



**HAL**  
open science

## Evaluation économique de la gestion forestière en contexte changeant, risqué et incertain

Marielle Brunette, Nathalie Bréda, Jean-Luc Peyron, Olivier Picard

► **To cite this version:**

Marielle Brunette, Nathalie Bréda, Jean-Luc Peyron, Olivier Picard. Evaluation économique de la gestion forestière en contexte changeant, risqué et incertain. Carrefour de l'Innovation Agronomique (CIAG): Intensification durable des systèmes de production forestière, Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). FRA., Dec 2014, Bordeaux, France. hal-01269170

**HAL Id: hal-01269170**

**<https://hal.science/hal-01269170>**

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.

# Intensification durable

## des systèmes de production forestière

► Mercredi 3 décembre 2014



# Evaluation économique de la gestion forestière en contexte changeant, risqué et incertain



*Marielle BRUNETTE, LEF AGPT/INRA, Economiste,  
Nathalie BREDA, EEF, INRA, Métaprogramme ACCAF  
Jean-Luc PEYRON, Directeur GIP Ecofor, Economiste  
Olivier PICARD, R&D CNPF, coordinateur RMT Aforce*



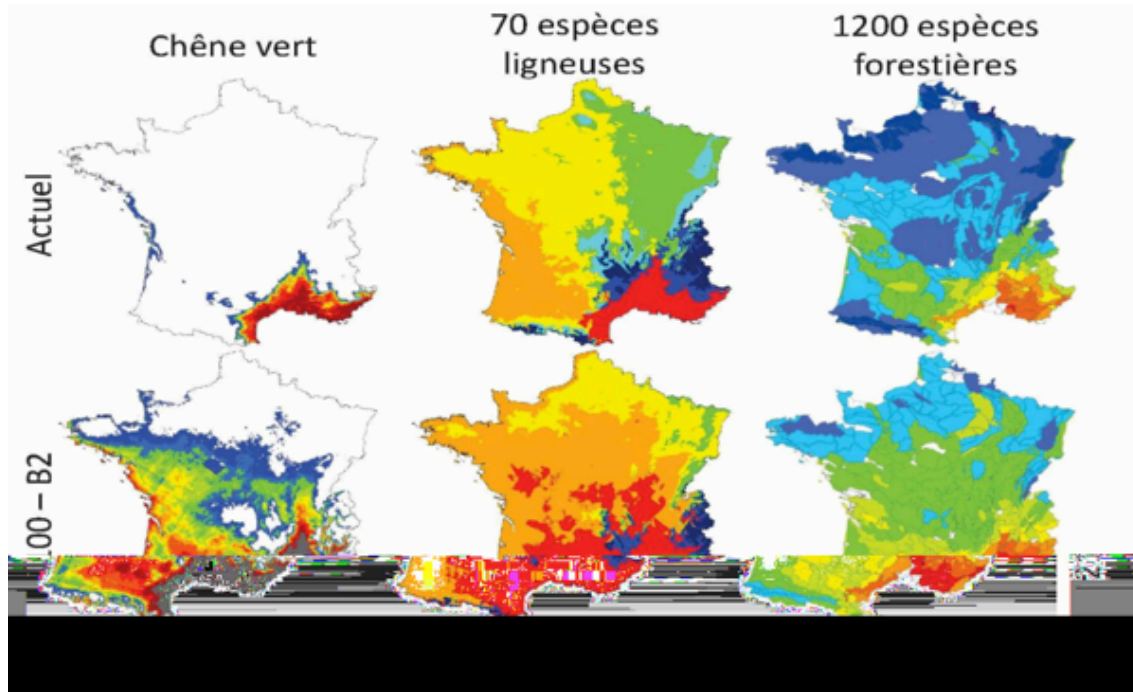
# Changement, risque, incertitudes

- Le long terme est source de risques,
  - Les forestiers connaissent ces risques : économiques, sanitaires, abiotiques, humains...
- Les changements rapides s'ajoutent avec
  - De nouveaux marchés : émergence du bois énergie
  - De nouveaux risques : sécheresse, gels tardifs, ravageurs, maladies émergentes
  - De l'incertitude, de la variabilité :
    - remise en cause des stations forestières
    - climat perturbé, événements extrêmes plus fréquents

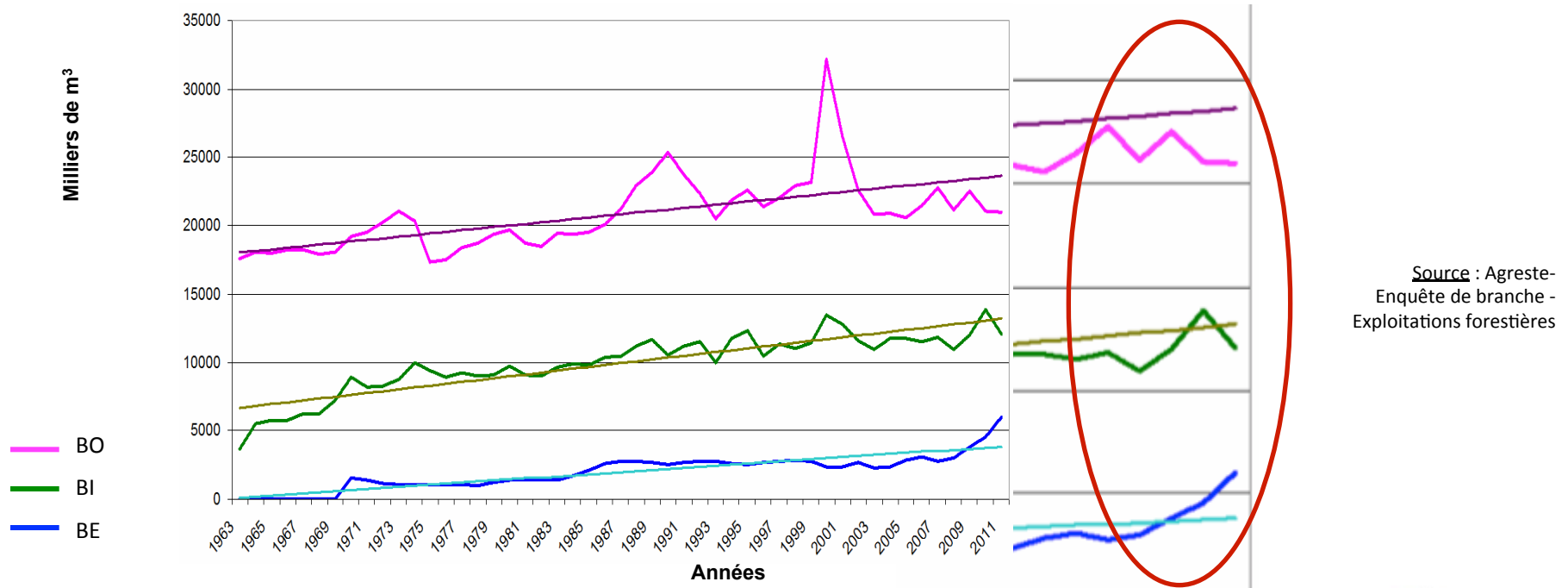
# Le changement climatique : un nouveau défi

