



***Programme de recherche Biodiversité, gestion forestière et politiques publiques (BGF)
Séminaire transversal – Intérêt et limites des approches comparatives multi-sites :
regards disciplinaires et pistes de progrès***

Utilisation des bases de données en écologie forestière : exemples, limites et potentialités

Jean-Claude Gégout
Laboratoire d'Etude des Ressources Forêt-Bois (LERFoB)
AgroParisTech - Nancy

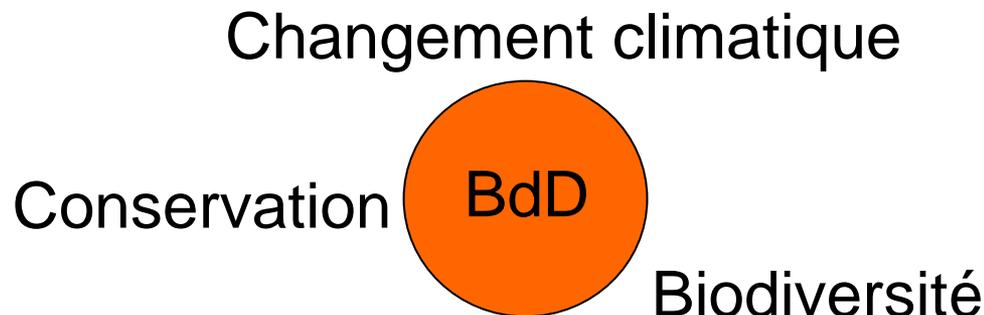
30 janvier 2014

Les BdD : quelle importance dans la recherche en écologie-environnement ?

1/3 des références les plus citées concernent l'impact du CC principalement sur la distribution des espèces

4 (2305)	Review	Parmesan Yohe (2003) A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. Nature
6 (1778)	Jeux données	Thomas, et al. (2004) Extinction risk from climate change. Nature, 427, 145-148.
9 (1548)	BDD	Elith, et al. (2006) Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. <u>Ecography BDD 226 esp, 6 régions du monde, plantes ou anx >40 000 sites. Lien avec prédicteurs abiotiques spatialisés</u>
10 (1530)	Logiciel	Phillips et al. Maxent (2006). Ecological modelling. Maxent. Logiciel de modélisation de distribution d'espèces
12	Review	Parmesan, C. (2006) Ecological and evolutionary responses to recent climate change. An. Rev. Ecol. Evol. Syst.
13	Métaanalyse	Root et al.(2003) Fingerprints of global warming on wild animals and plants. Nature, 421, 57-60
16	Review	Guisan, Thuiller (2005) Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. Ecology Letters, <u>Species distribution modelling.</u> <u>Species distribution models are empirical models relating field observations to environmental predictor variables.</u>
18	BDD	Wright, I.J., et al. (2004) The worldwide leaf economics spectrum. Nature, 428, 821-827. <u>BDD de traits de feuilles, 2548 espèces 175 sites. Monde entier tous milieux dont extrêmes</u>

Autres : 1, 2, 3, 7, 11, 20 : logiciels phylogénétiques ; 5 : nanotoxicologie, 14 : test stat phylogénétique ; 8 : fonctionnemnet écosystème ; 15 : fragmentation ; 17 : théorie métabolique, 19 ; Changement occupation du sol



Les BdD en écologie forestière

1 - Les bases de relevés floristiques

- Objectif : classification de la végétation avec la composition
- Les + importantes : Dutch 600 000, Sophy : >200 000; pén. ibérique : 133 000.

