



Comment mettre en œuvre les stratégies d'adaptation forestière ?

Come si possono attuare le strategie di adattamento delle foreste?

Hendrik Davi

Directeur de Recherche INRAE

Unité Ecologie des Forêts
Méditerranéennes



INRAE



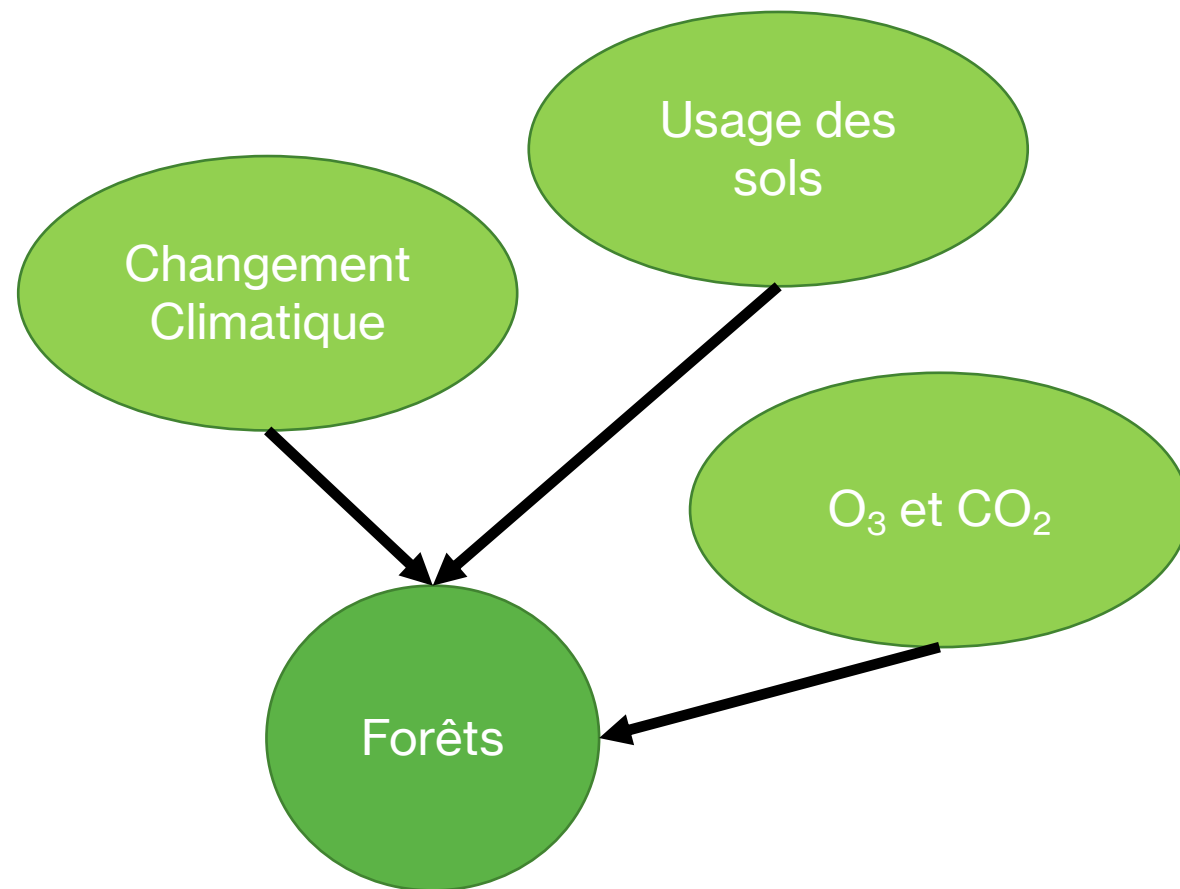
Interreg
ALCOTRA

Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale



Contexte multi-risque Contesto multirischio

- Incendies / Incendi
- Sécheresse / Siccità
- Canicule / Canicola
- Gelées / Gelatine
- Biodiversité / Biodiversità
- Coupe à blanc / Taglio netto
- O₃

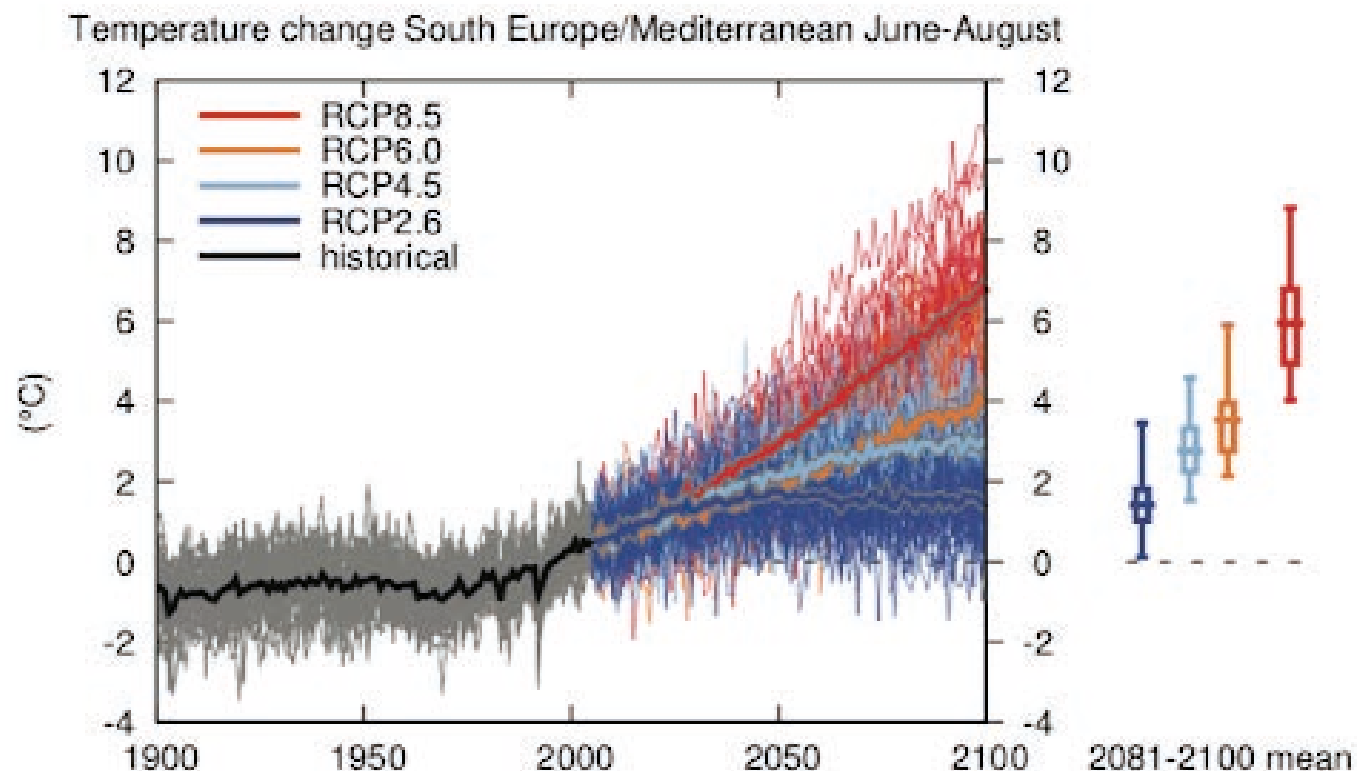


Mise en œuvre des stratégies d'adaptation doit être **locale** tenir compte de ce **contexte complexe**

L'attuazione di strategie di adattamento deve tener conto di questo **complesso contesto**.

Contexte incertain Contesto incerto

- Scénarios de CC / **Scenari CC**
- Réserves en eau du sous-sol / **Riserve idriche sotterranea**
- Besoins en bois / **Requisiti del legno**
- Surface agricole / **Area agricola**

