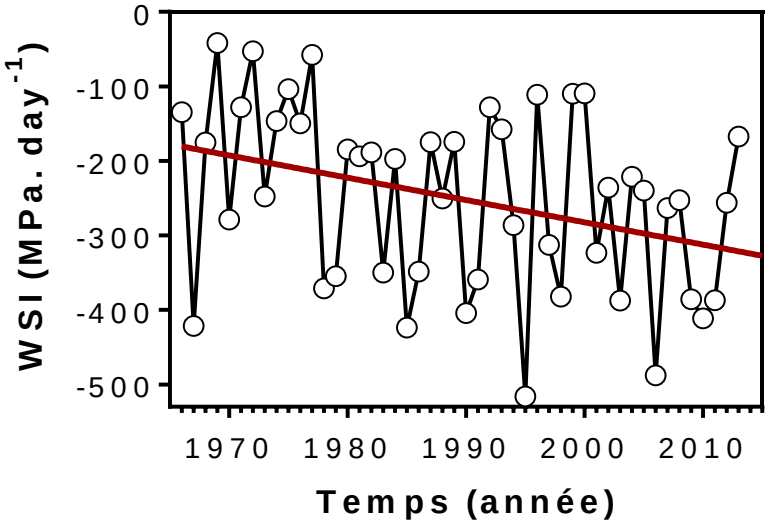
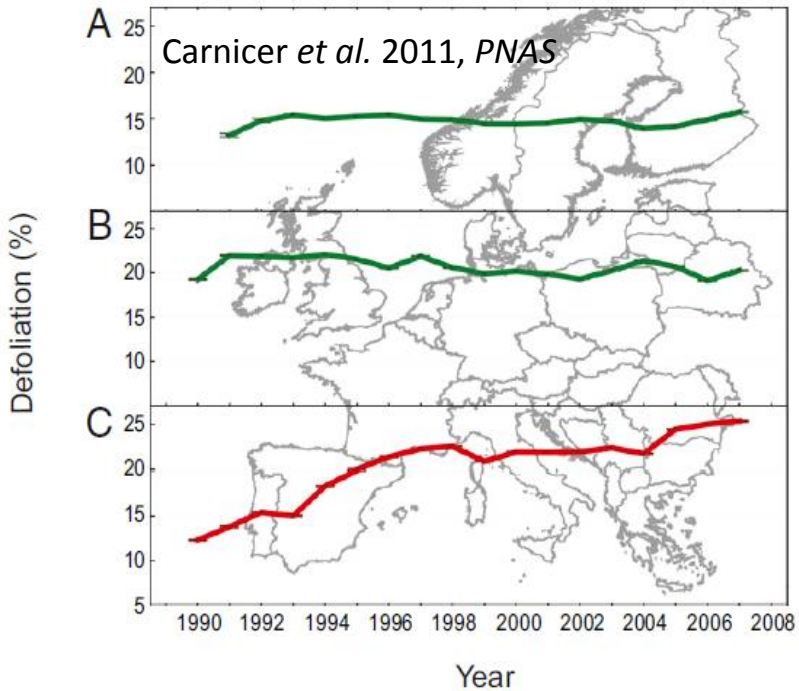
La gestion du chêne vert par éclaircie retarde la sécheresse et allonge la période de croissance

Expérimentations sur le site expérimental de Puéchabon (Hérault)

Jean-Marc LIMOUSIN, Antoine Cabon, Morine Lempereur, Jean-Marc Ourcival
Equipe FORECAST, Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive
CNRS Montpellier

Impact de la sécheresse sur les forêts méditerranéennes





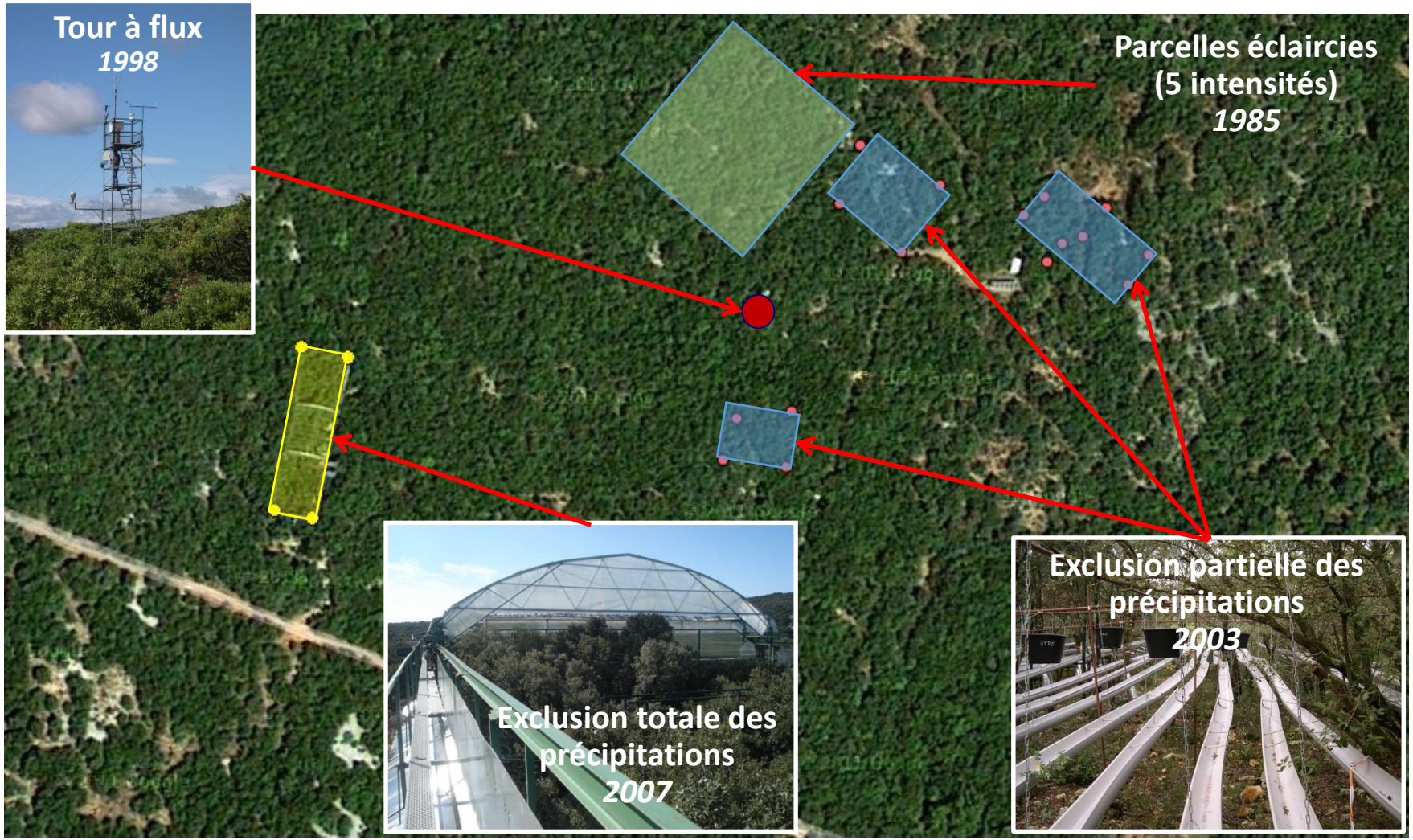
- Augmentation du déficit hydrique en région méditerranéenne (IPCC 2013)
- Augmentation de la défoliation des arbres dans les forêts méditerranéennes:

