

Modélisation des relations pratiques de gestion - végétation pour les prairies naturelles

*o Le ratio utilisation/production comme clé de compréhension de la
dynamique de la végétation*

*o Application à la compréhension de la colonisation des prairies par le
frêne dans le PNP*

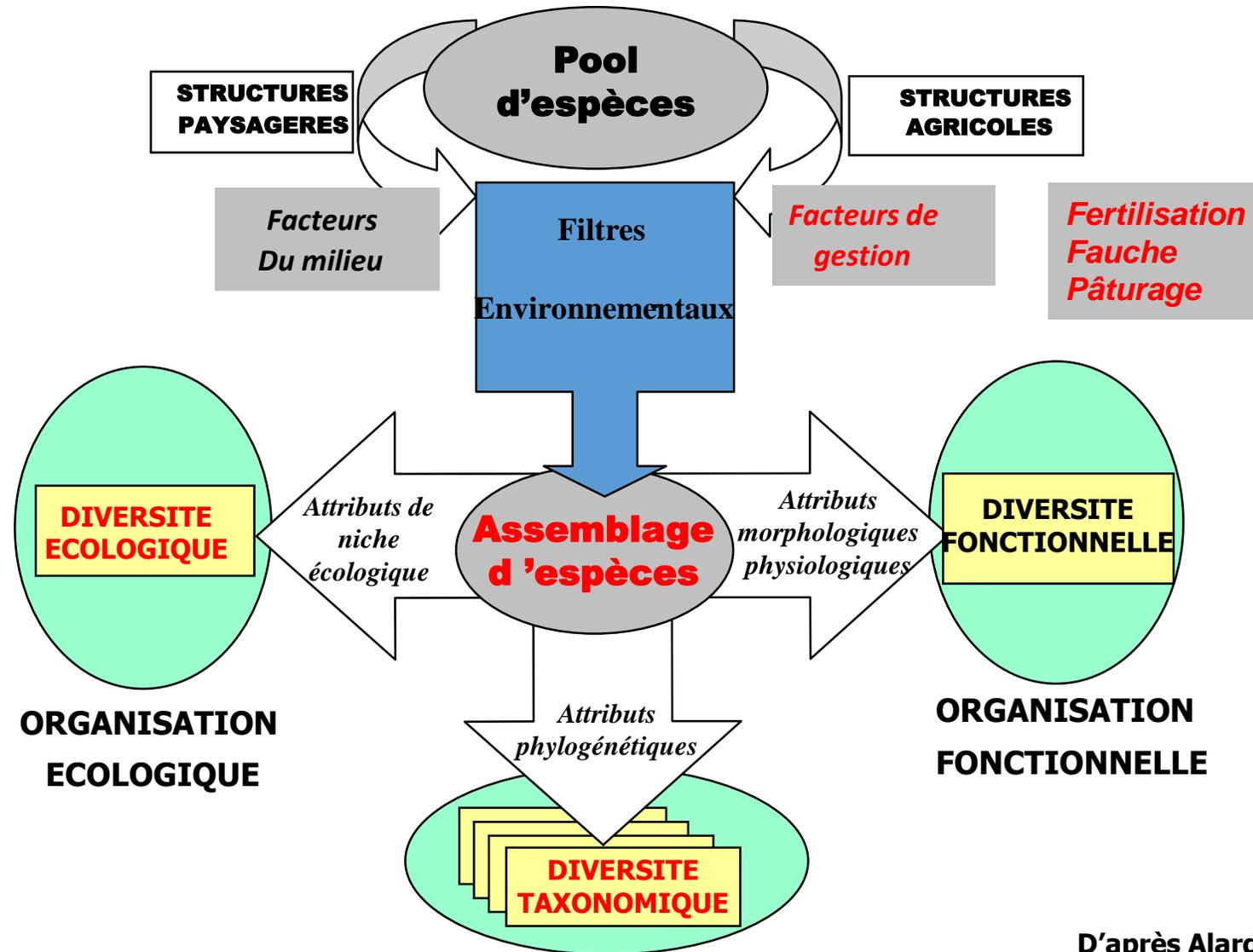
G. Balent

(INRAE DYNAFOR, CS PNP)



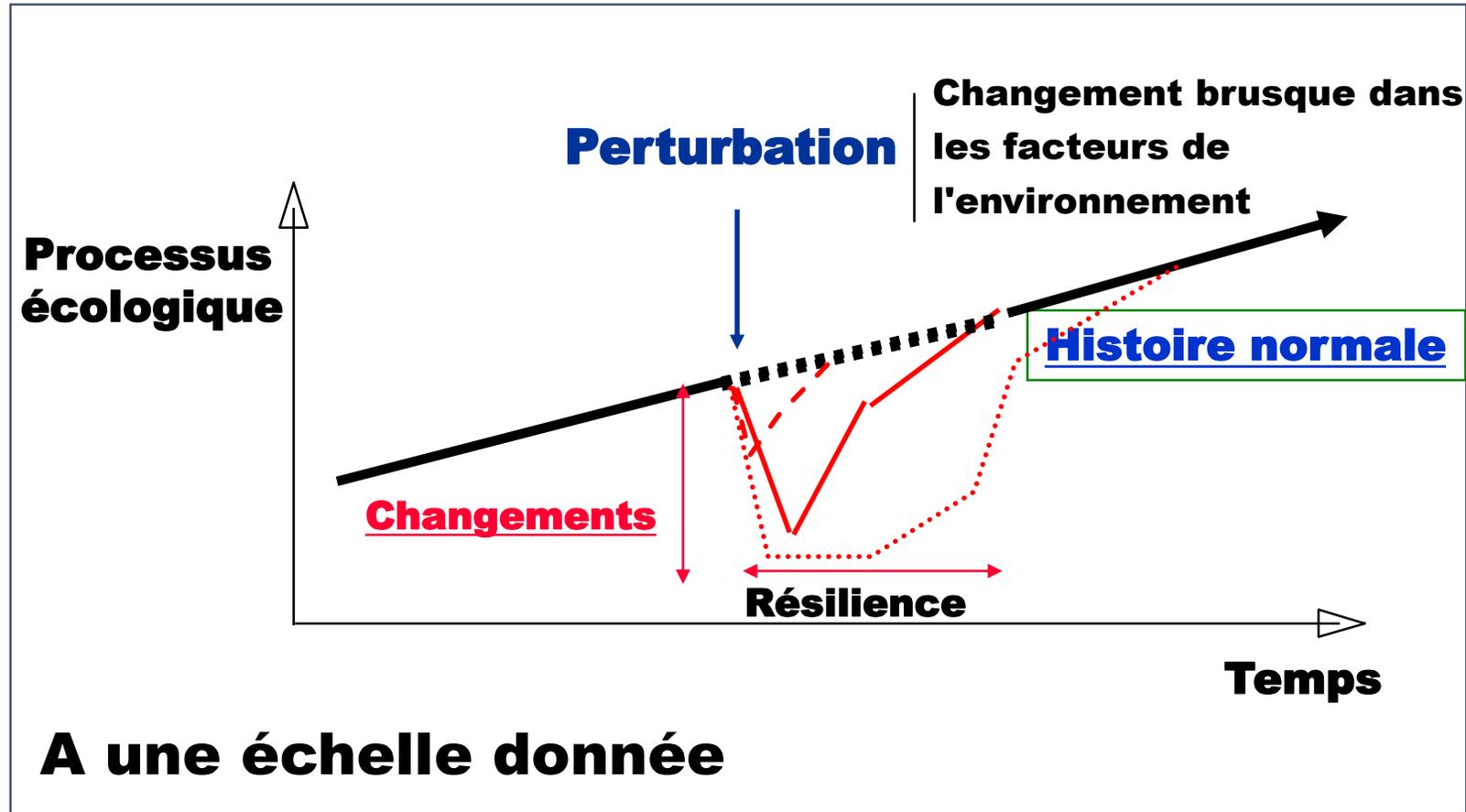
Le ratio utilisation/production comme clé de compréhension de la dynamique de la végétation

Du pool d'espèce régional aux diversités exprimées à la parcelle



D'après Alard, 1998

Perturbation et durabilité des systèmes écologiques?



d'après Fresco & Kroonenberg 1992

Pratique de gestion = Perturbation
Gestion à long terme des prairies = Régime de perturbation (histoire normale)

Les prairies des Pyrénées centrales (Luchonnais années 80)

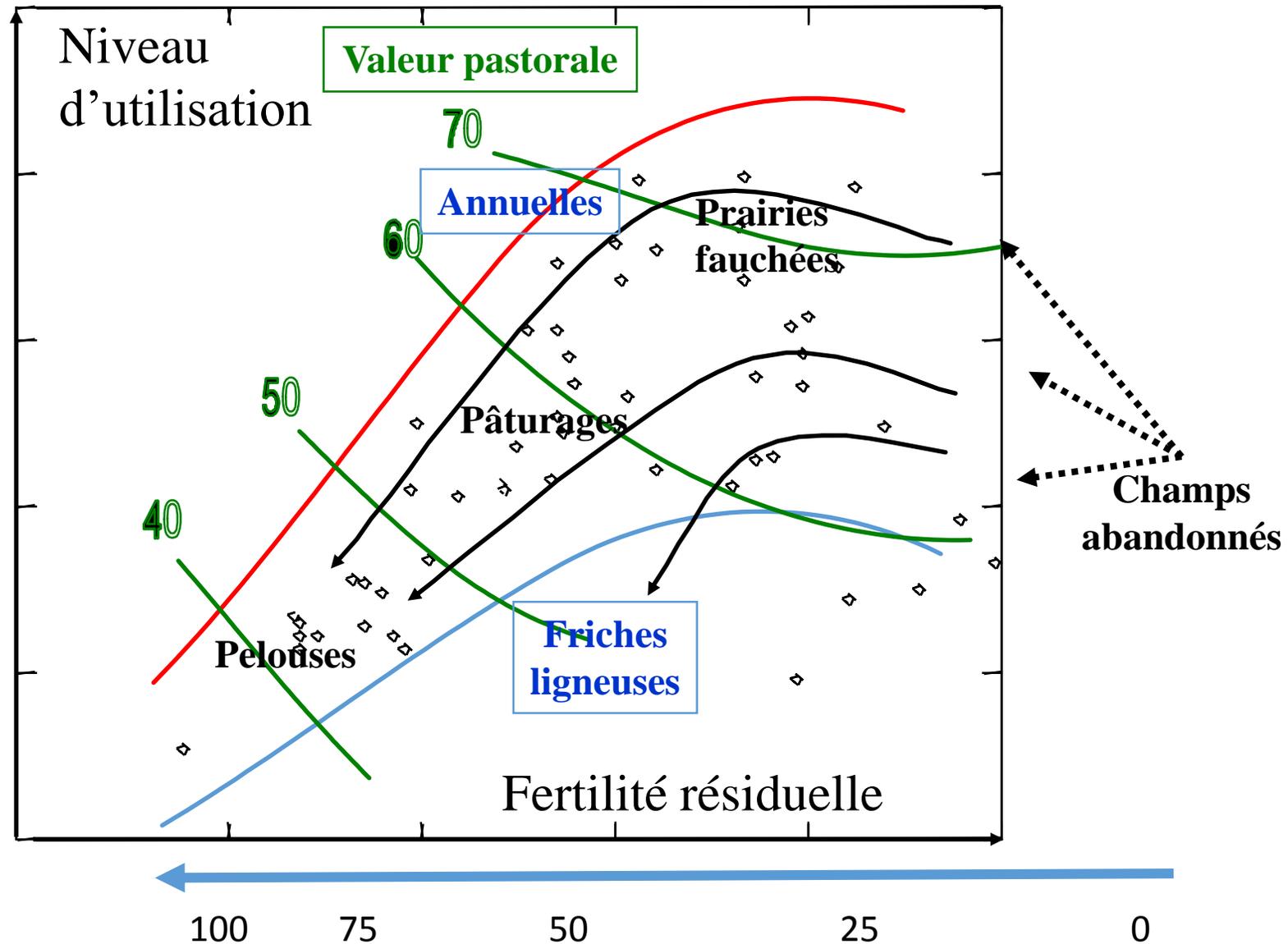
- Champs cultivés / prairies anciennes reconvertis en prairies / pâturage depuis un temps plus ou moins long (*histoire culturelle*)
 - Prairies fauchées au printemps voire en été (regain)
 - Prairies pâturées de l'automne au printemps par des troupeaux gardés ou non (*vaine pâture hivernale*)
 - Fertilisation essentiellement organique (fumier de + en + carencé)
 - La fréquentation des animaux ajustée à l'attractivité de la parcelle (Q/q) par leur comportement alimentaire
- *Les conditions d'établissement du modèle*
 - Baisse générale et continue de la fertilité des parcelles (exportation des minéraux fauche et pâturage > aux apports organiques)
 - Modification très lente et très progressive des modes d'utilisation (dont le pâturage) d'une parcelle
- **Un régime de perturbation à évolution lente pour la fertilité et pour le pâturage**

D'une succession post-culturelle pâturée...

Trajectoires de fertilité décroissante modulées par le niveau d'utilisation

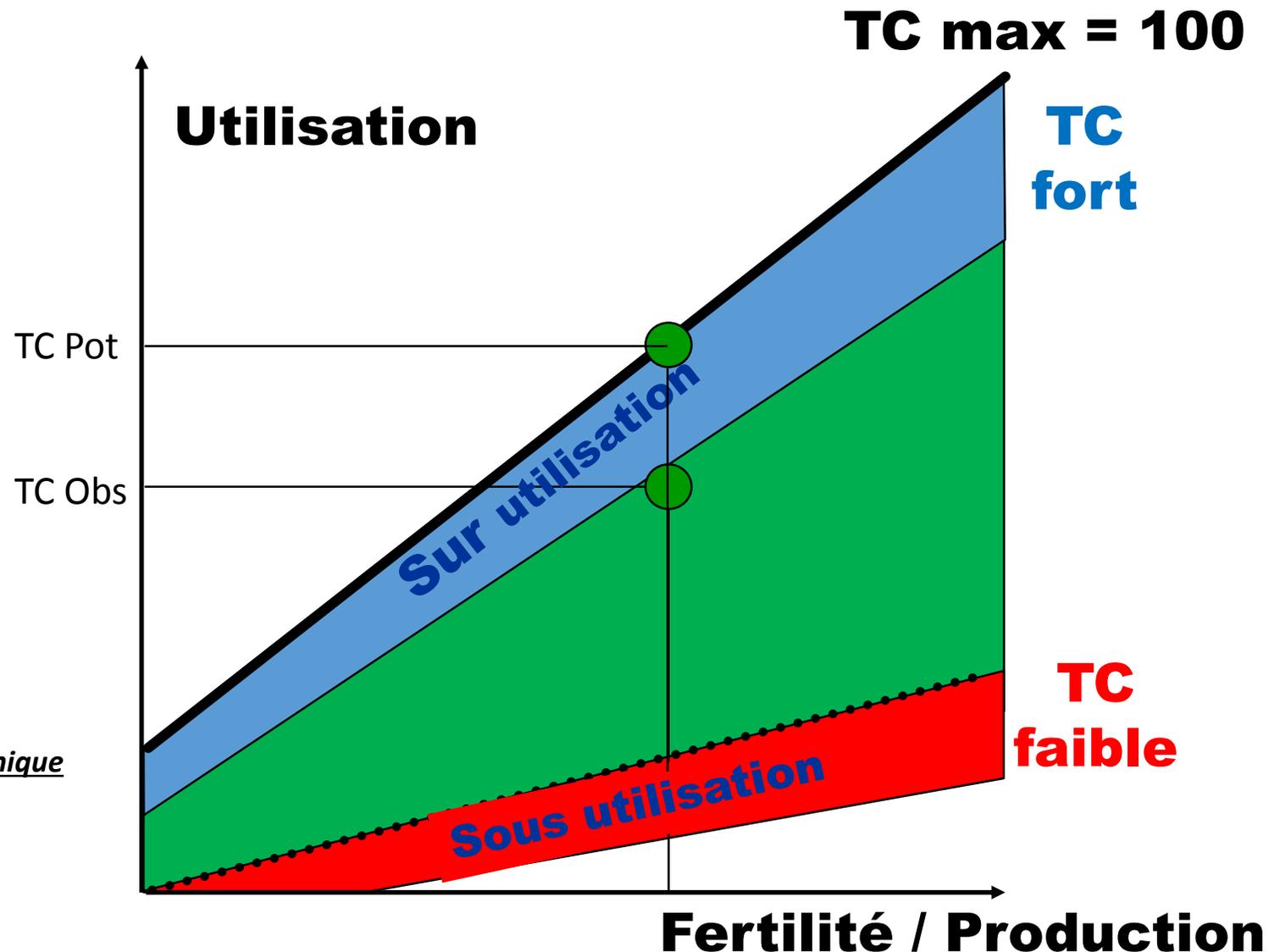
Pour une fertilité donnée existence d'une gamme des possibles