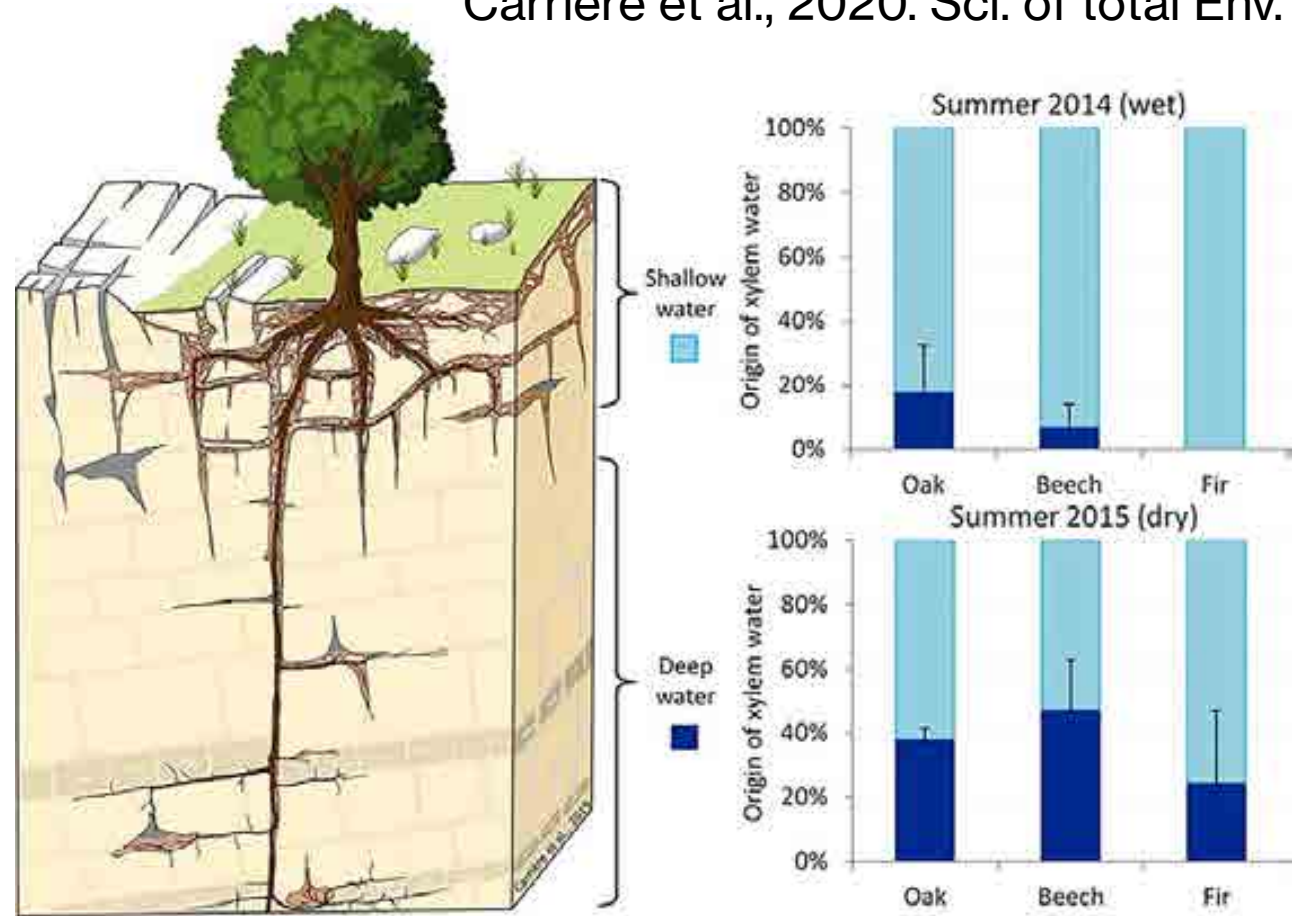


Mise en œuvre des stratégies d'adaptation doit
tenir compte de **l'incertitude**

L'attuazione delle strategie di adattamento deve
tener conto **dell'incertezza**

Contexte incertain Contesto incerto

- Scénarios de CC / [Scenari CC](#)
- Réserves en eau du sous-sol / [Riserve idriche sotterranea](#)
- Besoins en bois / [Requisiti del legno](#)
- Surface agricole / [Area agricola](#)

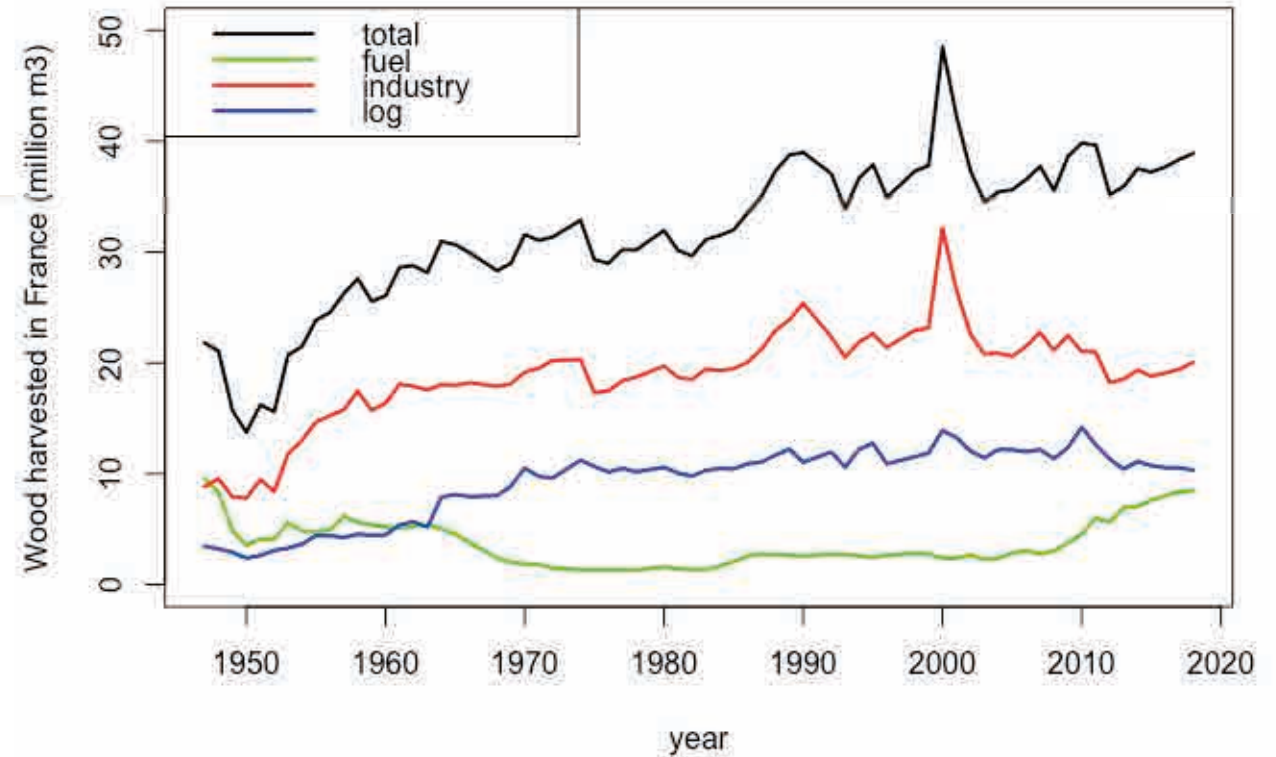


Mise en œuvre des stratégies d'adaptation doit tenir compte de **l'incertitude**

L'attuazione delle strategie di adattamento deve tener conto **dell'incertezza**

Contexte incertain Contesto incerto

- Scénarios de CC / [Scenari CC](#)
- Réserves en eau du sous-sol / [Riserve idriche sotterranea](#)
- **Besoins en bois** / [Requisiti del legno](#)
- Surface agricole / [Area agricola](#)



Mise en œuvre des stratégies d'adaptation doit tenir compte de **l'incertitude**

L'attuazione delle strategie di adattamento deve tener conto **dell'incertezza**

Forêt multi-fonctionnelle

Foresta polivalente

- **Préservation des sols /** Conservazione del suolo
- **Stockage de carbone/** Stoccaggio del carbonio
- **Biodiversité /** Biodiversità
- **Tourisme /** Turismo
- **Chasse /** Caccia
- **Bois d'œuvre /** Legname
- **Bois d'industrie /** Legno industriale
- **Bois énergie /** Energia del legno

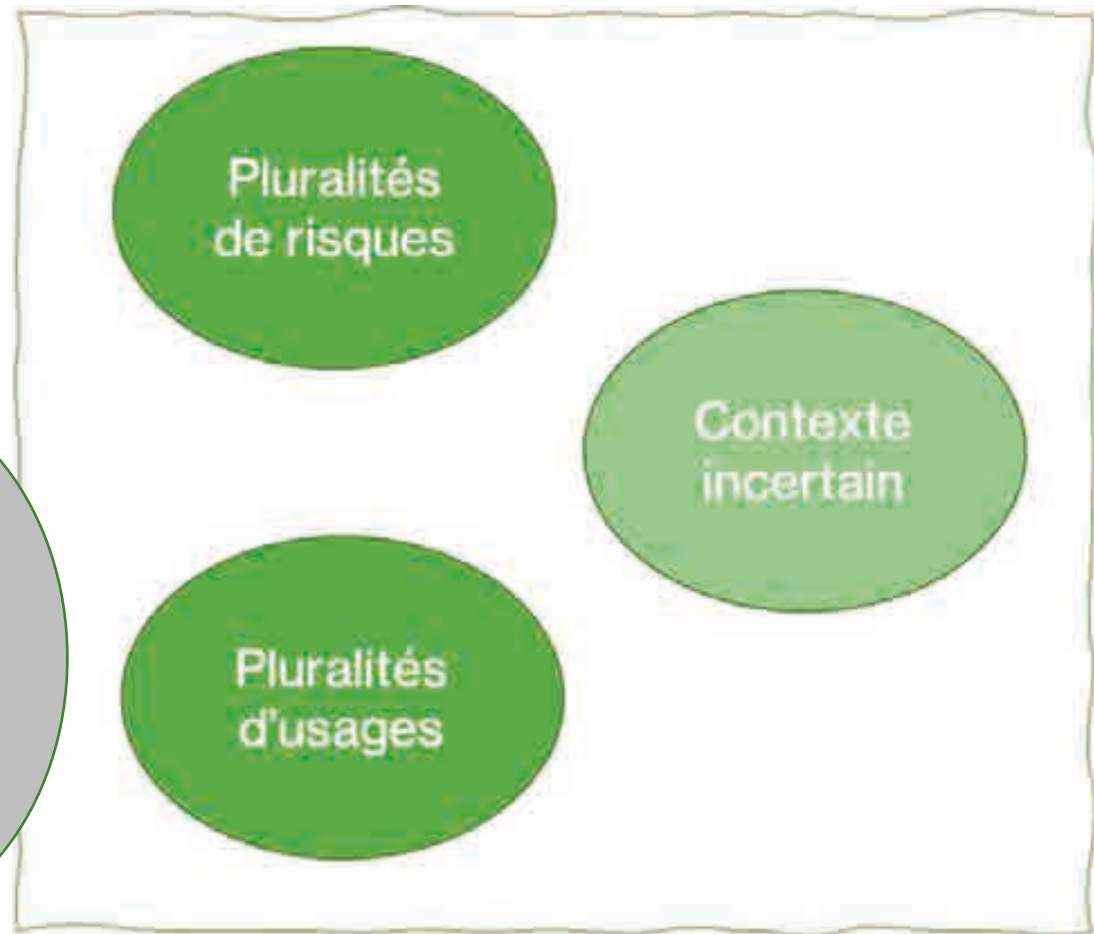
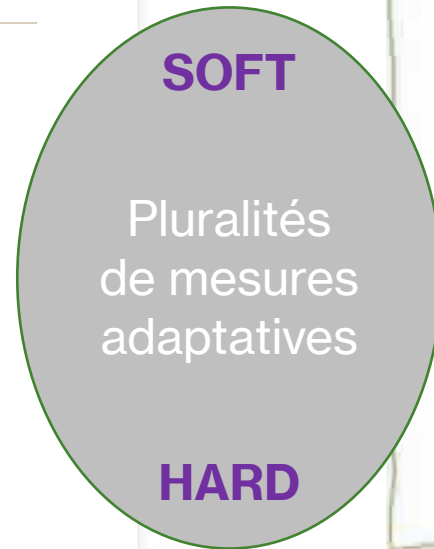


