

Les arbres et leur influence sur le climat

Andrée Tuzet

UMR INRA AgroParisTech EcoSys

Ecologie fonctionnelle et écotoxicologie des agroécosystèmes

Thiverval Grignon



Tous les arbres ne sont pas dans la forêt!!!



Haies champêtres



Bosquets



Brise-vent



Alignements routiers



Végétation des bords de cours d'eau, ripisylves



Forêt



Arbres isolés et épars



Les arbres dans le paysage: une diversité de formes, d'adaptations et de fonctions

Un paysage attractif, des ambiances variées,
Des aménagements bien intégrés
Un territoire plus équilibré et fonctionnel

Indispensable à notre bien être
Et à la qualité de notre cadre de vie

Protection climatique:

Brise-vent, ombrage,
Régulation des températures, ...

Protection des sols:

Ralentissent l'érosion des sols
Maintiennent berges et talus,
Nourissent et fertilisent le sol...

Production de biomasse

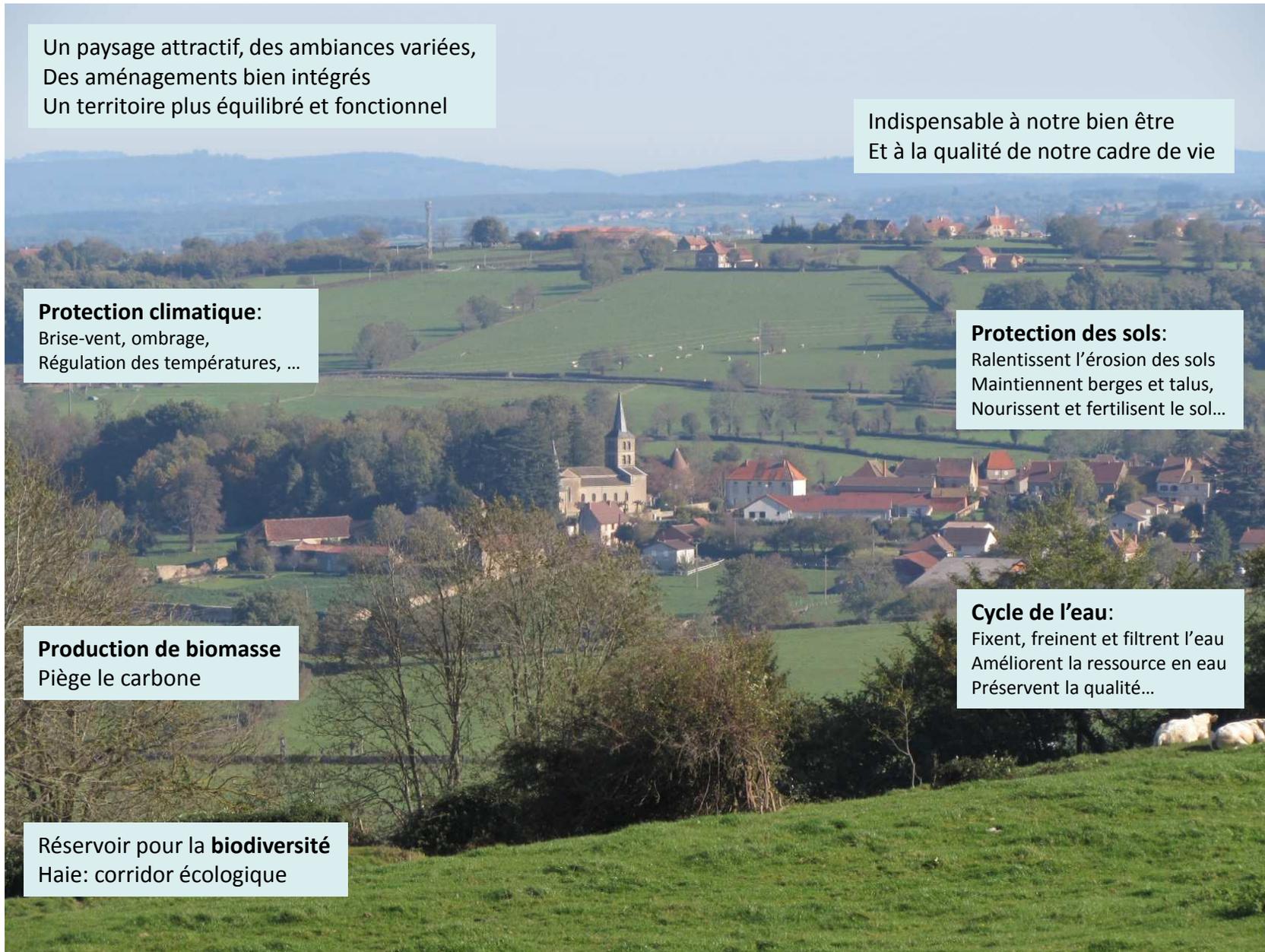
Piège le carbone

Cycle de l'eau:

Fixent, freinent et filtrent l'eau
Améliorent la ressource en eau
Préservent la qualité...

