



Le mélange d'essences est-il favorable à la diversité végétale ?

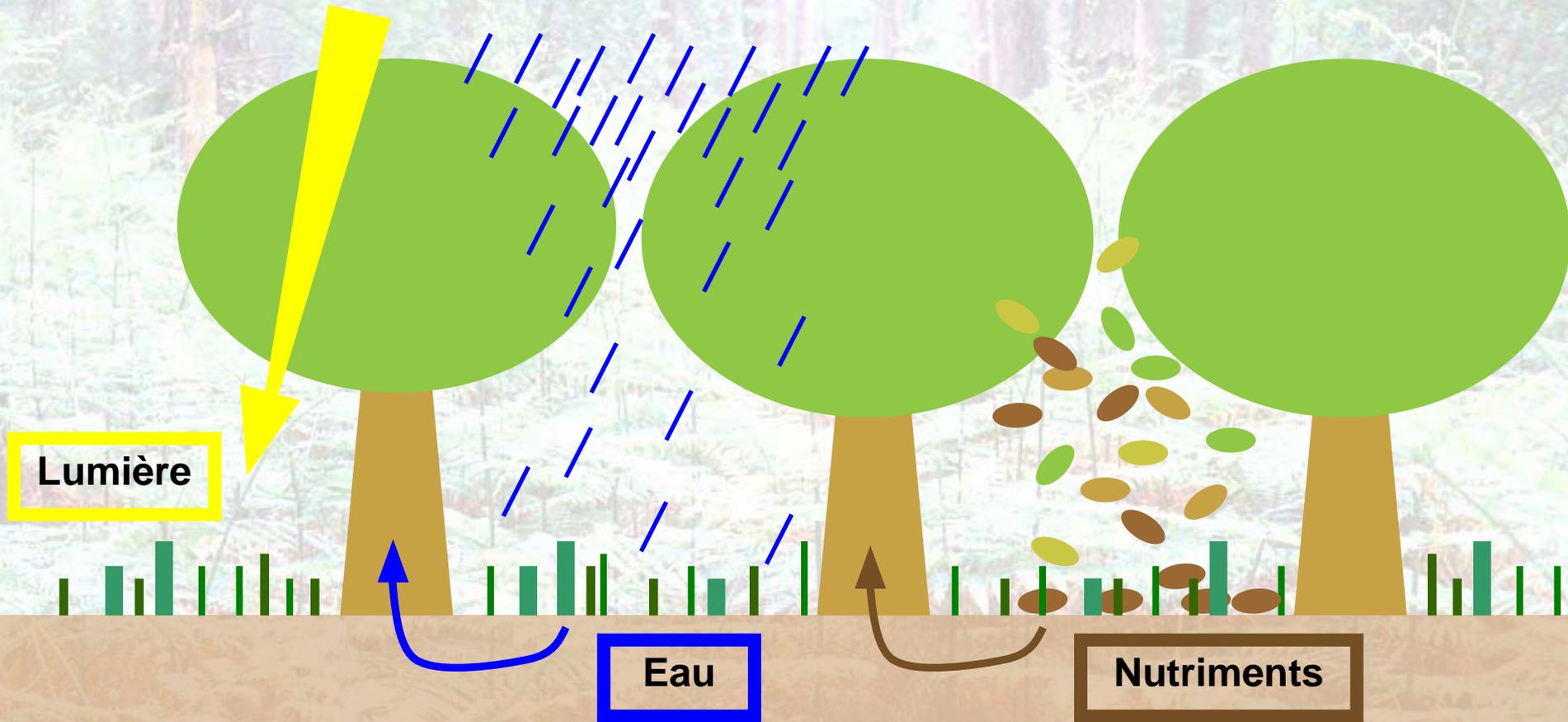
Stéphane Barbier, Frédéric Gosselin, Philippe Balandier

Cemagref, Nogent-sur-Vernisson

Équipe "Gestion Durable et Biodiversité des Écosystèmes Forestiers"

