

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*



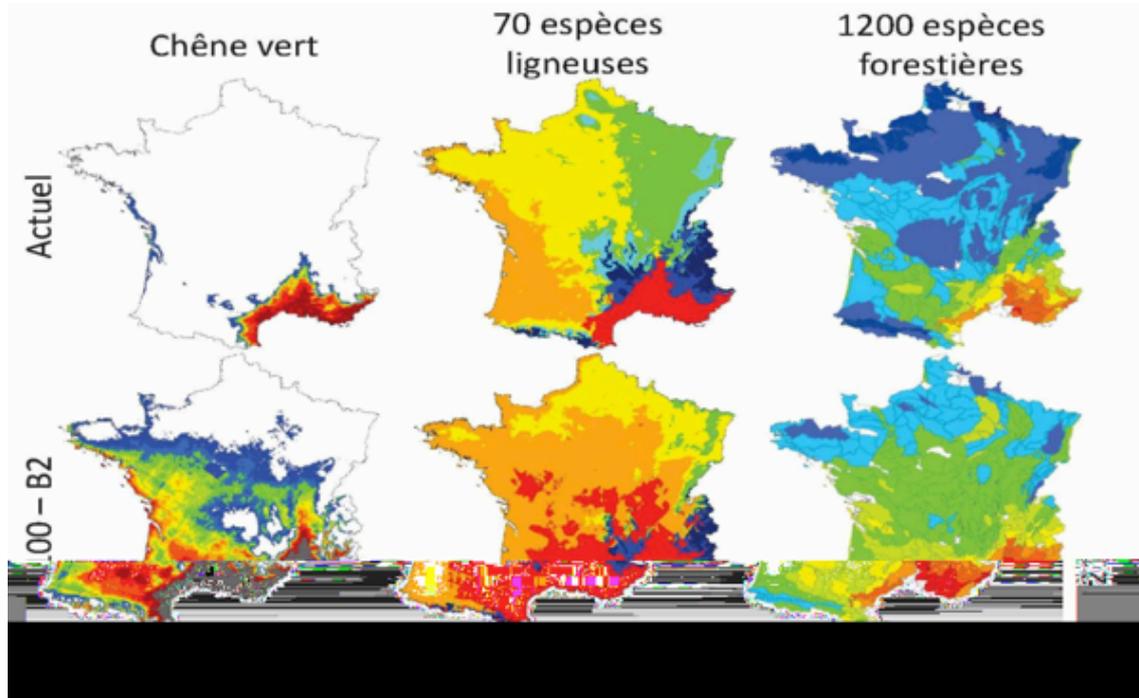
Changement, risque, incertitudes

- 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

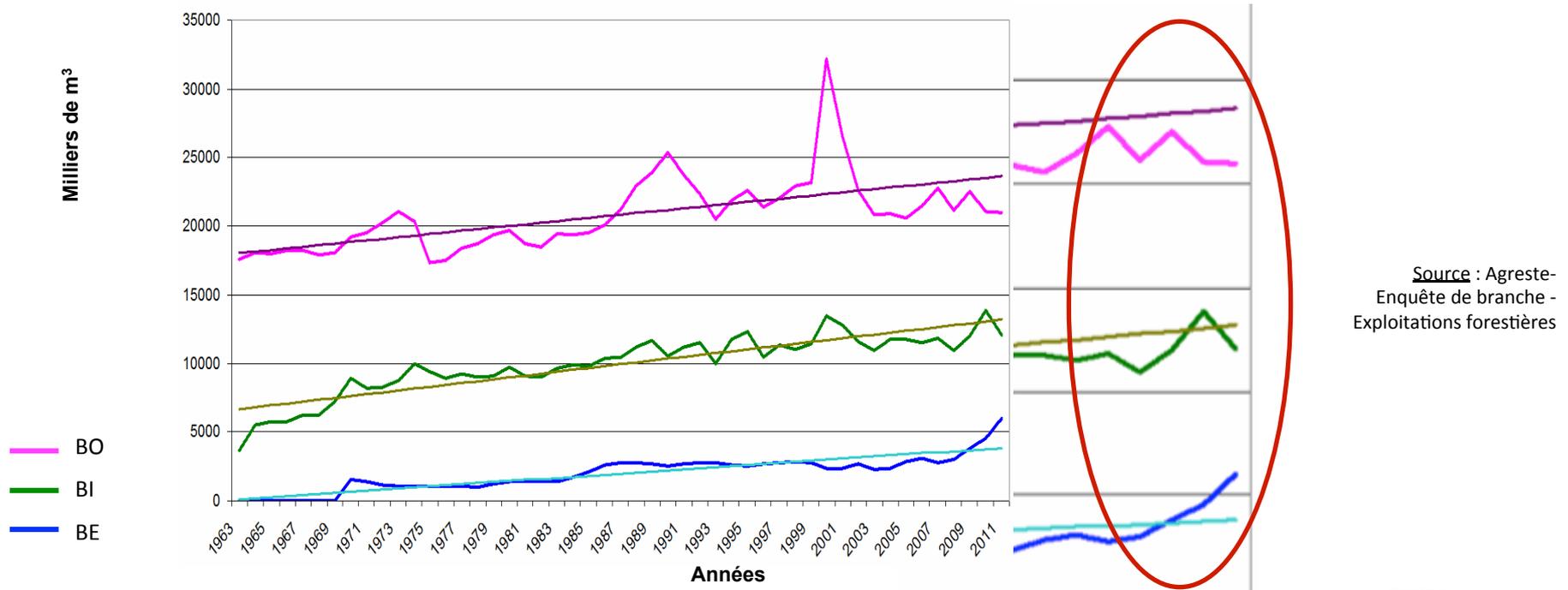
Le changement climatique : un nouveau défi

