



Prairies permanentes :
De nouveaux atouts pour demain

Journées AFPF (3 - 4 avril 2012 – Paris)

**L'écologie fonctionnelle en pratique:
du nouveau pour évaluer et prédire l'aptitude des prairies
permanentes à rendre des services**

Duru M, Jouany C, Theau JP, Granger S*, Cruz P...

INRA, UMR 1248 AGIR, Castanet Tolosan

** AgroSup/INRA/UB, UMR 1347 Agroécologie, Dijon*

... et de nombreux éleveurs et conseillers

L'écologie fonctionnelle: des concepts et méthodes adaptés à l'étude des végétations complexes

q qui ont permis :

- de renouveler profondément la compréhension du fonctionnement et de la dynamique des prairies permanentes, aux échelles parcelle, ferme, région, (planète)
- de construire des outils opérationnels

q il reste néanmoins des verrous de connaissances qui nécessitent de renforcer l'observation et l'expérimentation pour étalonner localement les modèles et indicateurs



L'écologie fonctionnelle

Principe de base: regrouper les espèces sur la base de traits en fonction de leur similitude de réponse aux gradients écologiques (les caractéristiques du milieu et des pratiques) et d'effet sur les propriétés des agroécosystèmes qui vont déterminer les services rendus

q **Les traits et types fonctionnels:** pour regrouper les espèces

q Les gradients

§ Ce qui est immuable: altitude

§ Ce qui change localement malgré nous: le climat

§ Ce que l'on peut changer: offre du sol en minéraux; modes d'exploitation

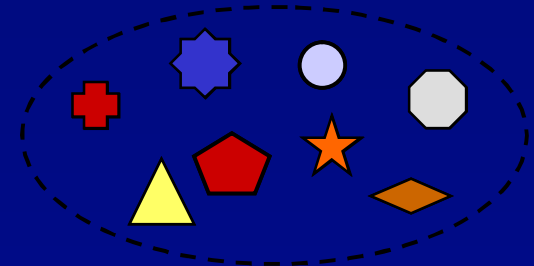
q **Les services:** production, intrants, hors revenus

Que peut-on attendre de l'écologie fonctionnelle?

- Evaluer les « services » fourragers à partir d'une caractérisation des espèces en termes de « traits » ou « groupes » fonctionnels
- Prédire les services fourragers à partir d'une caractérisation plus ou moins détaillée des pratiques et du milieu (que se passe t-il si?; que faire pour?)
- Identifier les marges de manœuvre permises par les pratiques dans une région donnée
- Evaluer d'autres services?

Les traits fonctionnels pour relier gradients et services

Pool régional d'ESPECES



Propriétés et fonctionnement

Services écosystémiques

Flux de matière et d'énergie
(productivité, décomposition,
stocks d'éléments)

caractéristiques d'une
végétation lui permettant de
remplir une fonction
d'alimentation donnée

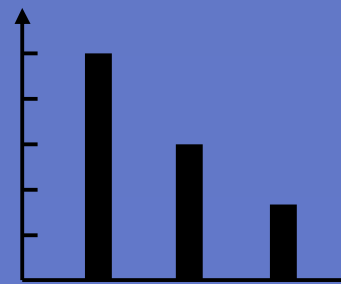
Fertilisation,
Pâturage,
fauche..

Température,
sécheresse,
acidité ..