- Utilisation faible = parcelle envahie par des **ligneux**
- Utilisation « normale »
- Utilisation forte = parcelle envahie par des **annuelles**



... à un modèle 'pratiques/végétation' donnant les conditions de la durabilité

- Le Taux de Consommation (TC= ratio utilisé sur produit) de l'herbe produite est une variable clé de la durabilité de la prairie
- **TC faible** = présence de refus = envahissement par des espèces ligneuses
- **TC fort** = présence de sol nu = envahissement par des espèces annuelles
- Entre les deux zone de durabilité des prairies



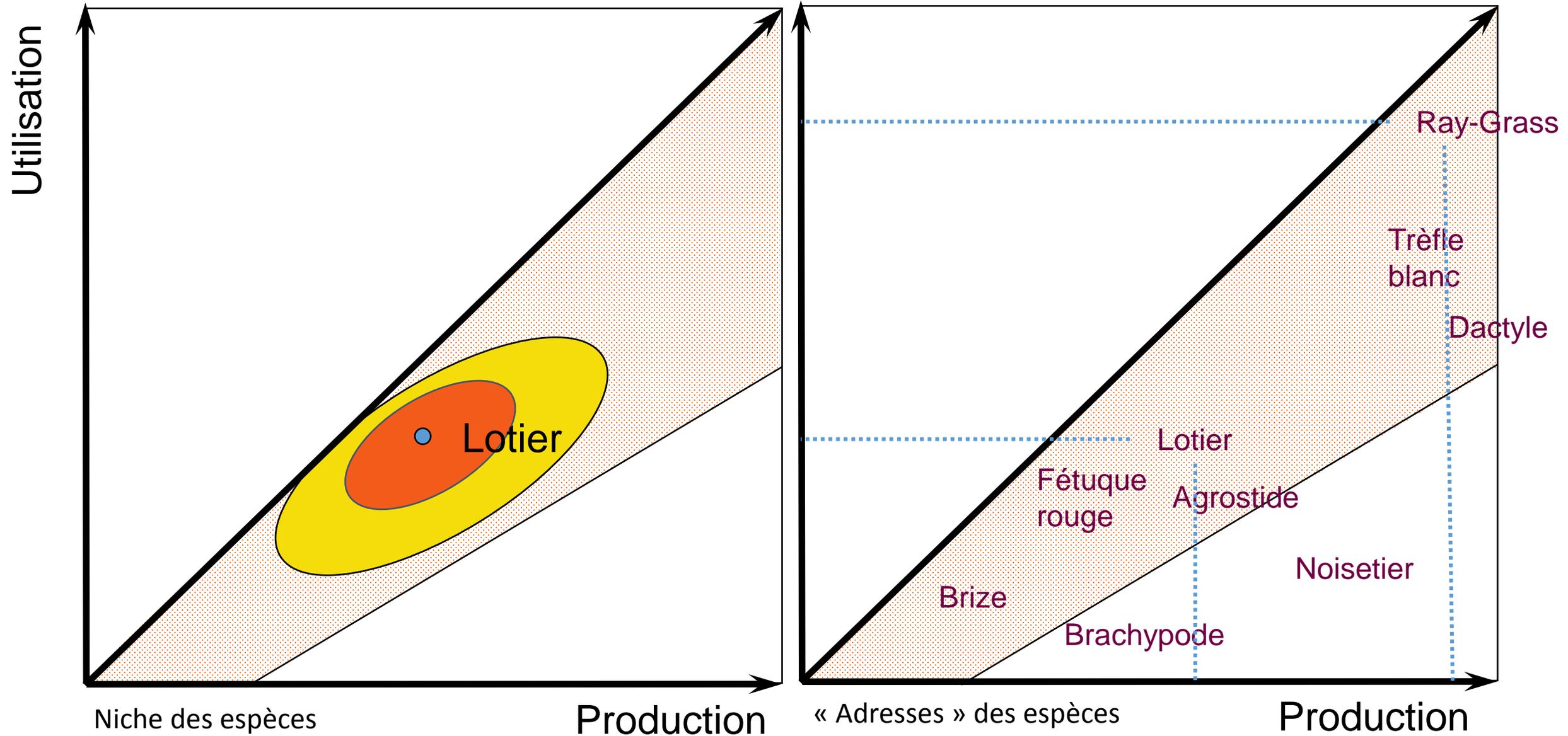
Pour les « écolos » et la petite histoire, ce modèle empirique correspond exactement au modèle théorique d'équilibre dynamique de Houston qui croise productivité et perturbation

