



**HAL**  
open science

## Plantações e mudanças climáticas em florestas temperadas : problemas e desafios

Jean-François Dhote, Myriam Legay, Brigitte Demesure-Musch, Pascal Jarret,  
Thierry Lamant, Gwenaëlle Gibaud, Hervé Le Bouler, Patrice Brahic, Olivier  
Forestier, Claudine Richter

► **To cite this version:**

Jean-François Dhote, Myriam Legay, Brigitte Demesure-Musch, Pascal Jarret, Thierry Lamant, et al.. Plantações e mudanças climáticas em florestas temperadas : problemas e desafios. Reflexos das mudanças climáticas nas plantações florestais, Apr 2015, Piracicaba, São Paulo, Brazil. pp.48 slides. hal-01595697

**HAL Id: hal-01595697**

**<https://hal.science/hal-01595697v1>**

Submitted on 5 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.



# Plantações e mudanças climáticas em florestas temperadas : problemas e desafios

Jean-François Dhôte (INRA), Myriam Legay, Brigitte Musch, Pascal Jarret, Thierry Lamant, Gwenaëlle Gibaud, Hervé Le Bouler, Patrice Brahic, Olivier Forestier, Claudine Richter (ONF)



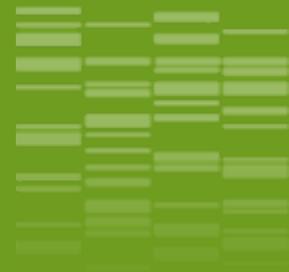
**Reunião Silvicultura-mudanças climáticas,  
IPEF-PTSM, Piracicaba (SP, Brasil)**

9-10 de abril 2015

# Objectivos da apresentação

- ❖ Mudanças climáticas e no caso de florestas temperadas (França):
  - ❖ diversidade das florestas com o valor da produção
  - ❖ evidência de impactos da CC (escalas local, regionais...)
  - ❖ tradição de regeneração natural
  - ❖ rotações longas, muito longas (40 - 200 anos)
  - ❖ repetido desbastes e grande variedade de produtos
- ❖ O aumento da necessidade de plantações florestais ...
  - ❖ ...como sistemas de produção
  - ❖ ... para transformar existentes, vulneráveis florestas
  - ❖ ... para implementar opções de migração assistida

*Special thanks to Catherine Bastien, Hervé Jactel, Antoine Kremer (INRA), Philippe Monchaux (FCBA)*



1

# Visão geral das florestas francesas

# Florestas francesas em poucas palavras



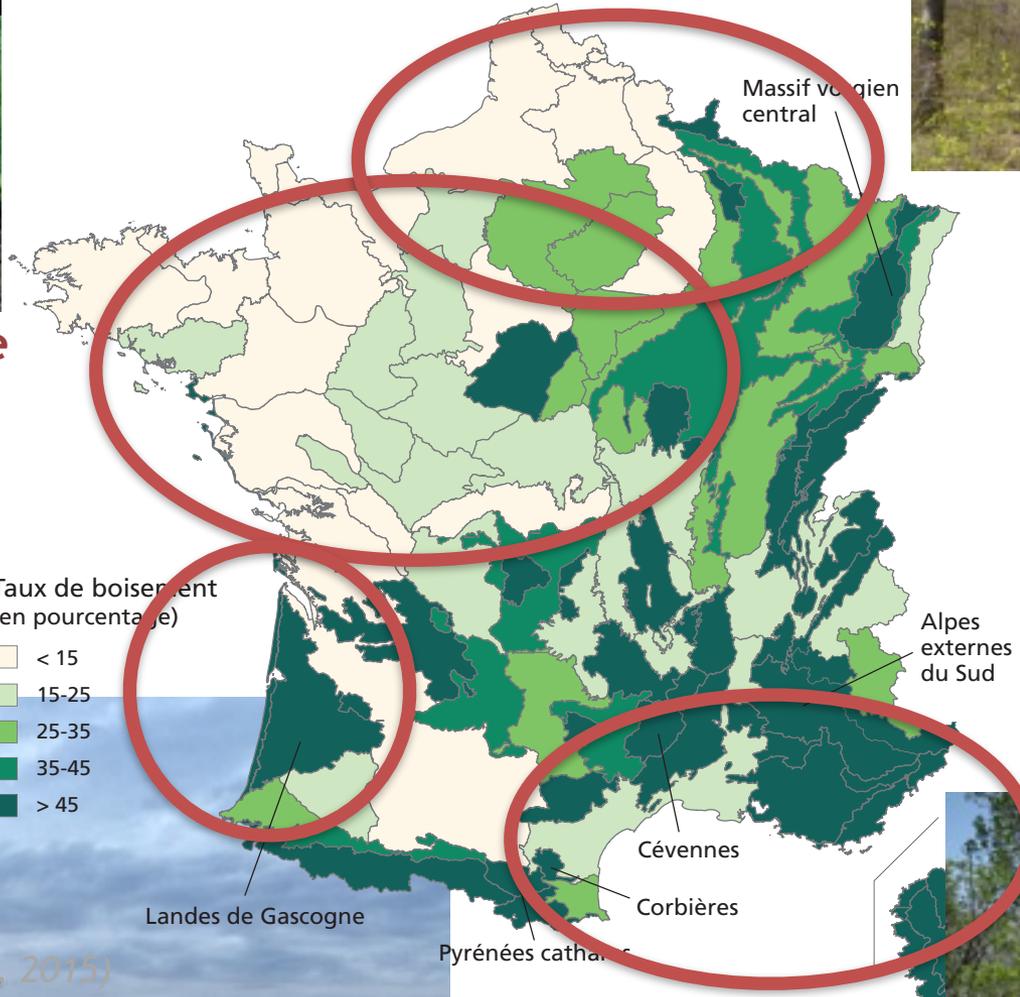
- 16,5 milhões de hectares (30% da área do país)
- + 8 milhões de ha na Guiana Francesa
- Expansão: 9 M ha em 1830, +87 000 ha / an (1980-2011)
- **74% privado** prop., 17% das comunidades, **9% Estado**
- 88% de regeneração natural, **12% de plantação**
- > 120 espécies de árvores
- Estoque: 2,6 mil milhões de m<sup>3</sup>, **64% folhosas**, 36% coníferas
- Resumo do fluxo anual (média 2005-13)
  - Produção : 91,5 Mm<sup>3</sup>/ Ano
  - Mortalidade: 8,5 Mm<sup>3</sup>/ Ano
  - **Colheita** : 41,4 Mm<sup>3</sup>/ Ano (**50%** de incremento)
  - Aumento da: 41,4 Mm<sup>3</sup>/ Ano

