

Projet SICFor

« Suivi et Indicateurs du Changement Climatique en Forêts »

Quelques exemples d'indicateurs d'impact sur les écosystèmes forestiers

F. Lebourgeois

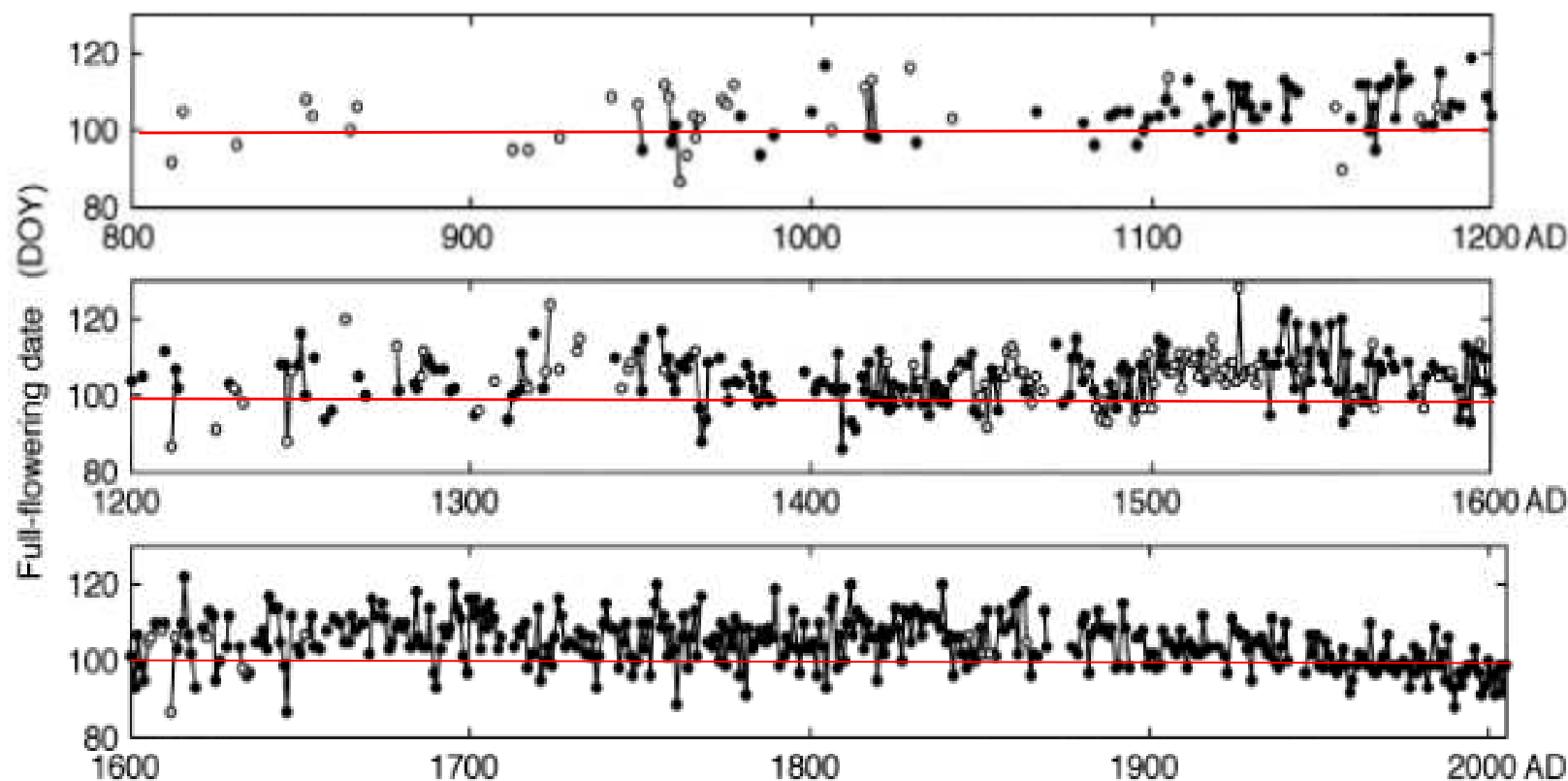
AgroParisTech Centre de Nancy
Laboratoire des Ressources Forêt-Bois (LERFOB)

francois.lebourgeois@agroparistech.fr



Sources historiques (internationales)

