A research institute
of the ETH Domain

État et développement du pin sylvestre et des chênes blancs

Yann Vitasse & Andreas Rigling

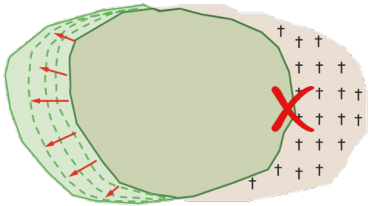
Aire de distribution

Pin sylvestre

X CH: marge chaude de la distribution

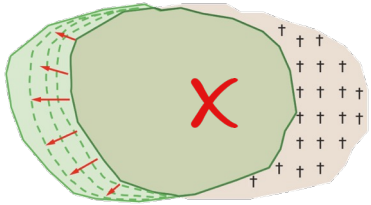
Chêne sessile

X CH: au coeur de la distribution



Aire adaptée aujourd'hui uniquement
Aire adaptée aujourd'hui et à l'avenir
Aire adaptée à l'avenir uniquement

Aucune migration
Migration illimitée
Migration réaliste



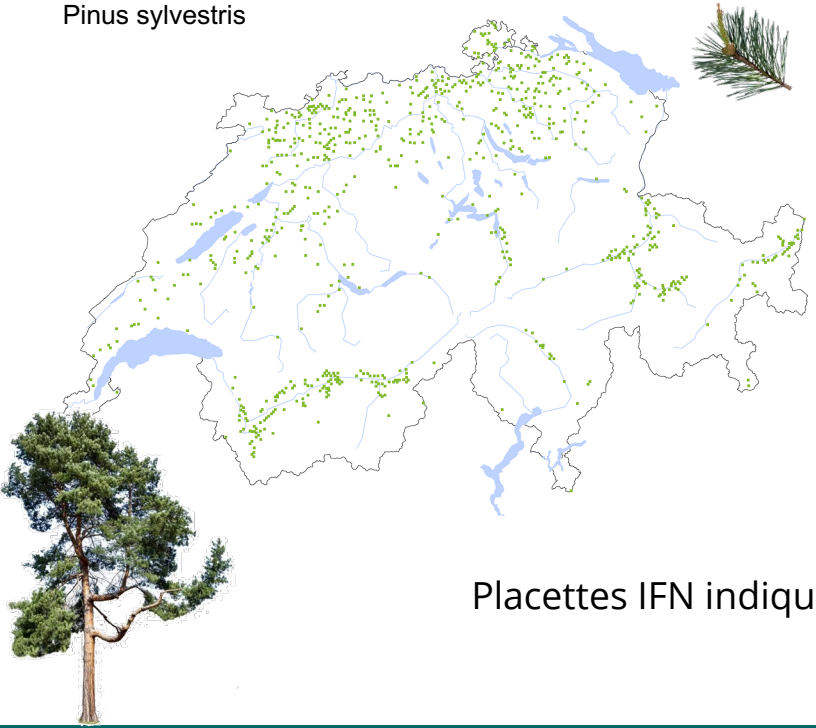
Zimmermann et al. 2016 Wald im Klimawandel, WSL/BAFU

