AgroParisTech
ENGREF
INSTITUT DES SCIENCES ET INDUSTRIES DU VIVANT ET DE L'ENVIRONNEMENT
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY FOR LIFE, FOOD AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

Journées de la recherche de l'IGN 2012

Utilisation des données de l'Inventaire Forestier National pour spatialiser l'acidité des sols et évaluer l'impact du changement climatique sur la végétation

J.C. Gégout, R. Bertrand, C. Piedallu, I. Seynave
Laboratoire d'Etude des Ressources Forêt-Bois (LERFoB)
AgroParisTech - Nancy

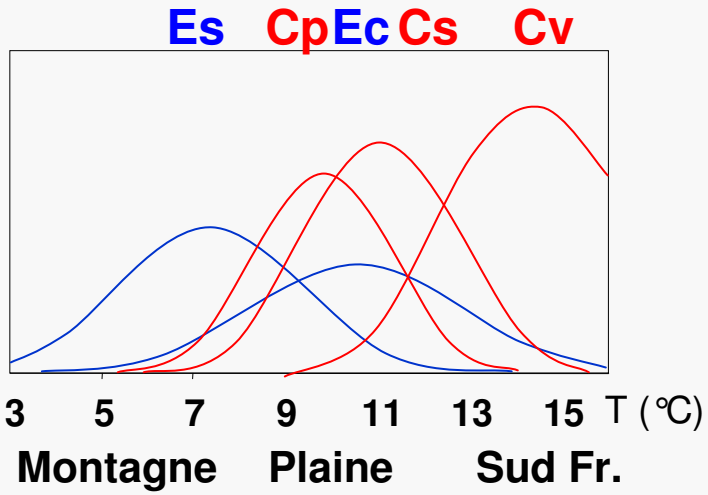
Paris, 8-9 mars 2012

Plan

- Concepts
- Bases de données utilisées
- Spatialisation du pH des sols forestiers
- Impact du réchauffement sur la végétation

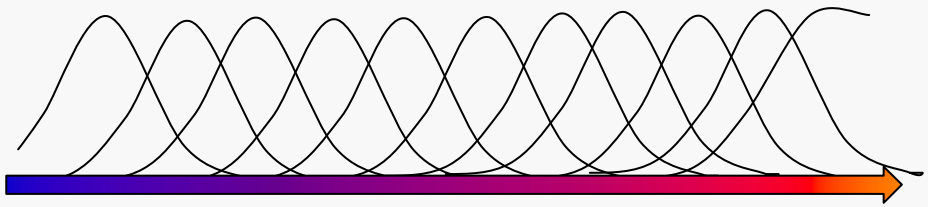
Niche écologique des espèces

Chaque espèce végétale est inféodée à une gamme étroite de conditions écologiques qui conditionnent les territoires qu'elle peut coloniser

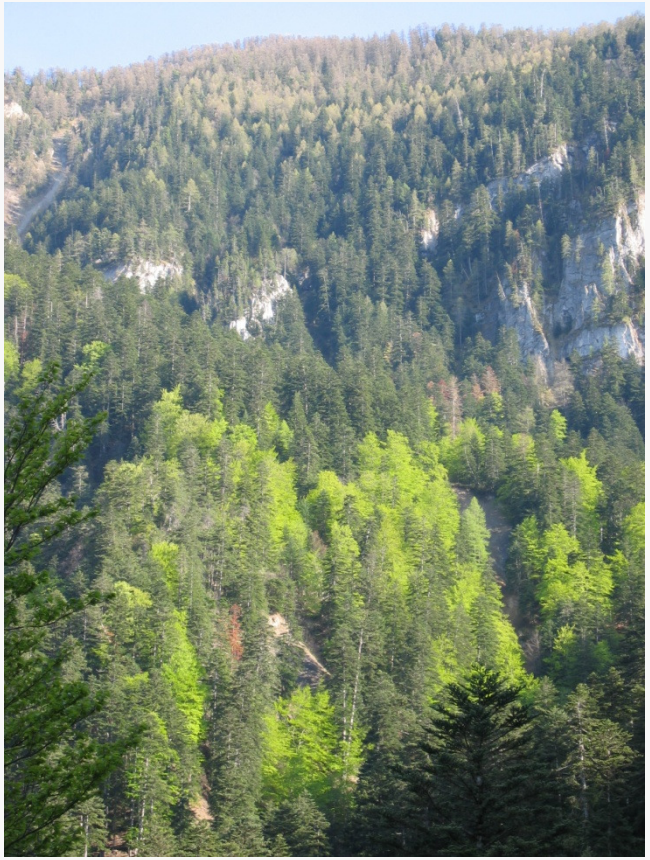


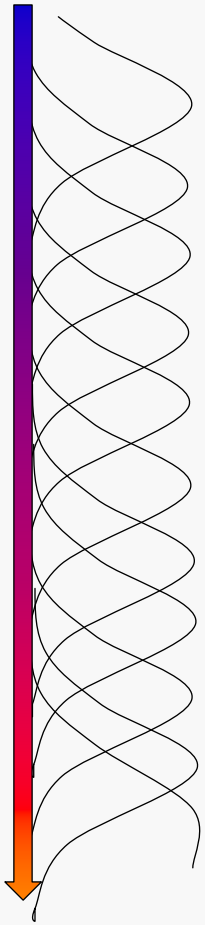
Es : Erable sycomore
Ec : Erable champêtre
Cp : Chêne pédonculé
QCs : Chêne sessile
QCv : Chêne vert