- 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

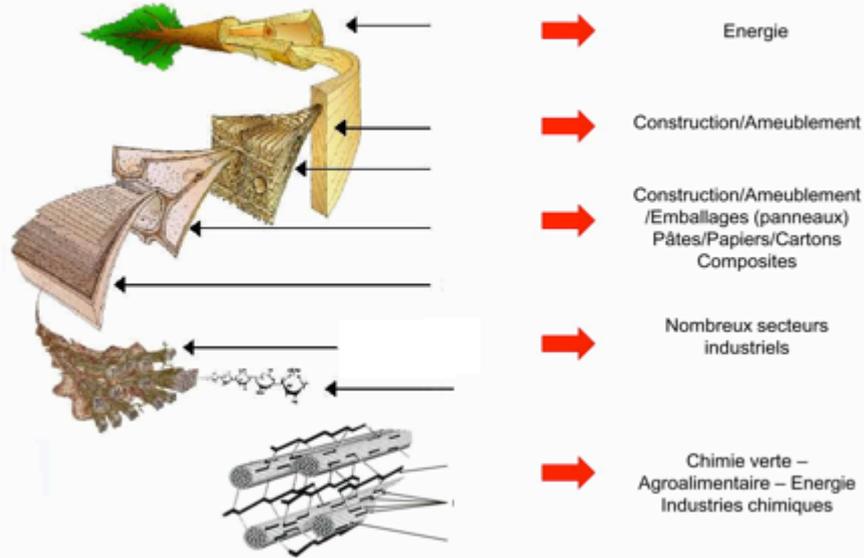


De nouveaux marchés,



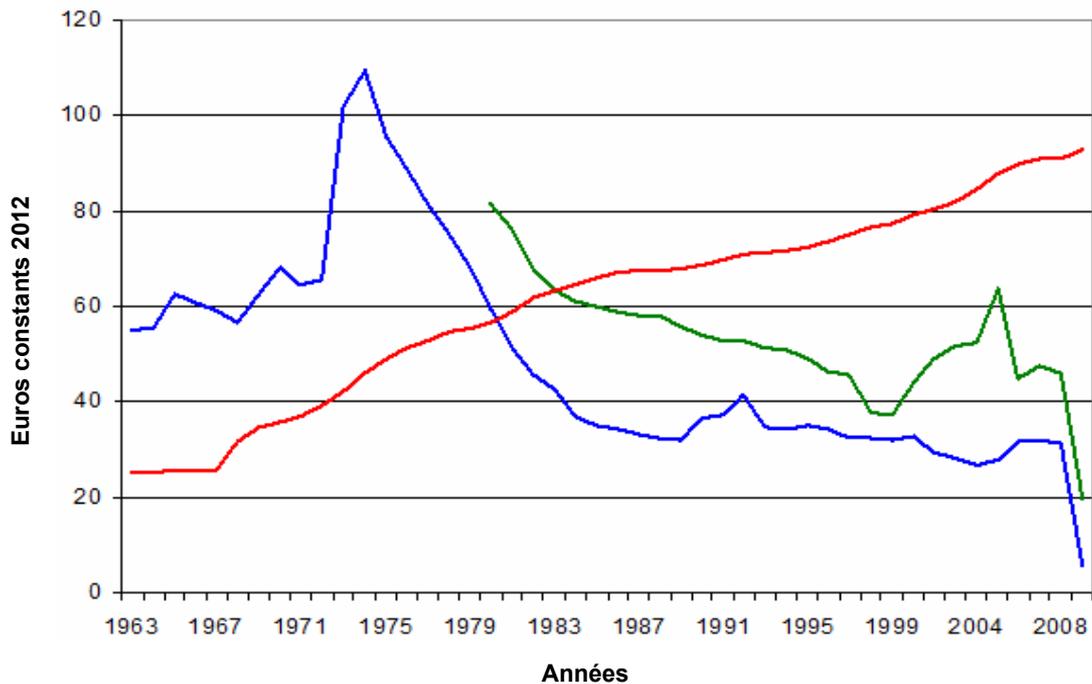
Source : Agreste-
Enquête de branche -
Exploitations forestières

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)

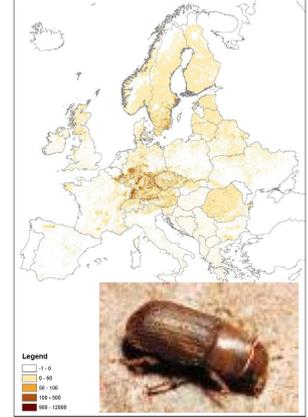
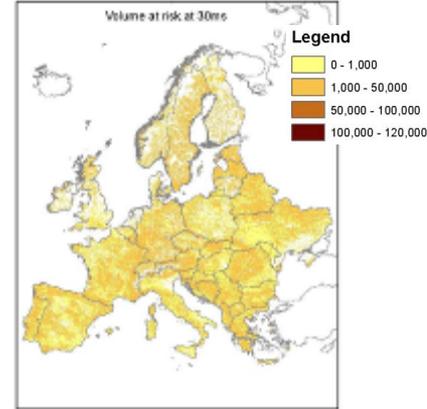
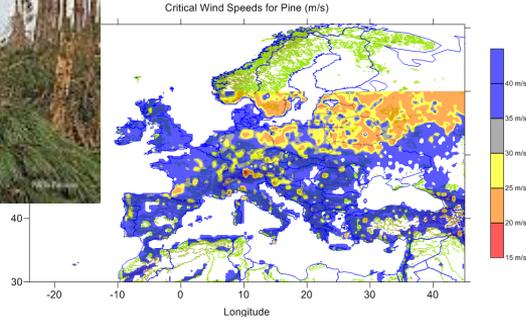
Source : Enquête sur la valeur des bois après exploitation forestière/ Laboratoire économie forestière

Quel raisonnement économique ?