Traits d'effet

COMMUNAUTE

Abundance



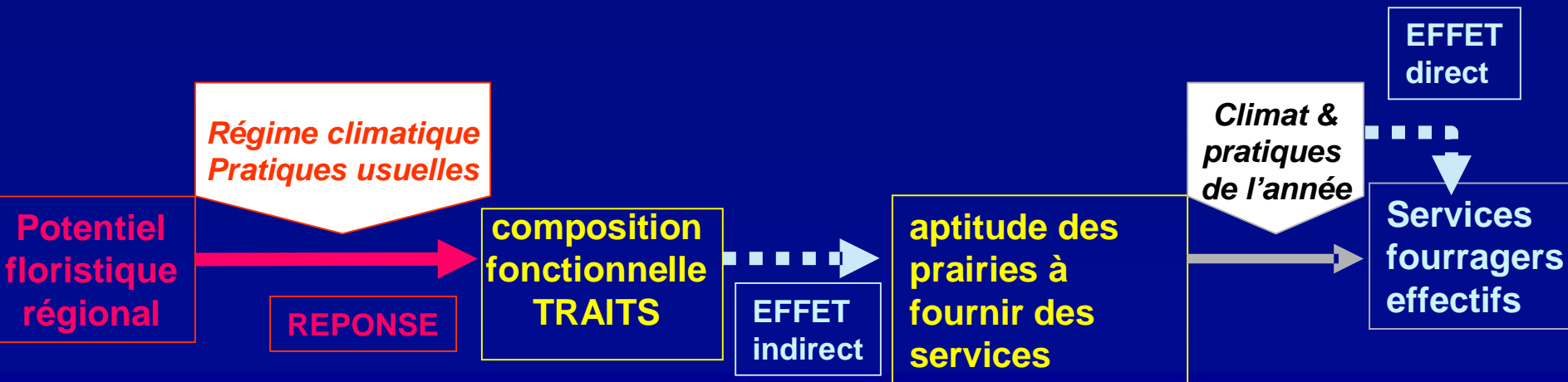
espèces

Traits de réponse

Adapté de Vile 2006

Traits morphologiques, écophysiologicals, démographiques et chimiques

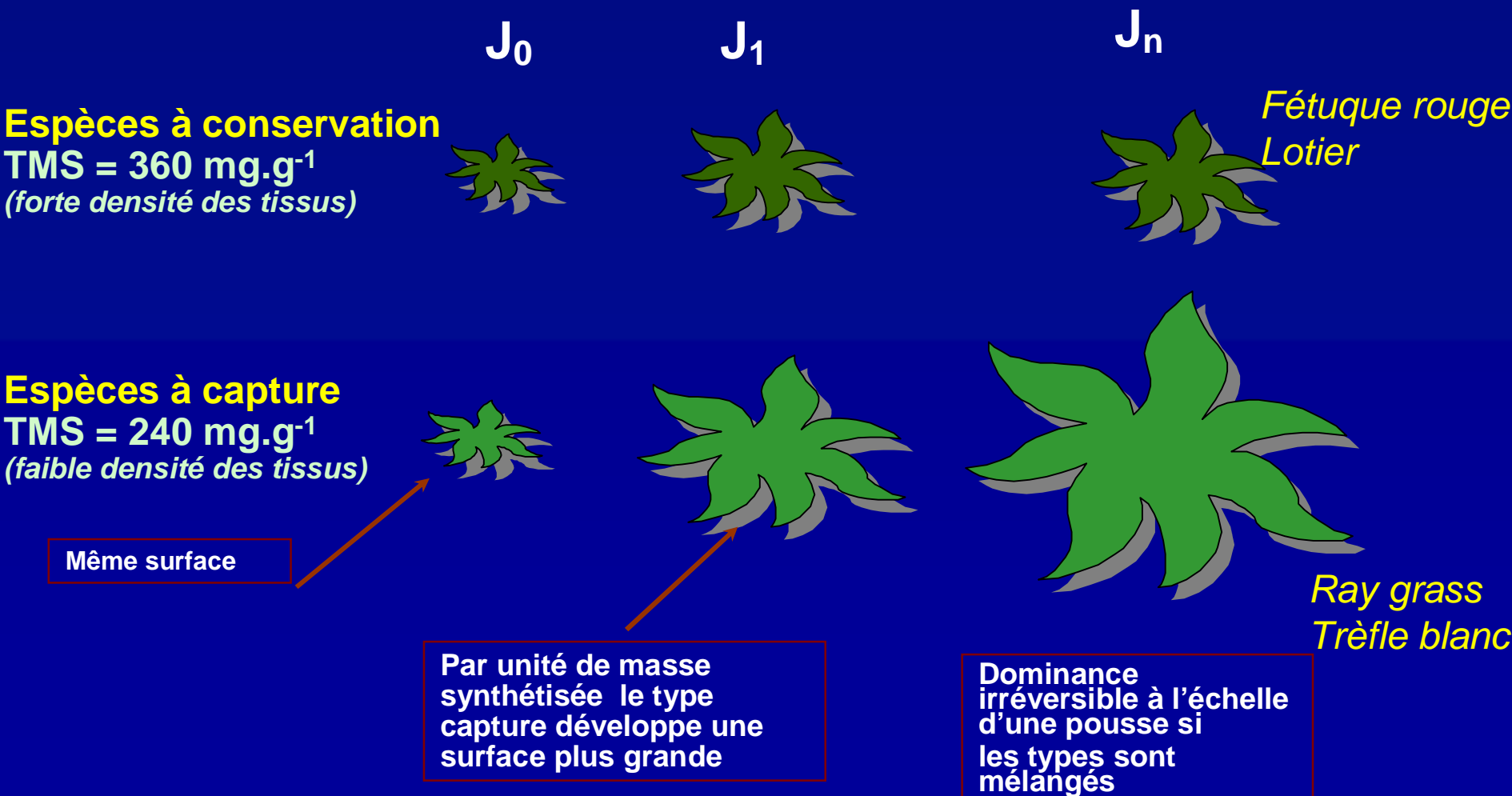
Des pratiques et caractéristiques du milieu aux services fourragers



- les pratiques et les caractéristiques du milieu ont des effets directs et indirects sur les services fourragers
- l'approche fonctionnelle, à elle seule, ne permet pas de prédire les services à partir des pratiques et des caractéristiques du milieu -> seulement aptitude

Exemple de trait : la Teneur en Matière Sèche (TMS) des feuilles

Indicateur de la densité des feuilles; elle détermine la dominance des espèces

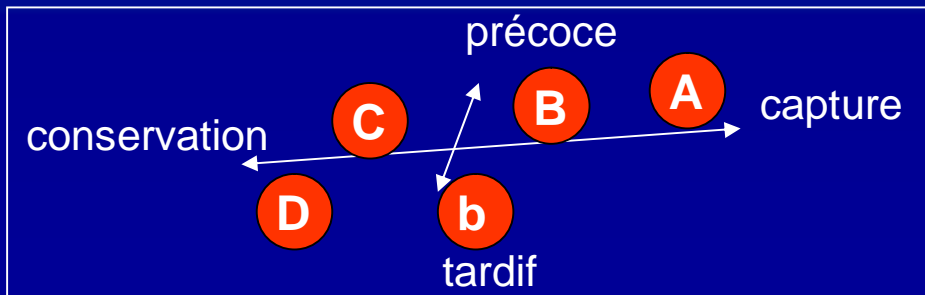


En pratique: une double simplification

Des traits d'espèces aux groupes fonctionnels: **une quarantaine de graminées** -> 5 types organisés selon deux stratégies (acquisition des ressources, précocité)