Dans la nature, les espèces s'ordonnent le long des gradients écologiques

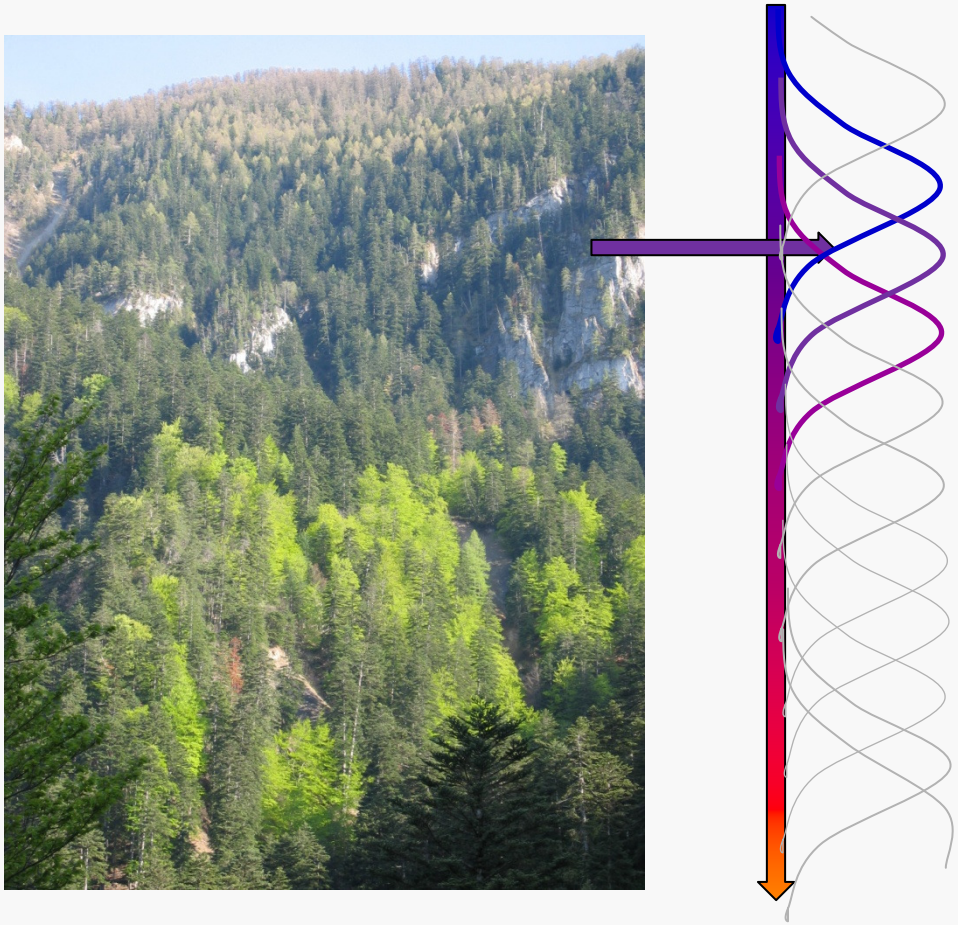


Niche écologique des espèces



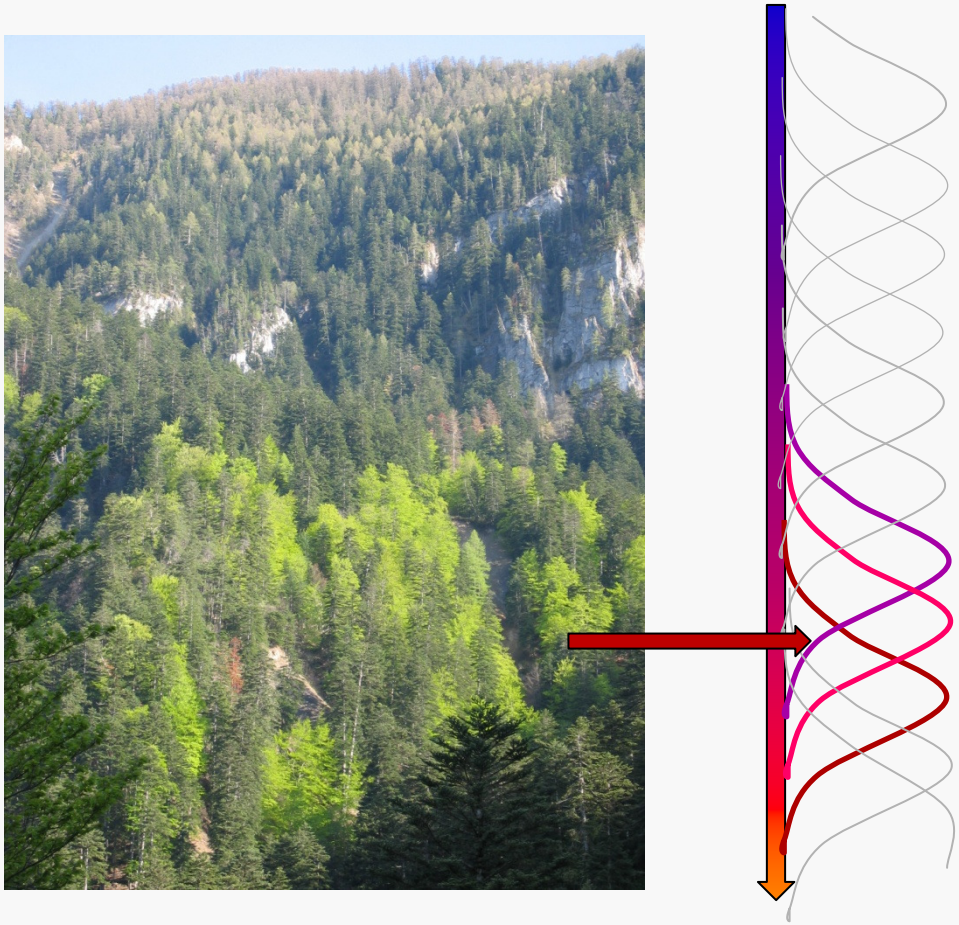


Déterminisme environnemental des communautés - I



Espèces de climat froid

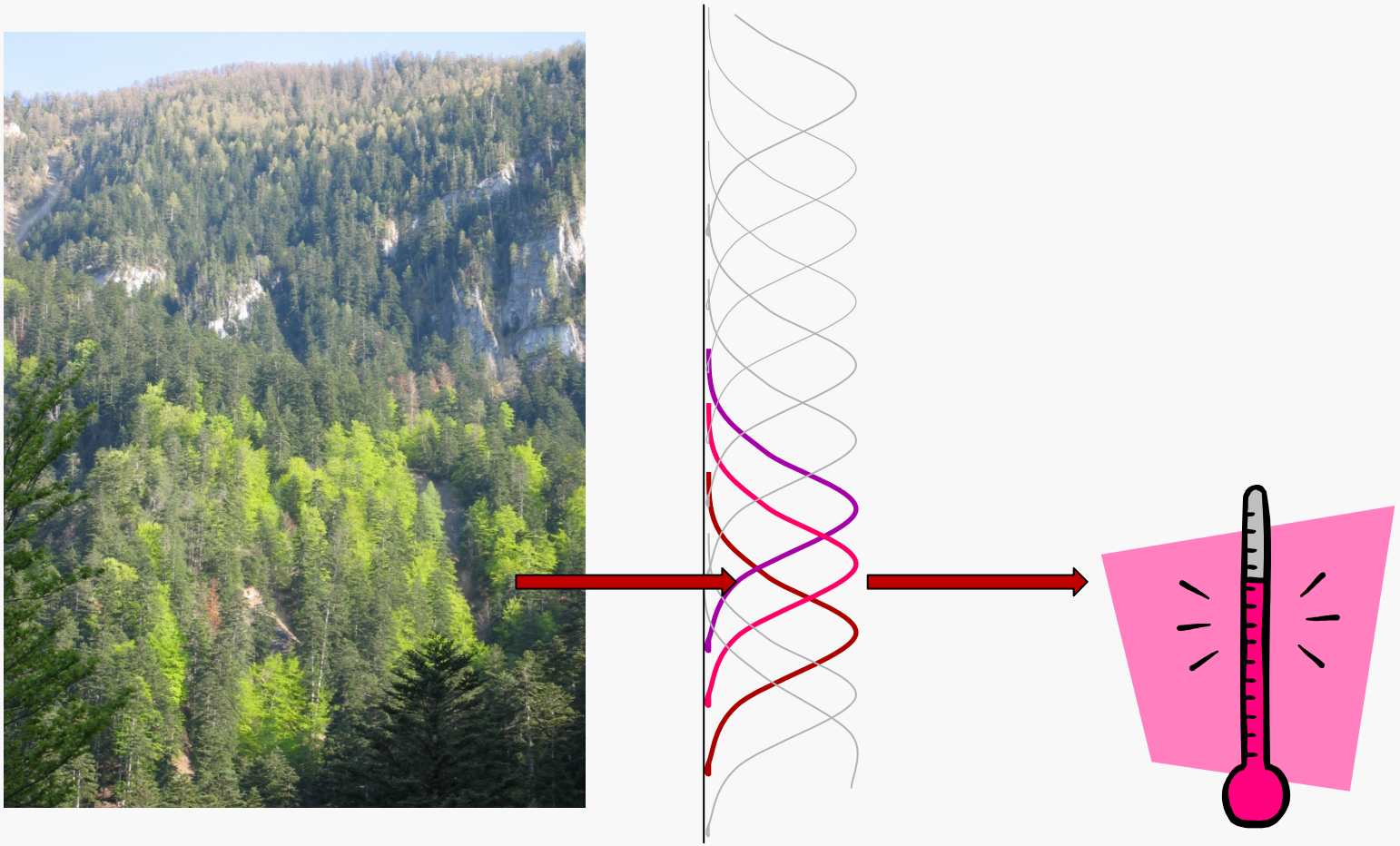
Déterminisme environnemental des communautés - II



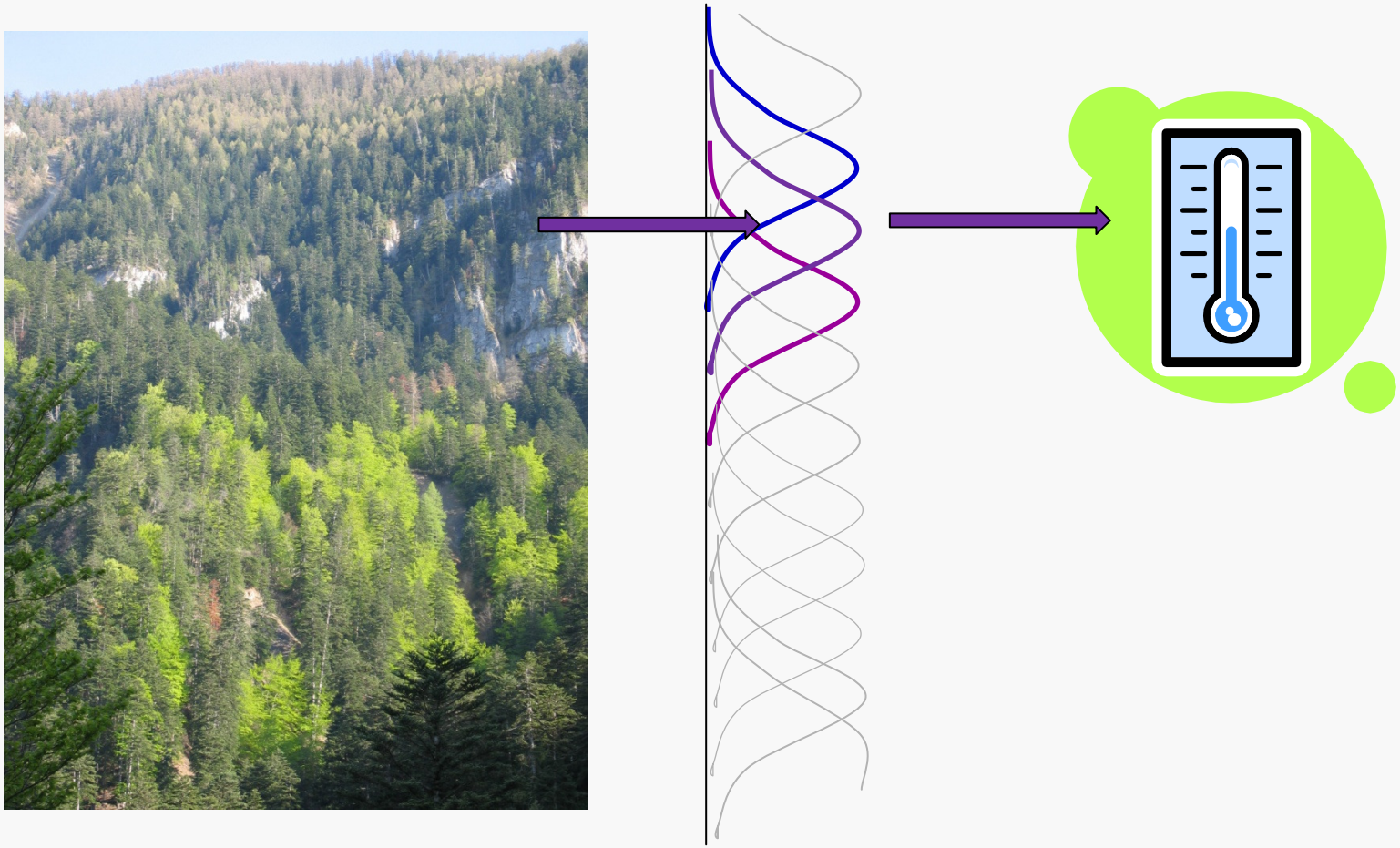
Filtre environnemental des espèces présentes dans les communautés

Espèces de climat chaud

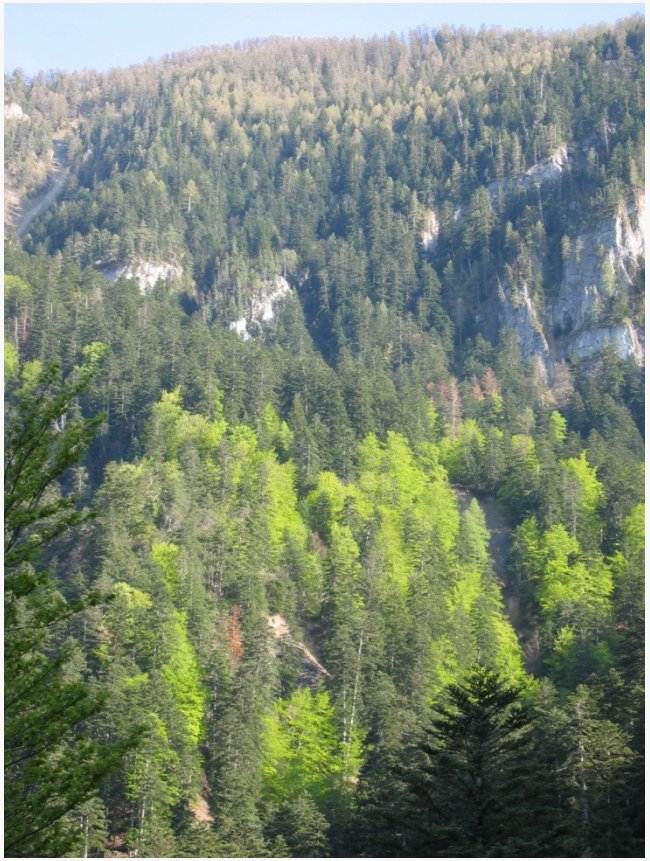
Bioindication par la présence/absence des espèces, principe