- Dates de floraison des *Prunus Jamasakura* (« Sakura ») à Kyoto (depuis IX e siècle)
- Dates de vendange en Bourgogne (1370 à l'actuel)
- Série de la famille Marsham en Angleterre (1736-1947) (Sparks and Carey, 1995, Journal of Ecology)
- Réseau Suisse (depuis 1702) (Rutishauser et al., 2009, Climate Research)



Aono and Kazui, 2008, International Journal of Climatology



Projet SICFor : « Suivi et Indicateurs du Changement climatique en Forêts »

Sources récentes (françaises)

- **Parcs Saint-Maur et Versailles**

floraison de 200 espèces en plantations ornementales sur la période 1884-1950

- **Office National des Forêts**

débourrement de 80 espèces en conditions naturelles sur la période 1884-1950

1 à 65 sites selon les espèces

- **Météorologie Nationale** (de 1880 à 1950 ou 1970 ; 1 site 1880-2000)

plus de 100 populations naturelles ; 180 espèces

- **6423 stations International Phenological Gardens**

(clones depuis 1960)

- **INRA Phéno-Clim**

(28 plantations fruitières ; floraison ; 10 à 50 ans)

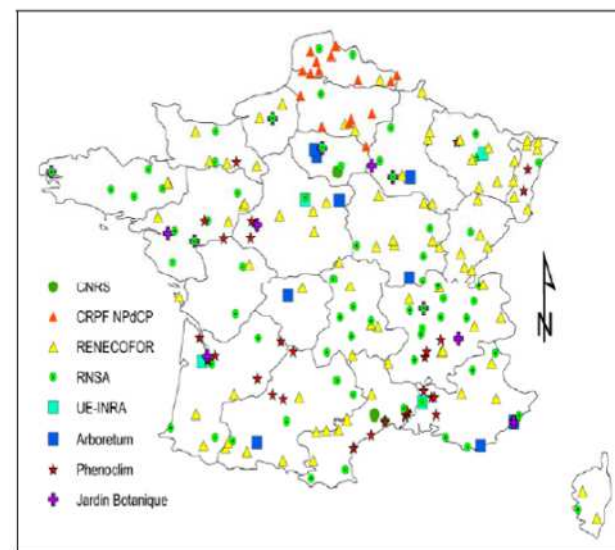
- **Centres INRA**

(Bordeaux, Orléans, Avignon, 17 plantations; 1 à 25 ans)

- **MNHN**

(Phénoflore, 400 espèces plantations ornementales; floraison depuis 2000)

- **RENECOFOR** (10 espèces forestières, depuis 1997)



(Chuine, 2005)



Comment utiliser ces données ?

- | | |
|---------------------------------|--|
| • Continuité des données... | pas de longues séries (sauf Renecofofor) |
| • Localisation... | souvent imprécise |
| • Stades phénologiques... | pas les mêmes références |
| • Précision de l'observation... | temporelle (jour, semaine) et méthode |
| • Représentativité... | échelle locale ou régionale ? |
| • Espèces... | genre/espèce/génotype |

