HAL
open science

Détection et modélisation des changements d'aires de végétation en Europe : méthodes et résultats

Jean-Luc Dupouey, Vincent V. Badeau, Wilfried Thuiller, Xavier Morin, Isabelle Chuine

To cite this version:

Jean-Luc Dupouey, Vincent V. Badeau, Wilfried Thuiller, Xavier Morin, Isabelle Chuine. Détection et modélisation des changements d'aires de végétation en Europe : méthodes et résultats. La forêt face aux changements climatiques. Acquis et incertitudes. Journée d'information et de débat, Dec 2005, France. n.p. hal-02831957

HAL Id: hal-02831957

https://hal.inrae.fr/hal-02831957

Submitted on 7 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

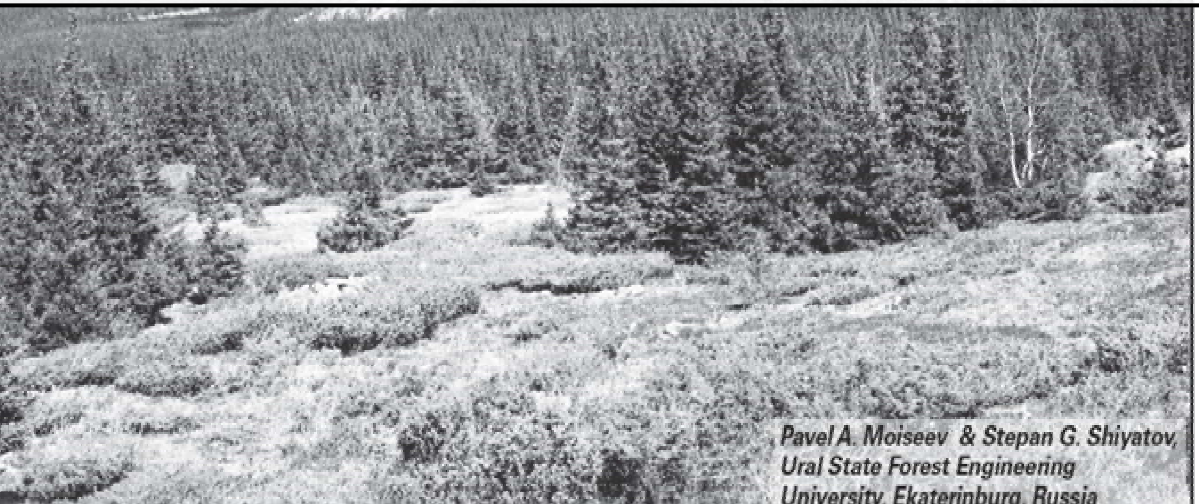
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

INRA

CNRS
CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

DETECTION ET MODELISATION DES CHANGEMENTS D'AIRES DE VEGETATION EN FRANCE ET EN EUROPE : METHODES ET RESULTATS

Jean-Luc DUPOUEY et Vincent BADEAU, INRA-Nancy
Wilfred THUILLER, CNRS-Grenoble
X. MORIN et Isabelle CHUINE, CNRS-Montpellier

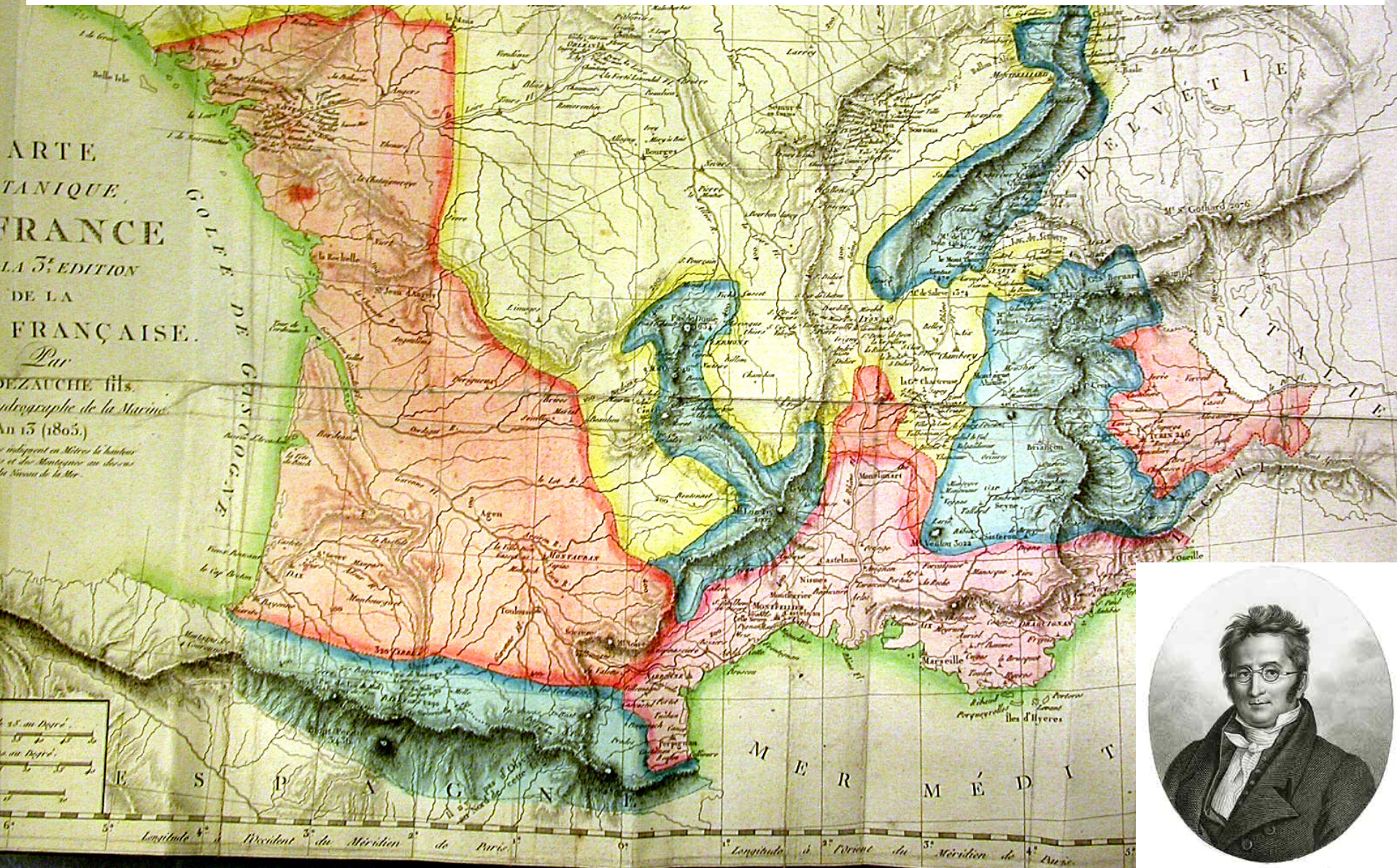


ECOFOR
ÉCOSYSTÈMES FORESTIERS

MIssion Changement Climatique et Effet de Serre

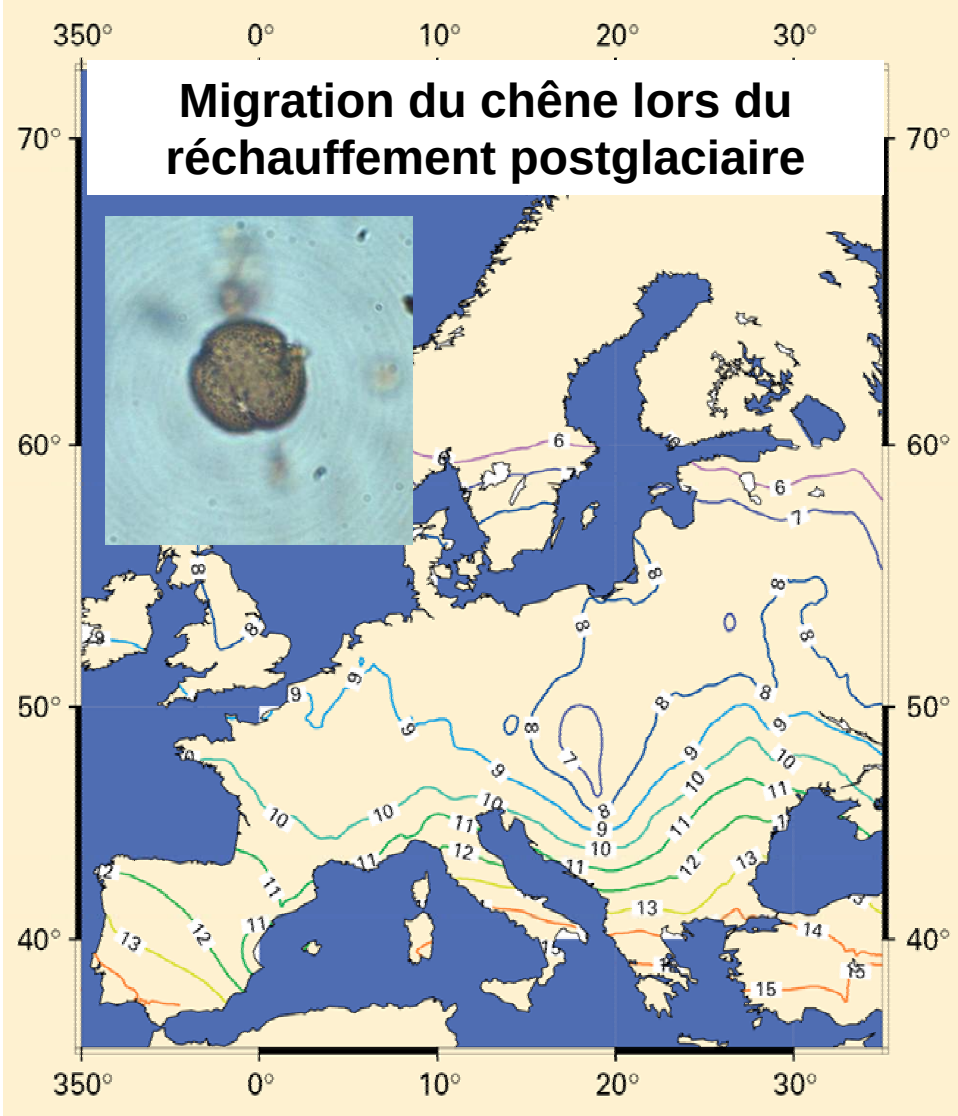
LAMARK de, CANDOLLE A.P. de 1805 - Flore française