Ecology, 95(9), 2014, pp. 2382–2396
© 2014 by the Ecological Society of America

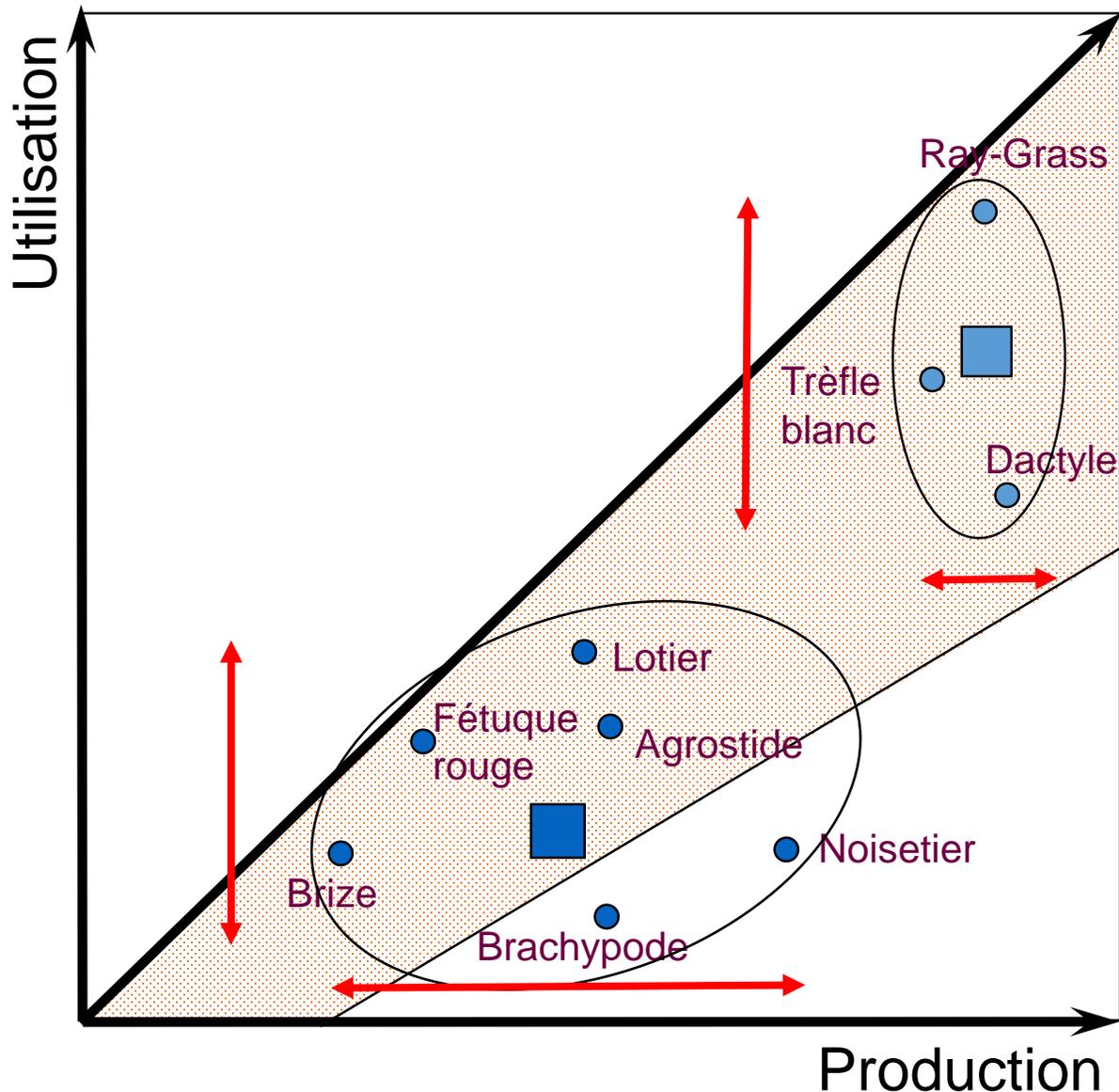
Disturbance, productivity, and species diversity:
empiricism vs. logic in ecological theory