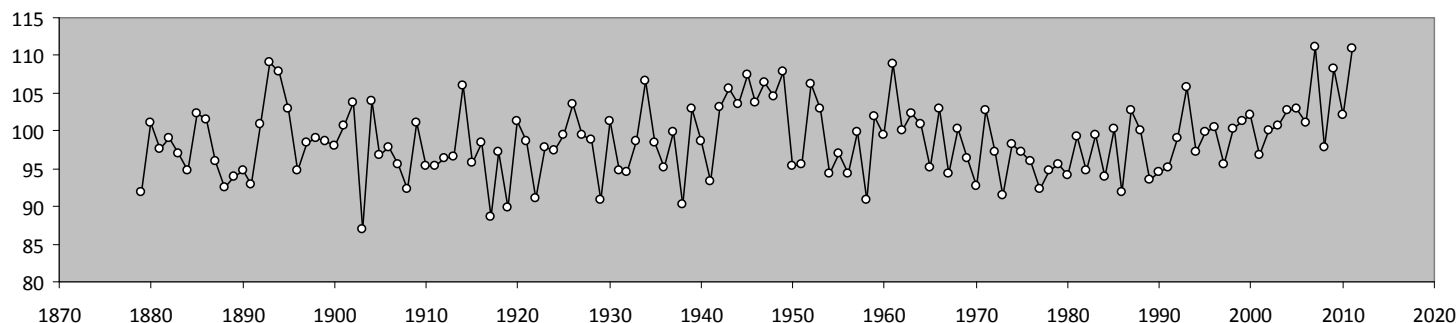
Approche rétrospective...exemple : CHS57a, renecofofor



$$dd1 = 3.2436 \text{ Tavril} + 68.886 \quad (r^2 = 0.217)$$

Nancy, 1879-2011

Validation...
base phéno ?





(Travaux de Becker, Bert, Lebourgeois, Synthèse Badeau et al. 1996)

Plus récemment...

Dominant radial and height growth reveal comparable historical variations for common beech in north-eastern France

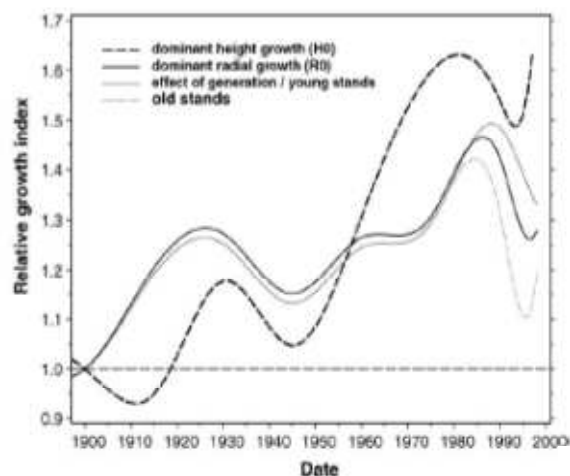
Jean-Daniel Bontemps^{a,*}, Jean-Christophe Hervé^b, Jean-François Dhôte^c

^a AgroParisTech, ENGREF, UMR 1092 INRA/AgroParisTech Laboratoire d'Etude des Ressources Forêt-Bois (LERF-B), 14 rue Girardet, 54000 Nancy, France

^b Inventaire Forestier National (IFN), Direction Technique, Domaine des Barres, 45290 Nogent-sur-Vernisson, France

^c Office National des Forêts (ONF), Direction Technique et Commerciale Bois, Boulevard de Constance, 77300 Fontainebleau, France

Forest Ecology and Management 259 (2010) 1455–1463



Hêtre

Chêne sessile

Shifts in the height-related competitiveness of tree species following recent climate warming and implications for tree community composition: the case of common beech and sessile oak as predominant broadleaved species in Europe

Jean-Daniel Bontemps, Jean-Christophe Herve, Pierre Duplat and Jean-François Dhôte