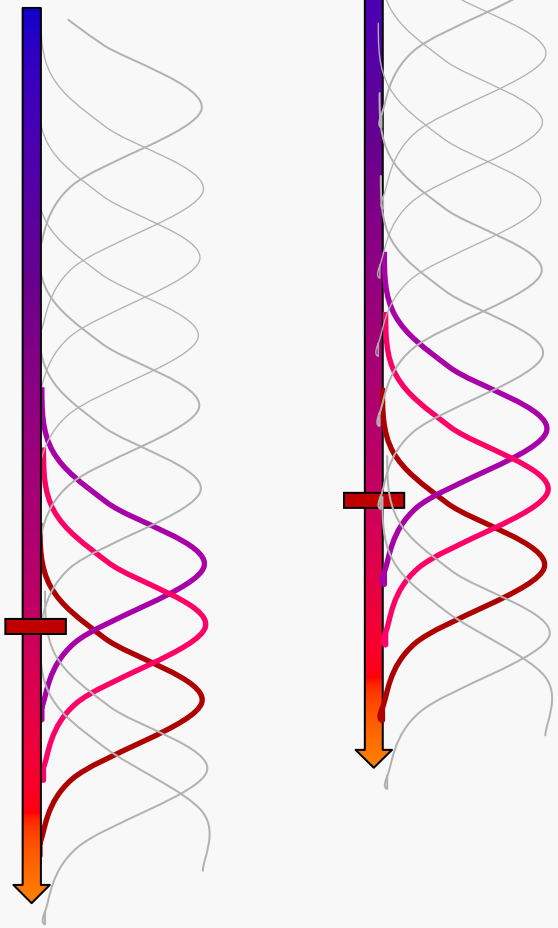


Bioindication par la présence/absence des espèces, principe



Impact attendu du réchauffement climatique



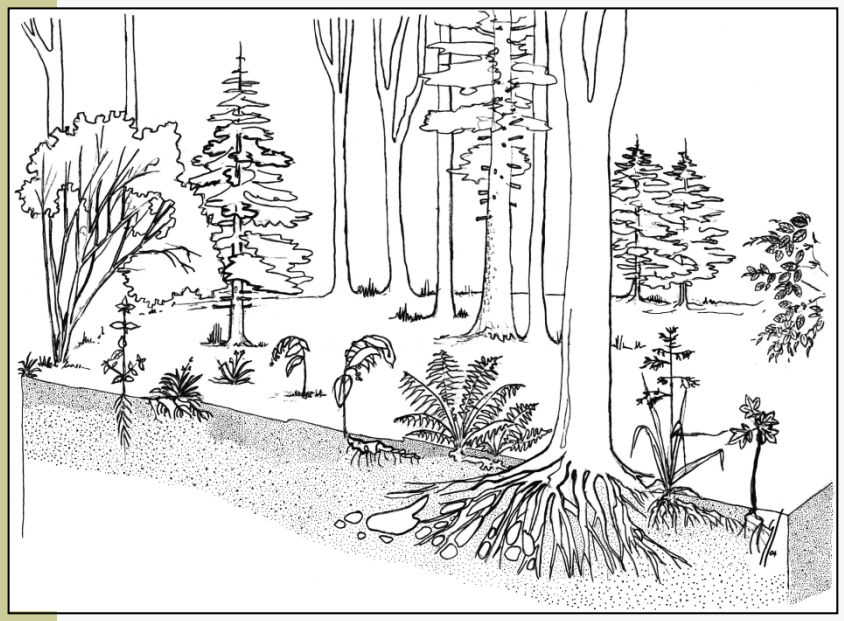


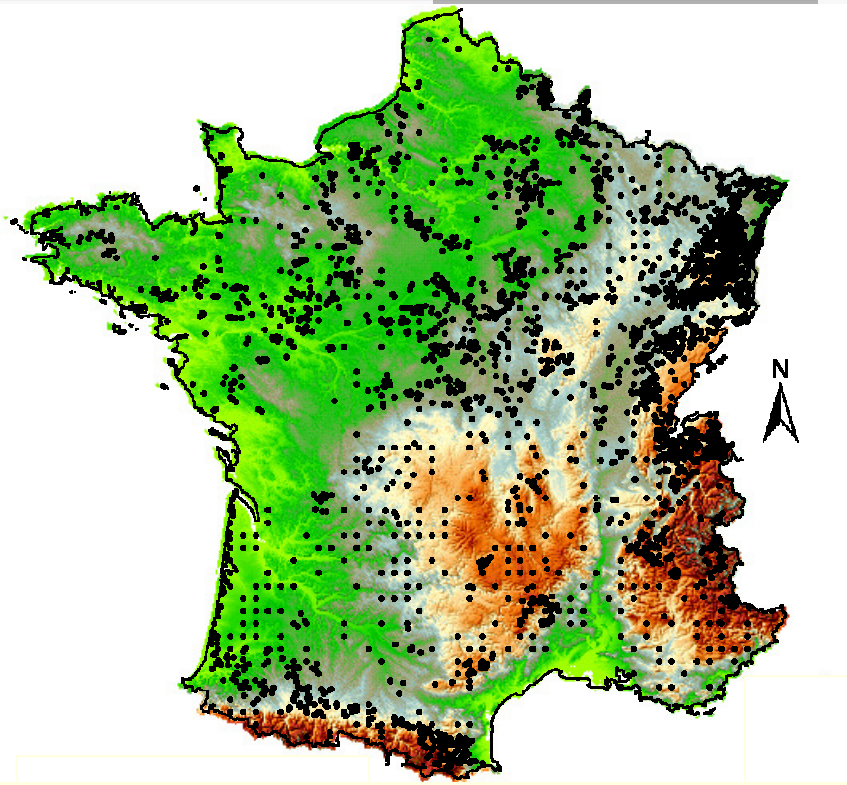
Montée des espèces en altitude

Plan

- Concepts
- Bases de données utilisées
- Spatialisation du pH des sols forestiers
- Impact du réchauffement sur la végétation

La base de données EcoPlant



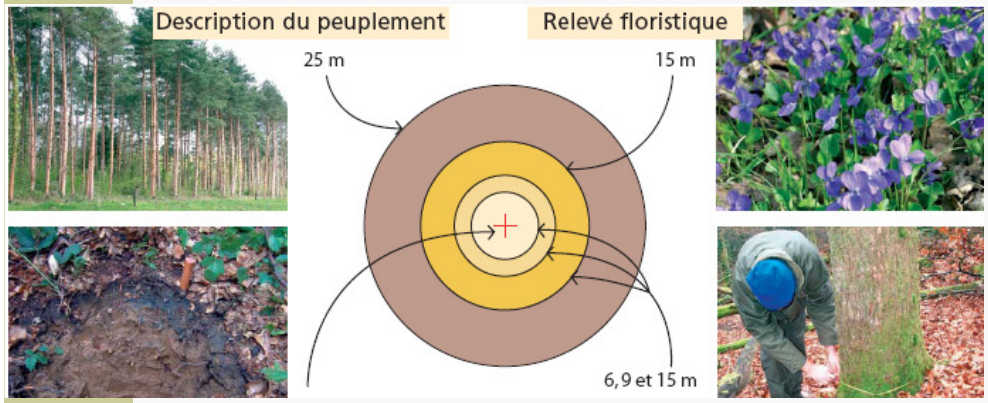


Sur un site :
200 paramètres de climat et de sol.
- Paramètres liés à la nutrition du sol : pH, azote
- Présence/absence des espèces forestières

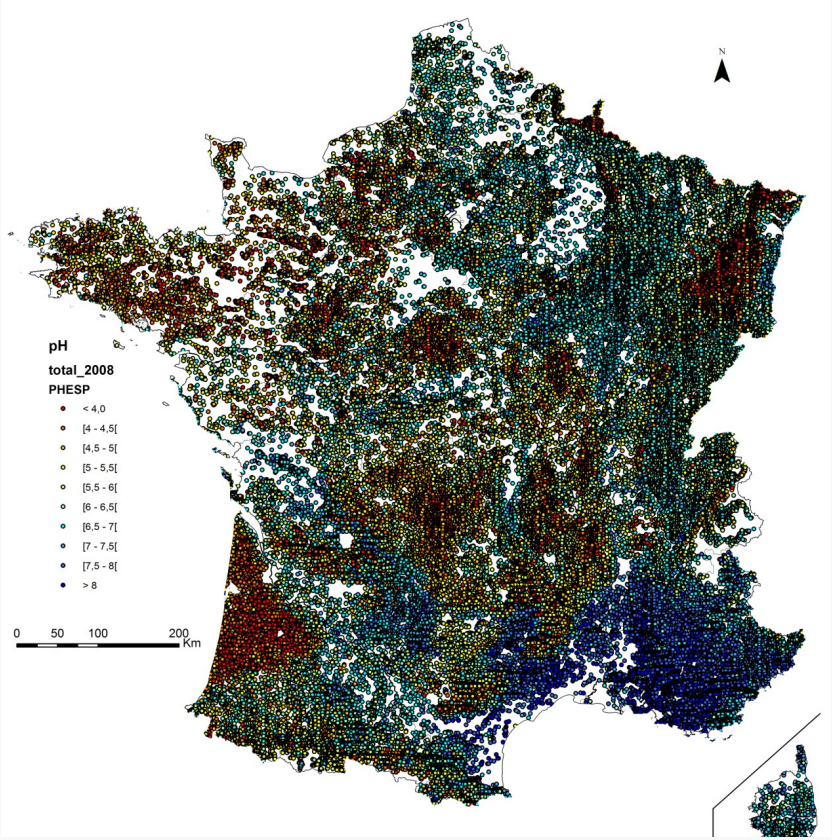
7 955 sites avec inventaire floristique
5138 avec analyses de sol
180 sources de données
2 000 espèces (600 fréquentes)

Gégout J.C., Coudun C., Bailly G., Jabiol B. (2005). EcoPlant: A forest site database linking floristic data with soil and climate variables. Journal of Vegetation Science, 16 (2) :257-260.

La base de données de l'IFN



Illustrations : Inventaire Forestier National, 2008



Sur un site, données sur :
- **Le peuplement forestier**
- **Les arbres**
- **Le milieu**
- **La présence/absence des espèces forestières**