Source : IGN (2015)

Source : IGN (2013)

Taux de boisement des sylvoécorégions

Beech



Oaks, Scots Pine (lowlands)



Fir, spruce, larch (mountains)

Maritime Pine (1 M ha)



Source : Memento (IGN, 2015)

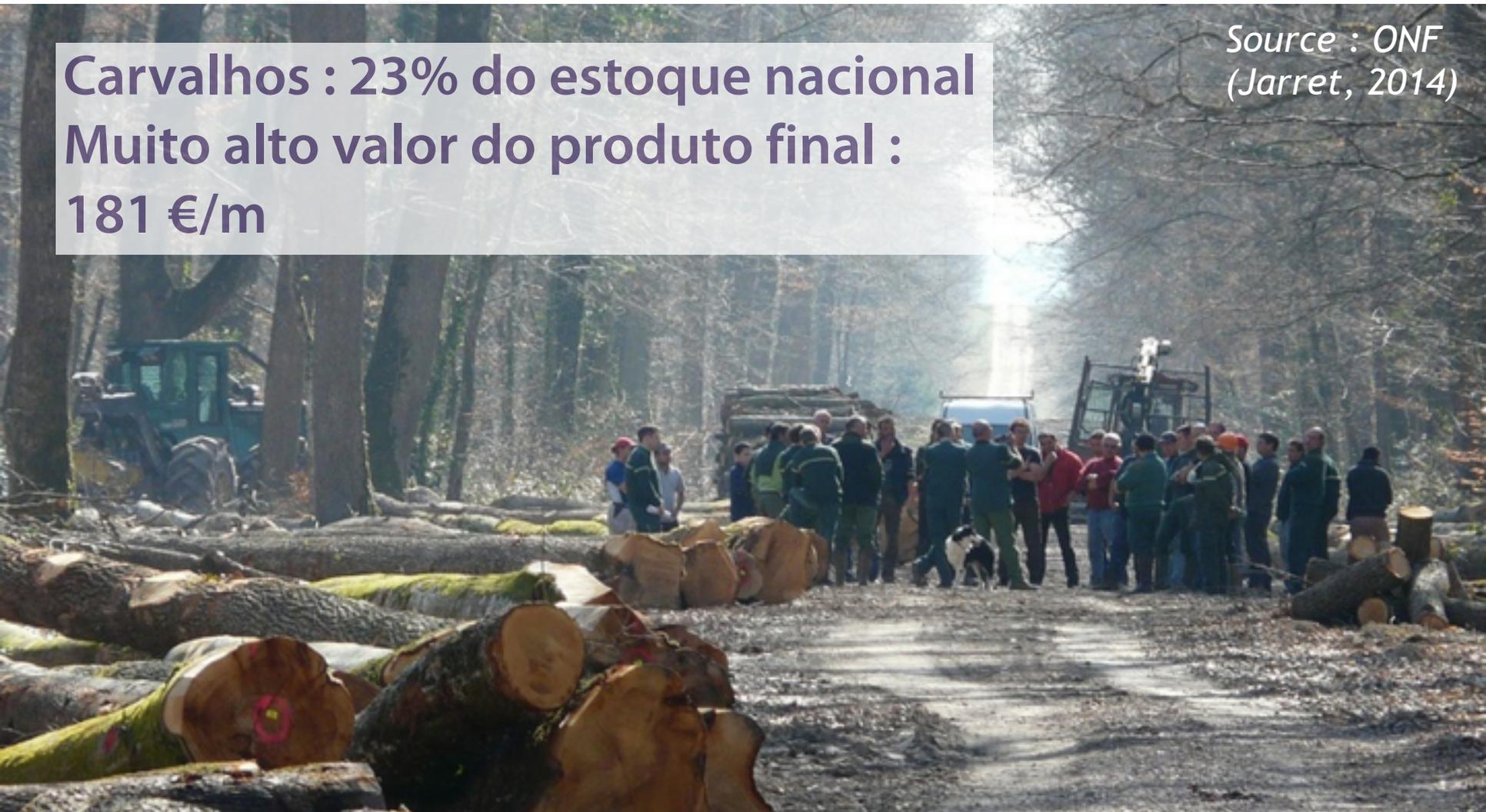
Mediterranean forests



# Florestas Estaduais de carvalho : um exemplo de manejo multi-funcional

**Carvalhos : 23% do estoque nacional**  
**Muito alto valor do produto final :**  
**181 €/m**

Source : ONF  
(Jarret, 2014)



# Colheita final em florestas de carvalhos da mais alta qualidade : rotação 180-250 anos



Source : ONF  
(Jarret, 2014)

# A regeneração natural

Source : ONF  
(Jarret, 2014)



idade : 1 ano



idade : 25 anos

Melhorar jovem (controle de mistura & competição)

# Seleção árvores de futura colheita

Source : ONF  
(Jarret, 2014)

idade : 45-70 anos



Source : ONF  
(Jarret, 2014)

**10-15 desbastes fornecem grandes quantidades de madeira de qualidade baixa e média (lenha, painéis, serrar)**

**Recebimento médio: 380 € /ha/ano**  
**Custos médios : 60 € /ha/ano**

**1 € ≈ 3,3 R\$**

# Melhor produtos de presente : fabricação de barril

Source : ONF  
(Jarret, 2014)

**Hoje, este é um sistema de produção muito rentável !**

**Pergunta:**

**rotações muito longas + exposição aos riscos clima/sociais:  
como diversificar e aumentar a resiliência?**

# Aplicação de regeneração natural a outras espécies ...

Faia : 10% do estoque

Nordeste

Noroeste



Scots Pine : 6% do estoque

Aplicação de regeneração natural a outras espécies ...