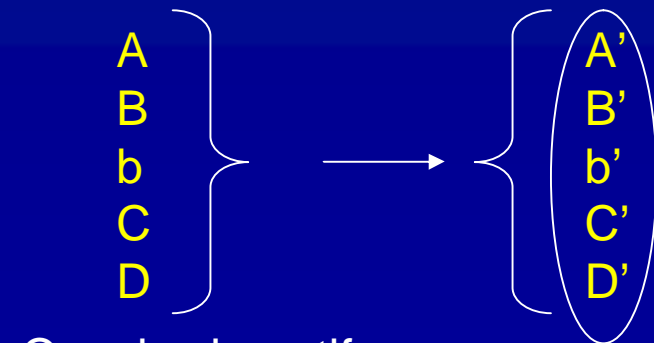
Plusieurs centaines de dicotylédones -> 5' types, chacun étant apparenté aux 5 TFG

Stratégies des espèces: 2 axes



Convergence fonctionnelle

Graminées Dicotylédones associées

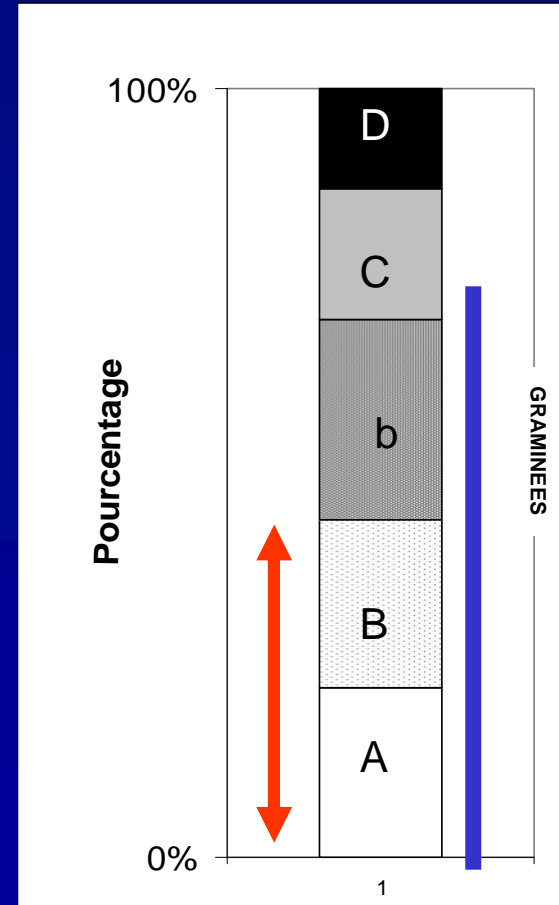


Quasi exhaustif

Caractérisation de la diversité des prairies

D'une liste d'espèces à 3 indicateurs

- Type fonctionnel dominant: A-B%
- Indice de Simpson: nombre et équitabilité des 5 types fonctionnels
- Pourcentage de graminées



Permet de caractériser la diversité à différentes échelles



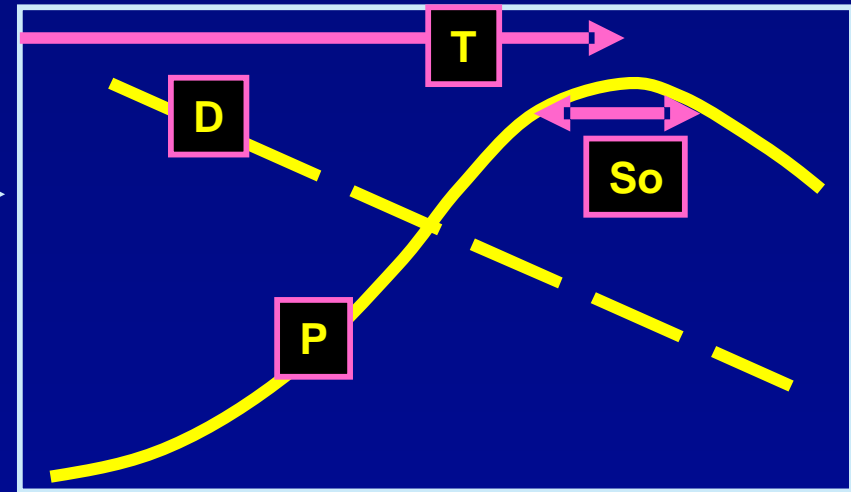
Services fourragers

- q 5 services
- § Productivité (P)
- § Digestibilité (D)
- § Temporalité de la production (T)
- § Souplesse d'utilisation (So)
- § Saisonnalité de la production (Sa)

q Indicateurs construits avec des aller-retour laboratoire et terrain, modèles et formation de conseillers