Euforgen
IFN 4, Walwissen.net

Aire de distribution en Suisse

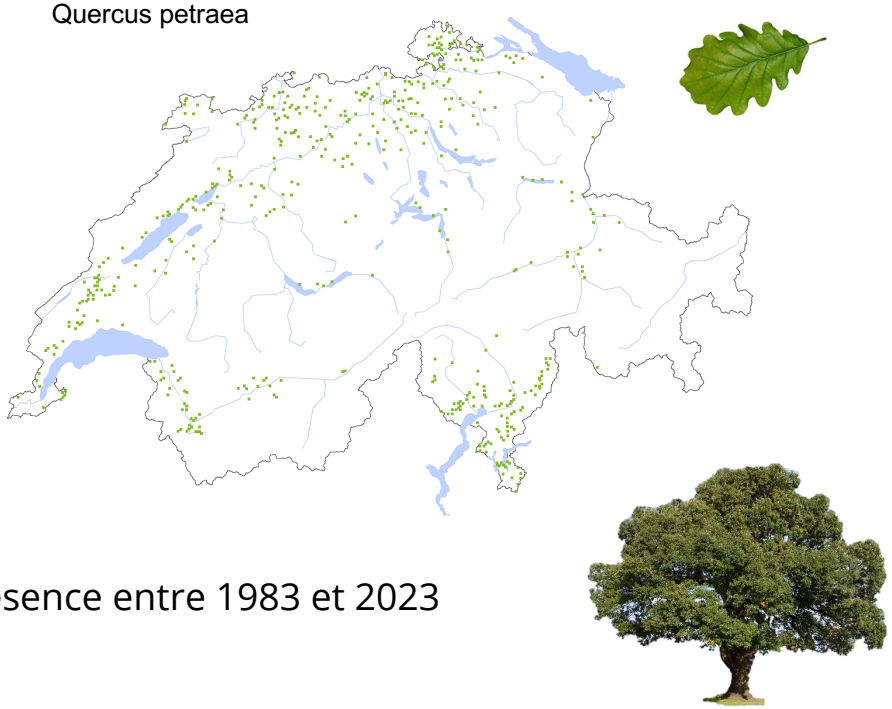
Pin sylvestre, 7ème plus abondant ~2%

Pinus sylvestris



Chêne sessile, 11ème plus abondant ~1%

Quercus petraea

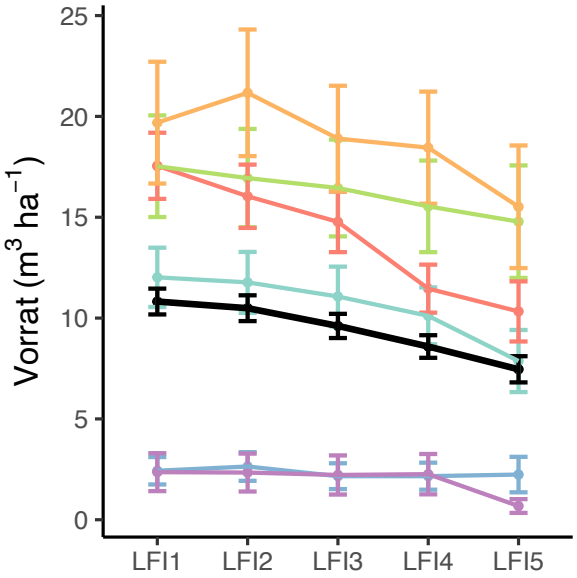


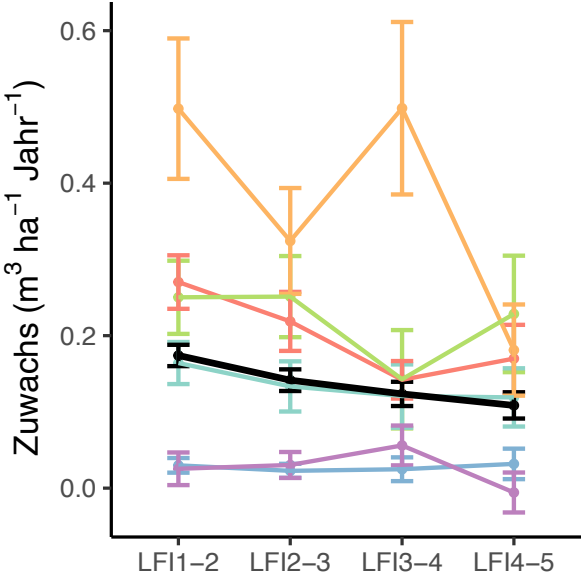
Placettes IFN indiquant une présence entre 1983 et 2023

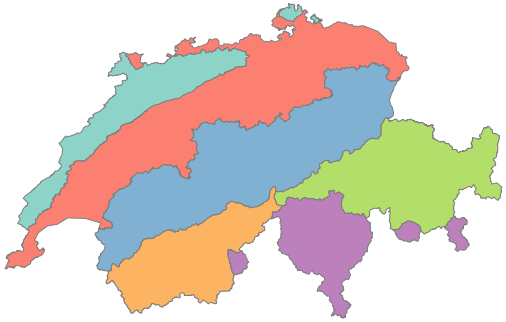
Source: Inventaire Forestier National
https://www.lfi.ch/resultate/baumarten

Pin sylvestre en Suisse

Ce que nous dit l'Inventaire Forestier National (IFN)