Abeto : 8% do estoque

Gestão inequívocas :  
sistema irregular («*Plenterwald*»)



©J.F. Dhôte, 2013

**Importantes objetivos não produtivos:  
mitigação de riscos naturais (avalanches, rockfalls: Alpes do  
Norte)**



©E. Dubs, 2013

**Importantes objetivos não produtivos:  
protegendo / reforço da biodiversidade (Parque Nacional  
Mercantour)**

**Importantes objetivos não produtivos:  
grandes áreas de deserto (Canyon do Verdon, sudeste)**



# Importantes objetivos não produtivos: recreação e qualidade de paisagem (Ile-de-France)



# Sistemas de produção baseados na plantação de ...

Maritime pine : 5% do  
estoque

Douglas fir : 4%

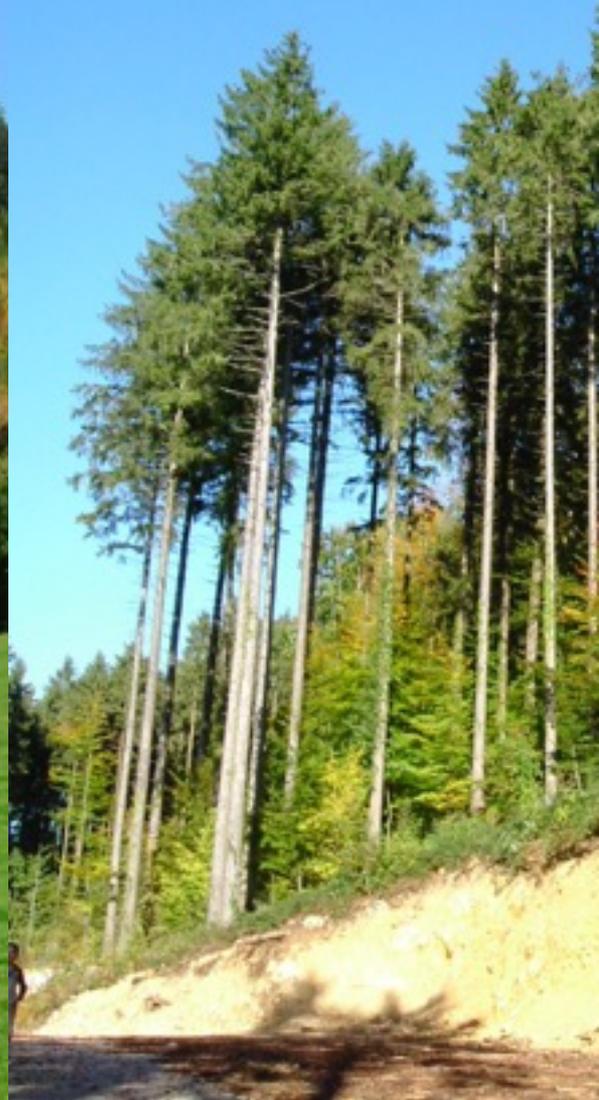
Outros coníferas: 5%

©J.F. Dhôte, 2014

©J.F. Dhôte, 2011

©S. Dhôte, 2012

# Norway spruce : 8% do estoque



© C. Dhôte, 2005



©J.F. Dhôte, 2009



