

L'ancienneté de l'état boisé et la biodiversité forestière

Guillaume DECOCQ



Unité "Ecologie et Dynamique des Systèmes Anthropisés" (EDYSAN)

Université de Picardie Jules Verne - AMIENS

Qu'est-ce qu'une forêt ancienne ?

- Une forêt établie sur un sol dont la continuité forestière est assurée depuis plusieurs siècles (ca. 1750)...

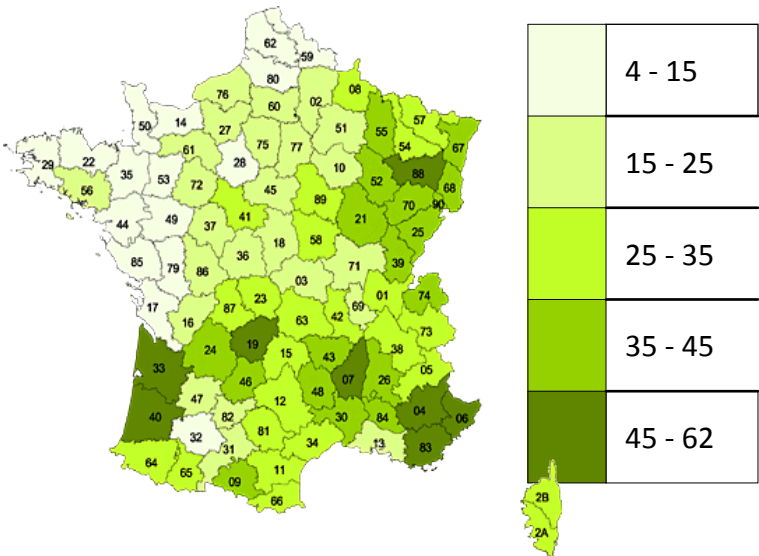


Hermý&Verheyen (2007) *EcolRes*22: 361-371.

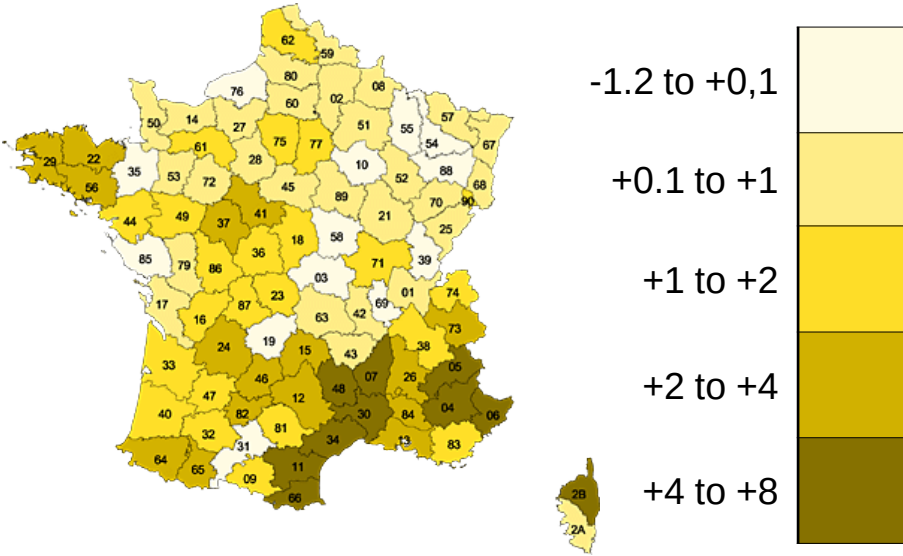
- **...qu'elle soit gérée ou non et quel que soit le stade syvigénétique/sylvicultural !**
- **≠ forêt récente** : forêt établie sur un sol anciennement cultivé (→ changement d'usage du sol)

Decreasing age of site as forest a		
		
Ancient		Recent
Primary		Secondary
Threshold date	Country	Study b
1600	GB	Peterken (1974)
1700	GB	Rackham (1980)
1746-1786	NW Germany	Zaccharias (1994)
1770-1800	Belg., Denm.	(B) Hermý & Stieperaere (1981), Hermý (1985); (D) Petersen (1994)
1789	Denmark	Lawesson et al. (1998)
1804-1805	N. Germany	Hårdt (1994)
1812-1820	S. Sweden	Brunet (1994)
1850	Netherlands	Grashof-Bokdam (1997)

Couvert forestier (%)



Evolution du couvert forestier (%) entre 1984 and 1996



- **1984 – 1996** → de 25,5% à 27,1%, soit 876 190 ha de forêt “récente” apparus en 12 ans, soit **73 000 ha par an**
- **Europe** : entre 1990 et 2000: **+ 2,9 millions d’ha** (FAO 2001)
- pas de chiffre sur l’érosion de la forêt ancienne !!!
- Attention : forêt ancienne ≠ **forêt primaire** !