  - mortalité

  - ajustement écohydrologique

Le site expérimental de Puéchabon

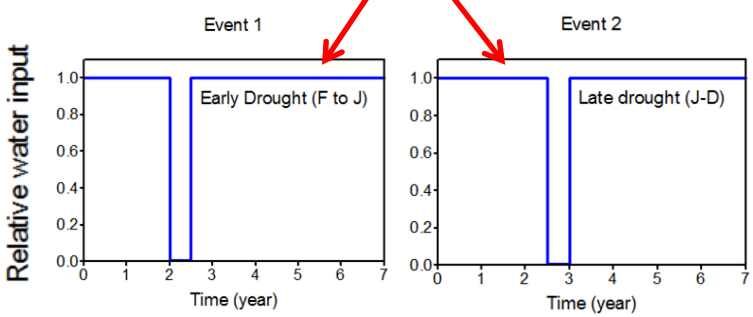
4 dispositifs expérimentaux complémentaires avec un suivi à long-terme



Une approche expérimentale à différentes échelles de temps: Suivi et manipulations sur le site de Puéchabon

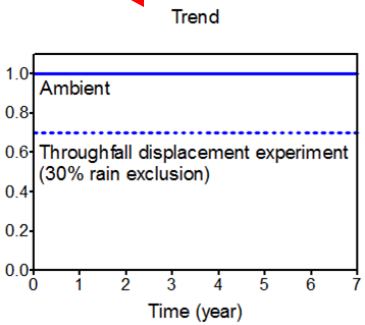
Saison

Simulation d'épisodes de sécheresse extrême
Automne - Printemps



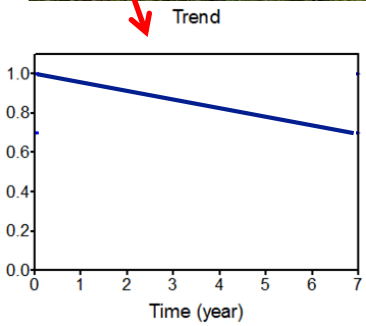
Années

Réduction de 30% des précipitations
2003 →



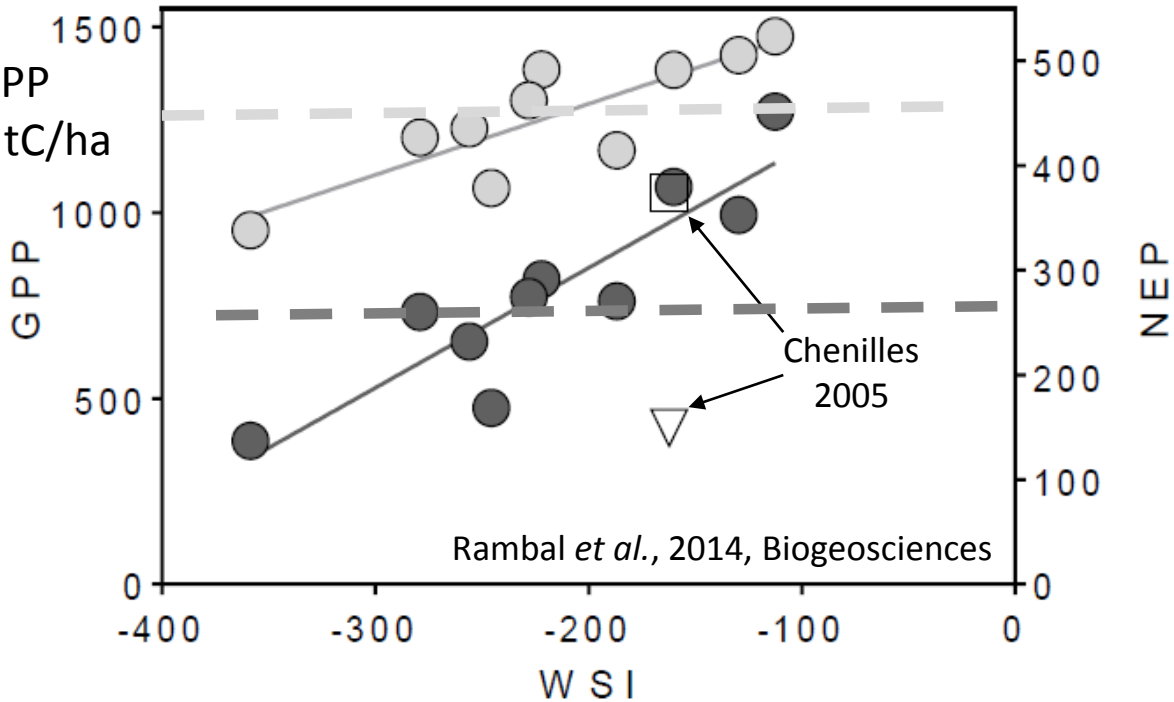
Décennie

Mesure des flux d'eau et de CO_2
1998 →



Effets de la sécheresse sur le bilan de carbone

GPP
12,8 tC/ha