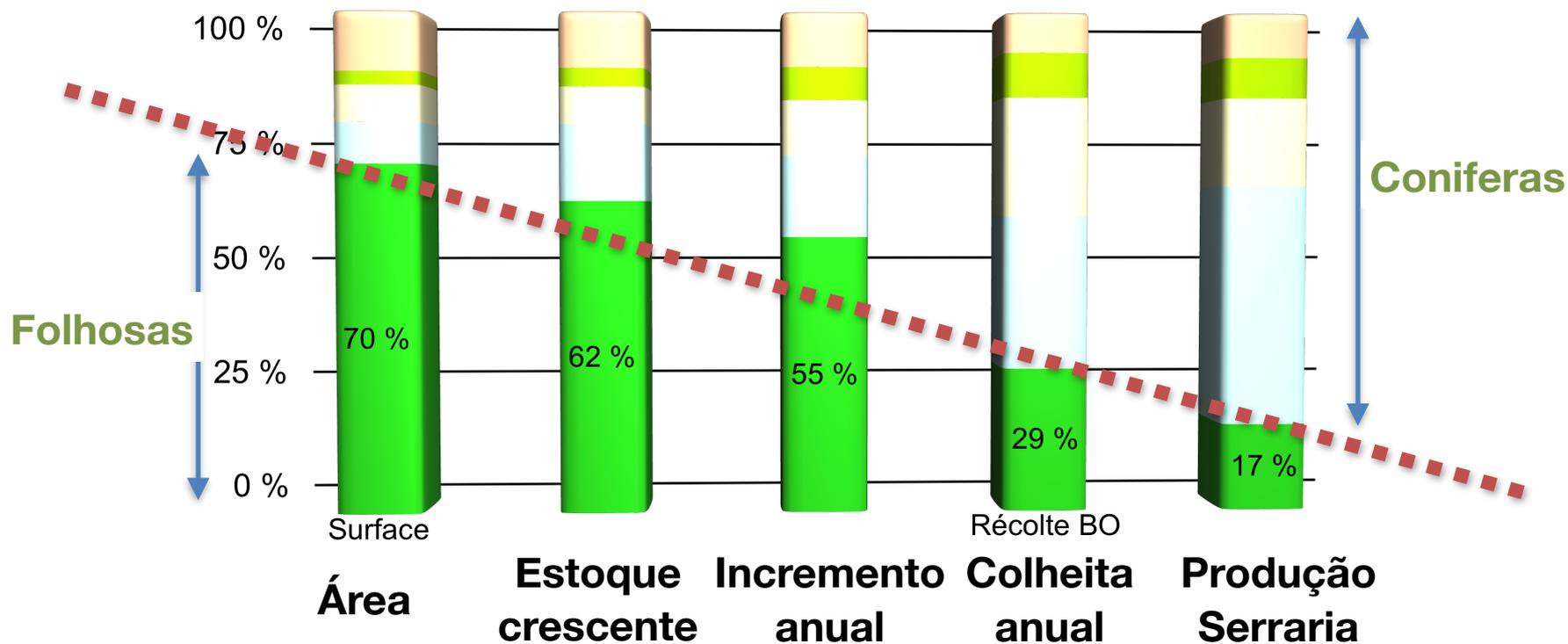
©J.F. Dhôte, 2015

**Poplar plantações :**  
**1,2% do estoque (30 M m**  
**1,2% da área (180 000 ha)**

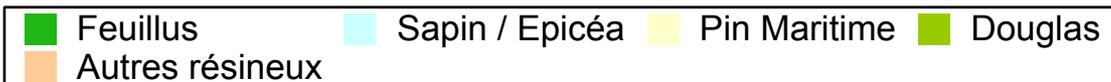
# 2

## Mitigação das mudanças climáticas: valorizar recurso existente, co-adaptação da manejo florestal e process industrial

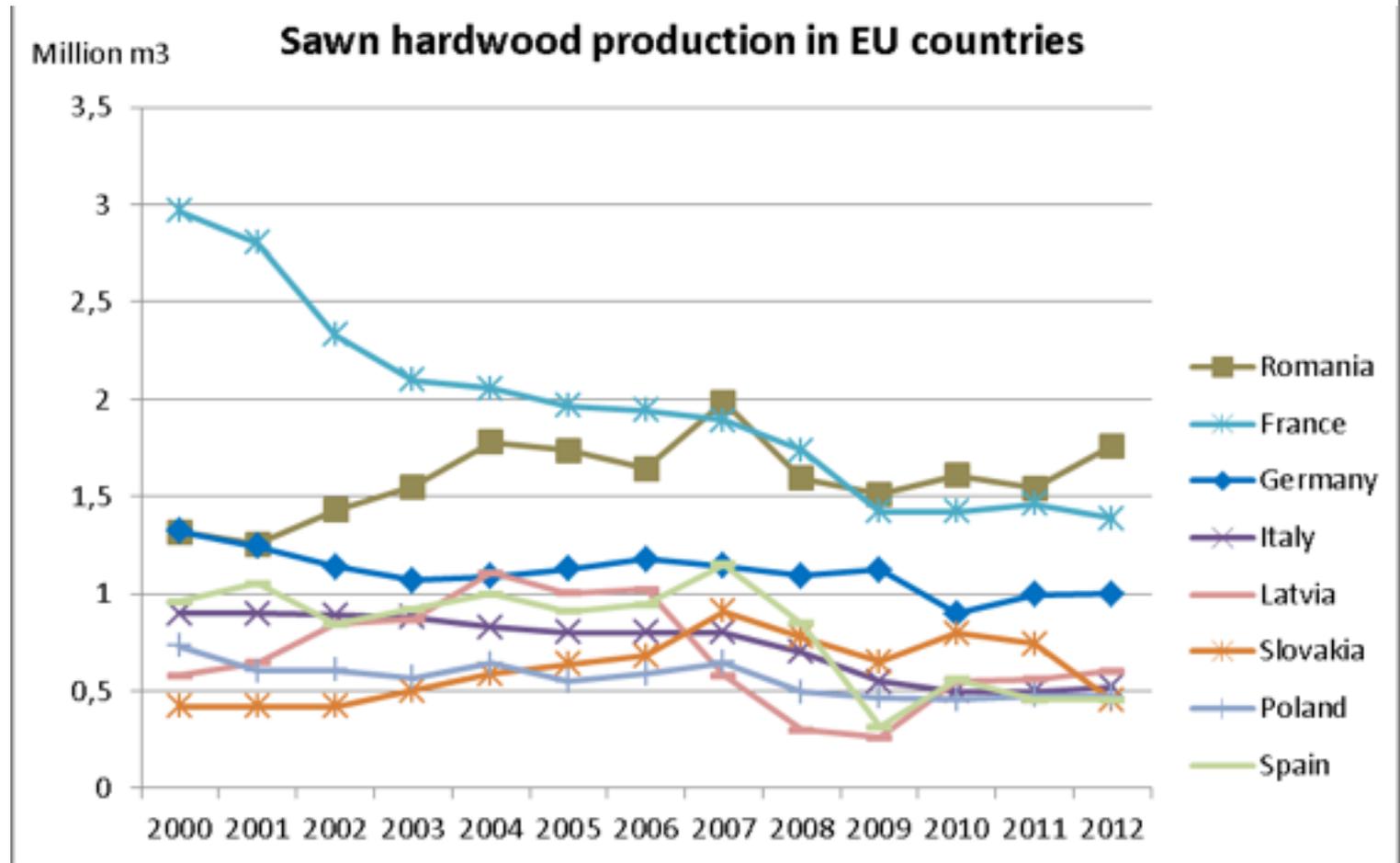
# Abundante recurso de espécies folhosas ... sub-utilizados por indústrias e consumidores



Source : FCBA  
(Monchaux, 2014)



# Diminuição do mercado europeu de madeira de espécies folhosas : forte penalização para os produtores franceses



Source : FCBA  
(Monchaux, 2014)

# Diversificar tecnologias para valorizar propriedades de alta tecnologia de madeira



como material de construção : auto-estrada A89 (Limoges)

©CNDB, 2007

como bioenergia aquecimento urbano - 13 000 t / ano (Besançon)