- Le changement climatique, un défi : s'adapter
  - Des certitudes : Rapidité, irréversibilité,
  - Mais aussi des incertitudes : quand, où, combien ?
  - Une opportunité pour changer, actualiser
  - Une exigence d'innovation,

# Vers de nouvelles aires climatiques potentielles

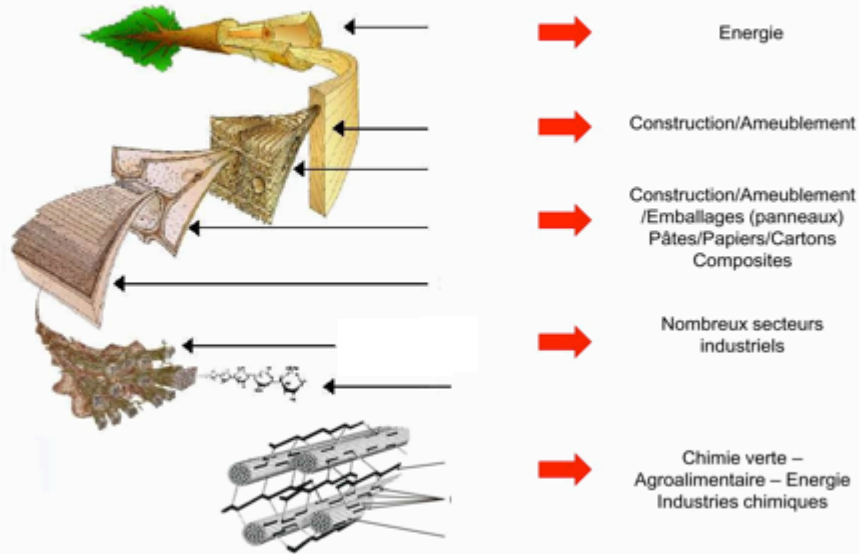


# De nouveaux marchés,



Source : Agreste-  
Enquête de branche -  
Exploitations forestières

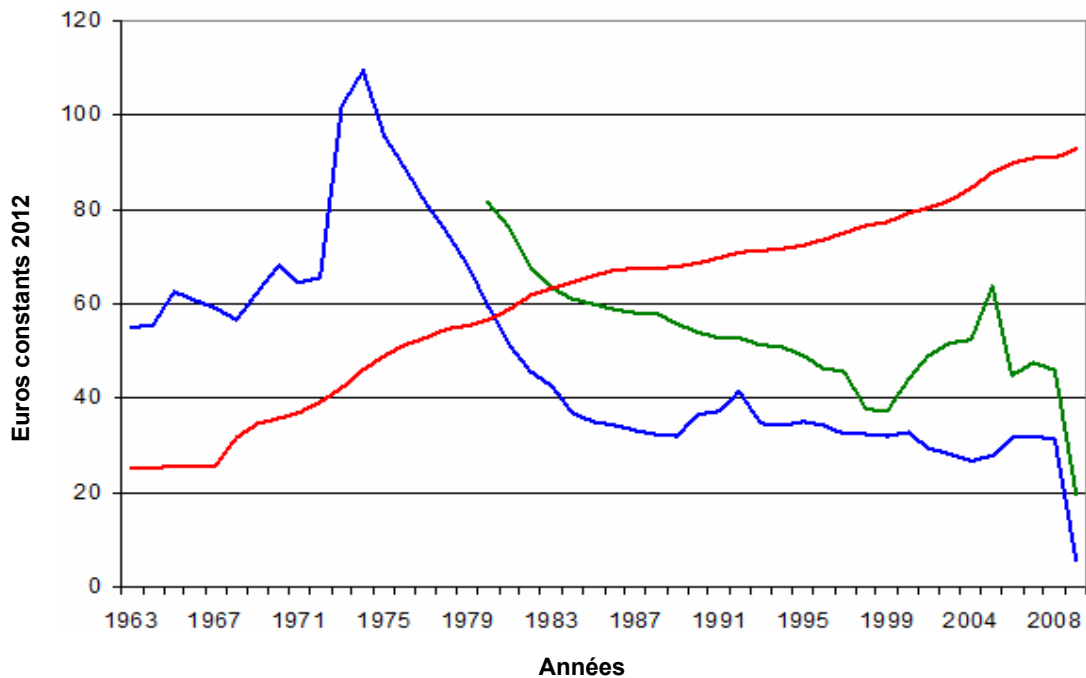
# De nouveaux produits



Source: FCBA – Michel PETIT-CONIL – 18.04.13



# Ciseau des prix



- Bois sur pied
- Bois bord de route
- Salaire minimum brut (10 heures)

SMIC horaire et prix du bois de pin maritime sur pied et bord de route en forêt privée (€ constants 2012)

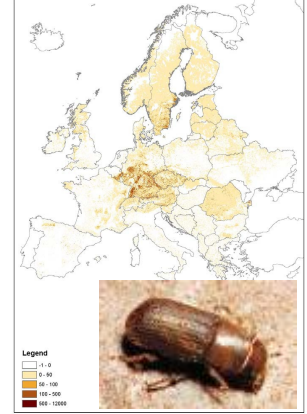
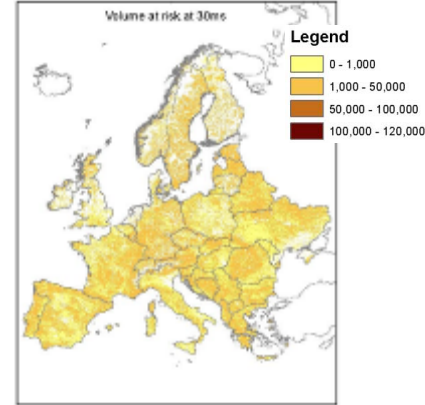
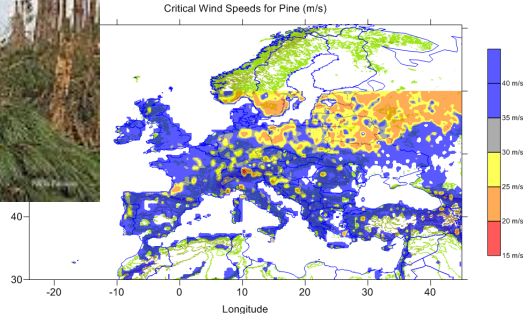
Source : Enquête sur la valeur des bois après exploitation forestière/ Laboratoire économie forestière

