

# Les systèmes de cultures intercalaires : des arbres productifs parmi les cultures

David Rivest, Ph.D.  
Agriculture et Agroalimentaire Canada  
Congrès de l'AFCE, 7 octobre 2011



Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
Agri-Food Canada

## Problématique



Rejet de l'arbre au profit de l'agriculture moderne



Perte de la qualité des paysages, de l'air, de l'eau, des sols et de la diversité biologique

(Commission sur l'avenir de l'agriculture et de l'agroalimentaire québécois 2008).



## Problématique



Besoins croissants en bois de feuillus  
qualité et volonté de conserver  
certaines forêts naturelles  
(Commission Coulombe 2004).



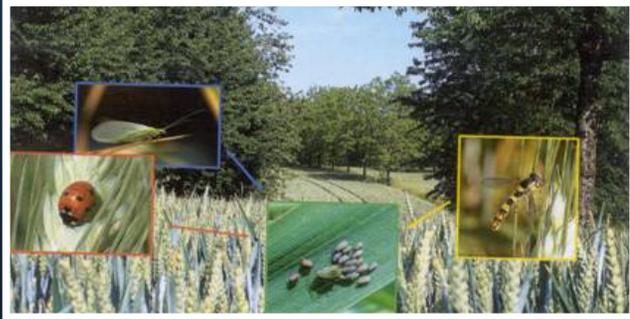
Initiatives de plantation  
d'arbres feuillus

Rétablissement de l'arbre  
dans les champs

Fonctions écologiques

Fonction de production

Systemes de cultures  
intercalaires (SCI)



## Définition des systèmes de cultures intercalaires (SCI)

Plantation de rangées d'arbres largement espacées les unes des autres, ce qui permet d'allouer les bandes intercalaires à la mécanisation de cultures agricoles



## L'agroforesterie stable



20 à 50 arbres/ha

60 m x 6 m

30 m x 7m

La culture est possible et rentable jusqu'à la récolte des arbres

# L'agroforesterie évolutive



50 à 200 arbres/ha

30 m x 7m

12 m x 6 m

Remplacement progressif  
des cultures

# L'agroforesterie éphémère



> 200 arbres/ha

Les cultures ne sont  
possibles que les  
premières années



# Des exemples d'association arbre-culture



# Des exemples d'association arbre-culture





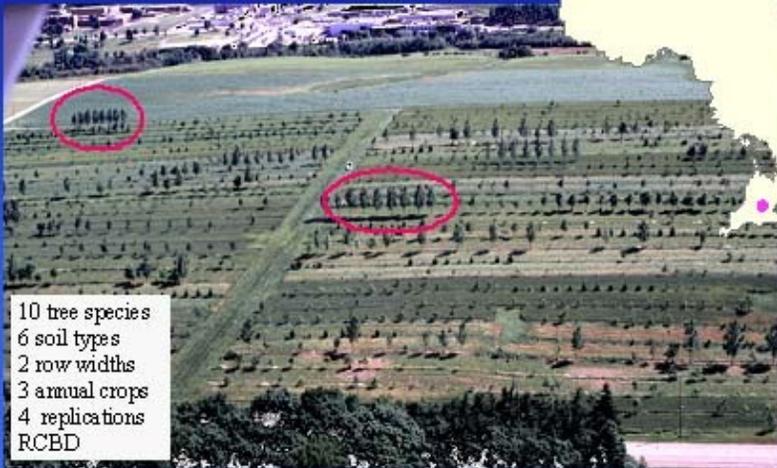
# Des exemples d'association arbre-culture



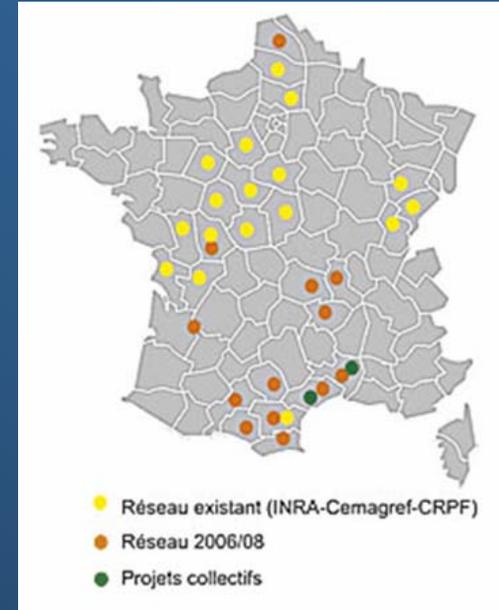
# Des exemples d'association arbre-culture



The University of Guelph  
Agroforestry Research Station  
(30 ha)



# Des exemples d'association arbre-culture



## Des exemples d'association arbre-culture



## Des exemples d'association arbre-culture



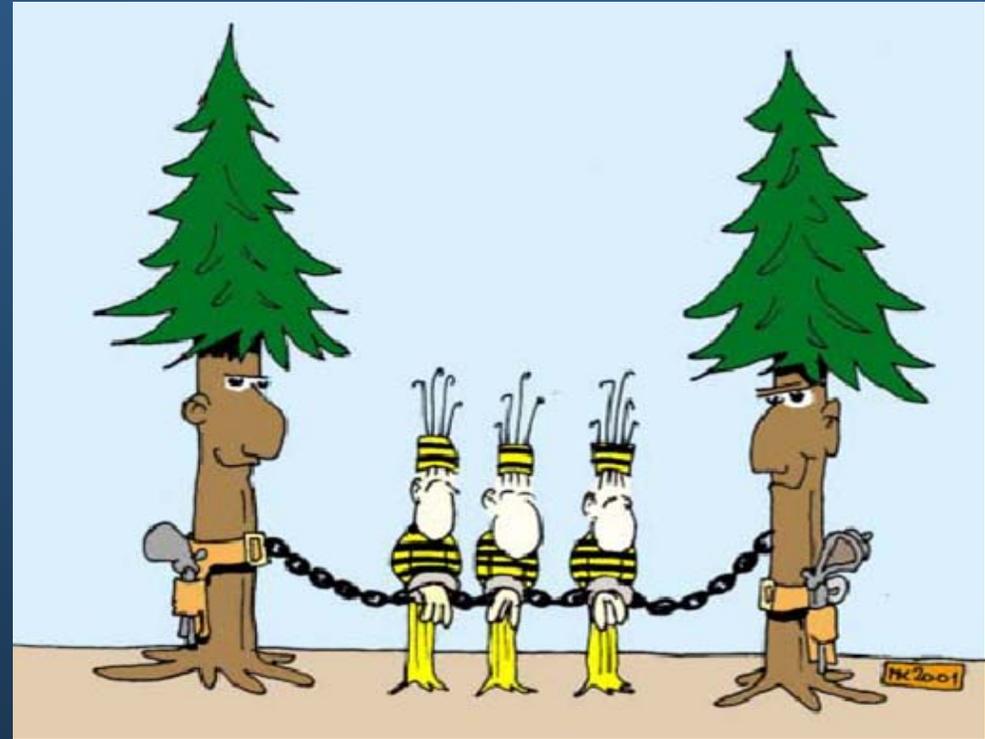
## Des exemples d'association arbre-culture



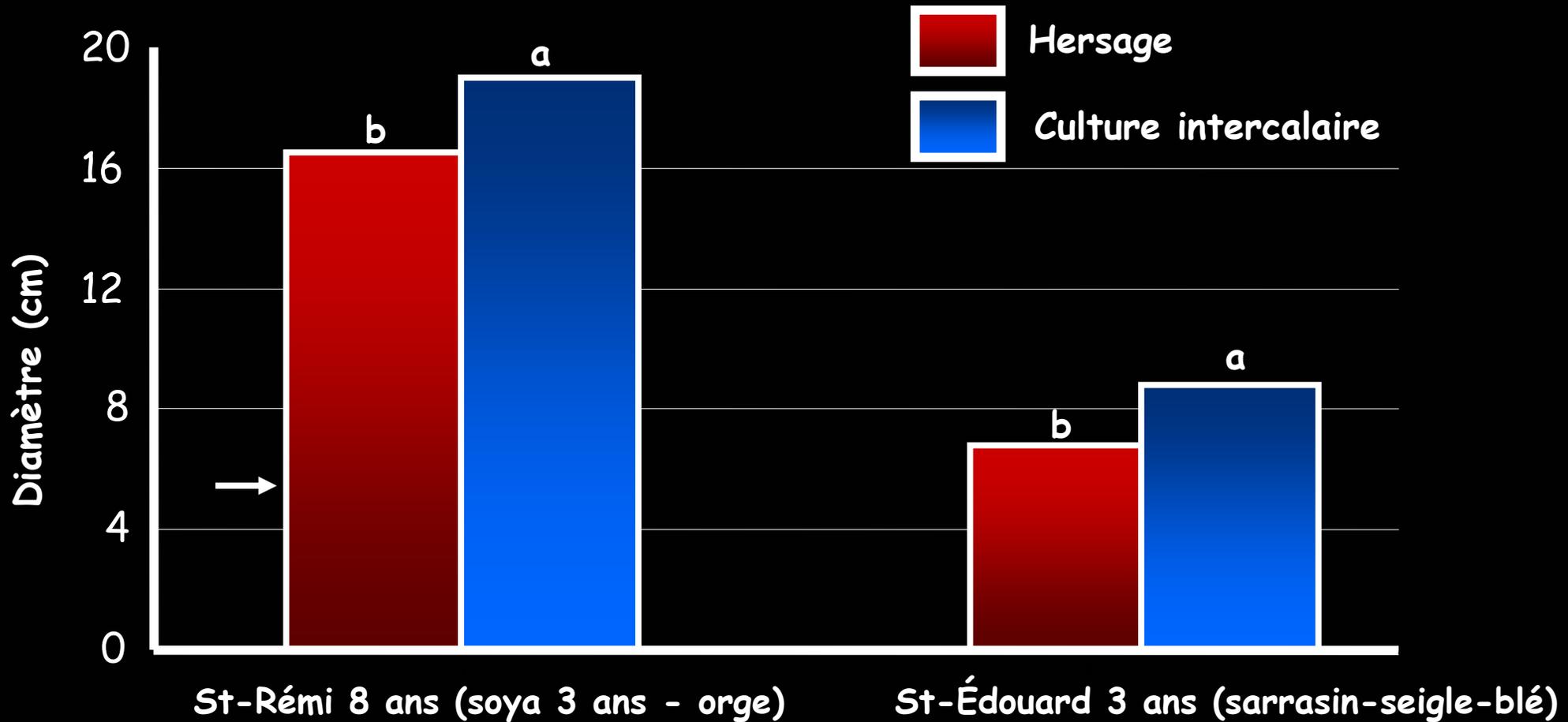
## Des exemples d'association arbre-culture