©Ville de Besançon, 2006

**Use madeira em vez de materiais concorrentes**

**Design de madeira em edifícios emblemáticos: Museu Pompidou em Metz**

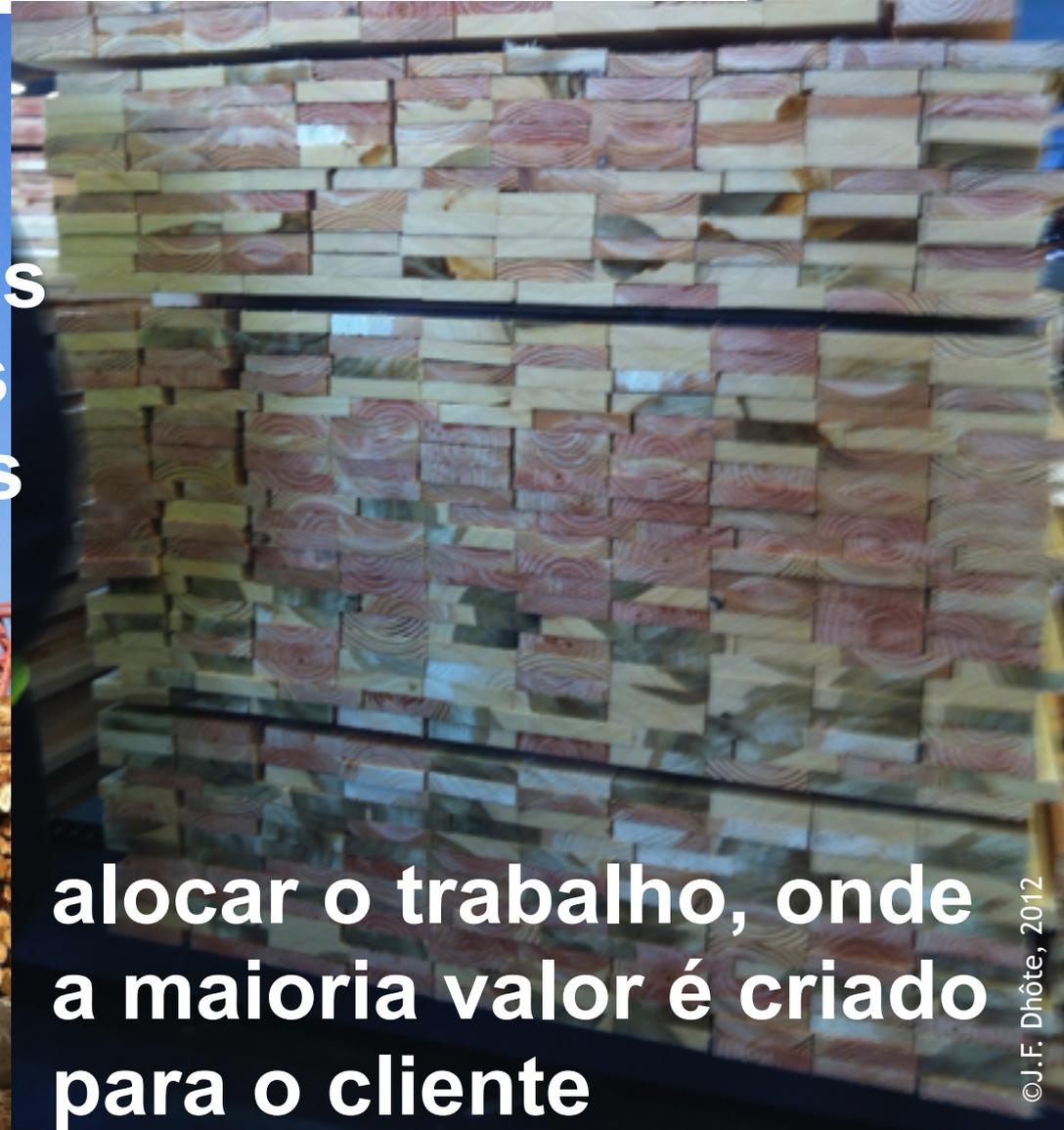
Adaptar-se a eficiência de serraria,  
otimizada para toros de Ø30-50cm



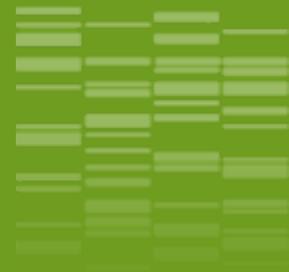
**Serraria Siat (Urmatt,  
Alsace) : 700 000 m<sup>3</sup>/ano**

**Criar valor para os clientes  
a partir de recursos de baixa qualidade**

**Feidt serraria  
(Molsheim, Alsace):  
fabricação de paletes  
usando 5 ≠ espécies  
resinosas e folhosas**



**alocar o trabalho, onde  
a maioria valor é criado  
para o cliente**



# 3

## Impactos e cenários para o clima e vegetação

cita o trabalho por Myriam Legay & Hervé Le Bouler (ONF)

# Impactos da mudança global já observados



3000 ha (Vierzon)  
Percimento de *Quercus robur*  
(Legay, 2008)

## ■ Trends

- já temporada vegetação
- mudança de altitude de vegetação
- um aumento do crescimento

## ■ Crises de saúde decadais

- **seca**
- **pragas e doenças**
- **tempestades** = perturbação dominante desde 1950
- aumento da gravidade e propagação de **incêndios florestais**
- danos **combinados e sequências de danos**
- **crises emergentes**

# Impactos locais



**Espalhados perecimento Faia  
em Fontainebleau (set. 2011)**

©J.F. Dhôte, 2011

## Impactos de escala média

Sequências de perigos: tempestade-seca-incêndio-insectos  
grande perda de volume e carbono  
serviço de proteção degradado  
aumento dos custos para a sociedade