Biogeografische Regionen

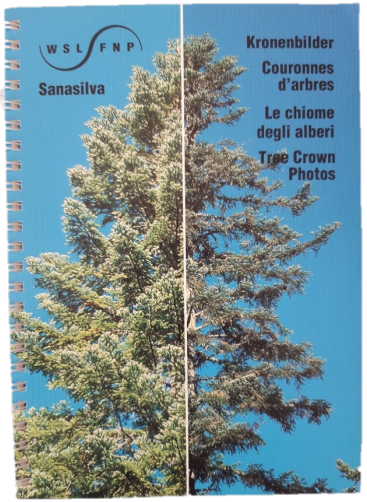
- Jura
- Mittelland
- Alpennordflanke
- Westliche Zentralalpen
- Östliche Zentralalpen
- Alpensüdflanke
- Schweiz

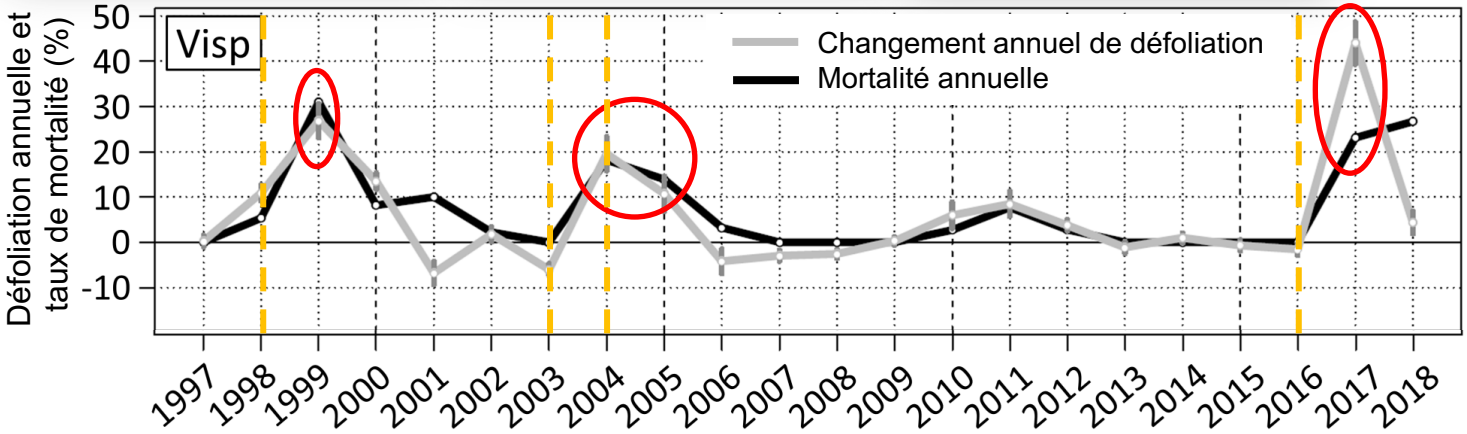
→ Diminution du volume de bois vivant quasi partout en Suisse,

→ Diminution de l'accroissement très forte dans le Valais entre les deux derniers relevés

Pin sylvestre en Suisse

Ce que nous disent les observations de la vitalité des couronnes





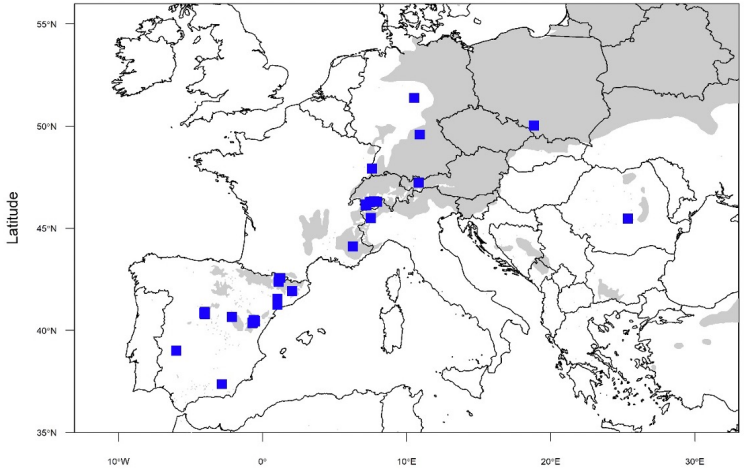
Étés extrêmement secs

- La mortalité et défoliation augmentent après chaque été très sec
- 74% des pins sont morts depuis 1996 (LWF plot: 78 pins sylvestres vivants en 1996 et seulement 20 en 2022)