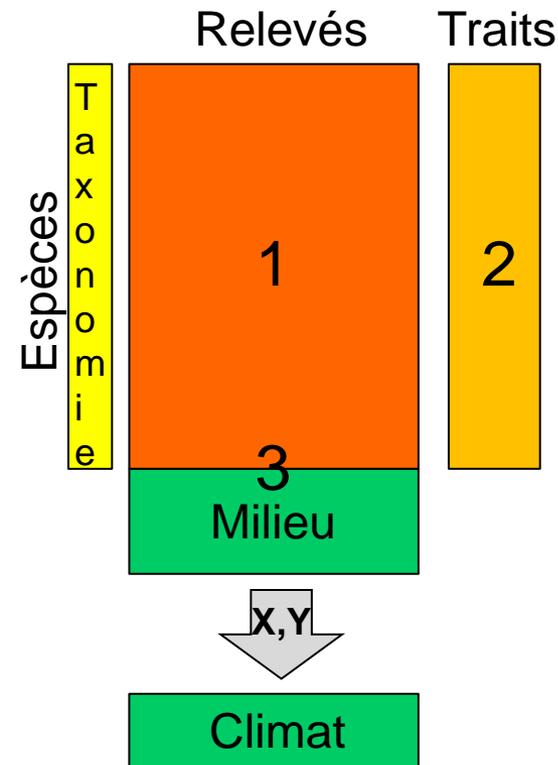
Global Index of Vegetation-Plot Databases (GIVD) : 2 910 662 relevés dans plus de 200 bases de relevés floristiques, échelle (infra) pays.

2 - Les bases de traits de vie

- Objectif : modélisation fonctionnelle de la végétation
- TRY : base de données internationale : 3 millions de traits enregistrés pour approx. 69000 espèces végétales mesurées sur 8000 sites (591 participants de 207 institutions scientifiques)

3 - Les bases relevés floristiques et écologiques

- Objectif : Compréhension/modélisation de la niche et distribution des espèces
- Obtenu généralement par croisement BD relevés x couvertures climatiques -> recherche impact CC
- Obtenues rarement par levé de terrain sur placette (EcoPlant)
- Avec des objectifs variés : BdD IGN – ifn : 150 000 placettes



Bases de données intéressantes

Vaste espace échantillonné si possible régulièrement (possibilité de cartographie, ech. contrôlé) (e.g. IGN - ifn)

Larges gradients environnementaux échantillonnés régulièrement d'un extrême à l'autre (niche) (*Ech. Incompatible avec obj. précédent*)

Nombreuses placettes et espèces inventoriées avec exhaustivité pour certains groupes (suivi de la biodiversité)

-> un site individuel n'est pas d'intérêt. C'est un point dans un nuage dans lequel on recherche une tendance

Possibilité d'agrégation d'études et d'interopérabilité avec d'autres bases aux mêmes caractéristiques ou aux caractéristiques complémentaires

Le nom des espèces

- *Utiliser une nomenclature standardisée pour les liens BdD relevés & traits*
- *Conserver les noms auteurs -> actualisation régulière des noms*

La localisation et la date des relevés

- *Nécessaire pour le croisement avec les couvertures numériques*
- *Indiquer la précision de localisation (cf Sophy)*

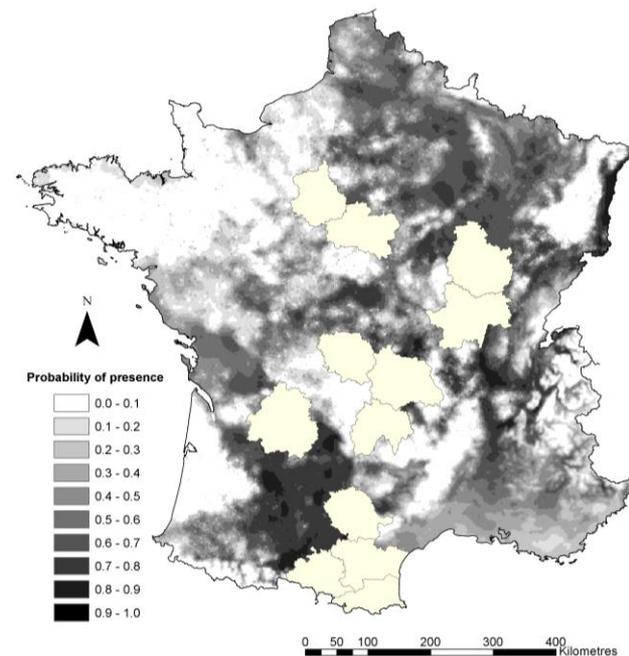
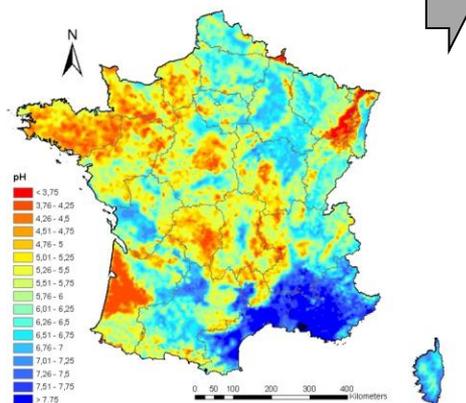
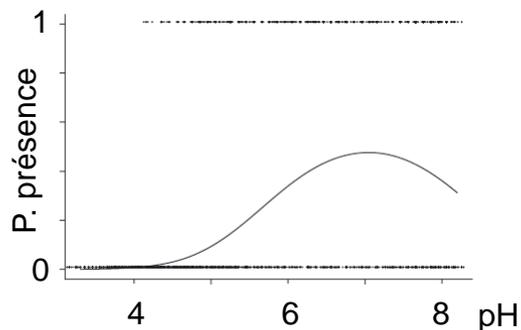
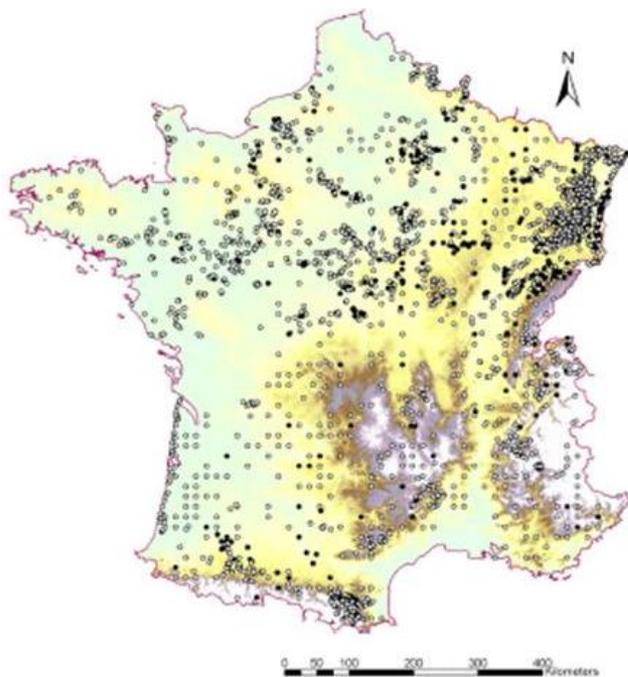
Simplicité, standardisation et enregistrement des méthodes de mesures

- *de relevés : taille placette, stratification, abondance*
- *analytiques : protocole analyses de sol*



Utilisation des BdD

I – Niche et distribution spatiale



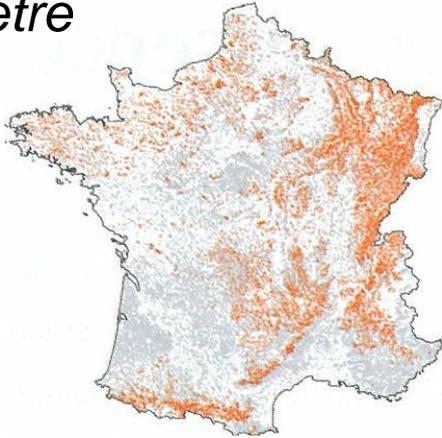
- Erable présent
- Erable absent

Carte pH de surface

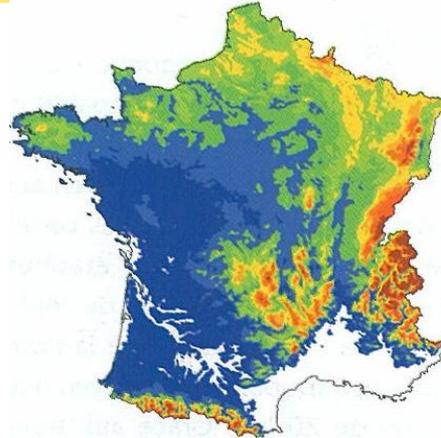
Prédiction spatiale des présences/absences des espèces.
Utile pour le choix des essences et la conservation (espèces, aires)

II – Prédiction de l'impact prévisible du CC et transposition espace-temps

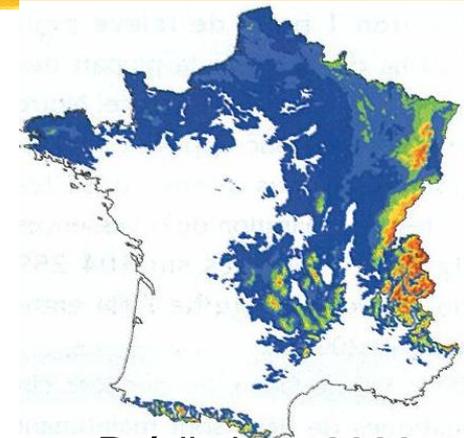
Hêtre



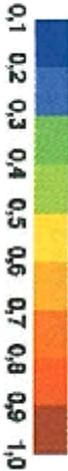
Observations (IFN)



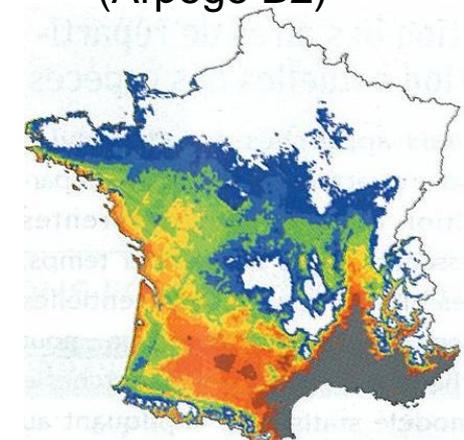
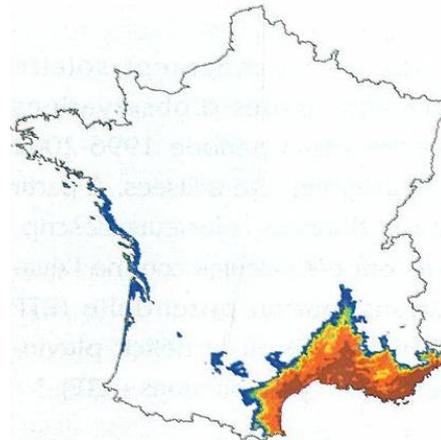
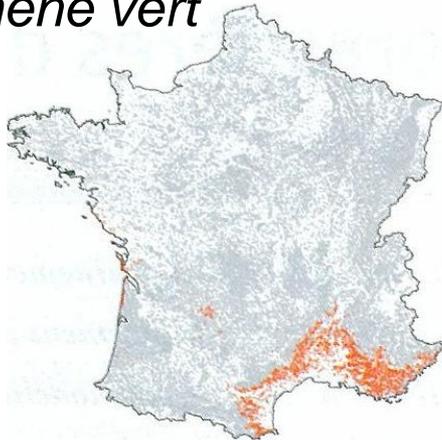
Prédictions actuelles



Prédictions 2080
(Arpege B2)



Chêne vert

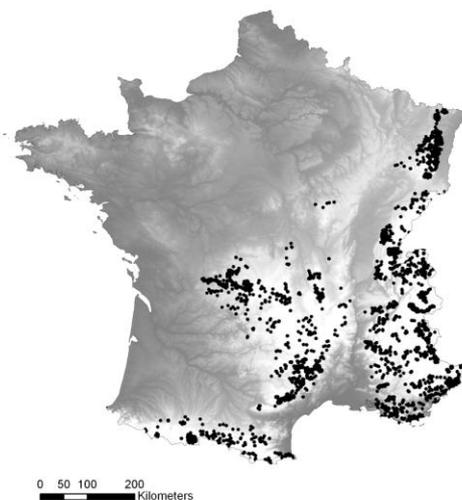
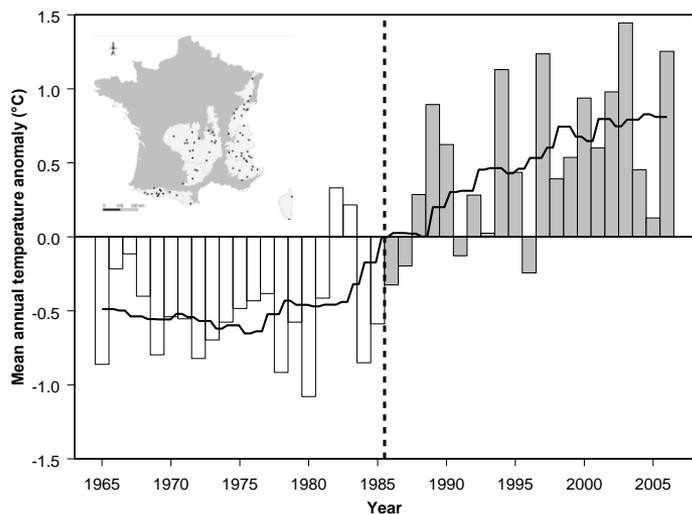


