

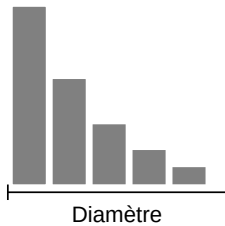
Dynamique des forêts irrégulières et mélangées: de la modélisation aux recommandations sylvicoles

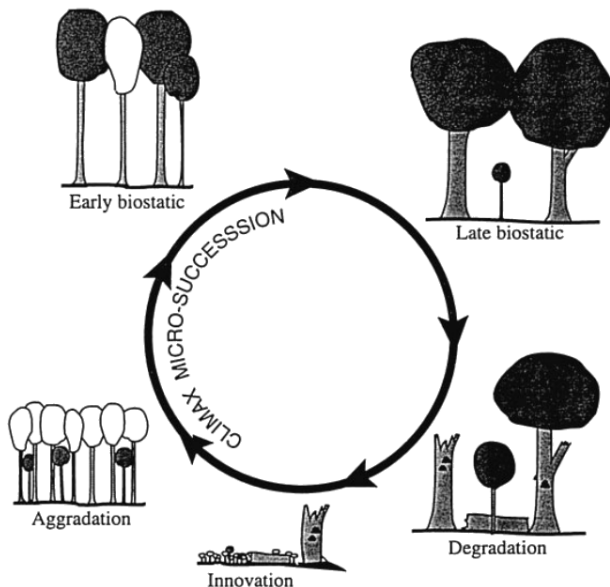
Gauthier Ligot

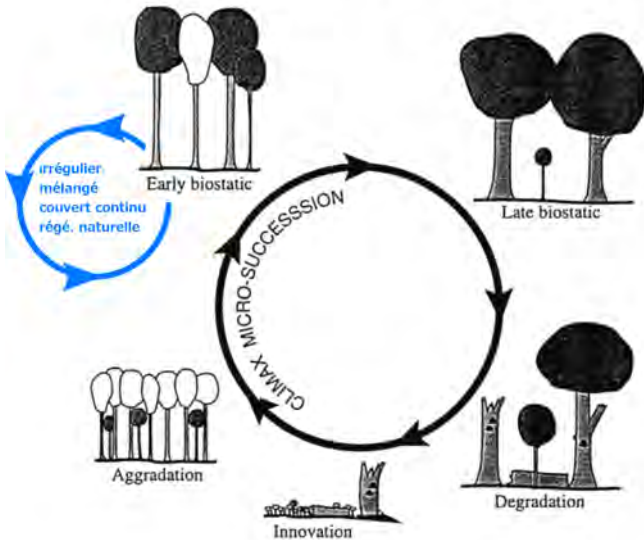
ULg, Gembloux Agro-Bio Tech
Unité de Gestion des Ressources forestières et des Milieux naturels

29 avril 2014











Belgique : *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*



Québec : *Fagus grandifolia*, *Acer saccharum*



France : *Pinus sylvestris*, *Quercus petraea*, *Betula* sp.



USA, Appalaches : *Fagus grandifolia*, *Quercus rubra*

Comment maintenir le mélange d'espèces avec des niveaux de tolérance à l'ombrage contrastés avec une gestion "proche de la nature"

1. Besoins en lumière de régénération de deux espèces qui ont des niveaux de tolérance à l'ombrage contrastés
2. Interception de la lumière en peuplement irréguliers et mixtes
3. Gestion de l'éclairement par les éclaircies

Comment maintenir le mélange d'espèces avec des niveaux de tolérance à l'ombrage contrastés avec une gestion "proche de la nature"

1. Besoins en lumière de régénération de deux espèces qui ont des niveaux de tolérance à l'ombrage contrastés
2. Interception de la lumière en peuplement irréguliers et mixtes
3. Gestion de l'éclairement par les éclaircies

Comment maintenir le mélange d'espèces avec des niveaux de tolérance à l'ombrage contrastés avec une gestion "proche de la nature"

1. Besoins en lumière de régénération de deux espèces qui ont des niveaux de tolérance à l'ombrage contrastés
2. Interception de la lumière en peuplement irréguliers et mixtes
3. Gestion de l'éclairement par les éclaircies

Contexte

Objectifs

Zone d'étude

Écologie de la régénération

Éclairage pour la régénération

Gestion de l'éclairage

Conclusions

Deux espèces majeures des forêts tempérées en Europe

- ▶ le chêne sessile - *Quercus petraea* (Matt.) Lieb.
- ▶ le hêtre commun - *Fagus sylvatica* L.