MICHAEL A. HUSTON¹

200 espèces ordonnées en fonction de leur réponse aux niveaux de production et d'utilisation de l'herbe produite (ordination cohérente avec les indices d'Ellenberg)

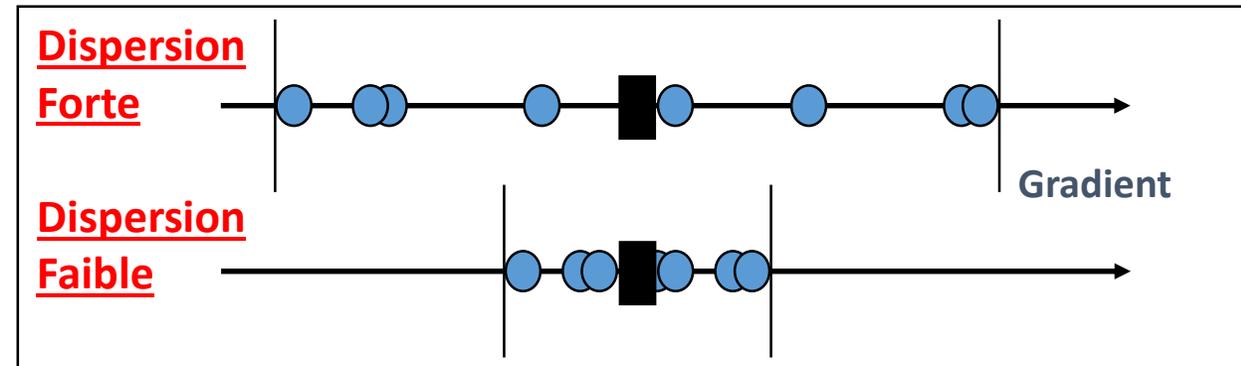


Positionnement des parcelles dans le modèle



Les parcelles se positionnent au **barycentre de la distribution des espèces qui la composent** pour l'axe production et pour l'axe utilisation

Le positionnement d'une parcelle le long d'un axe peut résulter de **deux types de distribution** des espèces