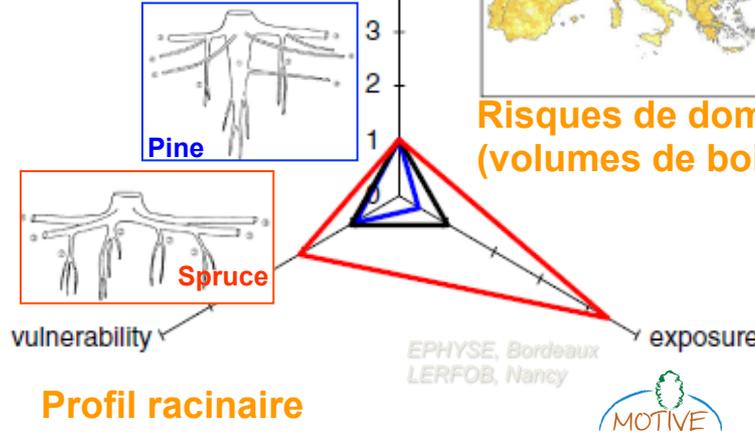
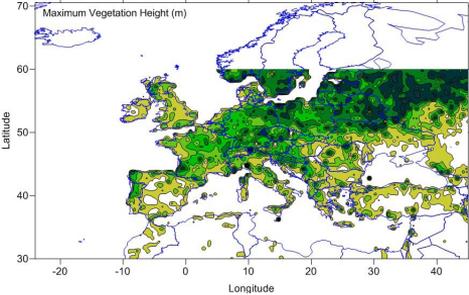
- La valorisation de la production forestière =
 - le bois d'œuvre = 72% des revenus forestiers
 - Le bois énergie = opportunité pour assurer un revenu pour des peuplements en impasses sylvicoles
- Limiter les risques,
 - Produire plus vite, exposer les peuplements moins longtemps,
 - Diversifier les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

Combinaisons d'aléas climatiques+biotiques

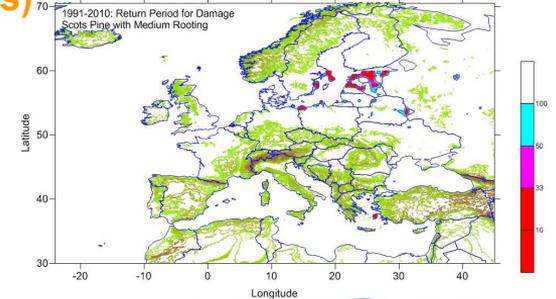
Distribution des scolytes endémiques



Hauteur des arbres



Risques de dommages (volumes de bois)



N. BREDAS - EFPA

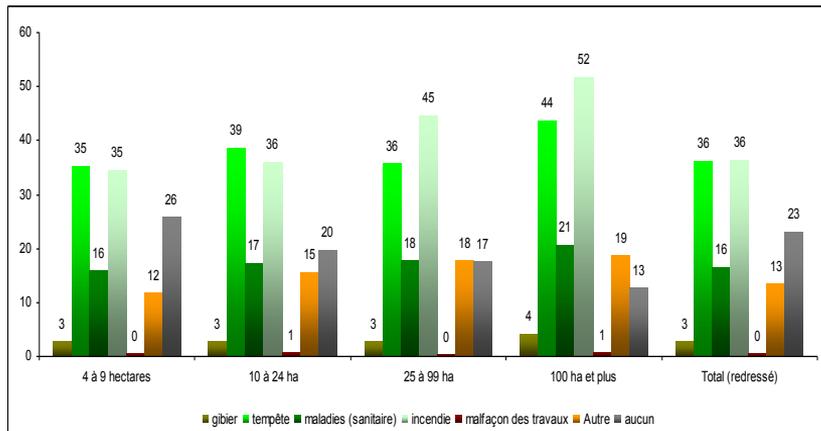
Profil racinaire

Perception des risques par les forestiers

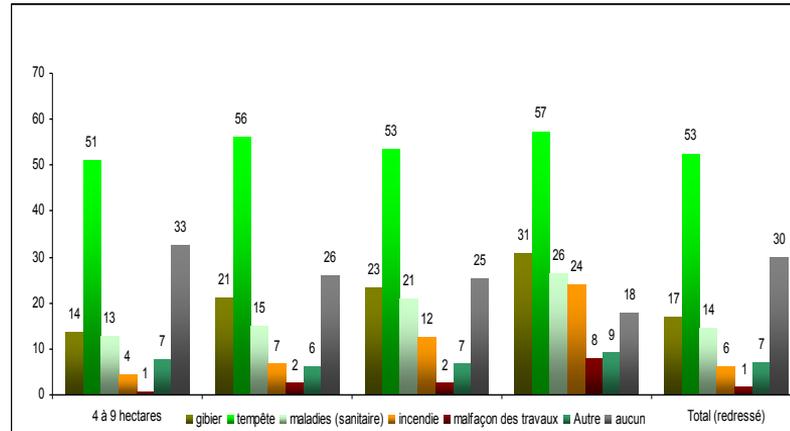
- Enquêtes, Resofop 2011, SSP 2012, FORRISK 2014
- Emergence du risque climatique
- Travaux en cours d' économie expérimentale (Foradapt, Accaf)