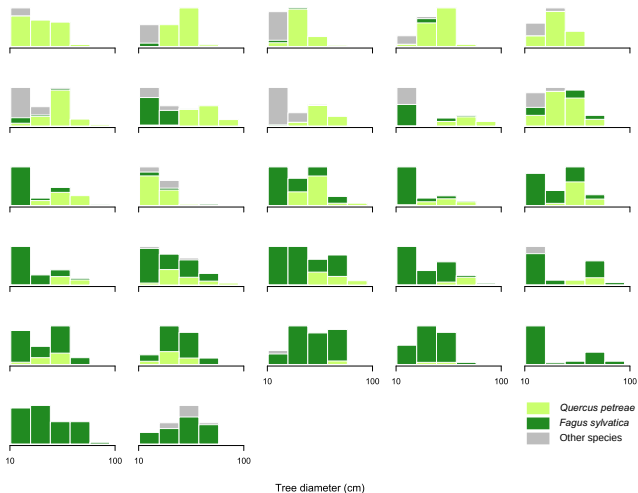




27 peuplements de structure et de composition variées

Forêt secondaire
Chênaie

Forêt climacique
Hêtraie



Contexte

Objectifs

Zone d'étude

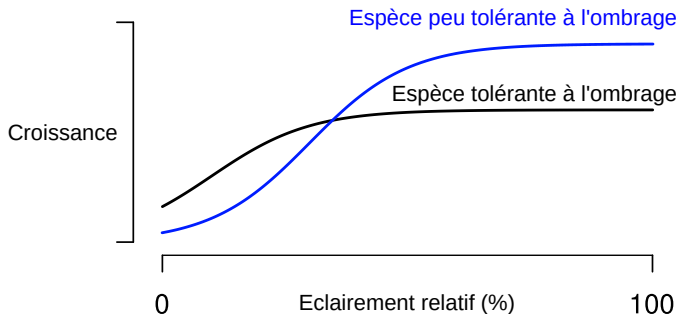
Écologie de la régénération

Éclaircissement pour la régénération

Gestion de l'éclaircissement

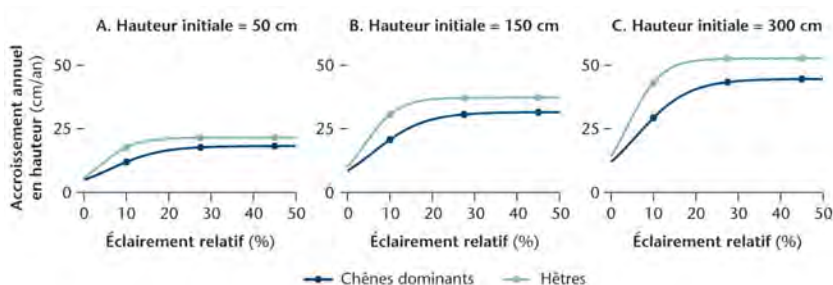
Conclusions

Tolérance à l'ombrage : théorie



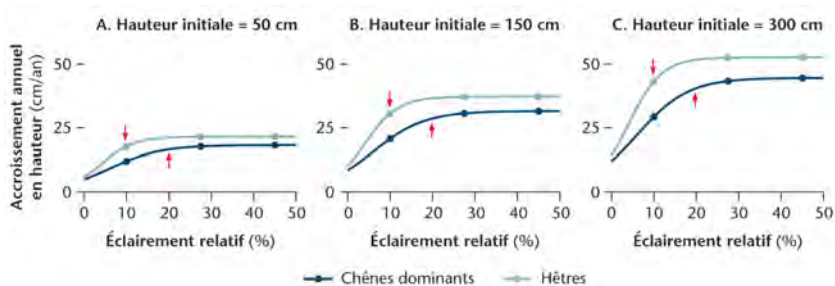
Tolérance à l'ombrage : résultat

- ▶ Le hêtre grandit plus vite dans toutes les conditions
- ▶ La croissance optimum est atteinte à 10% pour des hêtres, 20% pour des chênes dominants



Tolérance à l'ombrage : résultat

- ▶ Le hêtre grandit plus vite dans toutes les conditions
- ▶ La croissance optimum est atteinte à 10% pour des hêtres, 20% pour des chênes dominants



Pour favoriser la régénération de chêne en peuplement mélangé, il faut donc :

1. limiter la croissance des semis de hêtre tant que la régénération de chêne n'est pas souhaitée ou disponible (E.R. $< 10\%$)
2. ouvrir la canopée pour obtenir un E.R. $> 20\%$
3. diminuer la compétition avec le hêtre