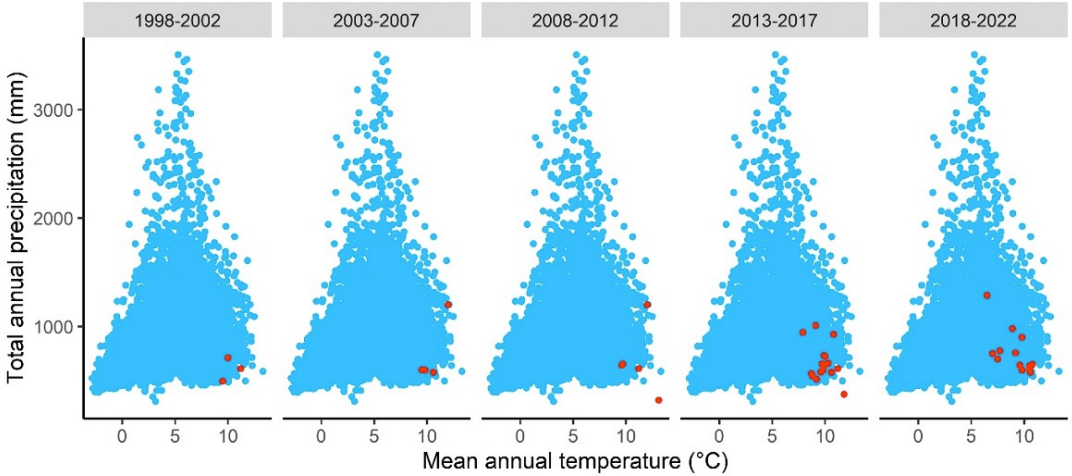
Hunziker et al. Front. For. Glob. Change 2022

Où le pin sylvestre dépérit-il en Europe ?

Distribution géographique



Distribution climatique

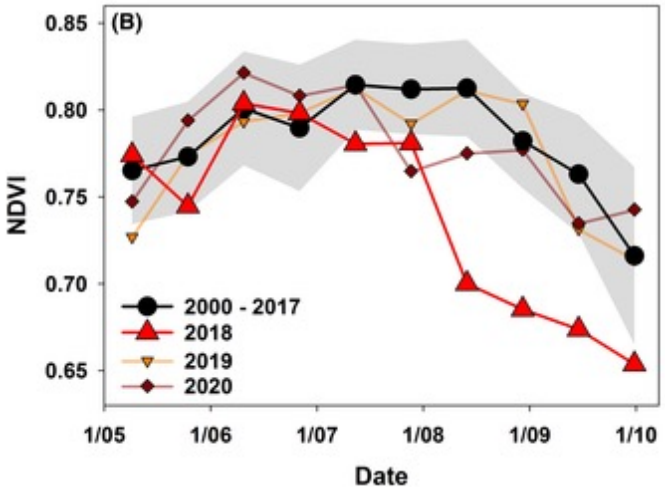


→ Dans la partie chaude et sèche de sa distribution mais de plus en plus vers la partie centrale