Risques redoutés ≠ risques subis

Risques redoutés = incendies



Risques subis = tempête

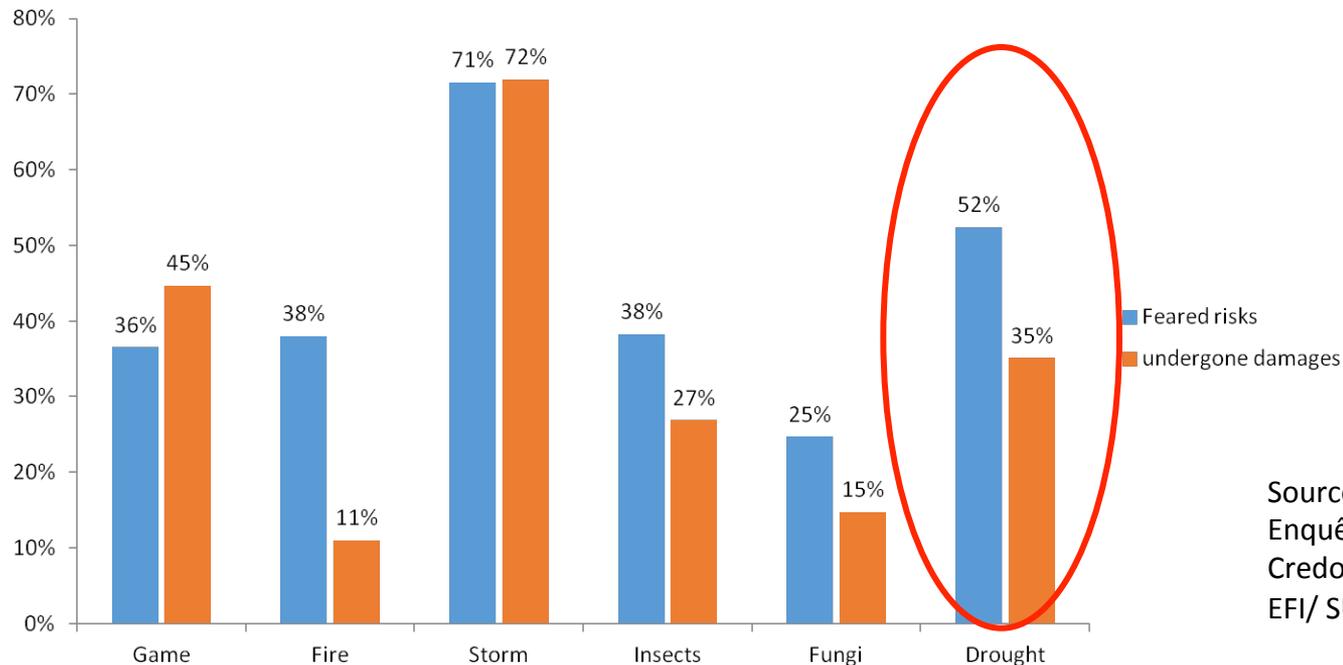


Sources : RESOFOP, Credoc, 2011

En 2011, le risque climatique est absent

Emergence du risque “sécheresse”

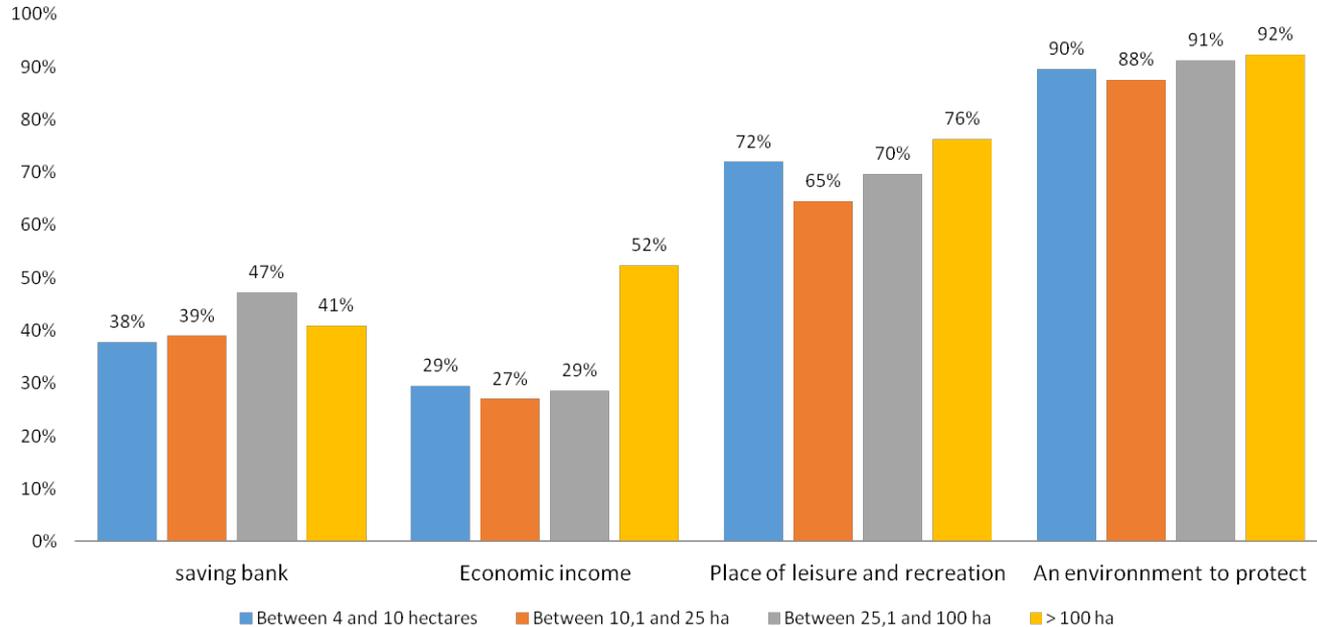
Comparison of the surfaces of feared risks and of undergone damages by nature of risk