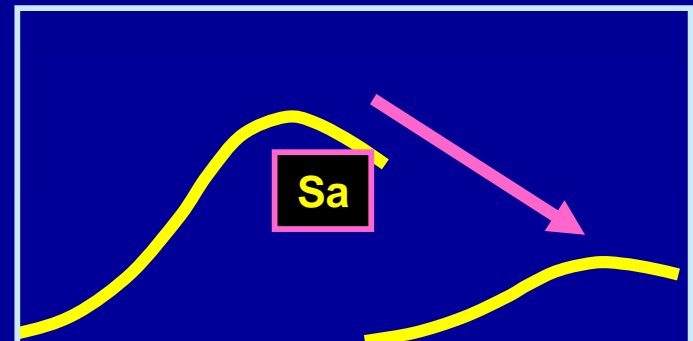
q Liens aux fonctions des prairies

Accumulation de biomasse et digestibilité



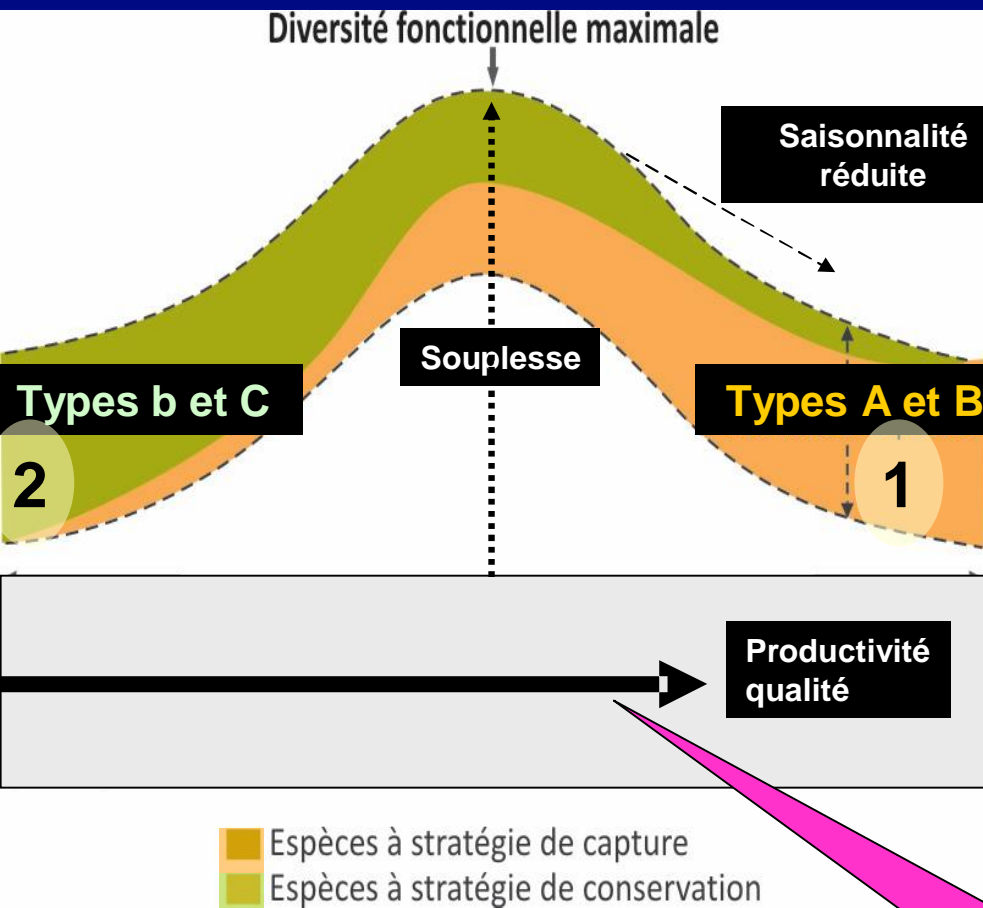
Temps de la (re)pousse

Saisonnalité: profil de croissance à l'échelle de l'année



Temps

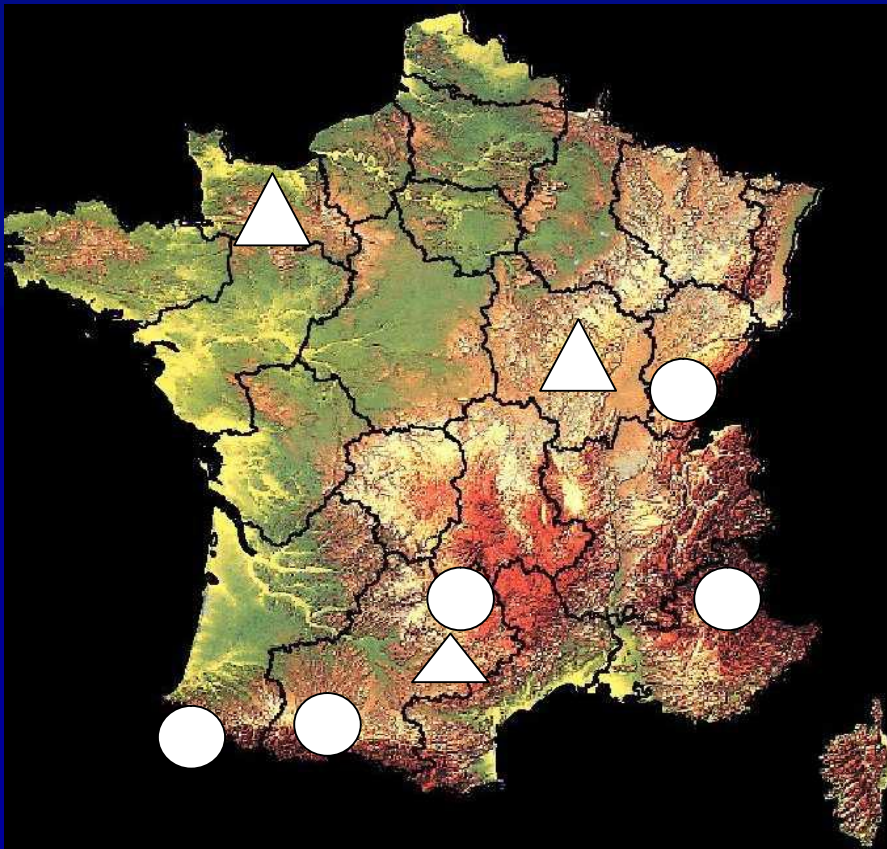
Représentation intégrée de l'effet de la composition fonctionnelle sur les services fourragers



	1	2
	100% de types A et B	100% de types b et C
Productivité (indice)	0,9	0,5