👉 **Dispersion = cohérence de la végétation**

Dispersion **faible** => **végétation cohérente**

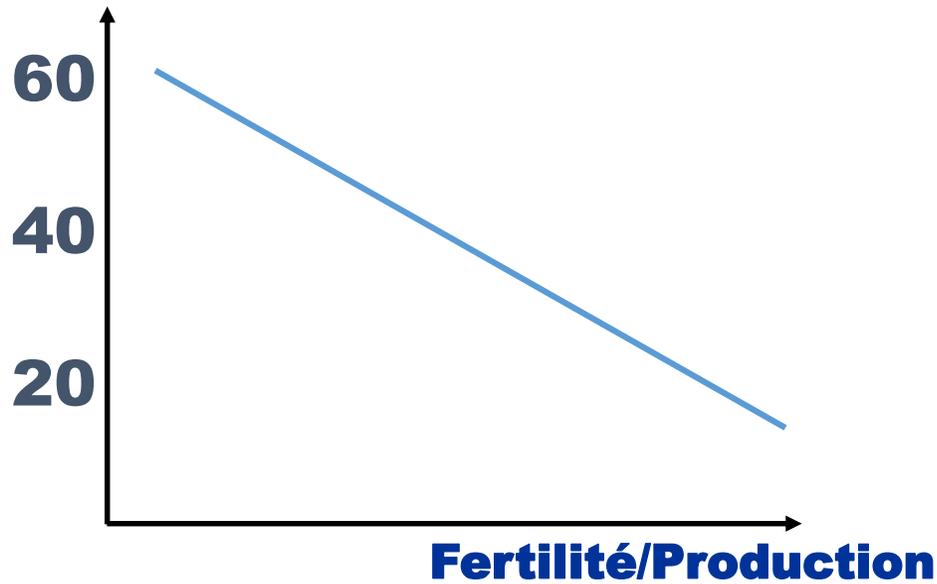
=> **équilibre avec les pratiques**

Dispersion **forte** => **végétation hétérogène**

=> **déséquilibre avec les pratiques**

Relation richesse/Cohérence écologique dans le modèle

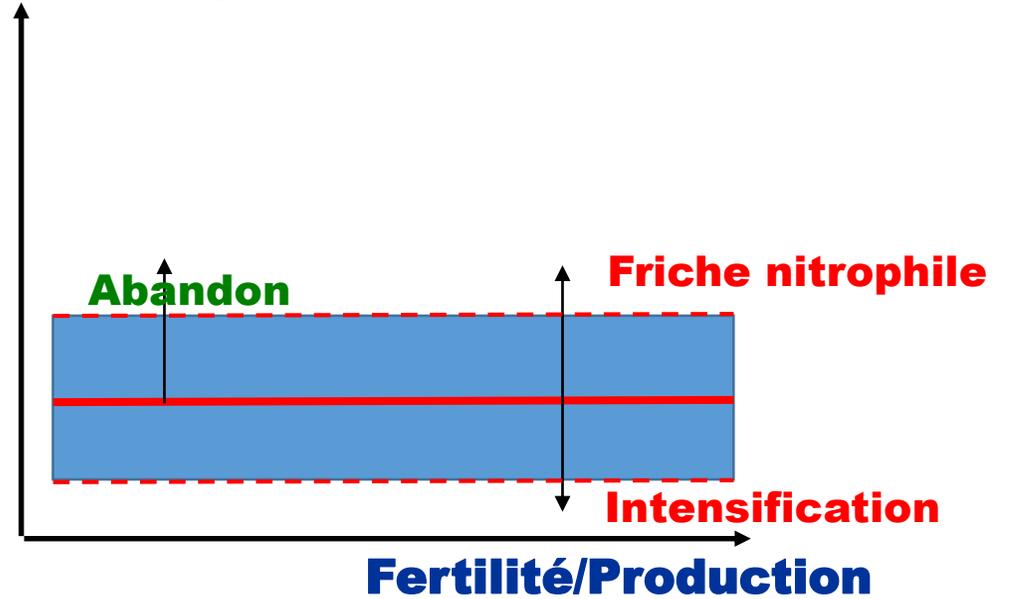
Nombre d'espèces



← temps
temps

☞ Augmentation avec le temps

Dispersion des espèces = Var(P)



← temps
temps

☞ $\text{Var}(P)$ = Dispersion faible car végétations écologiquement « cohérentes » = Ordination des espèces robuste
☞ Idem pour $\text{Var}(U)$

Au final le modèle fournit 4 variables

- $x(P)$ abscisse le long de l'axe **Production**
- $x(U)$ abscisse le long de l'axe **Utilisation**
- $\text{Var}(P)$ **dispersion des espèces le long de l'axe Production**
- $\text{Var}(U)$ **dispersion des espèces le long de l'axe Utilisation**

Il permet de comparer 2 ou n parcelles

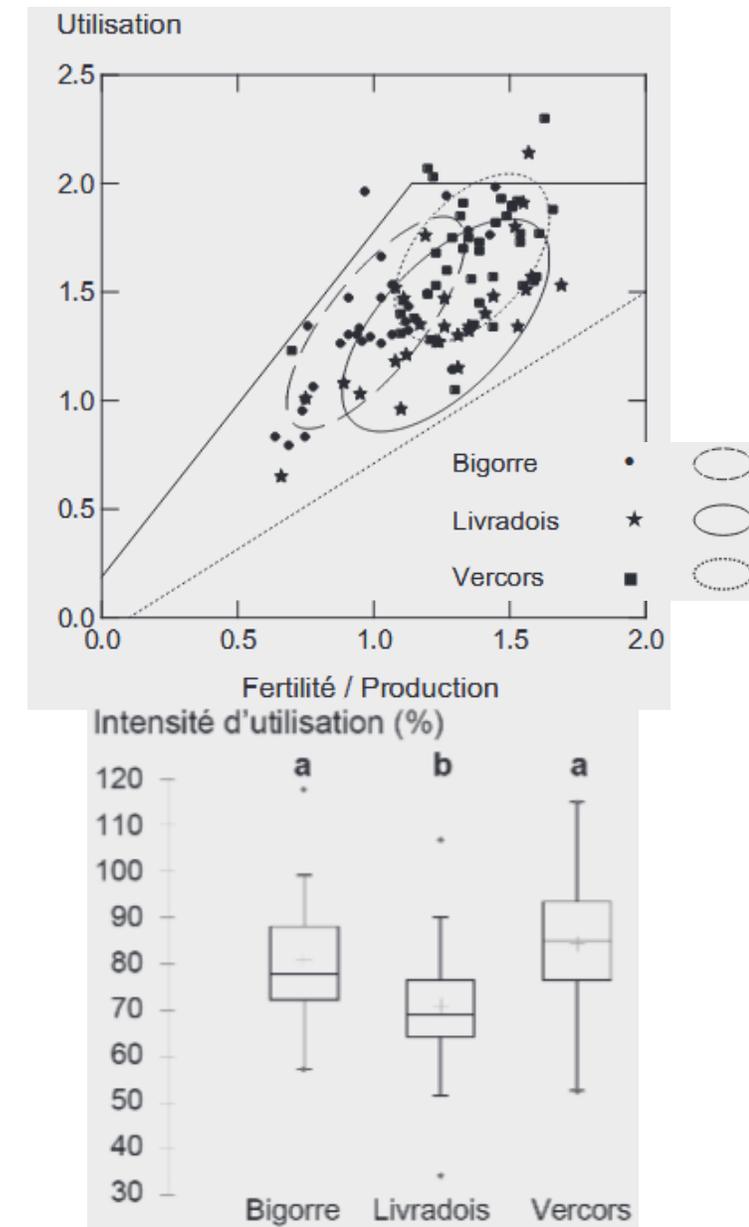
De régions différentes →

De terroirs différents

D'exploitations agricoles différentes

Etc.