Oikos 121: 1287–1299, 2012

doi: 10.1111/j.1600-0706.2011.20080.x

© 2011 The Authors. Oikos © 2011 Nordic Society Oikos

Subject Editor: Martin F. Quigley. Accepted 23 September 2011

Epicéa

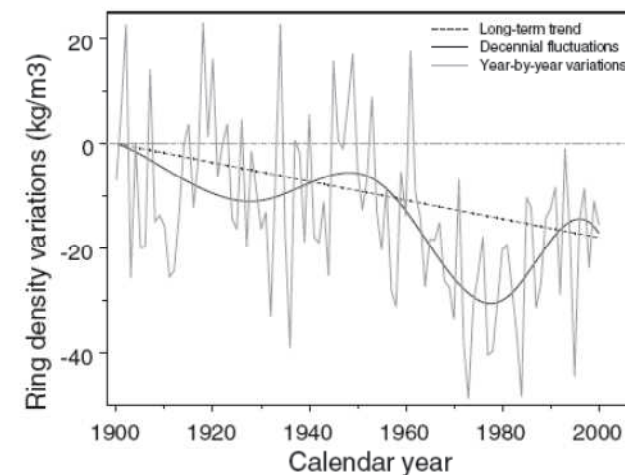
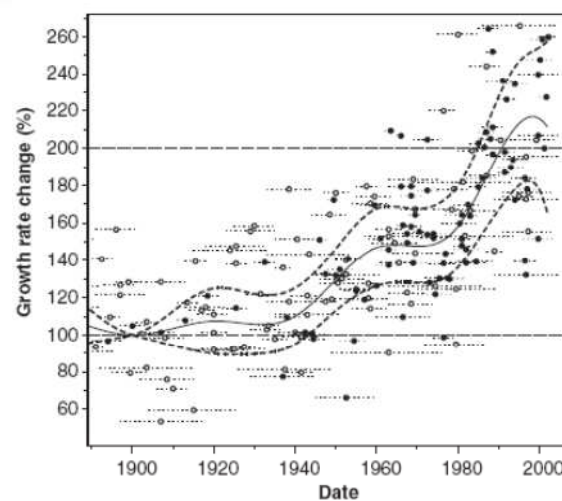


Figure 5. Long-term trend, decadal fluctuations, and inter-annual variations in mean ring density throughout the twentieth century.

Decreasing trend and fluctuations in the mean ring density of Norway spruce through the twentieth century

Tony FRANCESCHINI¹, Jean-Daniel BONTEMPS¹, Pierre GELHAYE², Daniel RITTIE², Jean-Christophe HERVE³, Jean-Claude GEGOUT¹, Jean-Michel LEBAN^{2,*}



Plus récemment...

La productivité forestière dans un environnement changeant

Caractérisation multi-échelle de ses variations récentes
à partir des données de l'Inventaire Forestier National (IFN)
et interprétation environnementale