Environ 140 000 sites avec relevés floristiques

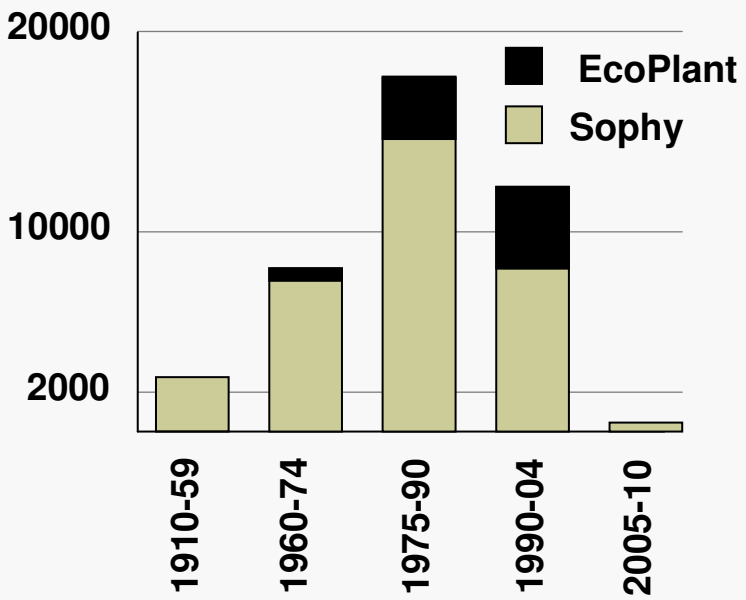
Bases de données utilisées

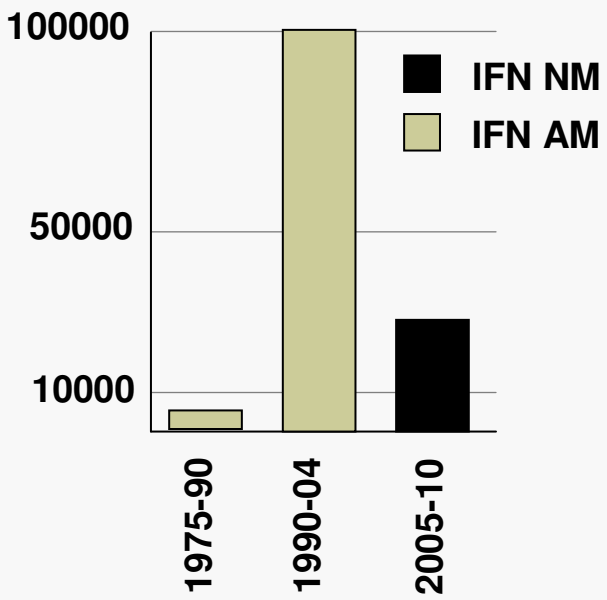
Des bases de données floristiques et écologiqu es inégalées pour les études rétrospectives

- **EcoPlant : 8 000 sites (Flore, milieu, analyses de sol)** (APT, réalisation)
- **Sophy : 30 000 sites (Flore)** (CNRS, acquisition)
- **IFN : 140 000 sites (Flore, milieu)** (Accès)

+ Bases de données climatiques spatialisées

Un recul d'un siècle sur les données

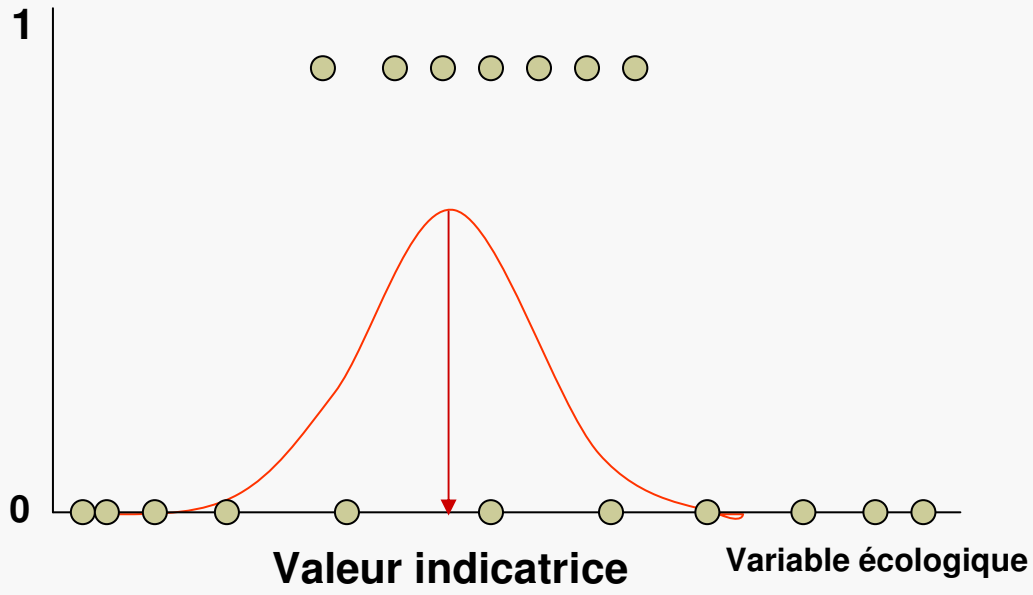




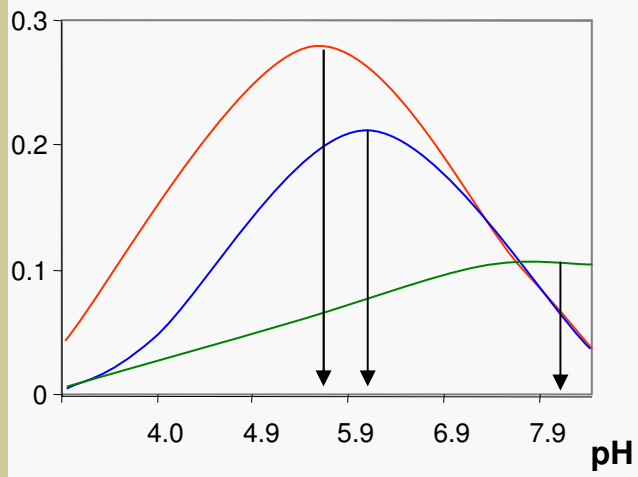
Plan

- Concepts
- Bases de données utilisées
- Spatialisation du pH des sols forestiers
- Impact du réchauffement sur la végétation

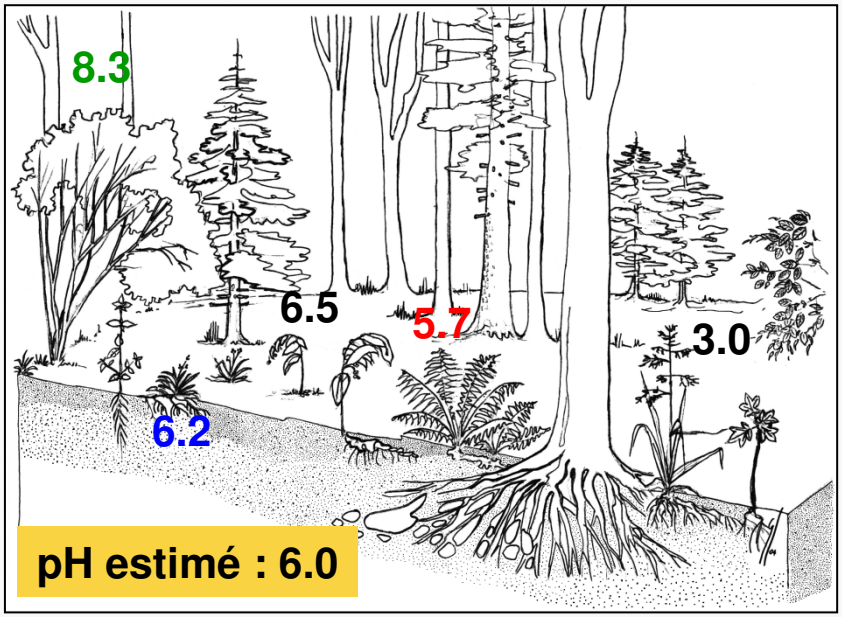
Déterminer la réponse aux facteurs écologique et le caractère indicateur des espèces