Source : Badeau, 2005

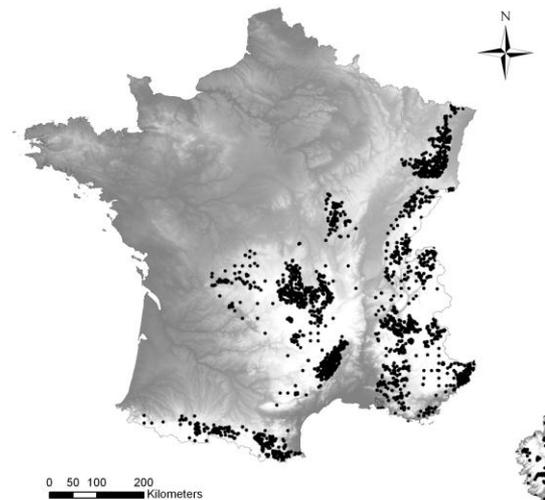
Prédiction spatiale et temporelle des présences/absences des espèces en contexte climatique futur

III - Impact récent du CC – & Echantillonnage dans les BdD

Avant et après 1985



Echantillon avant 1985
3991 placettes

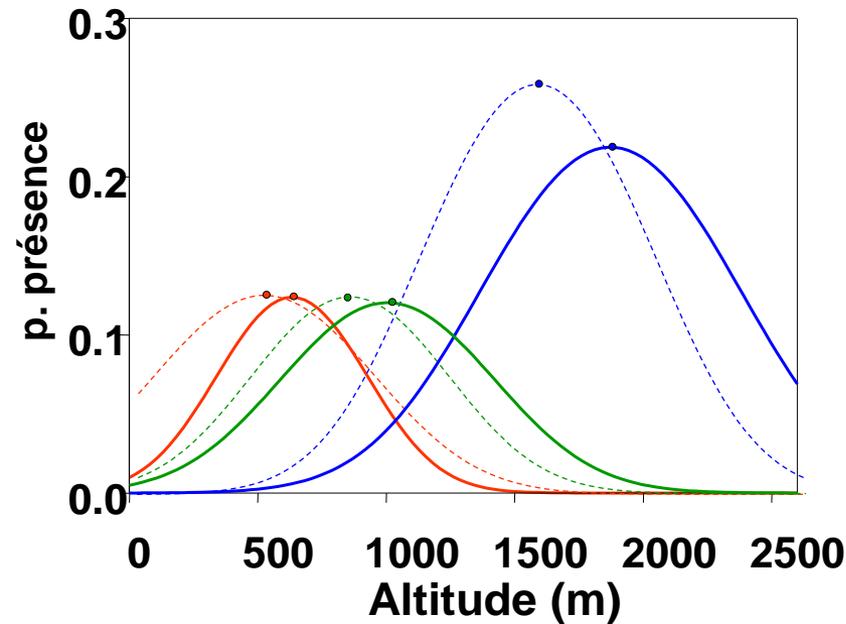


Echantillon après 1985
3991 placettes

Equilibrage des échantillons :

- stratifié selon les températures 1960-1990 et les massifs
- Autant de placettes avant et après 1985 pour chaque intervalle de 1°C.
- > Equilibre thermique initial entre les 2 échantillons
- > pas de biais géographique pour l'analyse temporelle