« De toutes les circonstances qui influent sur l'habitation des plantes, la température est sans contredit la plus essentielle »



Les enseignements de la paléoécologie

Liriodendron et Magnolia présents en Ardèche au Tertiaire (-65 à -1,8 millions années)



D'après Brewer *et al*. 2002

Détection et modèles de changement des aires de répartition

1- Impacts déjà observés

2 - Modélisation des impacts futurs

Les impacts du changement climatiques : déjà une réalité ?

Parmesan & Yohe (Nature 2003):

Meta-analysis sur les données du XXe siècle

n=893 espèces (animal et végétal)

39% -> nord (6,1 km en plaine
ou 6,1 m en altitude / décennie)

10% -> sud

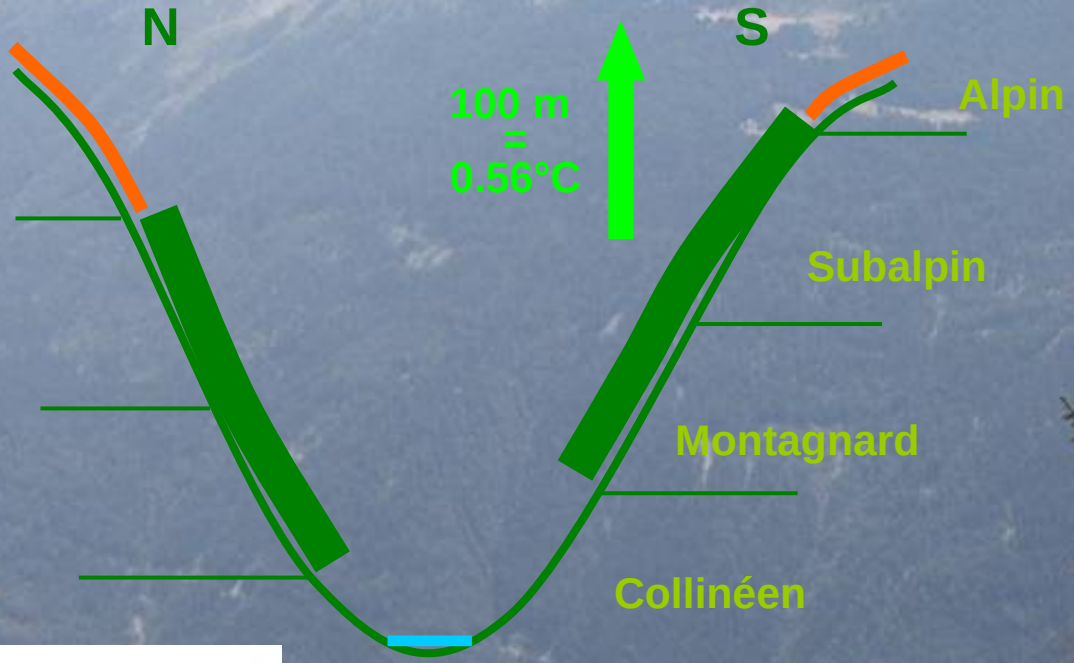
51% non significatif

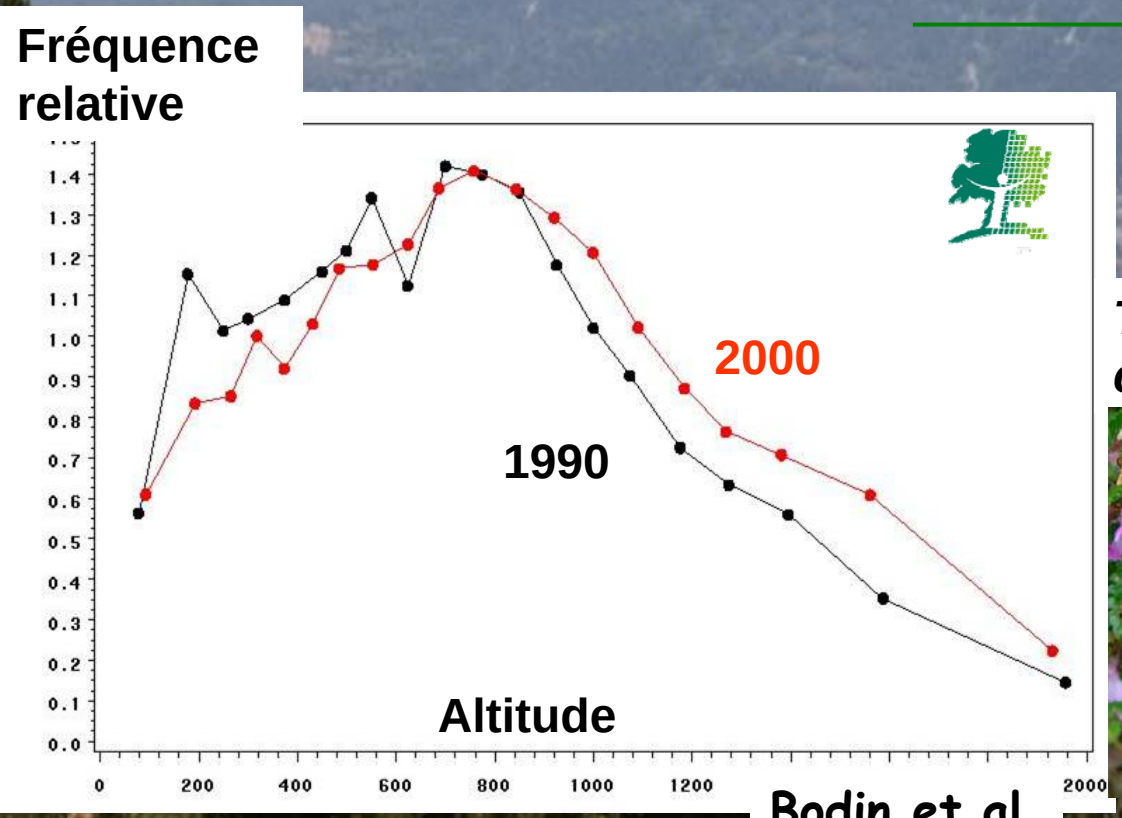
articles

A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems

Camille Parmesan* & Gary Yohe†

Les zones de montagne sont un endroit privilégié pour l'étude de l'impact des changements climatiques