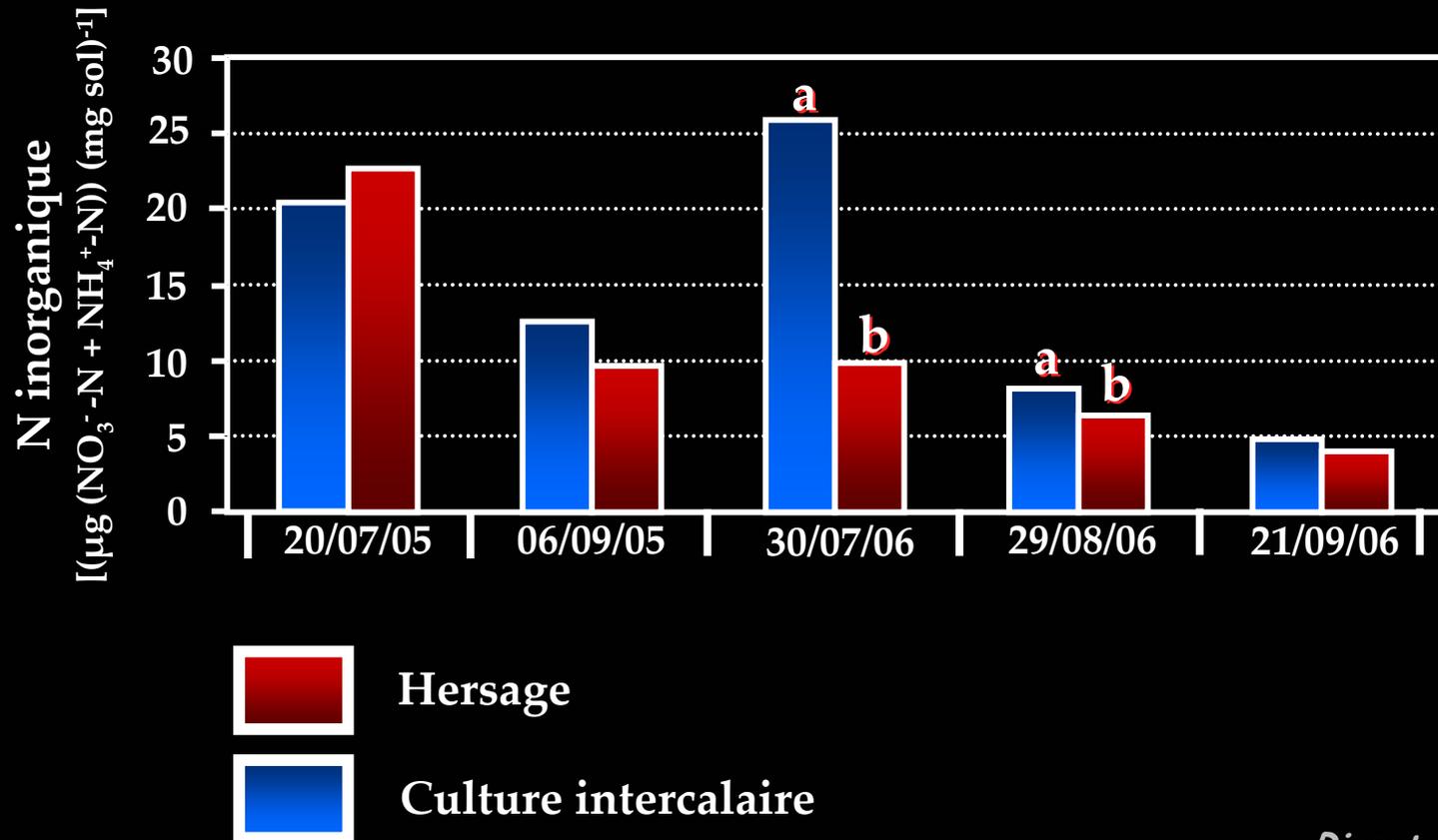
# Arbres et cultures poussent-ils bien ensemble ?



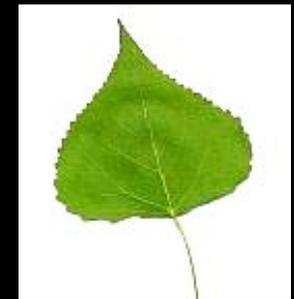
# Productivité des arbres Cas du peuplier hybride (Québec)



# Disponibilité de l'azote au sol Peuplier-soya (Québec)



Culture intercalaire



Hersage

# Productivité des arbres

Les arbres apprécient la présence des cultures ...



À 30 ans, noyers agroforestiers 3x plus volumineux que noyers forestiers  
(Dupraz et Liagre 2008)