Mise en œuvre des stratégies d'adaptation doit tenir compte **des différents services écosystémiques**

L'attuazione di strategie di adattamento deve tenere conto **dei diversi servizi ecosistemici**

Mesures d'adaptation Misura di adattamento

- **Protéger les milieux naturels/** Proteggere gli ambienti naturali
- **Adapter la sylviculture /** Adattamento della selvicoltura
- **Favoriser des mélanges /** Favorire le miscele
- **Enrichir génétiquement/** Geneticamente arricchente
- **Remplacement d'espèces /** Sostituzione del contante



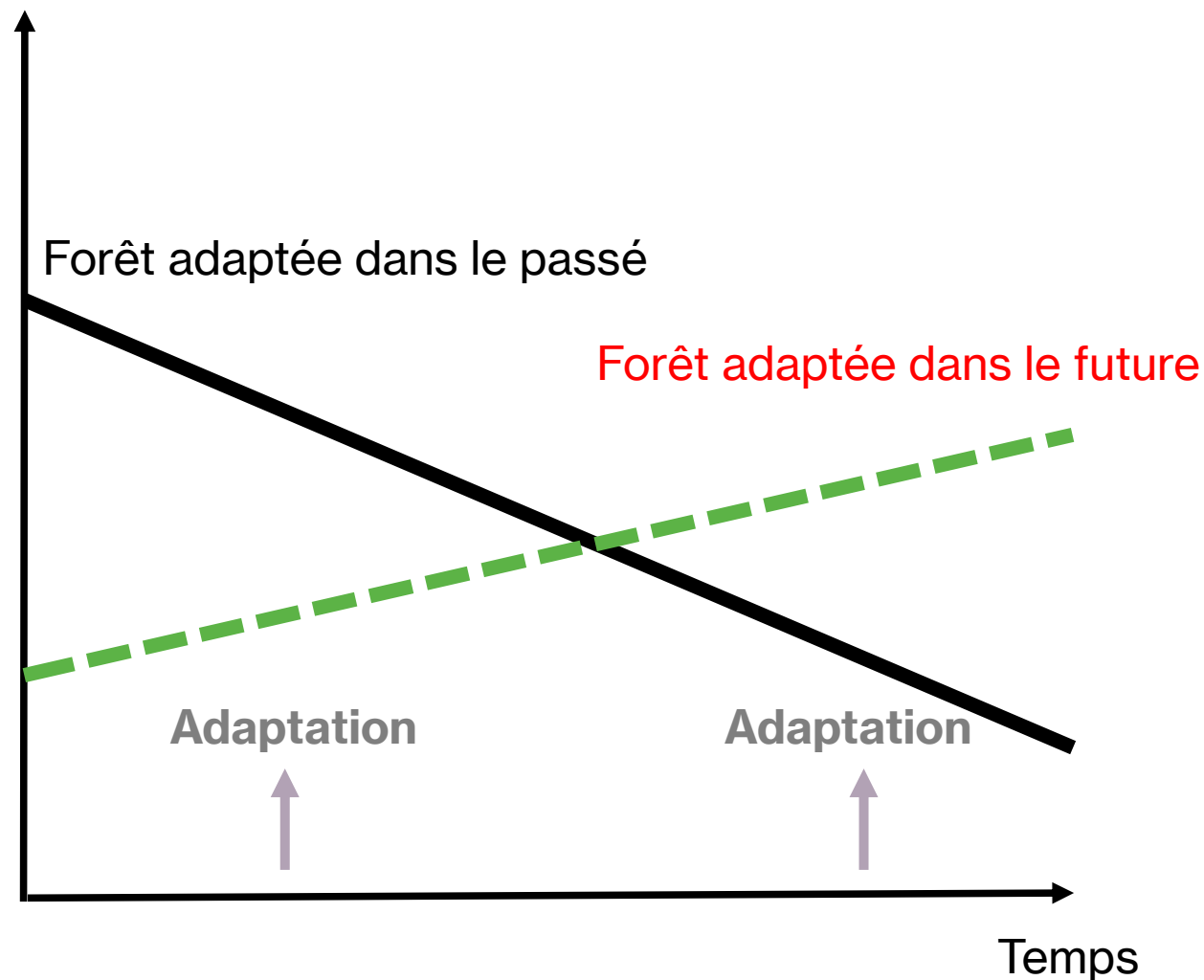
Mise en œuvre des stratégies d'adaptation doit être **prudente, diversifiée et concertée**

L'attuazione di strategie di adattamento deve essere **prudente, diversificata e concertata**

Mesures d'adaptation Misura di adattamento

- Protéger les milieux naturels/ *Proteggere gli ambienti naturali*
- Adapter la sylviculture / *Adattamento della selvicoltura*
- Favoriser des mélanges / *Favorire le miscele*
- Enrichir génétiquement/ *Geneticamente arricchente*
- Remplacement d'espèces / *Sostituzione del contante*

Production ou survie



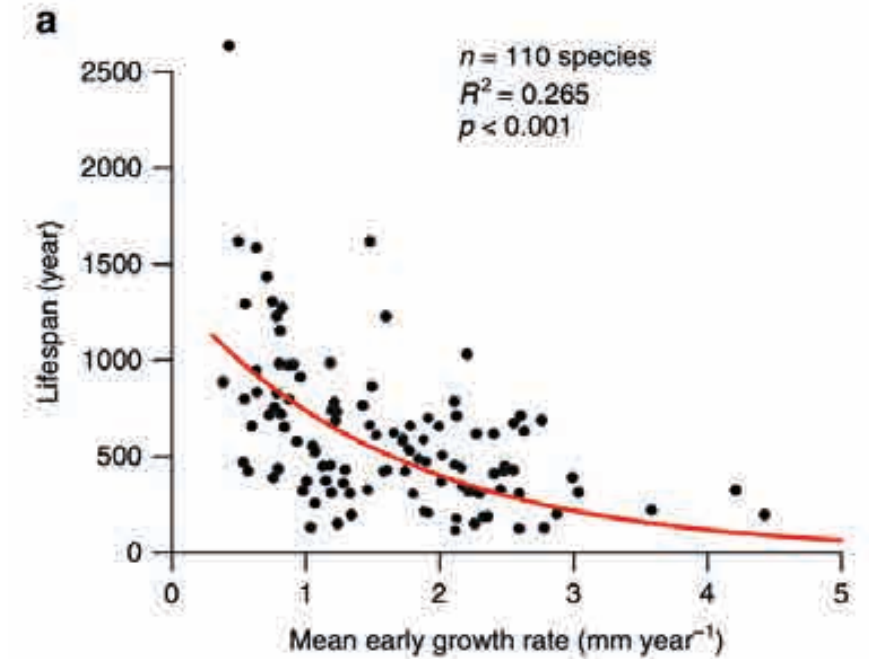
Mise en œuvre des stratégies d'adaptation doit être
tenir compte de la temporalité !

L'attuazione delle strategie di coping deve tenere
conto della **temporalità!**

Mesures d'adaptation

Misure di adattamento

- **Protéger les milieux naturels/** Proteggere gli ambienti naturali
- **Adapter la sylviculture /** Adattamento della selvicoltura
- **Favoriser des mélanges /** Favorire le miscele
- **Enrichir génétiquement/** Geneticamente arricchente
- **Remplacement d'espèces /** Sostituzione del contante