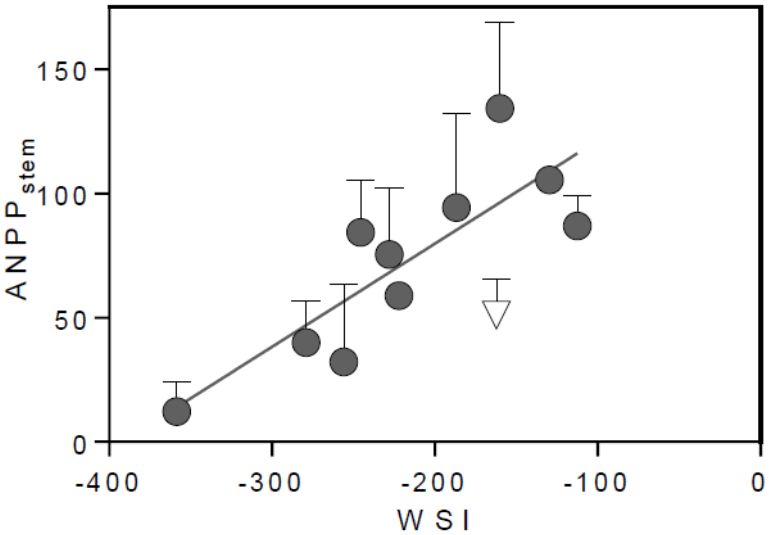
NEP
2,6 tC/ha

→ Relation entre la production primaire brute (GPP) ou nette (NEP) et le stress hydrique cumulé (WSI) explique plus de 75% de la variabilité interannuelle

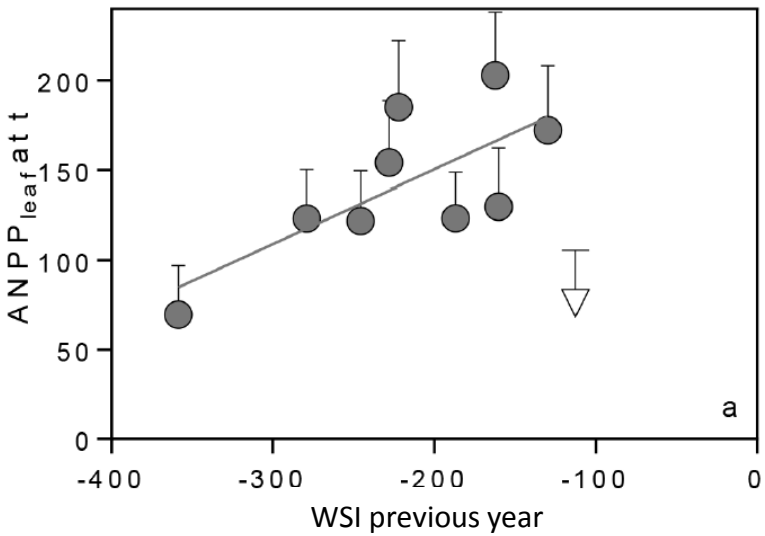
→ Ecart à la relation en cas de perturbation (ex. attaque de chenilles)

Effets de la sécheresse sur la croissance

Production de bois



Production de feuilles



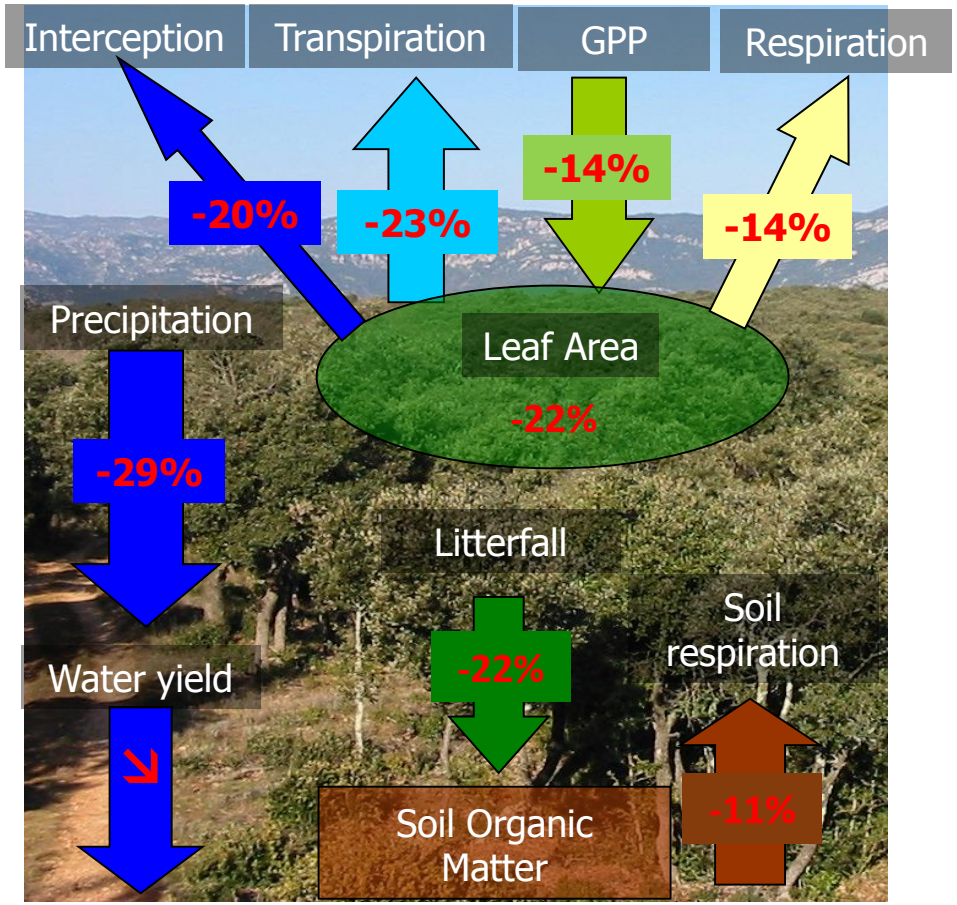
Rambal *et al.*, 2014, Biogeosciences

→ La production de biomasse de bois est corrélée au stress hydrique cumulé de l'année en cours

→ La production de feuilles est corrélée au stress hydrique cumulé de l'année précédente