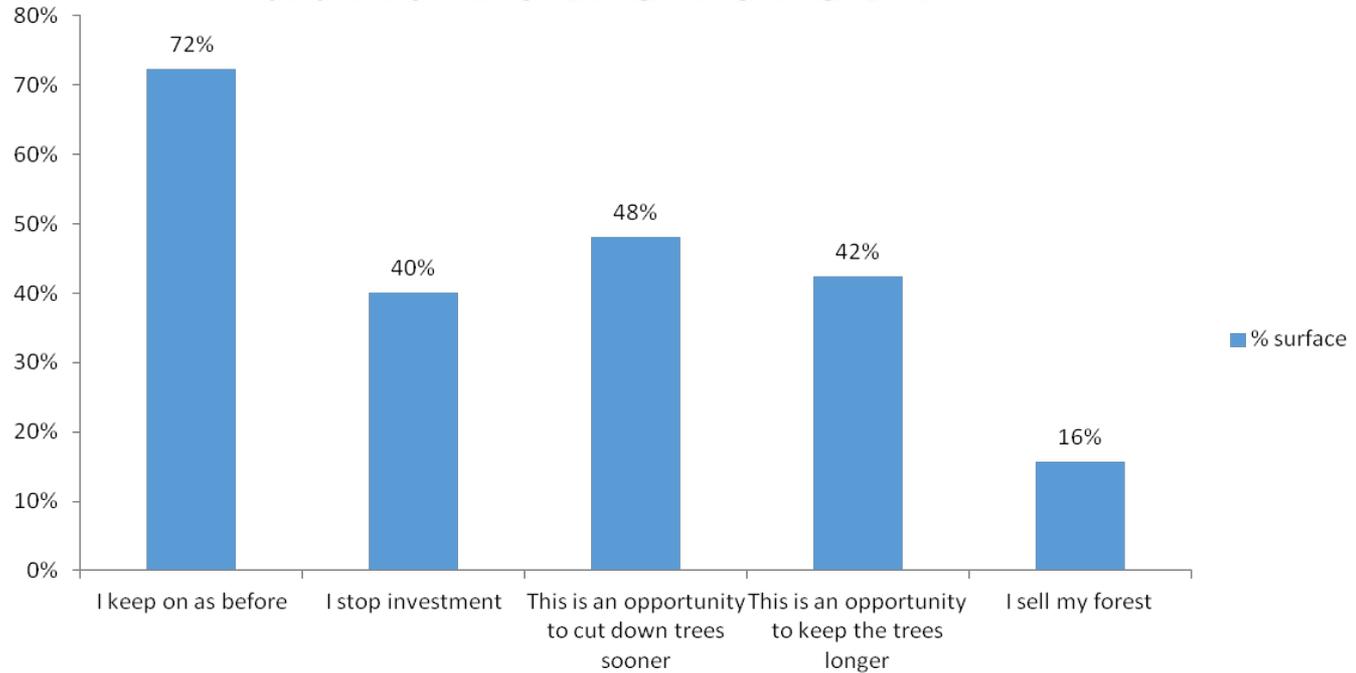
Source :
Enquête Forrisk 2014
Credoc/CNPF
EFI/ SUDOE

La forêt : un environnement à protéger

Visions of the forest by class of surface



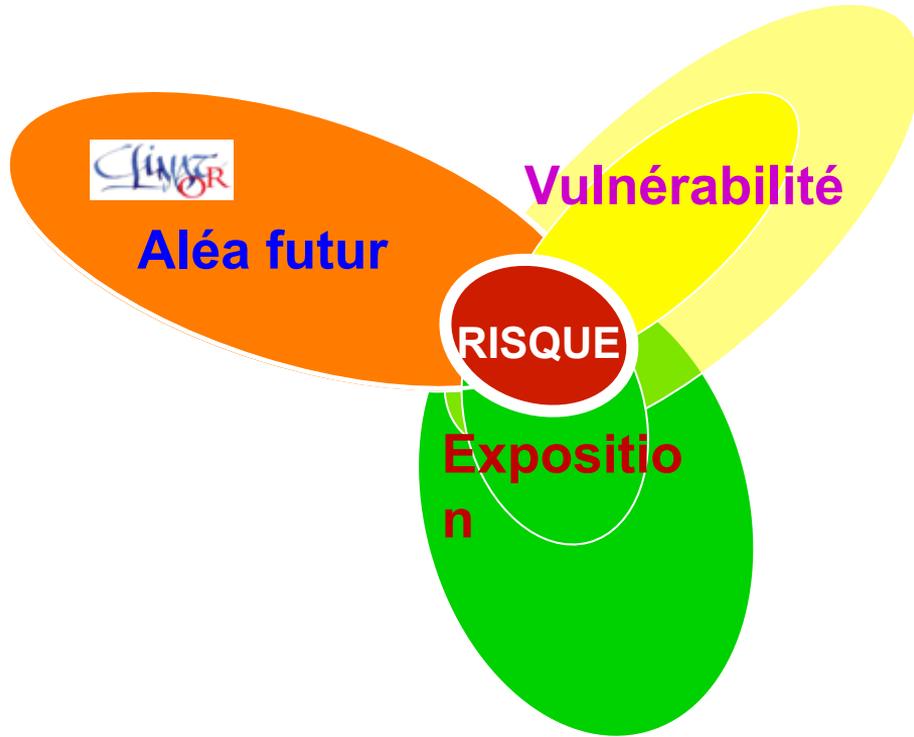
Que faites vous s'il y a des dégâts dans votre forêt ?



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 ?