Besoin d'outils pour gérer l'éclaircissement

Pour favoriser la régénération de chêne en peuplement mélangé, il faut donc :

1. limiter la croissance des semis de hêtre tant que la régénération de chêne n'est pas souhaitée ou disponible (E.R. $< 10\%$)
2. ouvrir la canopée pour obtenir un E.R. $> 20\%$
3. diminuer la compétition avec le hêtre

Besoin d'outils pour gérer l'éclaircissement

Contexte

Objectifs

Zone d'étude

Écologie de la régénération

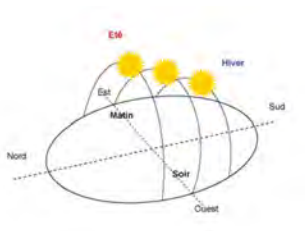
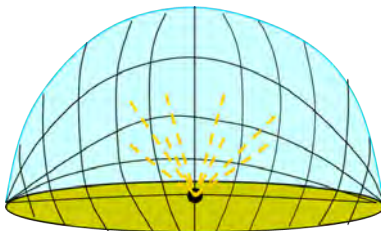
Éclairage pour la régénération

Gestion de l'éclairage

Conclusions

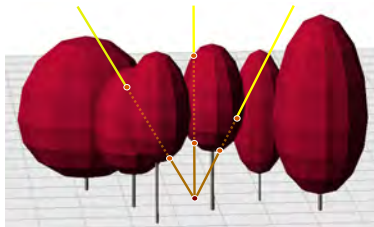
Modéliser l'éclairement transmis à la régénération : comment ?

- 1 Simuler un grand nombre de rayons directs et diffus
- 2 Calculer les interceptions des rayons par la canopée
- 3 Calculer la quantité de lumière absorbée



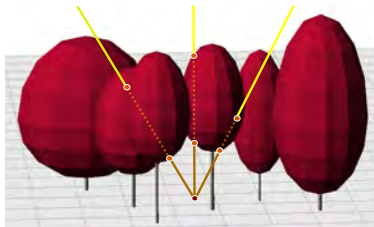
Modéliser l'éclairement transmis à la régénération : comment ?

- 1 Simuler un grand nombre de rayons directs et diffus
- 2 Calculer les interceptions des rayons par la canopée
- 3 Calculer la quantité de lumière absorbée



Modéliser l'éclairement transmis à la régénération : comment ?

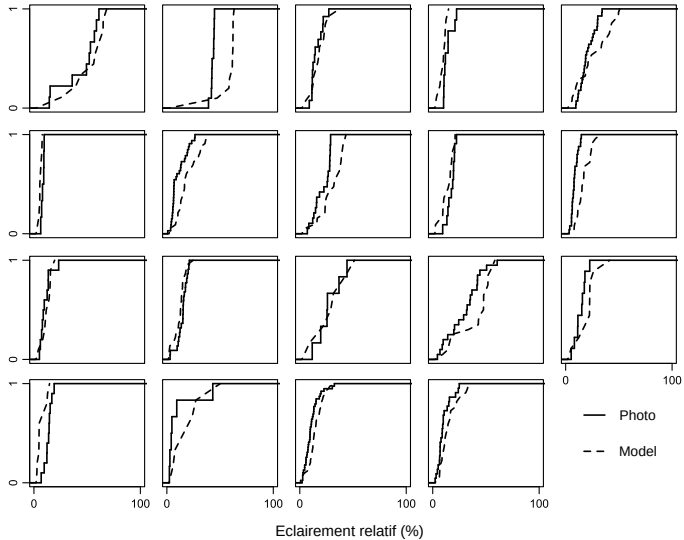
- 1 Simuler un grand nombre de rayons directs et diffus
- 2 Calculer les interceptions des rayons par la canopée
- 3 Calculer la quantité de lumière absorbée



Évaluation du modèle

- ▶ par site, bonne prédiction de la variabilité et de la moyenne de l'éclairement

Fréquences cumulées des mesures et des prédictions



Contexte

Objectifs

Zone d'étude

Écologie de la régénération

Éclairage pour la régénération

Gestion de l'éclairage

Conclusions

Simulation d'éclaircies : objectifs

1. Identifier l'influence du type d'éclaircie sur le gain d'éclairement
2. Identifier comment maximiser la surface du sous-bois avec un éclairement favorable pour le chêne (Éclairement relatif = 20-40%)