Réduction expérimentale des précipitations: -30%

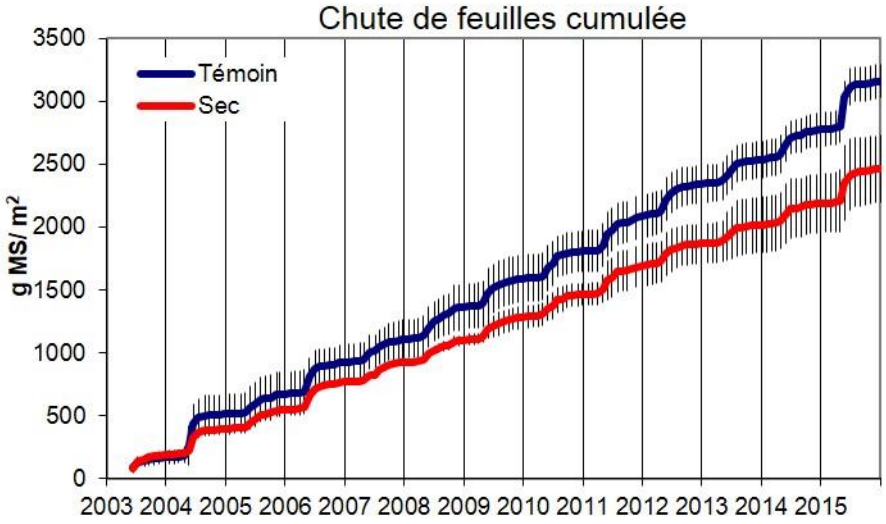
-30% de pluie → Modèle climatique pour la fin du 21ème siècle
4 traitements: croisement de l'effet sécheresse avec l'effet éclaircie
12 parcelles de 100 m² → plus de 600 arbres suivis
Suivi en continu depuis 2003 → une des trois plus anciennes expérimentations au monde



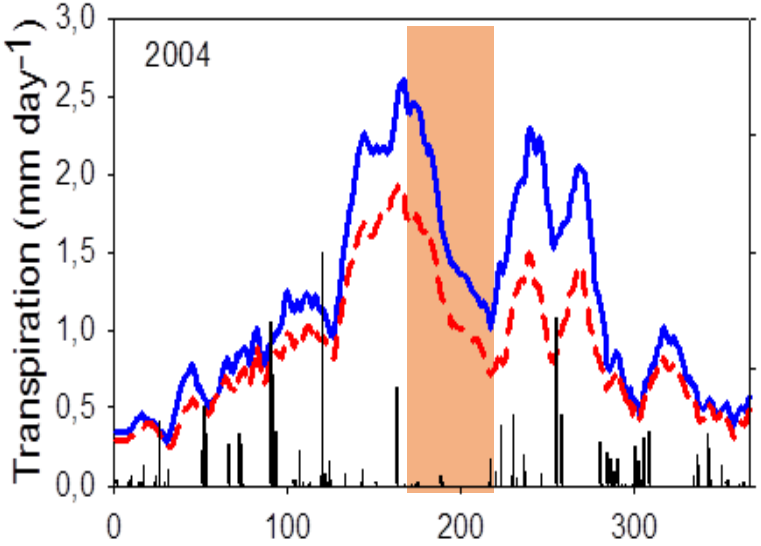
- Augmentation de la mortalité (+6%)
- Diminution de la reproduction (-32%)
- Diminution de la régénération

Conséquences de l'ajustement foliaire sur la transpiration

Production de feuilles



Transpiration du couvert

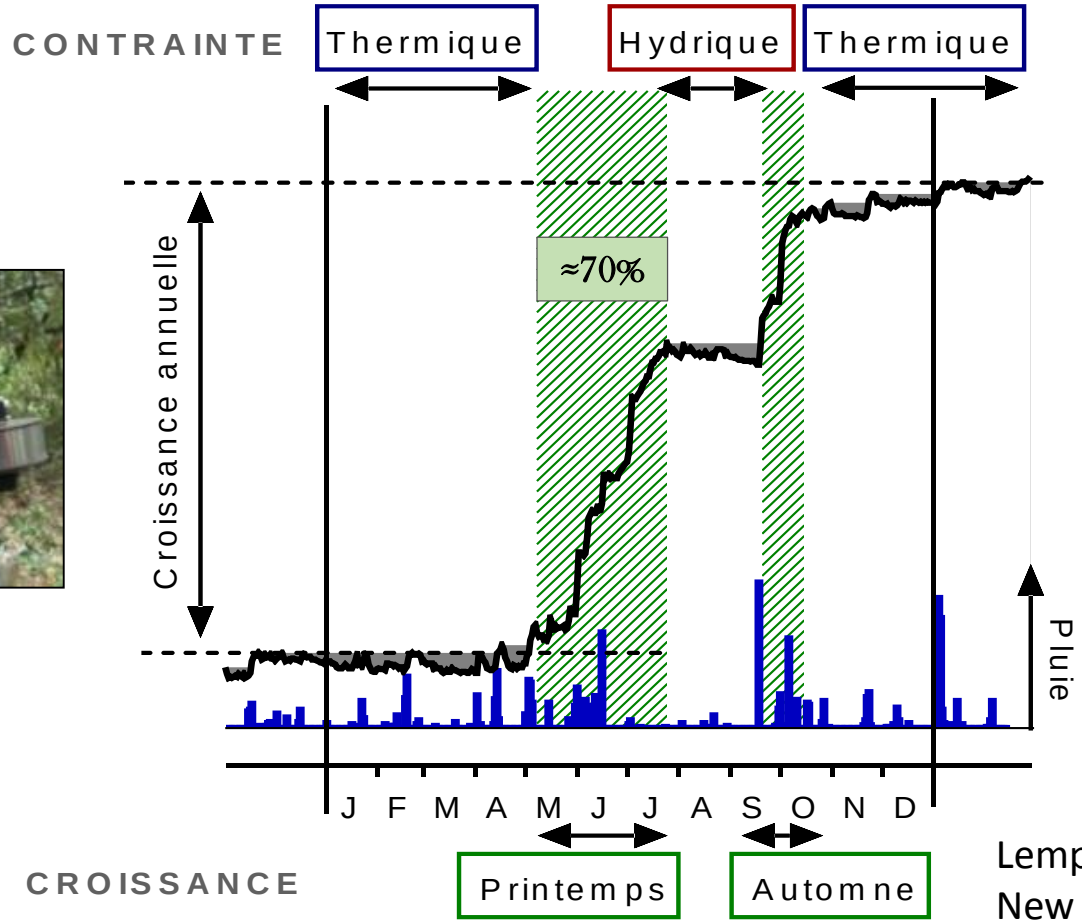


Limousin *et al.*, 2009, Global Change Biology

→ Diminution de la surface foliaire (environ -22%)
→ Diminution de la croissance primaire feuilles et jeunes pousses

→ Diminution de la transpiration (-23%) y compris en dehors des périodes de sécheresse