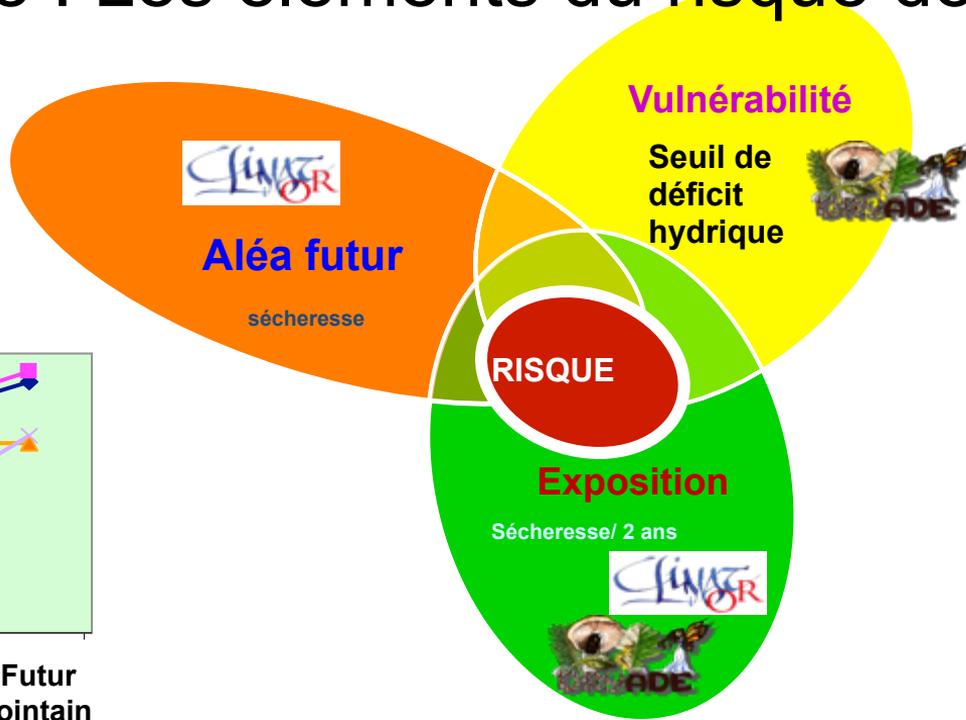
1- réduire la vulnérabilité

2- réduire l'exposition

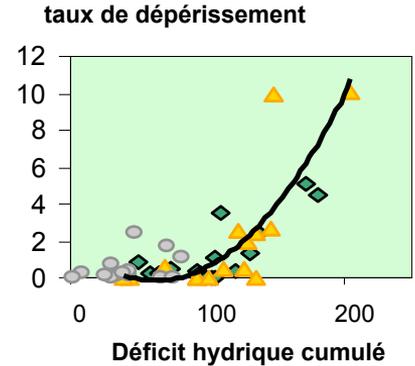
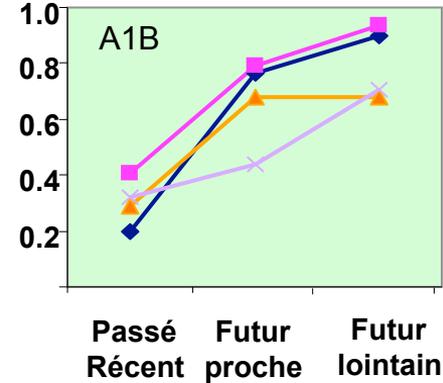
Une option permet d'agir sur les deux à la fois :

*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

**Coupe
rase**



1970-2000

2020-2050

A1B

2070-2100

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	$a_h = 0.93$	$a_l = 0.71$

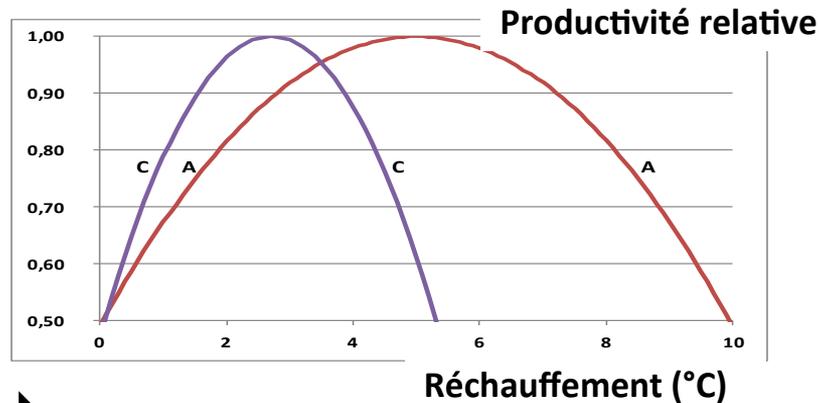
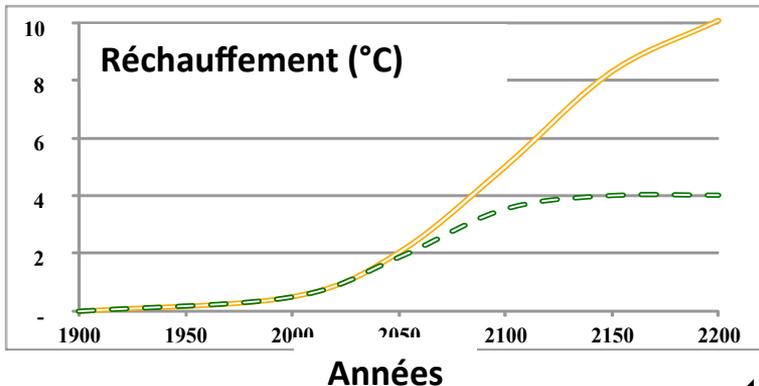
Sylvicultures du douglas face aux sécheresses

