

# Impacts économiques de la gestion de peuplements mélangés

Gauthier Ligot



**La filière bois à la croisée des forêts**

La forêt évolue, la filière s'adapte



RENCONTRES  
FILIÈRE BOIS  
15 AVRIL 2025



Gembloux Agro-Bio Tech

Mathilde Pau, Guillaume De Decker, Hugues Claessens

UCLouvain

Mathieu Jonard, Frédérick André

UNamur

Charles Debois, Simon Hauzer,

Laurence Delahaye, Christine Sanchez, François de Coligny, Mathieu Fortin



**La filière bois à la croisée des forêts**

La forêt évolue, la filière s'adapte



**RENCONTRES  
FILIÈRE BOIS  
15 AVRIL 2025**

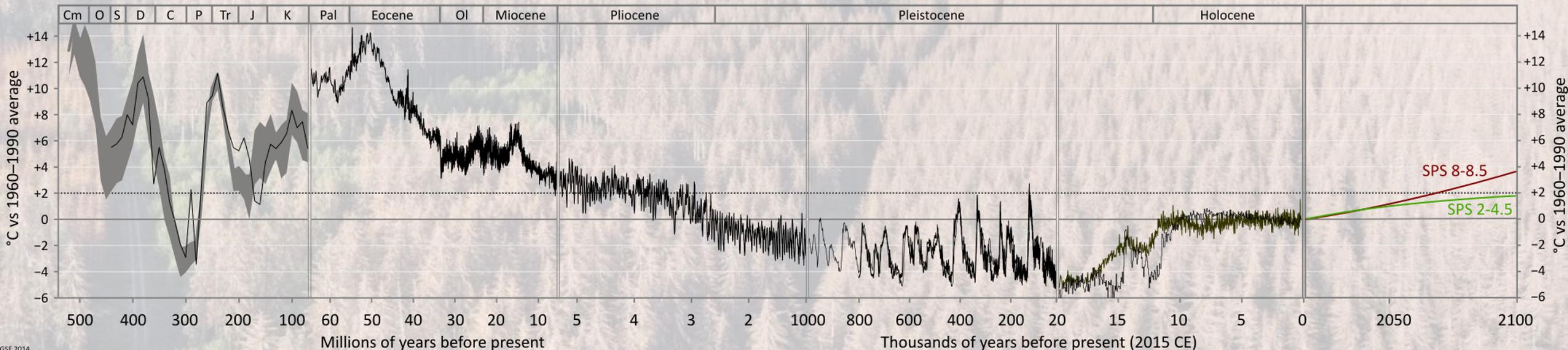


# Le mélange pour renforcer la résilience





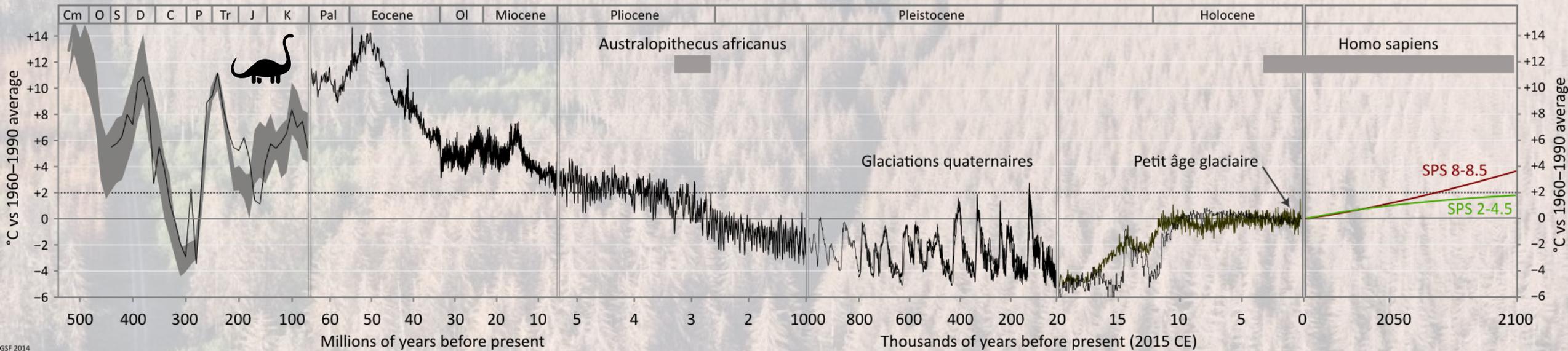
# Le mélange pour renforcer la résilience



GFSF 2014

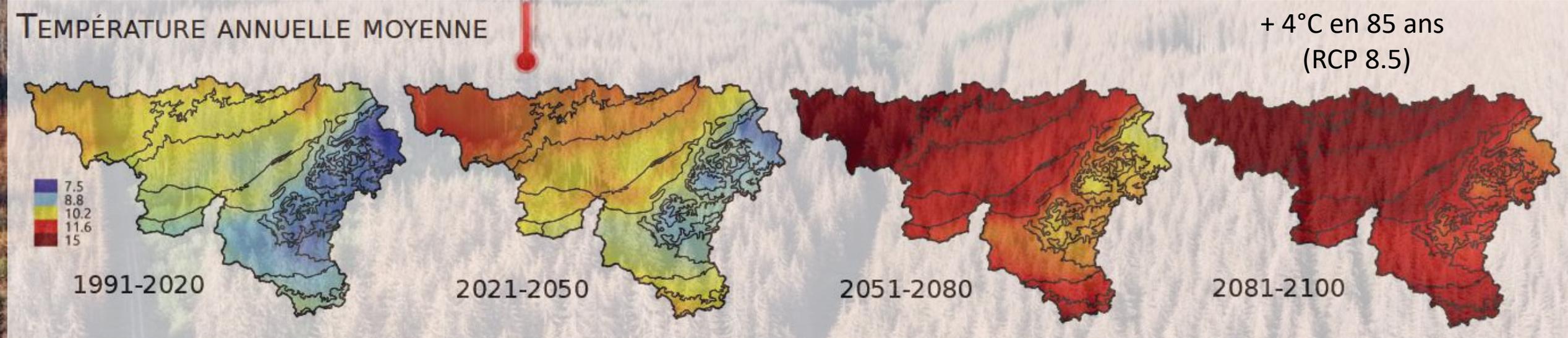


# Le mélange pour renforcer la résilience





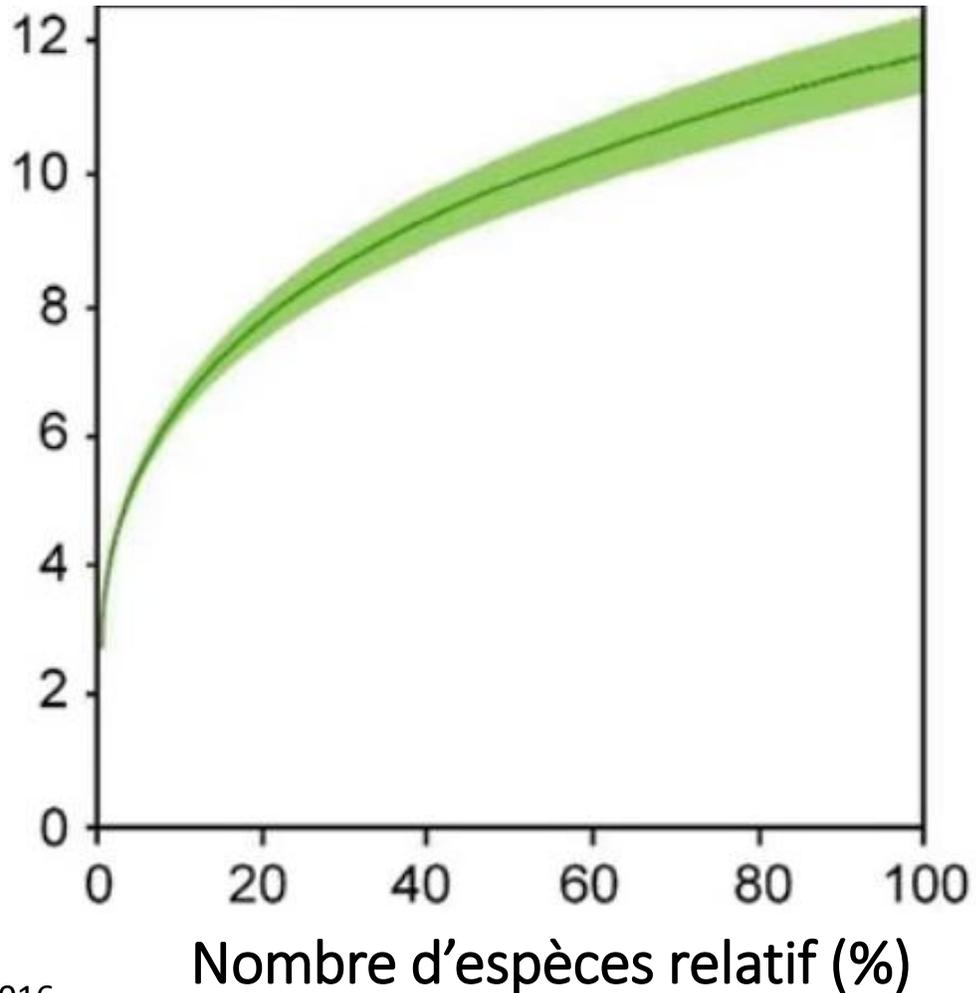
# Le mélange pour renforcer la résilience





# Mélange et productivité

Productivité (m<sup>3</sup>/ha/an)

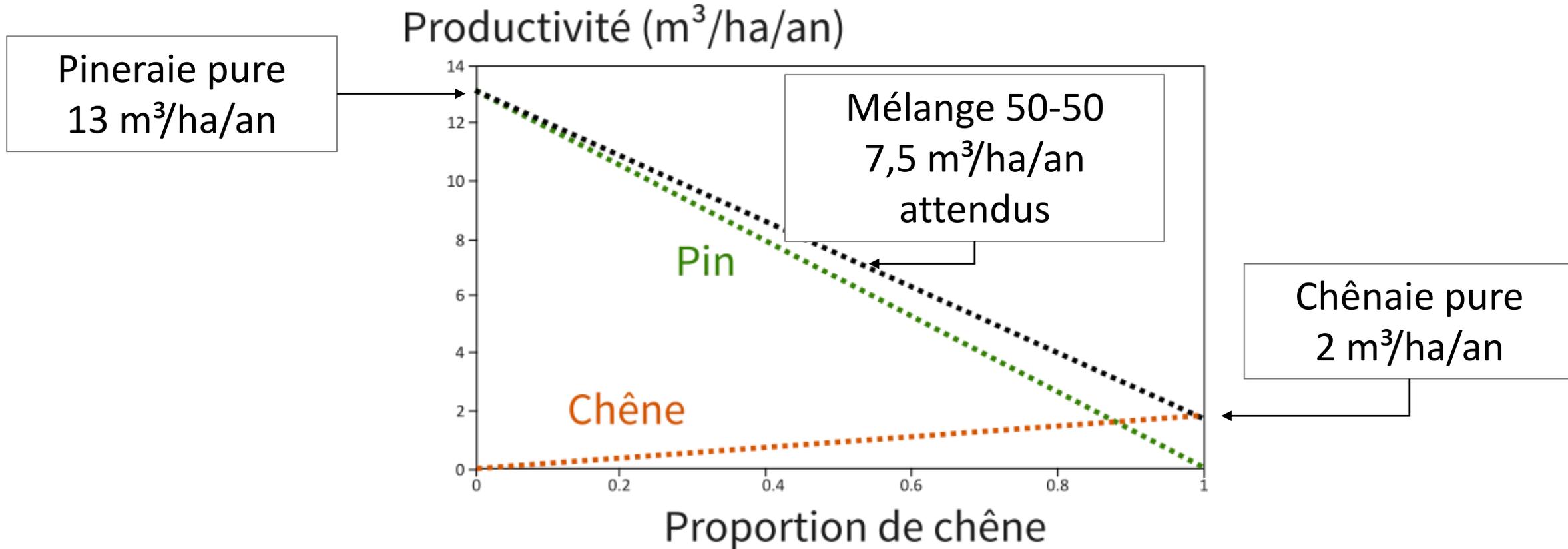


Plus les peuplements sont mélangés plus ils sont productifs.

Etude menée à l'échelle globale (44 pays)



# Mélange et productivité



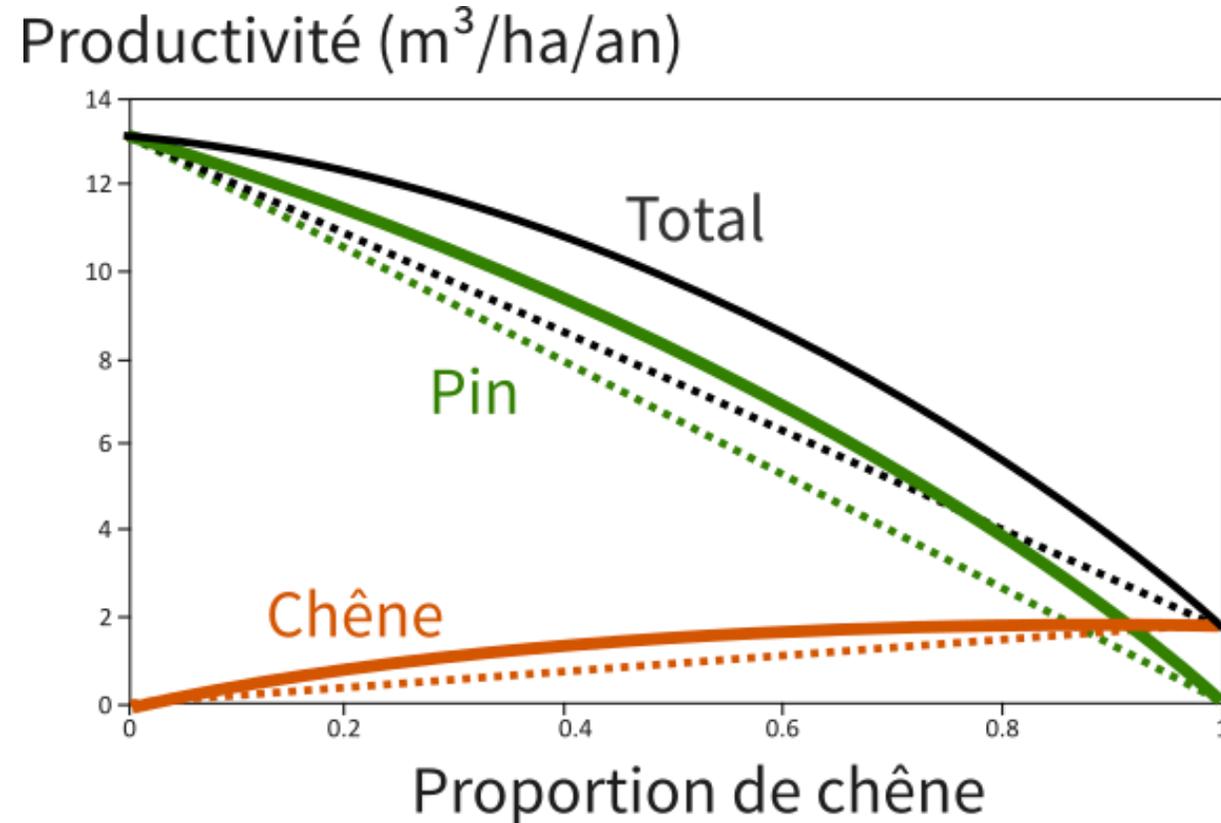
Mélange de pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) et Chêne tauzin (*Quercus pyrenaica*)



# Mélange et productivité

Mélanges 50-50 :  
10 m<sup>3</sup>/ha/an

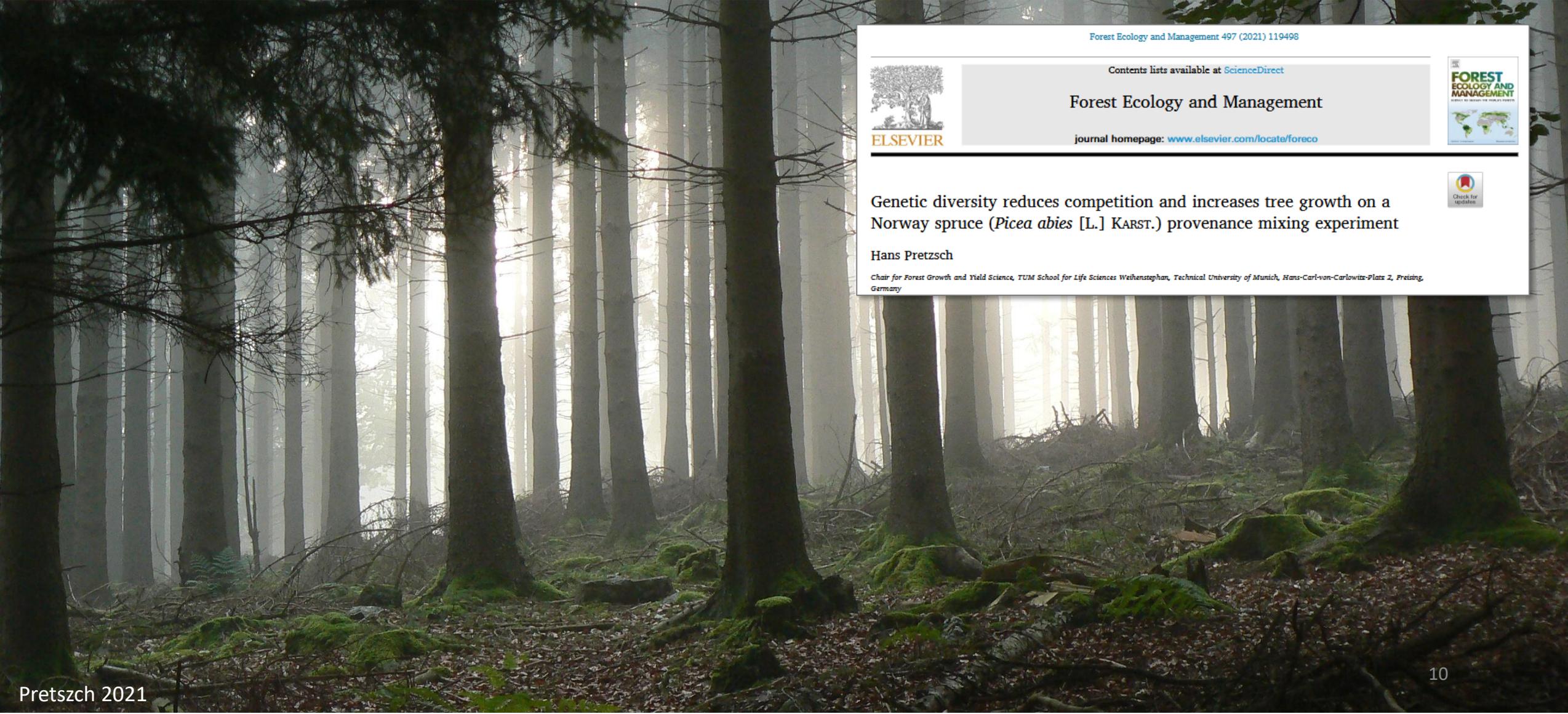
2 monocultures :  
7,5 m<sup>3</sup>/ha/an



Mélange de pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) et Chêne tauzin (*Quercus pyrenaica*)



# Le mélange d'espèces et de provenances



Forest Ecology and Management 497 (2021) 119498



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Forest Ecology and Management

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foreco](http://www.elsevier.com/locate/foreco)



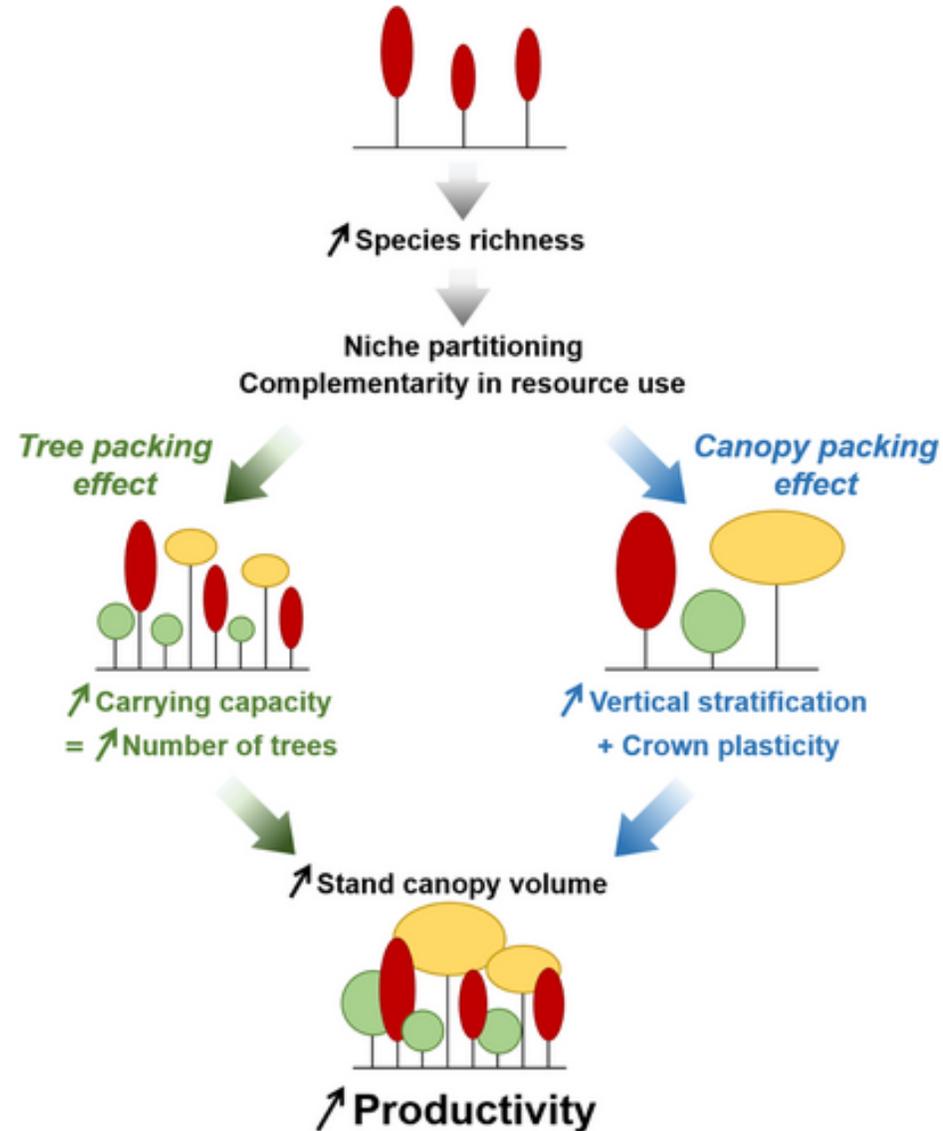
Genetic diversity reduces competition and increases tree growth on a Norway spruce (*Picea abies* [L.] KARST.) provenance mixing experiment

Hans Pretzsch

Chair for Forest Growth and Yield Science, TUM School for Life Sciences Weihenstephan, Technical University of Munich, Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 2, Freising, Germany

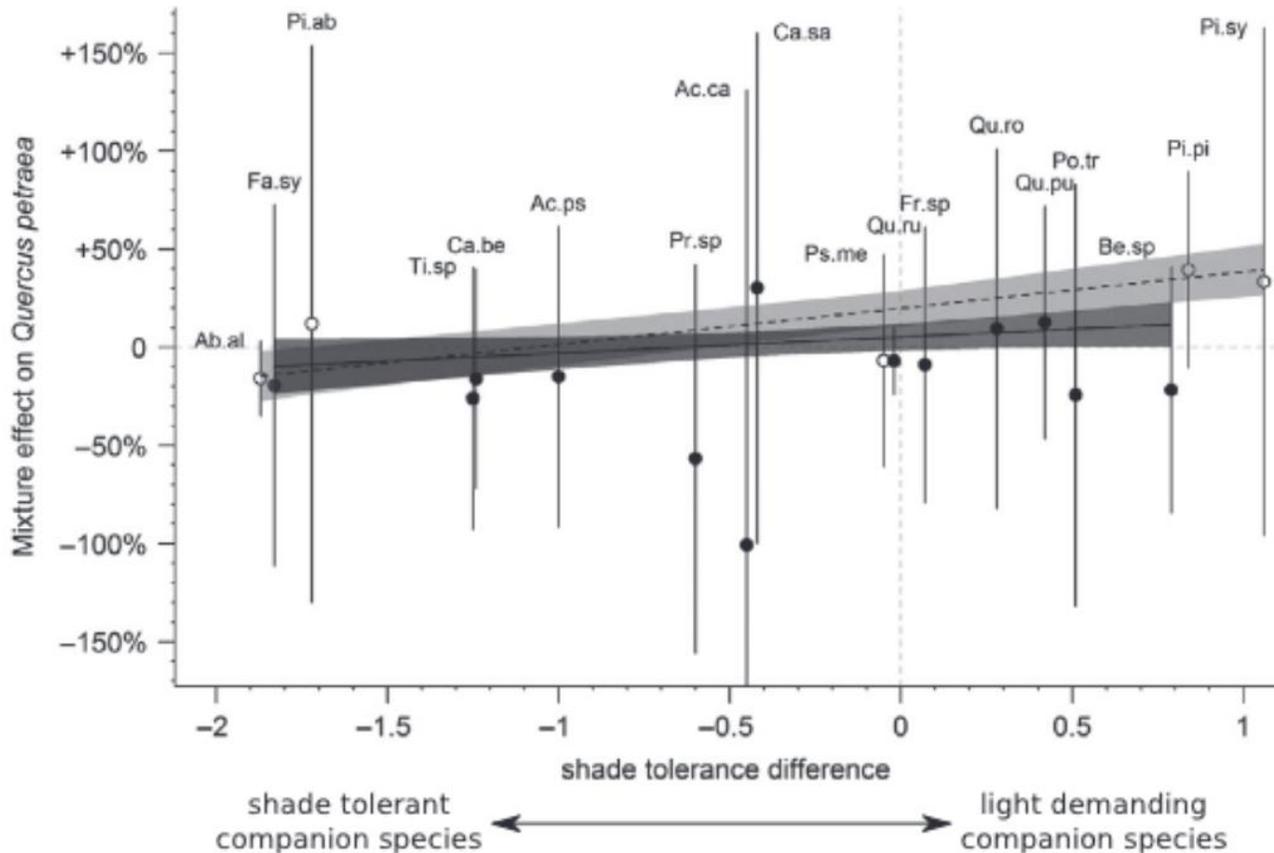


# Mélange et productivité





# Quels sont les mélanges les plus productifs

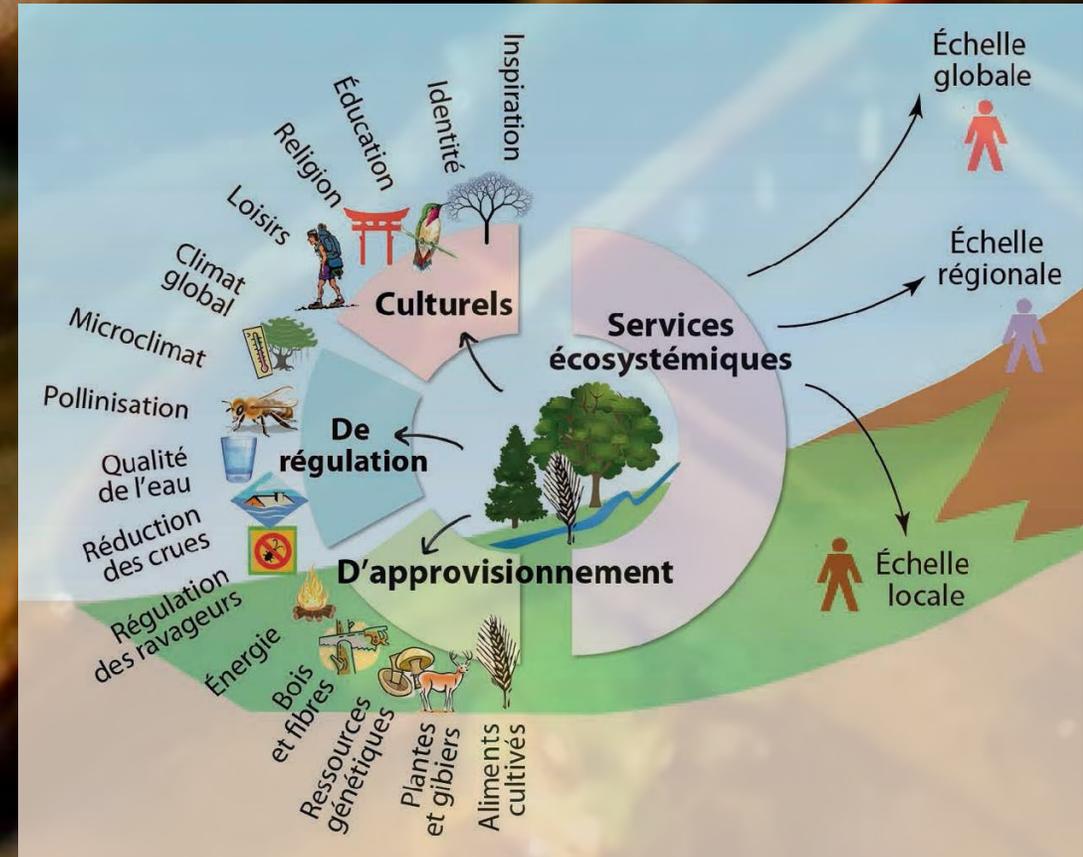


Tous les mélanges ne sont pas gagnants...

Par exemple, le chêne sessile produit plus s'il est en mélange avec des essences peu tolérantes à l'ombre (héliophiles)



# Mélange et leur valeur économique





Le mélange mais aussi une diversité d'itinéraires sylvicoles.

Deux exemples d'études avec deux approches différentes (observations, modélisation)

# 30 années de sylviculture Pro Silva à Haugimont (UNamur) : bilan écologique et économique - Leçons et perspectives pour des forêts résilientes en Wallonie

Gauthier Ligot, Guillaume De Decker, Hugues Claessens, Simon Hauser,  
Christine Sanchez, Laurence Delahaye, Charles Debois

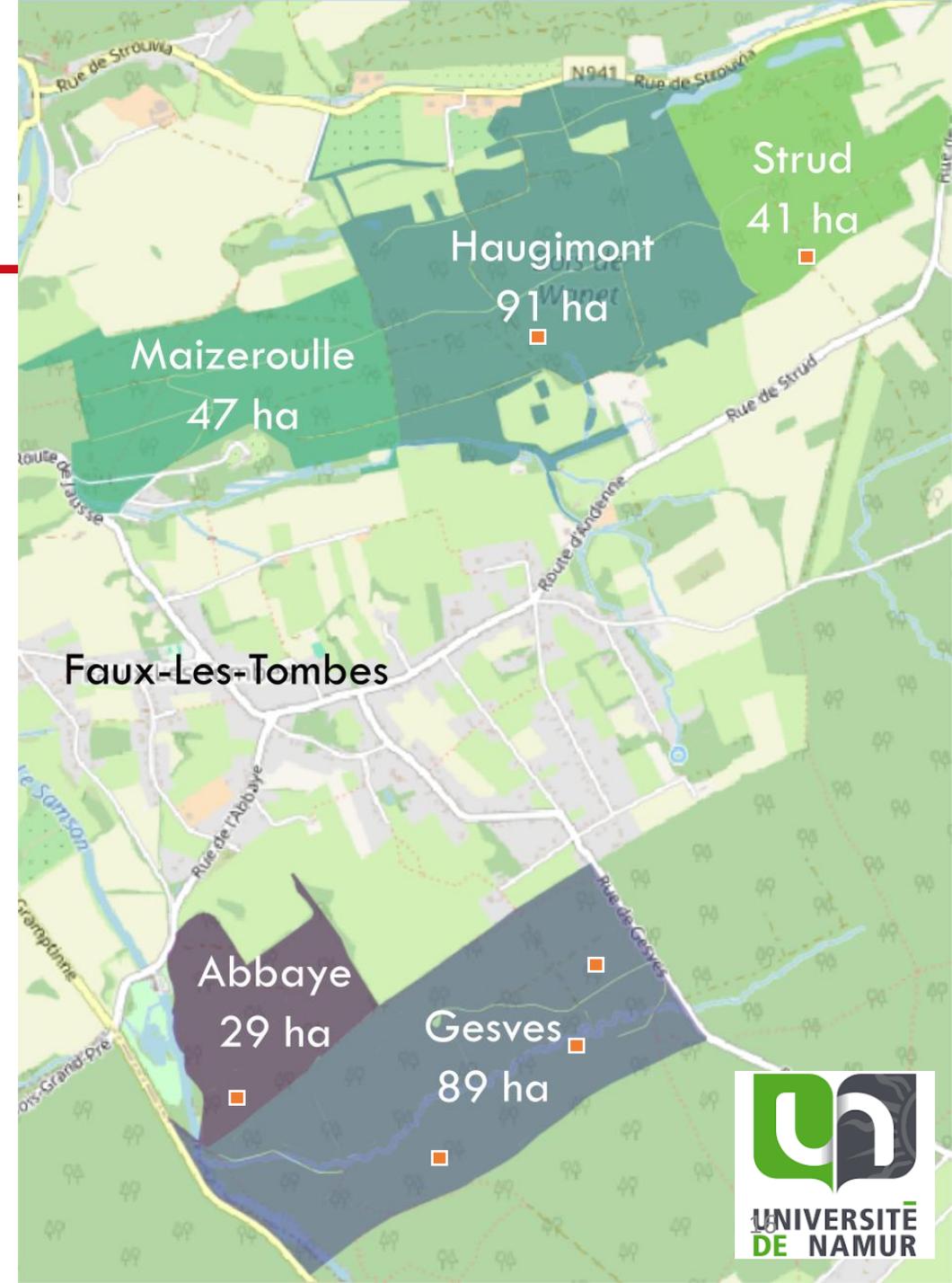
# Bilan de 30 années de gestion Pro Silva dans une propriété de 300 ha

## Zone d'étude

- 130 - 277 m d'altitude (10,1°C ; 883 mm/an).
- 5 massifs (correspondant à des achats différents).
- Applications des principes Pro Silva depuis 1992.  
Favoriser le mélange avec un couvert continu.

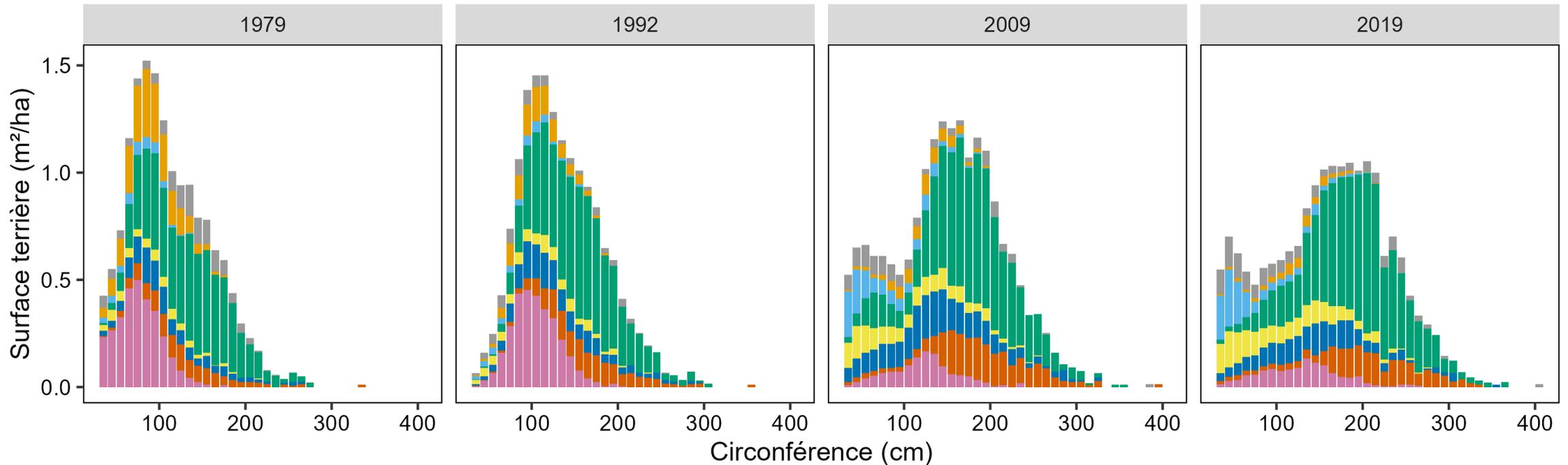
## Données

- Inventaires en plein 1979, 1992, 1995, 2009, 2019
- Inventaires (arbres + biodiversité) en 2024 dans 6 parcelles d'1 ha
- Recueil des dépenses et recettes par massif



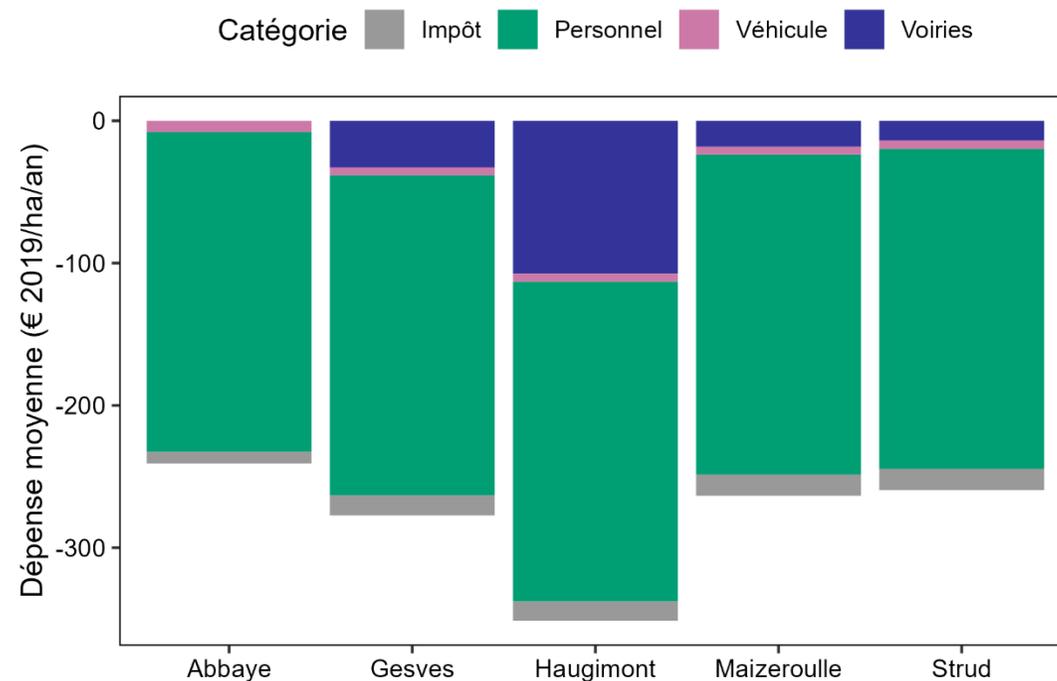
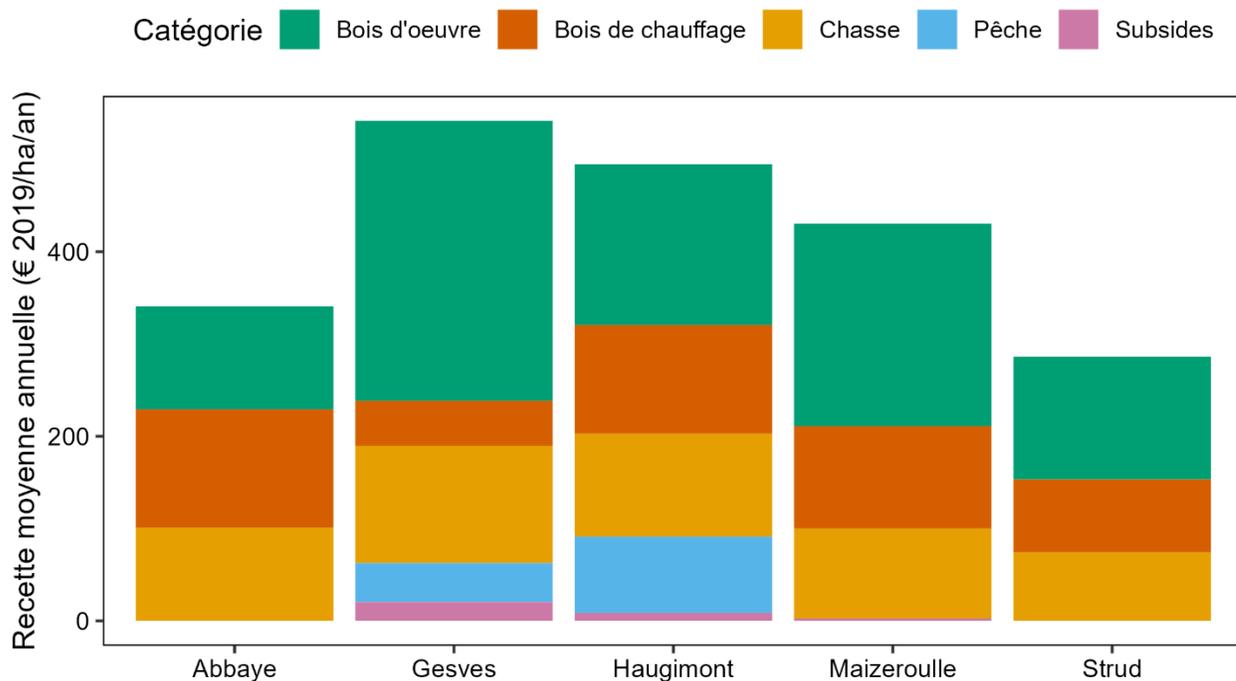
# Structure, composition et densité

- Chênaies mélangées + quelques plantations
- Régénération naturelle diversifiée, y compris de chêne.
- Production : 6,2 m<sup>3</sup>/ha/an.
- Récolte : 62-104% de l'accroissement
- Densité et volume sur pied assez stable
- Augmentation de la valeur sur pied (gros chênes)



# Rentabilité financière

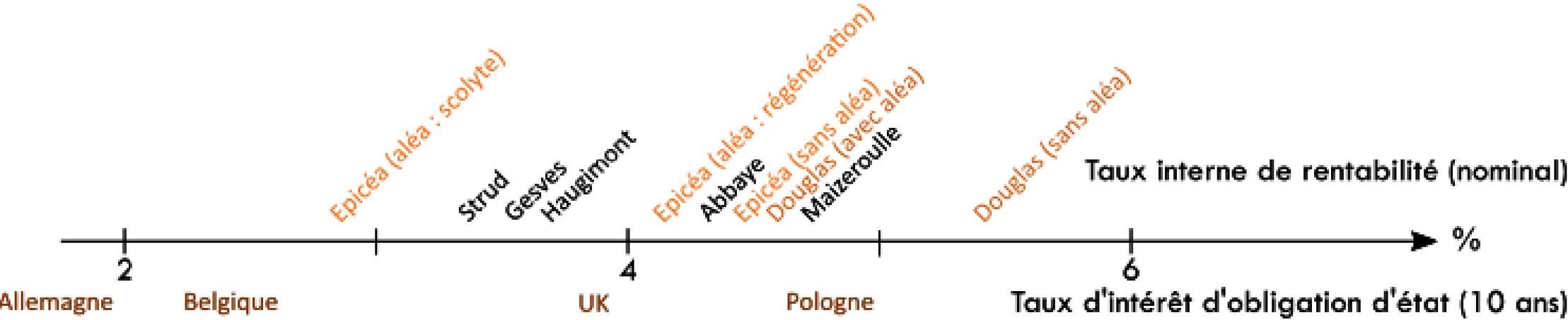
- Bénéfices annuels moyens : 100 – 265 €/ha/an
  - 27 €/ha/an dans le massif de Strud (frêne, coupe reportée)
- Ventes de bois : 2/3 des recettes totales
- Ventes de bois de chauffage : 1/3 des vente de bois
- Loyer de chasse : 1/4 des recettes totales
- Coût du personnel (1/5 Ig, 3/5 Tech.)



# Comparaison de la rentabilité observée avec d'autres investissements

La gestion a été rentable :

- Comparable à un placement avec un taux d'intérêt > 3%.
- < une plantation de douglas sans aléa (22 m<sup>3</sup>/ha/an !).
- ≈ plantation d'épicéa.
- Bénéfice > 0 avec une augmentation de la valeur sur pied, de la diversité et avec une abondante régénération y compris de chêne (résilience).



# Diversification forestière face aux changements globaux et à la pression des ongulés : une expérience de simulation

Mathilde Pau, Mathieu Jonard, Frédéric André, Mathieu Fortin, François de Coligny, Gauthier Ligot





Contexte de la  
hêtraie-chênaie  
ardennaise

Vigueur de la  
régénération du  
hêtre

Sensibilité aux  
changements  
climatiques

Pression des ongulés

# PLAN DE SIMULATION

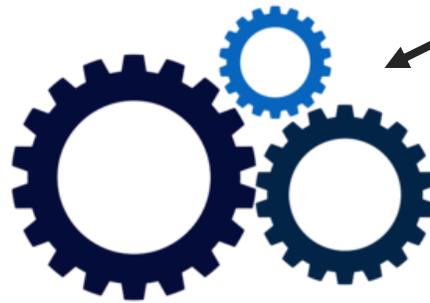


6 sites feuillus

4 densités de gibier  
→ **Pression nulle**  
→ **Pression faible**  
→ **Pression moyenne**  
→ **Pression forte**

3 itinéraires sylvicoles  
→ **Business As Usual**  
→ **Maintien du Chêne**  
→ **Diversification**

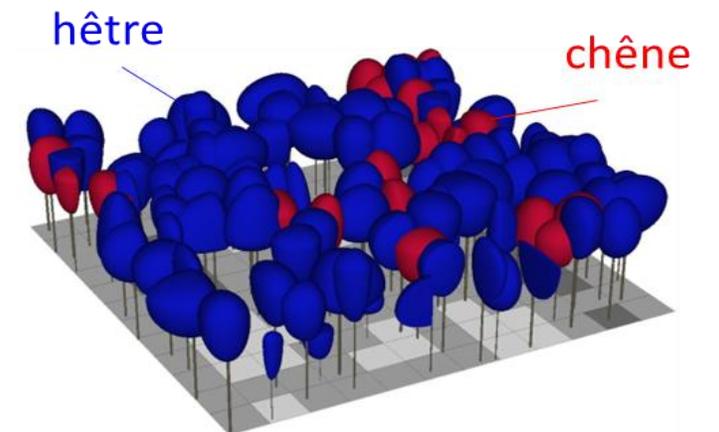
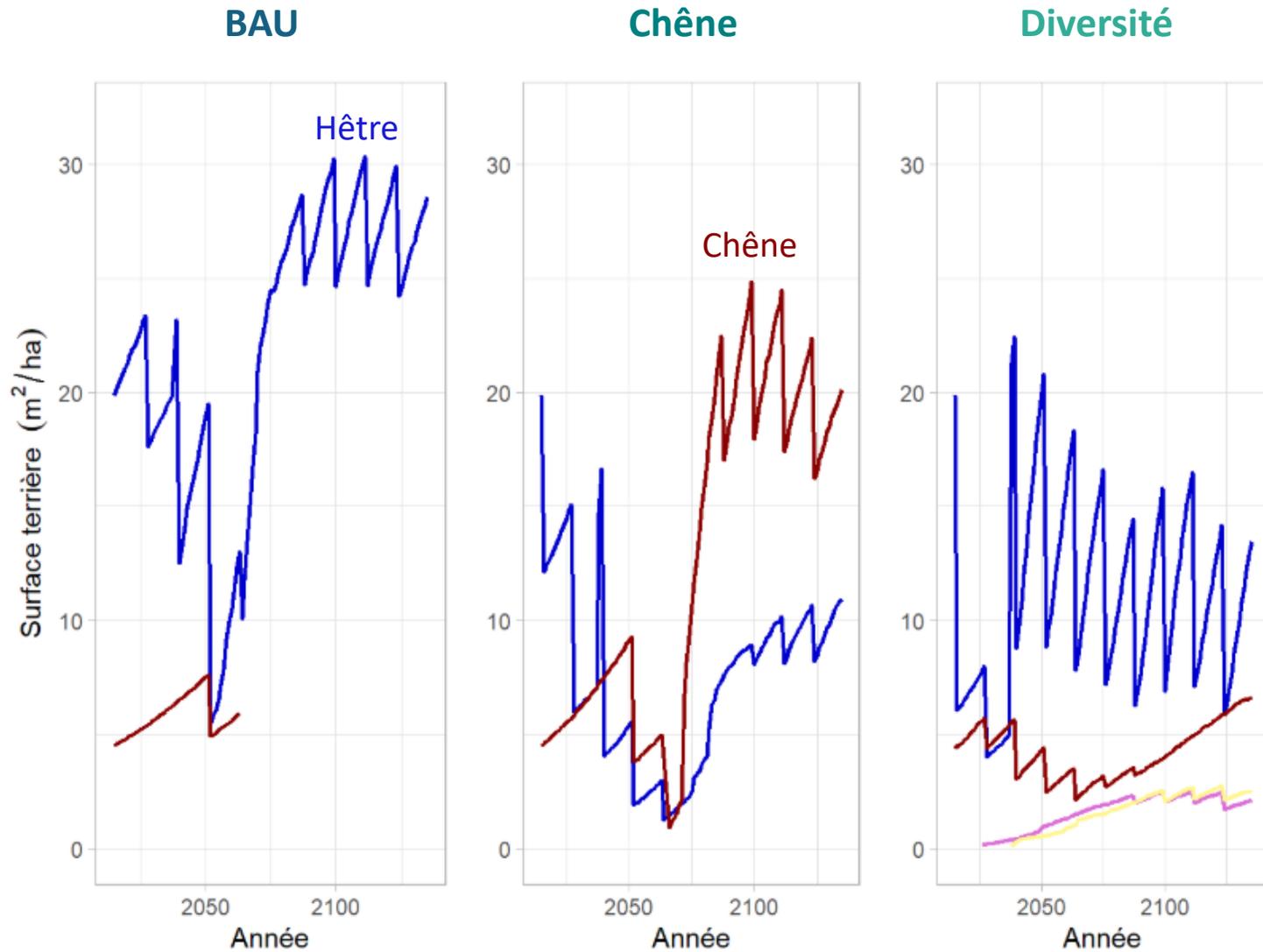
3 scénarios climatiques  
→ **SSP1-2.6**  
→ **SSP2-4.5**  
→ **SSP3-7**



## HETEROFOR

216 simulations de 120 ans

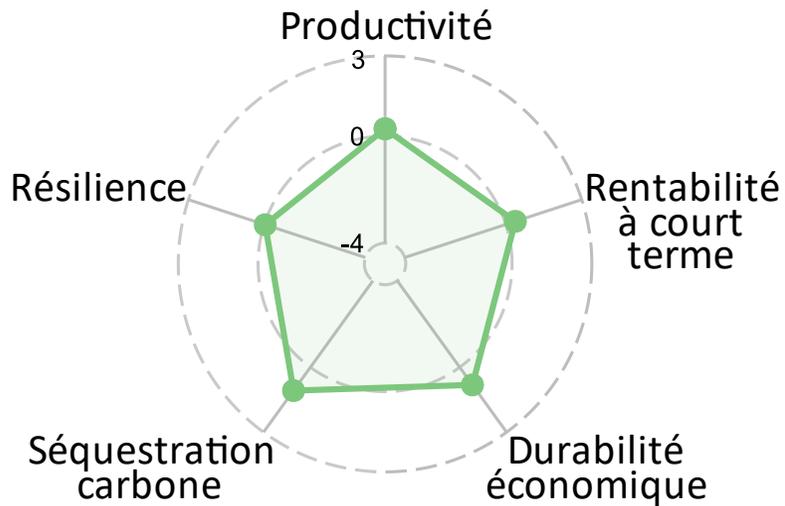
# ITINÉRAIRES SYLVICOLES : LAUZELLE



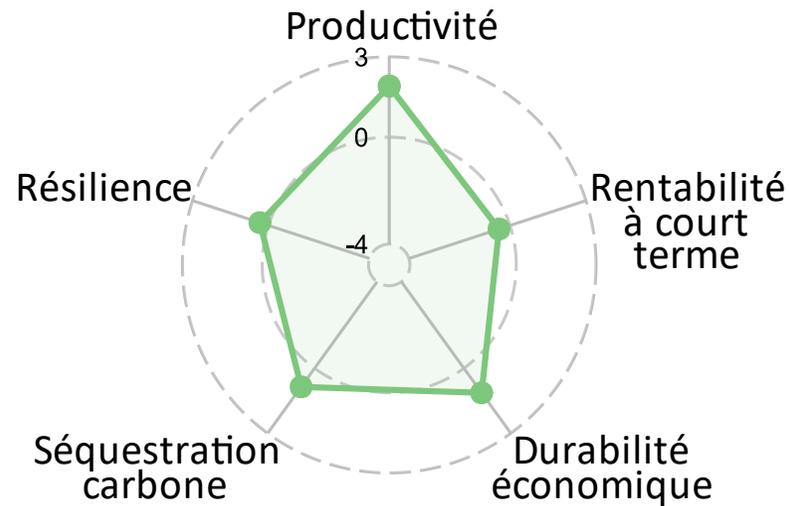
# EFFET DES ITINÉRAIRES SYLVICOLES

• Pression nulle

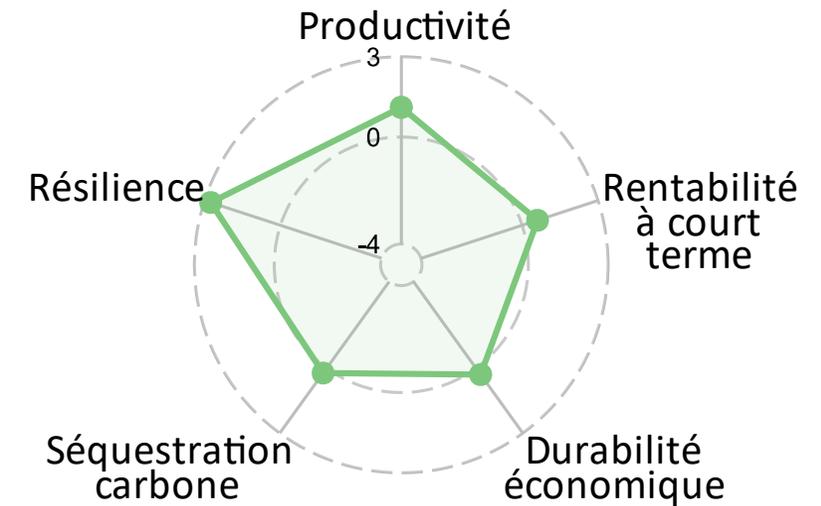
## BAU



## Chêne



## DIV



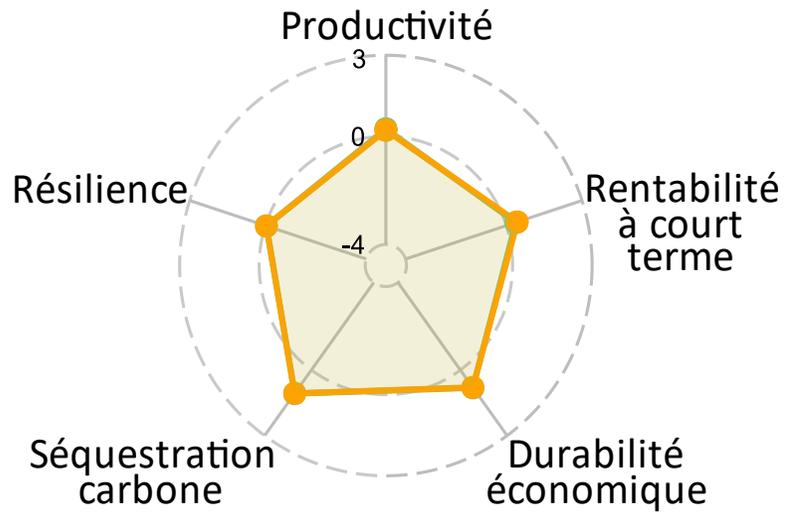
Si la pression des ongulés est nulle

- Peu de différences entre les scénarios
- Sauf pour les indicateurs de résilience :  $DIV \gg OAK \geq BAU$