Prédiction du pH avec les valeurs Indicatrices



Dryopteris filix-mas
Melica uniflora
Sambucus nigra



Valeur prédite
Valeur moyenne des valeurs indicatrices

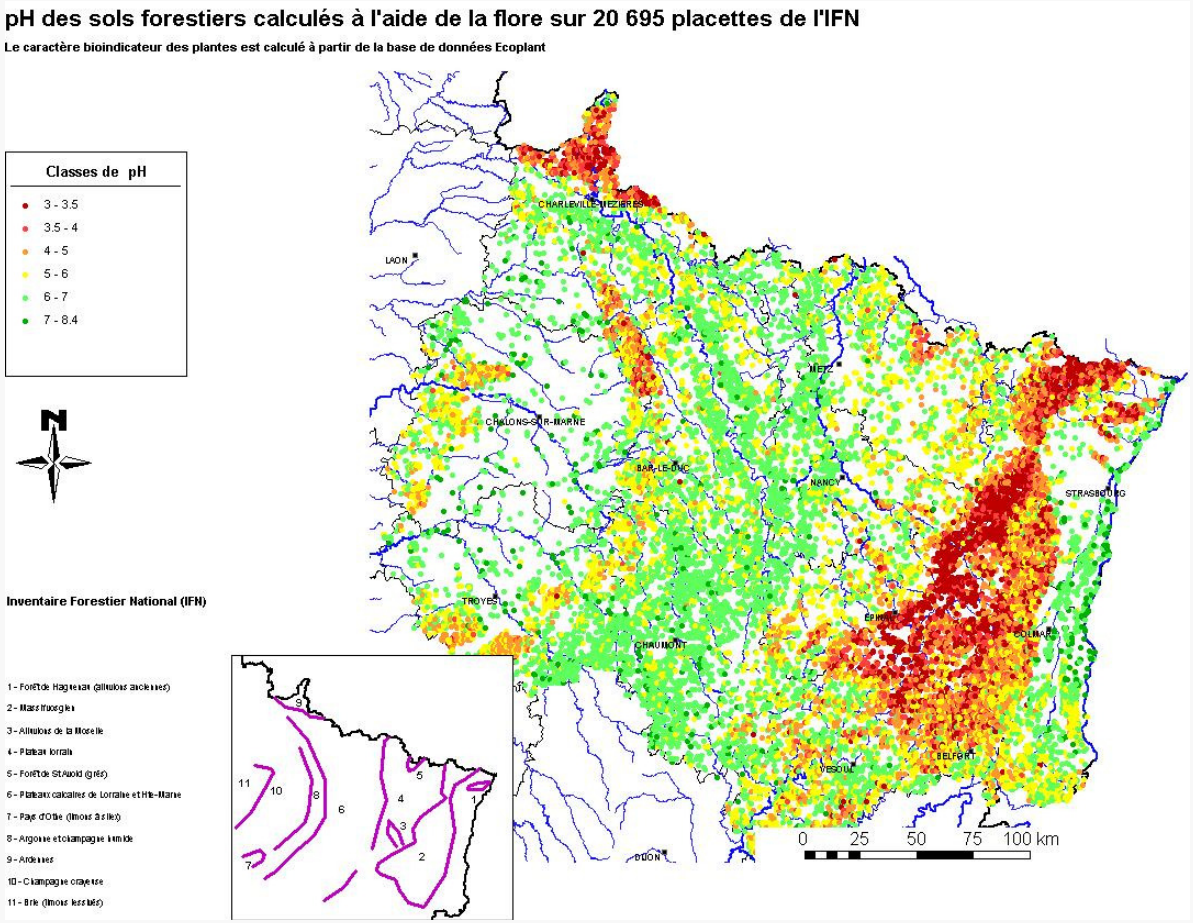
Ellenberg, (1974), ter Braak, C. J. F. & Barendregt, L. G. (1986)

Prédiction du pH sur les placettes de l'IFN

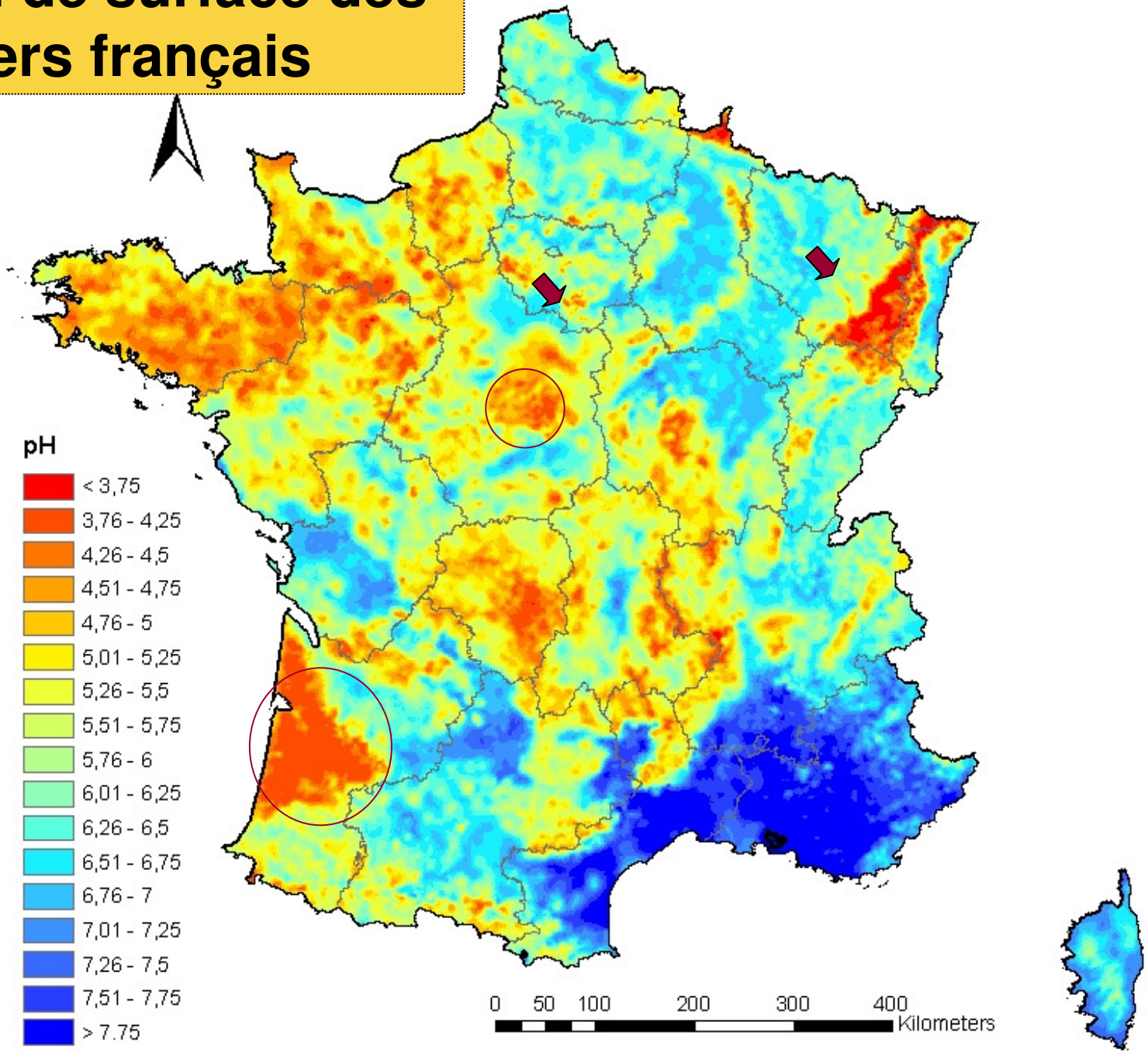
104 375 placettes IFN avec un relevé florist.