- 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 !**

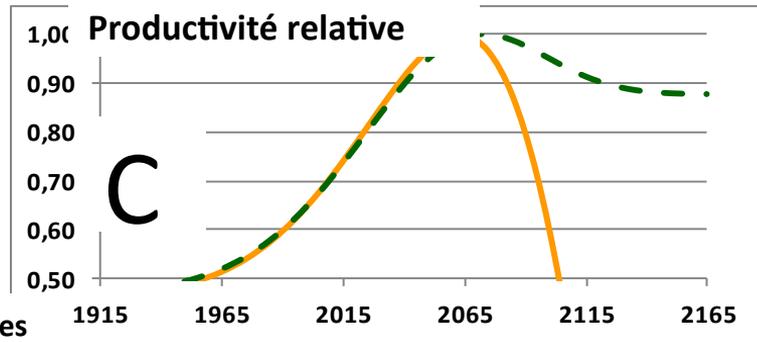
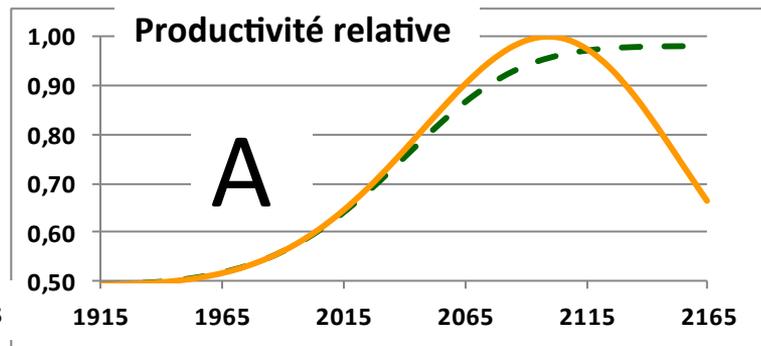
Pourquoi une approche économique?

- 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



+

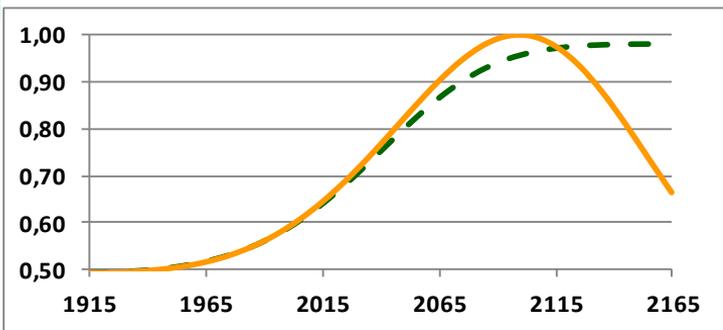


Climat, croissance et réponse au climat

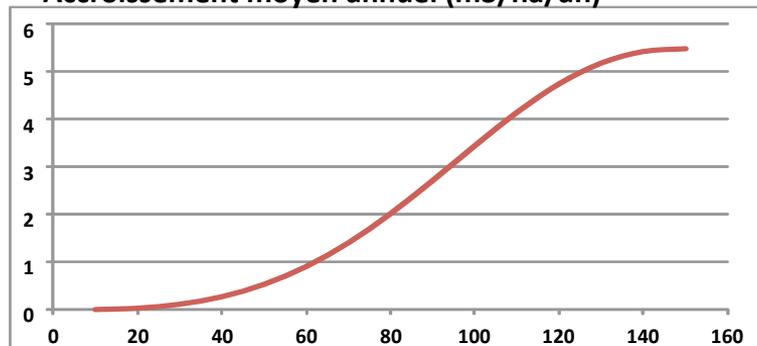
A

Années

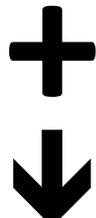
Productivité relative



Accroissement moyen annuel (m³/ha/an)

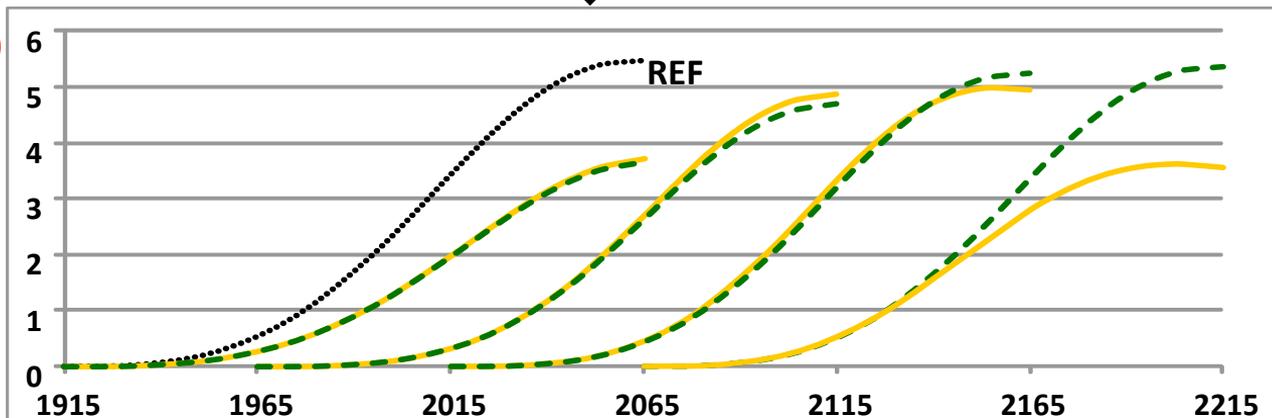


Age (an)