Bose et al. In prep

Pin sylvestre en Europe

Exemple au Sud ouest de l'Allemagne suite à la sécheresse de 2018

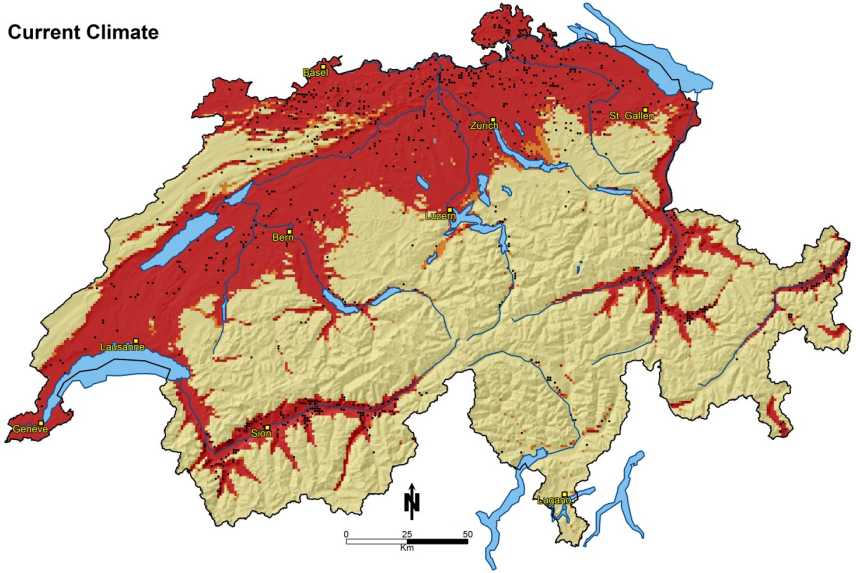


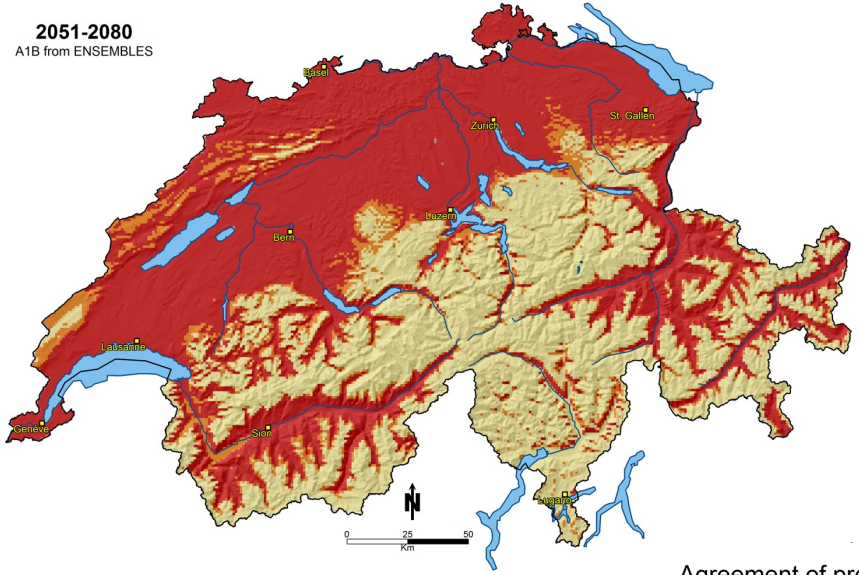
→ 47% des pins suivis sont morts entre 2018 et 2020 (n=368, 2019–2020)

Haberstroh et al. Plant Biology 2022

Pin sylvestre en Suisse

Ce que nous disent les modèles d'enveloppes climatiques





Agreement of presence
- <30% of Models
- 30-60% of Models
- >60% of Models

→ Expansion de la niche climatique à la fin du siècle, **'espèce d'avenir'**
→ Relativement peu sensible à la sécheresse climatique et édaphique
→ **MAIS** sensible aux sécheresses extrêmes non prises en compte dans les modèles !

Ensembles-Modelle PORTREE (Zimmermann et al. 2016)
www.wsl.ch/lud/portree

Chênes (*Q. petraea, Q. robur, Q. pubescens*)

Différentes tolérances aux sécheresses, canicules et gels selon les chênes

Déficit hydrique estival maximal toléré*

- 200 mm Chêne pédonculé (*Q. robur*)
- 240 mm Chêne sessile (*Q. petraea*)
- 290 mm Chêne pubescent (*Q. pubescens*)
- 320 mm Chêne vert (*Q. ilex*)

Tolérance au froid*

- -15°C *Q. ilex*
- -22°C *Q. pubescens*
- 28°C *Q. robur & Q. petraea*

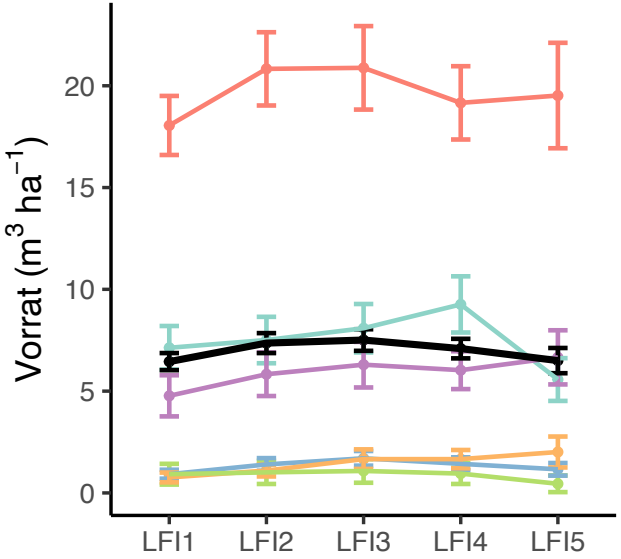
*Précipitations – Évaporation de Turc durant les mois de Juin à Août