Comment reconnaître une forêt ancienne ?



- Présence (dominance) d'espèces dont les **capacités de colonisation** sont limitées :
→ définition renvoyant aux **limites de dispersion** et de **recrutement** des espèces

• Index of Colonization Capacity (CCI : -100 - +100)

Top 24 des espèces de forêts anciennes (NW Europe & NE Etats-Unis)

NB : des différentes inter-contininentales ; e.g. *Oxalis acetosella*



EU -75 vs. USA +87

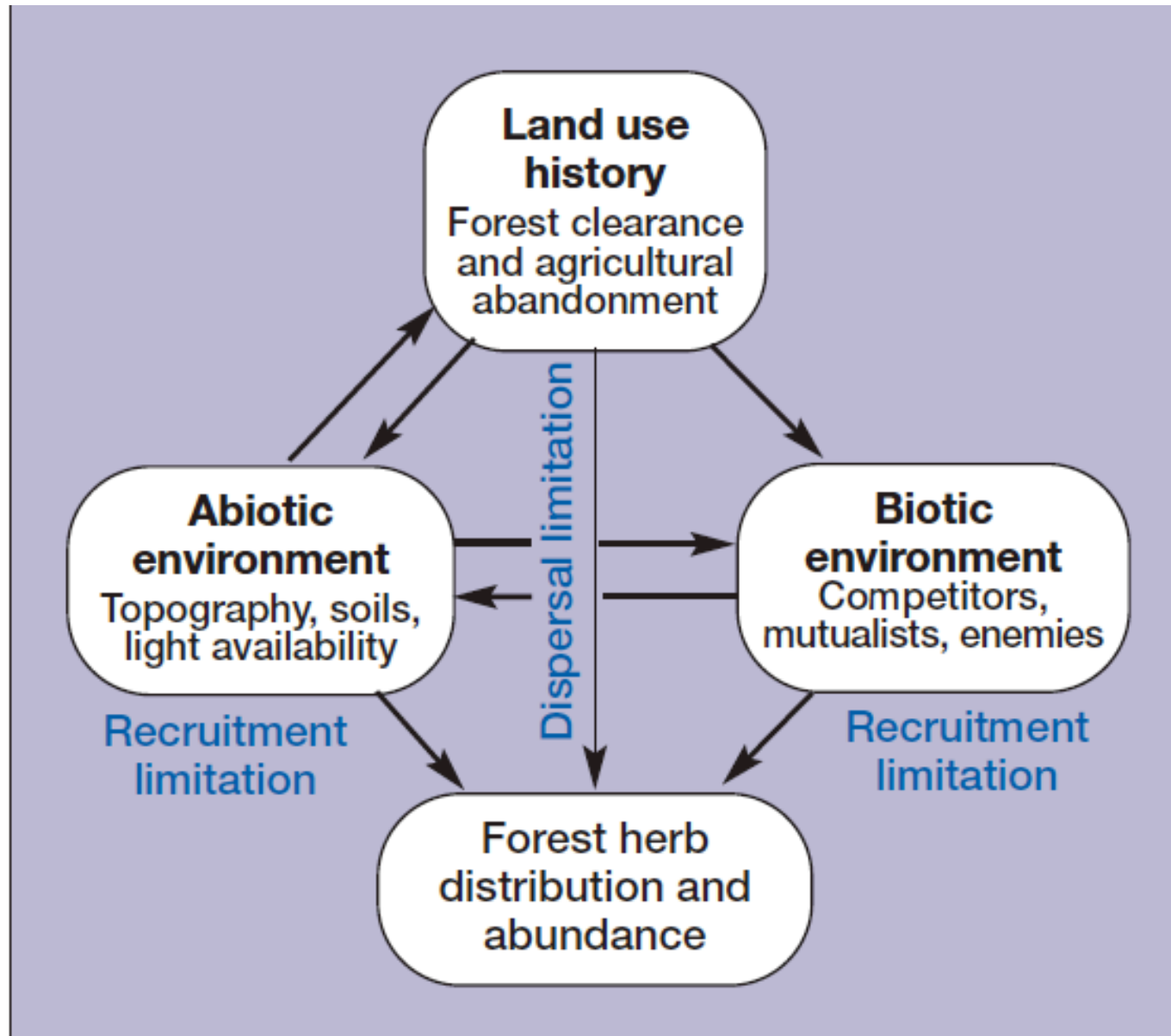
European herb species (174 species; n=12)	CCI	American herb species (44 species; n=8)	CCI
<i>Carex pallescens</i>	-100	<i>Cardamine diphylla</i>	-100
<i>Carex pendula</i>	-100	<i>Chimaphila maculata</i>	-100
<i>Hypericum pulchrum</i>	-100	<i>Clintonia borealis</i>	-100
<i>Luzula sylvatica</i>	-100	<i>Coptis trifolia</i>	-100
<i>Lysimachia nemorum</i>	-100	<i>Caulophyllum thalictroides</i>	-87
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-100	<i>Claytonia caroliniana</i>	-87
<i>Scilla non-scripta</i>	-100	<i>Osmorhiza claytoni</i>	-87
<i>Succisa pratensis</i>	-100	<i>Trillium erectum</i>	-87
<i>Veronica montana</i>	-100	<i>Trillium undulatum</i>	-87
<i>Galium odoratum</i>	-95	<i>Viola macloskeyi</i>	-87
<i>Corydalis cava</i>	-83	<i>Asarum canadense</i>	-80
<i>Lathyrus sylvestris</i>	-83	<i>Uvularia perfoliata</i>	-80
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	-83	<i>Actaea rubra</i>	-67
<i>Lamiasrum galeobdolon</i>	-79	<i>Allium tricoccum</i>	-67
<i>Anemone nemorosa</i>	-77	<i>Hepatica acutiloba</i>	-67
<i>Oxalis acetosella</i>	-75	<i>Medeola virginiana</i>	-67
<i>Paris quadrifolia</i>	-75	<i>Viola rotundifolia</i>	-67
<i>Carex sylvatica</i>	-74	<i>Geranium maculatum</i>	-33
<i>Melica uniflora</i>	-71	<i>Aster acuminatus</i>	-20
<i>Viola reichenbachiana</i>	-71	<i>Cypripedium acaule</i>	-20
<i>Circaea lutetiana</i>	-67	<i>Erythronium americanum</i>	-20
<i>Euphorbia dulcis</i>	-67	<i>Galium circaezans</i>	-20
<i>Primula elatior</i>	-67	<i>Podophyllum peltatum</i>	-20
<i>Luzula pilosa</i>	-59	<i>Polygonatum biflorum</i>	-20