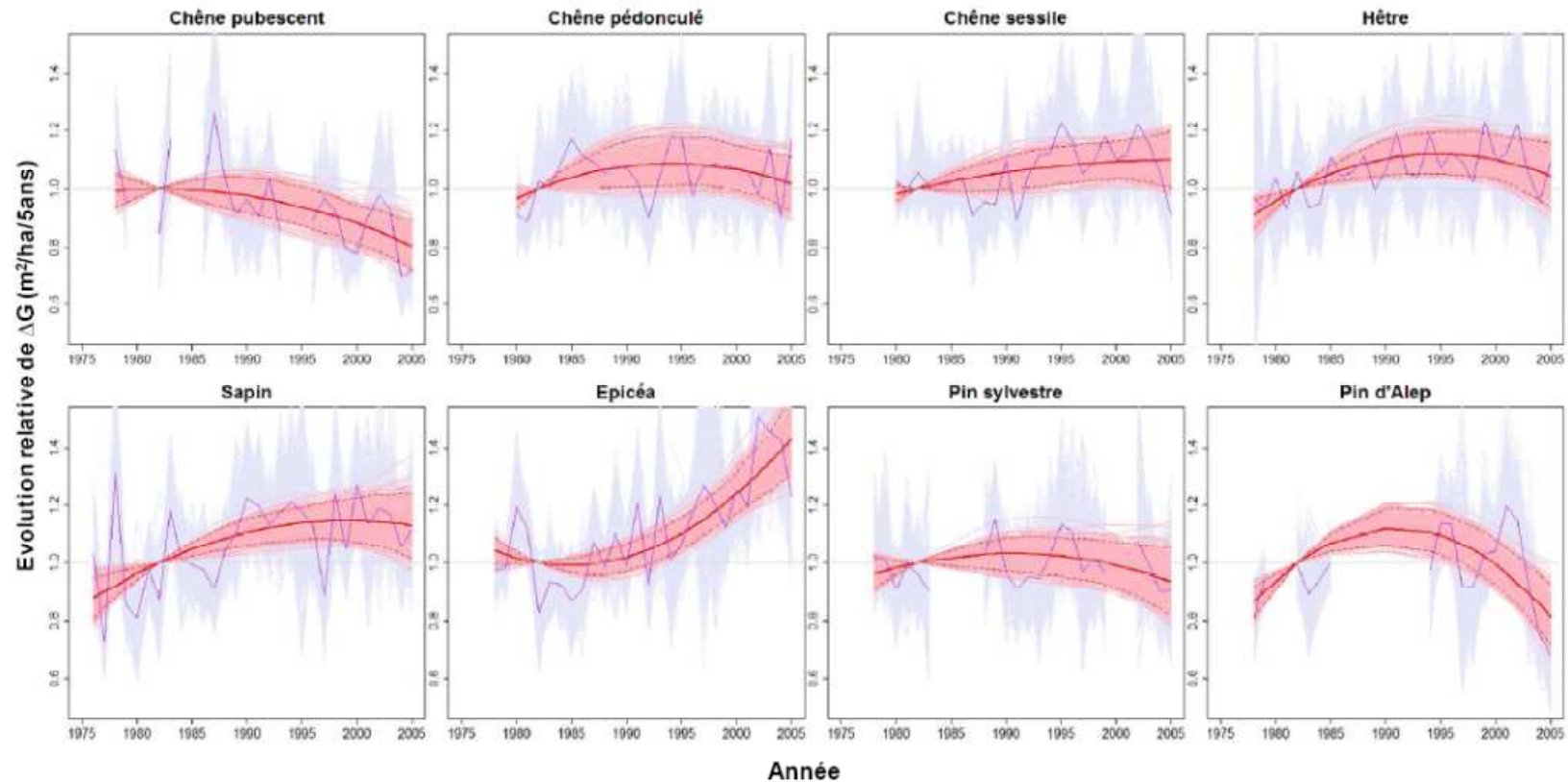


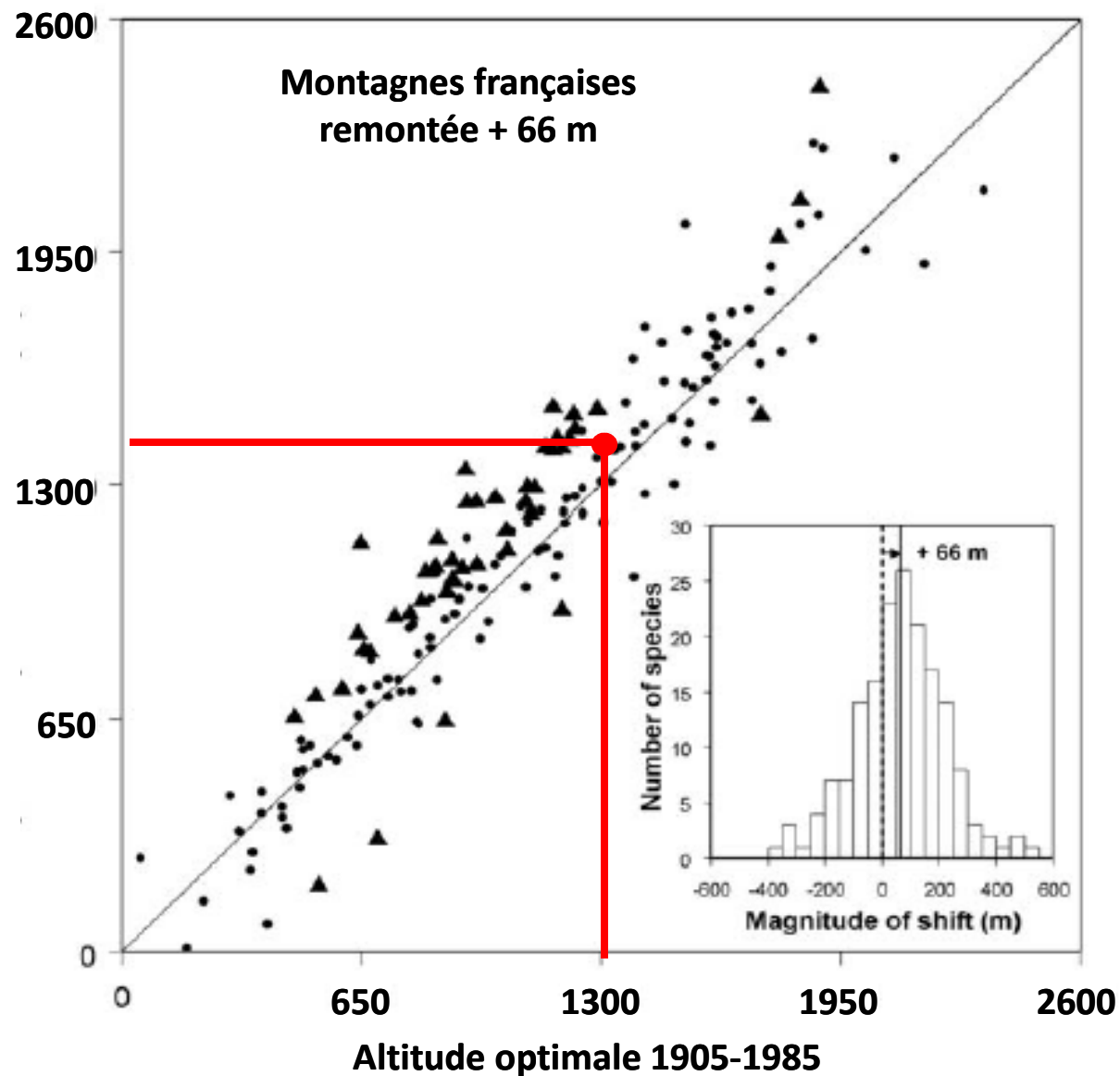
Figure 4.13 : Tendances quadratiques (Eq. 4.4) ajustées pour les 8 espèces par régression non linéaire (en rouge) et résidus partiels des modèles liés à la date (Eq. 4.8, en violet) moyennées sur les 500 estimations bootstrap (représentées en rose et en bleu pour les tendances et les résidus partiels, respectivement). Les tirets rouges représentent les intervalles de confiance bootstrap au niveau de confiance de 95% des tendances ajustées (section 2.3.1)