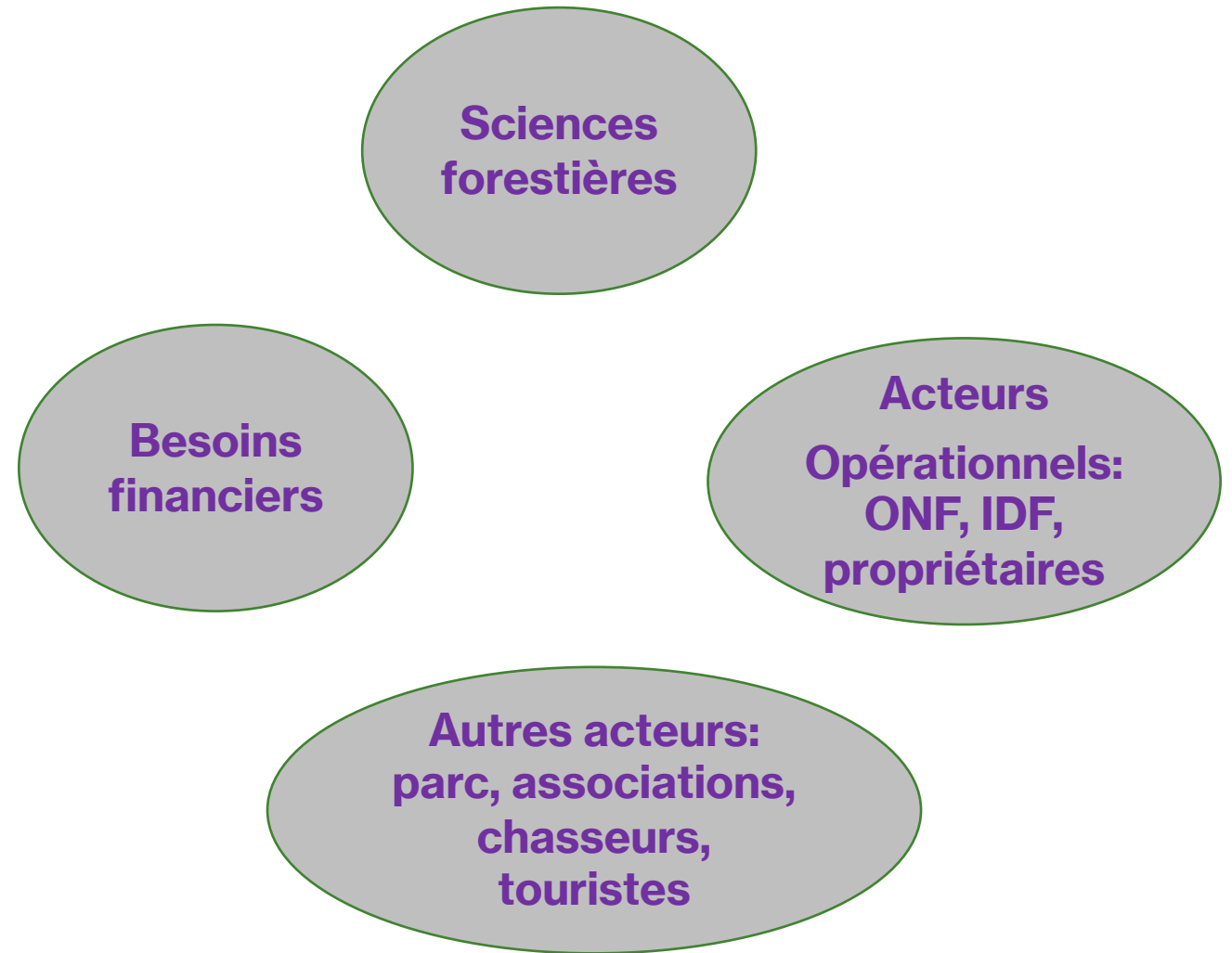
Brienen et al., 2020. Nature

Mise en œuvre des stratégies d'adaptation doit tenir compte du **trade-off croissance survie**
L'attuazione di strategie di adattamento deve tener conto **del compromesso di sopravvivenza della crescita**

Verrous pour l'adaptation

Serrature per adattatori

- Scientifiques / Scienziati
- Techniques / Tecniche
- Financiers / Finanziario
- Sociologiques / Sociologico

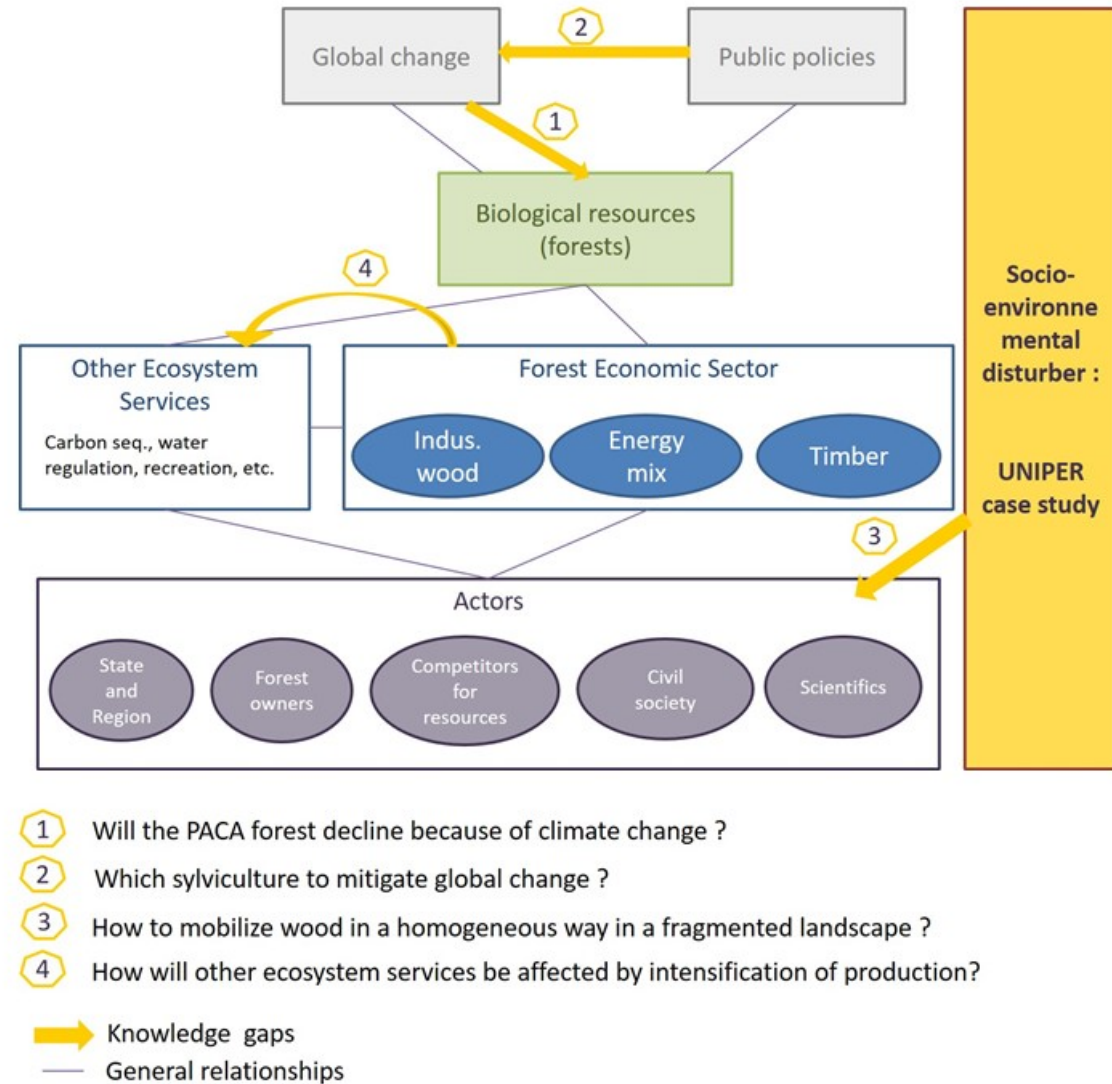


Cartographier **les enjeux** et les **verrous**
Problemi di mappatura e serrature

Verrous pour l'adaptation

Serrature per adattatori

- Scientifiques / **Scienziati**
- Techniques / **Tecniche**
- Financiers / **Finanziario**
- Sociologiques / **Sociologico**