Espèces à faible CCI en Europe occidentale = espèces de forêt ancienne



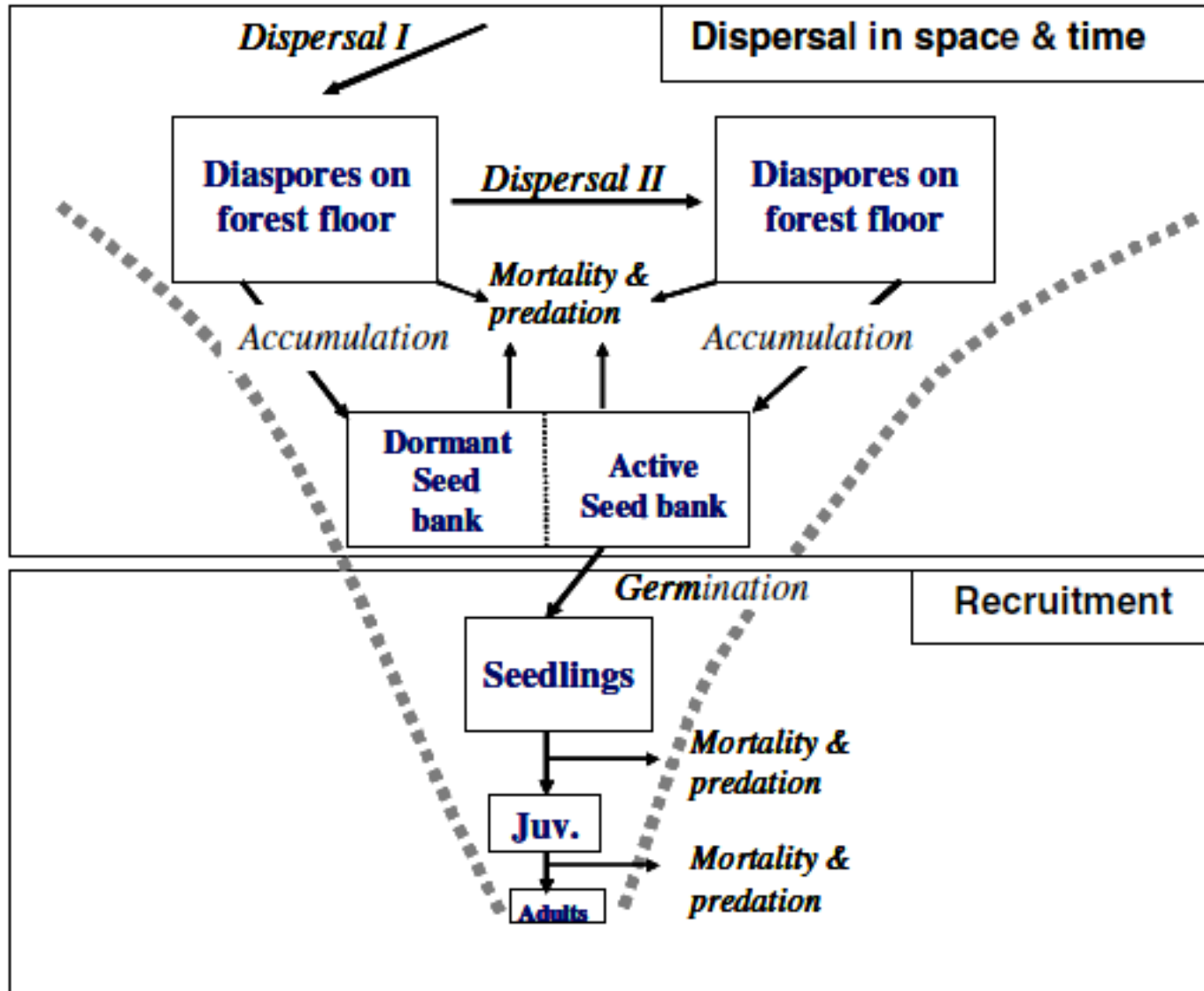
- 1 *Maianthemum bifolium*
- 2 *Oxalis acetosella*
- 3 *Anemone nemorosa*
- 4 *Allium ursinum*
- 5 *Convallaria majalis*
- 6 *Hyacinthoides non-scripta*
- 7 *Paris quadrifolia*