Digestibilité au stade feuillu (g/kg)	815	715
Date de floraison (degré-jours)	1050	1450

Classement des prairies localement

Comment la composition fonctionnelle de la prairie répond aux pratiques et aux caractéristiques du milieu?



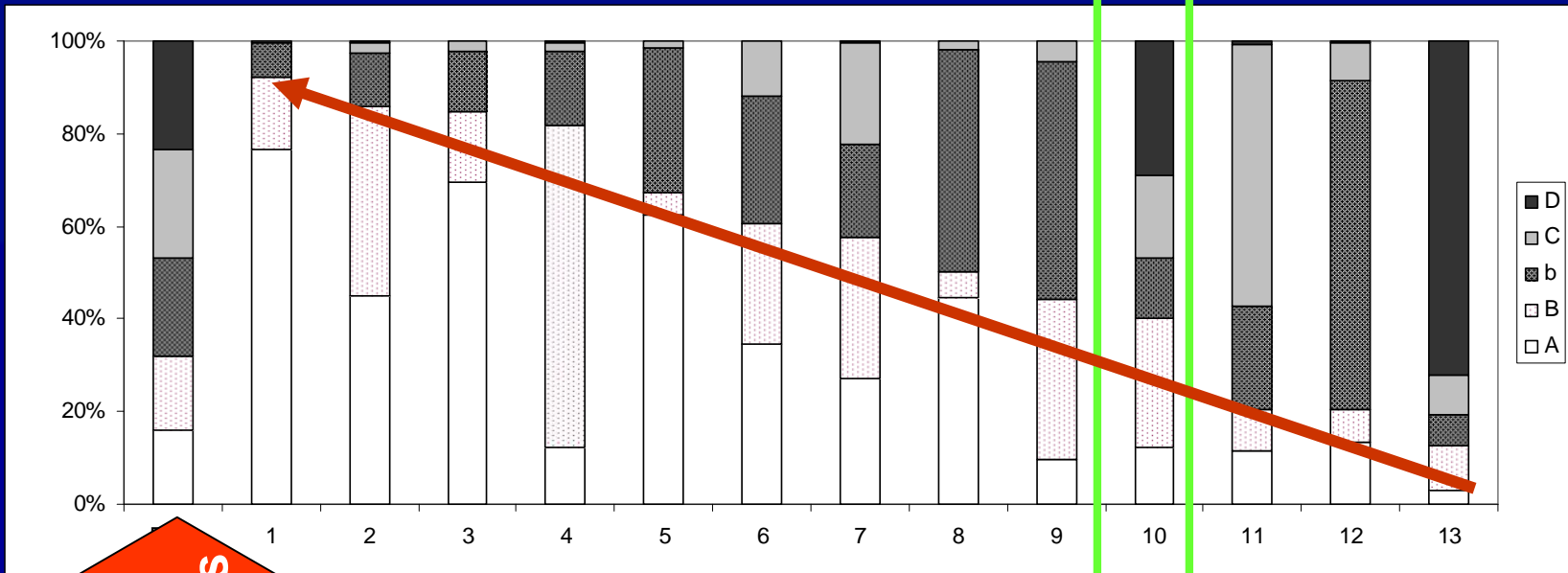
**1283 parcelles réparties
dans 8 sites**

 **montagne**

 **plaine**

13 types de végétation génériques différant de par la contribution entre les types fonctionnels de graminées et la proportion de graminées

Types A+B (%)