Effet du climat sur la croissance des arbres

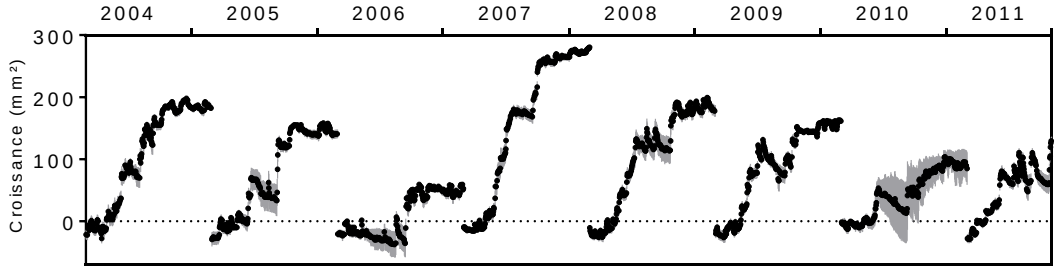


Lempereur *et al.*, 2015, New Phytologist

- Une croissance en deux phases au printemps et à l'automne

- Contrainte par le froid en hiver et la sécheresse en été

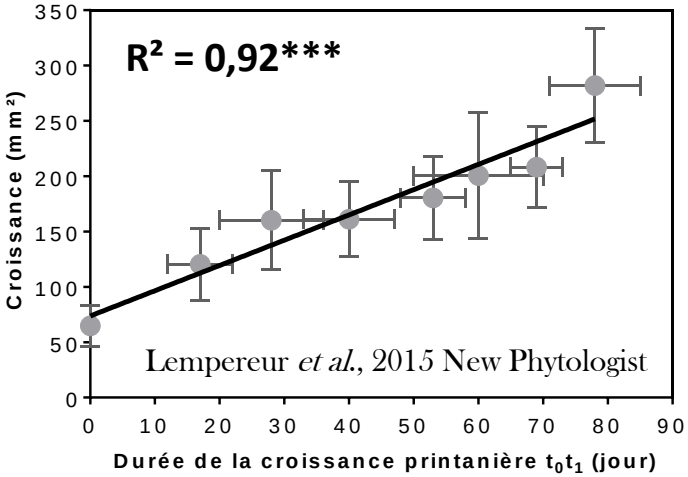
Importance de la durée de croissance printanière



t_0 → températures de janvier à mars

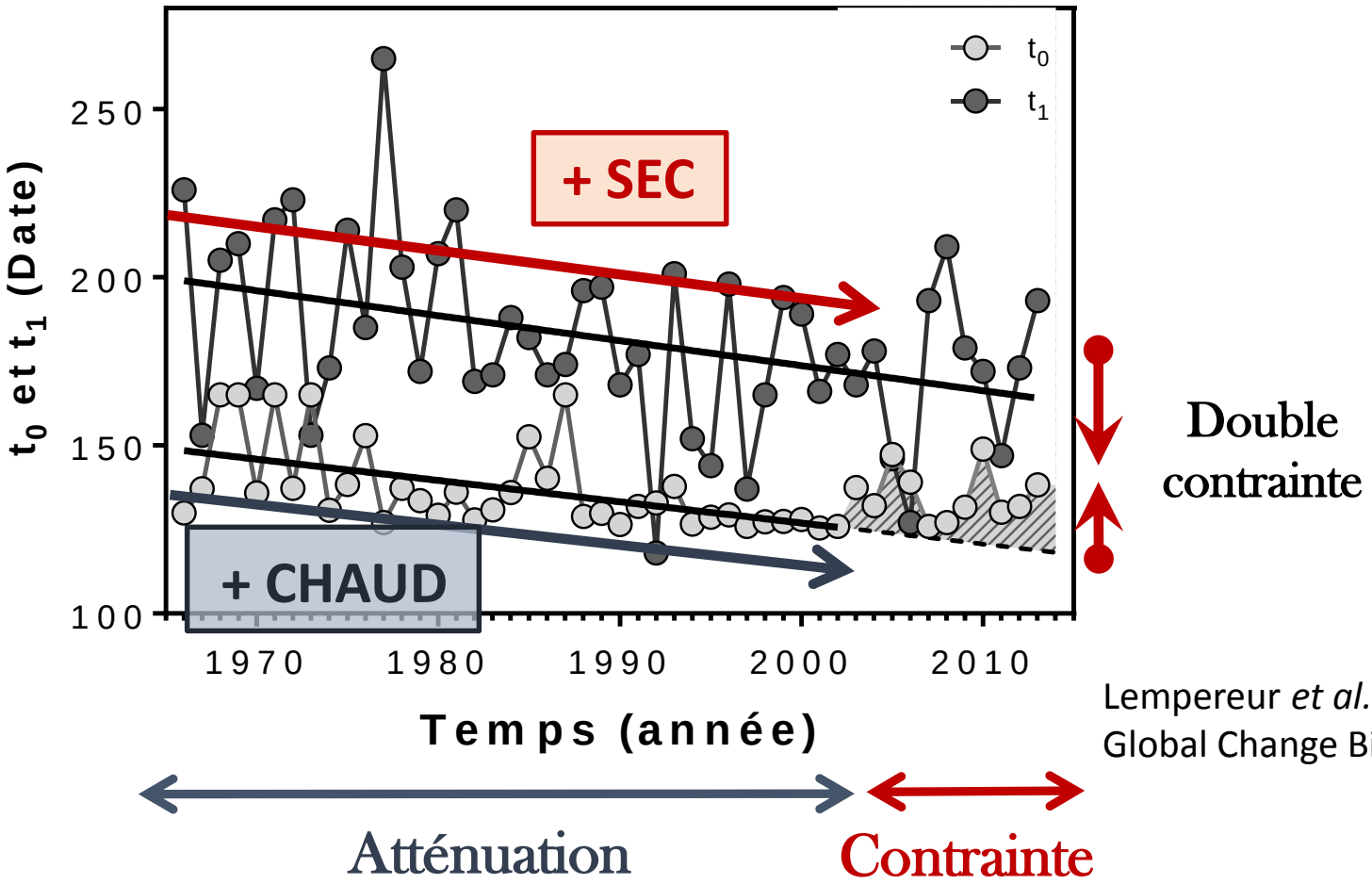
t_1 → chute du potentiel de base < -1,1MPa

Durée de la période de croissance printanière (t_0-t_1)



La durée de croissance (t_0 – t_1) est un bon estimateur de la croissance annuelle

Impact du changement climatique sur la croissance



Lempereur *et al.*, soumis, Global Change Biology

Atténuation par le réchauffement hivernal moins fort que la contrainte par la précocité de la sécheresse