Introduction

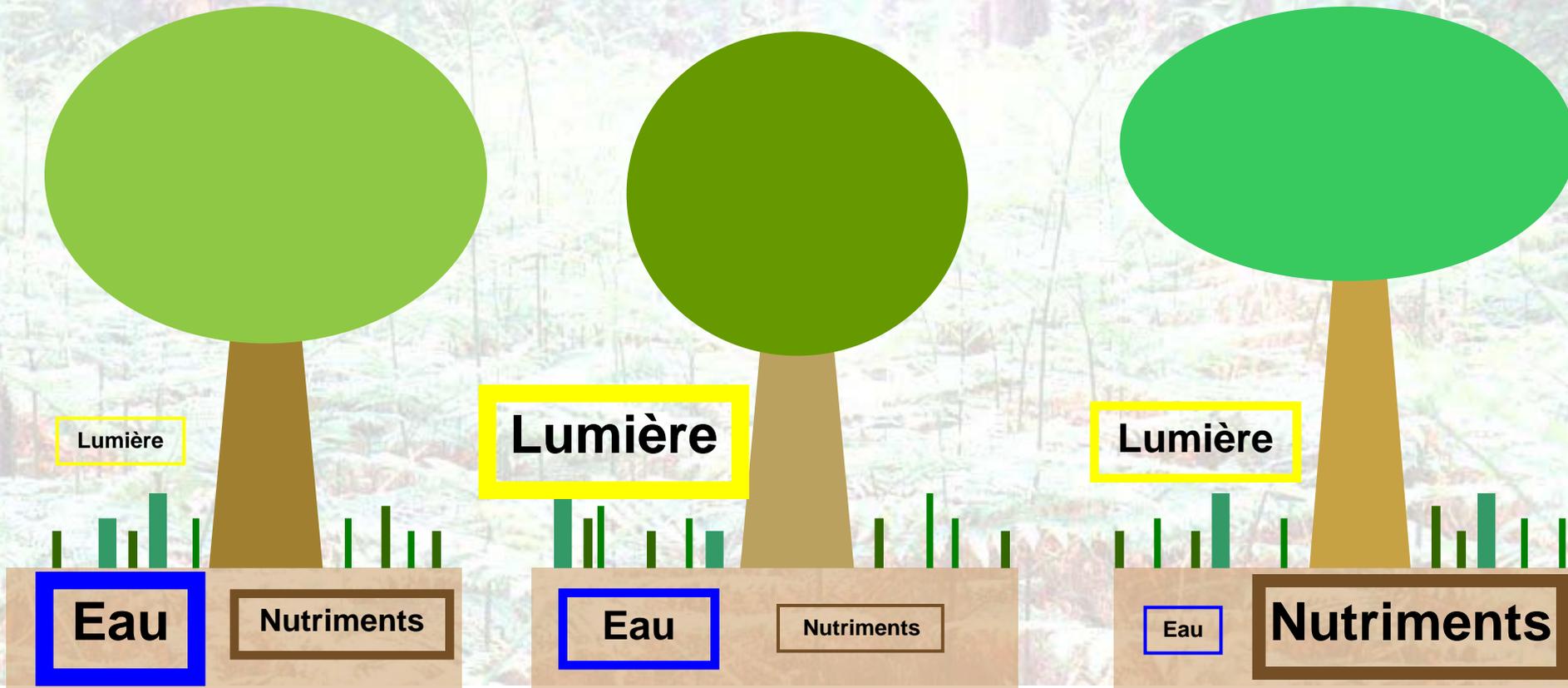
Les arbres ont un effet sur la flore via les niveaux de ressources



Introduction

Les arbres ont un effet sur la flore via les niveaux de ressources

Les quantités de ressources disponibles pour la flore sont variables en fonction des essences



Introduction

Les arbres ont un effet sur la flore via les niveaux de ressources

Les quantités de ressources disponibles pour la flore sont variables en fonction des essences

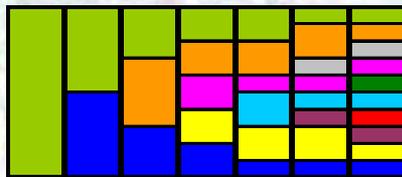


Introduction

Indicateurs de biodiversité en France

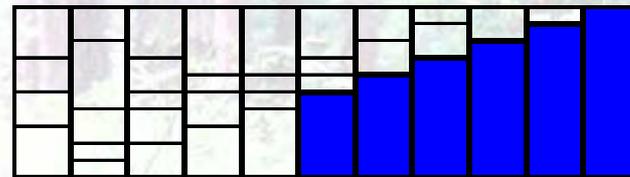
"diversité"

R : richesse = nombre d'essences



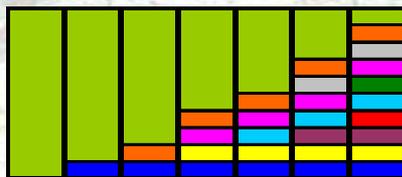
"mélange"

Pureté : % (G) de l'essence dominante (de x à 100%)

