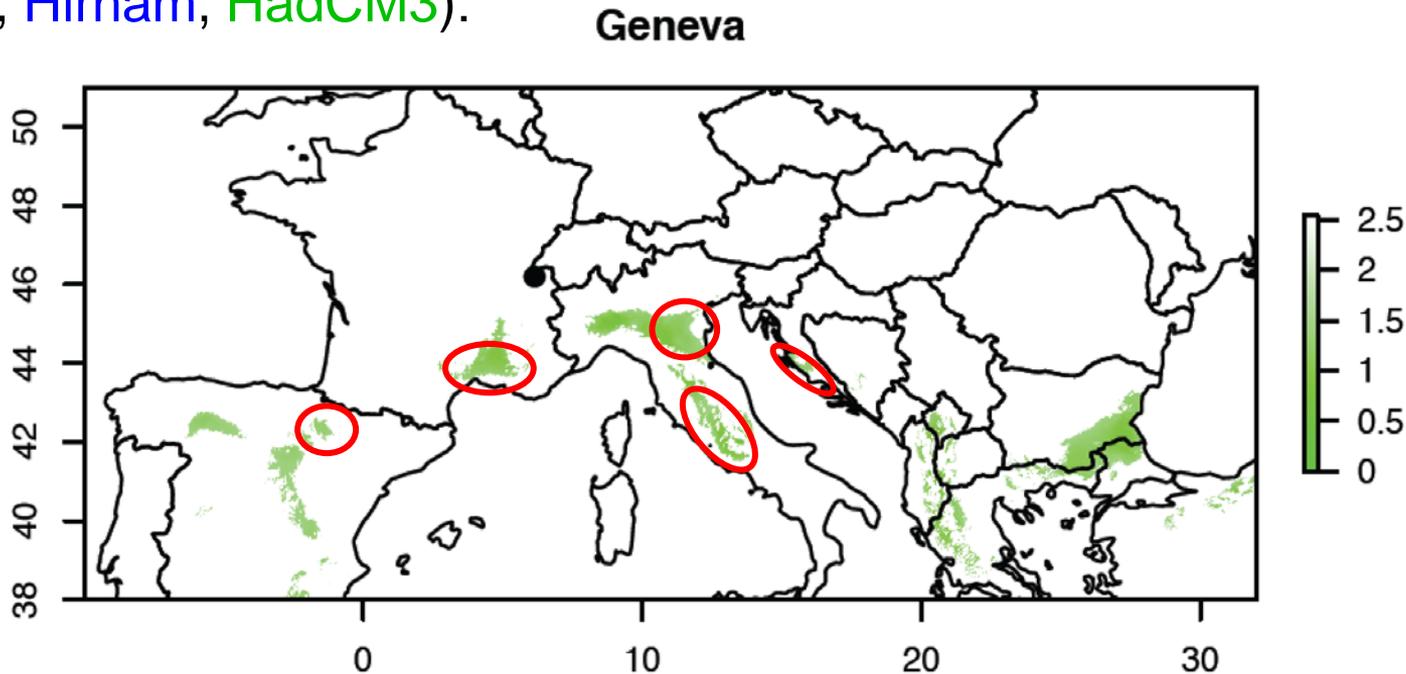
Modification de l'adéquation aux espèces d'arbres

Habitat adapté pour: 0-30% | 30-60% | 60-100% de toutes les combinaisons modèle/climat



Simple transfert climatique

- Quelles régions ont actuellement le climat qui sera en vigueur en 2100?
- Nous pouvons l'évaluer directement en utilisant des données climatiques (CLM, Hirham, HadCM3):



Résumé I

- Un changement de température de $+6^{\circ}\text{C}$ équivaut à un déplacement de 1200m d'altitude des étages de végétation
- Les étages de végétation sont principalement déterminés par les températures minimales, ce qui pourrait signifier un déplacement encore plus important
- Les changements de végétation peuvent être très lents (la plupart des arbres peuvent tolérer des températures plus chaudes), ou très rapides (en cas de sécheresse sévère)
- Donc: la question n'est pas SI, mais plutôt QUAND les déplacements importants auront lieu
- Les modèles climatiques ne sont pas (encore) très bons pour prédire les extrêmes

Résumé II

- *Quercus ilex* (et autres espèces méditerranéennes typiques) pourraient ne pas atteindre la région Lémanique d'ici 2100.
- Il n'est pas encore clair si nous progressons réellement vers un climat "méditerranéen" ou plutôt vers un climat de « laurisylves ». Les deux sont des "forêts tempérées-chaudes sempervirentes".
- Elles diffèrent en termes de saison des pluies (été pour les laurisylves, hiver pour les forêts méditerranéennes).
- Les patrons de saisonnalité des précipitations futures détiendront la clé.
- Les climats typiques des laurisylves se trouvent aujourd'hui sur les îles atlantiques (Madère, Hierro) et sur la côte sud-est de la mer Noire en Turquie/Géorgie.