Effets bénéfiques de l'éclaircie du couvert

Avant éclaircie

Après éclaircie

↘ Compétition :
+ Lumière
+ Nutriments
+ Eau

\+

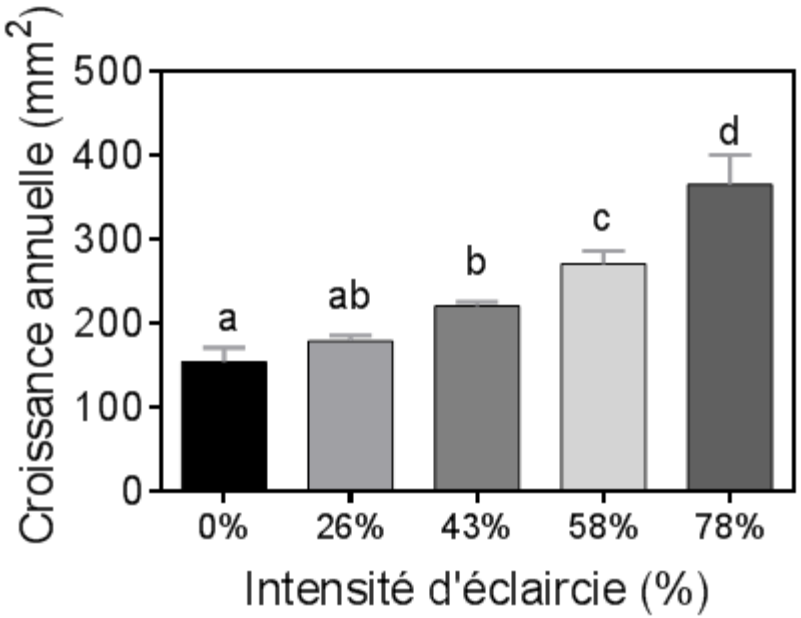
↘ Surface transpirante

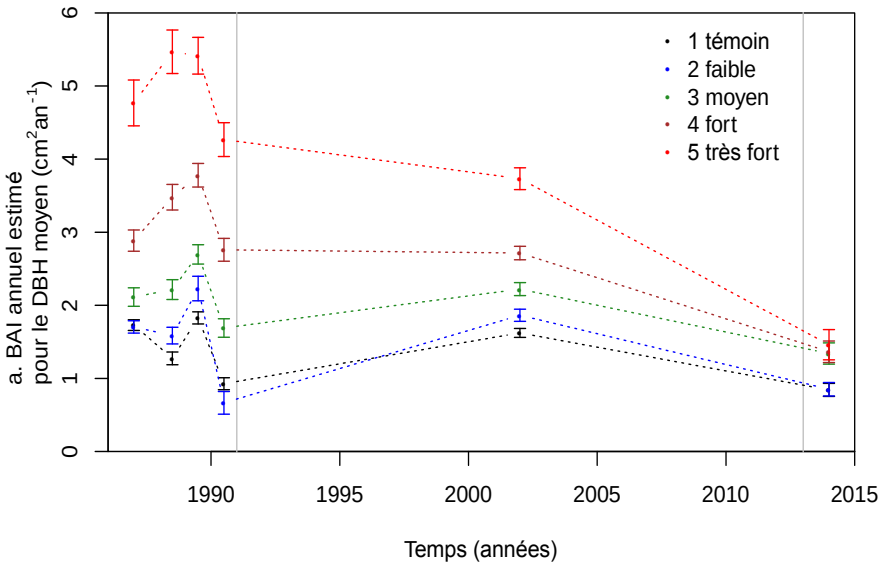
=

↗ Croissance annuelle ?

Gestion du taillis par éclaircie depuis 1985

5 intensités d'éclaircie: de 0% à 75% de surface terrière coupée
15 parcelles de 1000 m² chacune
Mesures entre 1985 et aujourd'hui

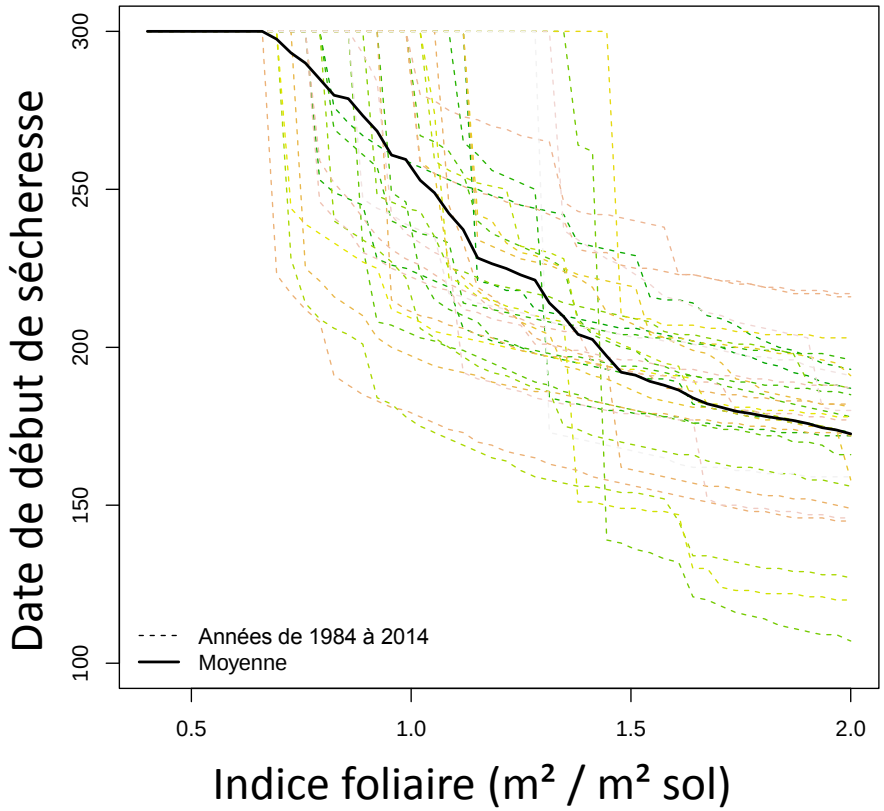




Augmentation de la croissance liée à la diminution du stress hydrique
Diminution de l'effet éclaircie au cours du temps, mais toujours significatif après 30 ans