Impact récent du CC - Résultats



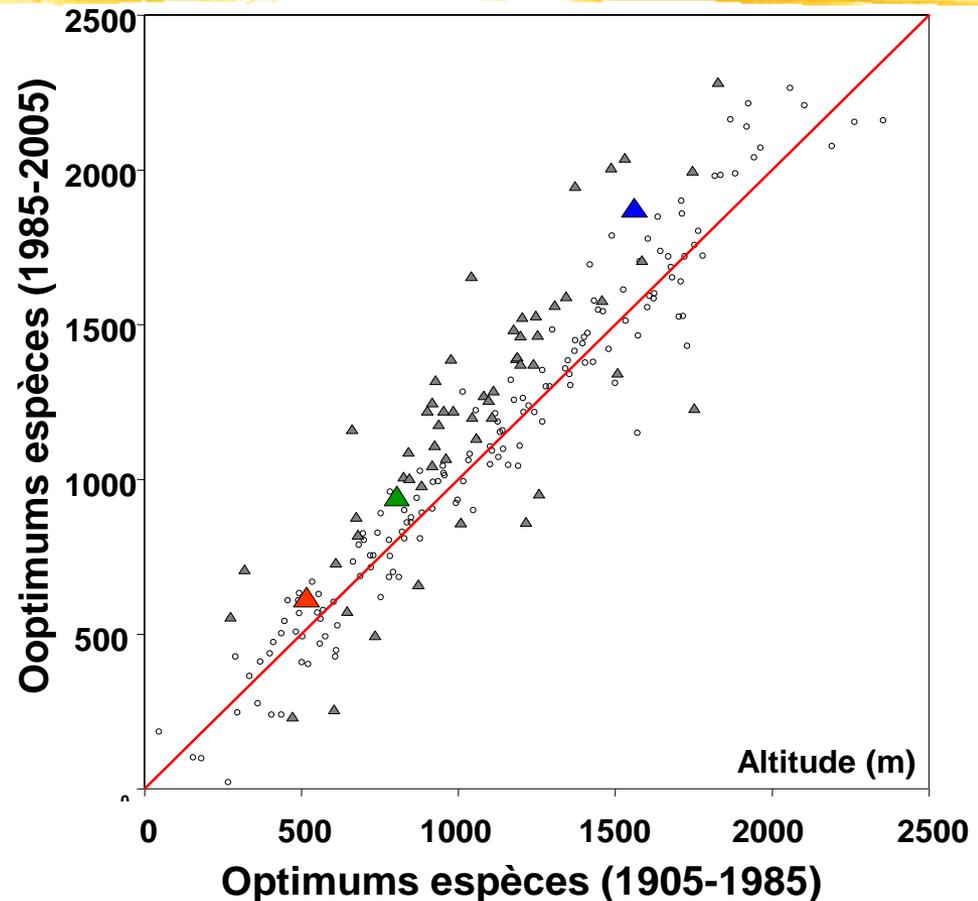
Luzula luzuloides

Festuca altissima

Orthilia secunda

----- 1905 - 1985

————— 1986 - 2005



→ Montée : 118/171 espèces (69 %). Montée en altitude moyenne: + 64.8 m

Limites

Irrégularité de l'échantillonnage dans l'espace et le temps

-> difficulté de cartographie et d'analyse de la dynamique globale

Précision des mesures insuffisante et non constante dans le temps : localisation et inventaire floristique

-> difficulté de retour sur les placettes, de suivi de la biodiversité des placettes

Nombreuses corrélations entre variables environnementales

-> difficultés du passage corrélation - causalité

Données par observation dans le domaine environnemental existant

-> impossibilité d'étude en dehors des domaines existants (pb : CO₂)

Cout d'élaboration des bases de données : financement par un projet impossible.

Un relevé d'EcoPlant (flore/écologie/pédo) acquis sur le terrain : 5H.

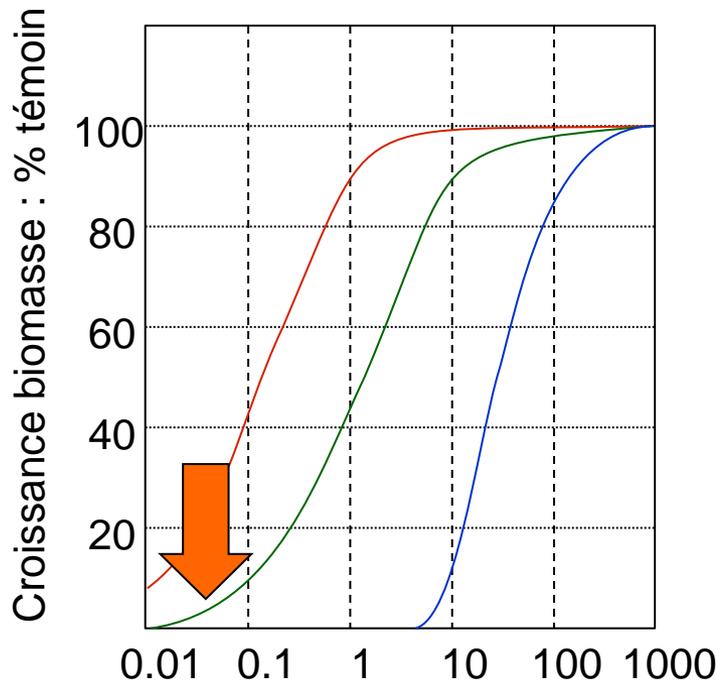
Un relevé terrain/biblio intégré : 2H.