Simulation d'éclaircies : objectifs

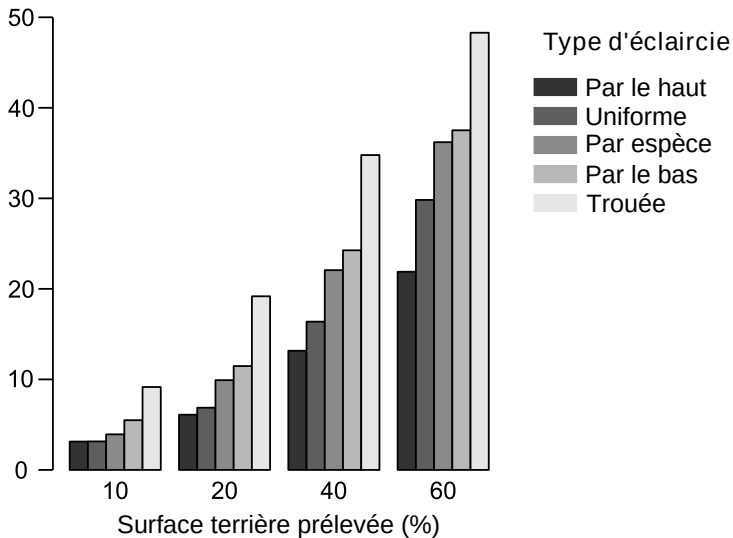
1. Identifier l'influence du type d'éclaircie sur le gain d'éclairement
2. Identifier comment maximiser la surface du sous-bois avec un éclairement favorable pour le chêne (Éclairement relatif = 20-40%)

Simulation d'éclaircies : méthode

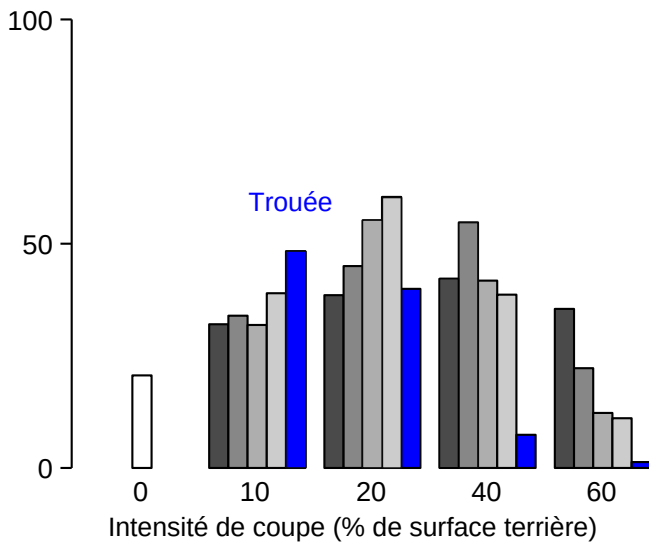
- ▶ A partir des 27 peuplements inventoriés
- ▶ Simulation de 5 types d'éclaircies : trouée, par le bas, par espèce, uniforme, par le haut
- ▶ Avec 4 intensités d'éclaircies : 10, 20, 40, 60% de surface terrière



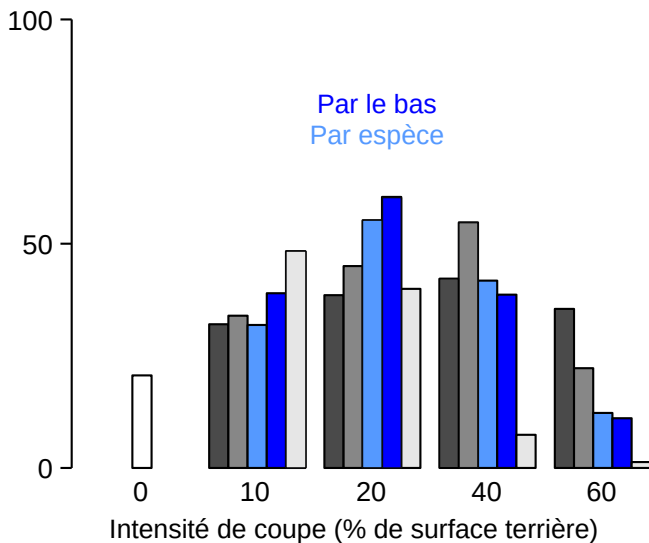
Gain d'éclairement (%)