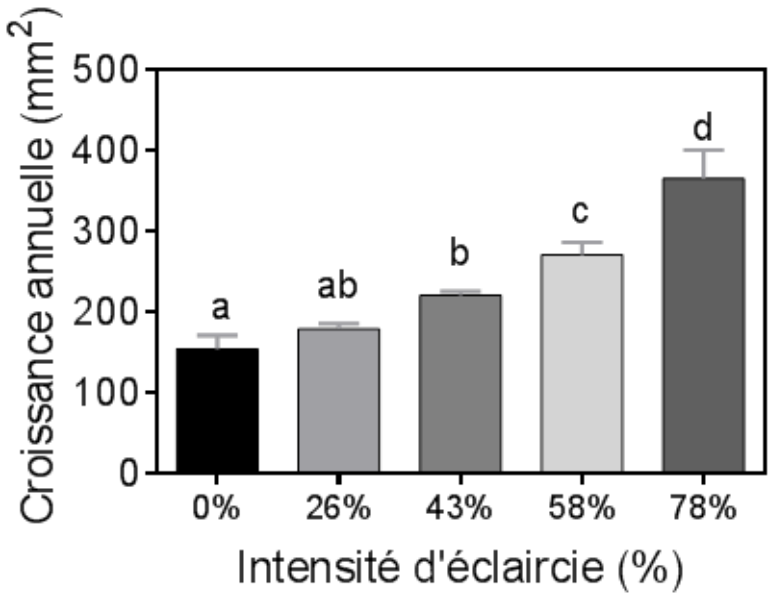
Les effets bénéfiques de l'éclaircie du couvert

Modélisation du bilan hydrique en fonction de l'indice foliaire du taillis



Intensité d'éclaircie

Effet retardant de l'éclaircie sur la sécheresse
→ Augmentation de la croissance

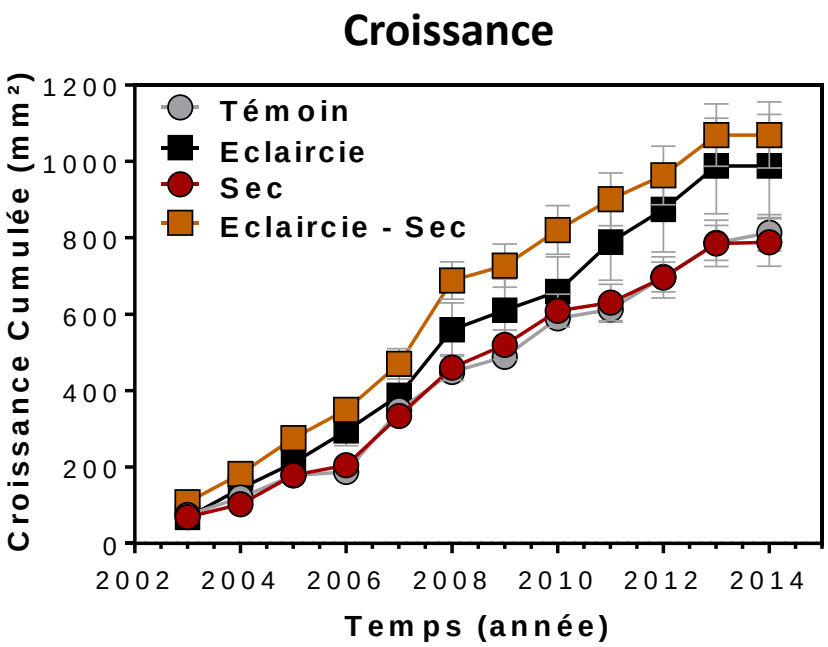


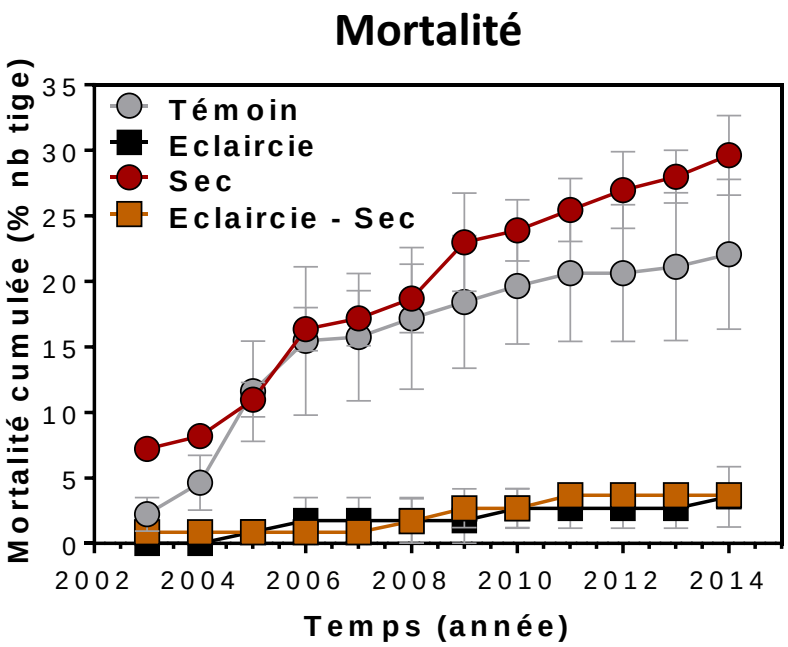
Intensité d'éclaircie

Cabon *et al.*, in prep., Forest Ecol. & Manag.