# Quel raisonnement économique ?

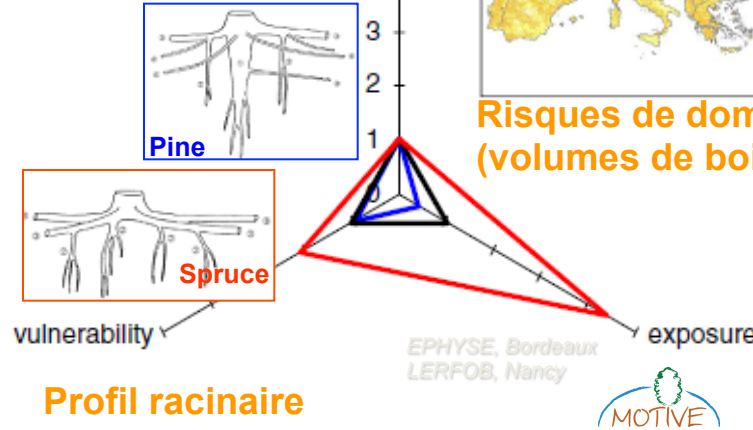
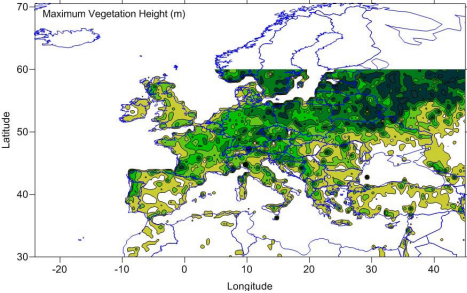
- La valorisation de la production forestière =
  - le bois d'œuvre = 72% des revenus forestiers
  - Le bois énergie = opportunité pour assurer un revenu pour des peuplements en impasses sylvicoles
- Limiter les risques,
  - Produire plus vite, exposer les peuplements moins longtemps,
  - Diversifier les essences, diluer les risques
  - S'assurer

# Combinaisons d'aléas climatiques+biotiques

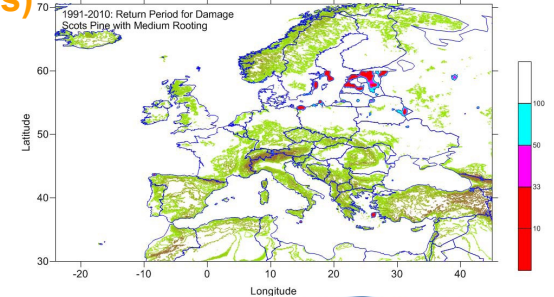
## Distribution des scolytes endémiques



## Hauteur des arbres



## Risques de dommages (volumes de bois)



N. BREDAS - EFPA

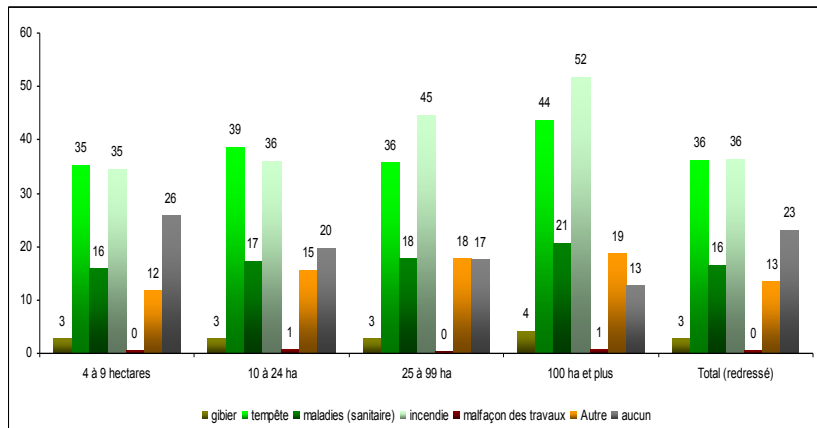
## Profil racinaire

# Perception des risques par les forestiers

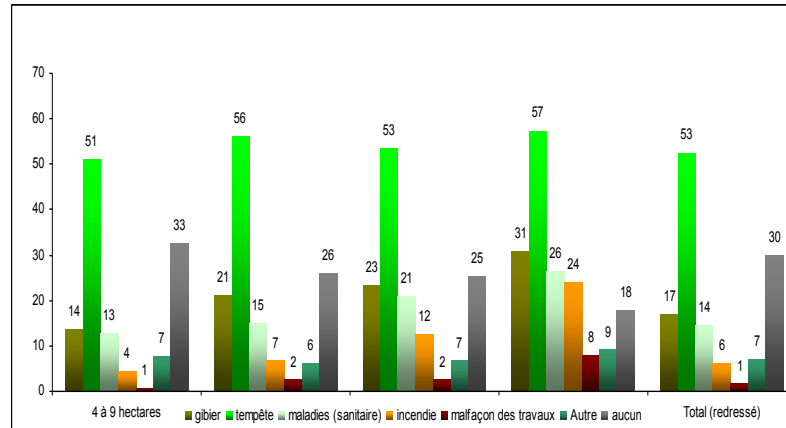
- Enquêtes, Resofop 2011, SSP 2012, FORRISK 2014
- Emergence du risque climatique
- Travaux en cours d' économie expérimentale (Foradapt, Accaf)