Pool d'espèces

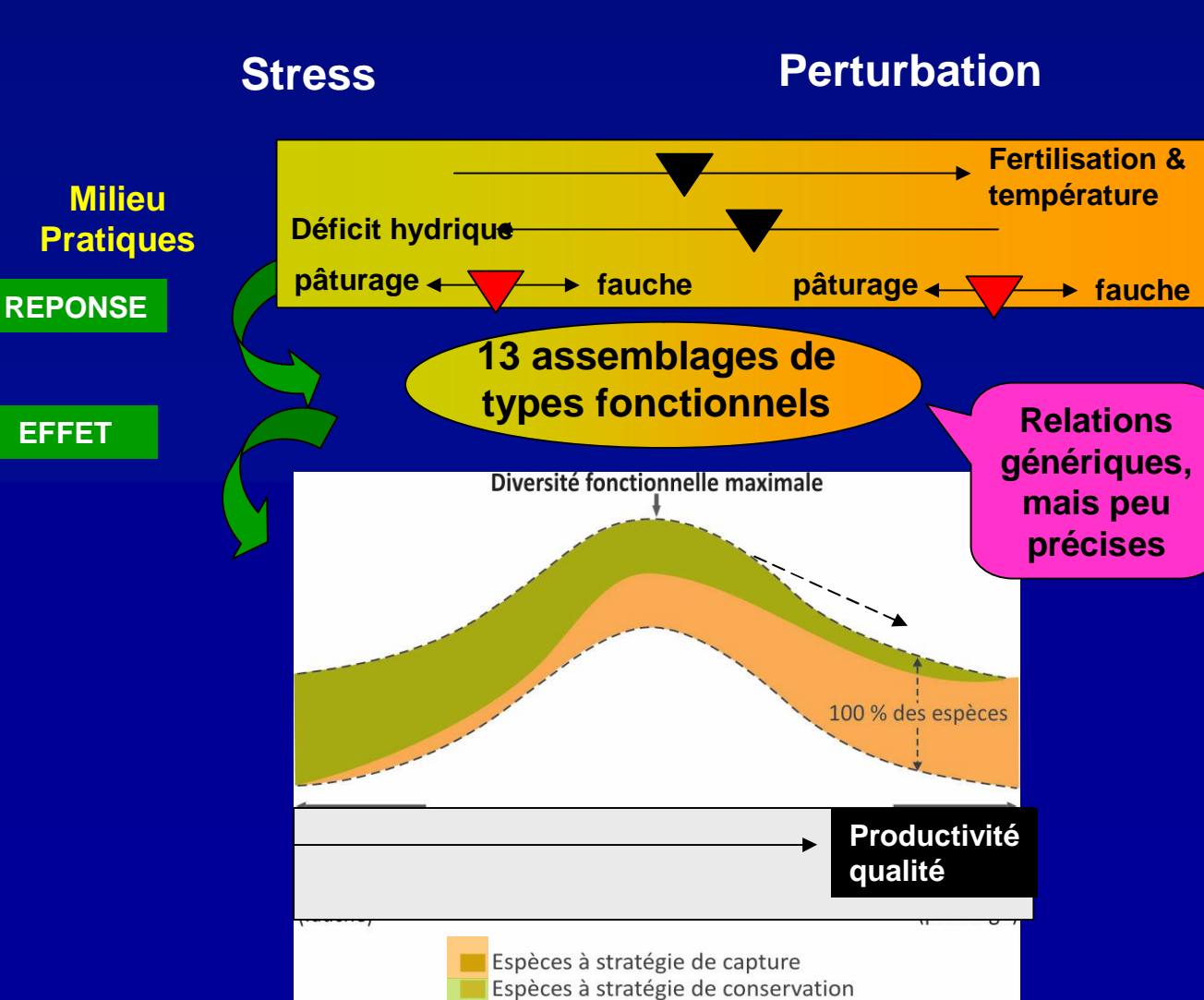
Les filtres (milieu et pratiques) déterminent la composition fonctionnelle

Répartition des 13 types de végétation dans les 8 sites

- Des régions spécialisées (Normandie, Auxois) vs très diverses (Pays Basque)
- Des types de végétation spécialisés (10-13) vs ubiquistes (6)

Type de végétation	n	Sites							
		Pyrénées centrales	Jura	Pays Basque	Alpes	Auxois	Aveyron	Normandie	Aubrac
1	185	7	3	6	3	30	16	13	22
2	81	4	1	1	18	9	4	39	31
3	126	5	4	2	15	17	46	29	3
4	97	7	16	15	25	0	1	4	12
5	100	1	0	8	0	0	0	13	0
6	195	2	1	5	8	2	1	2	5
7	92	11	37	6	20	0	3	0	7
8	81	5	29	2	1	0	4	1	9
9	138	19	0	29	0	41	15	0	3
10	114	29	1	8	0	0	1	0	3
11	53	11	3	12	0	0	7	0	2
12	10	0	1	5	6	0	0	0	2
13	10	0	1	3	3	0	0	0	0

Représentation intégrée de l'effet et de la réponse de la composition fonctionnelle



q4 facteurs majeurs:
 §2 modifiables
 (fertilisation, modes d'exploitation)
 §2 avec lesquels il faut faire avec (température, déficit hydrique)
 qQue faire pour & que se passe t-il si?