Pourquoi ces espèces ne parviennent-elles pas à coloniser les forêts récentes ?



Une course d'obstacles...

Hermy&Verheyen (2007) EcolRes 22: 361-371.



Méthodes d'étude. 1- Recrutement

- Analyse des performances des espèces de forêt ancienne
→ idem en forêt récente, voire meilleures !



Donohue et al. 2000, J. Ecol. 88: 303-316
Endels et al. 2004, Ecography 27: 225-241

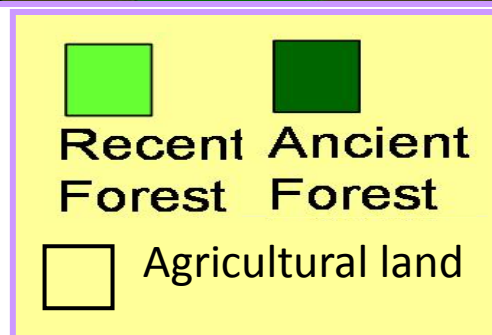
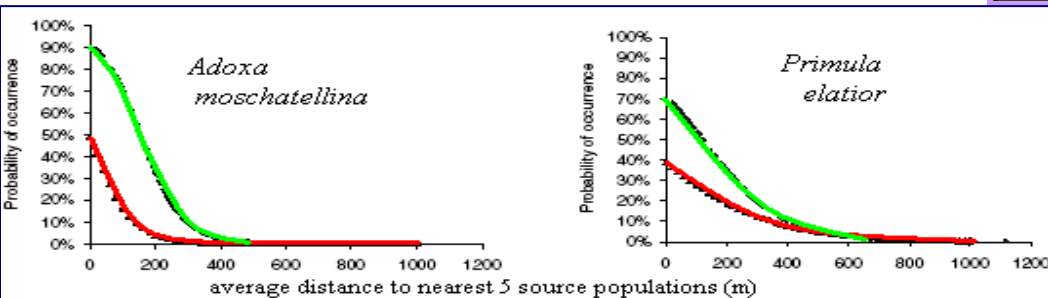
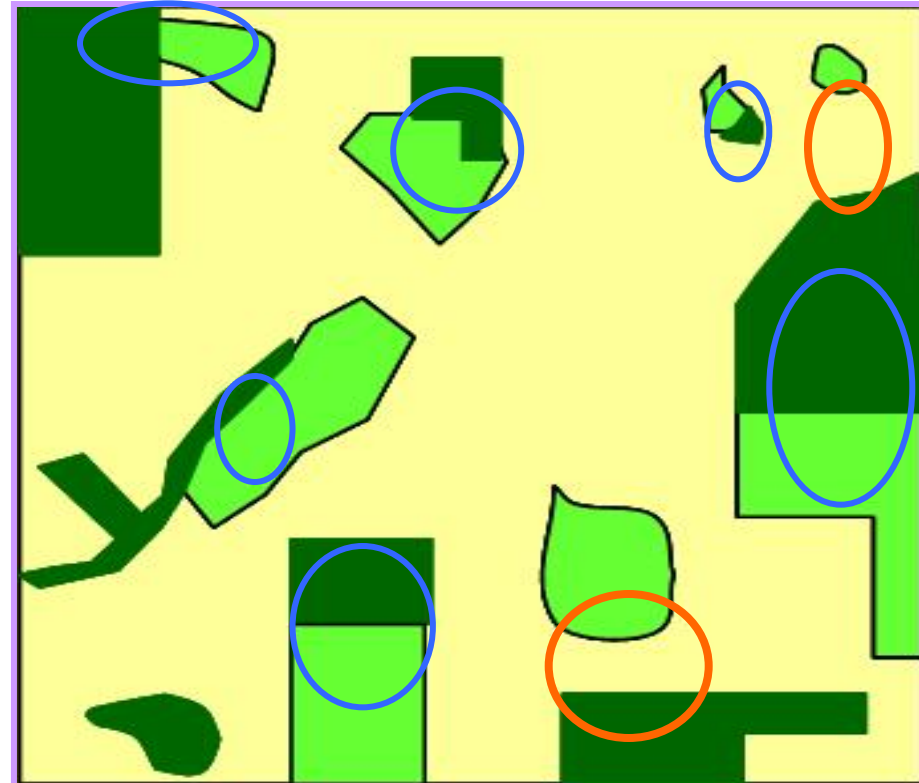
- Semis/transplantations expérimentaux
→ le recrutement ne semble pas être un problème majeur !