Réservoir pour la biodiversité

Haie: corridor écologique



Impact des arbres sur le stockage de l'eau de pluie

Régulation du régime des eaux

Les arbres et haies interviennent en

- Interceptant une partie de l'eau de pluie et réduisant l'intensité de la pluie
- Favorisant un certain stockage d'eau, obstacle mécanique à l'érosion hydrique
- Facilitant l'infiltration de l'eau dans le sol, limitant le ruissellement
- Facilitant à long terme l'évapotranspiration (enracinement profond, quantité d'eau disponible plus importante)
- Régulant le débit des rivières par un effet de stockage « tampon »



Impact des arbres sur la vitesse du vent

L'efficacité d'un brise-vent dépend de :

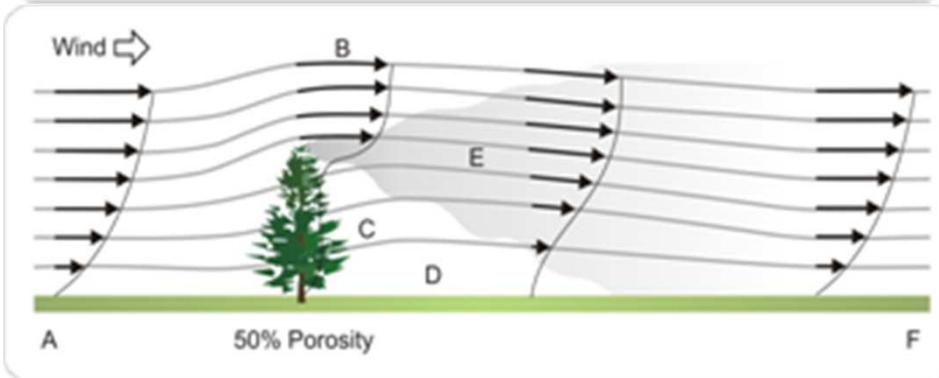
- la hauteur
- la perméabilité/la densité
- sa position/son orientation par à la direction du vent
- l'effet cumulatif des haies à l'échelle régionale.



Impact des arbres sur la vitesse du vent



Plus on est éloigné du sol, plus la vitesse du vent est élevée; la friction ralentit le vent



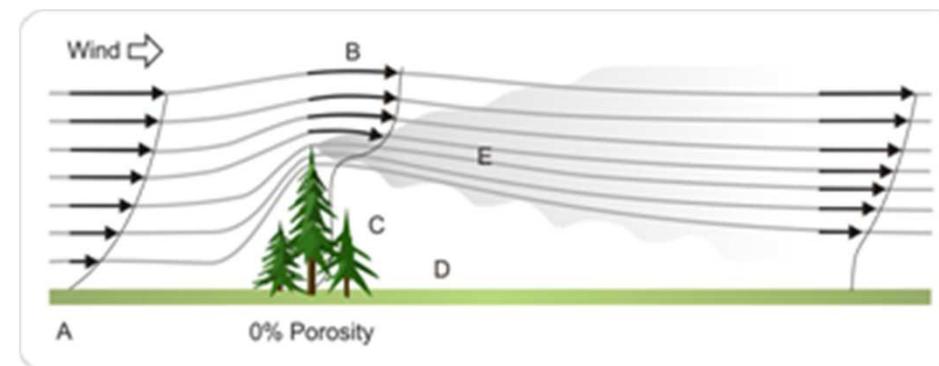
Brise-vent poreux:

Une partie de l'air circule au dessus des arbres

Une partie passe au travers

D: zone calme

E : air turbulent



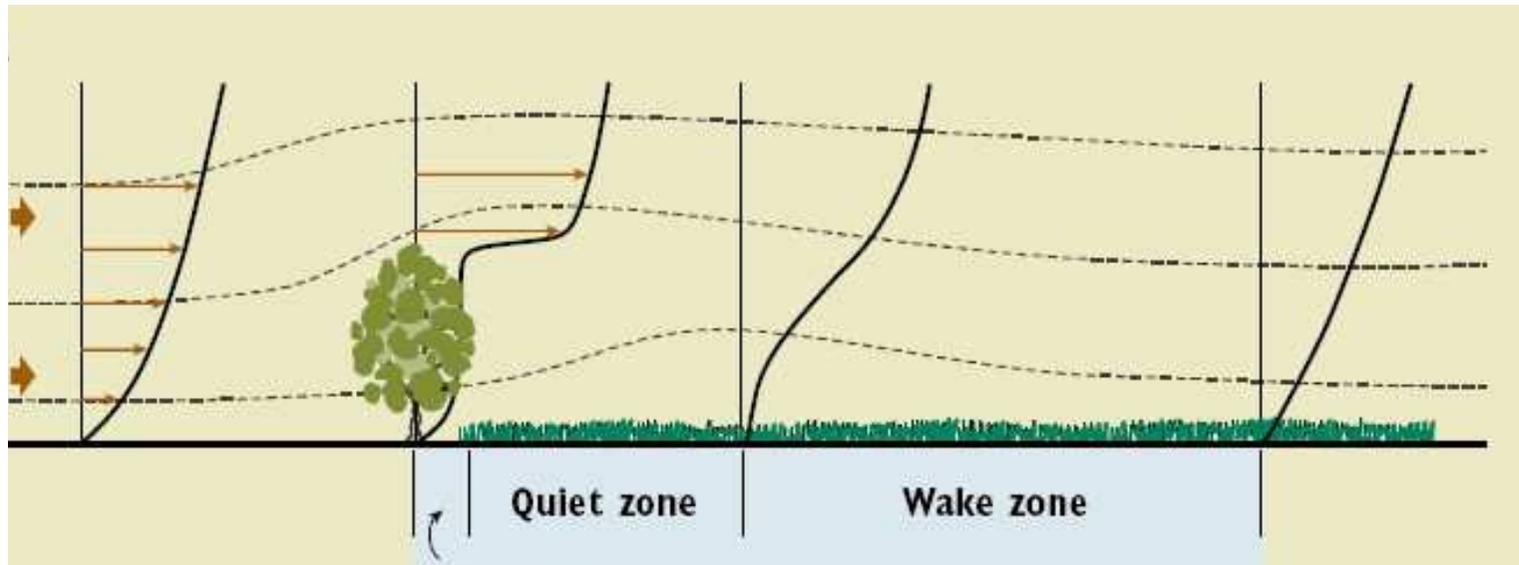
Brise-vent dense : écran

L'air se comprime et passe au dessus des arbres

D: zone calme et protégée plus grande

E : turbulence plus intense

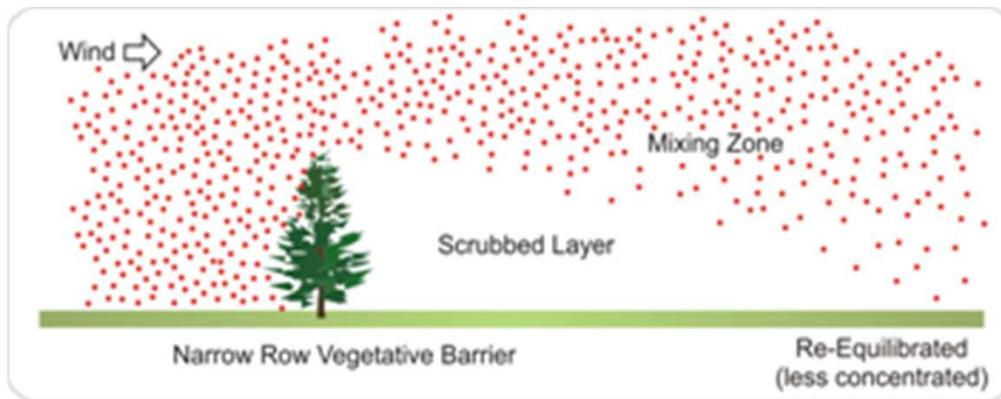
Impact des arbres sur la vitesse du vent



→ Cas d'une haie d'arbres

- ✓ Augmentation de la vitesse du vent au sommet de la haie
- ✓ Diminution du vent en aval de la haie (Zone protégée (15 – 20 h))