# Impactos de escala regional/nacional

**Prelude to Disaster**  
1990-1996



**Into the Jack Pine**  
2007-2013



Mountain Pine Beetle outbreak in Western North America

Source : <http://ngm.nationalgeographic.com/2015/04/pine-beetles/epidemic-map>

# Incerteza: para o qual climas se adaptar?



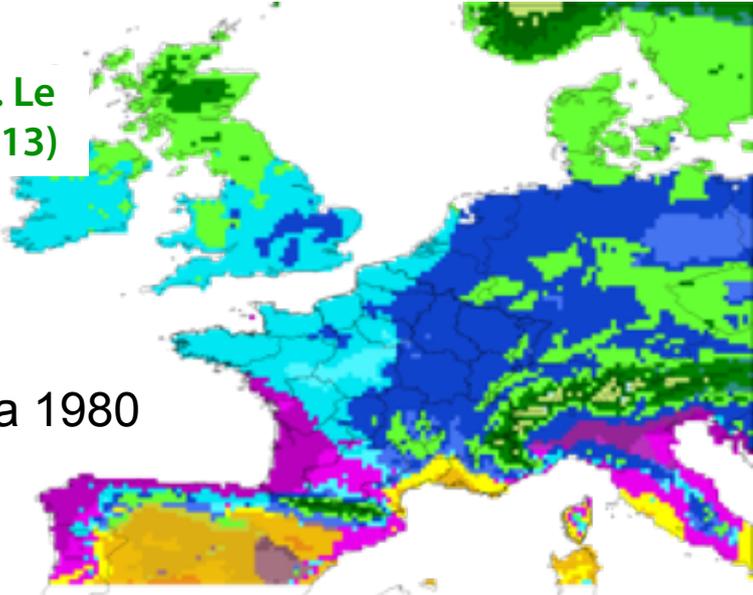
Anomalia de **temperatura de verão**  
2100, modelos Aladin et LMDz  
cenário A1B

Source : M.  
Legay (2012)

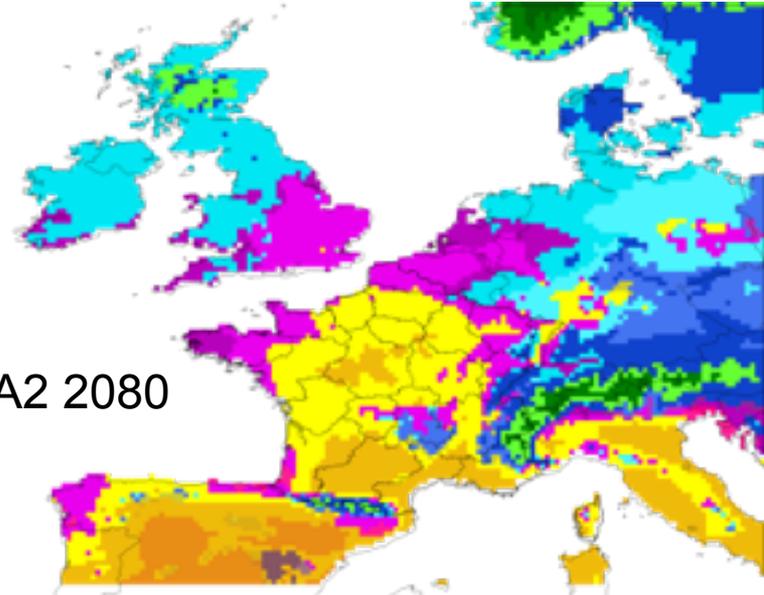
Anomalia de **chuvas de verão**  
2100, modelos Aladin et LMDz  
cenário A1B

# Quais vegetações serão adaptadas para bioclimates esperados?

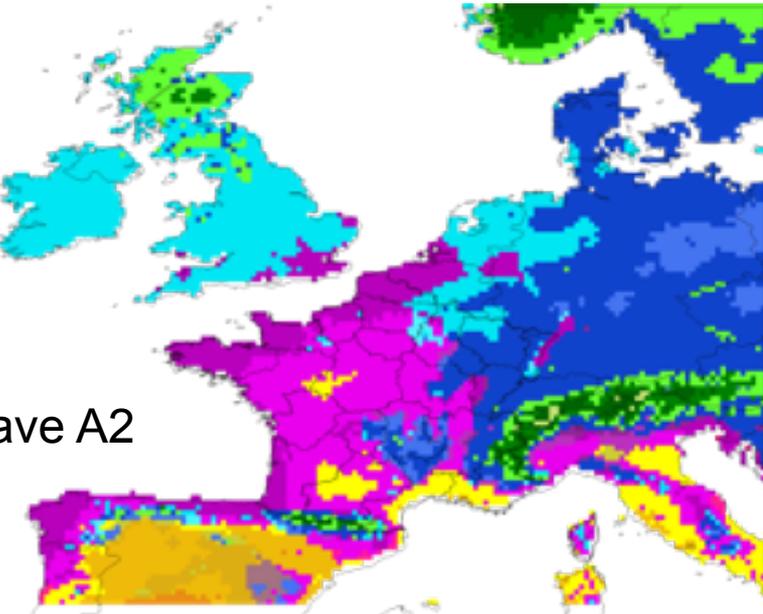
Source : H. Le Boulter (2013)