Petersen & Phlipp 2001, Flora 196: 286-291; Heinken 2004, Plant Ecol. 170: 55-72; Verheyen & Hermy 2004, J. Veg. Sci. 15: 583-621; Graae et al. 2004, Flora 199: 263-270; Jamoneau et al. in prep.



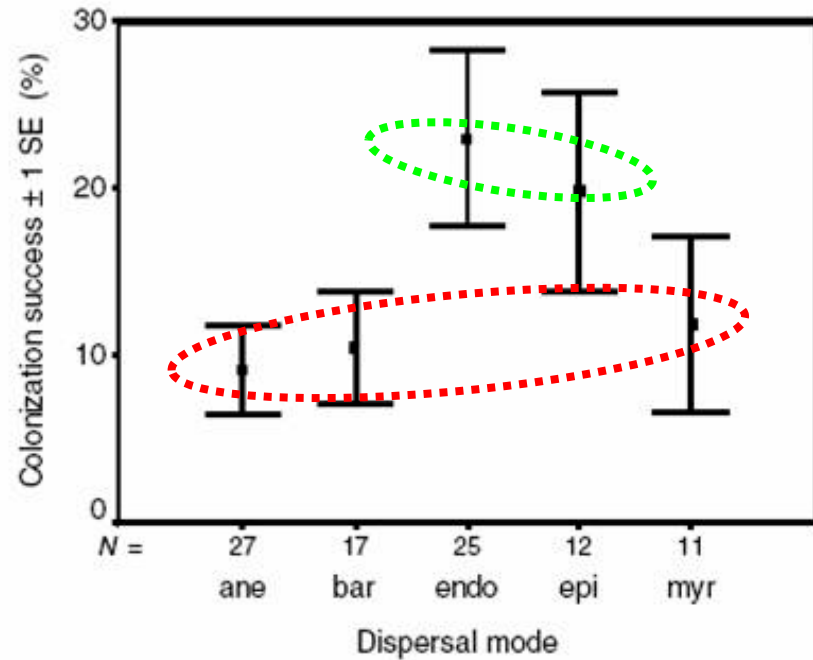
Méthodes d'étude. 2- Dispersion

- Analyse des écotones
- vitesse de colonisation :
 - fragments contigus :
 ± 20 to $100\text{m}/100\text{yr}$ (USA: Matlack 1994, Ecology 75: 1491-1502; Belgium: Bossuyt et al. 1999, J.Ecol. 87: 628-638; SW Sweden: Brunet & vonOheimb 1998, J.Ecol. 86: 429-438)
 - fragments isolés: très faible, négligeable $> 200\text{m}$



rouge: 7% forêt, vert: 42% forêt

Relation avec le mode de dispersion



Colonization success = $\frac{\text{n}^\circ \text{ of occupied}}{\text{n}^\circ \text{ of occupied} + \text{n}^\circ \text{ of suitable}}$