Rôle des haies dans la protection des surfaces



→ Dépôt de particules

- ✓ Engrais, pesticides
- ✓ Protection des surfaces

→ Limite l'érosion éolienne

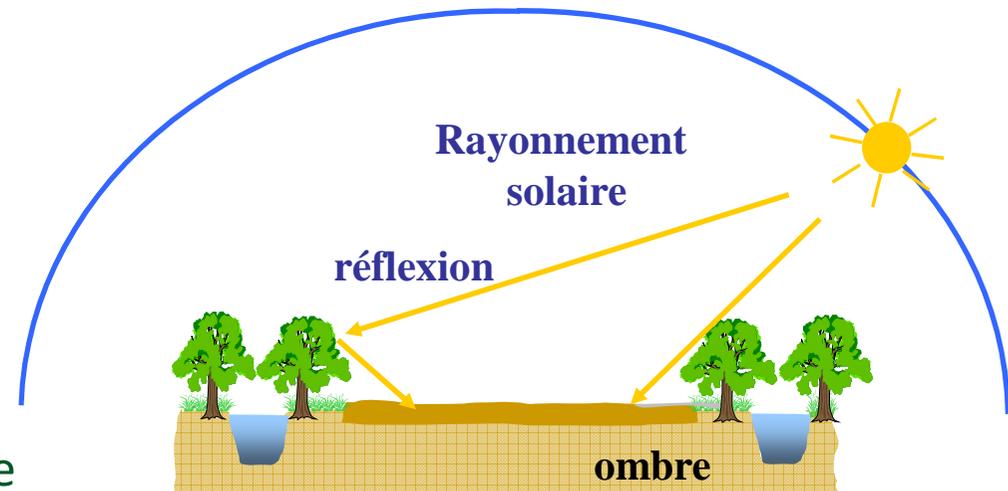
- ✓ Disparition de la couche de terre arable riche en éléments minéraux
- ✓ maillage bocager limitant les problèmes d'érosion.



Modifications des rayonnements de part et d'autre d'une haie

→ Le Rayonnement solaire :

- ✓ Ombrage
- ✓ Réflexion du rayt

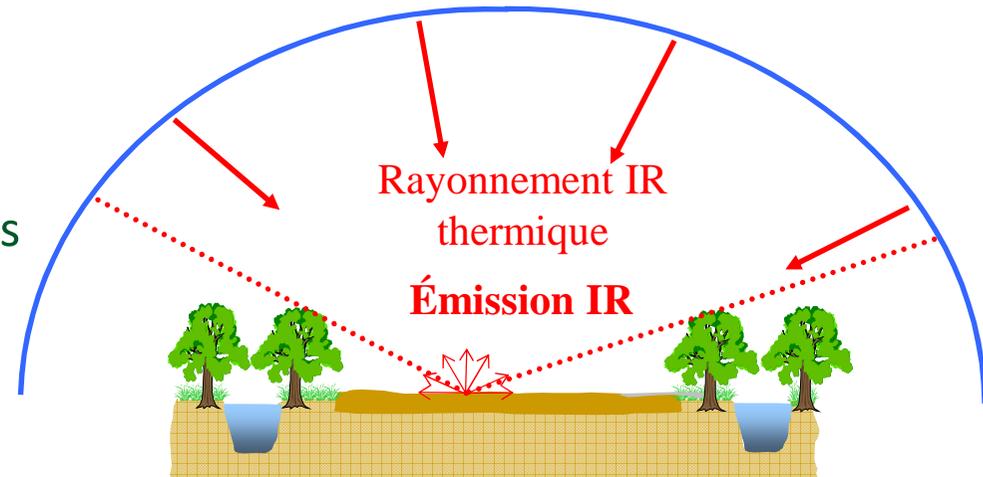


→ Le Rayonnement IR thermique :

- ✓ Augmentation de $R_{IR\downarrow}$ près de la haie
- ✓ Limite les pertes radiatives et le refroidissement nocturne

→ Conséquences

- ✓ Gelées radiatives plus limitées
- ✓ Persistance de la rosée → Problèmes phytosanitaires



Influence de la haie ou de l'arbre sur le climat

→ Limiter la demande climatique

Les arbres et haies interviennent en

- ✓ Réduisant la vitesse du vent
- ✓ Assurant un effet d'ombrage
- ✓ Limitant le déficit hydrique de l'air

→ Économie d'eau

Le sol va se dessécher moins vite et l'eau disponible va profiter plus longtemps aux cultures.