Les effets bénéfiques de l'éclaircie du couvert

Diminution des précipitations de 27%

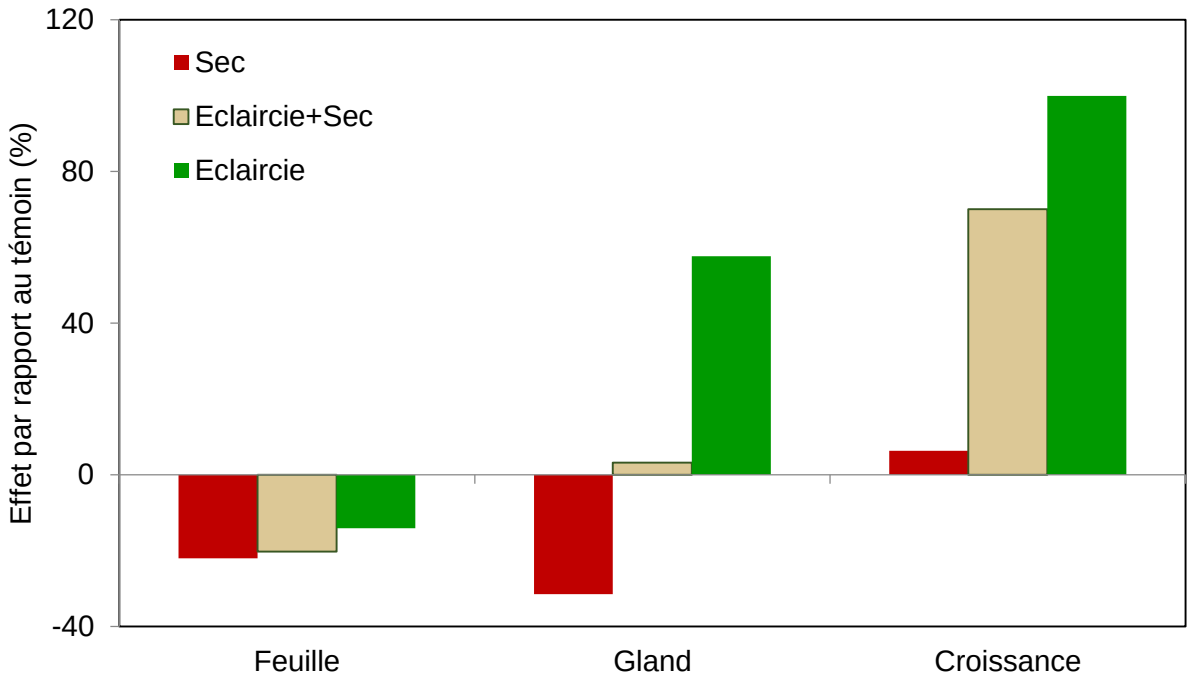




L'effet bénéfique d'une **<u>éclaircie de 30%</u>** sur la croissance et la mortalité des arbres est maintenu même pour des conditions expérimentales plus sèches

Les effets bénéfiques de l'éclaircie du couvert

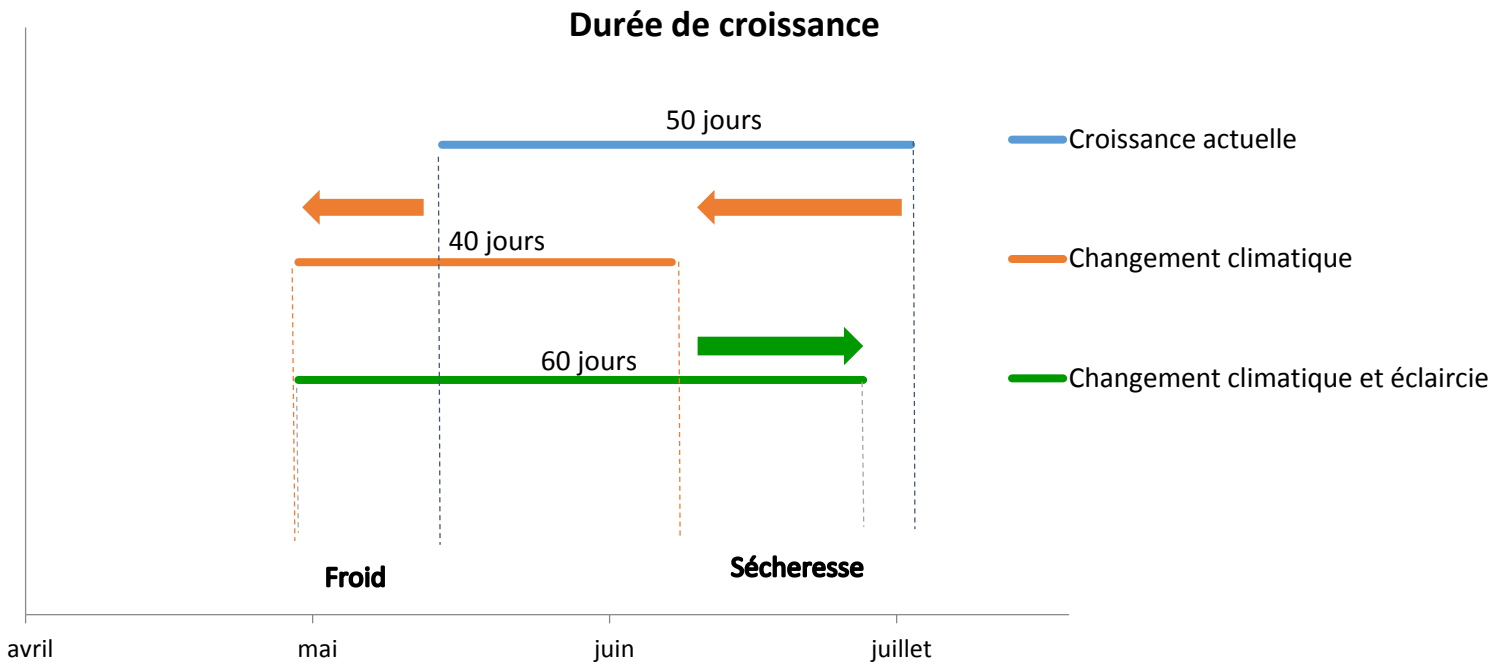
Diminution des précipitations de 27%



<u>Eclaircie de 30% :</u>

- Moins d'effet que la sécheresse sur la surface foliaire
- Maintien de la production de glands en dépit de la sécheresse
- Effet positif sur la production de bois

Les effets bénéfiques de l'éclaircie du couvert



- La durée de croissance moyenne actuelle est de 50 jours

- Les changements climatiques avancent le début et la fin de croissance mais la durée de croissance diminue → Effet négatif sur la croissance

- L'éclaircie du taillis permet de repousser la date de début de sécheresse y compris sous des conditions climatiques plus sèches → Effet positif sur la croissance

Conclusions

- Le déficit hydrique estival est la principale contrainte sur le fonctionnement des forêts méditerranéennes
- Mais l'augmentation de température estivale et hivernale jouent un rôle important

- Les taillis méditerranéens même âgés restent des puits de carbone important
- Les taillis s'acclimatent à la sécheresse en réduisant naturellement leur surface foliaire
- La précocité de la sécheresse (et donc les pluies de printemps) a un effet plus important sur la croissance des arbres que l'intensité de la sécheresse

- L'augmentation de température entraine des sécheresses plus précoces
- L'éclaircie du taillis permet d'allonger la durée de croissance en réduisant la compétition pour l'eau
- Les effets bénéfiques de l'éclaircie compensent les effets du changement climatique en cours sur la croissance et d'autres services écosystémiques

<u>→ Un mode de gestion des taillis trop peu répandu</u>

Merci pour votre attention

http://puechabon.cefe.cnrs.fr/

L'équipe Puéchabon:

Jean-Marc Limousin, Jean-Marc Ourcival, Karim Piquemal, Richard Joffre, Florent Mouillot, Isabelle Chuine, Xavier Morin, Serge Rambal