endozoochorie > ectozoochorie >> anémochorie ≥ myrméco/barochorie

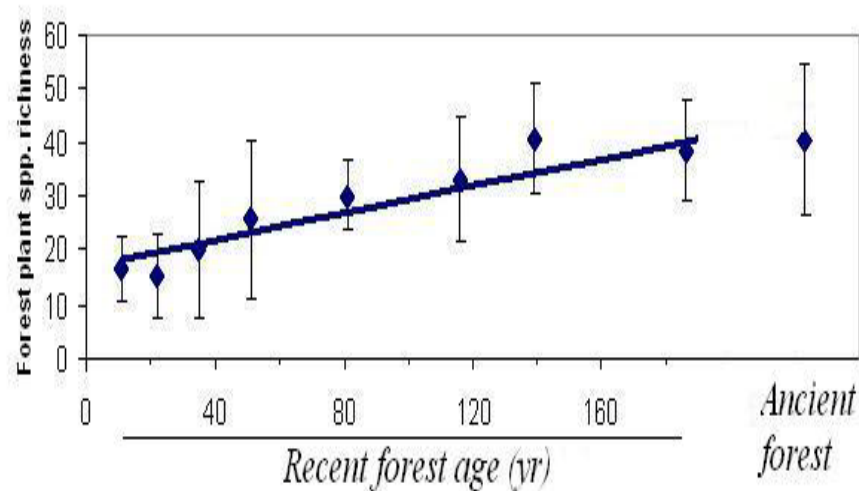


- **Dispersion dans le temps**

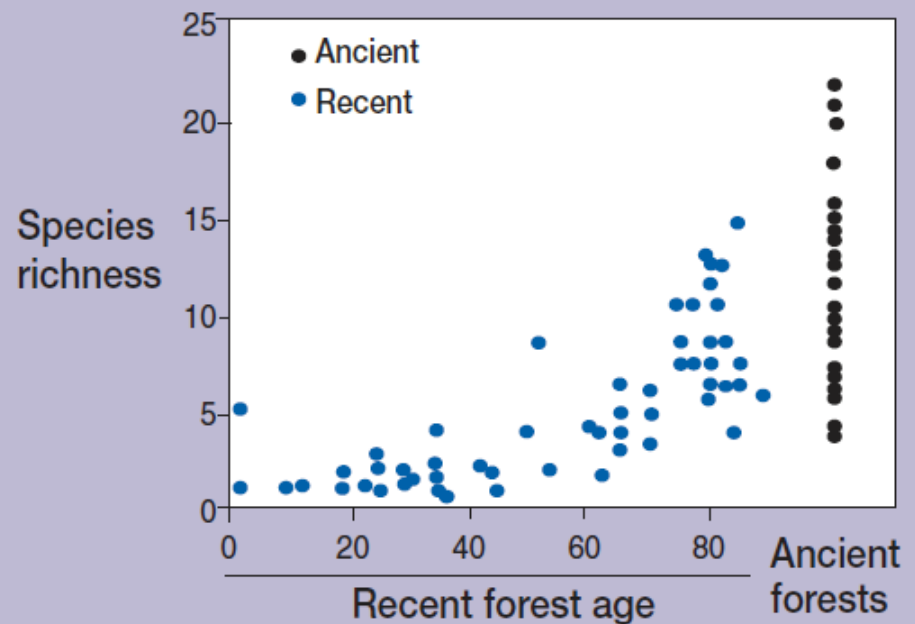
- l'immense majorité des espèces de forêt ancienne n'ont pas de banque de graines permanente !
- les banques de graines transitoires ne survivent pas à un épisode de mise en culture, même bref
- mais faible nombre d'études + biais d'échantillonnage ?

Forêt récente → forêt ancienne

= **accumulation d'espèces spécialistes** au fur et à mesure que les limites de dispersion (et de recrutement) sont dépassées



Belgique; moyennes par classe d'âges, (adapted from: Jacquemyn et al. 2001: J. Biogeogr. 28: 801-812)



Combien de temps pour recouvrir une flore de forêt ancienne ?