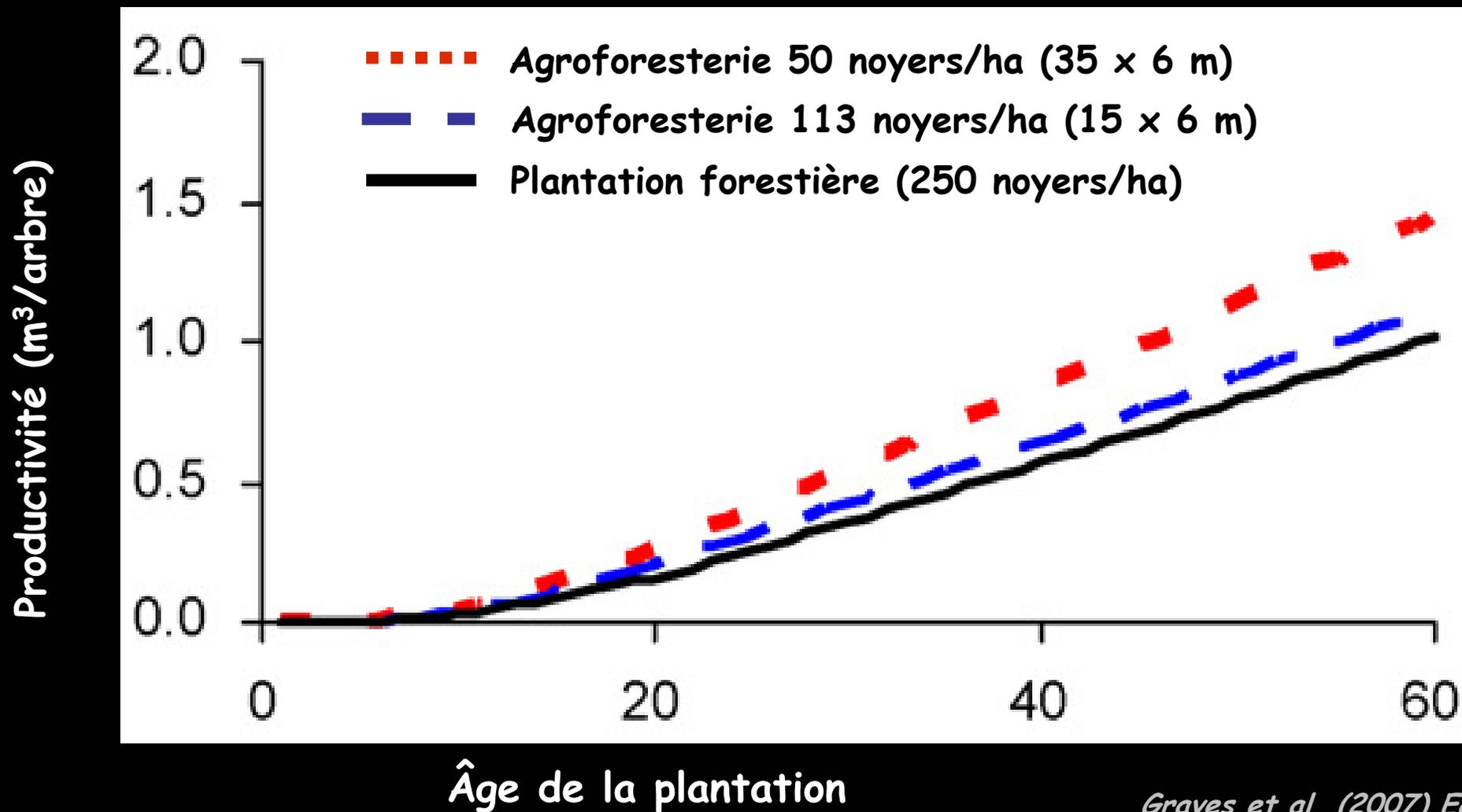


Des rotations plus courtes

Des billes de pieds plus grosses,  
mais plus courtes

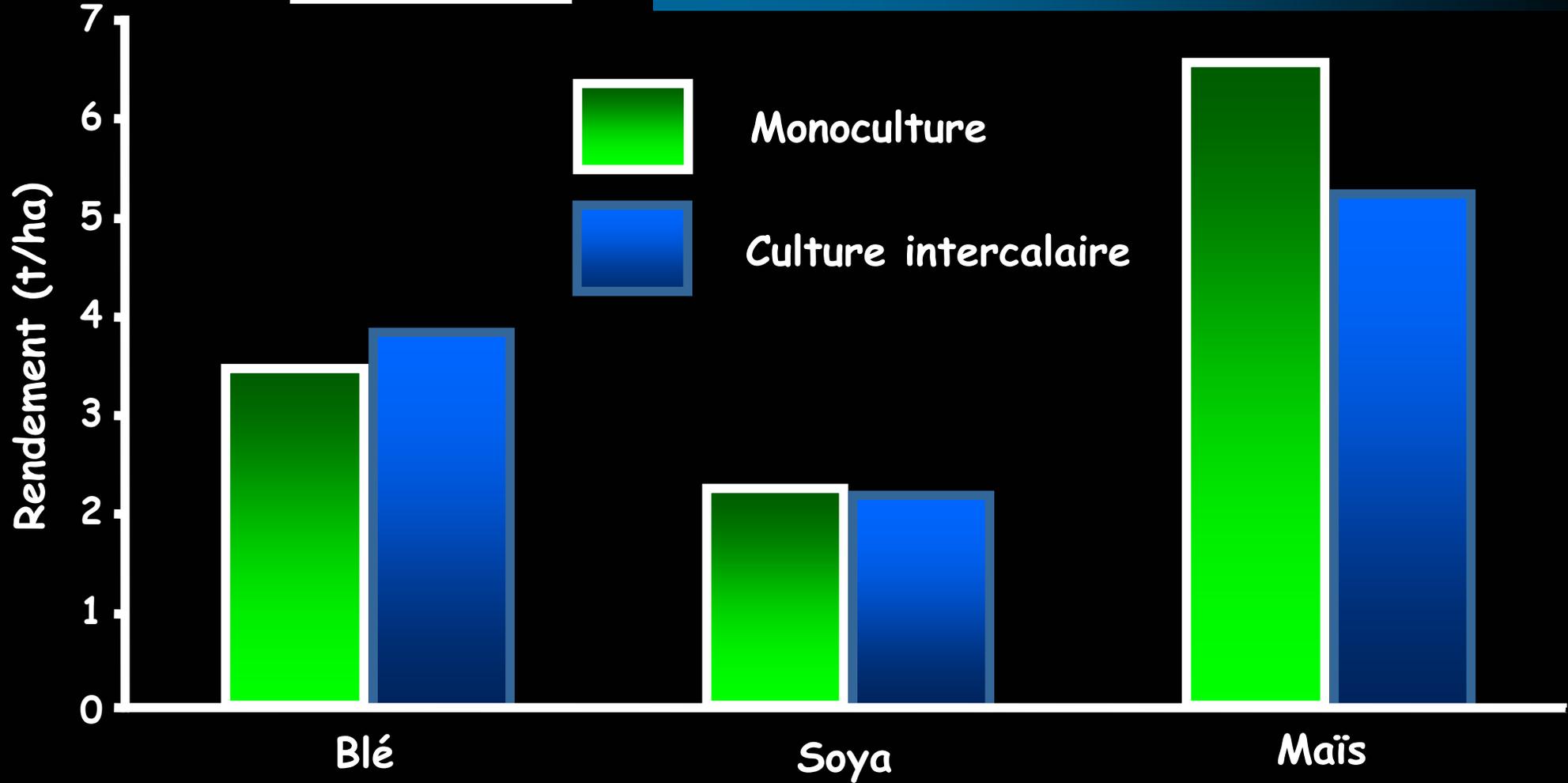


## Productivité des arbres



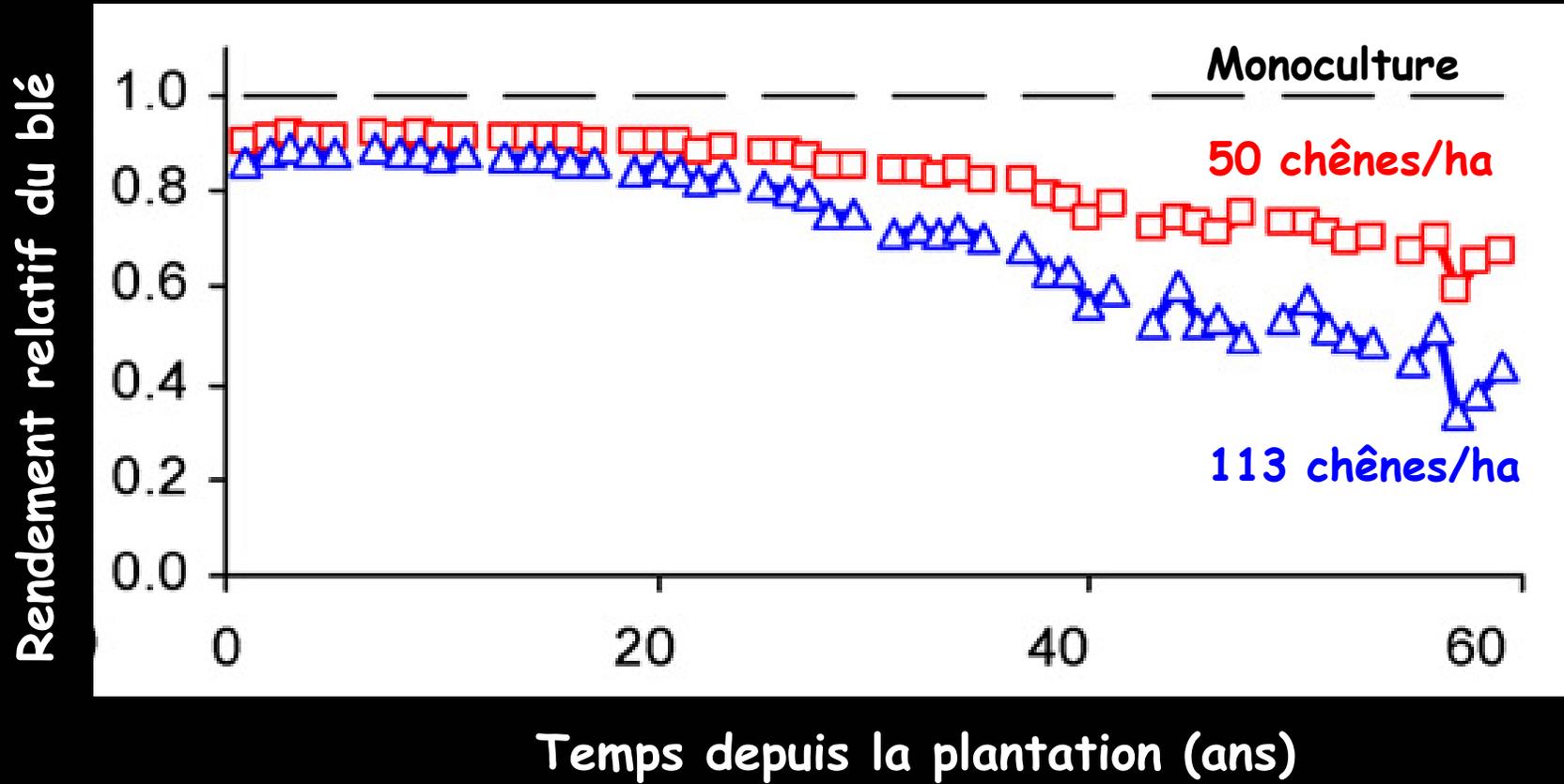


## Productivité des cultures Système avec arbres de 12 ans (Ontario)





# Productivité des cultures Système chêne-blé (Espagne)



# Gérer la concurrence des arbres L'élagage



# Gérer la concurrence des arbres

## La taille des cimes avec lamier

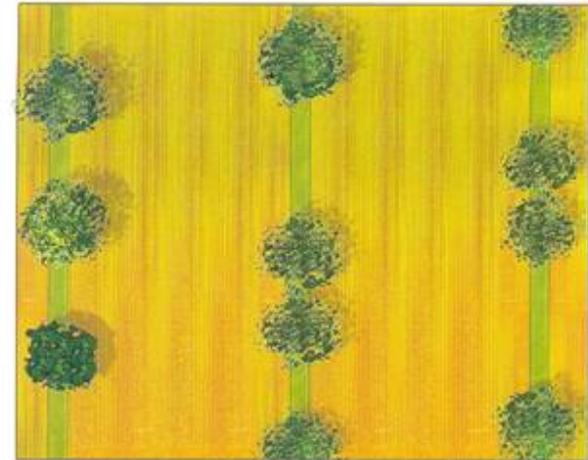