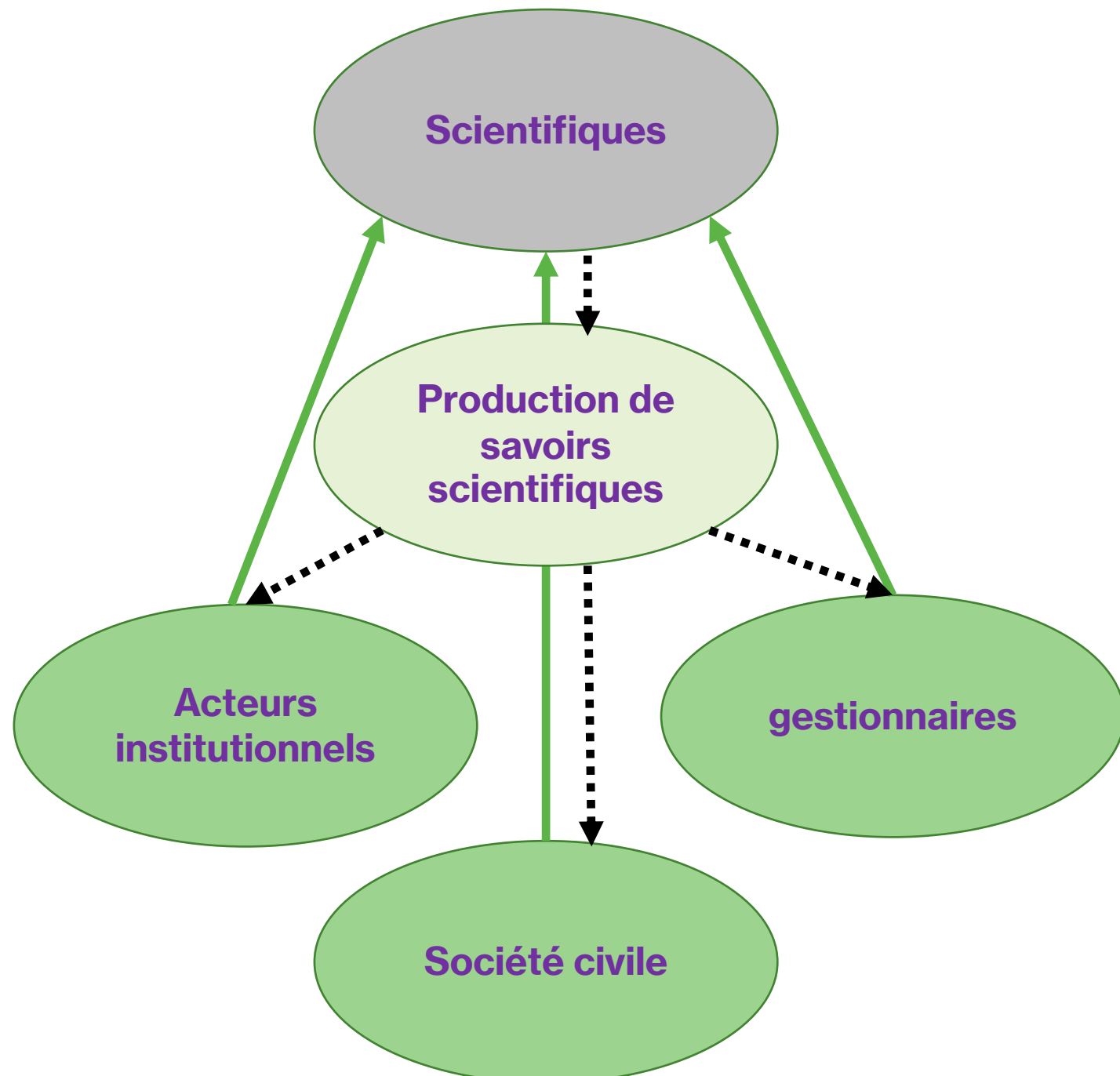


Davi et al. 2020 Ecology and Society

Outils scientifiques pour l'adaptation

Strumenti scientifici per l'adattamento

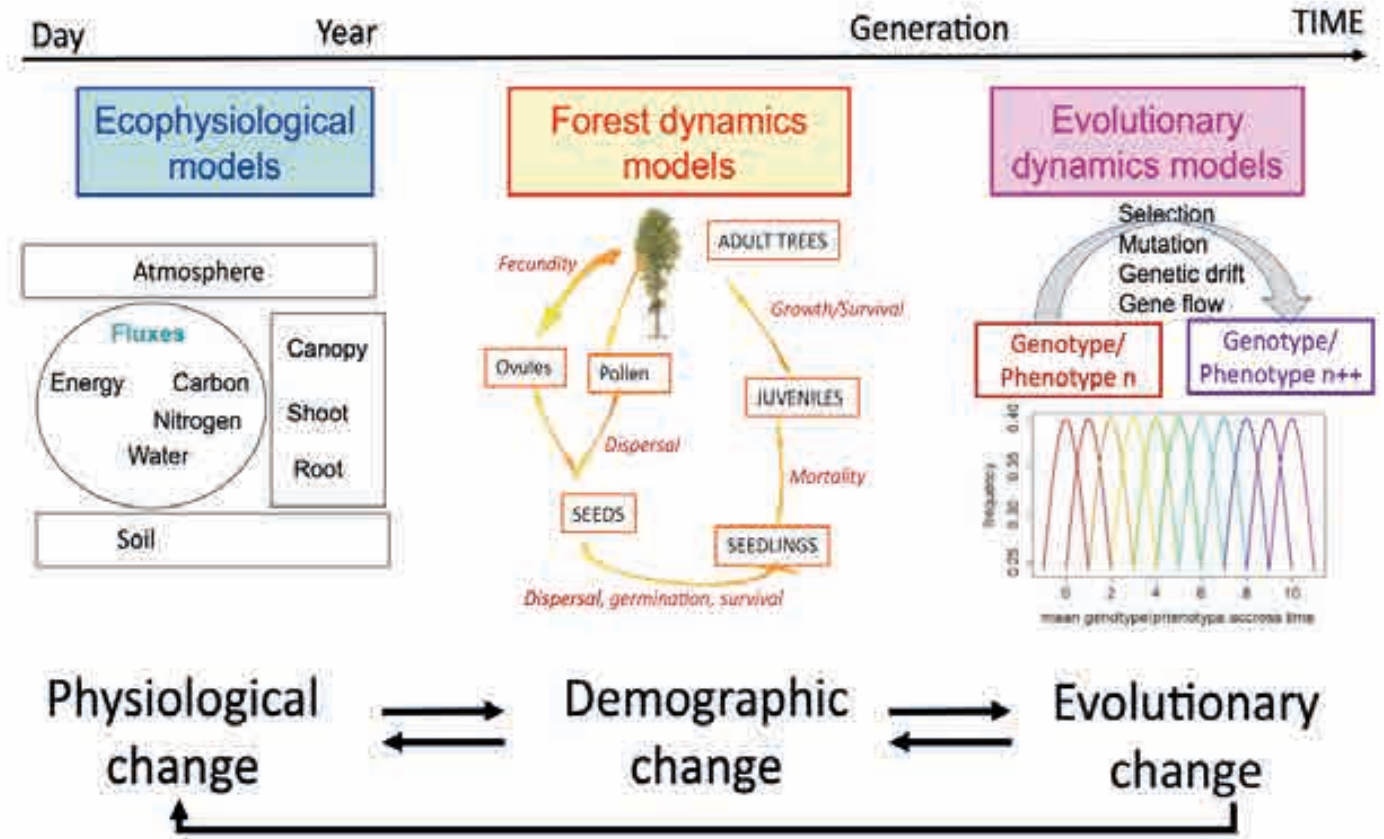
- **Guide de sylviculture** / Guida alla selvicoltura
- **Carte de vulnérabilité** / Mappa delle vulnerabilità
- **Clé de vulnérabilité** / Chiave di vulnerabilità
- **Modélisation** / Modellazione
 - Permet de gérer la complexité et la diversité des scénarios / Consente di gestire la complessità e la diversità degli scenari



Outils scientifiques pour l'adaptation

Strumenti scientifici per l'adattamento

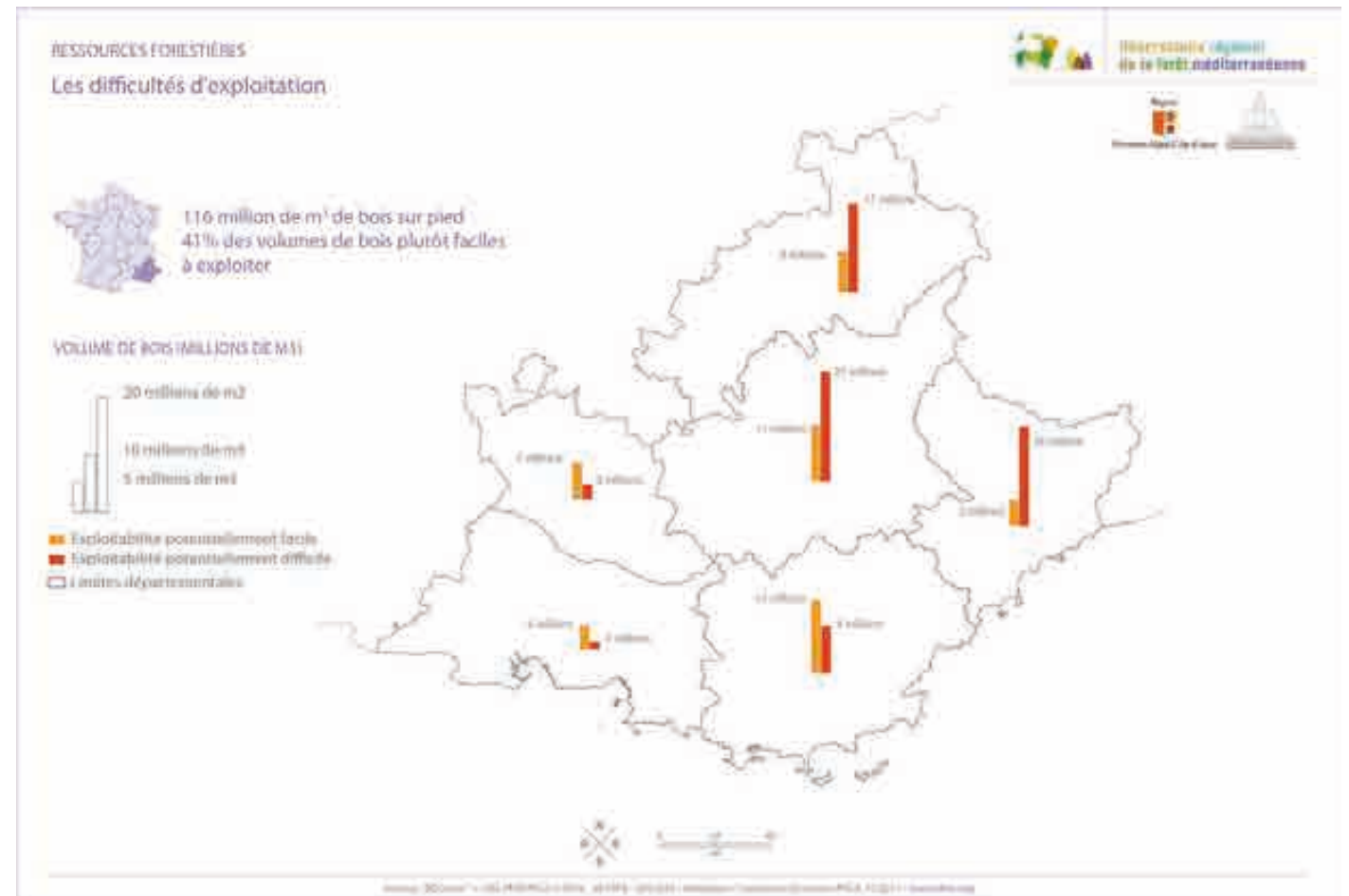
- Modèle Physio-Démogénétique (PDG) / [Modello Fisio-Demo-Genetico \(PDG\)](#)
- Simule de façon dynamique l'effet des CC sur la dynamique et l'évolution génétique des populations / [Simula dinamicamente l'effetto dei CC sulle dinamiche della popolazione e sull'evoluzione genetica](#)



Verrous pour l'adaptation

Serrature per adattatori

- Scientifiques / **Scienziati**
- **Techniques** / **Tecniche**
- Financiers / **Finanziario**
- Sociologiques / **Sociologico**