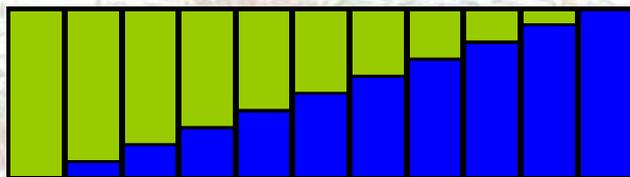


Autres variables souvent utilisées en écologie

H' : indice de diversité de Shannon



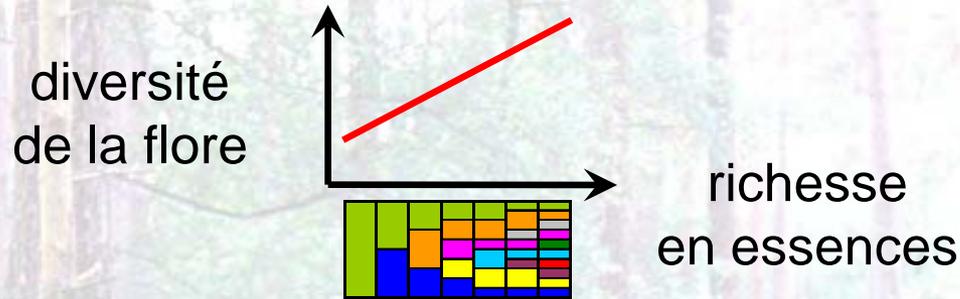
% (G) d'1 essence dans un mélange continu de 2 essences (de 0 à 100% de chacune)



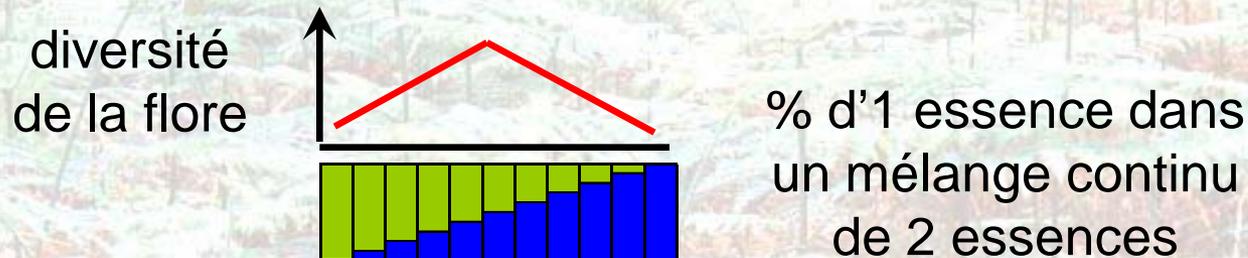
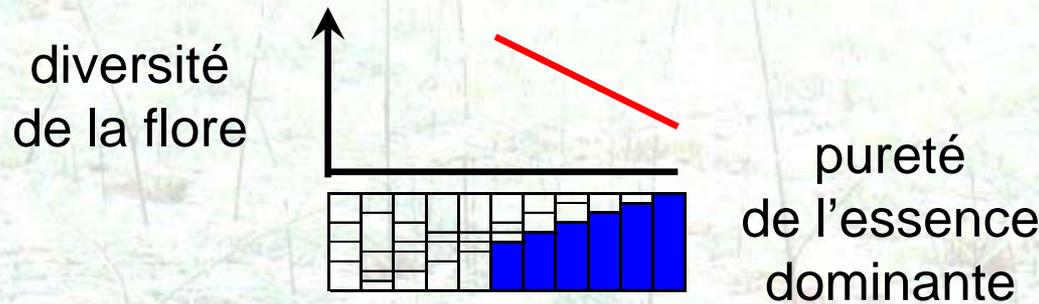
Introduction

Sens des indicateurs

- R (richesse en essences)

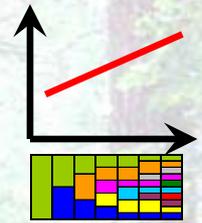


- Pureté (% de l'essence dominante)

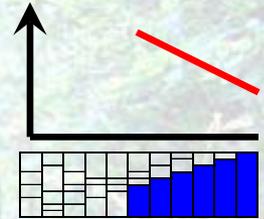


Introduction

→ est-ce que la diversité floristique augmente avec la richesse en essences ?



→ est-ce que la diversité floristique diminue avec la pureté de l'essence dominante ?



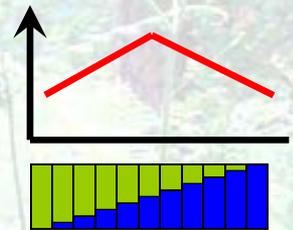
I. Bibliographie

- effets de la "diversité" en essences
- effets du degré de mélange

II. Test de ces indicateurs en forêts de Brie

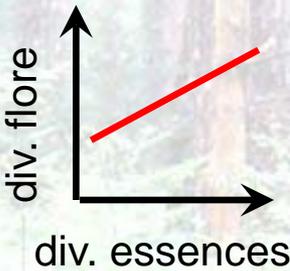
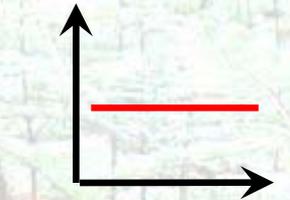
- effets de la richesse en essences
- effets de la pureté de l'essence dominante

III. Bilan



I. Bibliographie

1. effets de la "diversité" en essences

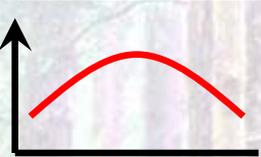
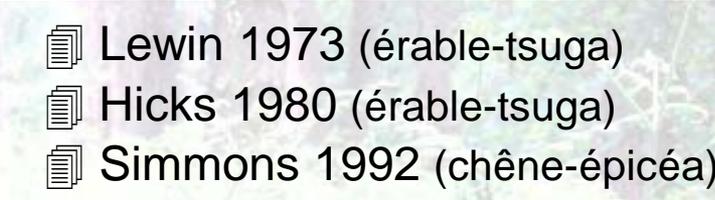
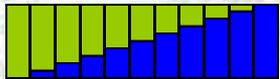
	Auteur	pays	descripteurs de diversité		
			essences	flore	
	 Auclair 1971	USA	R	R	herbacées
	 Hicks 1980	USA	H'	H'	herbacées
	 Lenière 2006	Canada	H'	↗ sp./m ²	herbacées
	 Pharo 2000	USA	R	R	bryophytes
	 Helliwell 1978	Suède	H'	R	herbacées+ligneux
	 Helliwell 1978	Suède	H'	R	herbacées+ligneux
	 Humphrey 2002	GB	R	R	bryophytes

→ effet plus souvent positif

→ peu d'études

I. Bibliographie

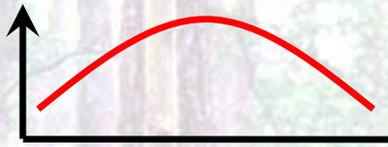
2. effets du degré de mélange feuillus-résineux

	Bryophytes	Vasculaires
		
		
		
  		

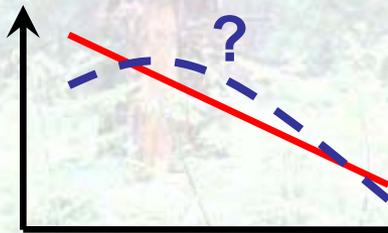
→ effet variable selon les essences comparées ?

I. Bibliographie

2. effets du degré de mélange feuillus-résineux

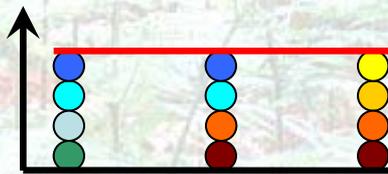


→ Seulement Jobidon (2004)
pour les vasculaires (érable-épicéa)



La plupart des autres auteurs n'ont
testé qu'une relation linéaire

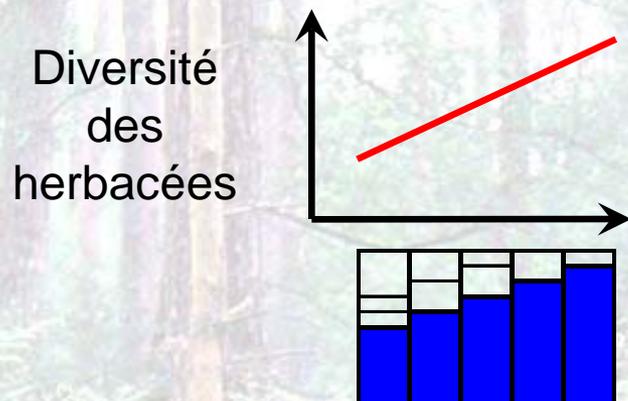
→ *peut-être que la diversité est
maximale en situation de mélange
plus souvent qu'il n'y paraît ?*