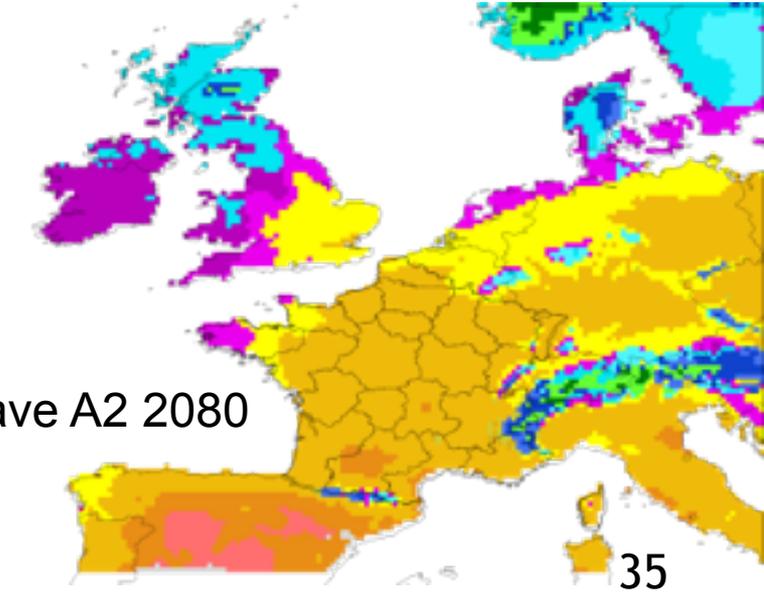
Referência 1980



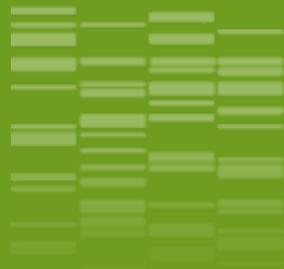
Median A2 2080



Menos grave A2 2080



Mais grave A2 2080



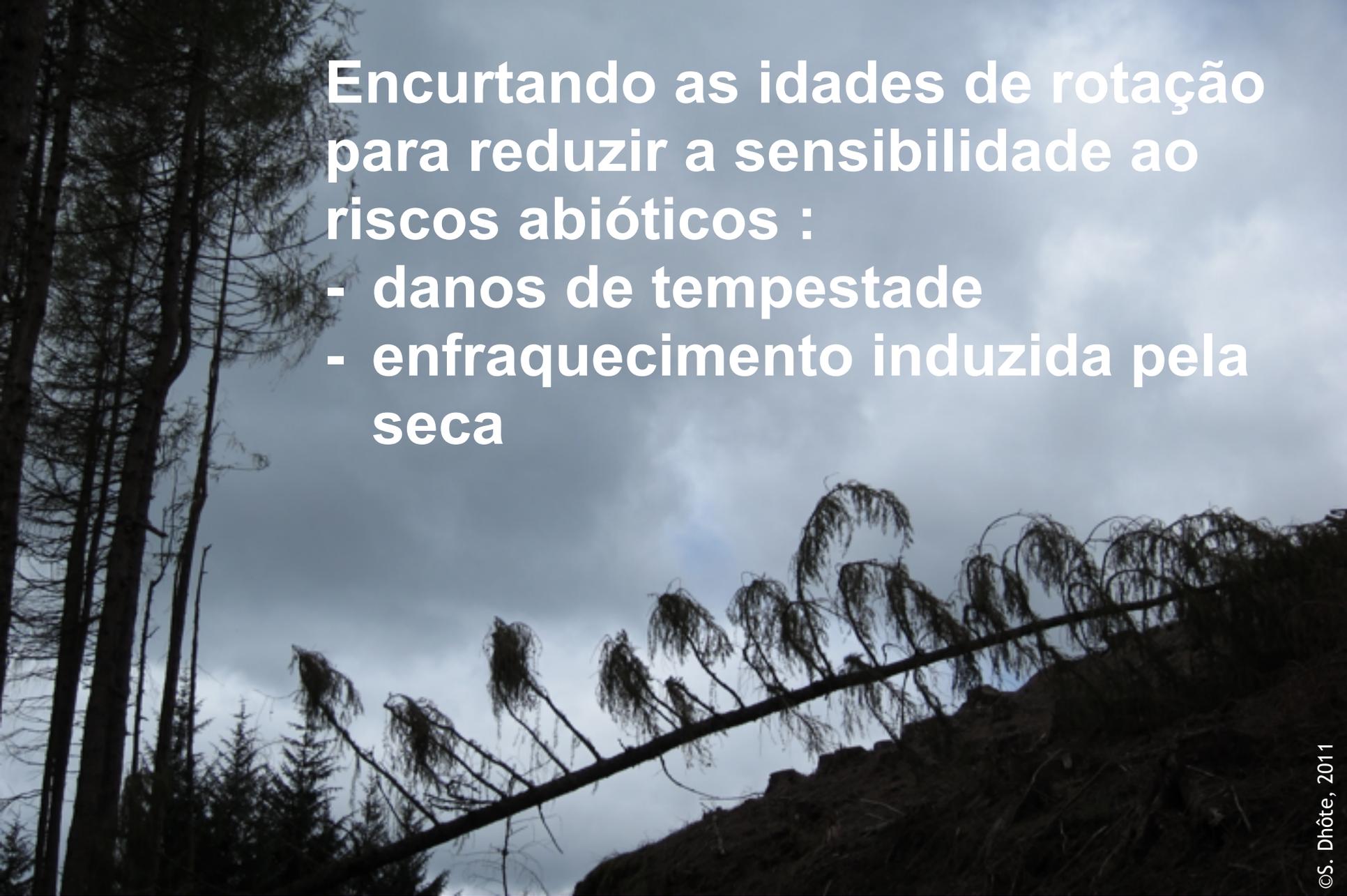
# 4

## Quais as opções de diversificação?

preparado com Brigitte Musch & Thierry Lamant (ONF)

# Explorar/combinar diferentes maneiras de diversificar

- ❖ Grande parte do debate europeu focado em 3 opções:
  - ❖ Mudança de espécies / recursos genéticos (que? como?)
  - ❖ Favorecer florestas mistas
  - ❖ Converter para gestão inequívocas
- ❖ **Outras opções de diversificação ?**
  - ❖ Rotações mais curtas e desbastes mais pesados
  - ❖ Migração assistida
  - ❖ Diversificar os sistemas de produção
  - ❖ Florestas com  $\neq$  idades de rotação
  - ❖ Florestas com  $\neq$  maneiras de regenerar