Espèces eutrophiques

*Alliaria officinalis*****
*Geranium robertianum******
*Arum maculatum****
*Geum urbanum*****
*Glechoma hederacea*****
*Hedera helix*****
*Circaea lutetiana*****
*Poa trivialis*****
*Urtica dioica*****

Espèces neutrophiles

*Brachypodium sylvaticum***
**
*Mercurialis perennis*****
*Vicia sepium*****
*Galium odoratum*****
*Melica uniflora*****

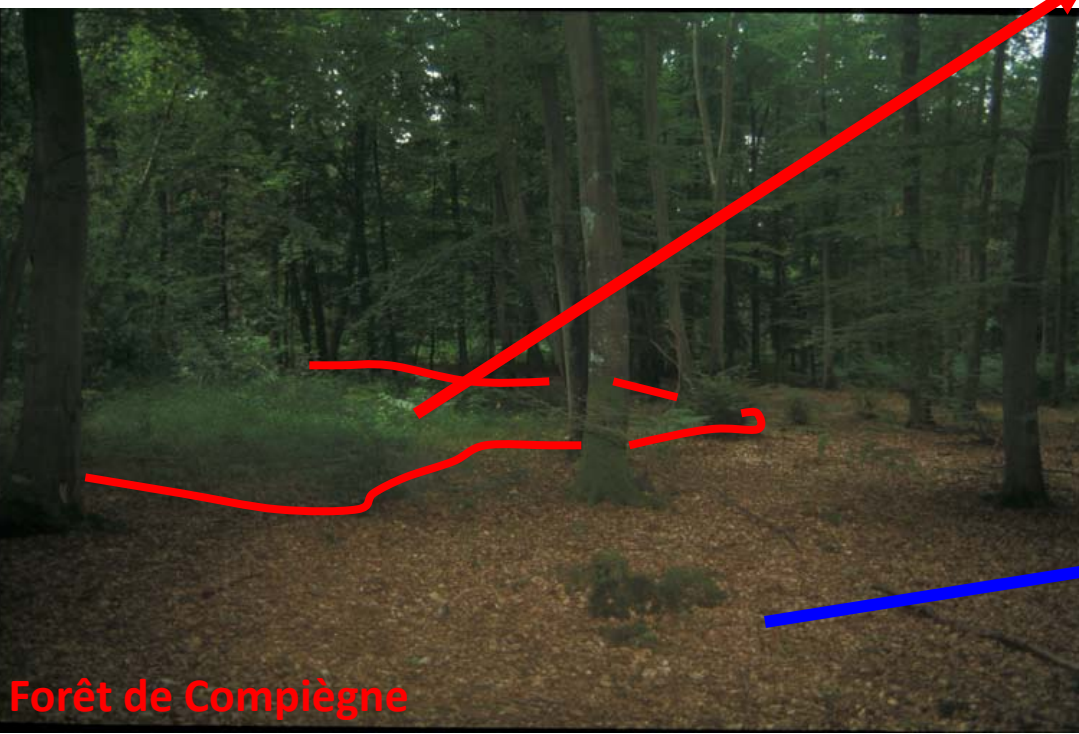
Espèces cryptogéniques

Malus sylvestris
Ribes uva-crispa
Vincetoxicum hirundinaria
Helleborus foetidus
Mespilus germanica

Espèces de forêt ancienne

*Anemone nemorosa***
*Carex pilulifera*****
*Deschampsia flexuosa**
*Luzula forsteri**
Quercus spp.**

Plue et al. (2008) *Landscape Ecol* 23: 673-688.



Forêt de Compiègne

Ne pas confondre forêt « ancienne » et « vieille » forêt !

- Une forêt soustraite à une influence significative depuis longtemps (plusieurs siècles ?)...
- ...qui répond à certains critères de « **naturalité** »
- **...quelle que soit son origine et... son ancienneté !**
- **≠ « jeune » forêt** : forêt établie récemment (spontanément ou plantée) et/ou dont le **vieillissement est empêché** par la gestion forestière

Comment reconnaître une « vieille » forêt ?

- Présence d'espèces et de communautés liées aux **différentes phases sylvigénétiques**, notamment des phases sénescentes +++
→ définition renvoyant à la **qualité/quantité des habitats intra-forestiers** → « naturalité »



Quelques exemples



Bialowieza (Pologne) : ancienne (primaire ?) & vieille





Forêts de Soignes, Eawy, Tronçais... :
anciennes, mais jeunes (gestion intensive !)





**Fond de vallée de la Somme (abandon des pratique
au XX^{ème} siècle) : forêts récentes, mais... vieilles ?**





**Boisement spontané des pelouses sur coteaux calcaires
(abandon du pacage au XX^{ème} siècle) : forêts récentes et jeunes**





Recolonisation spontanée et replantation après destruction complète (anciens champs de bataille : Somme, Verdun, Argonne...)



Anciens champs de bataille de la Somme : recouvrement de la flore des forêts anciennes et récentes reconstituées



Anciennes

Hyacinthoides non-scriptum
Millium effusum
Polygonatum multiflorum
Anemone nemorosa
Euphorbia amygdaloides
Viola reichenbachiana
etc.

Récentes

Geranium robertianum
Geum urbanum
Galium aparine
Glechoma hederacea
Arum maculatum
Poa trivialis
Urtica dioica
etc.