→ *une diversité floristique constante
peut cacher des différences de
composition en espèces
(que nous ne détaillerons pas)*

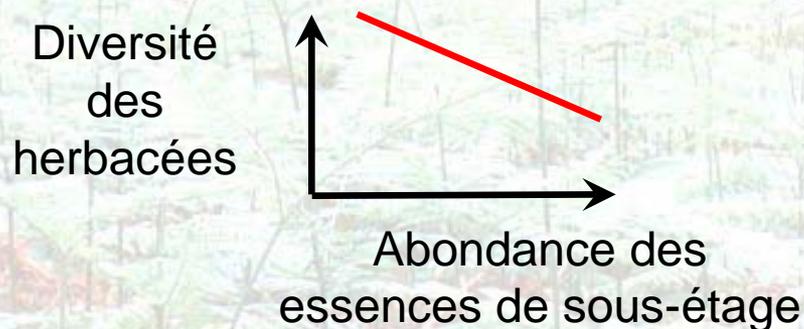
I. Bibliographie

3. effets du degré de mélange entre feuillus



📄 Berger 2000

→ *contraire aux prédictions de l'indicateur*



📄 Kwiatkowska 1994

📄 Hicks 1980

📄 Baker 1998

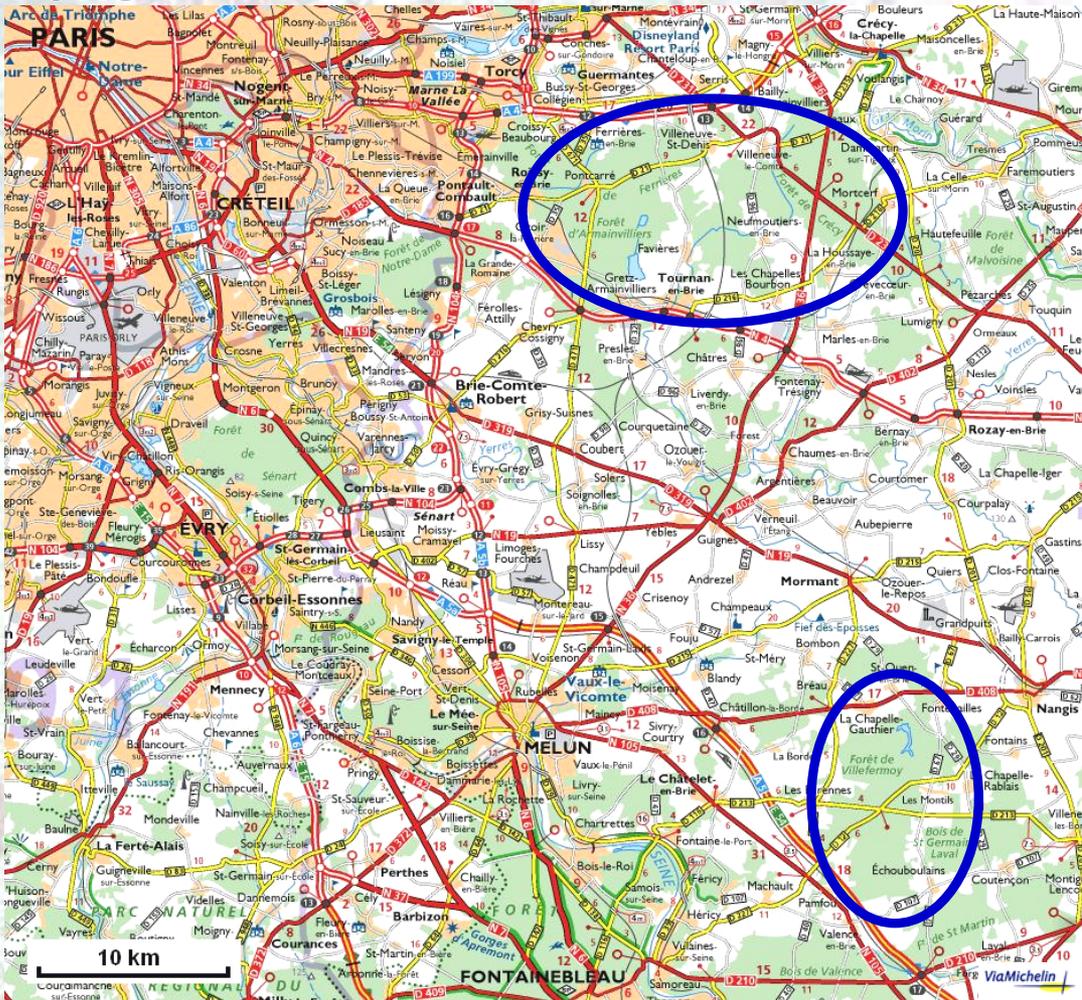
📄 Godefroid 2005

→ *études concordantes entre elles ; résultats couramment admis*

II. Test d'indicateurs en forêt de Brie

1. Généralités

Paris



Fontainebleau

- Futaies et ex-TSF
- Essences : chênes, charme, tilleul, bouleau, tremble, châtaignier ...
- Sol : limons superficiels sur argiles ; engorgement temporaire marqué
- Peuplements assez pauvres en réserves