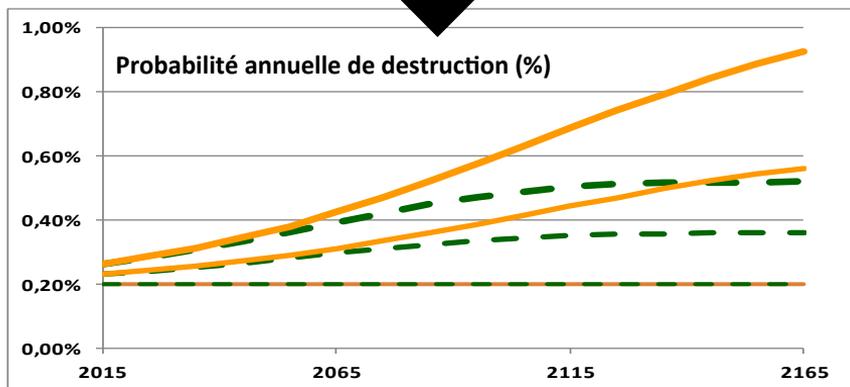
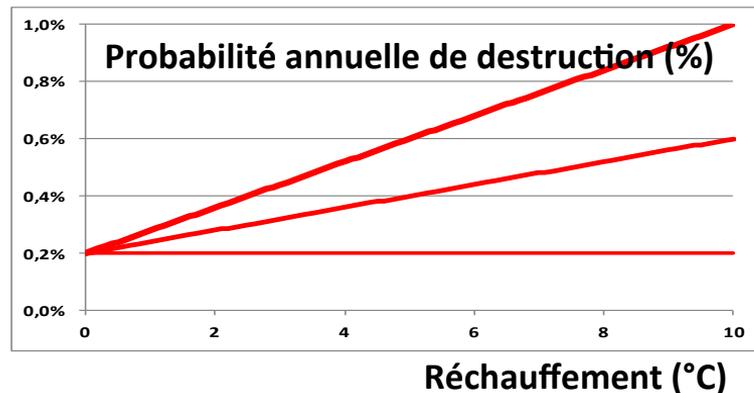
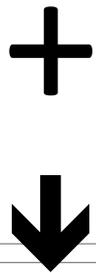
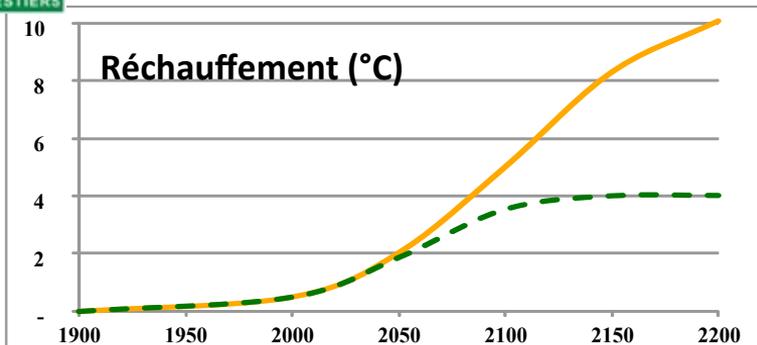
A₁₅₀

Accroissement
moyen annuel du
volume sur pied
(m³/ha/an)



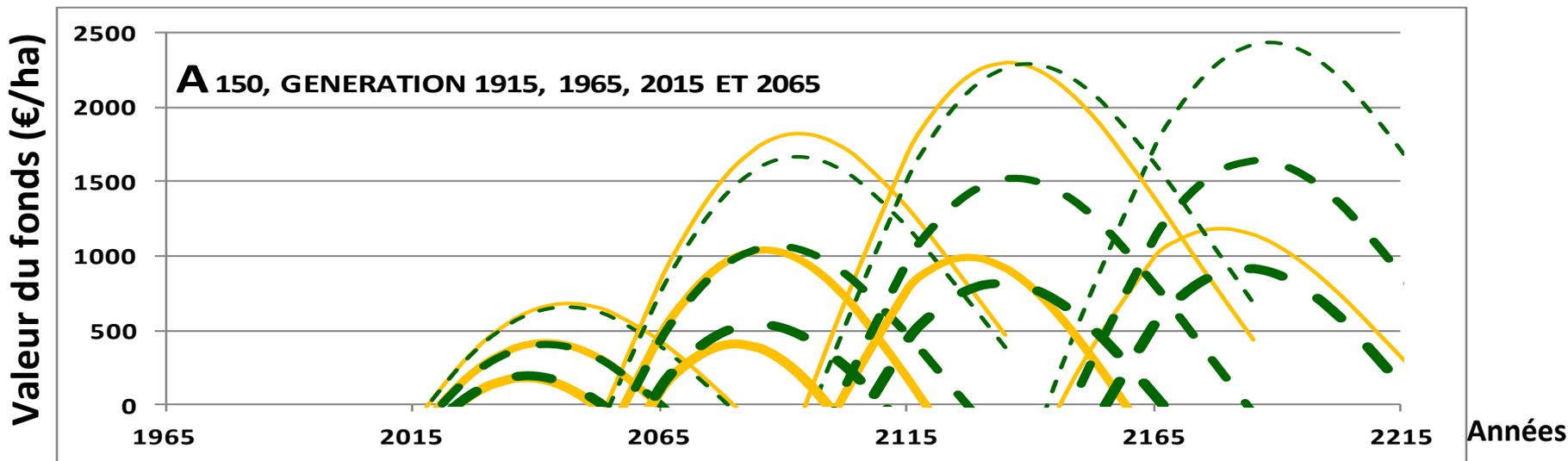
Années

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