Moyenne des VI pour chaque placette

104 375 placettes IFN + pH estimé par la flore

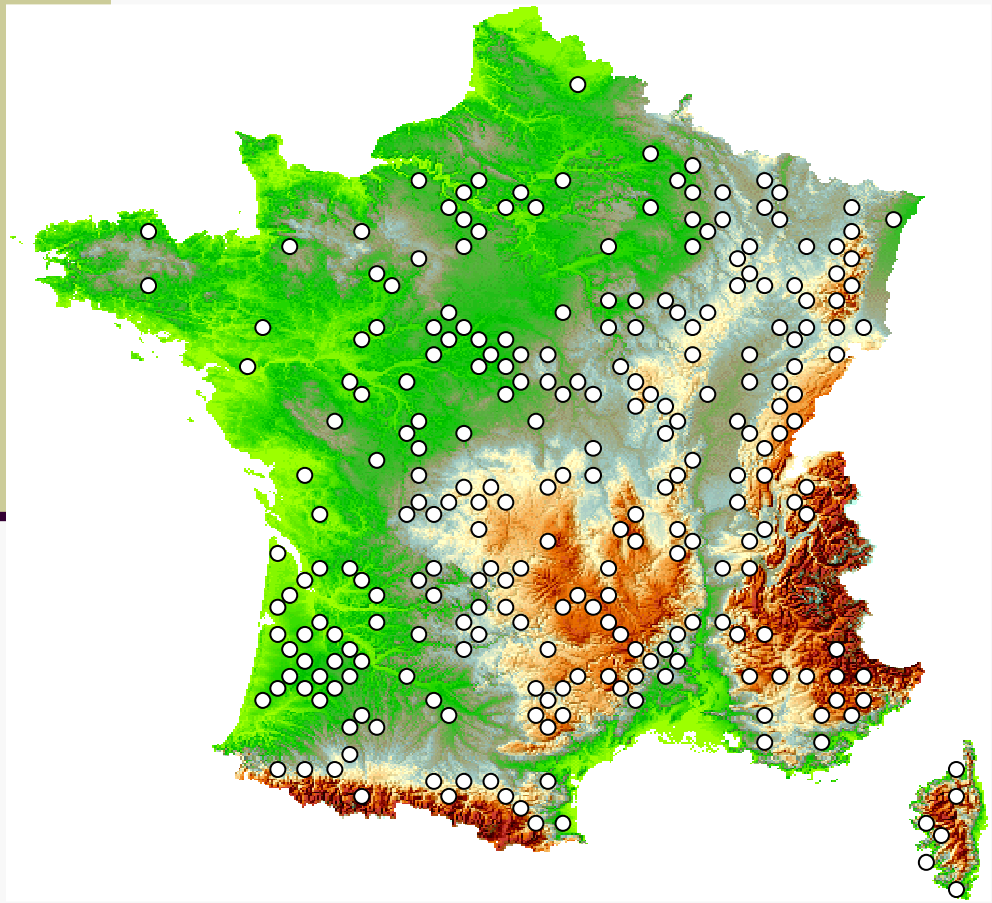


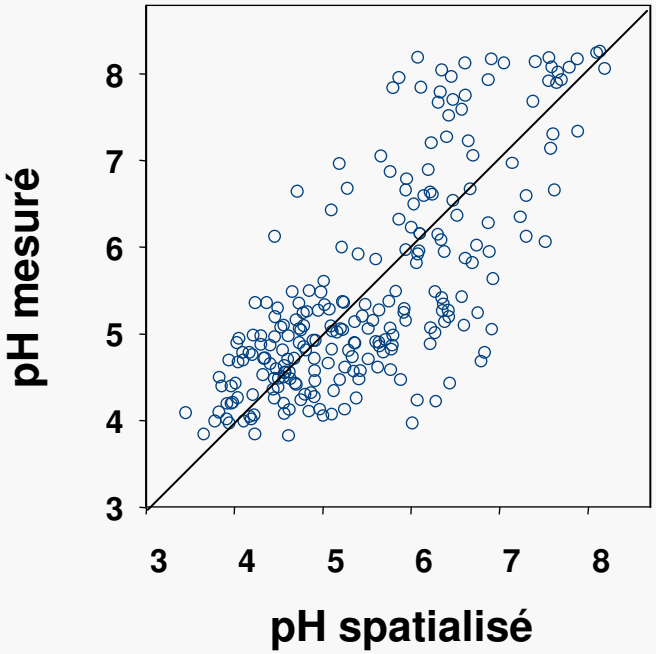
Carte du pH de surface des sols forestiers français



Qualité des prédictions

261 placettes de validation sur une grille
➡ Représentativité des forêts françaises



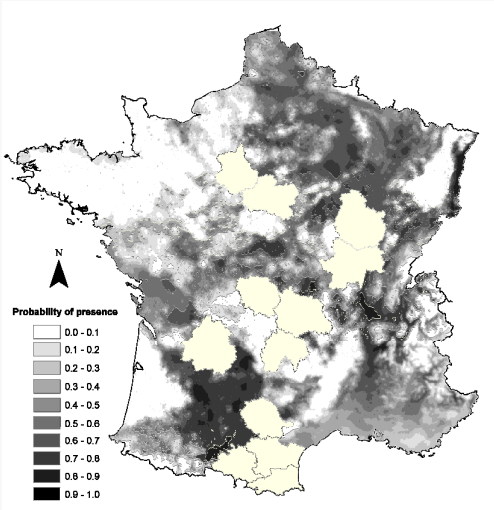


Prédiction carte :
R^2 = 0.58 REQM = 0.81

Prédiction terrain :
R^2 = 0.61 REQM = 0.81

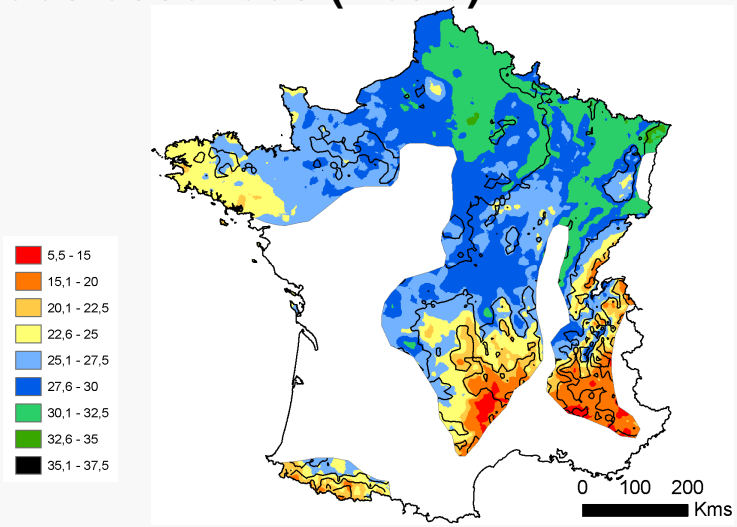
Utilisations

1 - Modèles de distribution des espèces (Erable champêtre)



Modèle climatique, succès : 54 %
Mod. Climat. & nutritionnel, succès : 73 %
Coudun et Gégout, 2006, J Biogography

2 - Modèles de production des essences (Hêtre)



Seynave & al, 2008, *Glob. Ecol. Biogeog.*

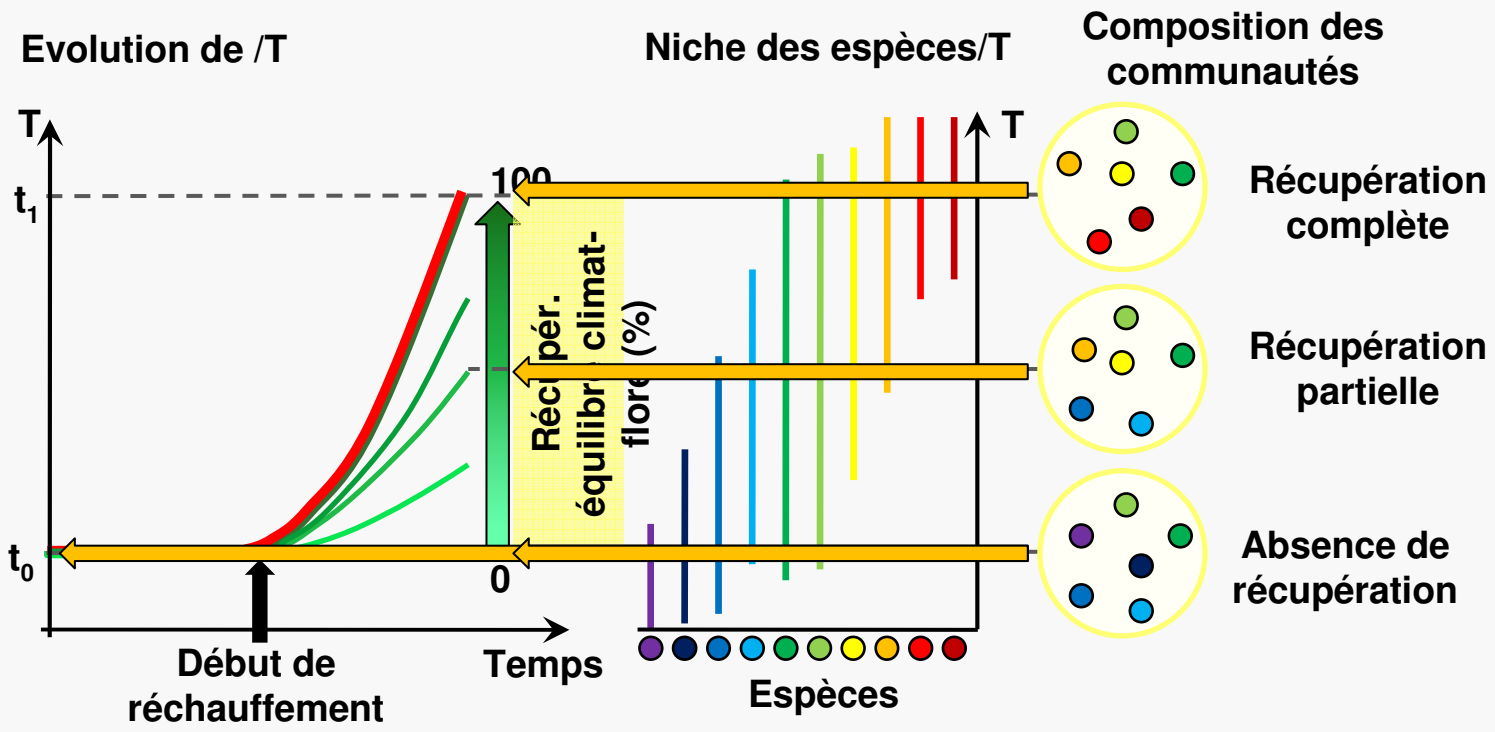
3 - Définition des surfaces disponibles pour le bois énergie