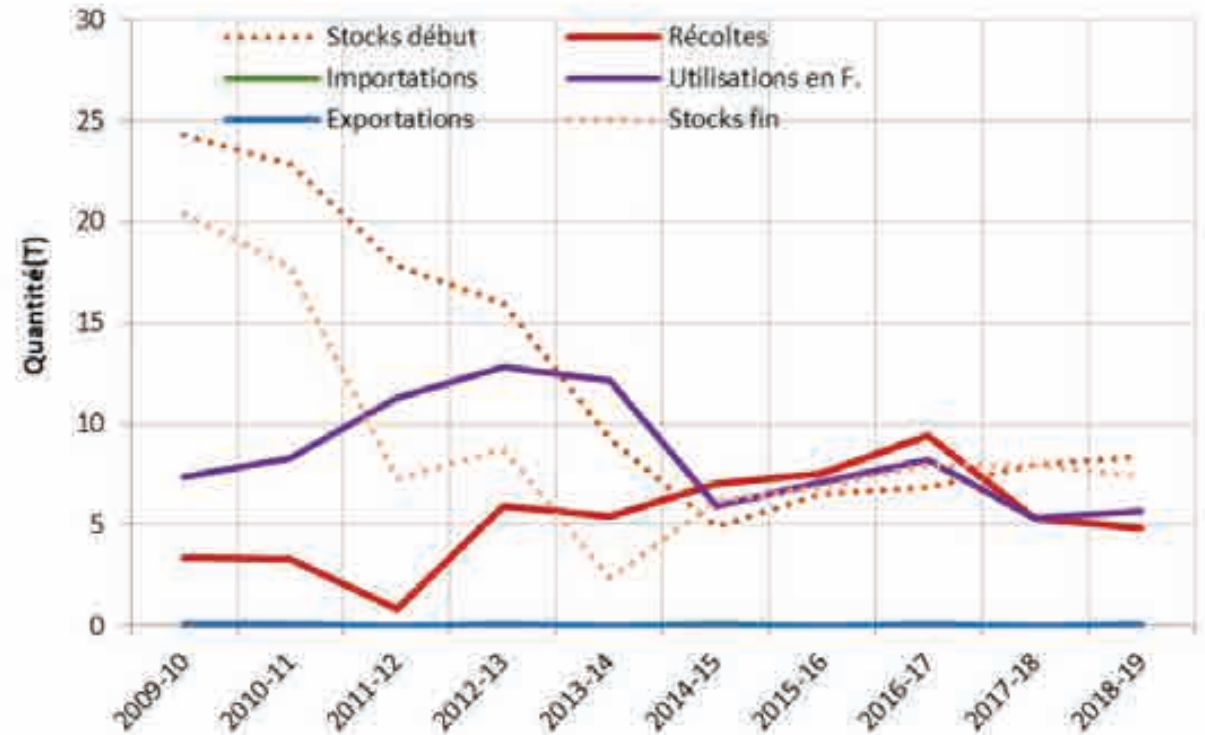
Une sylviculture parfois difficile

Una selvicoltura a volte difficile

Verrous pour l'adaptation Serrature per adattatori

- Scientifiques / **Scienziati**
- **Techniques** / **Tecniche**
- Financiers / **Finanziario**
- Sociologiques / **Sociologico**

Evolution du marché du pin maritime



Nécessité d'avoir suffisamment de graines...

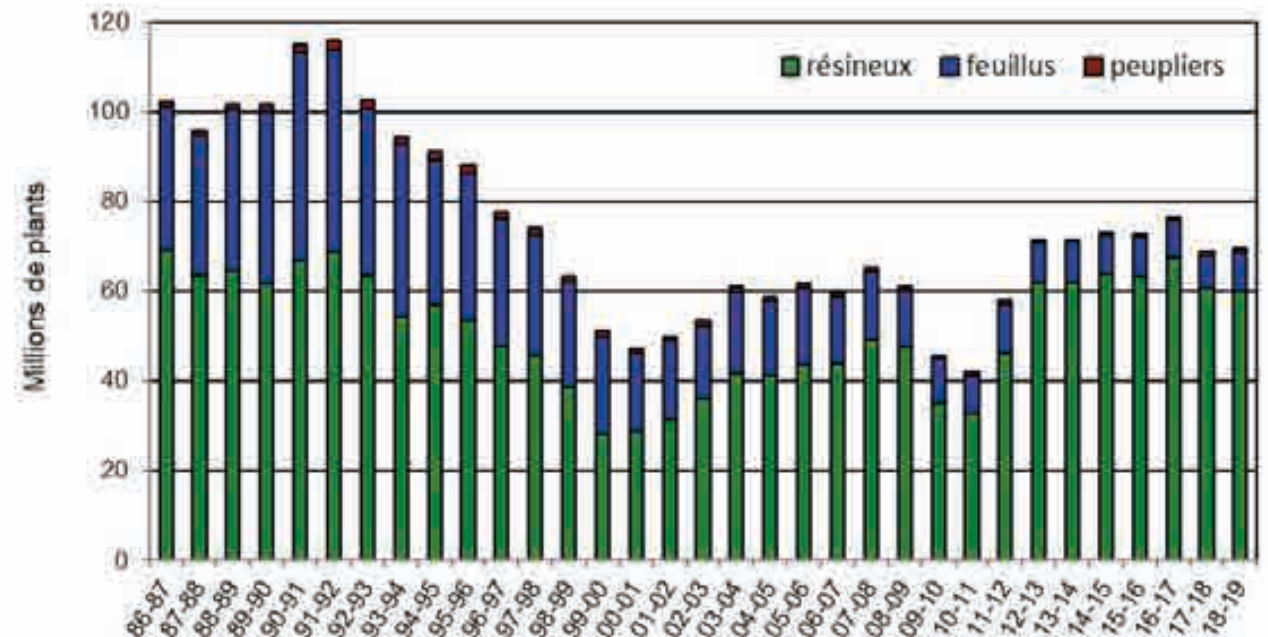
Bisogna avere abbastanza semi...

Verrous pour l'adaptation

Serrature per adattatori

- Scientifiques / **Scienziati**
- **Techniques** / **Tecniche**
- Financiers / **Finanziario**
- Sociologiques / **Sociologico**

Graphique 1 : Production propre vendue de 1986 à 2019



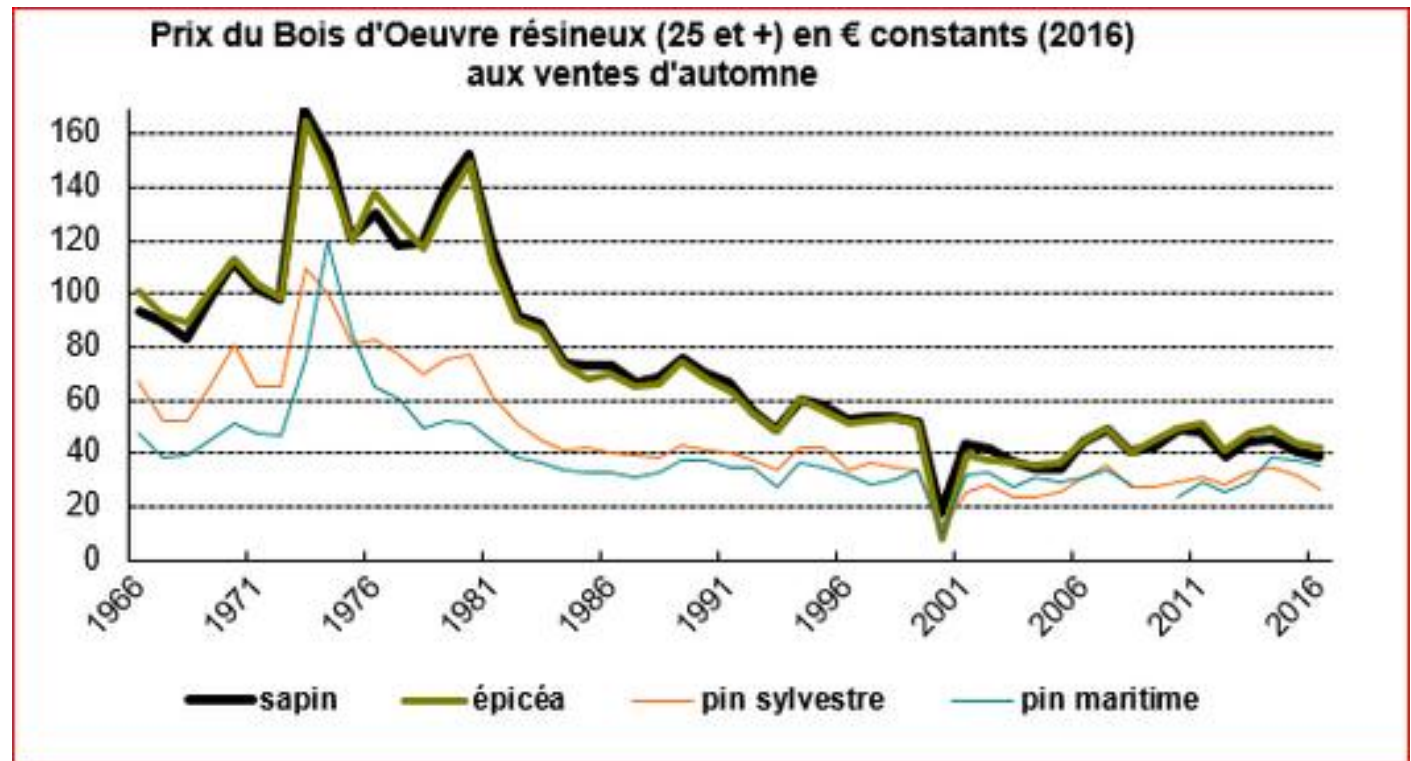
Nécessité de produire suffisamment de plants...

Necessità di produrre abbastanza piante...

Verrous pour l'adaptation

Serrature per adattatori

- Scientifiques / **Scienziati**
- Techniques / **Tecniche**
- **Financiers** / **Finanziario**
- Sociologiques / **Sociologico**



Faiblesse de la filière de transformation du bois
Rentabilité de la filière .vs. soutien de l'Etat ?
Debolezza dell'industria di lavorazione del legno
Redditività del settore... contro il sostegno del governo?