Cout MO pour 5 000 placettes : 2 000 000 euros + frais (déplacements/analyses) : 1 000 000 euros

-> bases incomplètes, avec données hétérogènes

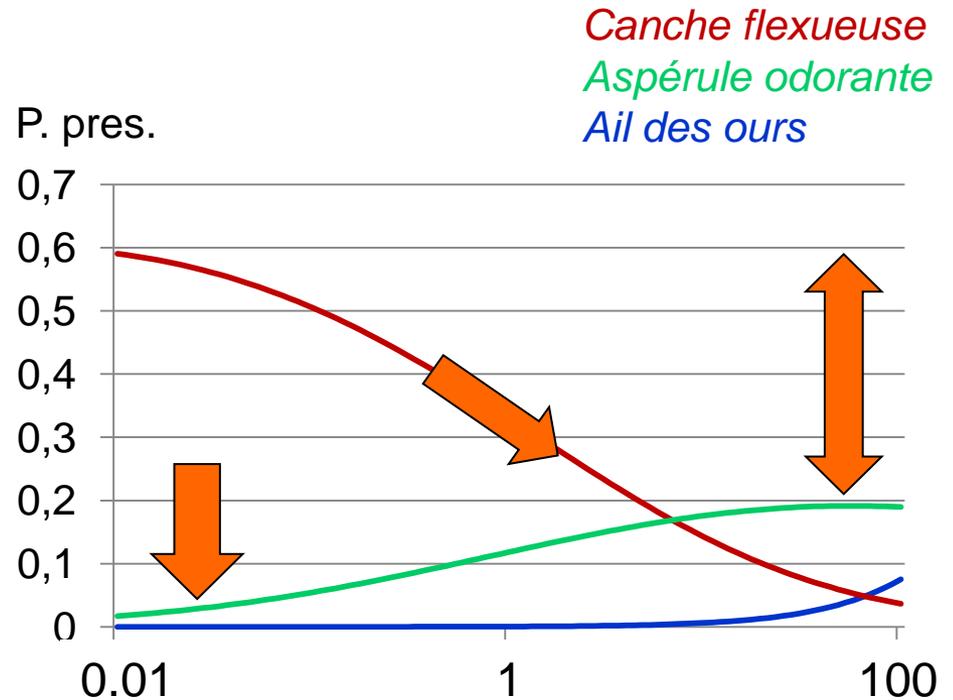
Intérêts des bases de données

Par rapport à l'expérimentation, BdD permettent de traiter l'**absence** de l'objet étudié (e.g. l'espèce) -> niche, distribution, biodiversité



Solution du sol (Ca + Mg + K)/Al
taux molaire. Source : Sverdrup & Warfinge, 1993)

Expérimentation



Observations terrain

Intérêts des bases de données

Par rapport à l'expérimentation, BdD permettent de traiter l'**absence** de l'objet étudié (e.g. l'espèce) -> niche, distribution, biodiversité

Etude de la **diversité** d'espèces, de génotypes pour une espèce, de traits sur un site, un territoire, de conditions environnementales.

Intégration de tous les effets présents dans la nature et de leur variabilité sur l'effet mesuré d'un facteur sur un paramètre biologique
-> Evaluation du poids d'un effet dans les conditions naturelles

Taille et emprise importante des bases de données

-> Echelle spatiale et temporelle de travail multipliée/études-projets de terrain individuels

-> Elimination des effets locaux pour faire apparaître les effets génériques

-> détection, quantification, spatialisation de signaux faibles (e.g. impact dépôts acides, réchauffement)



Merci