# Risques redoutés ≠ risques subis

Risques redoutés = incendies



Risques subis = tempête

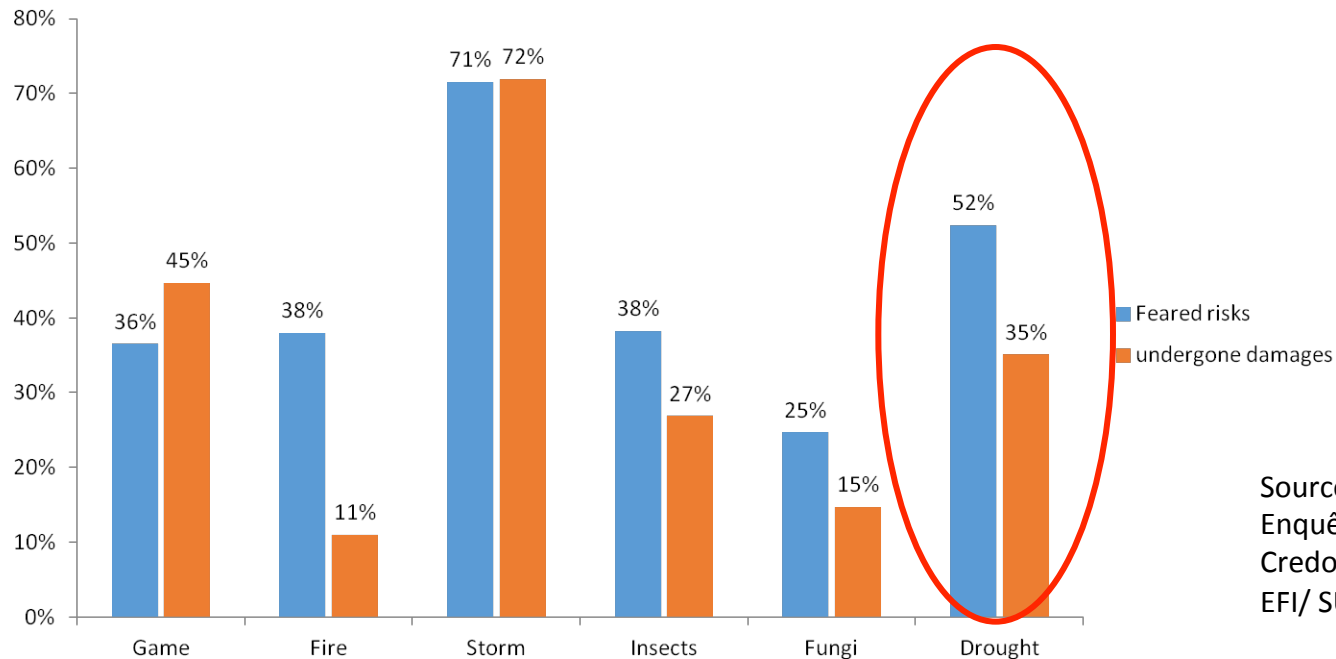


Sources : RESOFOP, Credoc, 2011

En 2011, le risque climatique est absent

# Emergence du risque “sécheresse”

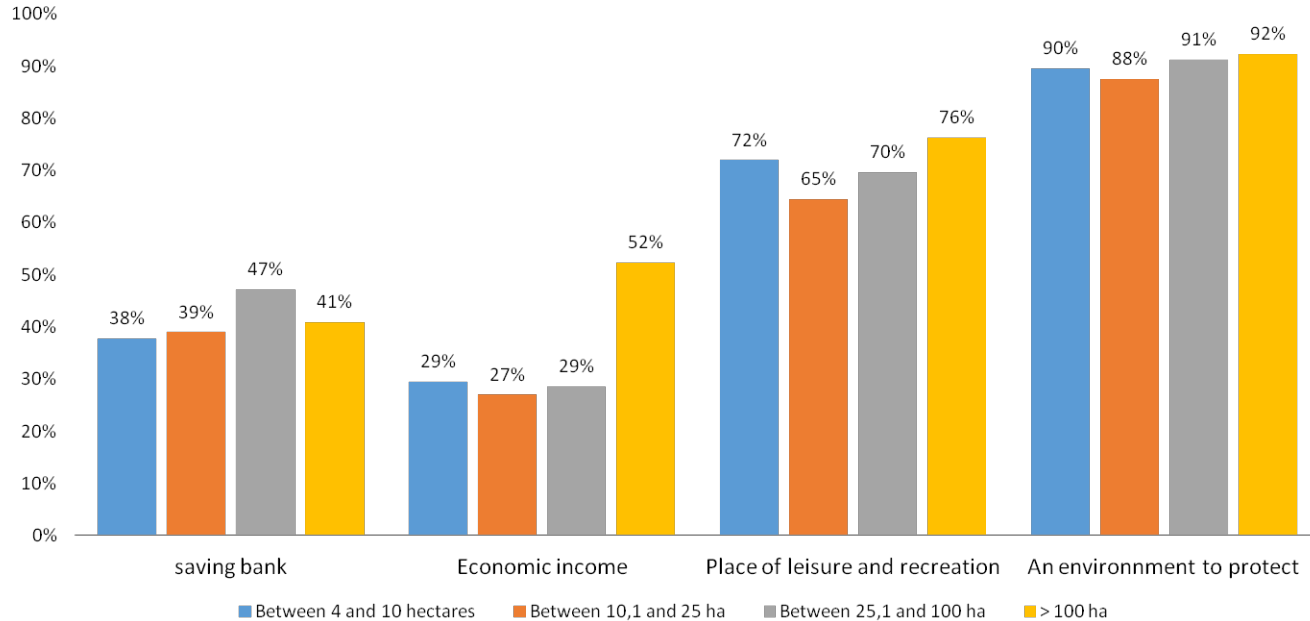
Comparison of the surfaces of feared risks and of undergone damages by nature of risk