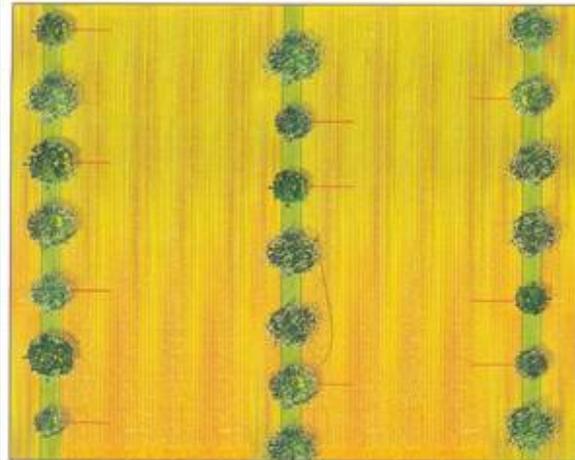
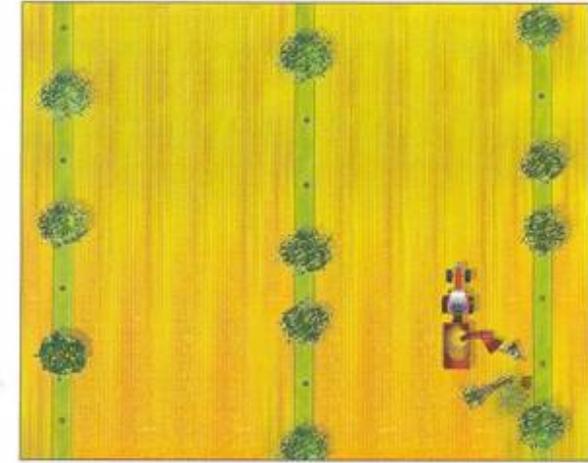
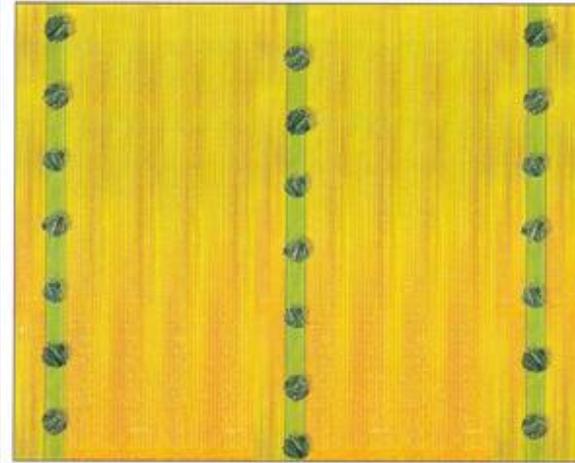


Avant

Après

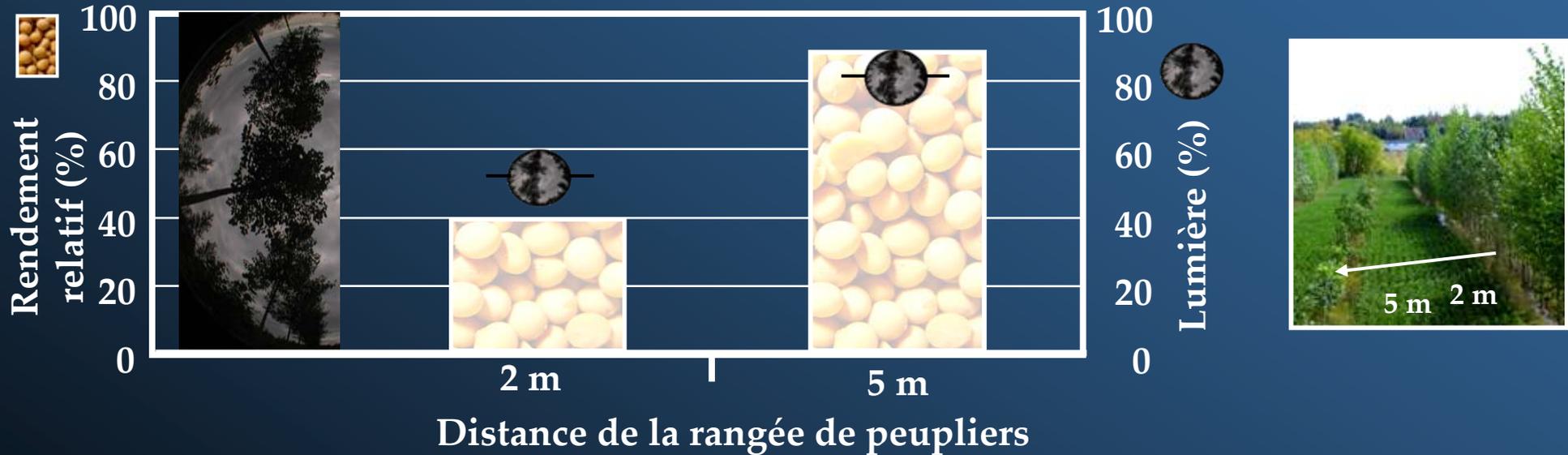


# Gérer la concurrence des arbres L'éclaircie



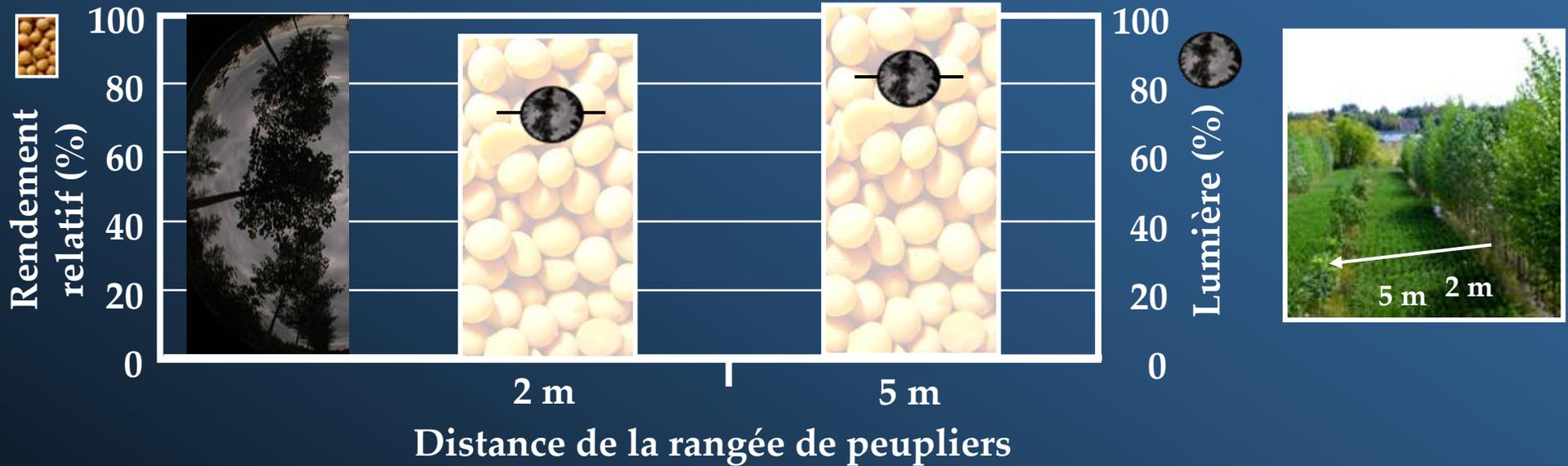
# Gérer la concurrence des arbres L'éclaircie Système soya-peuplier (Québec)

Avant éclaircie - 313 peupliers/ha (2005)



# Gérer la concurrence des arbres L'éclaircie Système soya-peuplier (Québec)

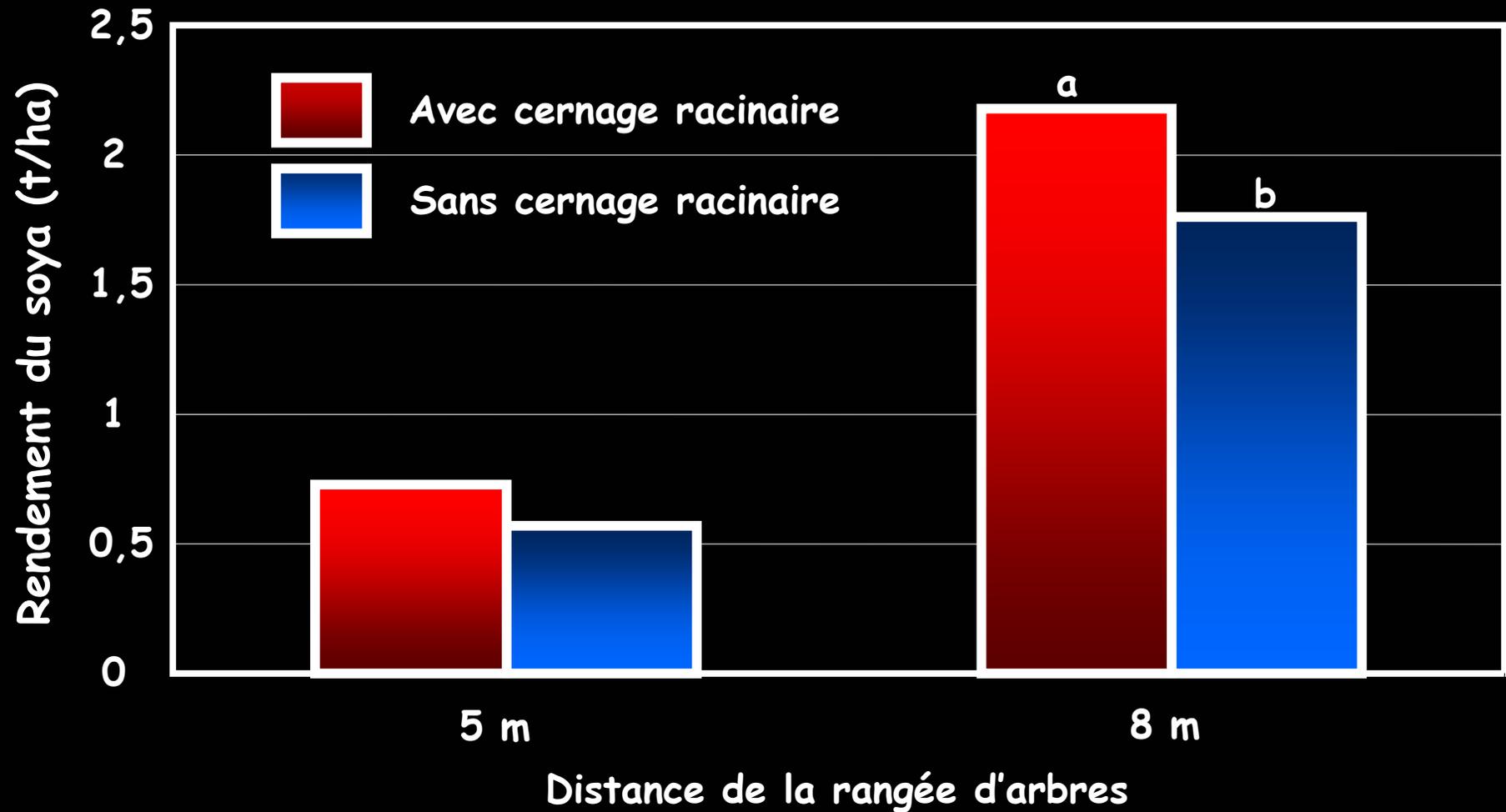
Après éclaircie - 104 peupliers/ha (2006)