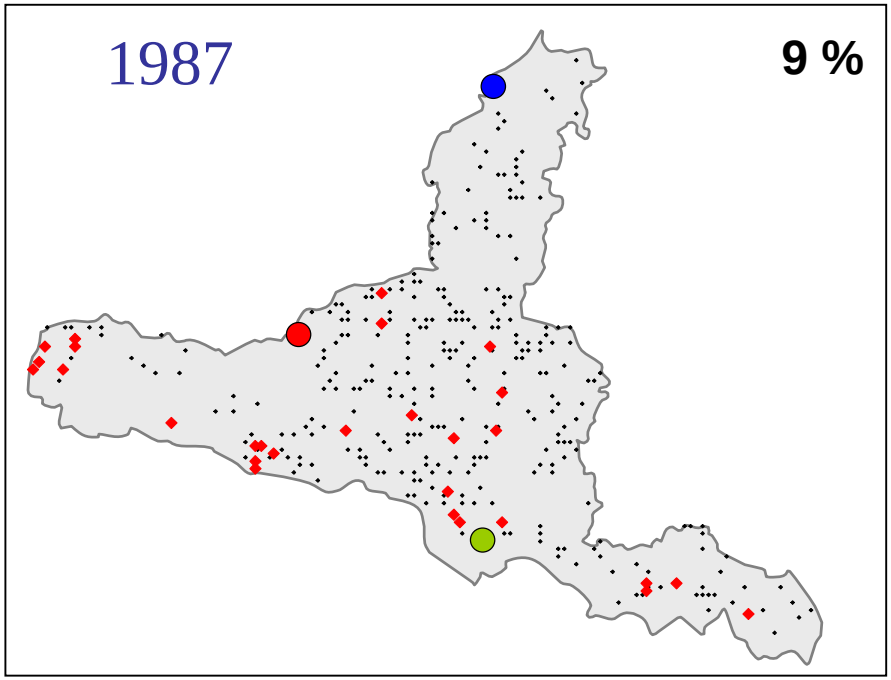


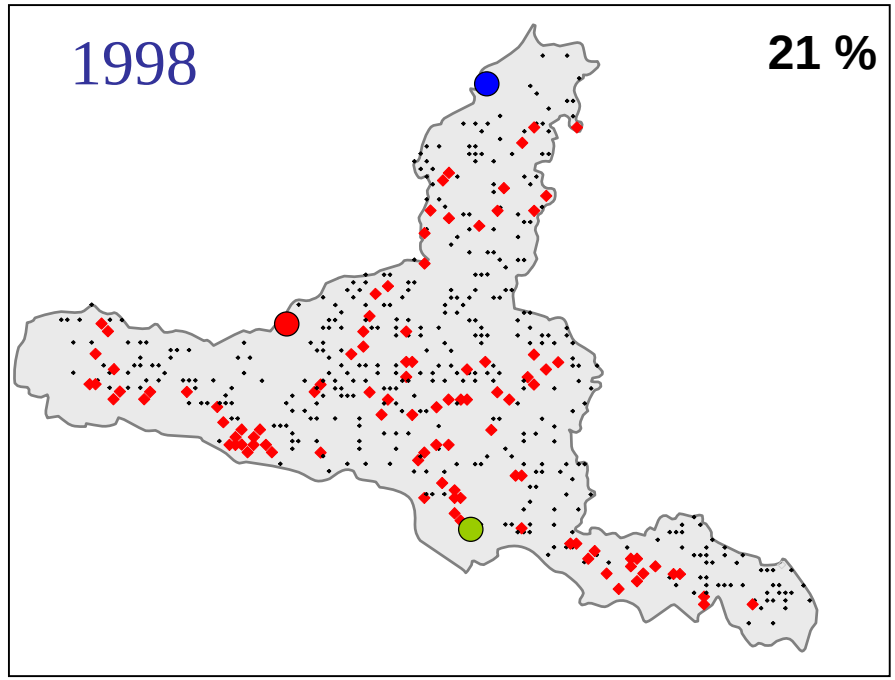


Bodin et al.

***Teucrium chamaedrys* L.**

Répartition du houx dans les Ardennes



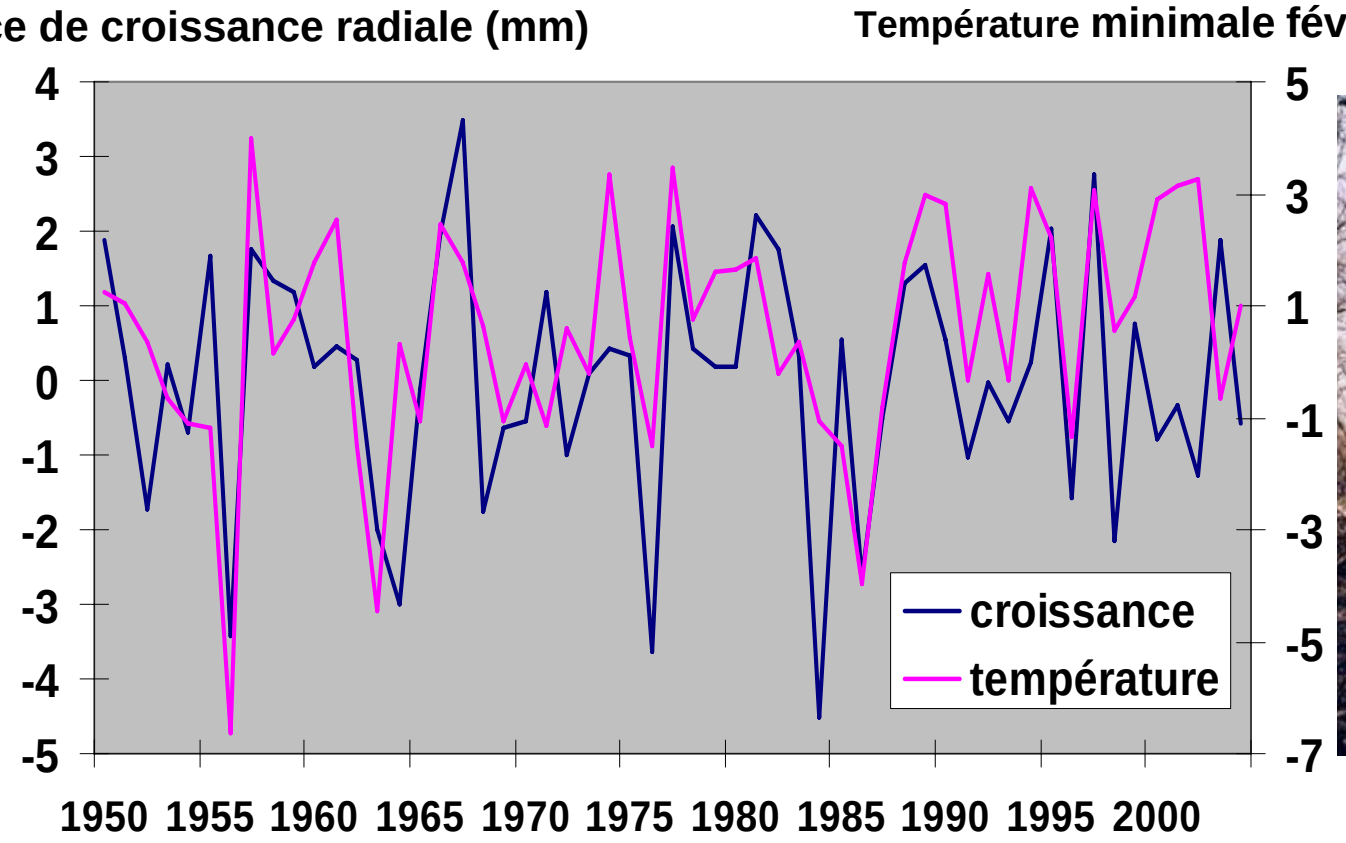


Température moyenne du mois le plus froid

	1978/1987	1989/1998
Charleville-Mézières	-0,1°C	+2,1°C
Rocroi	-1,8°C	+0,6°C
Ham-sur-Meuse	-0,4°C	+1,8°C

IFN-INRA, 2001

Le lierre : une espèce favorisée par la diminution des gels



Heuzé, Dupouey et Schnitzler 2005

Progression (invasion ?) d'espèces lauriphylles en Europe

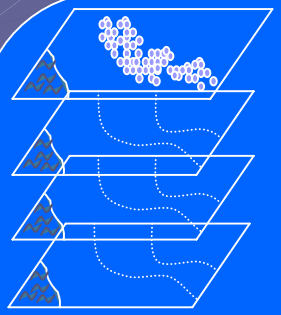
Détection et modèles de changement des aires de répartition

1- Impacts déjà observés

2 - Modélisation des impacts futurs

Les modèles de biogéographie

modèle statistique



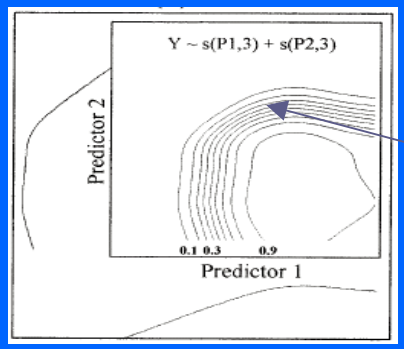
Répartition de l'espèce

Température

Précipitation

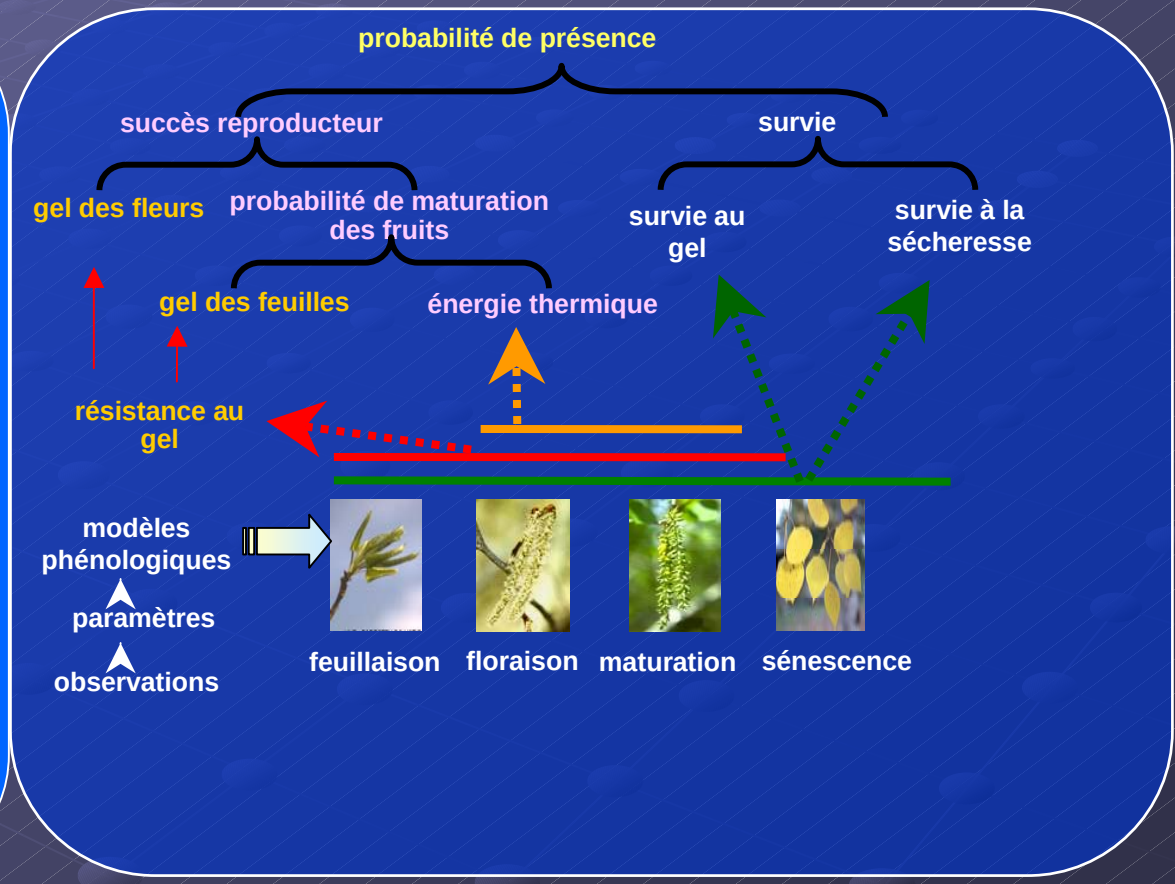
Utilisation des terres

Modèle statistique



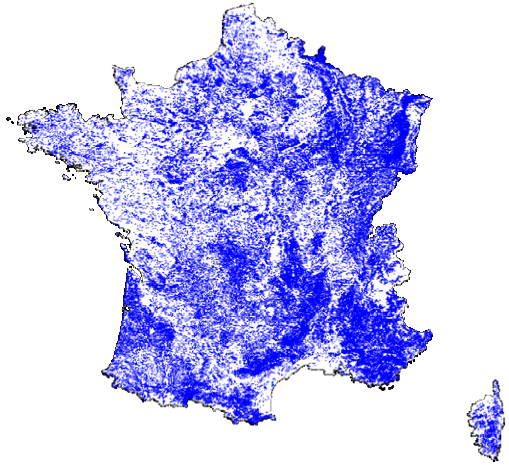
Probabilité de présence

modèle mécaniste

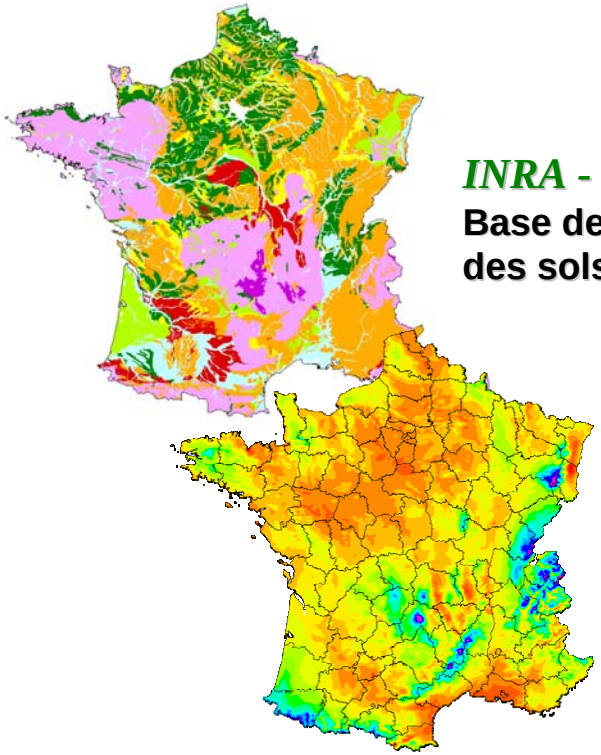


PHENOFIT Chuine & Beaubien (2001)

Modélisation des aires de répartition actuelles



IFN
présence / absence des espèces

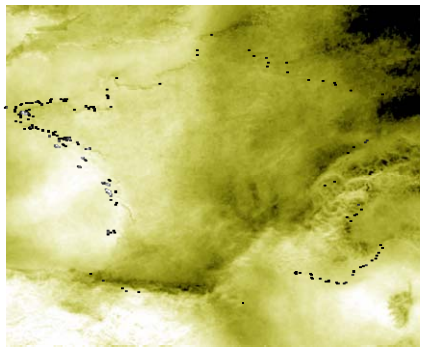


INRA - Orléans
Base de données géographiques des sols de France

descripteurs sols

Modèle de régression logistique

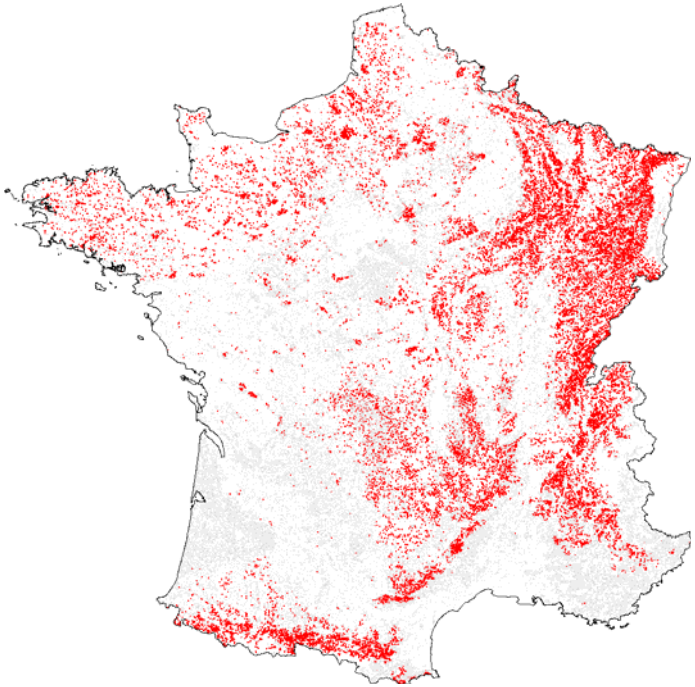
AURELHY – Météo-France
551 716 points de grille (pas de 1 km)
P, Tmin, Tmax, Gels (0, -5 et -10°C)



SATMOS – Météo-France / CNRS
151 018 pixels (pas de 3 km)
Rayonnement / images Météosat
Calcul d'ETP

160 variables climatiques

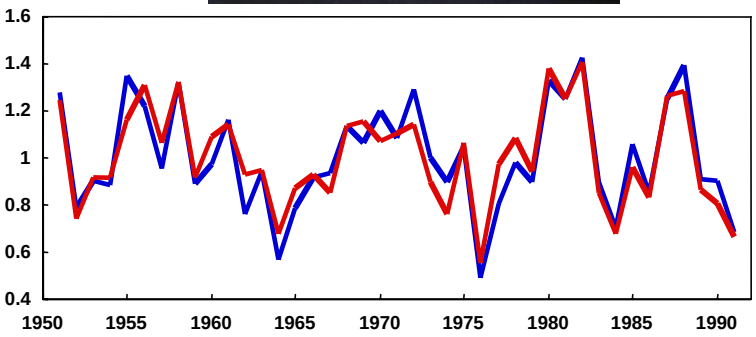
Cas du hêtre

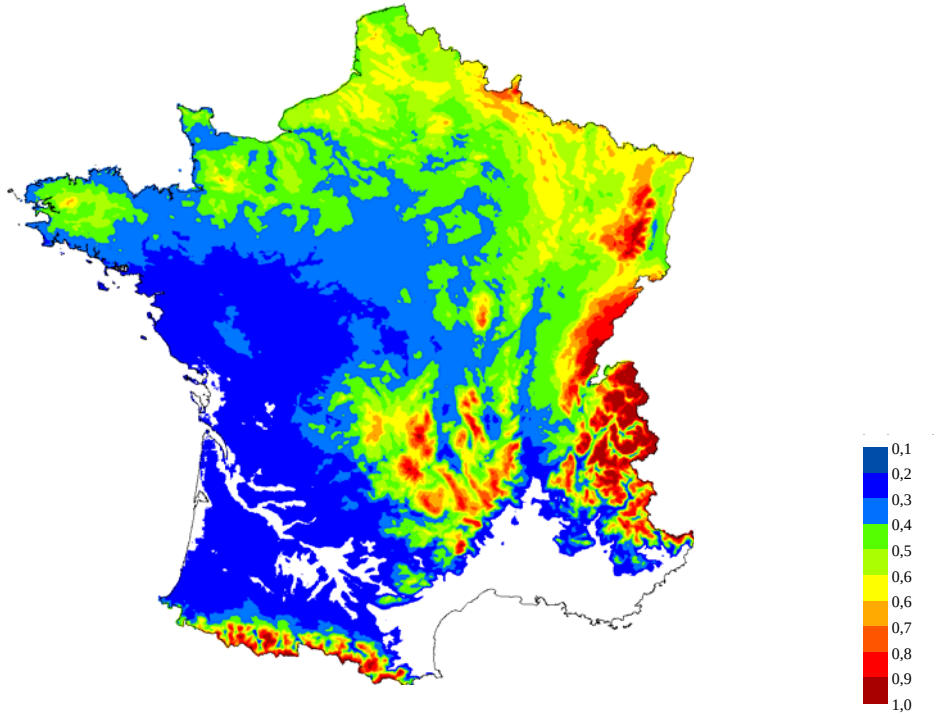


La présence du hêtre est :

- favorisée par de faibles déficits hydriques en juin et juillet

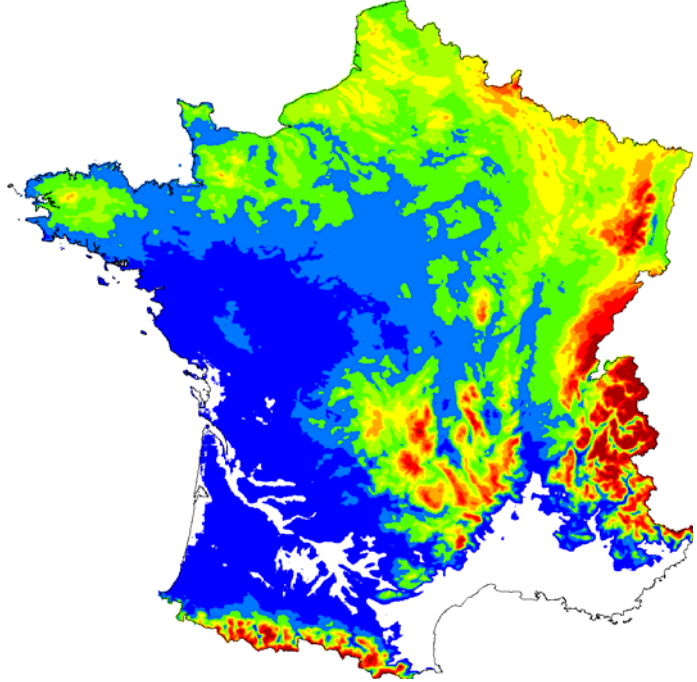
- défavorisée par de trop fortes températures en octobre



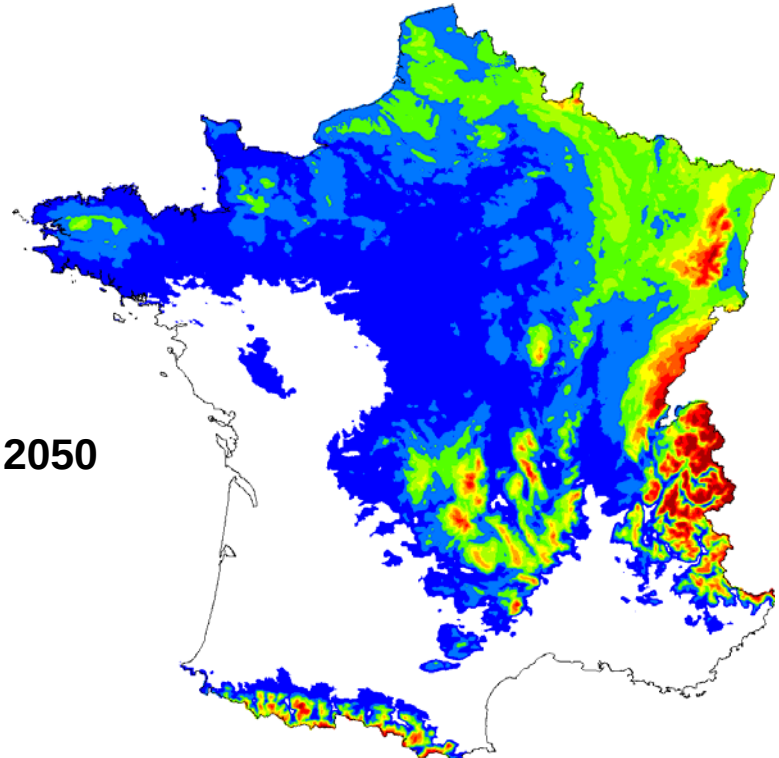


même signal dendrochronologique

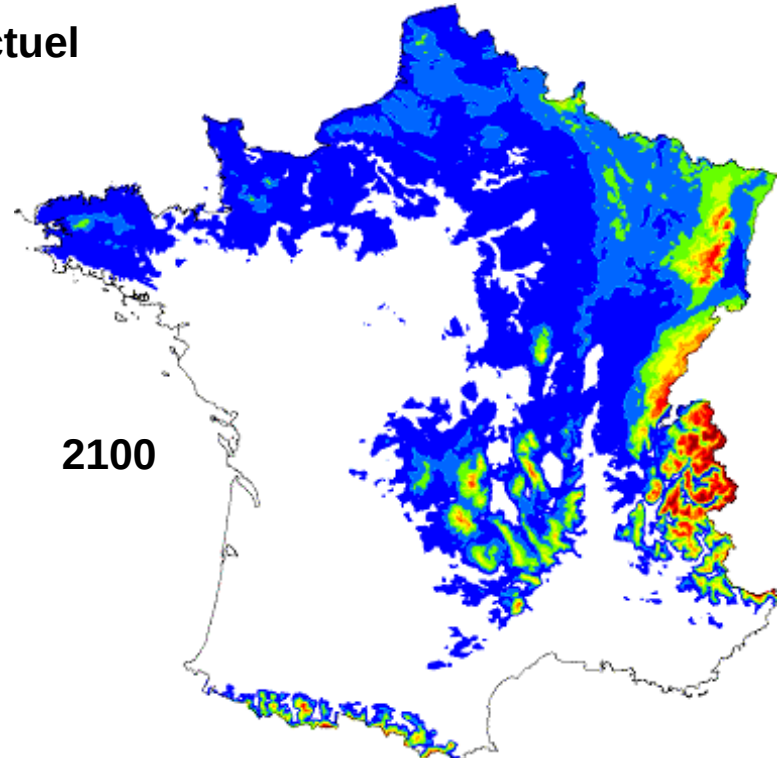
Cas du hêtre



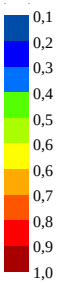
Actuel



2050

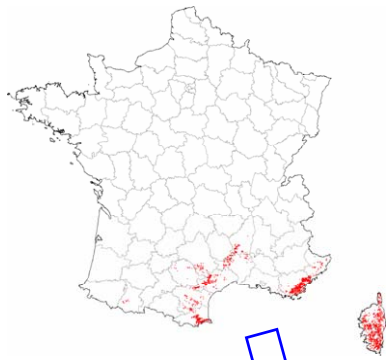


2100

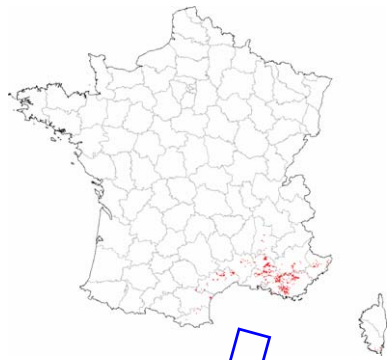


Pinus pinea

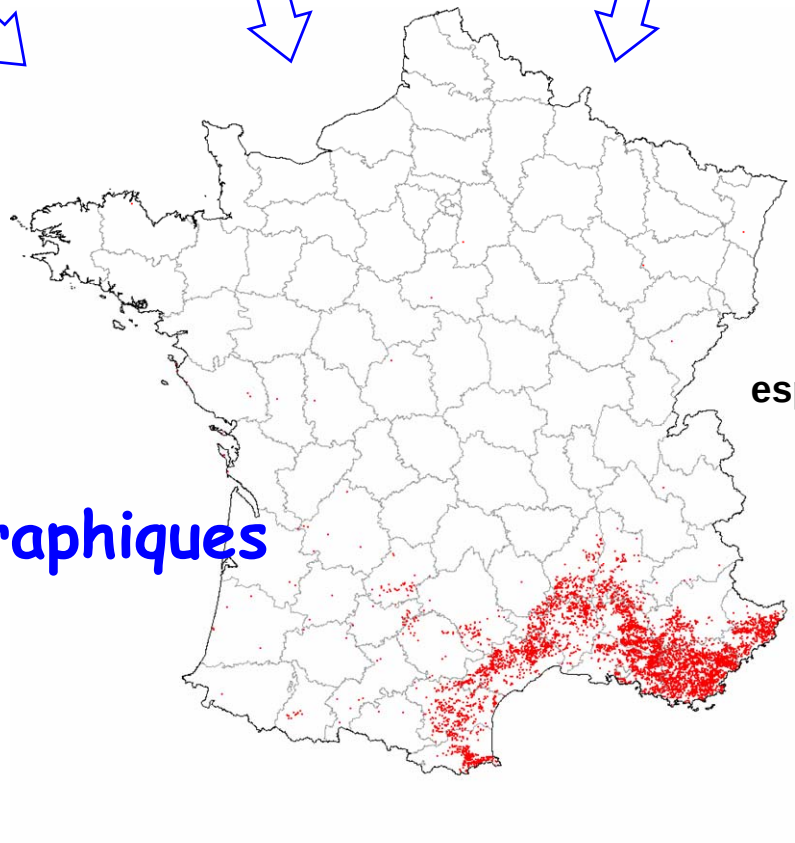
Erica arborea



Juniperus phoenicea



Juniperus oxycedrus

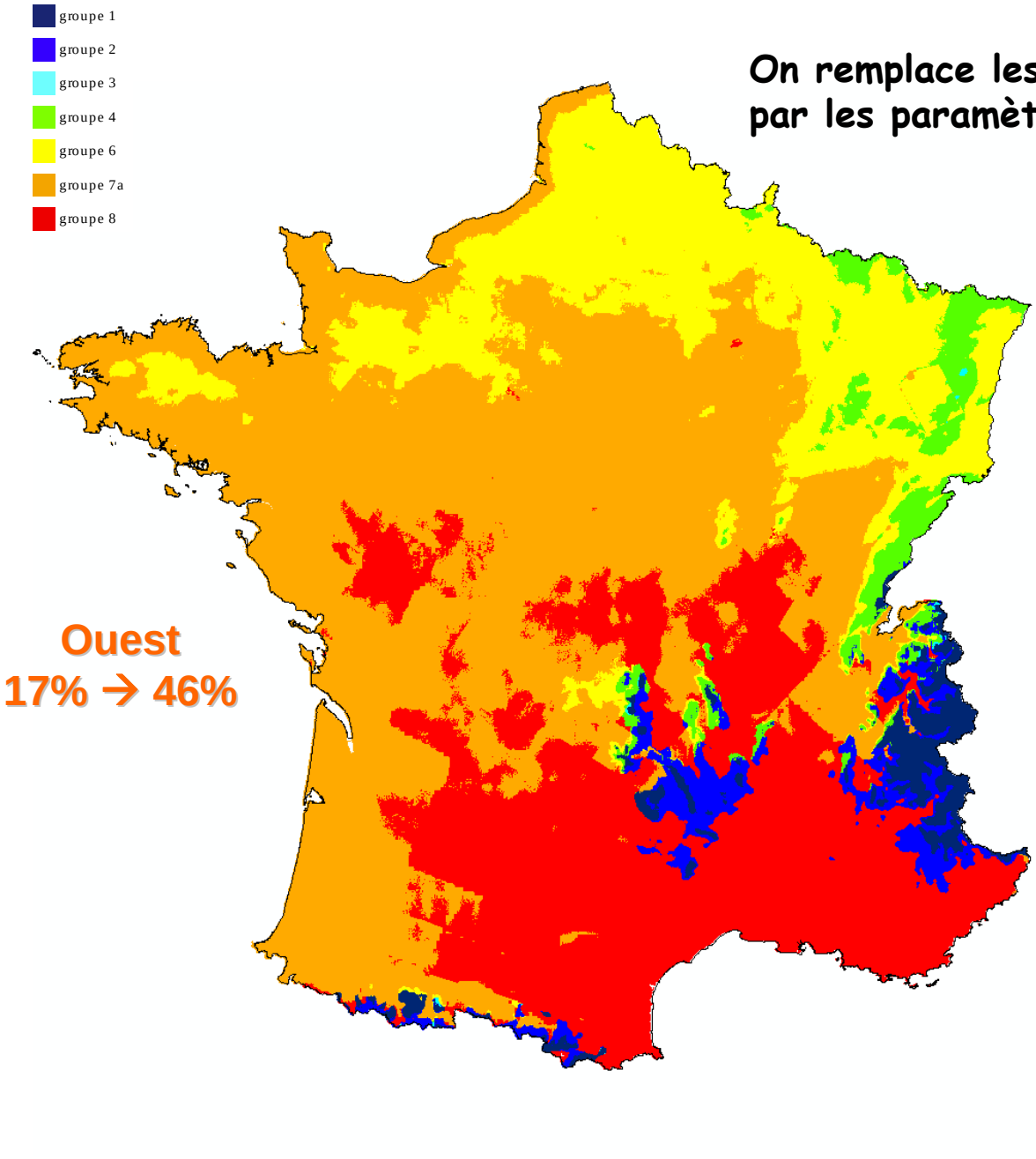


Les espèces sont regroupées par affinités biogéographiques

Groupe des espèces méditerranéennes (24 espèces)

Analyse discriminante des groupes chorologiques

On remplace les paramètres climatiques actuels par les paramètres futurs



2100

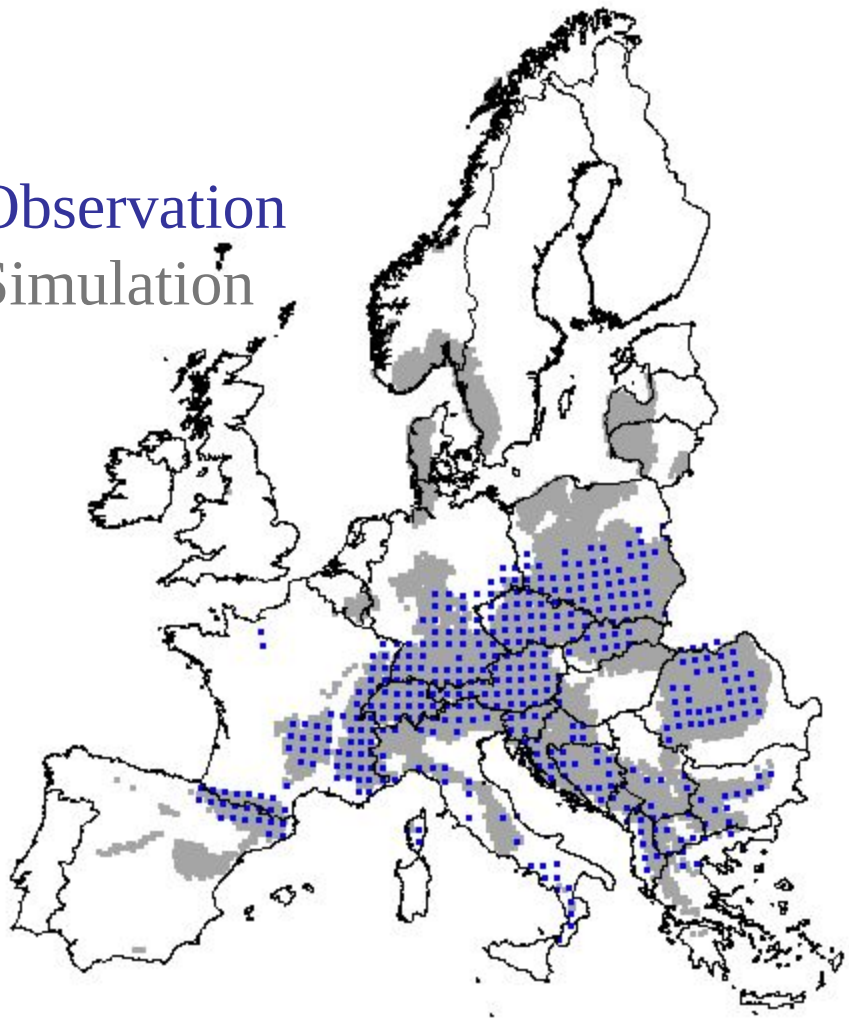
Montagne
16% → 6%

Ouest
17% → 46%

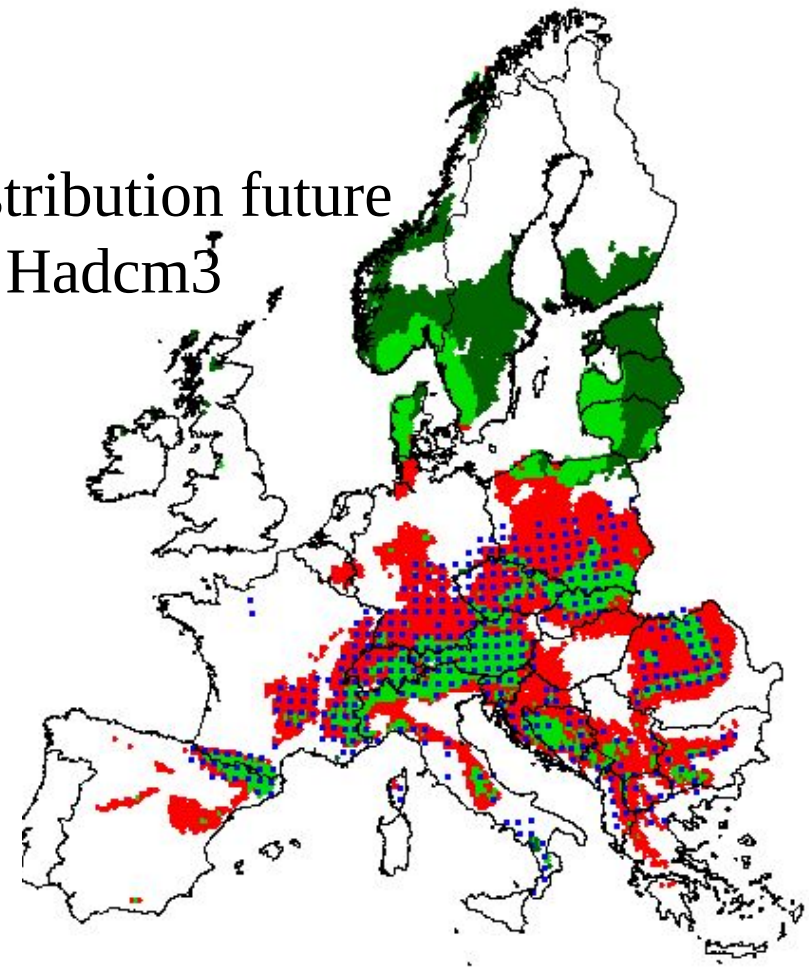
Méditerranée
9% → 28%

Evolution de l'aire du sapin

Observation
Simulation



Distribution future
B2 Hadcm3

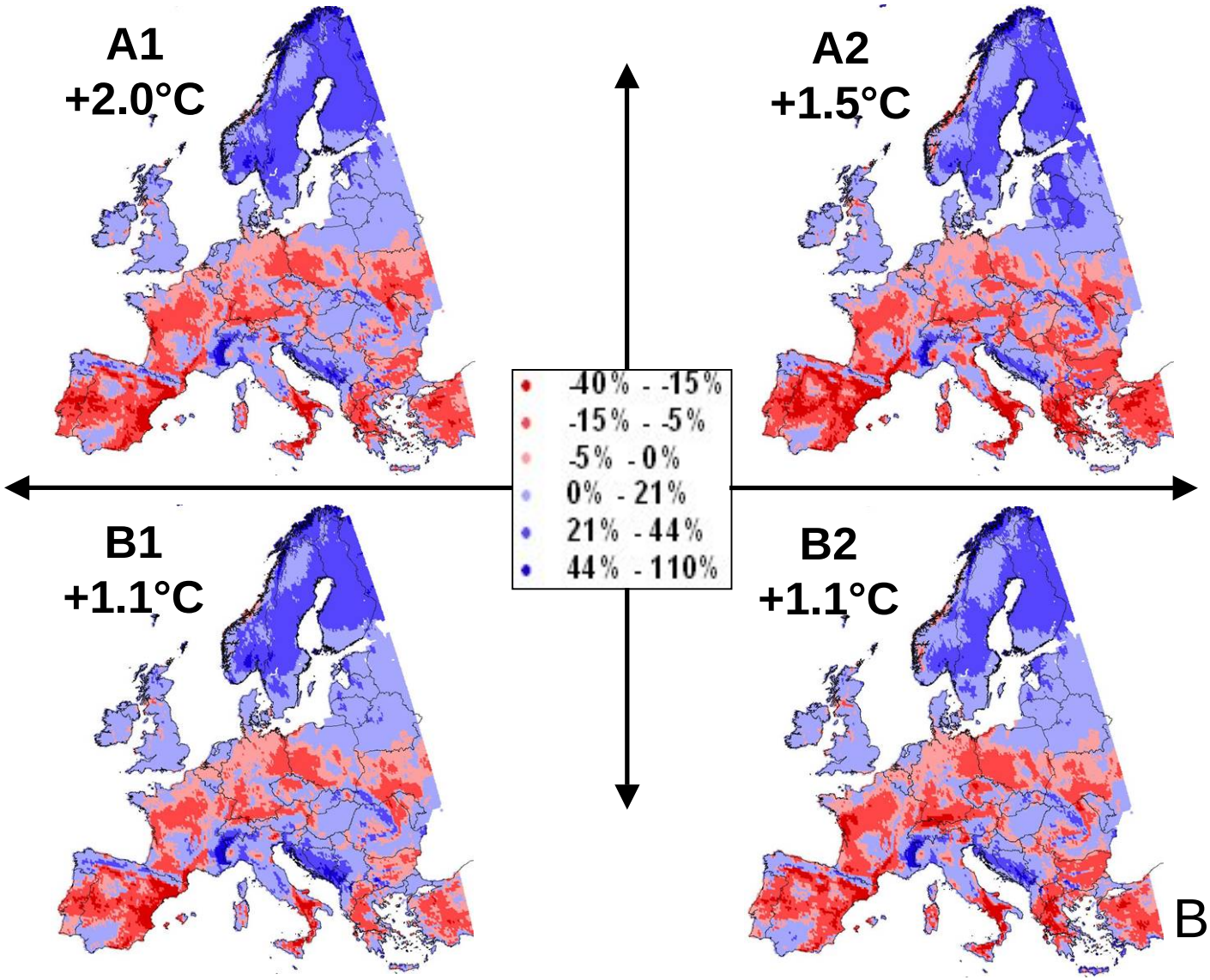


BIOMOD

Thuiller 2003

- répartition simulée stable dans le futur
- colonisation possible
- extinction

Richesse spécifique potentielle



BIOMOD

Thuiller 2004

L’aire climatique potentielle n’est pas une prédiction de l’aire qui sera observée

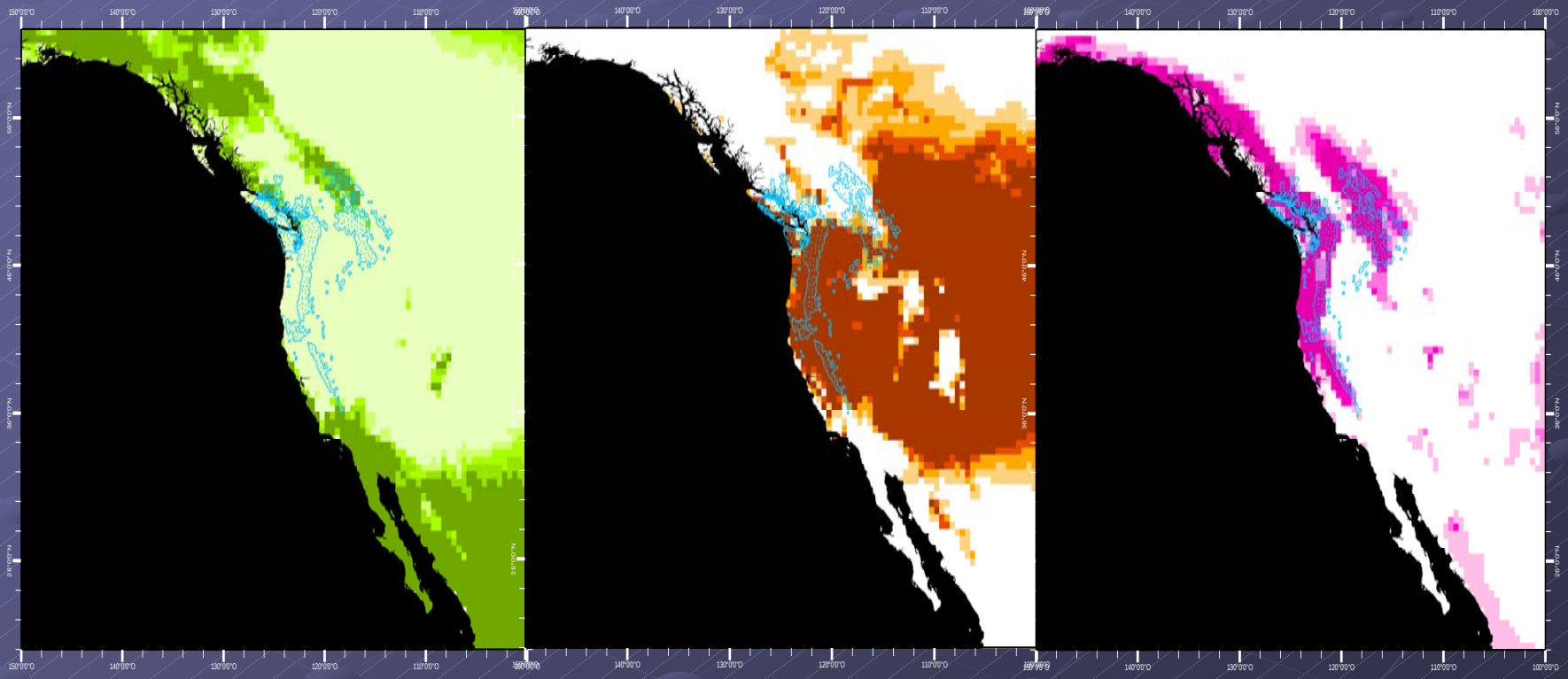
- adaptation à la compétition avec de nouvelles espèces herbacées et ligneuses ?
- équilibres avec les nouveaux cortèges de pathogènes et de symbiotes ?
- rôle de la variabilité génétique ?
- capacités de migration ?
- environnement futur non analogue (CO_2)

PHENOPHIT vers des modèles mécanistes : modélisation de la distribution de *Pinus monticola*

dommages de gel

maturation des fruits

survie

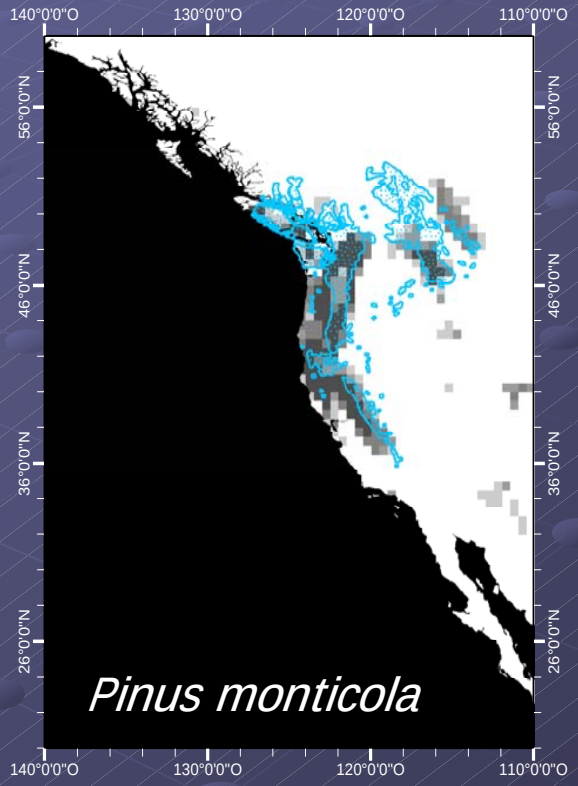


low high

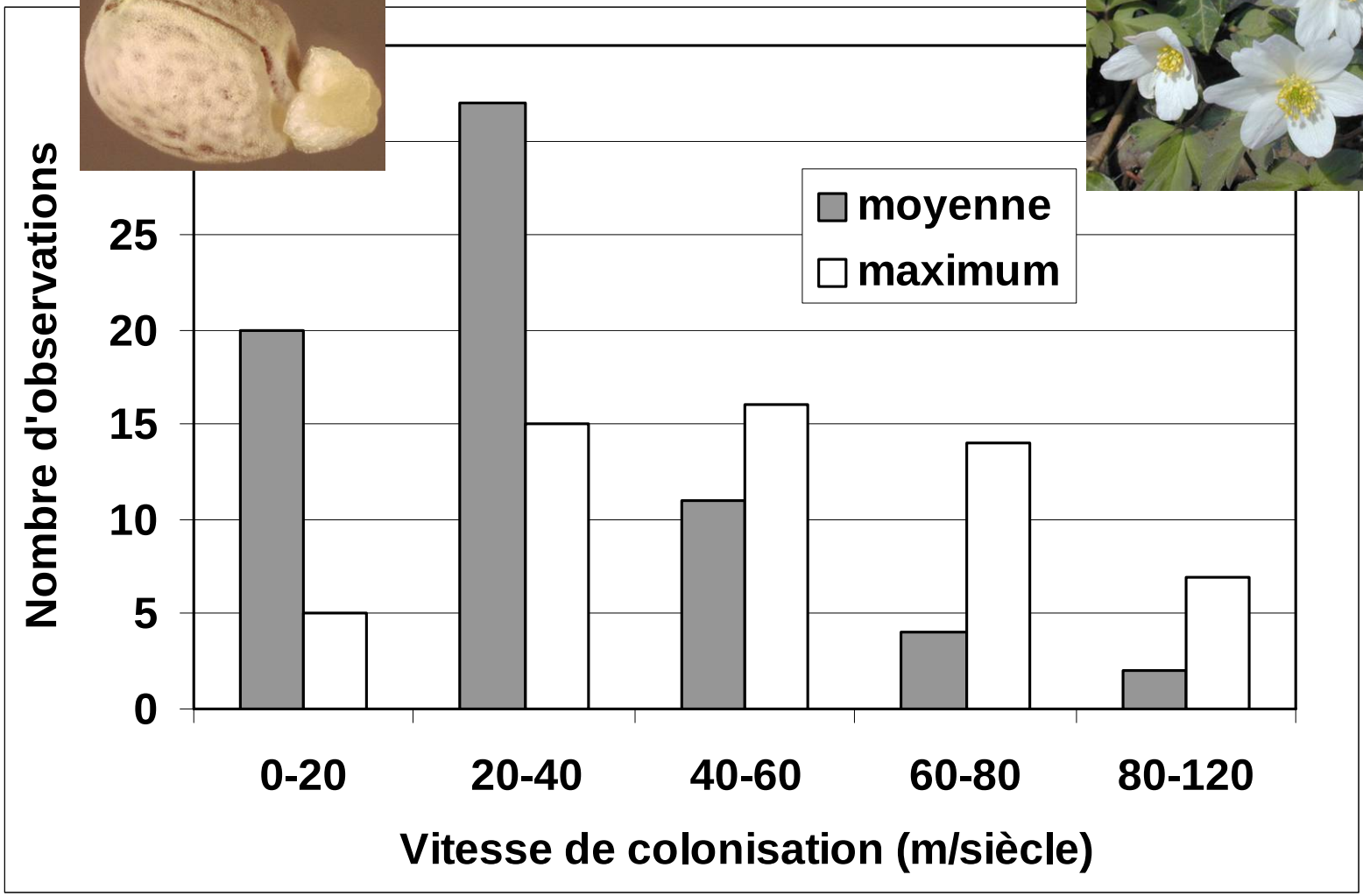
low high

low high

PHENOPHIT vers des modèles mécanistes : modélisation de la distribution de *Pinus monticola*



La biodiversité « ordinaire » ne suivra pas le changement climatique



55 espèces, 5 sites européens, synthèse J.L. Dupouey

Conclusions

- Des effets sont déjà observables, mais encore ténus et d'interprétation ambiguë
- Les modèles, de niche ou à base de processus donnent des résultats concordants pour les espèces ayant des limites climatiques claires en France ou en Europe
- Toutes les espèces verront leur aire climatique potentielle affectée
- Pour des scénarios plutôt optimistes, les modifications sont déjà profondes
- Migration globale vers le nord et régression sur les marges sud
- Les espèces ne pourront pas toutes suivre en temps réel ce déplacement de leur niche climatique

A terme, la stratégie du « sur place » ne sera pas suffisante -> quel degré d'intervention sur les déplacements d'espèces ?

. biodiversité « ordinaire » -> importance des structures paysagères ?

. essences de production -> engager des recherches et réflexions sur

les mécanismes de mortalité/dépérissement
les mécanismes de colonisation des régénérations naturelles
les exigences climatiques des essences pionnières
les programmes de replantation à large échelle

-> importance des réseaux (détection précoce, tendances…)

-> impliquer tous les acteurs dans la gestion « forestière » du CC

-> réactiver les tests d'essences (arboretums), de génotypes

-> décliner le type d'étude précédente à des échelles régionales

Merci