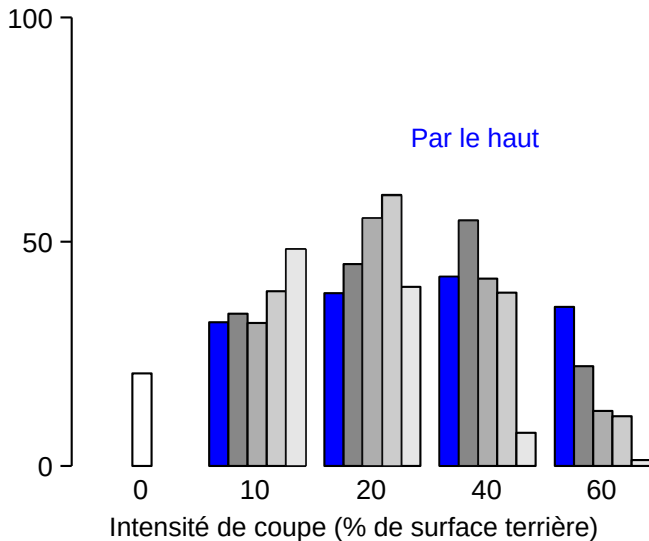
% surface
favorable à la régé. de chêne



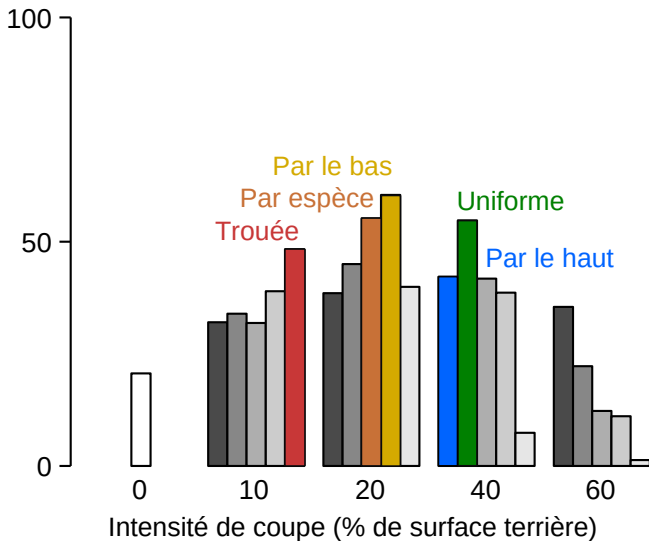
% surface
favorable à la régé. de chêne



% surface
favorable à la régé. de chêne



% surface
favorable à la régé. de chêne



Contexte

Objectifs

Zone d'étude

Écologie de la régénération

Éclaircissement pour la régénération

Gestion de l'éclaircissement

Conclusions

Conclusions

- ▶ **Importance de la gestion de l'éclairement** pour maintenir en mélange des espèces de tolérance à l'ombrage contrastée, mais ce n'est pas toujours suffisant
- ▶ **Modèle de l'éclairement intercepté par la canopée** de peuplements hétérogènes satisfaisant à partir de données d'inventaires, de la cartographie des arbres et de relations allométriques
- ▶ Important de considérer conjointement **l'intensité et le type des éclaircies** pour mettre en lumière la régénération

Conclusions

- ▶ **Importance de la gestion de l'éclairément** pour maintenir en mélange des espèces de tolérance à l'ombrage contrastée, mais ce n'est pas toujours suffisant
- ▶ **Modèle de l'éclairément intercepté par la canopée** de peuplements hétérogènes satisfaisant à partir de données d'inventaires, de la cartographie des arbres et de relations allométriques
- ▶ Important de considérer conjointement **l'intensité et le type des éclaircies** pour mettre en lumière la régénération

Conclusions

- ▶ **Importance de la gestion de l'éclairement** pour maintenir en mélange des espèces de tolérance à l'ombrage contrastée, mais ce n'est pas toujours suffisant
- ▶ **Modèle de l'éclairement intercepté par la canopée** de peuplements hétérogènes satisfaisant à partir de données d'inventaires, de la cartographie des arbres et de relations allométriques
- ▶ Important de considérer conjointement **l'intensité et le type des éclaircies** pour mettre en lumière la régénération



Merci pour votre écoute et aux
différents collaborateurs :

Encadrement de la thèse :

P. **Balandier**, Y. Brostaux, H.

Claessens, G. Colinet, P. Lejeune

Collaborations scientifiques :

B. **Courbaud**, D. **Kneeshaw**, M.

Jonard, A. **Fayolle**

M. Alderweireld, F. de Coligny, E.
Dufays, J. Goijen, F. Henrotey, B.
Mackels, A. Marquier, F. Lehaire, B.
Jourez, A. Schot, C. Vaianopoulos

Financements :

F.R.S.-FNRS, mandat d'aspirant FNRS
Région Wallonne, Accord-Cadre de
recherche et de vulgarisation forestières