Dans les régions où le milieu est hétérogène, il est illusoire de relier un type de végétation à un niveau de fertilisation ou un mode d'exploitation

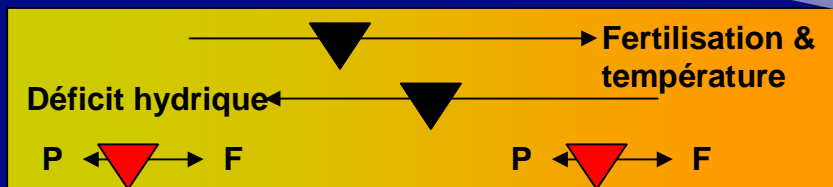
Deux manières d'évaluer et prédire les services



Evaluer les services à partir de la connaissance du milieu et des pratiques

Herb'adapt pour « caler » localement les références générales pour évaluer et prédire les services fourragers

Milieu Pratiques

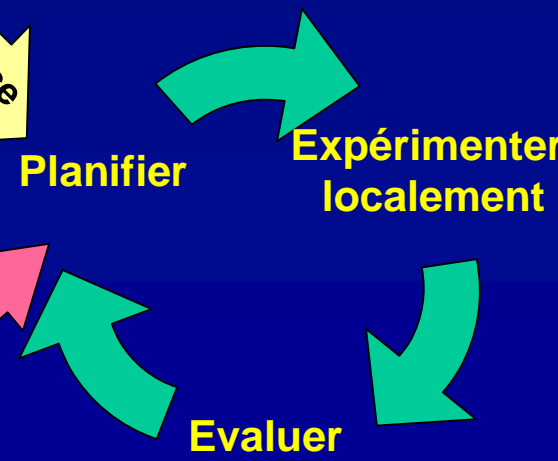


Types de végétation ou fonctionnels
 $15 < r^2 < 45$

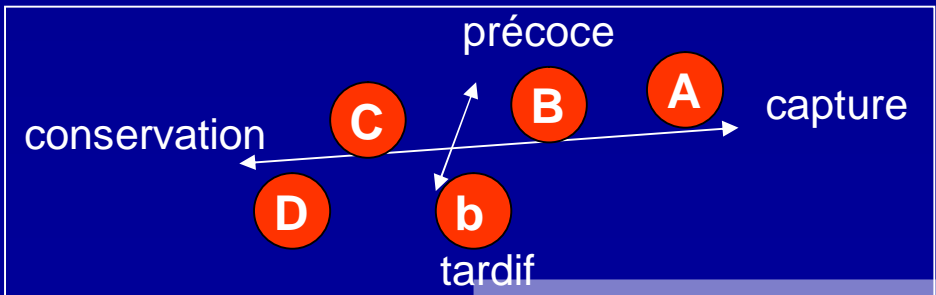
Controlabilité: -
 Predictibilité: -

Modèle

Objectif

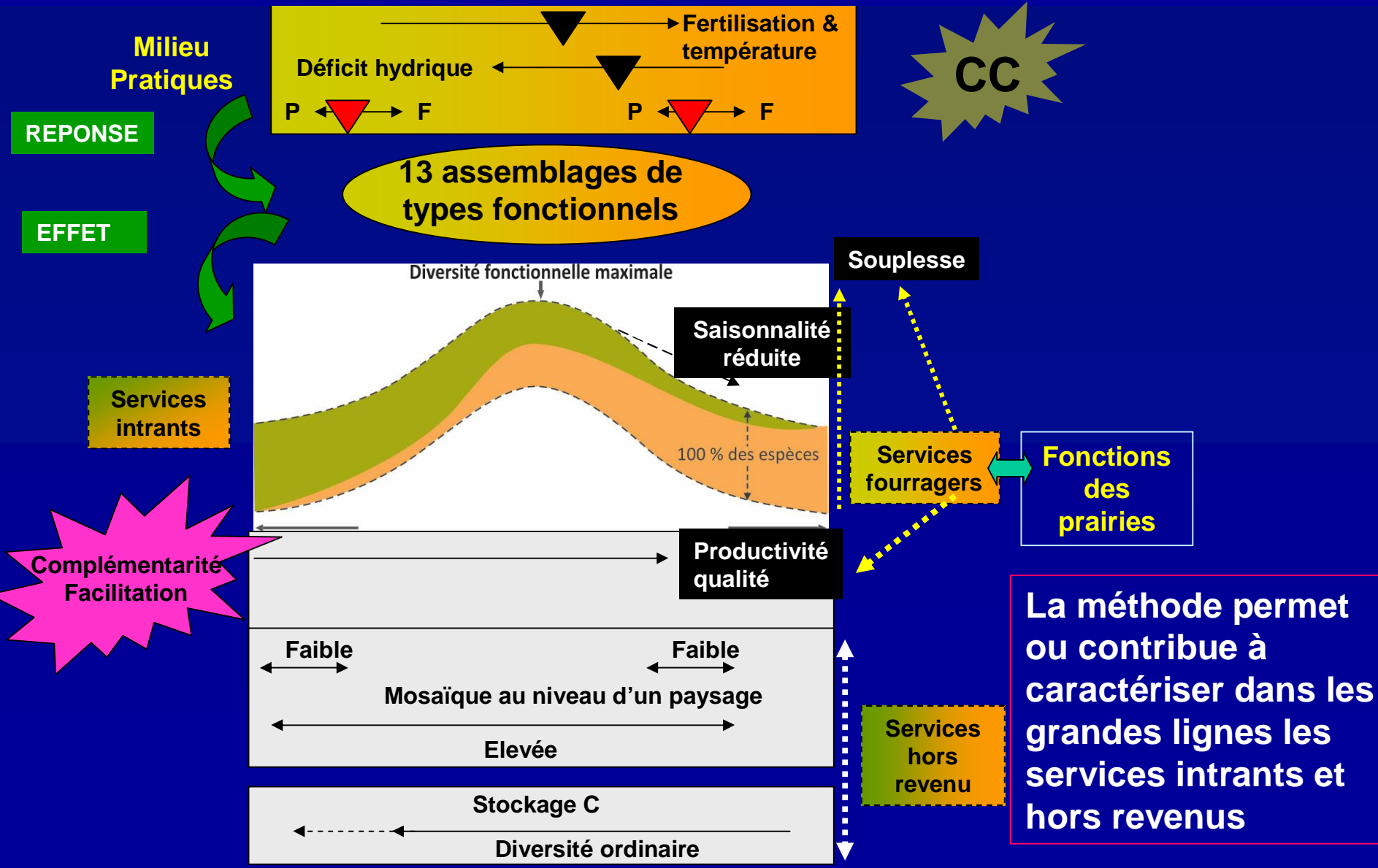


Stratégies des espèces: 2 axes