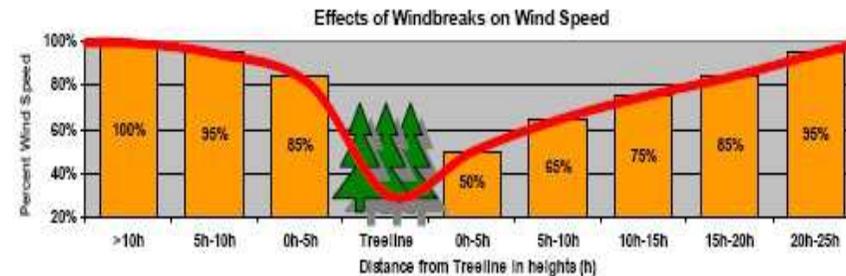


Figure 1: Estimated reduction in wind speed on the windward and leeward side of a permeable windbreak. Based on van Eimern et al. 1964.

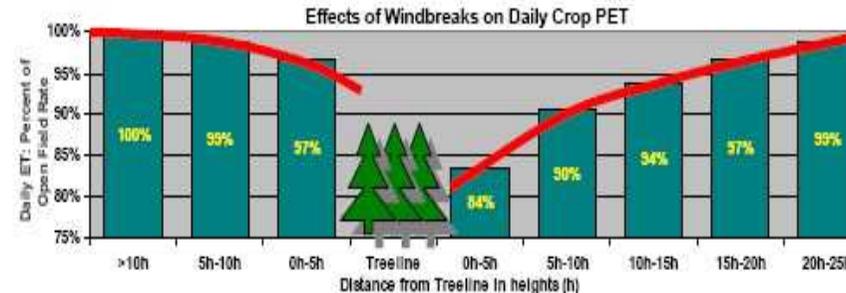
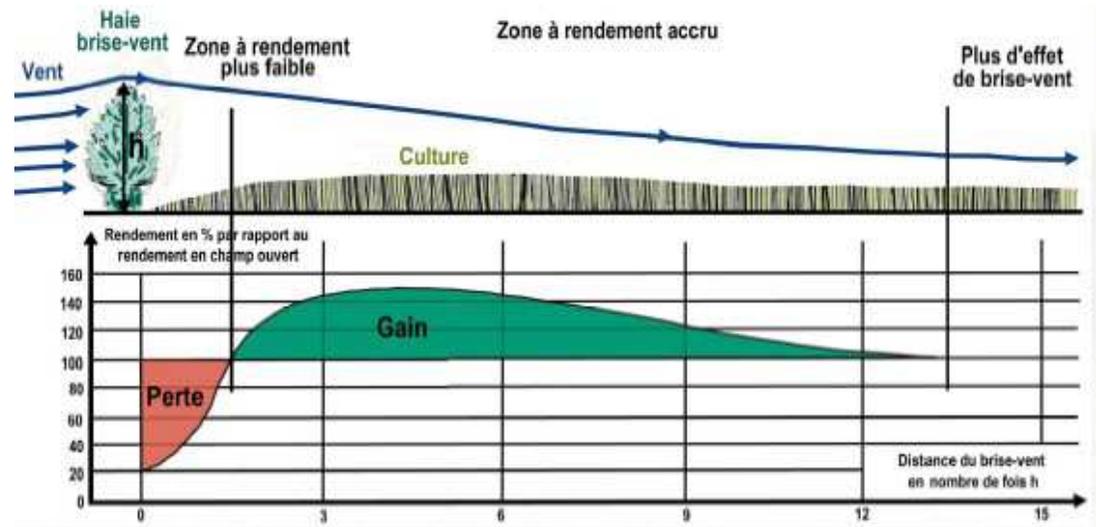


Figure 2: Estimated reduction in daily potential evapotranspiration (PET) on the windward and leeward side of a permeable windbreak. Based on van Eimern et al. 1964.

Effet brise-vent sur les cultures

Présence d'une haie bien orientée, homogène et haute

- Diminution de la vitesse du vent
- Diminution de l'évapotranspiration
- Augmentation de la production végétale par photosynthèse



Compensation des pertes à proximité de la haie par une augmentation de production à l'intérieur de la parcelle sur 10 à 15 fois la hauteur de la haie

De plus, la haie brise-vent :

- **Limite les effets mécaniques** du vent et diminue le risque de **verse** des céréales.
- **Préserve de la dérive des produits de traitement** provenant des parcelles voisines (effet particulièrement intéressant en agriculture biologique).

Rappel des causes du changement actuel

Déforestation – aridification - désertification

Conséquence de la déforestation: mise en culture et surexploitation