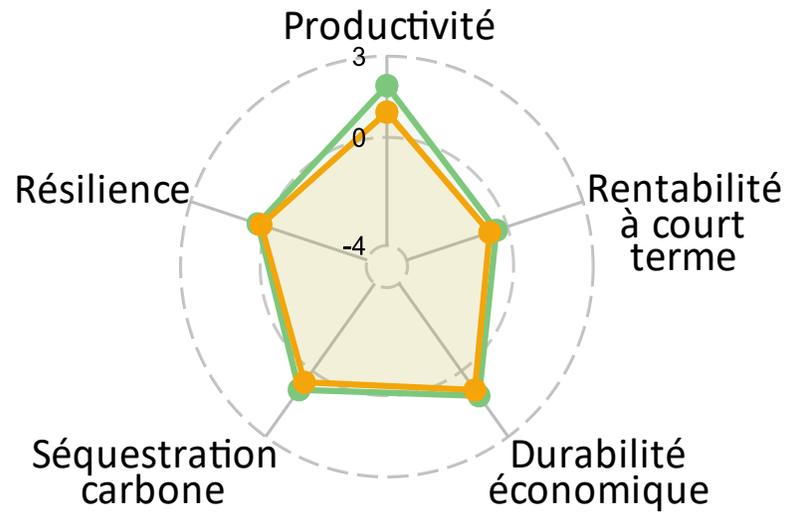
# EFFETS DES DENSITÉS DE GIBIER

• Pression nulle • Pression faible

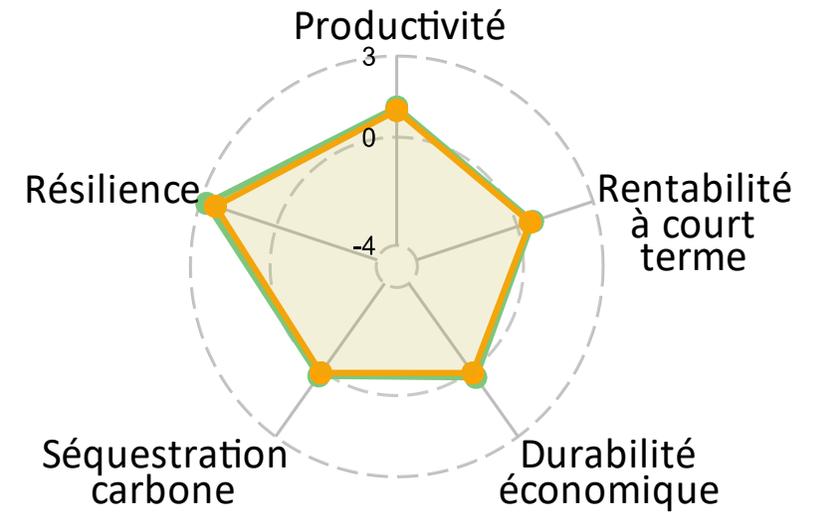
## BAU



## Chêne



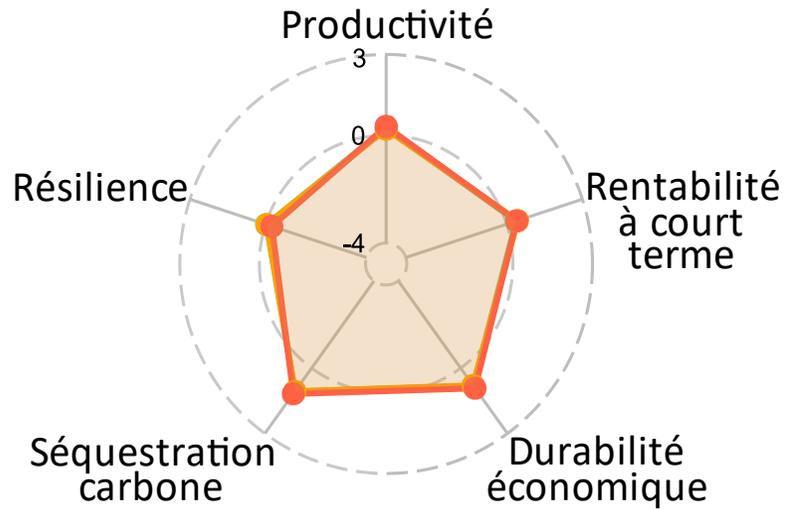
## DIV



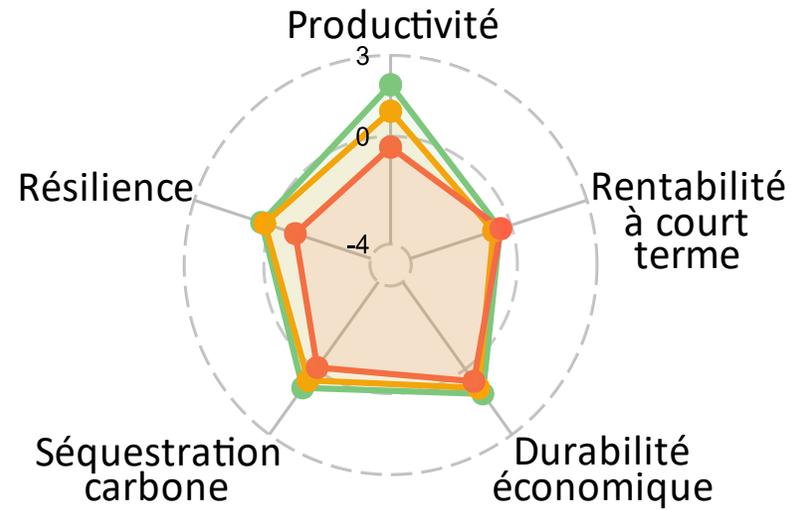
# EFFETS DES DENSITÉS DE GIBIER

• Pression nulle • Pression faible • Pression moyenne

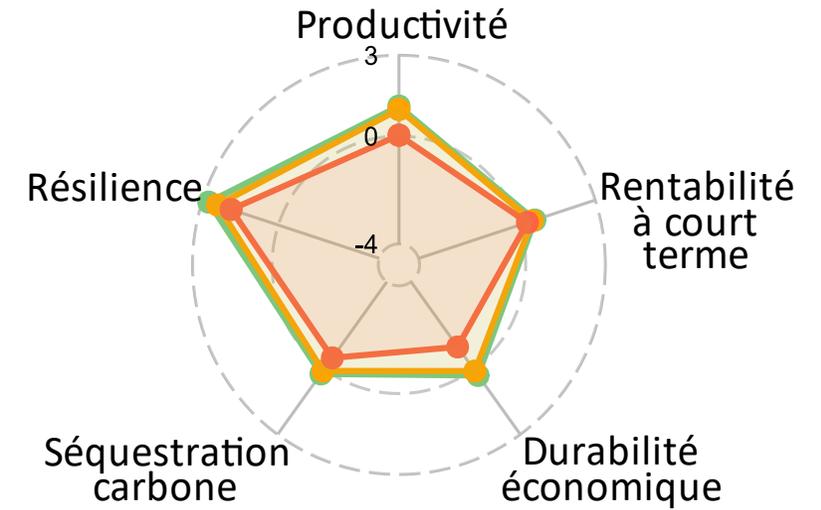
## BAU



## Chêne



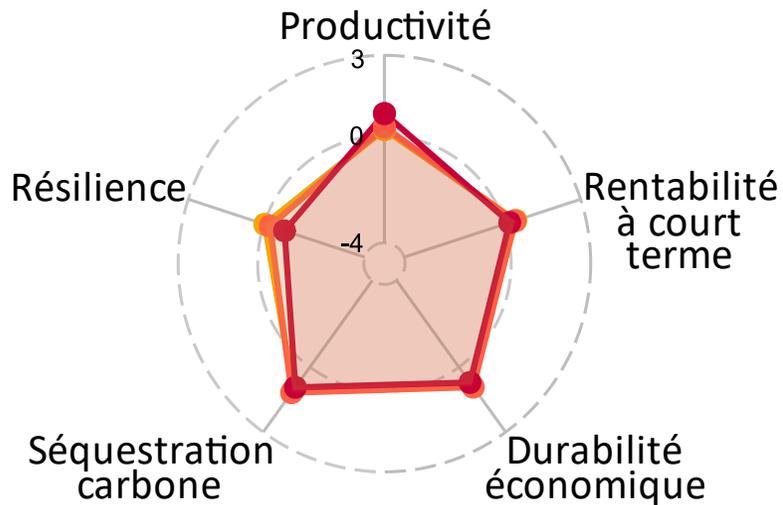
## DIV



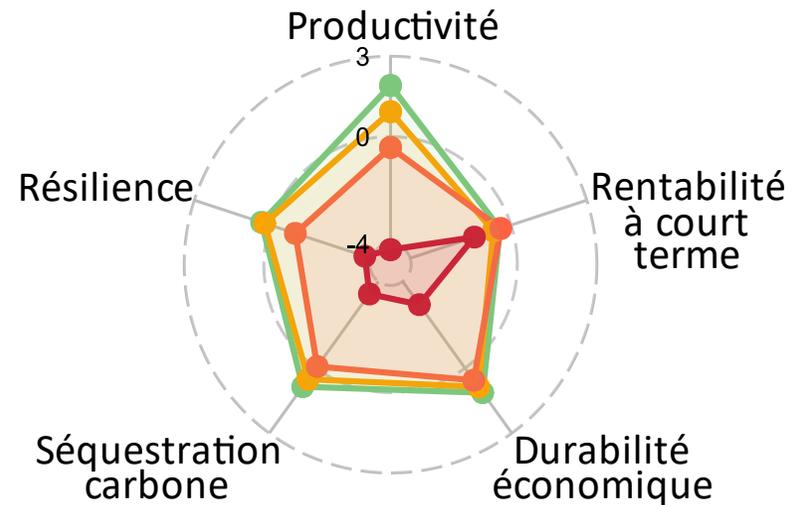
# EFFETS DES DENSITÉS DE GIBIER

• Pression nulle • Pression faible • Pression moyenne • Pression forte

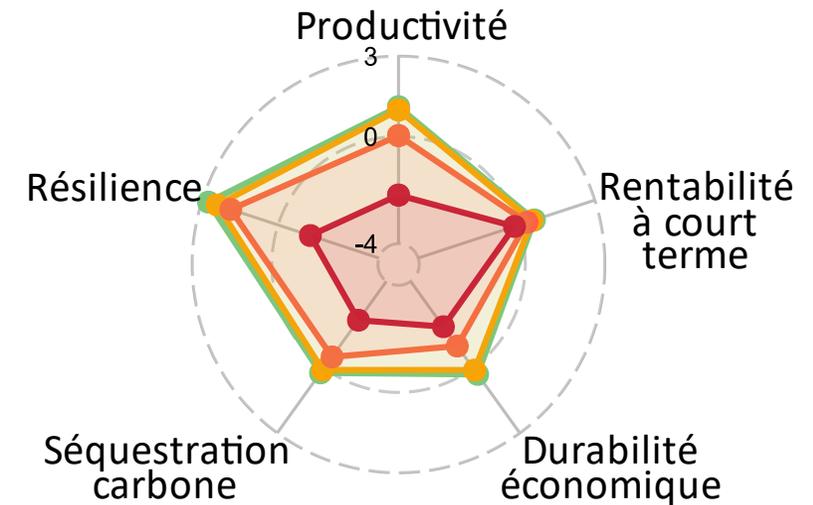
## BAU



## Chêne



## DIV



- Le scénario « BAU » est peu affecté par les densités d'ongulés
- Les scénarios « maintien du Chêne » et « DIV » sont négativement affectés, presque tous les indicateurs sauf ceux de rentabilité à court terme
- Point de bascule au-delà d'un certain seuil de densité : les stratégies de diversifications mènent à des échecs



# Messages clefs

- Assurance contre les perturbations naturelles
- Augmentation de la productivité (toutes choses étant égales par ailleurs)
- Tous les mélanges ne sont pas gagnants
- Pour un cas d'étude, la gestion Pro Silva de peuplement mélangé a été rentable tout en permettant d'augmenter la diversité des peuplements
- Beaucoup d'autres facteurs interagissent; mise en évidence de l'impact des ongulés sur des stratégies de diversification de la hêtraie ardennaise

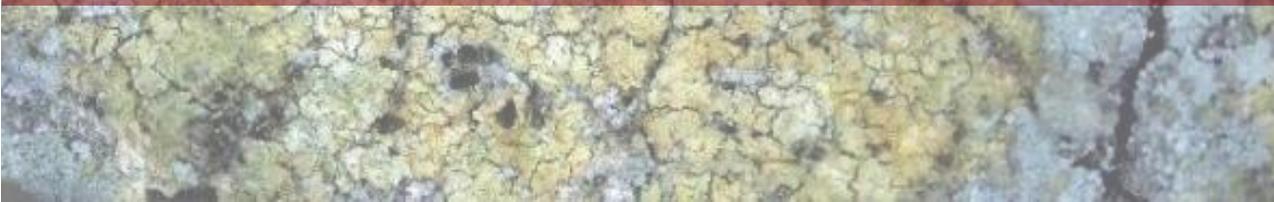


Merci Pour votre attention



# Evaluation de la biodiversité

- Augmentation de la diversité des peuplements
- Grande diversité des champignons lignicoles
- Diversité des lichens épiphytes faible mais avec des taxons indicateurs de la naturalité
- Plantes vasculaires typiques des forêts anciennes
- Trop peu de bois mort



# DENSITÉS DE GIBIER

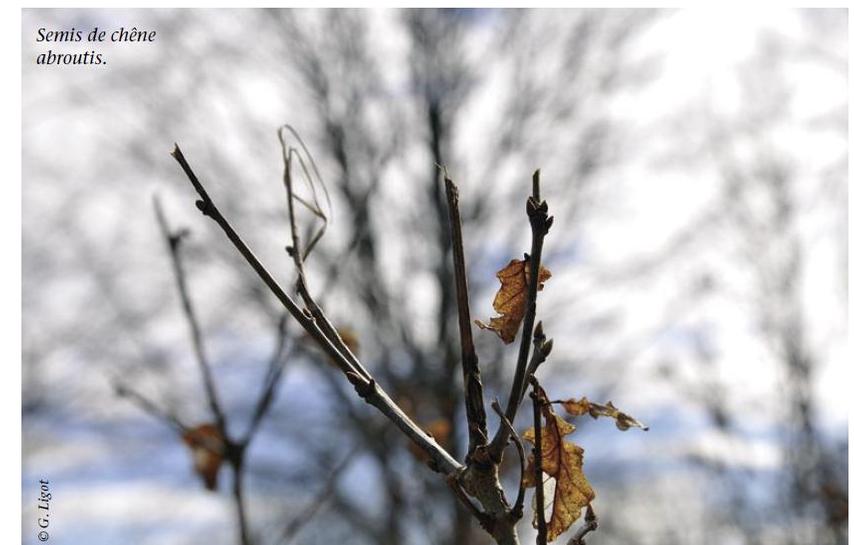
## 4 niveaux de pression du gibier :

- **Nulle** → enclos/protection
- **Faible** → recommandation pour une gestion durable
- **Moyenne** → population moyenne en Wallonie
- **Élevée** → population observée dans les triages de Stoumont

## Approche empirique :

- Réduction d'accroissement en hauteur des semis

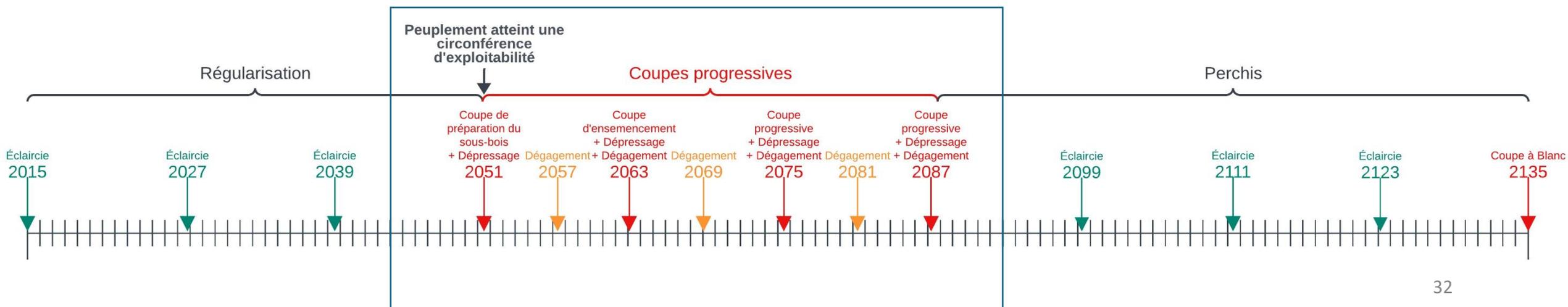
Réduction d'accroissement en hauteur des semis (%)	Chêne	Hêtre	Bouleau	Charme
Population <b>nulle</b>	0	0	0	0
Population <b>faible</b>	39	18	35	25
Population <b>moyenne</b>	90	40	80	60
Population <b>élevée</b>	100	80	90	85



# ITINÉRAIRES SYLVICOLES

## Business As Usual (BAU)

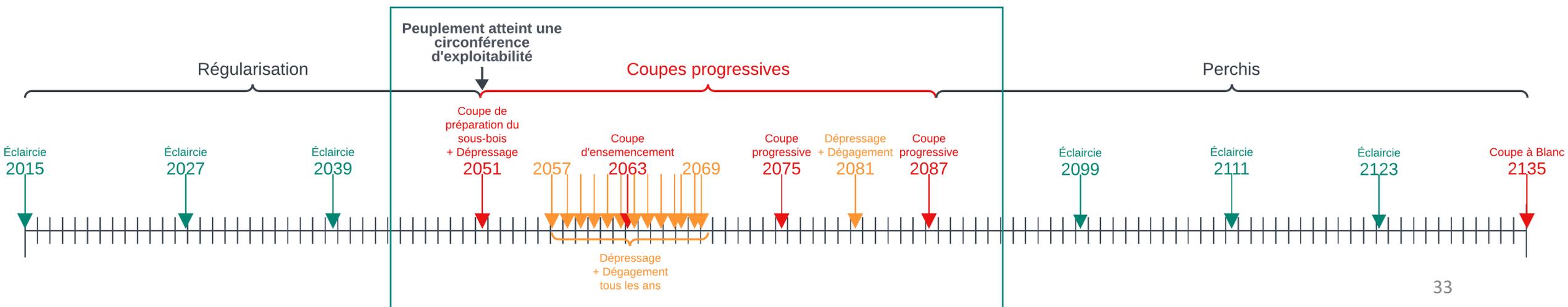
- **Éclaircies par le bas** → maintien en peuplement régulier
- **Coupes progressives** → dès que le peuplement atteint une circonférence d'exploitabilité
- **Dégagements** → tous les 6 ans pendant les coupes progressives
- **Dépressages** → tous les 12 ans pendant les coupes progressives



# ITINÉRAIRES SYLVICOLES

## Régénération du chêne (OAK)

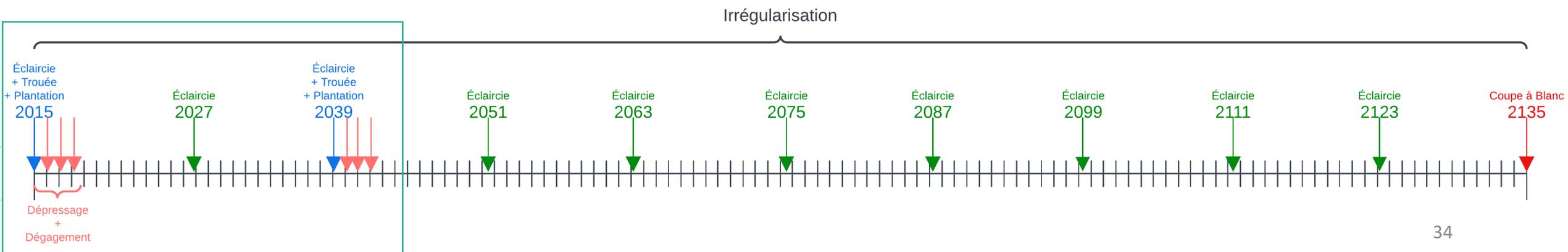
- **Éclaircies par le bas** → maintien en peuplement régulier
- **Coupes progressives** → dès que le peuplement atteint une circonférence d'exploitabilité
- **Dégagements et Dépressages** → tous les ans, 6 ans avant et 6 ans après la coupe d'ensemencement



# ITINÉRAIRES SYLVICOLES

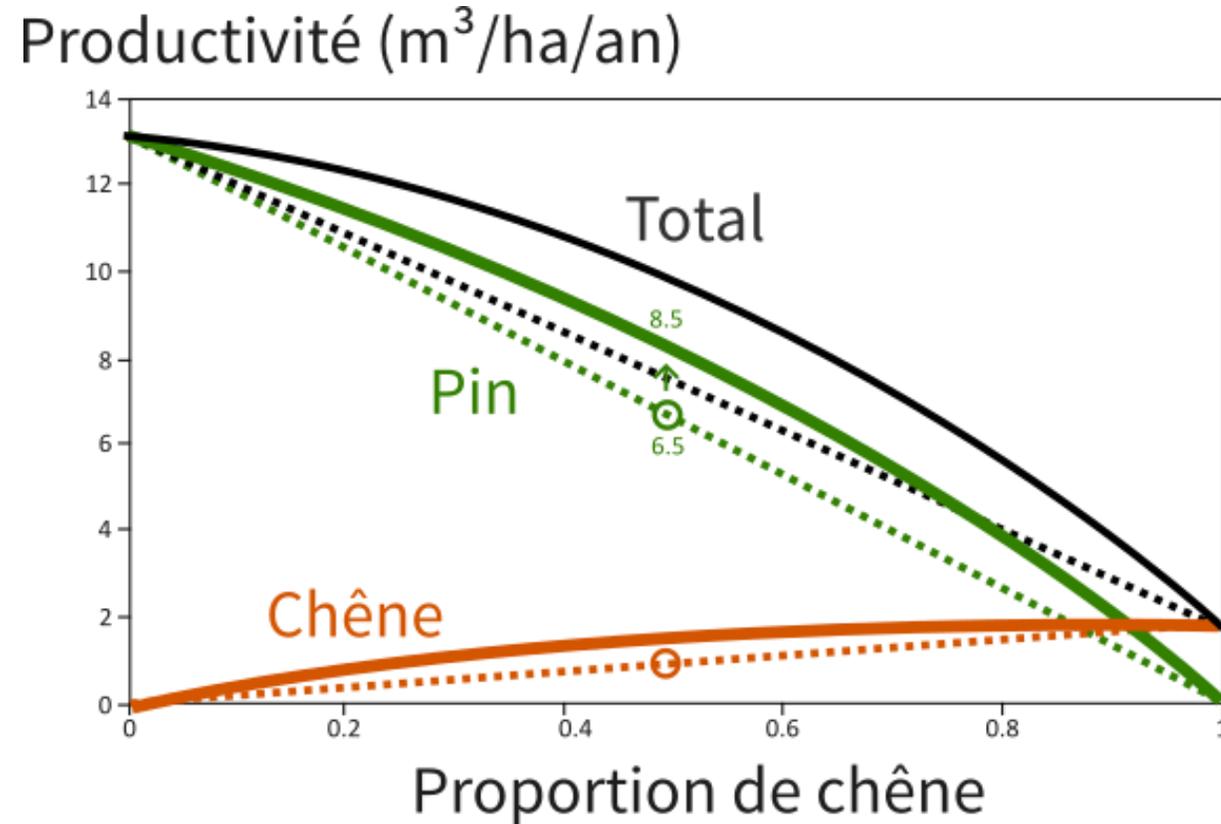
## DIVERSIFICATION (DIV)

- **Troués d'enrichissement** → 2 x 3 trouées de 4 ares
- **Plantations** → Chêne / Bouleau / Tilleul → 2500 plants protégés de 4 ans et de 0,5m
- **Entretien des plantations** → dépressages et dégagements tous les ans pendant 3 ans suivant les plantations
- **Éclaircies mixtes** → irrégularisation





# Mélange et productivité



Mélange de pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) et Chêne tauzin (*Quercus pyrenaica*)