(avec l'INRA, laboratoire BEF, et l'ADEME)

Plan

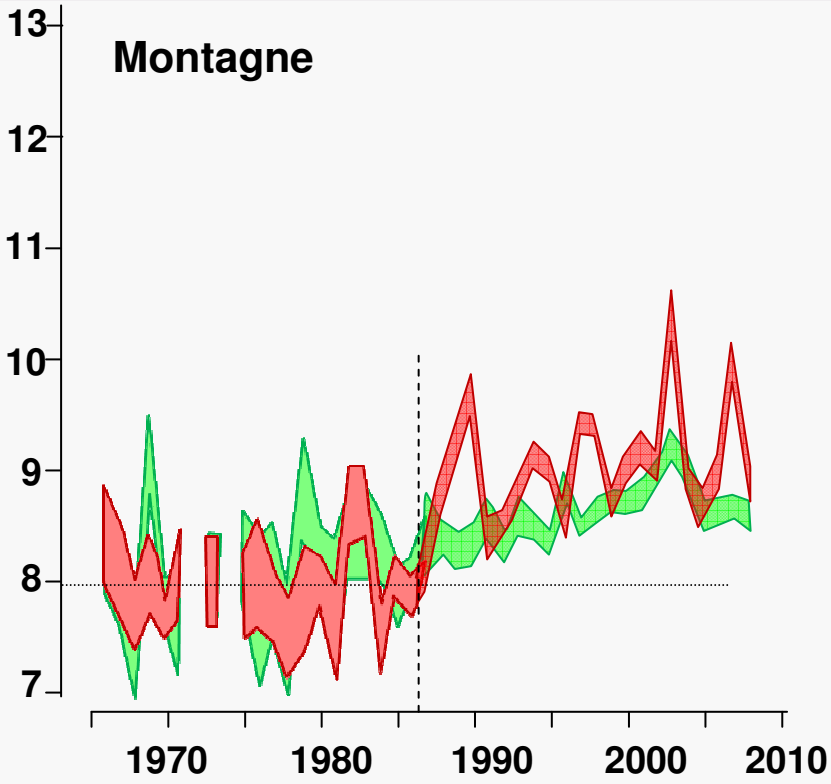
- Concepts
- Bases de données utilisées
- Spatialisation du pH des sols forestiers
- Impact du réchauffement sur la végétation

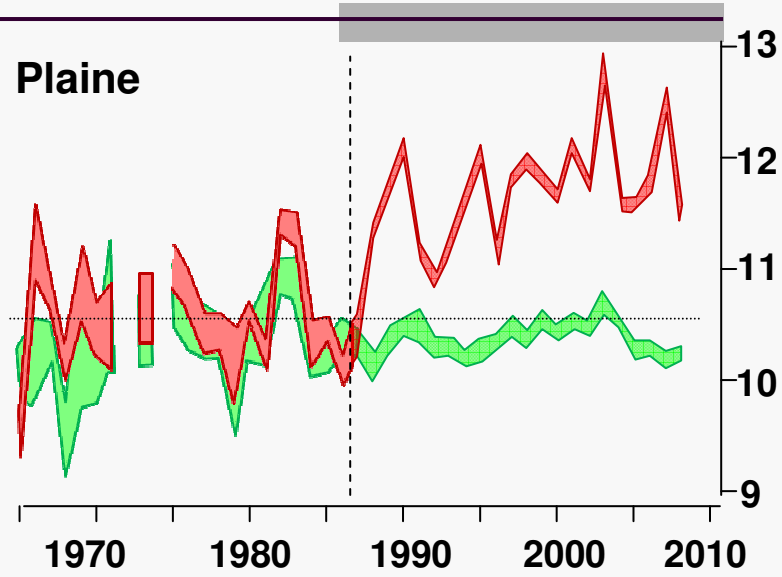
Homogénéité des effets du changement climatique sur le territoire - I - Principe



Thèse Bertrand, *Nature 2011*

Homogénéité des effets du changement climatique sur le territoire - II - Résultats





	1965-1986	1987-2008	Dif.
T	7.98	9.05	1.07
T_{Flore}	8.09	8.63	0.54

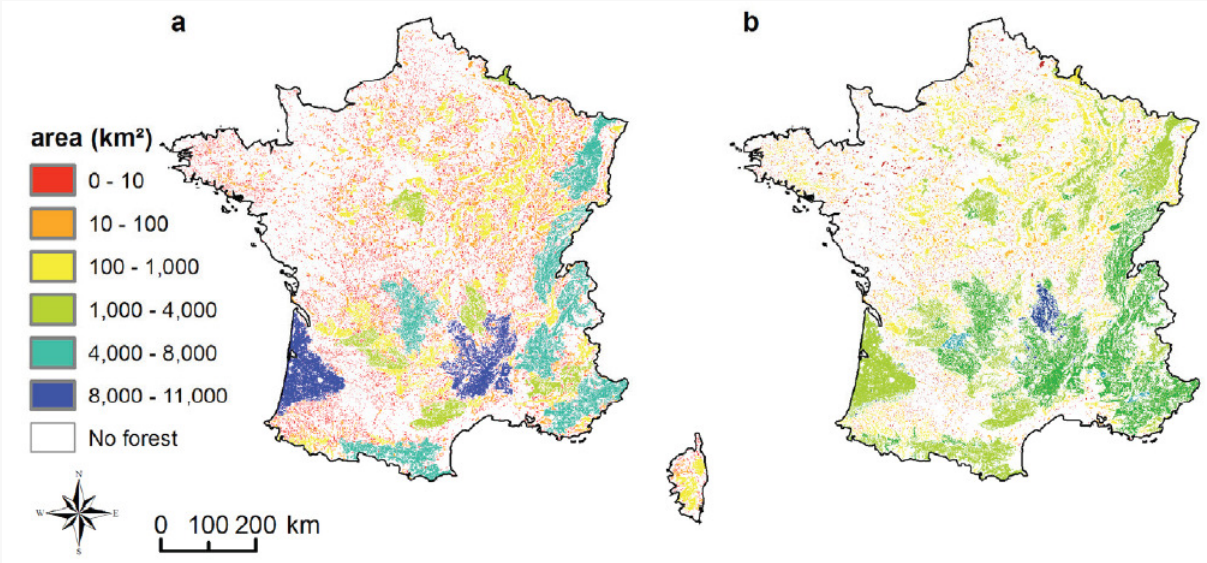
	1965-1986	1987-2008	Dif.
T	10.54	11.66	1.11
T_{Flore}	10.35	10.37	0.02

Thèse Bertrand, *Nature 2011*

Homogénéité des effets du changement climatique sur le territoire - II - Interprétation

- Différence de distance à parcourir pour compenser l'effet du réchauffement :
  - +1.1 km vers les altitudes plus élevées en montagne,
  - +35.6 km vers le nord

- Différence de taille (a) et de fragmentation (b) des massifs forestiers



Thèse Bertrand, *Nature 2011*

Perspectives

1 - Augmentation de la résolution des cartes des facteurs (1000x1000m -> 50x50m)

2 - Réalisation d'une carte de la nutrition azotée à l'échelle de la France

3 - Bioindication des changements de la qualité nutritionnelle des sols

4 – Monitoring de la réaction des espèces et habitats des forêts françaises aux changements à long terme