Verrous pour l'adaptation

Serrature per adattatori

- Scientifiques / **Scienziati**
- Techniques / **Tecniche**
- Financiers / **Finanziario**
- **Sociologiques** / **Sociologico**

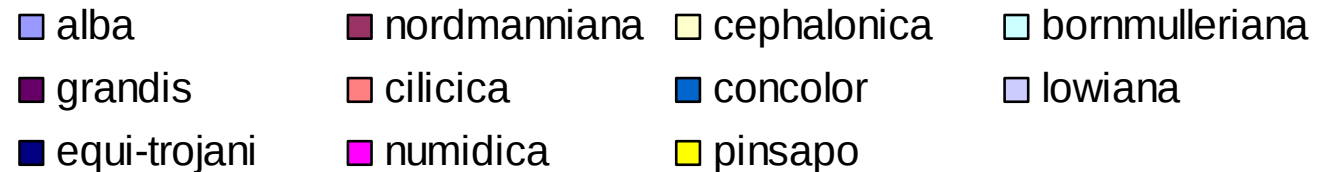
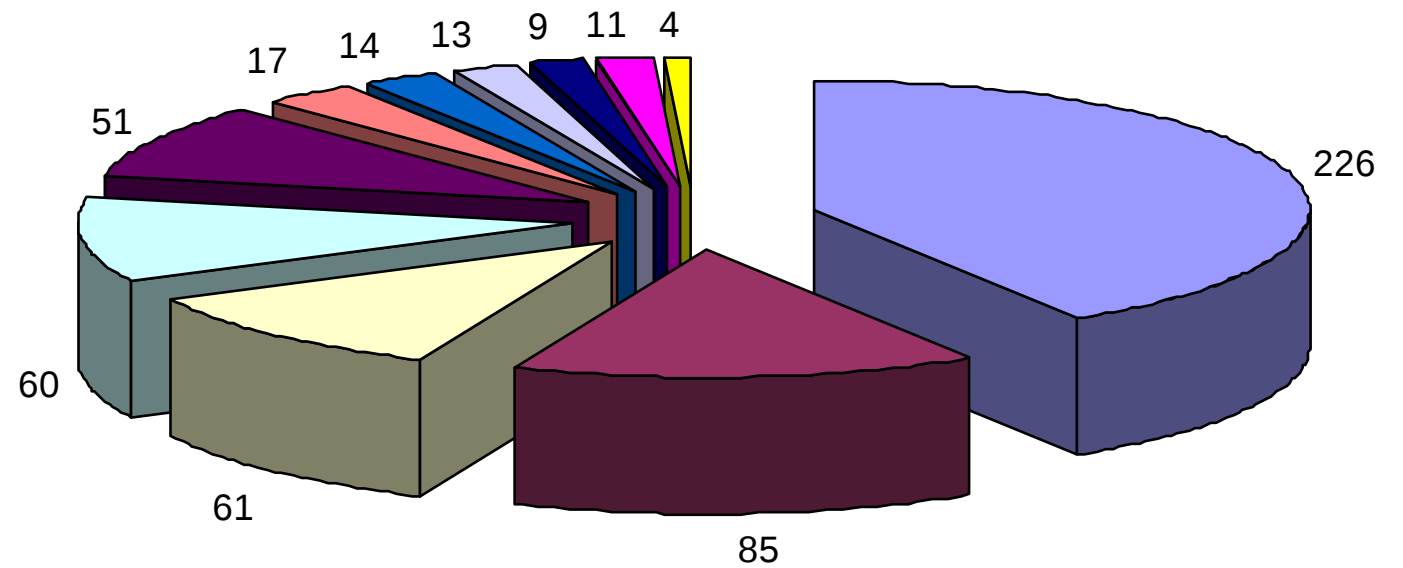


Mise en oeuvre Implementazione

- 3 stades / **tappe**
 - Juvenile / **Giovani**
 - Eclaircie / **Diradamento**
 - Récolte / **Raccolta**

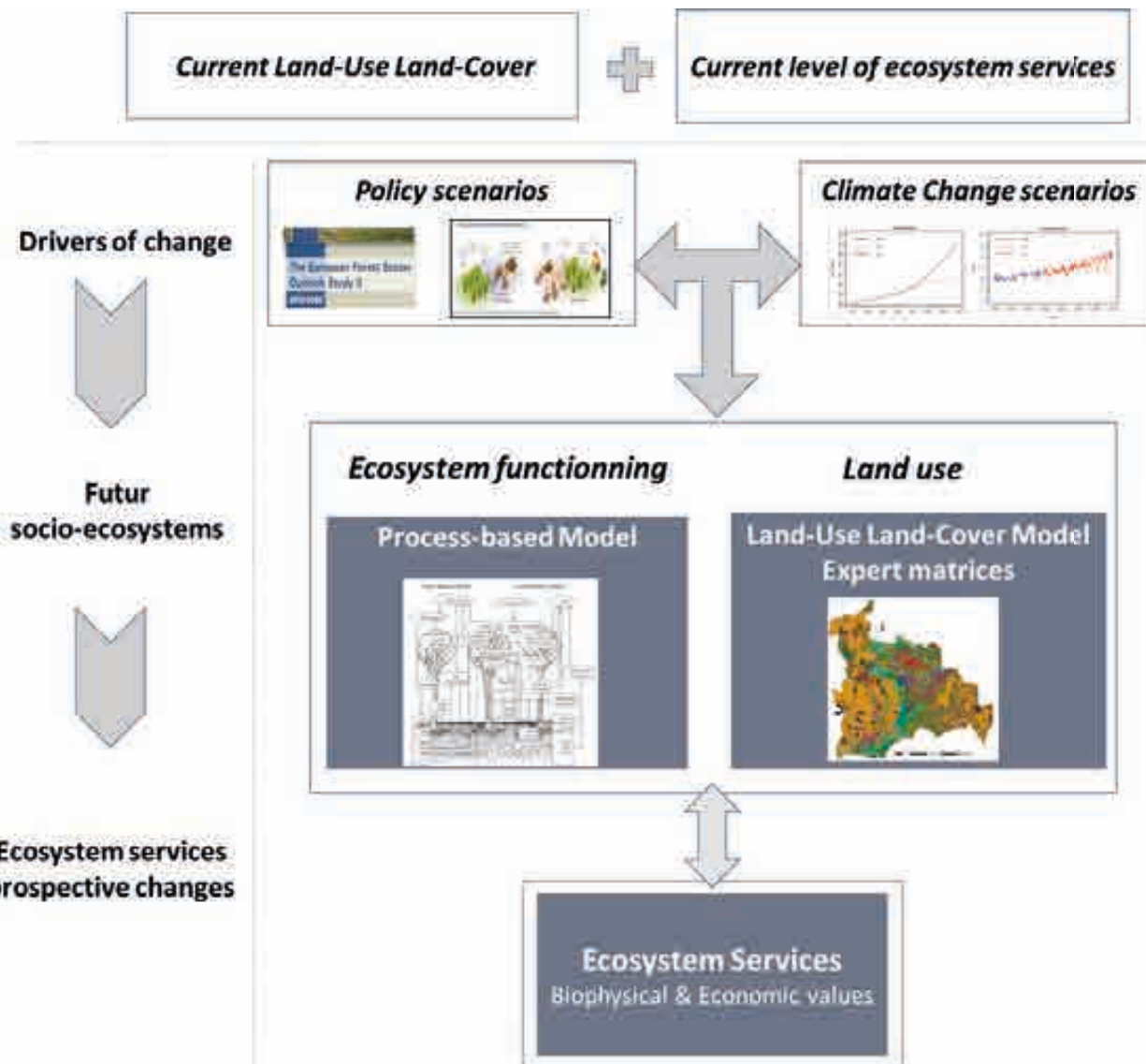
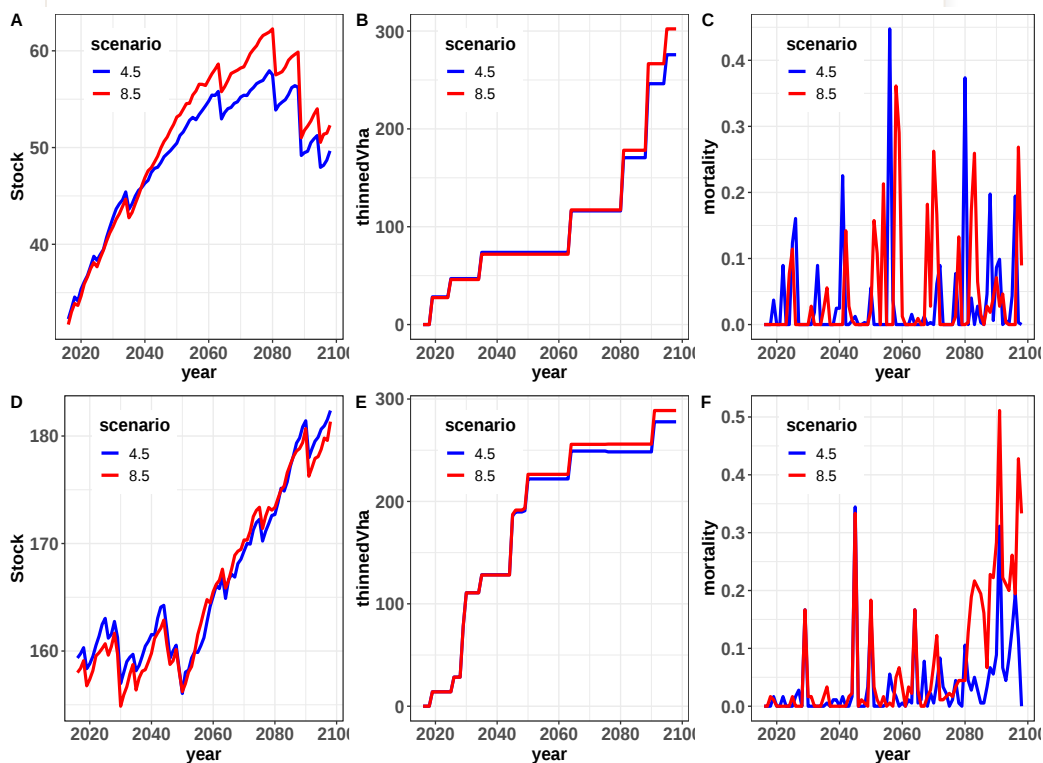
Plusieurs échelles / **scale**

- Parcelle / **Trama**
- Massif / **Massiccio**
- Région / **Regione**
- Pays / **Paese**



Ressources génétiques (INRAE Abies)

Mise en oeuvre Implementazione



Projet INFORMED: Evaluation des services écosystémiques sur le Ventoux/ Valutazione dei servizi ecosistemici sul fiume Ventoux

Conclusions



1. Prioriser **l'atténuation** à **l'adaptation**
2. Le **remplacement** d'espèces est un levier possible pour l'adaptation, pas une solution miracle, les ressources génétiques intra-spécifiques sont importantes.
3. Le **processus d'adaptation** doit
 - Intégrer la **pluralité de services** et des des acteurs
 - Intégrer la **pluralité des risques**
 - Intégrer le contexte **d'incertitude**
 - Dynamique, locale et **concerté**
4. **Dialogue** scientifiques, acteurs, société civile
5. **Investissement financier & cadre législatif**

Conclusioni



1. Privilegiare la **mitigazione** rispetto all'adattamento
2. La **sostituzione** delle specie è una possibile leva per l'adattamento, non una soluzione miracolosa, le risorse genetiche intraspecifiche sono importanti.
3. Il **processo di adattamento** deve
 - Integrare la **pluralità di servizi e attori**
 - Integrare la **pluralità dei rischi**
 - Integrare il **contesto di incertezza**
 - **Dinamico, locale e concertato**
4. Dialogo scientifico, attori, società civile
5. Investimenti finanziari e quadro legislativo

Merci
Grazie



Suppl mat



Contexte multi-risque

- Incendies
- Sécheresse / canicule
- Gelées tardives
- Perte de biodiversité
- Coupe à blanc
- Pollution O₃

Différentes facettes du changement climatique

Climat	Risques associés	Bénéfices
Hausse des températures estivales Baisse des précipitations estivales	Hausse du stress hydrique, hausse des fortes températures => dépérissements, risque feux	
Hausse des températures printanières	Gel tardif	Accroissement de la durée de végétation
Hausse des températures hivernales	Dormance plus difficile à lever	Accroissement des essences sempervirentes
Hausse des fortes précipitations en hiver et au printemps	Erosion des sols, chutes d'arbres, dégâts de neige lourde	Recharge en eau des nappes

Mise en œuvre des stratégies d'adaptation doit tenir compte de ce **contexte complexe**

Contexte multi- risque

- Incendies
- Sécheresse/ canicule
- Gelées tardives
- Perte de biodiversité
- Coupe à blanc
- Pollution O₃

Changements globaux	Risques associés	Bénéfices
Dépôt azotés		Accroissement de la productivité de la végétation
Hausse du CO ₂		Accroissement de la productivité de la végétation
Déforestation	Climat régional	
Déprise agricole	Erosion des sols	Accroissement de la surface forestière
Herbivores et pathogènes	Dégâts sur la régénération Mortalité	

Mise en œuvre des stratégies d'adaptation doit tenir compte de ce **contexte complexe**

Institutional Barriers to Climate Change Adaptation in U.S. National Parks and Forests

Fig. 3. Interviewee responses regarding barriers to implementing adaptation.

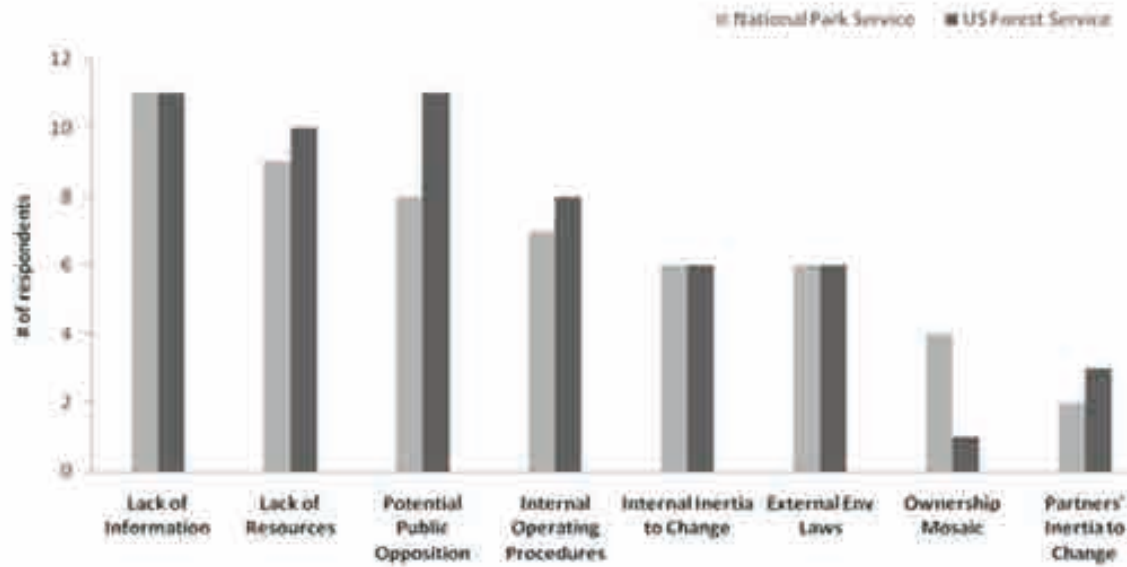
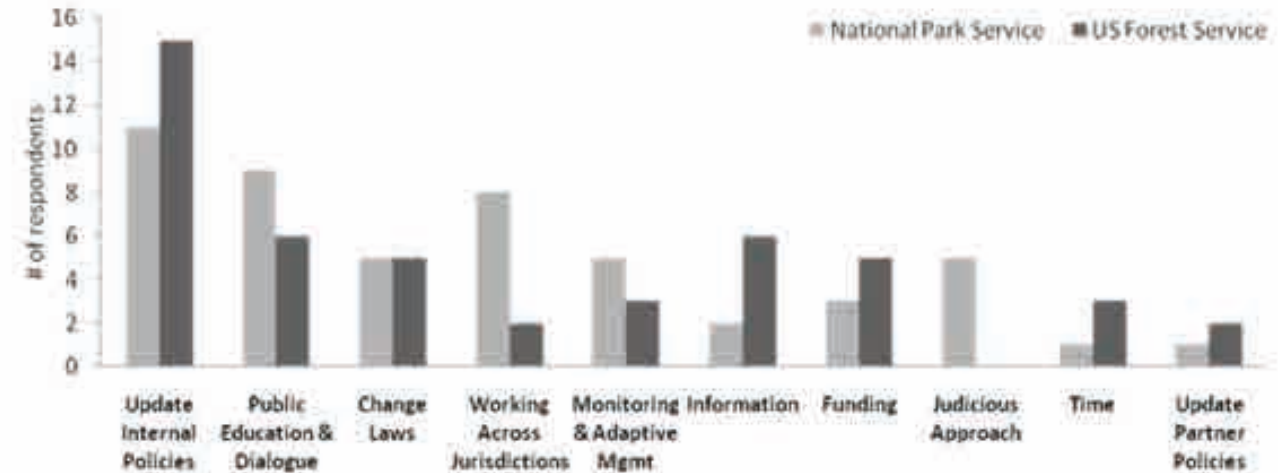


Fig. 5. Interviewee responses regarding overcoming barriers to implementation.



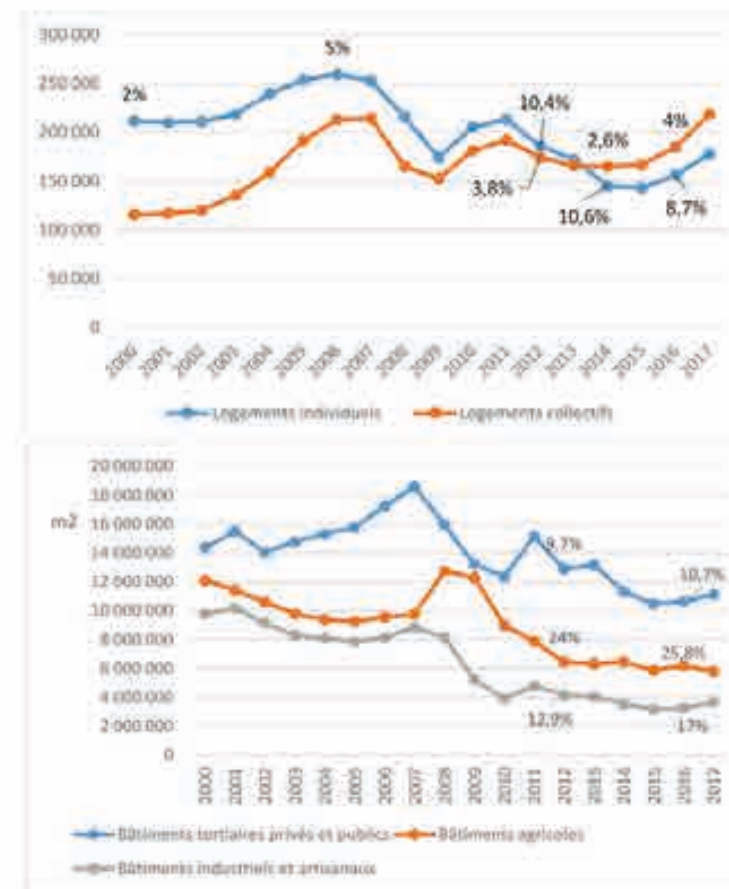
Jantarasami, L.C., Lawler, J.J., Thomas, C.W., 2010.
Institutional Barriers to Climate Change Adaptation in
U.S. National Parks and Forests. Ecology and Society
15.

Contexte incertain

Contesto incerto

- Scénarios de CC / Scenari CC
- Réserves en eau du sous-sol / Riserve idriche sotterranea
- Besoins en bois / Requisiti del legno
- Surface agricole / Area agricola

Mise en chantier de logements et parts de marché de la construction bois
Source : La compétitivité des filières locales pour la construction bois : état des lieux, enjeux et perspectives d'évolution - projet LOCABOIS



Mise en œuvre des stratégies d'adaptation doit tenir compte de **l'incertitude**

L'attuazione delle strategie di adattamento deve tener conto **dell'incertezza**