Anemonenemorosa
Carex sylvatica
Hyacinthoides non-scripta
Polygonatum multiflorum
Viola reichenbachiana,
 etc.

Peupleraies : l'importance des antécédents d'occupation du sol...

Decocq et al. (2004)



Artemisia vulgaris
Cerastium arvense
Cirsium arvense
Picris hieracioides
Sonchus arvensis
Veronica persica
 etc.



Arrhenatherum elatius
Aster novae-belgii
Aster lanceolatus
Dactylis glomerata
Solidago canadensis
Urtica dioica
 etc.



Forêts anciennes



Vieilles forêts



Bialowieża

**BIODIVERSITÉ ET VALEUR PATRIMONIALE
CROISSANTES**

Div

es

Longueval

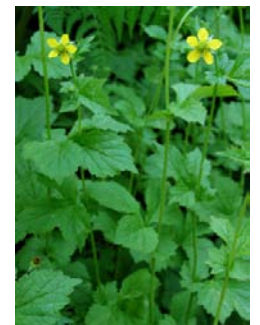
Vallée de la Somme

Jeunes forêts



Larris picards

Forêts récentes



Pourquoi le concept de forêt ancienne est-il important ?

- Colonisateurs lents en contexte de changements globaux rapides !
- Faibles capacités de dispersion spatiale (distance-dépendante) et temporelle (banques de graines-dépendante) → limite la répartition et l'abondance
- La qualité de l'habitat offert par les forêts récentes peut parfois ne pas convenir au recrutement des espèces de forêt ancienne
- Fragmentation récente → dette d'extinction !

Merci

- **aux organisateurs**
- **à Martin HERMY (KULeuven, Belgique)**
- **à mes collaborateurs d'EDYSAN**



Espèces avec un CCI élevé

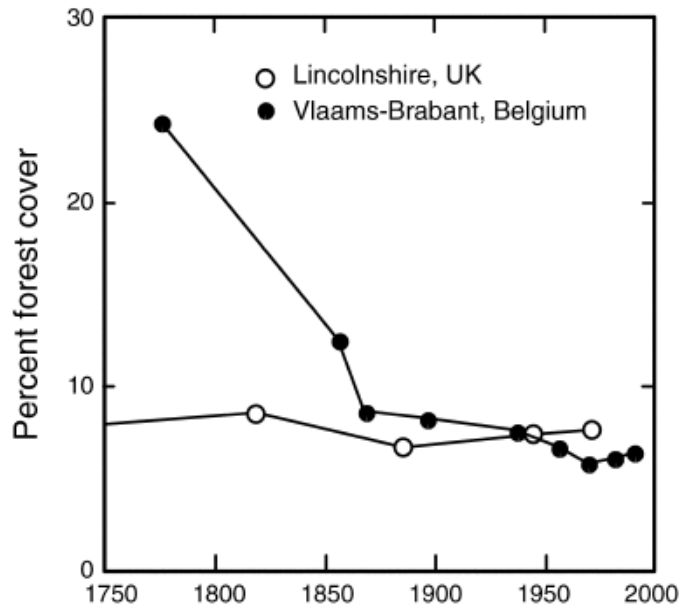


- 1 Filipendula ulmaria
- 2 Veronica hederifolia
- 3 Galium aparine
- 4 Holcus lanatus
- 5 Urtica dioica
- 6 Impatiens parviflora
- 7 Lathraea squamaria



Extinction debt in ancient forests?

- Following habitat fragmentation individual habitat patches may lose species over time as they pay off their “extinction debt.” Species with relatively low rates of population extinction and colonization (“slow” species) may maintain extinction debts for particularly prolonged periods, but few data are available to test this prediction.



- Changes in forest cover (%) since 1750 (Lincolnshire data Peterken & Game 1984; Vlaams-Brabant Jacquemyn et al. 2001)

- In Lincolnshire, forest cover has been relatively low (5–8%), but remained stable for the past 1000 years.

- In Brabant, forest cover changed dramatically from about 25% to <10% between 1775 and 1900

Source: Vellend et al. 2006 – *Ecology* 87 (3): 542–548
→ So Lincolnshire probably already paid off its debt, but Brabant not.

Extinction debt in ancient forests?

- Logistic regression models predicting the presence–absence of 36 plant species were first parameterized using data from Lincolnshire
- Consistent with extinction debt theory, for relatively slow species (but not fast species) these models systematically underpredicted levels of patch occupancy in Vlaams-Brabant

➔ Thus, more than a century after forest fragmentation reached its current level an extinction debt persists for species with low rates of population turnover