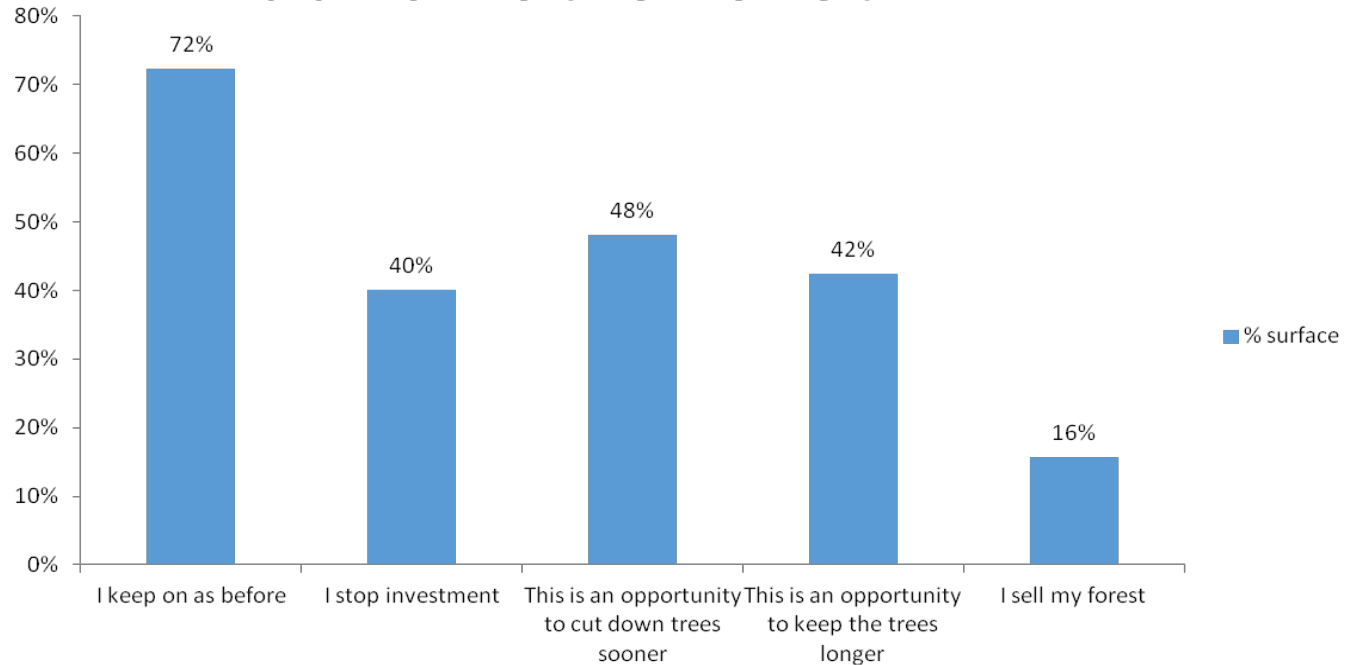
Source :  
Enquête Forrisk 2014  
Credoc/CNPF  
EFI/ SUDOE

# La forêt : un environnement à protéger

## Visions of the forest by class of surface



# Que faites vous s'il y a des dégâts dans votre forêt ?

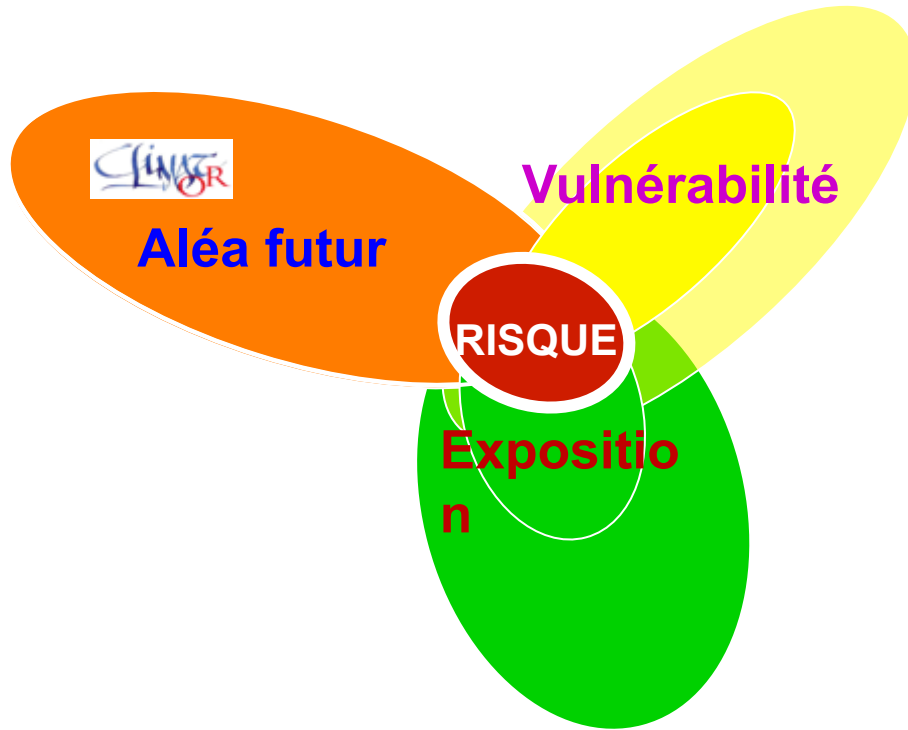




# Deux exemples

- Une étude de cas
  - Le douglas face aux sécheresses, en Bourgogne
- Une approche économique intégrée
  - Pour optimiser la sylviculture face au changement climatique

# Quelles options d'adaptation pour réduire le risque ?



1- réduire la vulnérabilité

2- réduire l'exposition

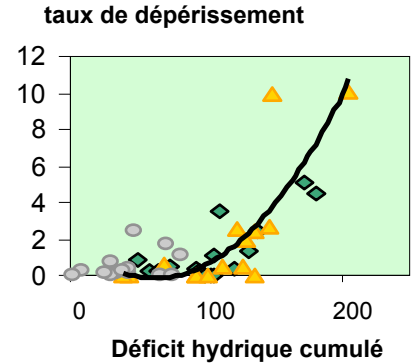
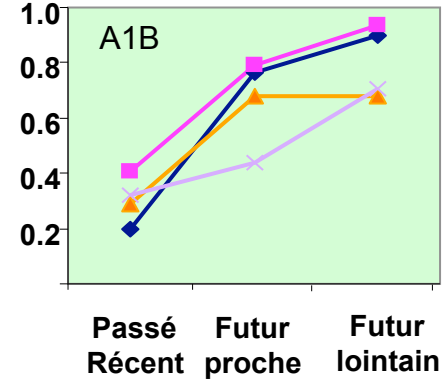
Une option permet d'agir sur les deux à la fois :

*Réduire la durée de rotation  
À condition de maintenir la fertilité*

# Contexte : Les éléments du risque de dépérissement



Probabilité de retour de l'aléa sécheresse induisant un dépérissement

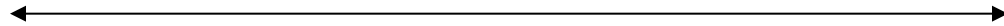


# Le douglas face aux sècheresses

- Sylviculture du douglas à 55 ans,
- Dommages suite à des sècheresses : baisse d'accroissement, dépérissement, mortalité
- Calcul du bénéfice actualisé,
- A partir de quel niveau de dommages faut-il s'adapter ?
- Option = réduire la durée de révolution, 3 variantes :
  - Stratégie 1 : réduction de la révolution immédiate
  - Stratégie 2 : réduction de la révolution après 55 ans,
  - Stratégie 3 : pas de réduction de la révolution