# Encurtando as idades de rotação para reduzir a sensibilidade ao riscos abióticos :

- danos de tempestade
- enfraquecimento induzida pela seca

**Reduzir a absorção de água pela menor LAI: desbastes frequentes & mais pesados**

**Perturbação e compactação do solo ?  
Quais são as espécies instalar no sub-bosque ?  
É o efeito global eficaz ?**

## Favorecer florestas mistas

**misturas são mais produtivas  
(eventualmente) e mais  
resistentes contra riscos bióticos**

**Mudar espécies / recursos genéticos ...**

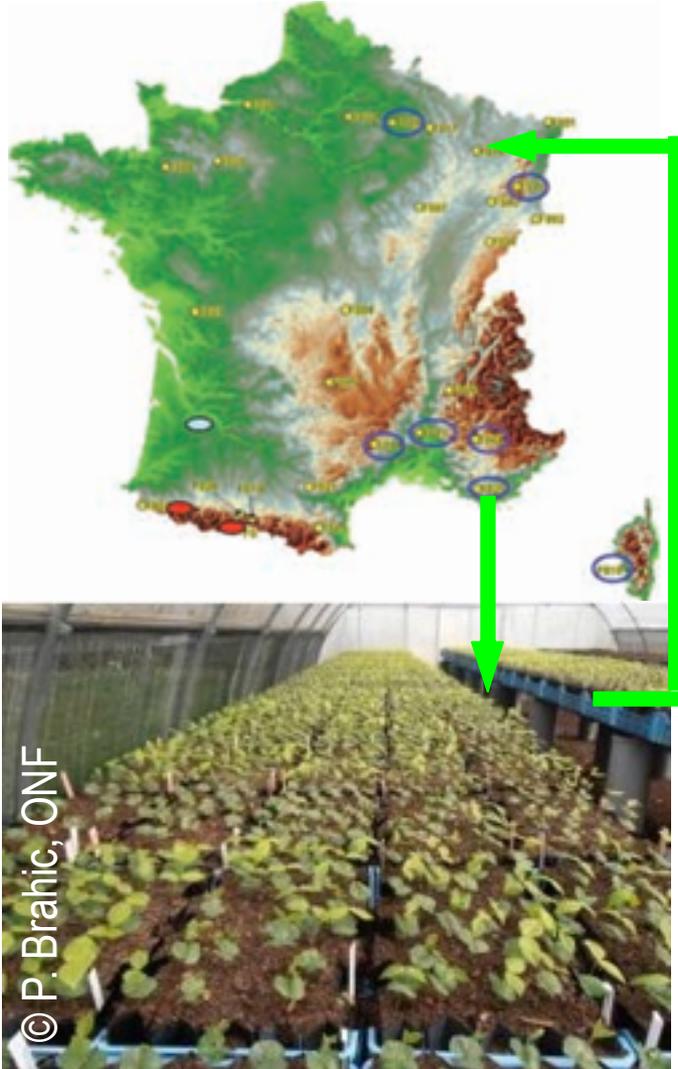
**Desempenho do eucalipto sob clima mediterrânico (forte restrição seca) arboreto de Caneiret**

## Mudar espécies / recursos genéticos ...

*Source : ONF  
(Lamant, 2015)*

**Pinus coulteri (origem Califórnia, EUA)  
Arboreto Gratteloup-Ruscas  
Boa adaptação no sul França (Cévennes)**

# Mudar espécies / recursos genéticos ...: o caso da migração assistida



## ■ (No hemisfério norte)

- vulnerabilidade das populações no limite sul da área de distribuição
- coleta de sementes para transferência
- planta em locais do norte

## ■ As aplicações possíveis

- para a **conservação de recursos genéticos**
- para **apoiar a adaptação local** das populações de espécies existentes

# Silvicultura de curta rotação (test de ONF, Francês Serviço Nacional de Florestas)



©G. Papageorgiou, 2013

ONF, Ardennes, State Forest Francbois-Bryas  
11 ha, 48 plots, 18 500 trees

Nombre de placettes modalité par

Espécie:	Fertilização: Cinza		Cinza	Ca + Mg	Nao Kk	Nao Kk
	O preparo do solo:	Sim: D	Nao Kk	Sim: D	Sim: D	Nao Kk
Douglas fir	1 100 t / ha	3				
Douglas fir	1 600 t / ha	3	3	3	3	3
Douglas fir	2 000 t / ha	3				
Abeto da Noruega	2 200 t / ha	3				
Cupressocyparis	1 600 t / ha	3				
Salgueiro	2 000 t / ha	3	3	3	3	3
Preto gafanhoto	2 000 t / ha	3				
Vegetação espontânea		3	3		3	3

Source : ONF  
(Richter, 2014)

# Planeamento florestas com $\neq$ idades de rotação

© J.F. Dhôte, 2011

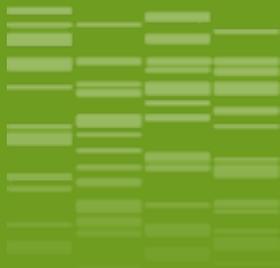
- Rotações longas para *ordinária* silvicultura e conservação:
  - ▶ rotação standard  $\approx$  silvicultura optimal
  - ▶ rotação mais longa: áreas de envelhecimento (colheita tardia)
  - ▶ sem idade de rotação: áreas de senescência e reservas biológicas (não mais de colheita)
- Rotações curtas para objectivos de gestão específicos:
  - ▶ silvicultura orientada a produtos para diminuir a pressão sobre a colheita de *ordinária* silvicultura: bioenergia, pequenas madeira serrada ...
  - ▶ aumentar a adaptabilidade: genética *turn-over*
  - ▶ converter espécies com presente vitalidade  $\neq$  prognóstico viabilidade a longo prazo

# Combinando ≠ métodos de regenerar florestas

## Caso especial: florestas de carvalho

- A regeneração natural « *como sempre* »
  - ▶ Caso especial: conservação dos recursos genéticos
- Idem com rotação muito curto
- Plantar proveniências do sul
- Plantar espécies aparentadas para favorecer híbridos naturais
- Plantar espécies aclimatadas: *Robinia pseudoacacia*, *Pinus nigra ssp corsicana*...
- Introduzir espécies exóticas





5

## Conclusões

# Conclusões

- ❖ Mudança climática impulsiona uma mudança de manejo
  - ❖ Riscos emergentes/combinados : grande desafio para a sustentabilidade
  - ❖ Diversidade/qualidade dos serviços ecossistêmicos pode ser prejudicada por crises de saúde
  - ❖ Cuidado com os impactos locais, mas prepare-se crises de grande escala
  - ❖ Vulnerabilidade das florestas e sistemas de gestão
- ❖ Como lidar com?
  - ❖ Nenhuma óbvia, não *tamanho único* soluções: diversificar opções
  - ❖ Alavancas de mudança principais : **plantação florestal**, idade de rotação, melhoria genética, manejo recursos genéticos, fertilização, gestão da água
  - ❖ Desempenho no planeamento, gestão da informação, formação, R&D