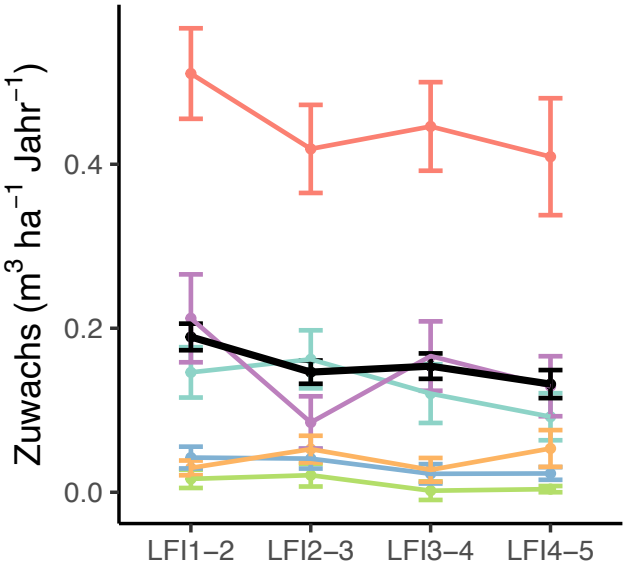
*Températures minimales

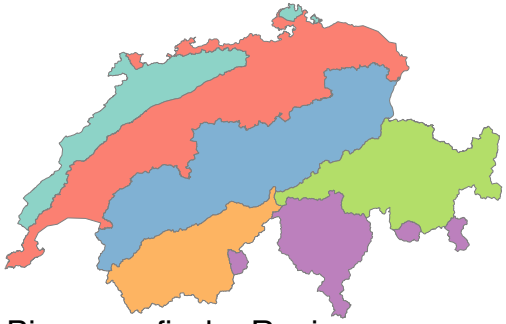
Source: www.cnpf.fr

Chênes (Q. petraea, Q. robur, Q. pubescens)

Ce que nous dit l'Inventaire Forestier National







Biogeografische Regionen

- Jura
- Mittelland
- Alpennordflanke
- Westliche Zentralalpen
- Östliche Zentralalpen
- Alpensüdflanke
- Schweiz

→ Volume de bois assez stable en Suisse, mais diminution dans le Jura au cours du dernier inventaire

→ Accroissement brute aussi relativement stable pour cette espèce (légère diminution dans le Jura)

Chênes (Q. petraea, Q. robur, Q. pubescens)

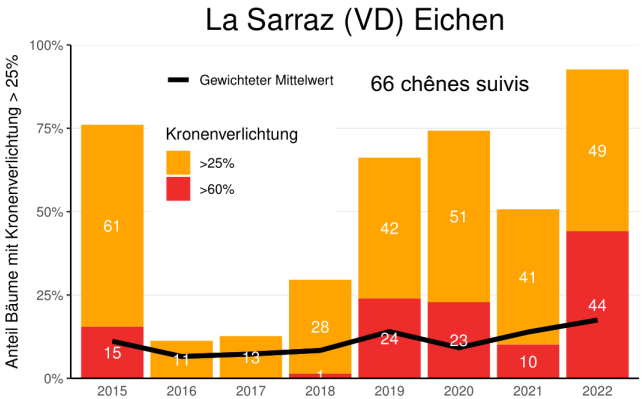
Mais dépérissements locals, même pour le chêne pubescent dans les endroits les plus secs…

Valais, Vetroz (versant Sud)

© Walthert

La Sarraz (Vaud)