# Méthode d'évaluation

CLIMAT FUTUR



SRES

MODELE CLIMAT  
GLOBAL

DESCENTE D'ECHELLE  
(régionalisation)

MODELE  
D'IMPACT

MODELE DE  
VULNERABILITE

A1B

ARPEGE

Anomalies

Indices de  
Sécheresse

Calculs de  
bilan  
hydrique

Probabilité  
Dépassement de  
seuil déficit  
hydrique  
induisant  
déperissement



# Trois stratégies d'adaptation

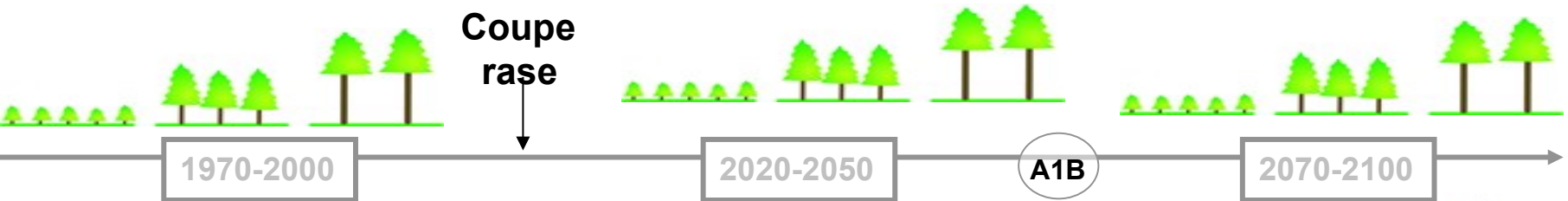
Stratégie 3 : s'adapter dans 55 ans



Stratégie 2 : S'adapter dès maintenant  
passer à des rotations de 40 ans



Stratégie 1 : ne pas s'adapter : rotation maintenue à 55 ans



# Etude de cas : Scénarios sylvicoles

- Itinéraires techniques fournis par la société forestière de la CDC et CNPF/IDF,
- $a = 2\%$
- BASI 0 55 ans = 24 431 euros
- BASI 0 40 ans = 25 197 euros

Opérations (années)	Bénéfices	
	Révolution de 55 ans	Révolution de 40 ans
Coûts de plantation	- 1 915	- 1 915
Maintenance (1)	- 150	- 350
Maintenance (2)	- 200	- 200
Maintenance (3)	- 150	
Maintenance (4)		- 200
Maintenance (5)	- 200	
Maintenance (16)	- 700	
Éclaircie (20)		2 318
Éclaircie (22)	1 344	
Éclaircie (25)		1 676
Éclaircie (29)	1 950	
Éclaircie (30)		2 277
Coupe finale (40)		29 878
Éclaircie (42)	7 179	
Éclaircie (48)	5 058	
Coupe finale (55)	38 372	

# Etude de cas en Bourgogne : Probabilité d'occurrence d'une sécheresse susceptible d'induire un dépérissement

Probabilité d'occurrence pour les sites à haute fertilité

Horizon	Probabilité haute	Probabilité basse
1970-2000	$p = 0.41$	$p = 0.32$
2020-2059	$p_h = 0.79$	$p_l = 0.44$
2070-2100	$a_h = 0.93$	$a_l = 0.68$

Probabilité d'occurrence pour des sites à faible fertilité

Horizon	Probabilité haute	Probabilité basse
1970-2000	$p = 0.51$	$p = 0.35$
2020-2059	$p_h = 0.83$	$p_l = 0.48$
2070-2100	$a_h = 0.93$	$a_l = 0.71$



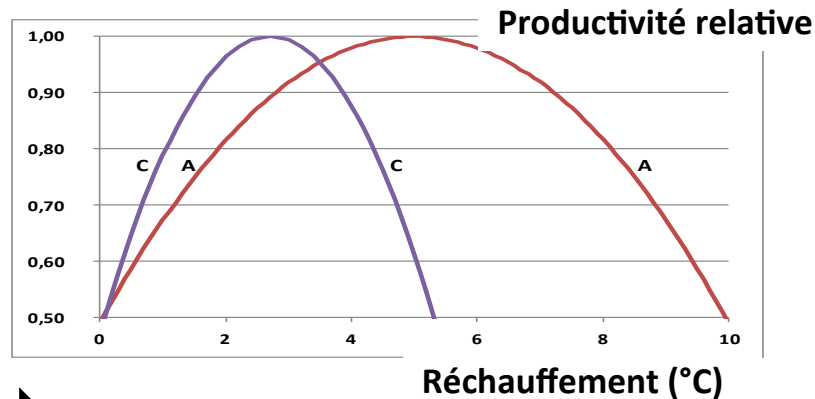
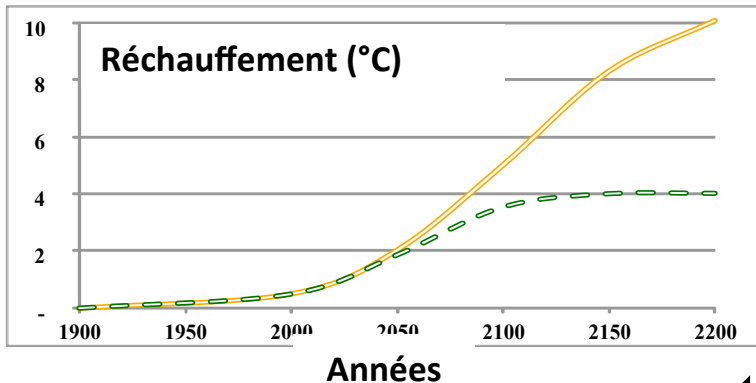
# Sylvicultures du douglas face aux sécheresses

- Si les dommages sont  $<$  à 15% du volume = pas d'adaptation nécessaire, l'adaptation immédiate est l'option la moins rentable,
- Si les dommages sont  $>$  à 30% du volume = l'adaptation immédiate est la meilleure option,
- En Bourgogne entre 2003 et 2006, les douglas étudiés ont subis une **réduction de croissance** due à la sécheresse de **40%**
- **Donc, il faudrait penser à s'adapter !**