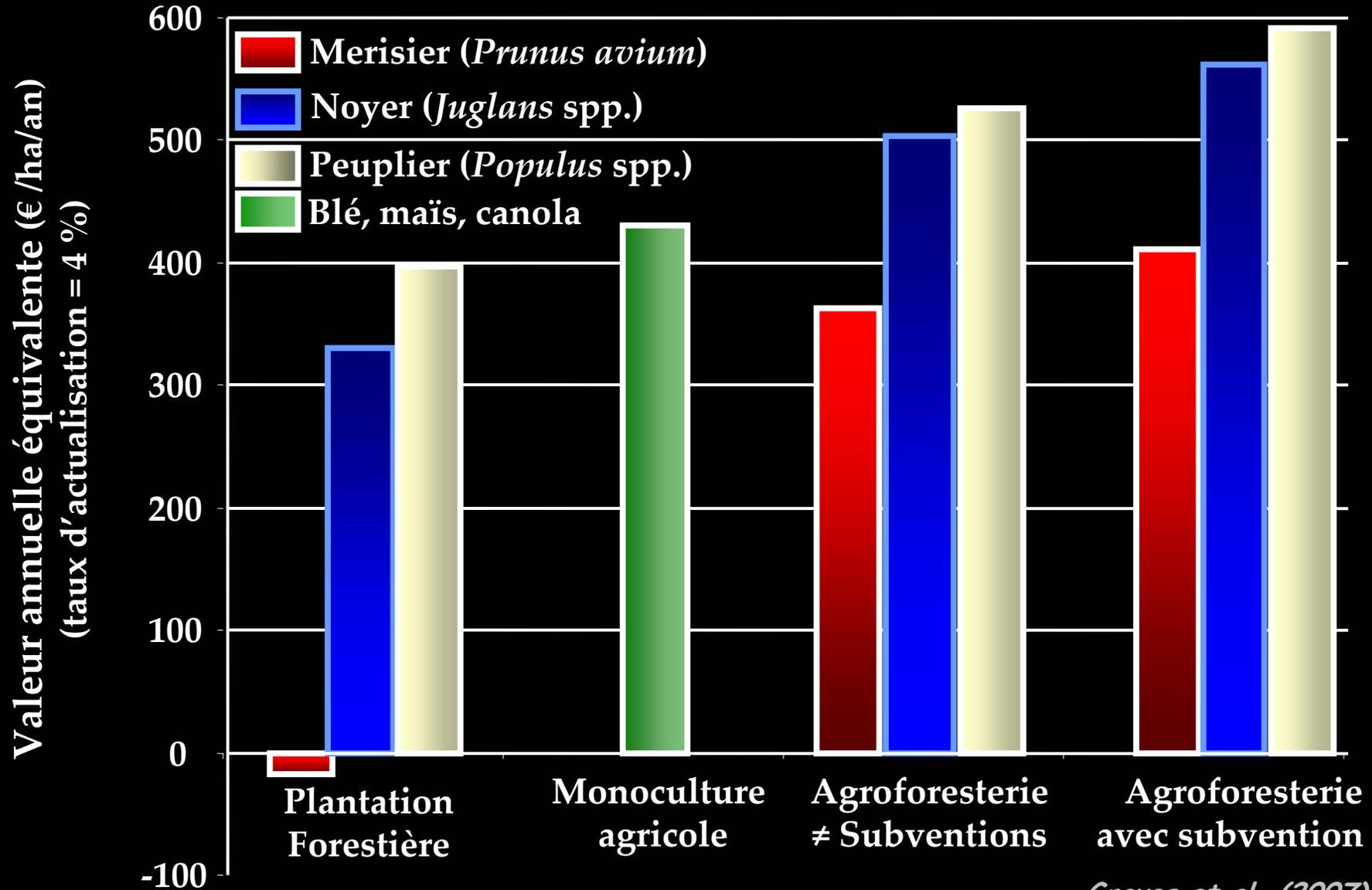
# Gérer la concurrence des arbres Le cernage racinaire



# Gérer la concurrence des arbres Le cernage racinaire



# Rentabilité Systèmes en France (n = 20)



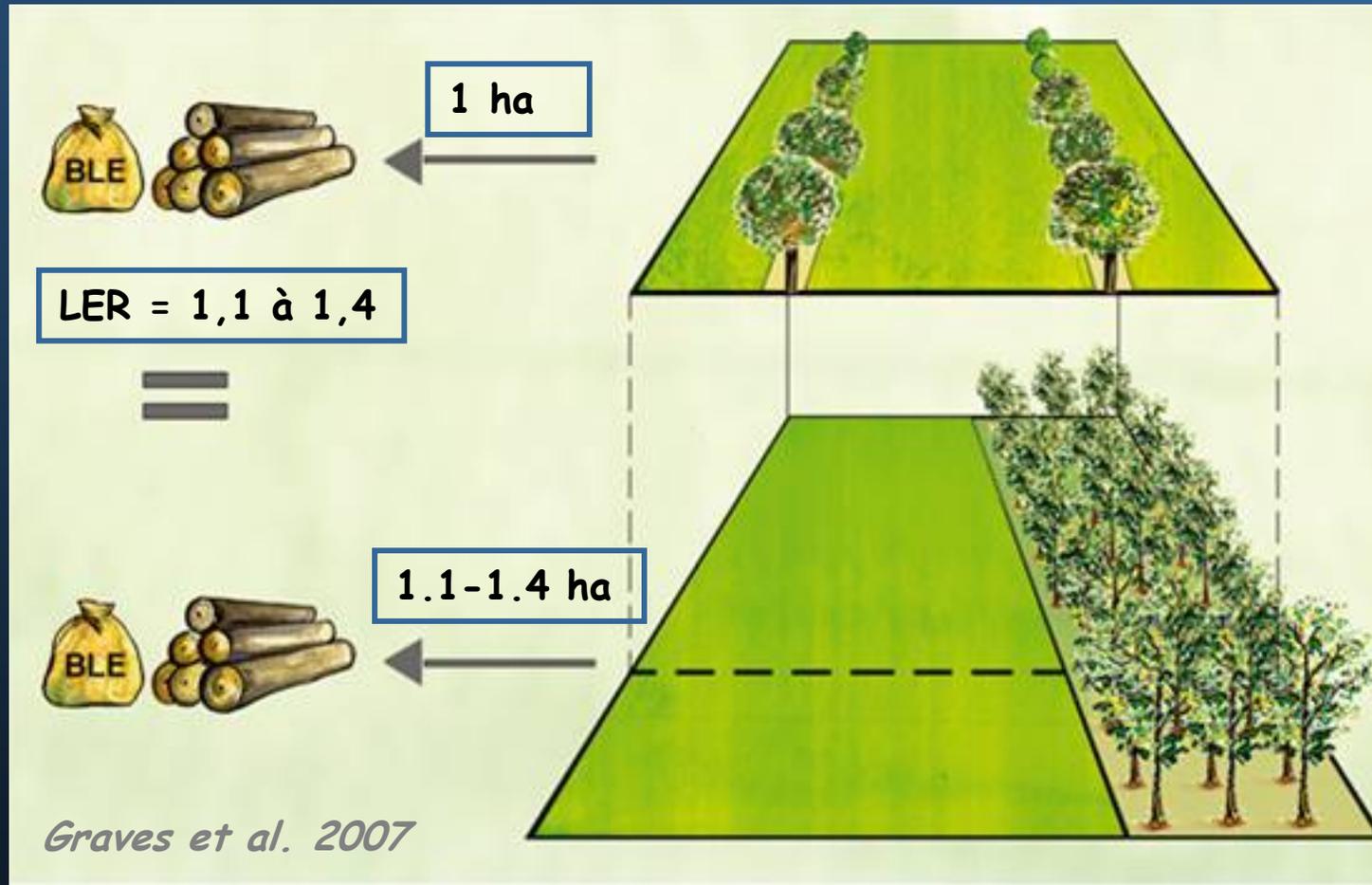
# Rentabilité

La rentabilité augmente (Rivest et Olivier 2007) :

- 1) sur les sites productifs;
- 2) avec des arbres de qualité et de grande valeur... l'entretien est déterminant;
- 3) si les rendements des cultures sont optimisés;
- 4) si des aides financières sont allouées au producteur.