Forêt de chênes pubescents suivi par l'IAP



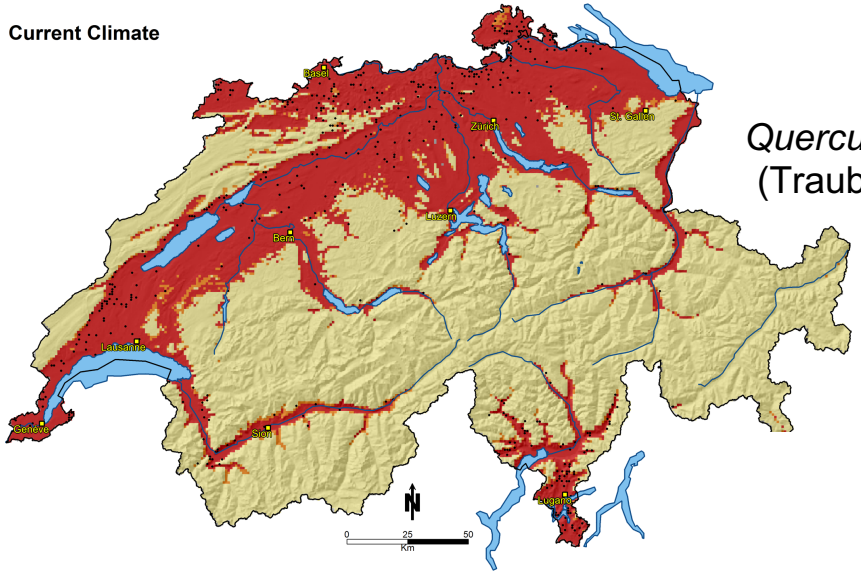
→ Dépérissement suite à des évenements extrêmes de sécheresse et canicule estivale

→ Bon rétablissement après la sécheresse de 2015, 2018: avons nous franchi un cap de non retour ?

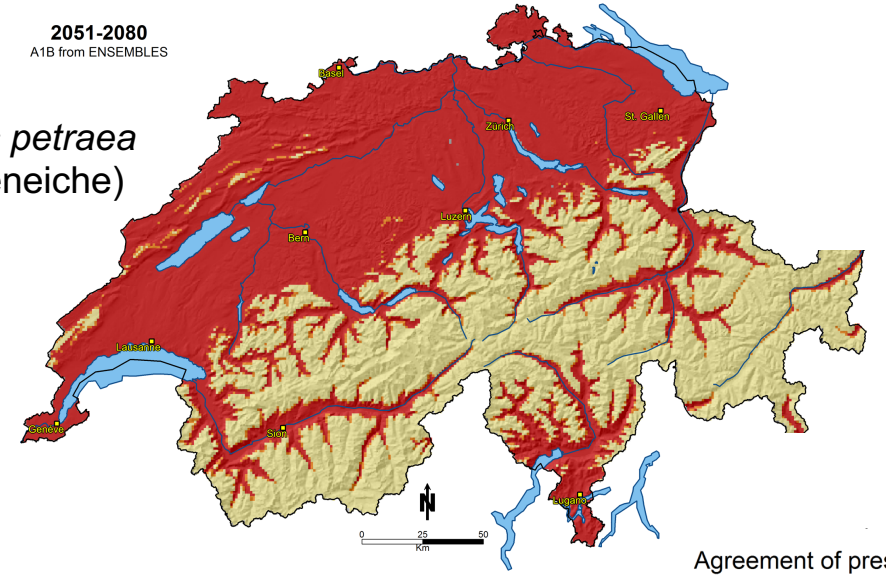
Source: IAP

Chênes (*Q. petraea, Q. robur, Q. pubescens*)

Ce que nous disent les modèles d'enveloppes climatiques



Quercus petraea
(Traubeneiche)



Agreement of presence
- <30% of Models
- 30-60% of Models
- >60% of Models

→ Expansion de la niche climatique à la fin du sciècle, '**espèce d'avenir**'
→ Relativement peu sensible à la sécheresse climatique et édaphique
→ **MAIS** sensible aux sécheresses extrêmes non prises en compte dans les modèles

Ensembles-Modelle PORTREE (Zimmermann et al. 2016)
www.wsl.ch/lud/portree

Chênes vs. Pin sylvestre

- → Bonne tolérance à la sécheresse (P>500mm)
- → Sensible aux **sécheresses extrêmes estivales**
- → Très peu tolérant à l'ombrage

- → Bonne tolérance à la sécheresse (P>600mm)
  (Q. pubescens > Q. petraea > Q. robur)
- → Sensible aux **sécheresses printanières**
- → Relativement peu tolérant à l'ombrage

Source: Merlin et al. Agricultural and Forest Meteorology 2015

TAKE HOME MESSAGE

- Les chênes blancs et le pin sylvestre **ont un bon potentiel** en suisse **<u>MAIS</u>** pas dans les endroits déjà les plus secs

- Les sécheresses + canicules extrêmes à venir (comme on a eu en 1947, 2003, 2018 et 2022) devraient les affaiblir sur des placettes à faible réserve en eau (comme la plupart des autres essences)

Photos: U. Wasem

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit