

Le potentiel d'adaptation génétique des peuplements forestiers

- ✓ Quelques photos pour ouvrir les yeux à ce qui ne se voit pas
- ✓ Ressources génétiques : un fort potentiel au sein des espèces
- ✓ L'adaptation est un processus dynamique
- ✓ 5 messages à retenir

*François Lefèvre, INRA URFM, Avignon
francois.lefevre.2@inra.fr*





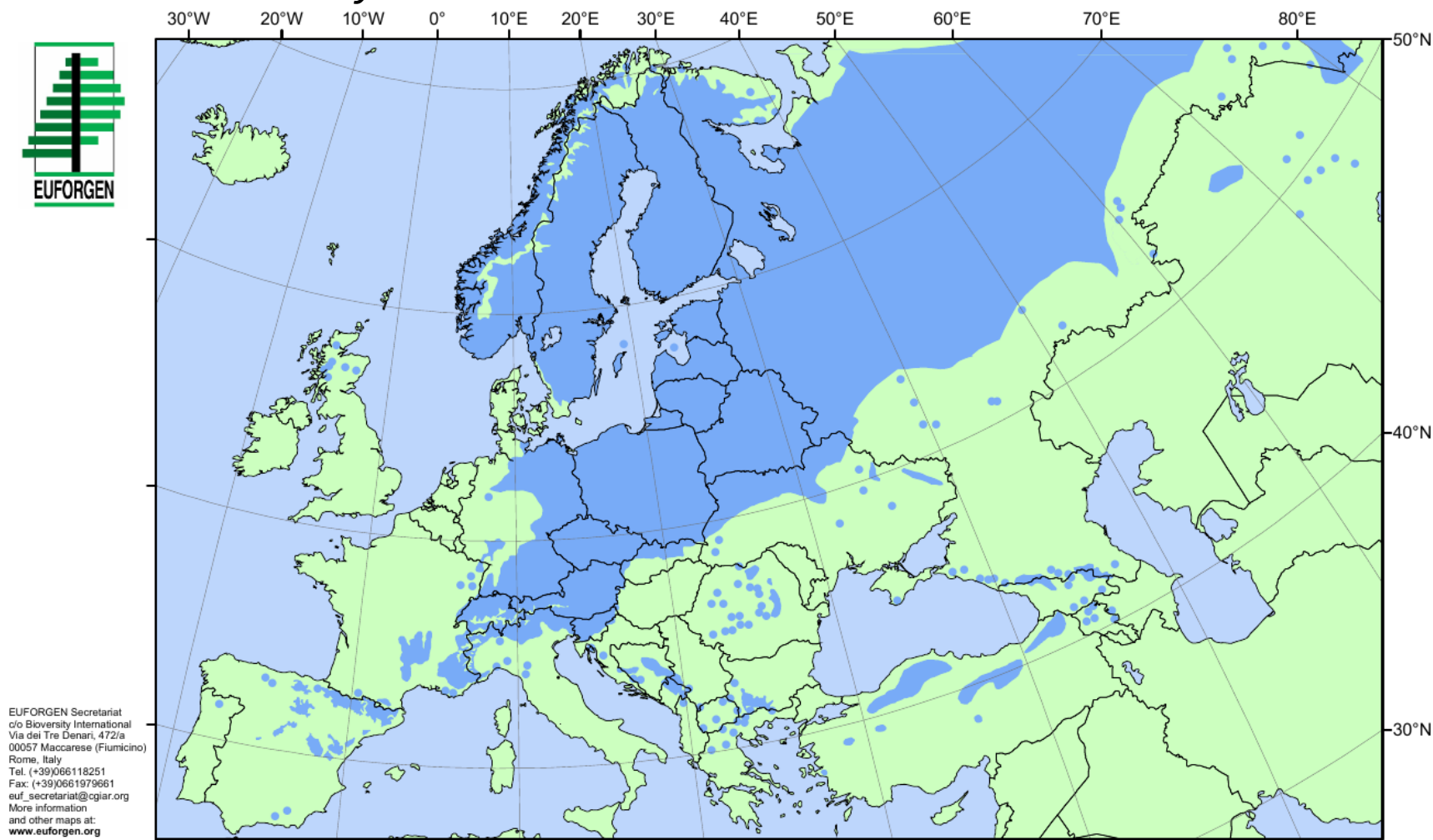






Ressources génétiques : un fort potentiel au sein des espèces

Pin sylvestre : du boréal au méditerranéen



This distribution map, showing the natural distribution area of *Pinus sylvestris* in Europe was compiled by members of the EUFORGEN Networks

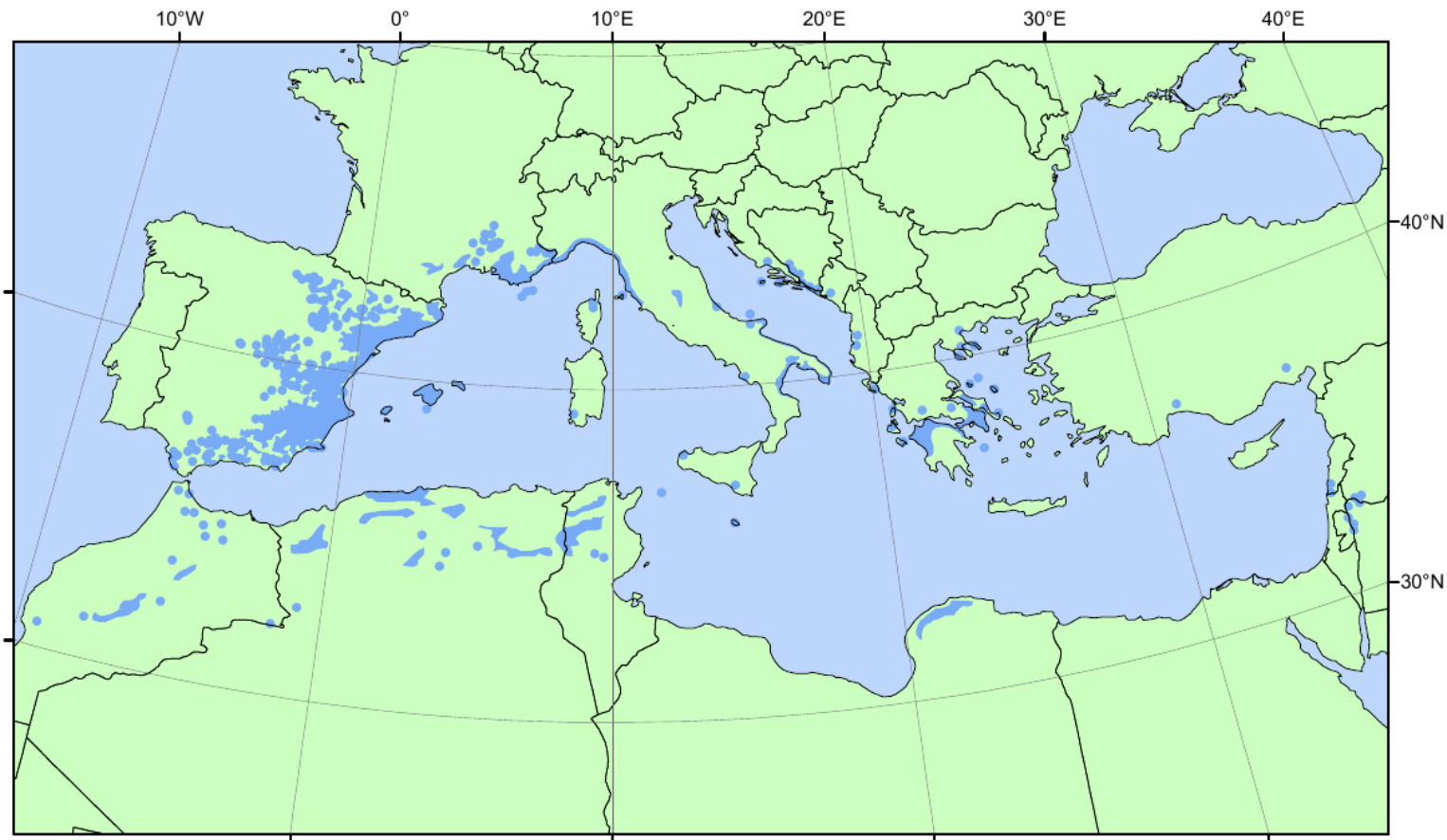
Citation: Distribution map of Scots pine (*Pinus sylvestris*) EUFORGEN 2009, www.euforgen.org.

First published online on September 2004 - Updated on 24 July 2008

0 250 500 1,000 Km

Ressources génétiques : un fort potentiel au sein des espèces

Pin d'Alep : strictement méditerranéen

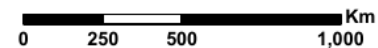


EUFORGEN Secretariat
c/o Biodiversity International
Via dei Tre Denari, 472/a
00057 Maccarese (Fiumicino)
Rome, Italy
Tel: (+39)066118251
Fax: (+39)0661979661
euf_secretariat@cgiar.org
More information
and other maps at:
www.euforgen.org

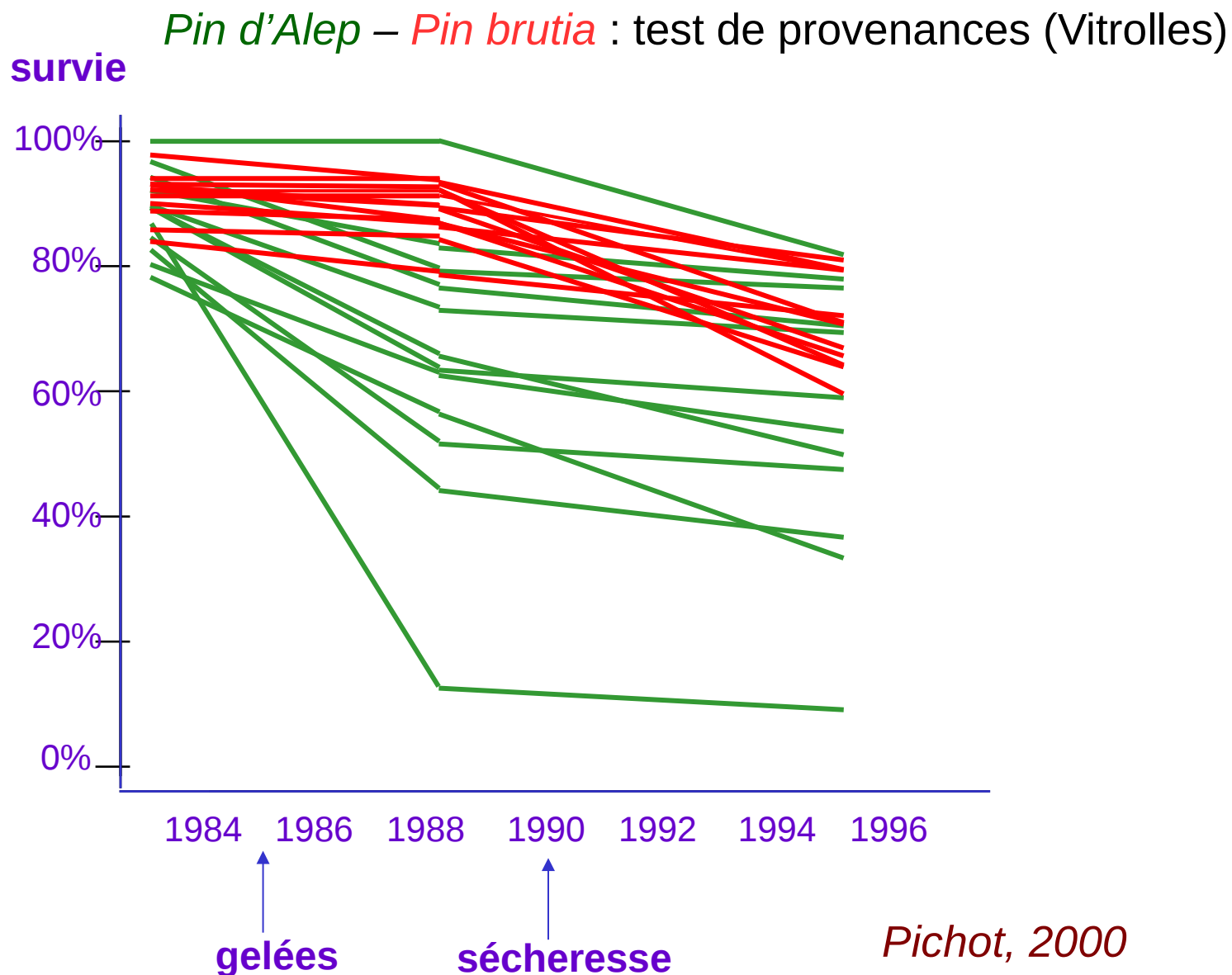
This distribution map, showing the natural distribution area of *Pinus halepensis* was compiled by members of the EUFORGEN Networks based on an earlier map published by W.B.Critchfield & E.L.Little, Jr., Geographic Distribution, of the Pines of the World, . USDA Forest Service Misc. Publication 991, 1966 (<http://dendrome.ucdavis.edu/treegenes/species/>)

Citation: Distribution map of Aleppo pine (*Pinus halepensis*) EUFORGEN 2009, www.euforgen.org.

First published online in 2003 - Updated on 24 July 2008



Ressources génétiques : un fort potentiel au sein des espèces

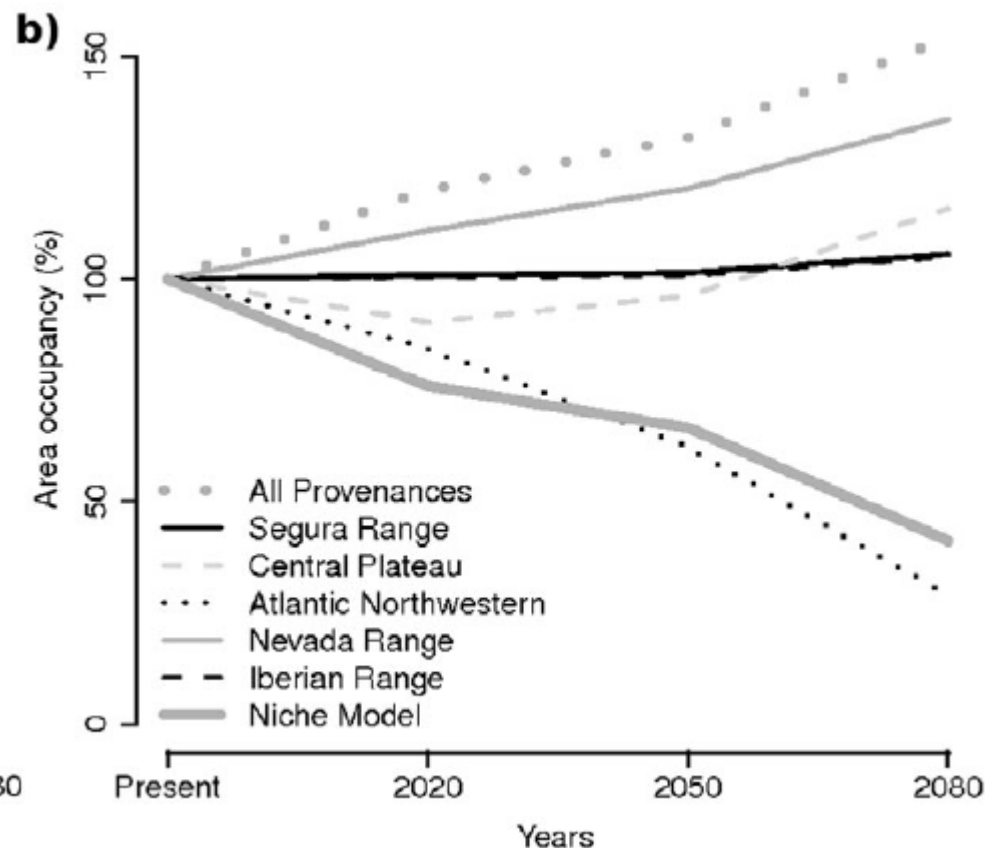
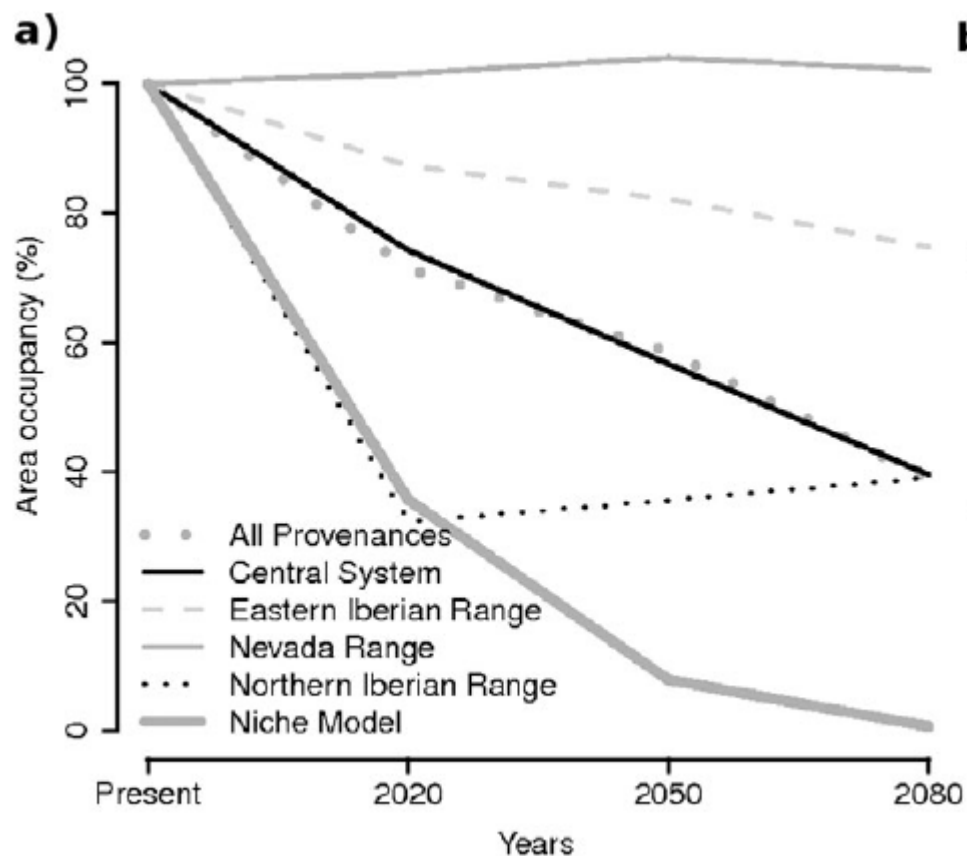


Ressources génétiques : un fort potentiel au sein des espèces

Scénarios d'utilisation

Pin sylvestre

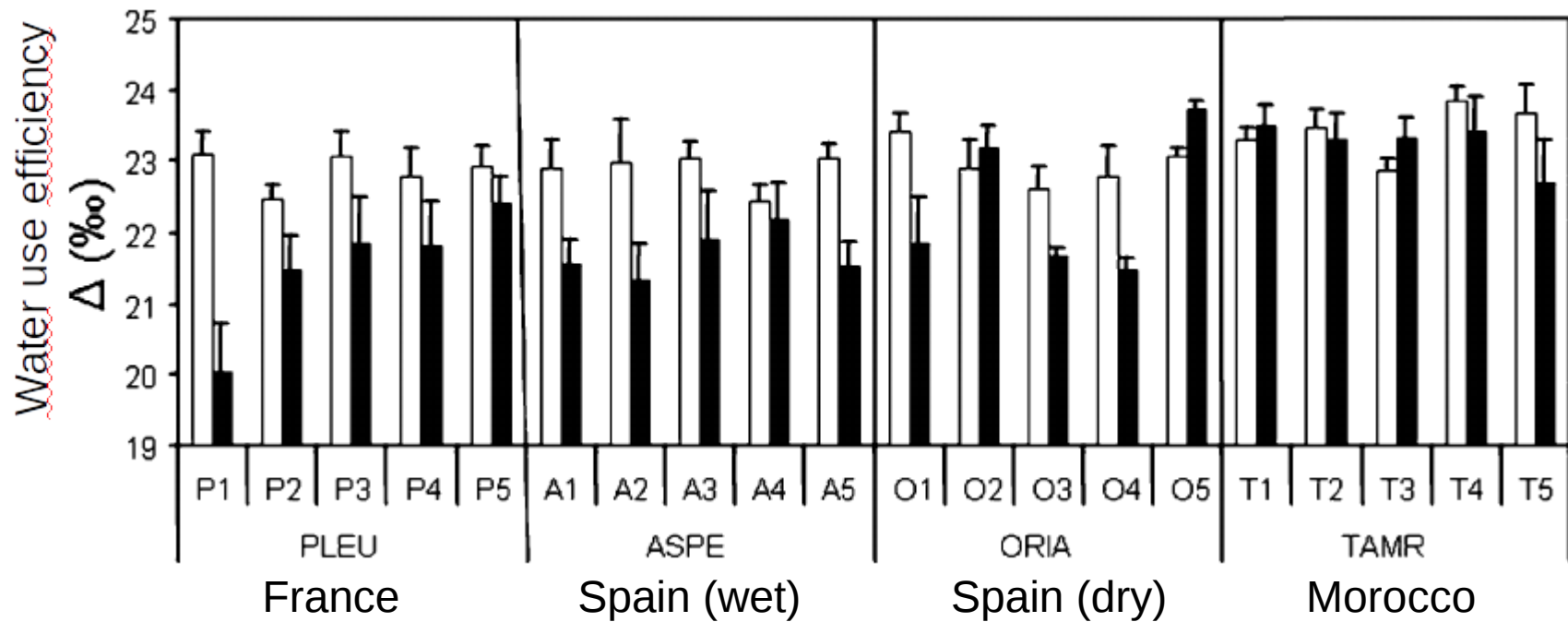
Pin maritime



Benito-Garzón et al 2011 Global Ecol Biog

Ressources génétiques : un fort potentiel au sein des espèces

Pin maritime : test de descendance avec ■ ou sans □ stress hydrique



Aranda et al 2010 TGG

L'adaptation est un processus dynamique

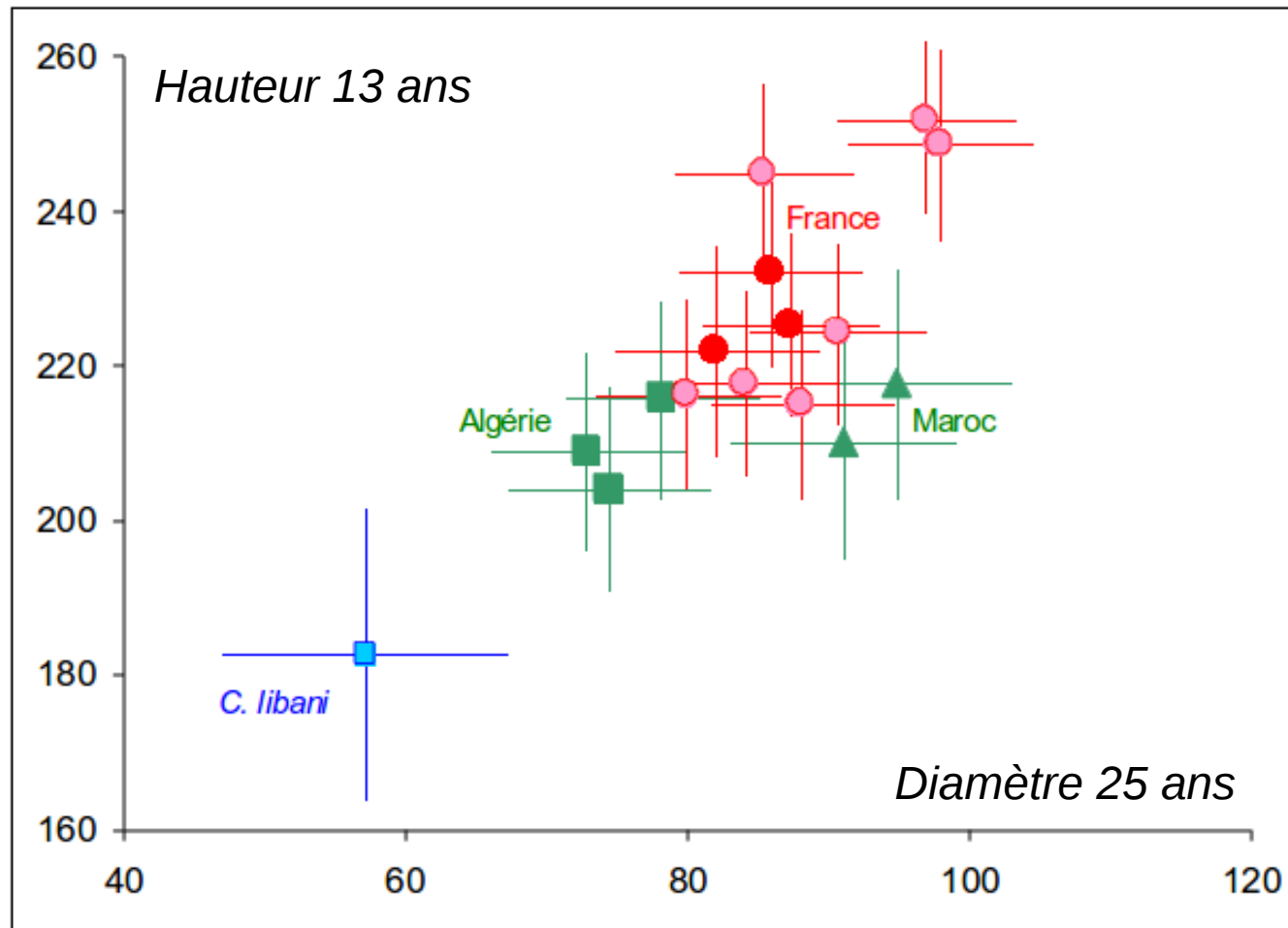
Pin radiata : extension de l'aire climatique d'utilisation

aire d'origine & d'utilisation	Pmoy annuelle	Tmoy, mois le plus froid	Tmoy, mois le plus chaud
California (5 pops)	420 – 700	10 – 11	16 – 18
<i>N-Z (Southland)</i>	<i>960 – 1000</i>	<i>3 – 5</i>	<i>13 – 15</i>
<i>N-Z (Kaingaroa)</i>	<i>1300 – 1500</i>	<i>7 – 9</i>	<i>11 – 19</i>
<i>Chile (Valdivia)</i>	<i>2350</i>	<i>7.7</i>	<i>17</i>
<i>South Afr. (Cap)</i>	<i>900 – 1100</i>	<i>10 – 13</i>	<i>20 – 24</i>
<i>Aust. (Bathurst)</i>	<i>650 – 950</i>	<i>0.4 – 0.6</i>	<i>24 – 28</i>
<i>Aust. (Tumut)</i>	<i>800 – 1300</i>	<i>0.5 – 0.8</i>	<i>25 – 30</i>
China (Aba, Sichuan)	490 – 590	-3.4 – -0.7	25 - 28

Yan et al 2006 For Ecol Manag

L'adaptation est un processus dynamique

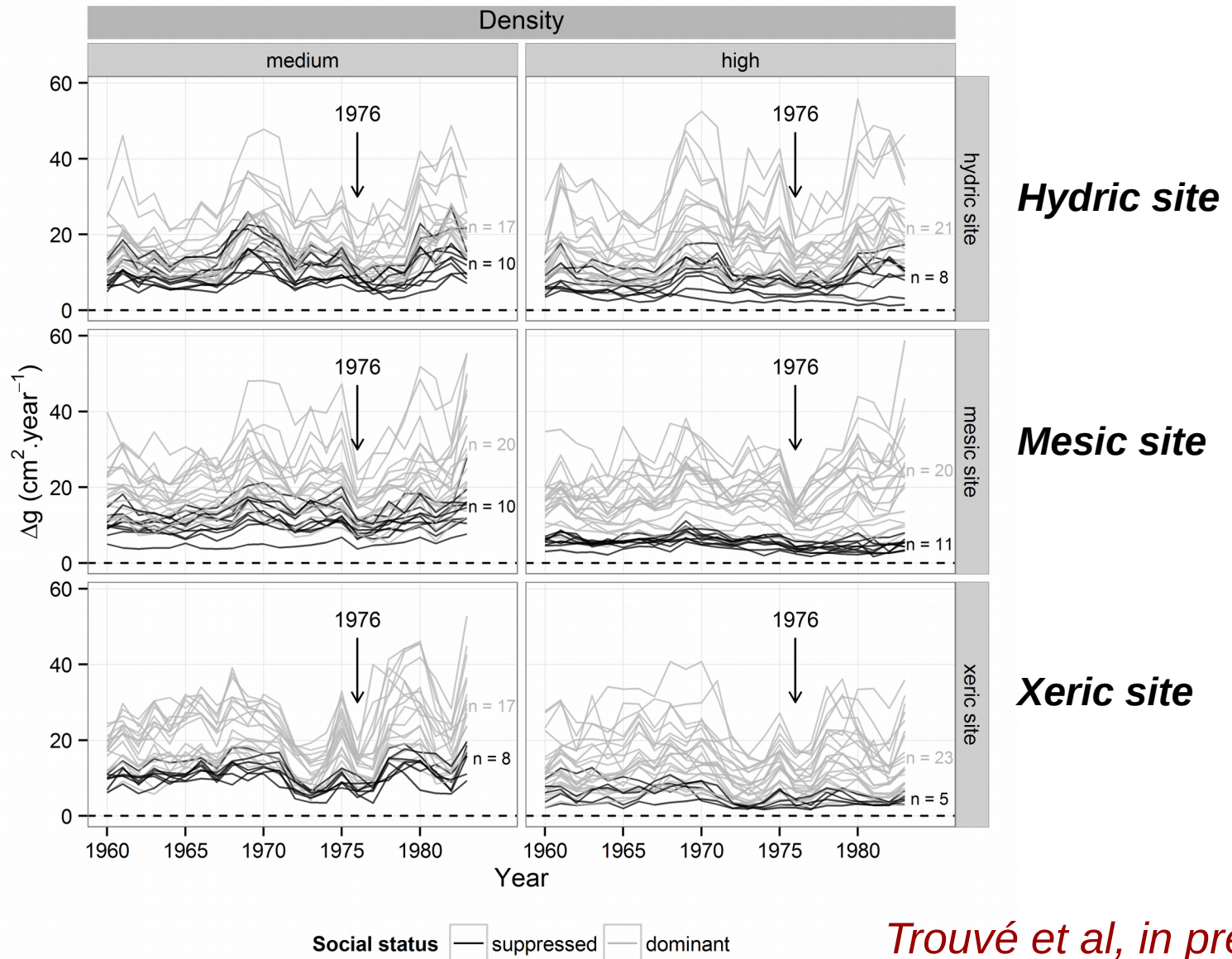
Cèdre de l'Atlas : performance des provenances françaises



Test de provenance Le Treps (Var, sol acide, alt. 632m)

L'adaptation est un processus dynamique

Chêne sessile : acclimatation



Trouvé et al, in press

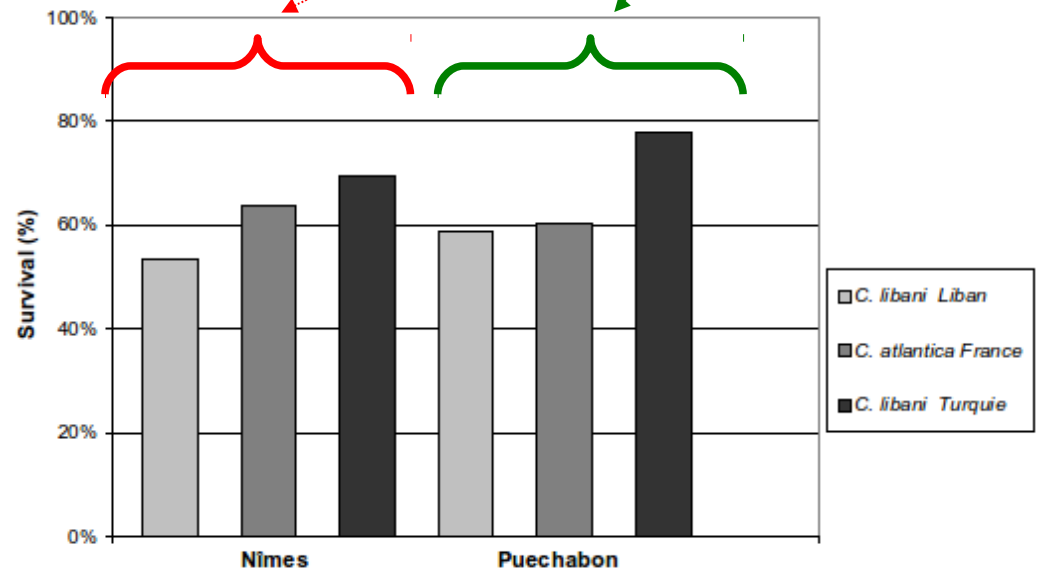
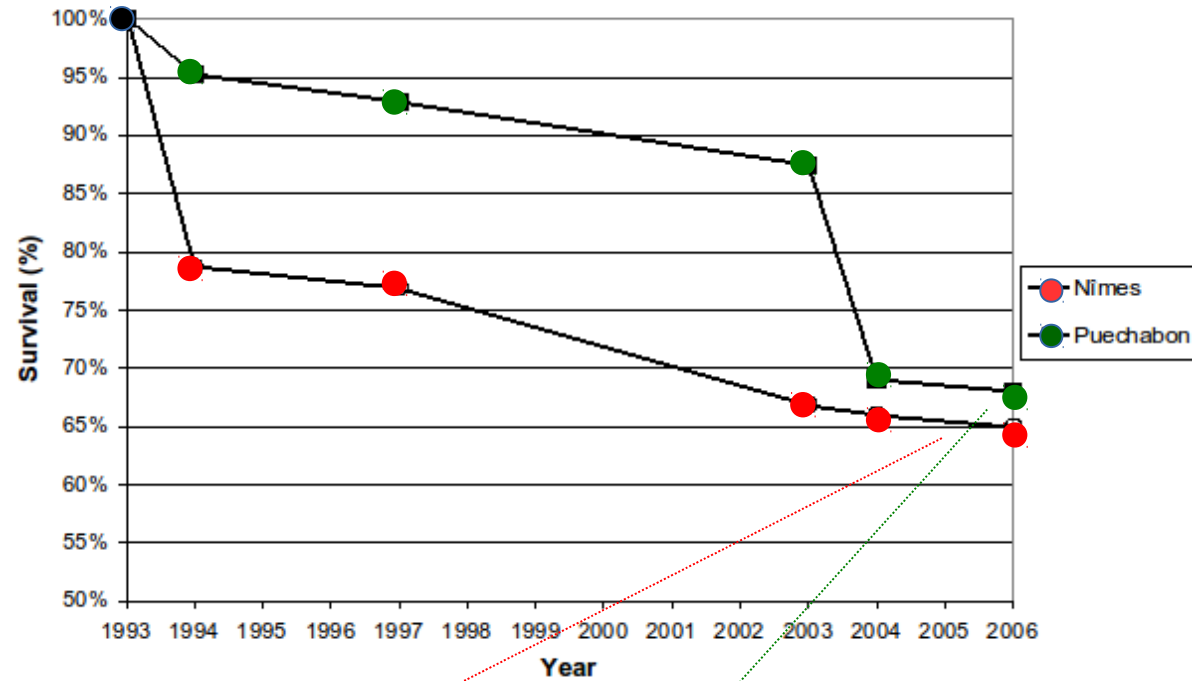
L'adaptation est un processus dynamique

Cèdres : acclimatation et sélection



40 provenances x 2 sites

Bariteau et al (2007)



L'adaptation est un processus dynamique

Un fort potentiel d'adaptation... mais il y a toujours des limites !

plusieurs facteurs de contraintes aux capacités adaptatives :

1. Contraintes génétiques
2. Contraintes de développement
3. Manque de diversité génétique
4. Stochasticité démographique
5. Dérive génétique
6. Faible mortalité
7. Flux de gènes asymétriques



Futuyma 2010 Evolution ; Kuparinen et al 2010 For Ecol Manag

L'adaptation est un processus dynamique



Pour l'avenir :

- les diversités génétiques exprimées et non exprimées sont également intéressantes
- les caractéristiques à rechercher sont en partie connues, en partie inconnues (diversité)



- Une stratégie d'adaptation doit combiner :
 - (1) des objectifs de **court-terme** visant l'**adaptation** (*adaptation état*)
 - (2) des objectifs de **long terme** visant l'**évolutivité** (*adaptation processus*)
- Bénéfices attendus et risques encourus à court-terme et à long-terme sont souvent appariés, comprendre les mécanismes aide à rechercher des solutions :
 - adaptation future vs maladaptation actuelle
 - pas d'amélioration génétique future sans mortalité partielle immédiate
 - vulnérabilité actuelle et acclimatation future
 - ...

5 messages à retenir

1) le choix d'espèce est un levier possible pour l'adaptation, pas une solution miracle

- choisir une espèce n'est pas qu'un choix d'adaptation, c'est aussi un choix technico-économique de système de production
- le passage à la plantation peut être déjà une première étape

2) ressources génétiques forestières : le potentiel génétique d'adaptation est très important au sein des espèces, voire au sein des peuplements

- en plantation : grande diversité des adaptations entre provenances ou variétés, choix des MFR
- en régénération naturelle : ne pas négliger le potentiel d'adaptation local, limité mais non nul
- imaginer des pratiques innovantes combinant les deux systèmes ?

3) l'adaptation est un processus dynamique, le potentiel d'adaptation est une variable

- l'environnement local et les pratiques conditionnent l'expression du potentiel d'adaptation
- avoir conscience de la complexité des processus en jeu et des risques d'antagonismes

4) trois impératifs pour une stratégie adaptative de décision avec incertitudes

- identifier les bénéfices voulus et risques encourus à court et à long terme pour gérer les compromis
- préserver les options futures comme objectif de fond
- assurer une réelle traçabilité des pratiques pour un retour sur expérience

5) les leviers pour renforcer l'adaptation génétique des forêts sont multiples

- système de régénération, adaptation des pratiques de plantation (types de plants, ombrage,...), choix de MFR au sein de l'espèce, changement d'espèce, sylvicultures innovantes, ...