# Productivité du système Systèmes en Europe (n = 42)



LER = Superficie de sol nécessaire, en séparant arbres et cultures, pour obtenir la même production qu'un hectare en agroforesterie.



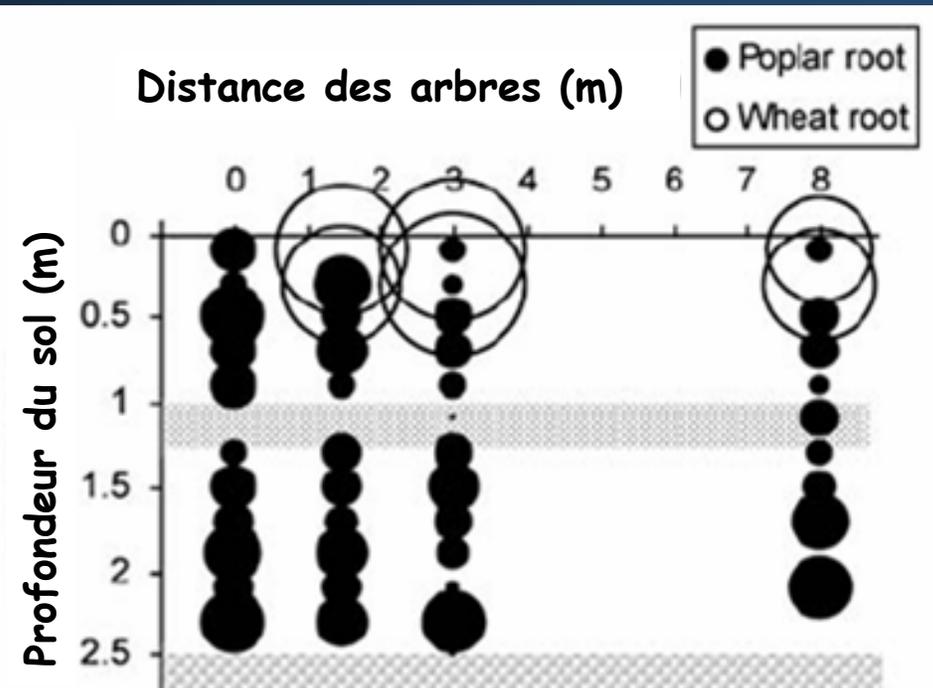
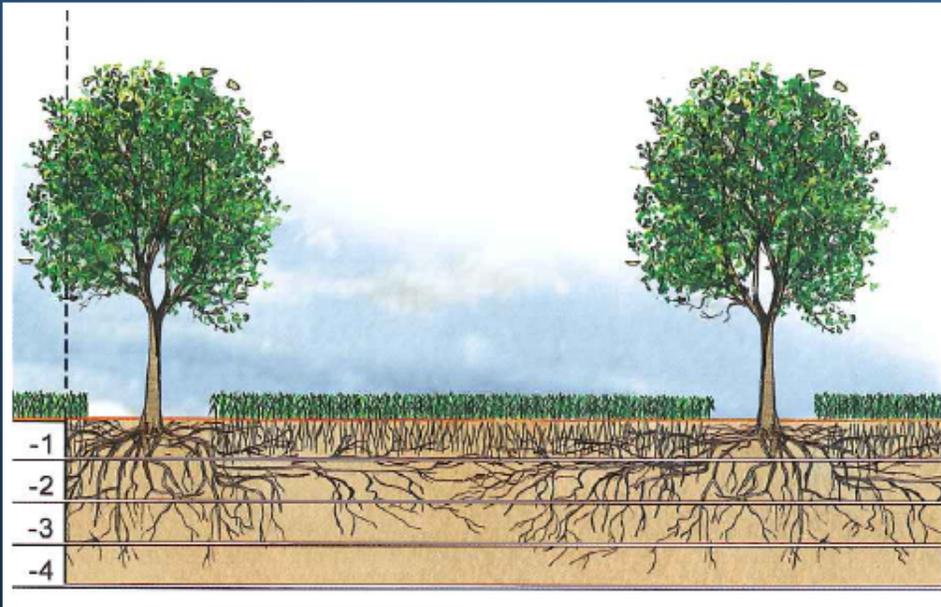
## Environnement Qualité du sol

- ↑ **Matière organique au sol**  
(Park et al. 1994; Lee et Jose 2003).
- ↑ **Vers de terre** (Price et Gordon 1999).
- ↑ **Biomasse microbienne du sol**  
(Lee et Jose 2003; Rivest et al. 2010).
- ↑ **minéralisation de l'azote** →  
↓ **charges d'engrais** (Thevathasan et Gordon 2004).