II. Test d'indicateurs en forêt de Brie

2. Données

- 49 placettes en peuplements adultes
- Un des mécanismes d'action des essences sur la flore = **modification de la quantité de lumière** → la flore peut varier entre essences selon la tolérance à l'ombre des espèces → distinction des espèces selon ce caractère :
 - Bryophytes sciaphiles (*A. undulatum*, *T. tamariscinum* ...)
 - " semi-héliophiles (*B. rutabulum*, *D. heteromalla* ...)
 - Herbacées sciaphiles (*Luzula pilosa*, *Circaea lutetiana* ...)
 - " semi-héliophiles (*Galium aparine*, *Digitalis purpurea* ...)
 - Ligneuses sciaphiles (*Corylus avellana*, *Hedera helix* ...)
 - " semi-héliophiles (*Ligustrum vulgare*, *L. periclymenum* ...)
 - " héliophiles (*Cytisus scoparius*, *Salix cinerea* ...)

II. Test d'indicateurs en forêt de Brie

3. Analyses

Nous étudions les variations de la richesse des groupes floristiques en fonction des 2 variables-indicateurs :

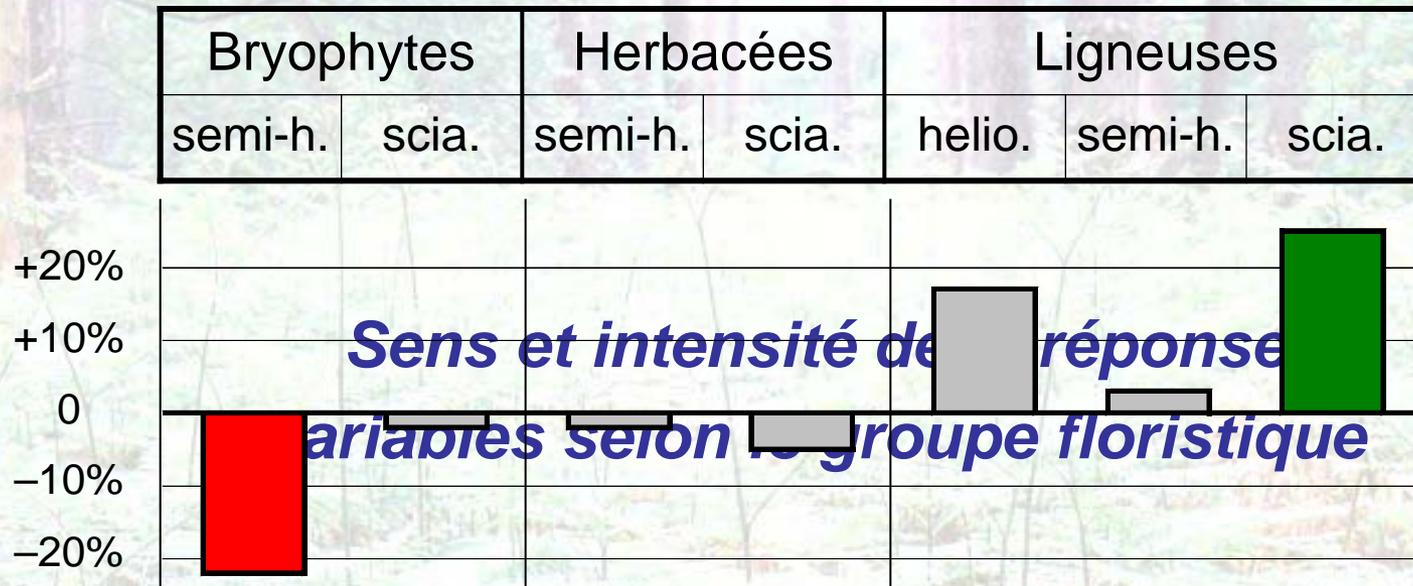
- **Richesse en essences**
- **Pureté (% surface terrière) du *groupe* d'essences dominant**

trop peu de relevés (49 placettes en tout) pour étudier l'effet de la pureté de chaque *essence* → essences rassemblées en 3 *groupes* :