(Lenoir et al., Science, 2008)



Les données floristiques

Altitude optimale des espèces
1986-2005



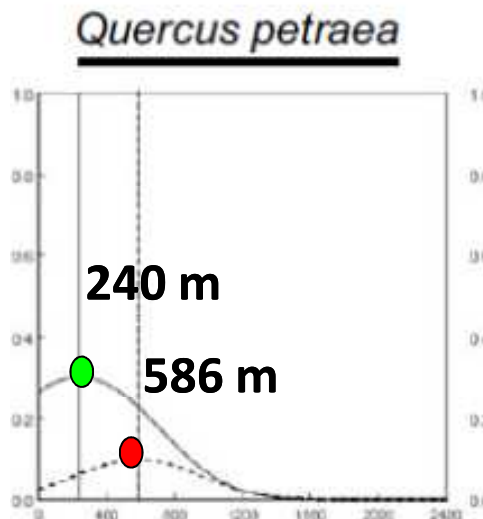


Projet SICFor : « Suivi et Indicateurs du Changement climatique en Forêts »

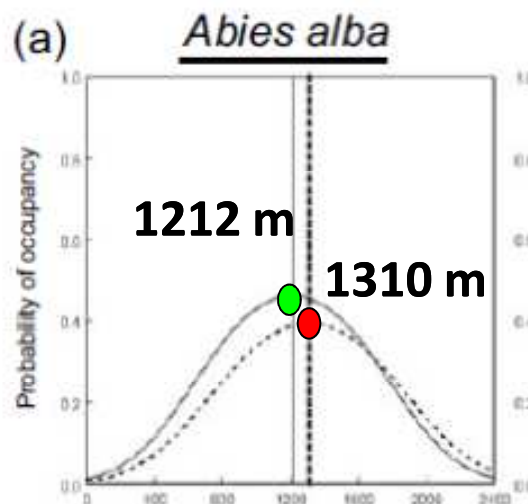
Les semis des espèces thermophiles remontent en altitude...