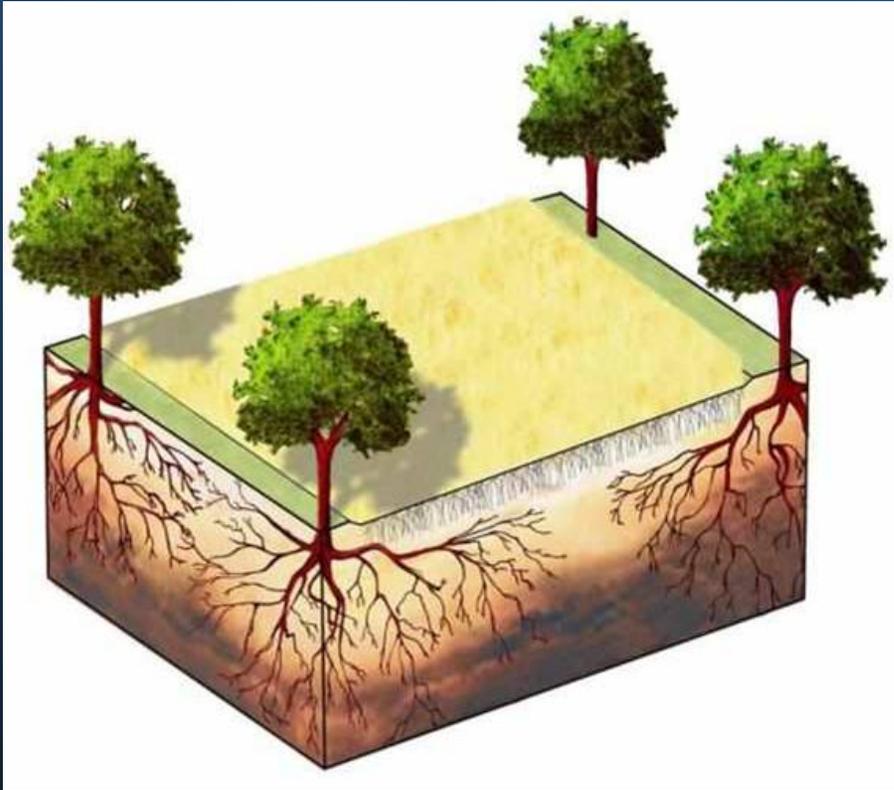


# Environnement

## Pollution diffuse : filet de sécurité



## Environnement Pollution diffuse : filet de sécurité

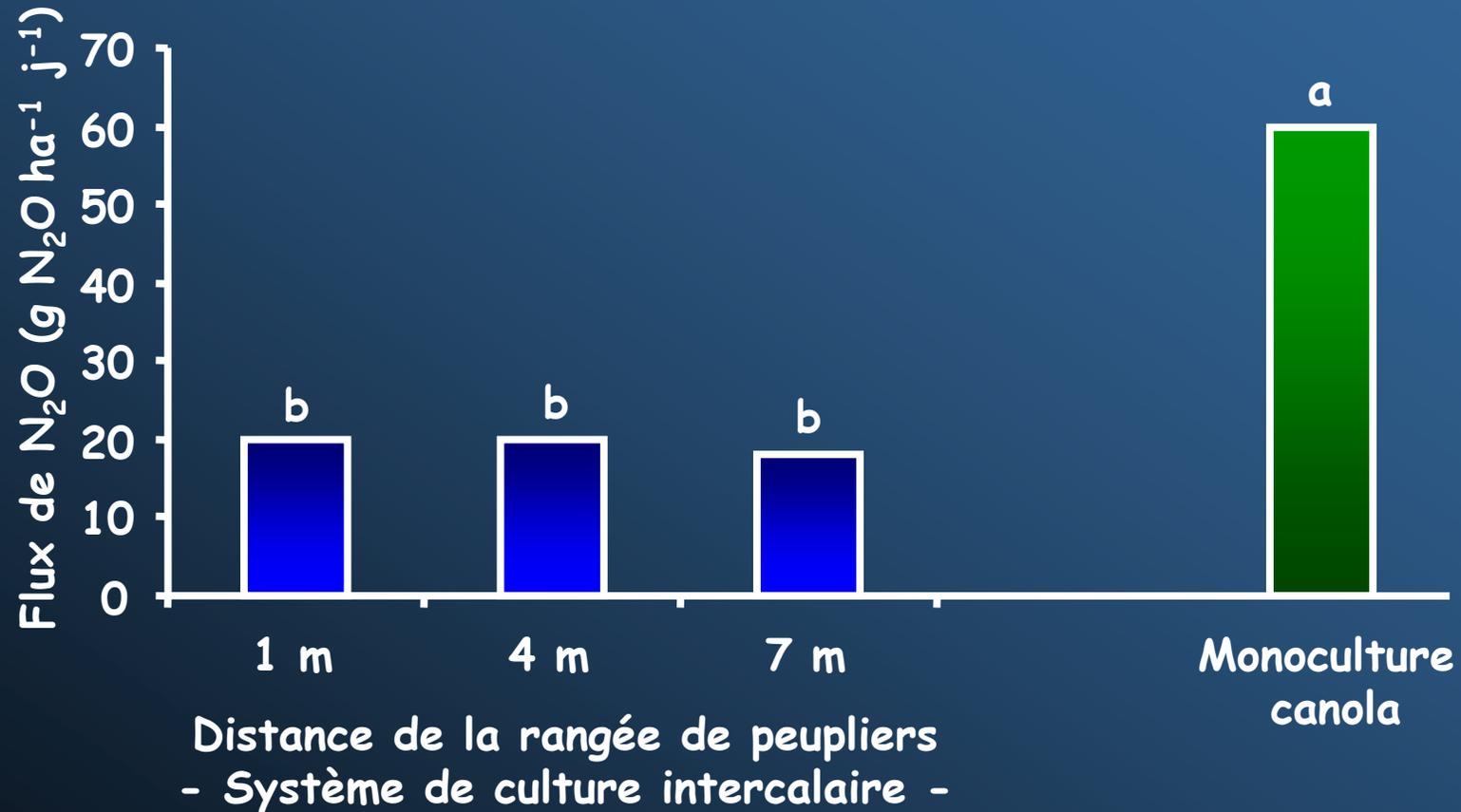


Diminution du lessivage des nitrates dans le sous sol de 30 kg N par ha (année sèche) à 230 kg N par ha (année pluvieuse)

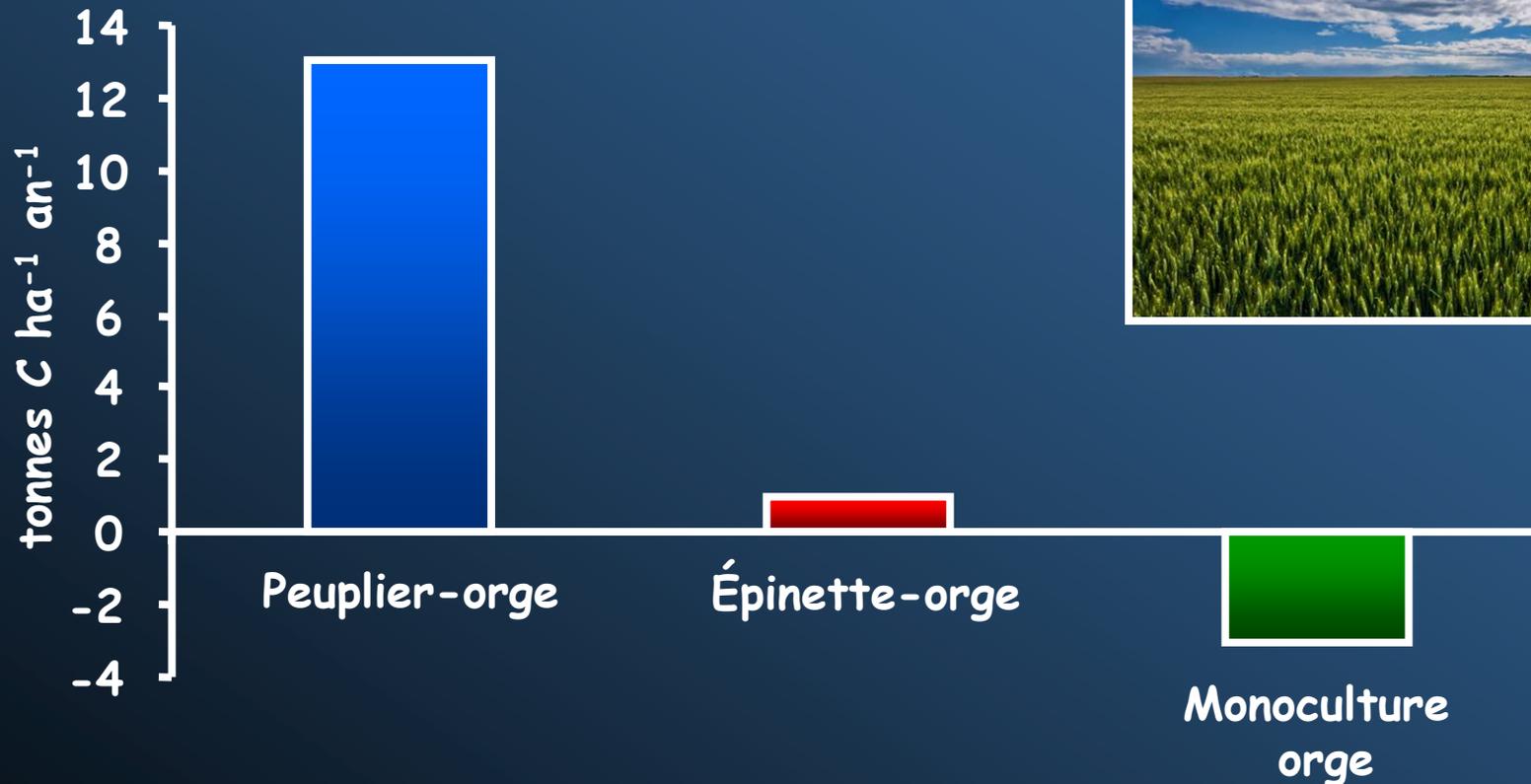
*Bergeron et al. (2011) Agrofor Syst*



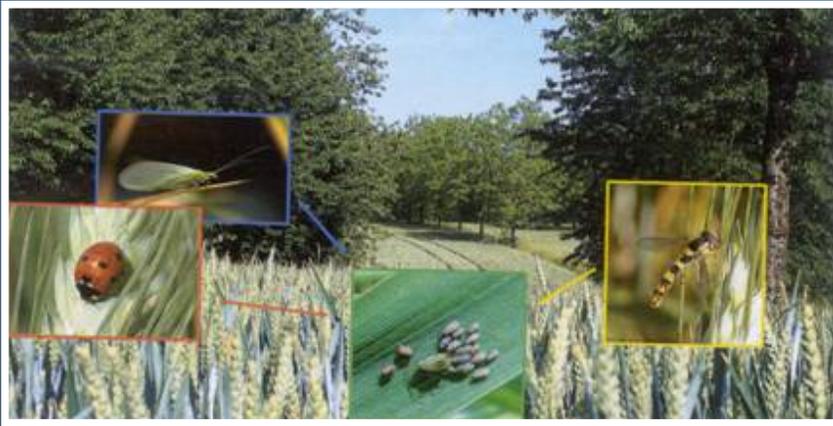
## Environnement Gaz à effet de serre



# Environnement Séquestration du carbone



# Environnement Biodiversité



## Des systèmes qui améliorent la biodiversité ...

- ↑ diversité et l'abondance des prédateurs des ravageurs des cultures monocultures agricoles (Stamps et Linit 1998).
- ↑ diversité des populations microbiennes, en particulier les mycorhizes arbusculaires (Lacombe et al. 2009 ; Chiffot et al. 2009).
- ↑ quantité et diversité d'oiseaux (Thevathasan et Gordon 2004).
- contribuent à relier les îlots forestiers.