- **chênes** (sessile et pédonculé)
- **essences pionnières** (bouleaux, tremble ...)
- **essences dites de "demi-ombre"**, autres que chênes (charme, tilleul)

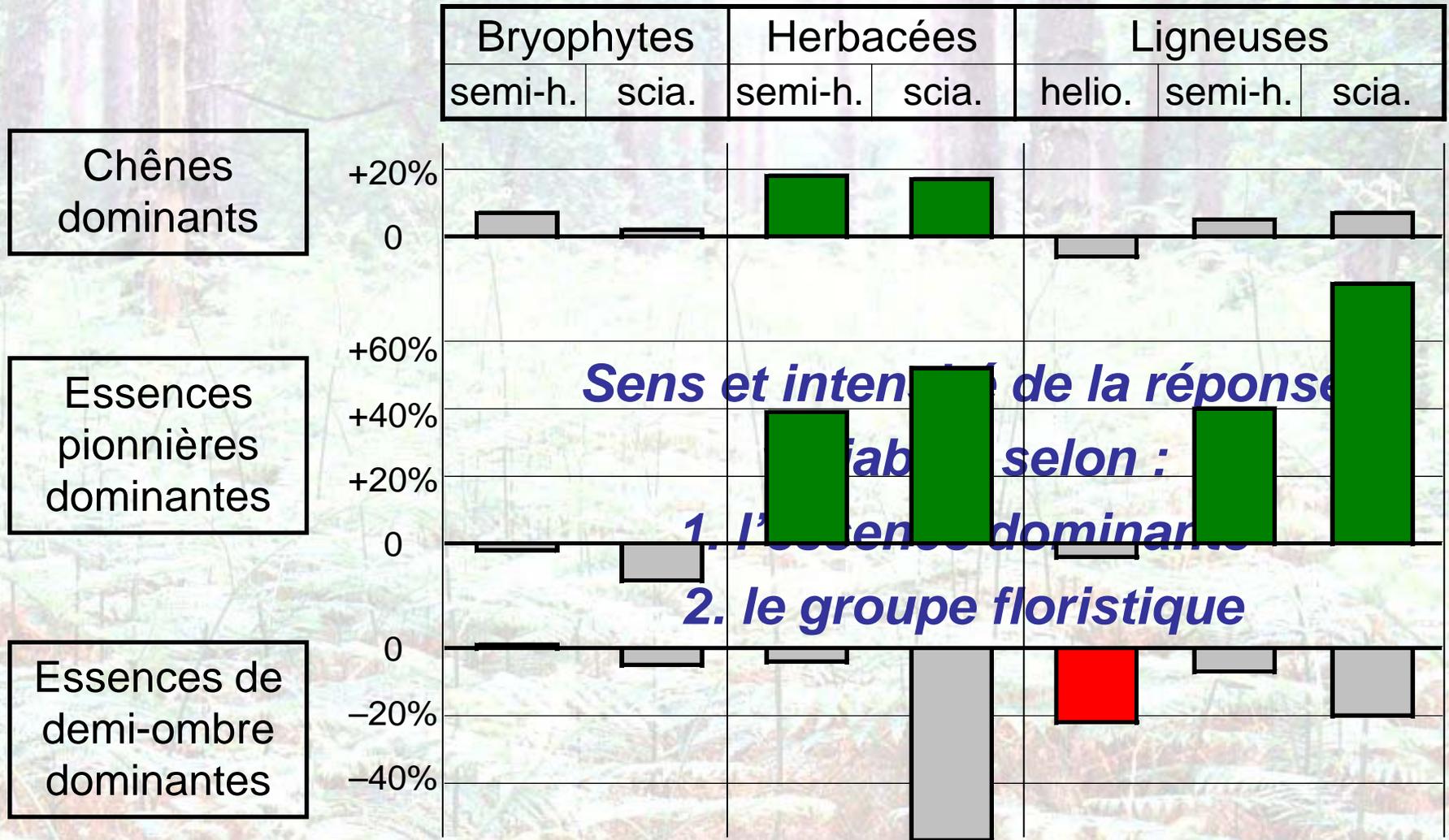
II. 5. Effet de la richesse en essences sur la flore

Pour une augmentation de 2 essences, la richesse de la flore augmente ou diminue de :