(Lenoir et al., Ecography, 2009)

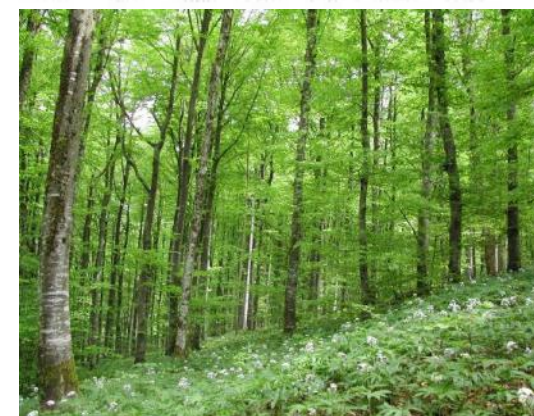
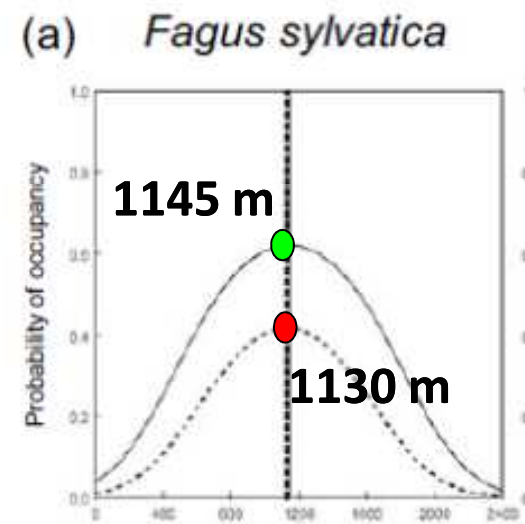
——— Adultes
----- Semis



Espèce collinéenne
thermophile



Espèce montagnarde
thermophile



Espèce collinéenne
et montagnarde



Divergence...

Spatial variation and temporal instability in climate-growth relationships of sessile oak (*Quercus petraea* [Matt.] Liebl.) under temperate conditions