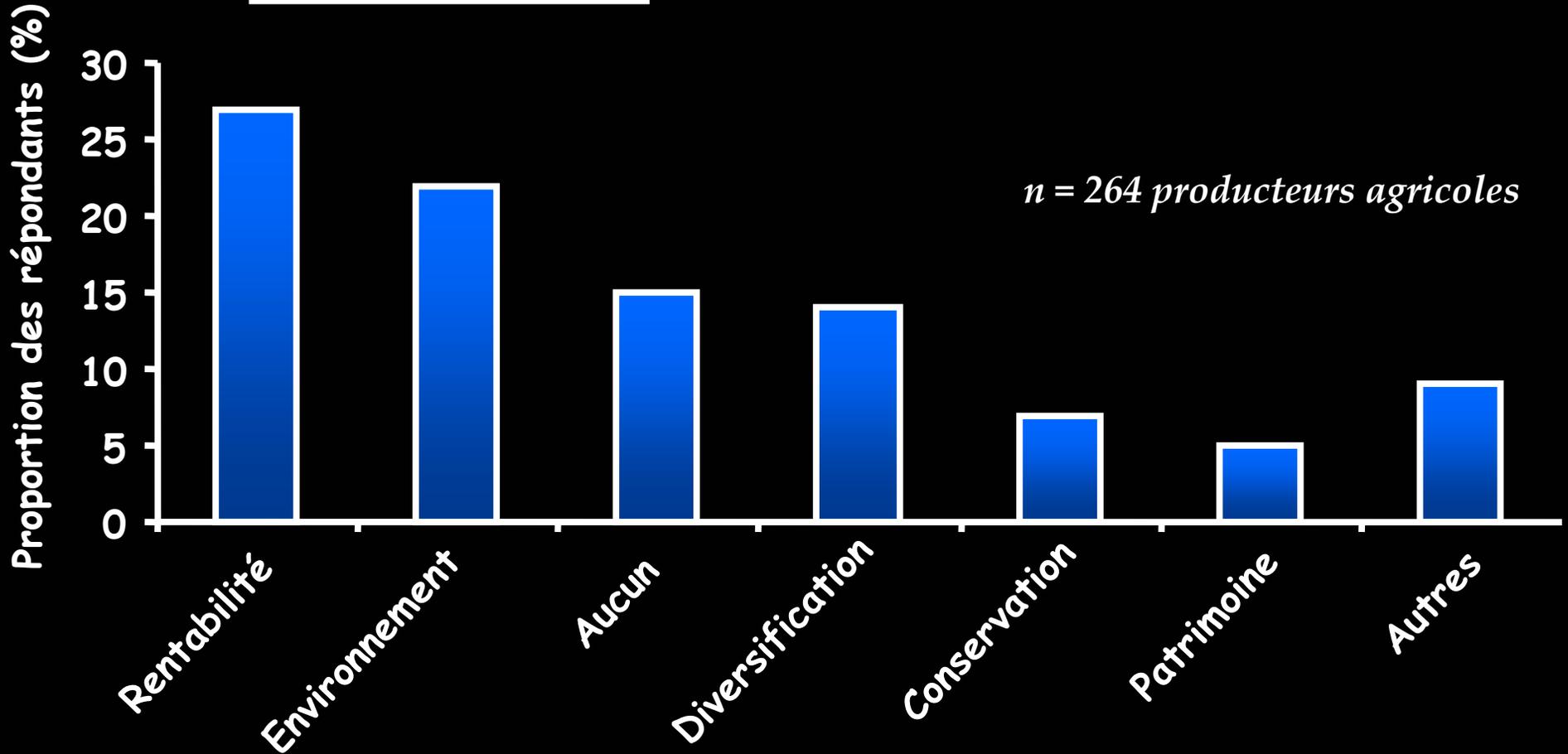


# Environnement Qualité des paysages

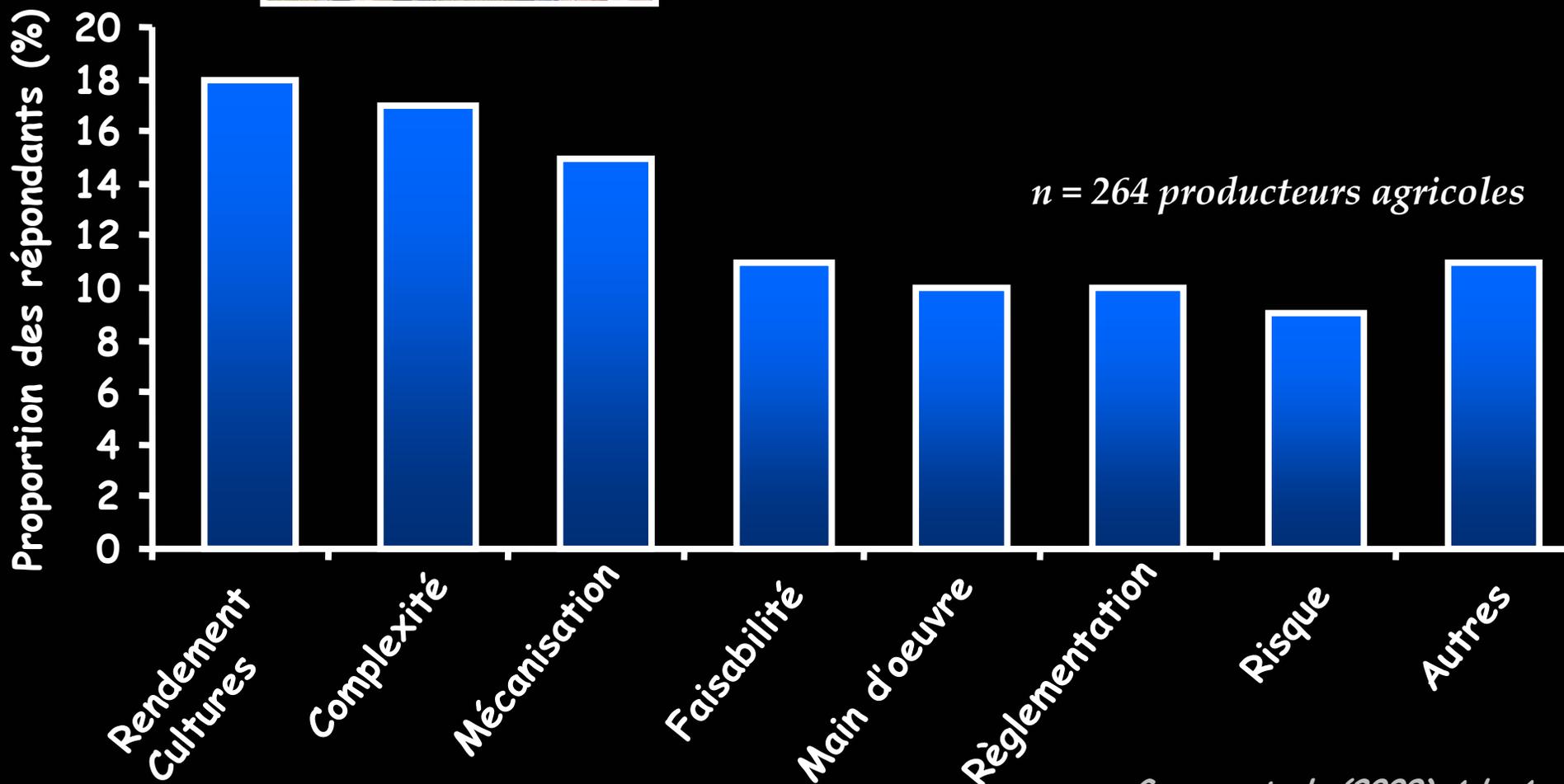
Des systèmes qui embellissent les paysages ...



## Perception des producteurs Principal bénéfice des SCI



## Perception des producteurs Principal inconvénient des SCI



## Perspectives d'avenir



Quels défis attendent ces nouveaux systèmes au Québec ?

- Recherche et développement ; optimiser l'intégration
- Développement d'un réseau de parcelles de démonstration
- Formation de spécialistes et diffusion de l'information
- Développement de programmes d'aide et de politiques favorisant le soutien au producteurs



Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
Agri-Food Canada



## **LES SYSTÈMES DE CULTURES INTERCALAIRES AVEC ARBRES FEUILLUS**

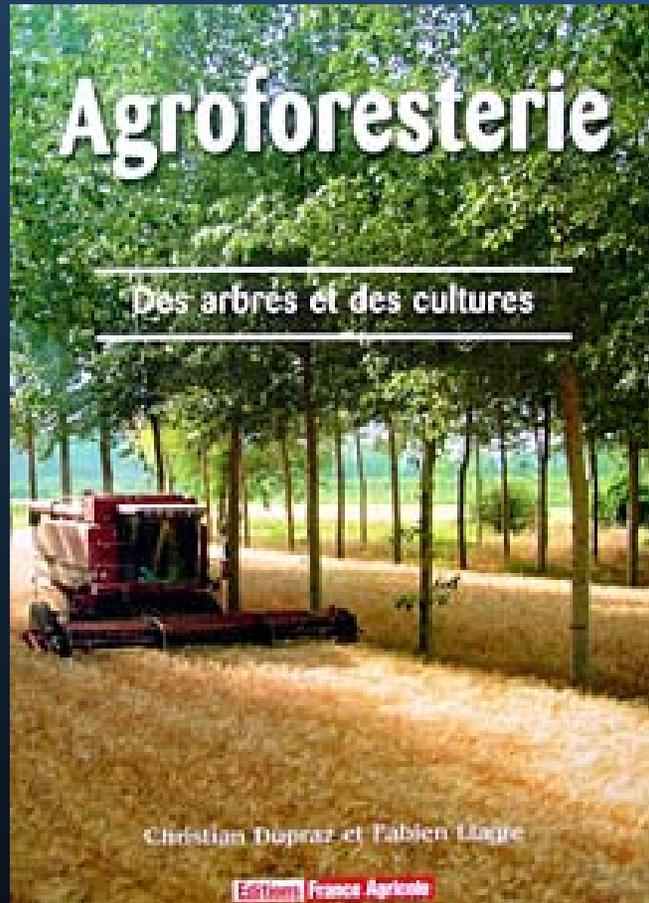
Jumeler production de bois et  
production agricole tout en  
protégeant l'environnement

Canada

Pour s'informer

[www.agrireseau.qc.ca/agroforesterie/](http://www.agrireseau.qc.ca/agroforesterie/)

Pour s'informer



[www.agroof.net](http://www.agroof.net)



Merci de votre  
attention !

## Collaborateurs

Alain Olivier, ULaval

Alain Cogliastro, IRBV

Bertrand Anel, MRC Rocher-Percé

Stéphane Gariépy, AAC

Robert Bradley, USherbrooke

Andrew Gordon, UGuelph

Christian Dupraz, INRA

Fabien Liagre, INRA

Propriétaires et agriculteurs

Crédits photos et images :

B. Anel, M. Carignan, V. Chifflot, A. Cogliastro,  
C. Dupraz, S. Gariépy, D. Khasa, F. Liagre,  
D. Rivest, R. Sauvaire, N. Thevathasan, USDA



Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
Agri-Food Canada