II. 6. Effet de la pureté de l'"essence dominante"

Pour une augmentation de 10% du groupe d'essence dominante, la richesse de la flore augmente ou diminue de :



III. Bilan 1/2

Nos résultats (forêts de Brie) ne sont pas généralisables a priori (type de station très peu variable, contexte géographique précis, peu de placettes)

→ *idem* pour les autres études

Les données de la bibliographie sont peu nombreuses et parfois contradictoires

Bilan de l'effet des indicateurs sur la diversité floristique :

→ **l'effet positif de la richesse en essences n'est pas systématique**

→ **l'effet de la pureté de l'essence dominante n'est pas toujours négatif**

III. Bilan 2/2

En France, ces indicateurs doivent être testés sur des données à large échelle (relevés IFN notamment)

Richesse et pureté = indicateurs de biodiversité totale ?

Nous avons examiné la réponse de la flore ;

quelle est la réponse des autre taxons ?

(champignons, invertébrés, oiseaux...)

Références bibliographiques

- Auclair A.N. et Goff F.G., 1971** – Diversity relations of upland forests in the western Great Lakes area. *The American Naturalist* 105 (946) : 499-528.
- Baker T.T. et van Lear D.H., 1998** – Relations between density of rhododendron thickets and diversity of riparian forests. *Forest Ecology and Management* 109 (1-3) : 21-32.
- Barbier S., Gosselin F. et Balandier P., in press.** – Influence of tree species on understory vegetation diversity and mechanisms involved - a critical review for temperate and boreal forests. *Forest Ecology and Management*.
- Berger A.L. et Puettmann K.J., 2000** – Overstory composition and stand structure influence herbaceous plant diversity in the mixed aspen forest of northern Minnesota. *American Midland Naturalist* 143 (1) : 111-125.
- Ewald J., 2000** – The influence of coniferous canopies on understorey vegetation and soils in mountain forests of the northern Calcareous Alps. *Applied Vegetation Science* 3 (1) : 123-134.
- Godefroid S., Phartyal S., Weyembergh G. et Koedam N., 2005** – Ecological factors controlling the abundance of non-native invasive black cherry (*Prunus serotina*) in deciduous forest understory in Belgium. *Forest Ecology and Management* 210 (1-3) : 91-105.
- Helliwell D.R., 1978** – Floristic diversity in some central Swedish forests. *Forestry*, 51 (2) : 151-161.
- Hicks D.J., 1980** – Intra-stand distribution patterns of southern Appalachian forest herbaceous species. *American Midland Naturalist* 104 : 209-223.
- Humphrey J.W., Davey S., Peace A.J., Ferris R. et Harding K., 2002** – Lichens and bryophyte communities of planted and semi-natural forests in Britain: the influence of site type, stand structure and deadwood. *Biological Conservation* 107 (2) : 165-180.
- Jobidon R., Cyr G. et Thiffault N., 2004** – Plant species diversity and composition along an experimental gradient of northern hardwood abundance in *Picea mariana* plantations. *Forest Ecology and Management* 198 (1-3) 209-221.
- Kwiatkowska A.J., 1994** – Changes in the species richness, spatial pattern and species frequency associated with the decline of oak forest. *Vegetatio* 112 (2) : 171-180.
- Lenière A. et Houle G., 2006** – Response of herbaceous plant diversity to reduced structural diversity in maple-dominated (*Acer saccharum* Marsh.) forests managed for sap extraction. *Forest Ecology and Management* 231 (1-3) : 94-104.
- Lewin D.C., 1973** – Diversity in temperate forests. *Dissertation Abstracts International* (série B) 34 (2) : 633-634.
- Lücke K. et Schmidt W., 1997** – Vegetation und Standortverhältnisse in Buchen-Fichten-Mischbeständen des Sollings. *Forstarchiv* 68 (4) 135-143.
- Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2005** – Les indicateurs de gestion durable des forêts françaises - édition 2005. Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, Paris. 148 p.
- Peterken G.F. et Game M., 1984** - Historical factors affecting the number and distribution of vascular plant species in woodlands of central Lincolnshire. *Journal of Ecology* 72 (1) : 155-182.
- Pharo E.J., Beattie A.J. et Pressey R.L., 2000** – Effectiveness of using vascular plants to select reserves for bryophytes and lichens. *Biological Conservation* 96 (3) : 371-378.
- Simmons E.A. et Buckley G.P., 1992** – Ground vegetation under planted mixtures of trees. In: Cannell M.G.R. et al. (Eds.), The ecology of mixed-species stands of trees. Blackwell Scientific Publications, Oxford. pp. 211-231.