Pierre Mérian · Jean-Daniel Bontemps ·
Laurent Bergès · François Lebourgeois

Plant Ecol (2011) 212:1855–1871
DOI 10.1007/s11258-011-9959-2

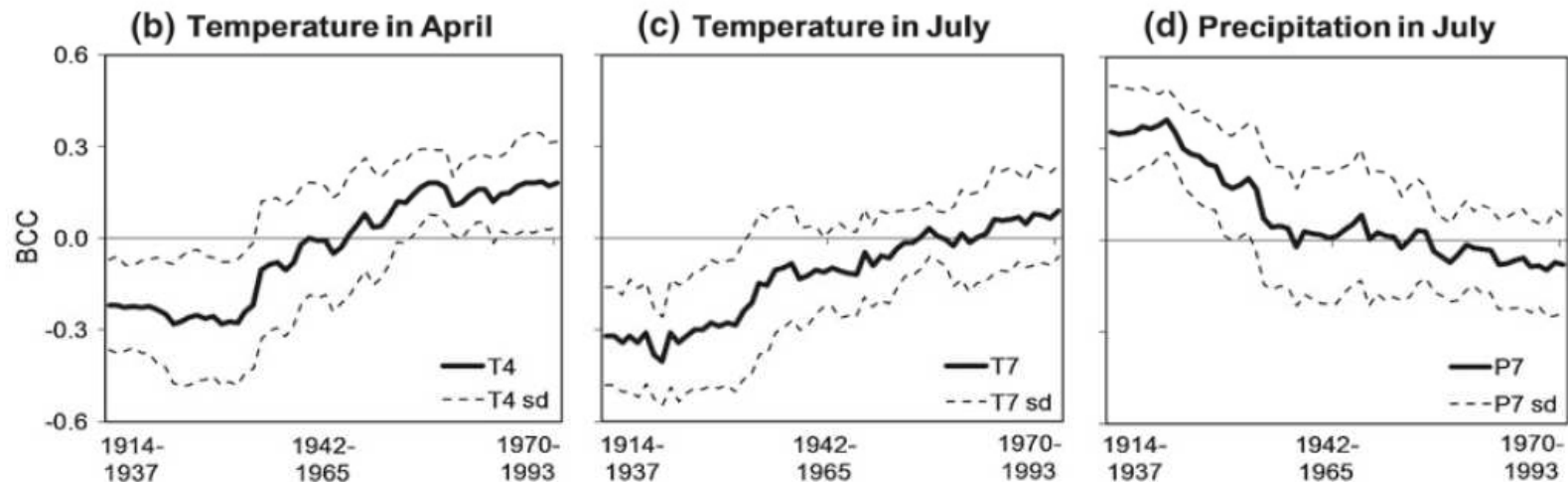


Fig. 6 a Significant temporal changes of bootstrapped correlation coefficients (BCC) and climatic regressors amongst the 57 successive periods (Spearman's rank correlation coefficient, level of significance: 0.0001). Symbols "+" and "-" indicate increasing and decreasing BCC, respectively. *Black symbols* indicate positive BCC, *white symbols* negative BCC and *grey symbols* BCC with changing sign over time. N_{SIG} number of chronologies with significant trends; MV/SD: temporal

changes of mean value and standard deviation, expressed in °C for temperature and mm for precipitation; *T* Temperature; *P* Precipitation; month is represented by a *number* (e.g. 1: January); *p* year before ring formation (year $n - 1$). **b, c, d** Graphs detailing the temporal trends for three cases: temperature in April, temperature in July and precipitation in July, respectively. **Bold line** average trend amongst the 31 chronologies; **dashed lines** standard deviation (sd)



Divergence...

Trees (2012) 26:715–729
DOI 10.1007/s00468-011-0638-7

ORIGINAL PAPER

Instability of climate signal in tree-ring width in Mediterranean mountains: a multi-species analysis

F. Lebourgeois · P. Mérian · F. Courdier ·
J. Ladier · P. Dreyfus

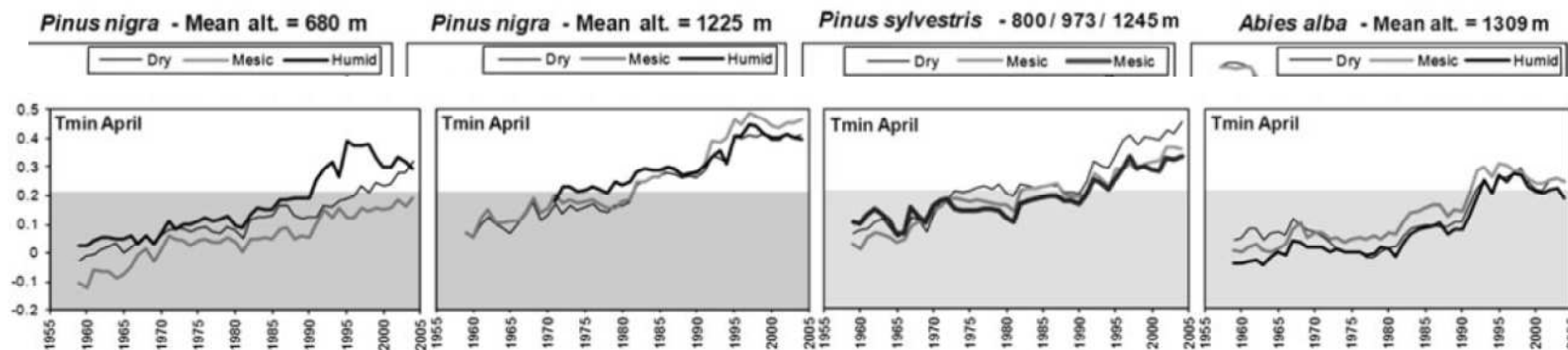


Fig. 6 Moving bootstrapped correlation coefficients (mBCC) of *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris* and *Abies alba* chronologies with four selected climate variables. mBCC were calculated for forty-six 50-year periods (1910–1959 to 1955–2004) and for each ecological

conditions (altitude and aridity, see text for explanation). Grey areas indicate non-significant mBCC. The years correspond to the last year of each interval