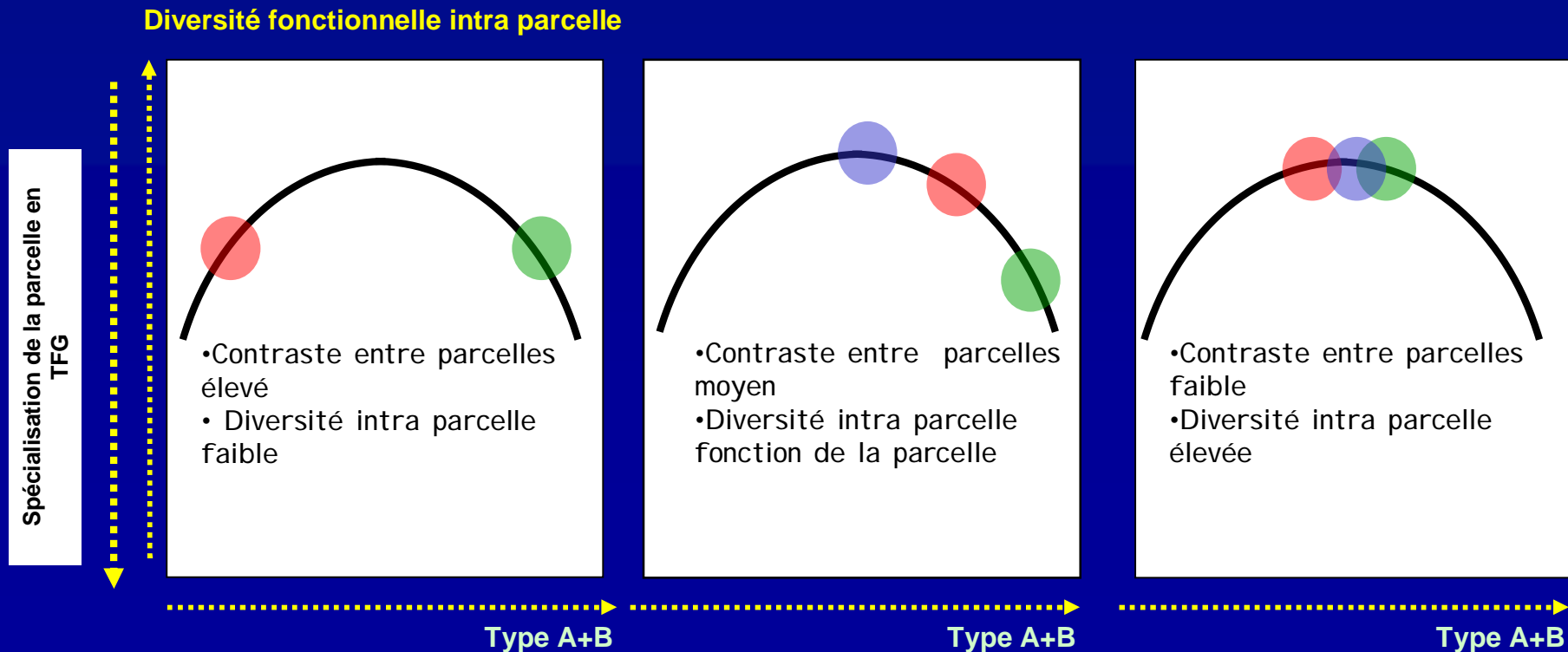
Evaluer les services à partir de la composition fonctionnelle

Représentation intégrée des assemblages de types de plantes: réponse aux caractéristiques du milieu et des pratiques et effet sur les services



Diversité fonctionnelle à différentes échelles: intra parcelle vs sole_exploitation_paysage

La méthode permet de caractériser la diversité intra et inter parcelles, et ainsi l'adéquation des prairies aux fonctions attendues



Connaissances pour comprendre et agir: voir posters pour outils dérivés

- Déjà mis à l'épreuve sur le terrain
- Faits pour être critiqués, améliorés, détournés
- Merci aux collègues qui ont recueilli les données, et à ceux ayant mis à l'épreuve les prototypes d'outils