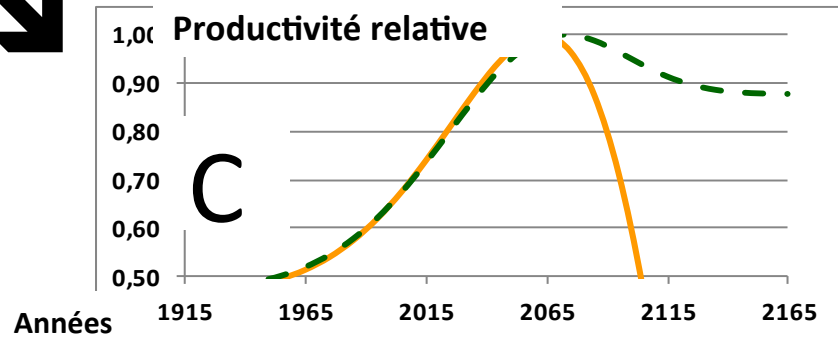
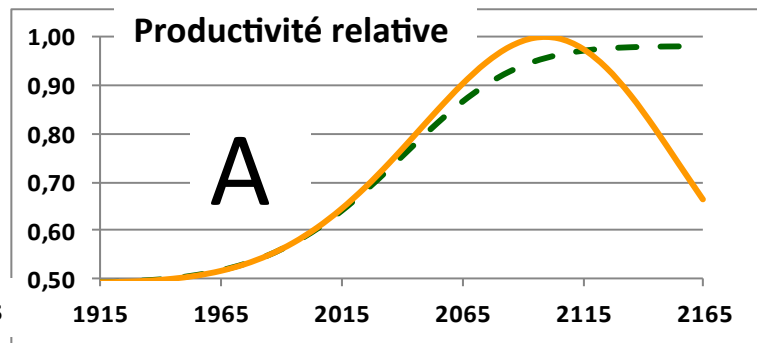
# Pourquoi une approche économique?

- Elle s'est constituée en particulier pour optimiser la sylviculture
- Elle permet de réaliser plusieurs arbitrages:
  - intertemporel, entre peuplements actuel et futur
  - entre risque et tendance.
- Elle constitue un indicateur quantitatif de l'avenir d'une gestion.

# Climat et réponse au climat



+

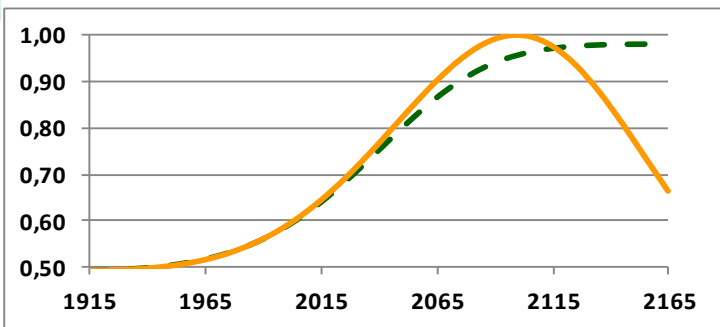


# Climat, croissance et réponse au climat

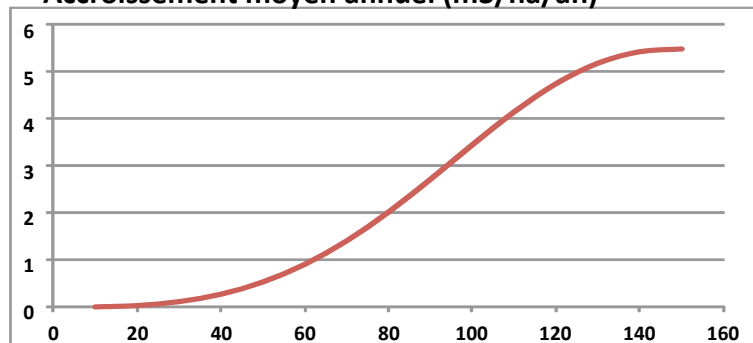
A

Années

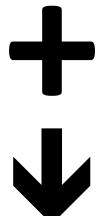
Productivité relative



Accroissement moyen annuel (m<sup>3</sup>/ha/an)

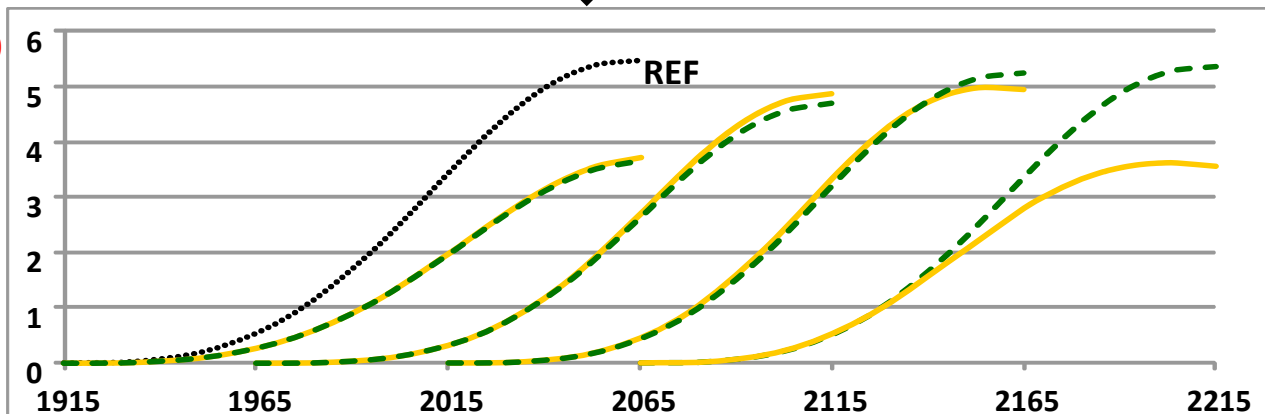


Age (an)



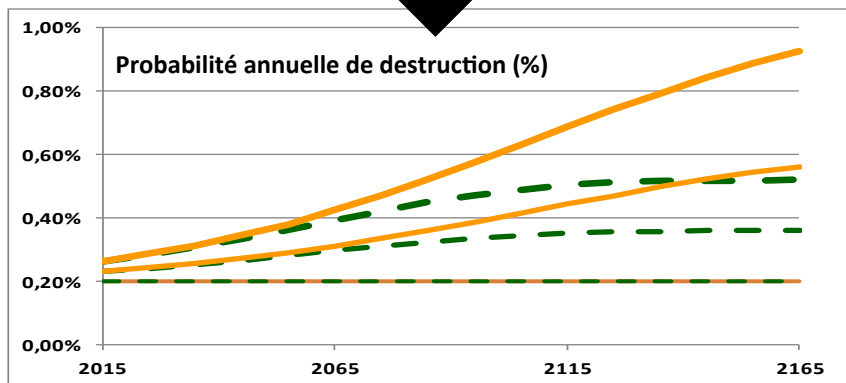
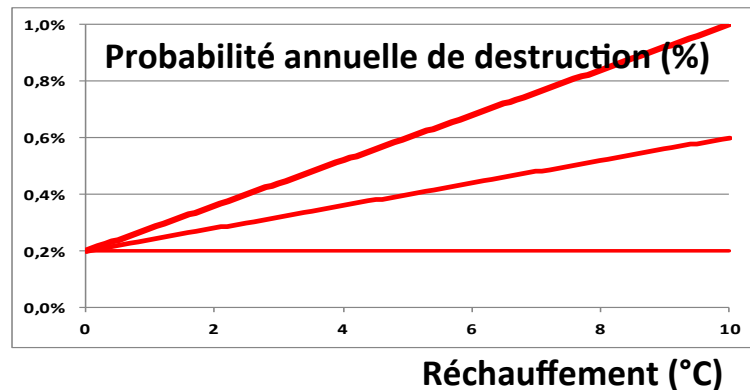
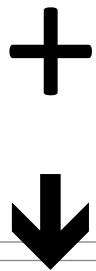
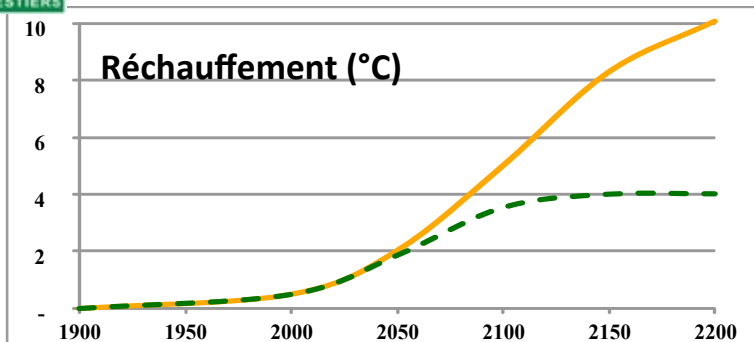
A<sub>150</sub>

Accroissement  
moyen annuel du  
volume sur pied  
(m<sup>3</sup>/ha/an)



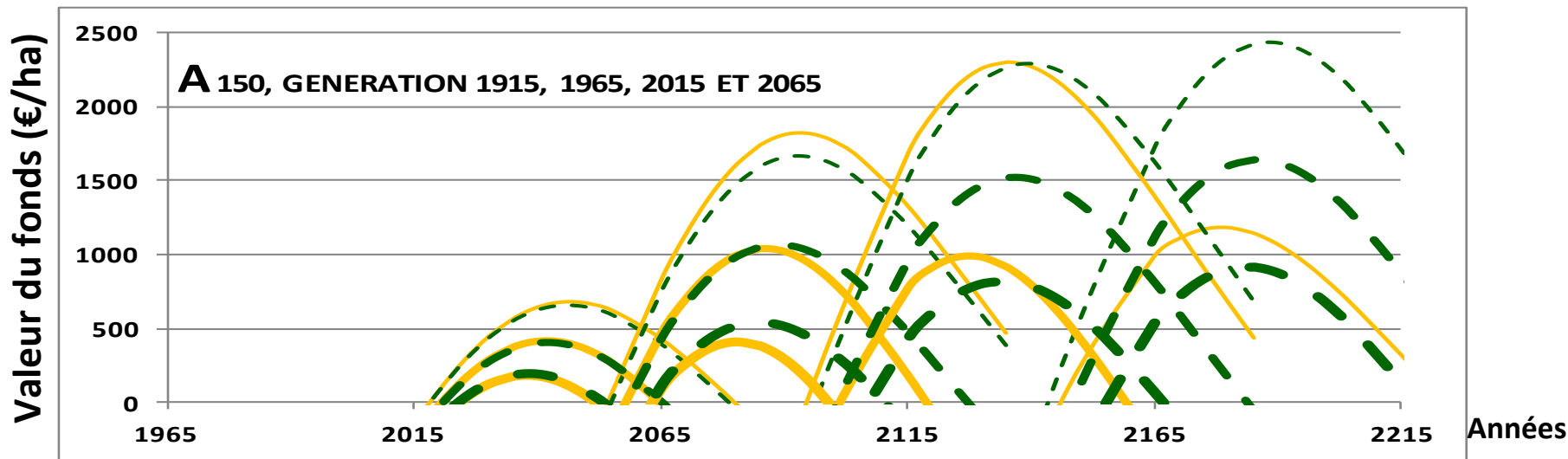
Années

# Climat, réponse du risque au climat



# Approche économique intégrée

- Résultats pour des peuplements créés entre **1915 et 2065**
- Pour deux scénarios de changement climatique (orange et vert)
- Pour trois niveaux de risque (croissants avec épaisseur du trait)



Colloque SEHS, Paris, 19-20 novembre 2014

# CONCLUSIONS

- Ce type de modèle permet de prendre en compte
  - le climat et ses évolutions possibles
  - les essences (provenances) et leur position dans leur aire
  - leur croissance et sa réponse au climat selon l'année de création
  - le niveau de risque et son évolution avec le climat
  - les données économiques et la théorie économique
  - ultérieurement d'autres critères (par exemple atténuation).
- Sa simplicité et son ambition posent question :
  - l'approche générale est-elle acceptable ?
  - les informations nécessaires sont-elles accessibles ?
  - le compromis réalisme/simplicité peut-il être bon ?
  - avec quelles améliorations ?

Colloque SEHS, Paris, 19-20 novembre 2014

# Pour conclure,

- Les changements rapides sont sources de nouveaux risques,
- Pour évaluer le coût des options de non adaptation, de mal adaptation face à l'adaptation :
- Besoin d'un cadre de réflexion économique pour intégrer les risques dans les stratégies d'adaptation au changement climatique :
  - À l'échelle du décideur public, et du gestionnaire forestier