À une même date ou à des dates différentes (suivi temporel)



Balent G., Lavorel S., Loucougaray G., Bertoni G., Boisdon I., Capitaine M., Colace M.-P., Dobremez L., Gibon A., Gos P., Mesmin X. (2015) : "Quelles perspectives d'intensification écologique des services fourragers rendus par des prairies de moyenne montagne française ? Une analyse comparative", Fourrages, 221, 3-14.

*Application à la compréhension de la colonisation
des prairies par le frêne dans le PNP*



Prairie non envahie

Programme mis en place en partenariat avec le PNP au début des années 2000

Thèse de Marie-Pierre Julien => Colonisation des prairies

Thèse MRT Ola Mdawar => Gestion des accrus

Programme UE VISULAND (visualisation of landscapes)

Programme INRA-Région PSDR3 ChaPay (Changement des paysages)

Programme ANR MOUVE (Elevage en mouvement)

**Prairie de type 1 = du frêne à reproduction végétative s'installe
dans le tapis de graminées**

700 plantules sur 400m²

Des tiges souterraines de plus de 20 ans





Prairie de type 2 = des arbustes installés dépassent le tapis des graminées



Le stade « perchis » = jusqu'à plusieurs milliers de frênes à l'hectare

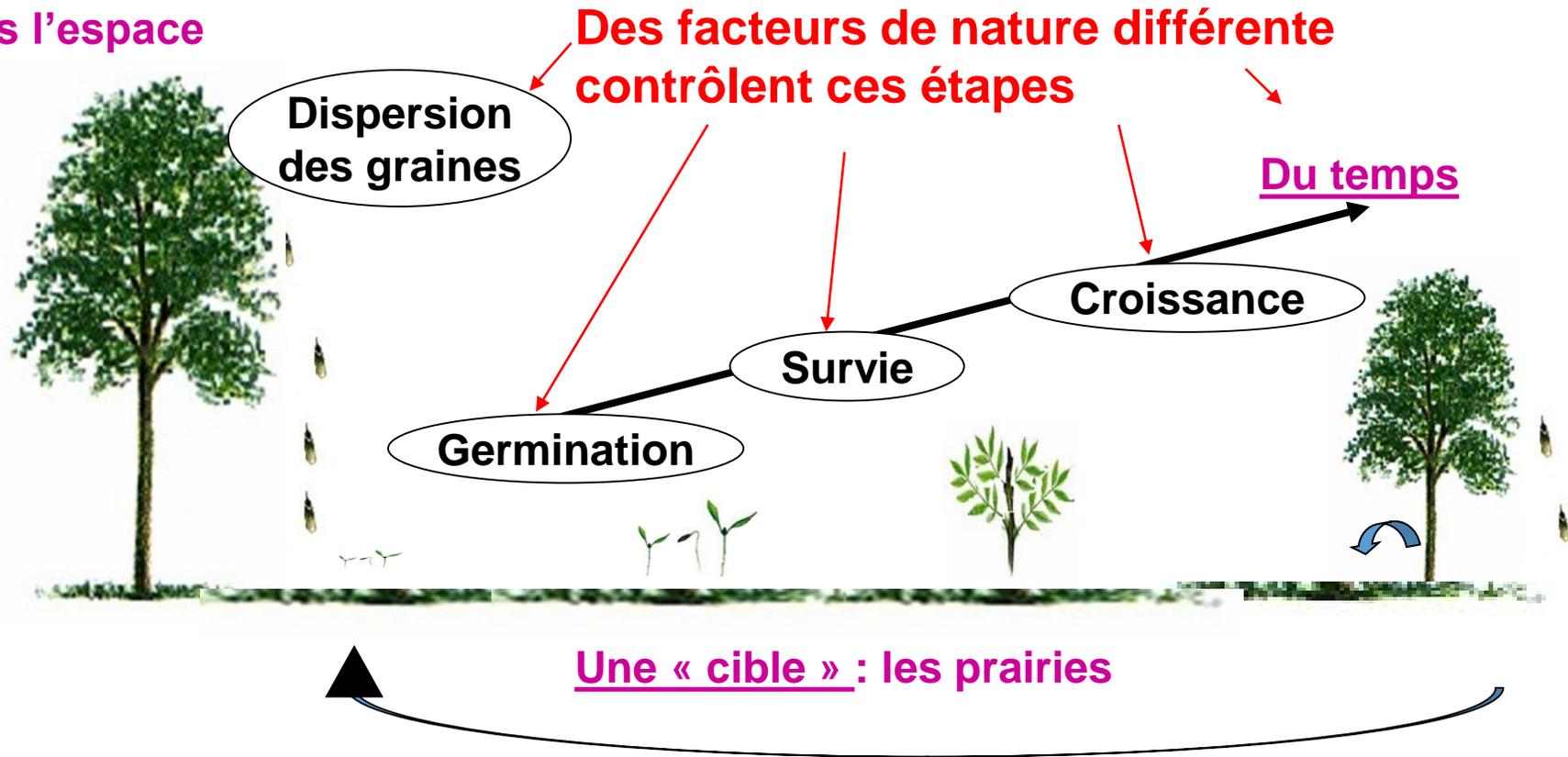
Les étapes de la colonisation des prairies permanentes par le frêne

Une source de graines :
les arbres dans l'espace

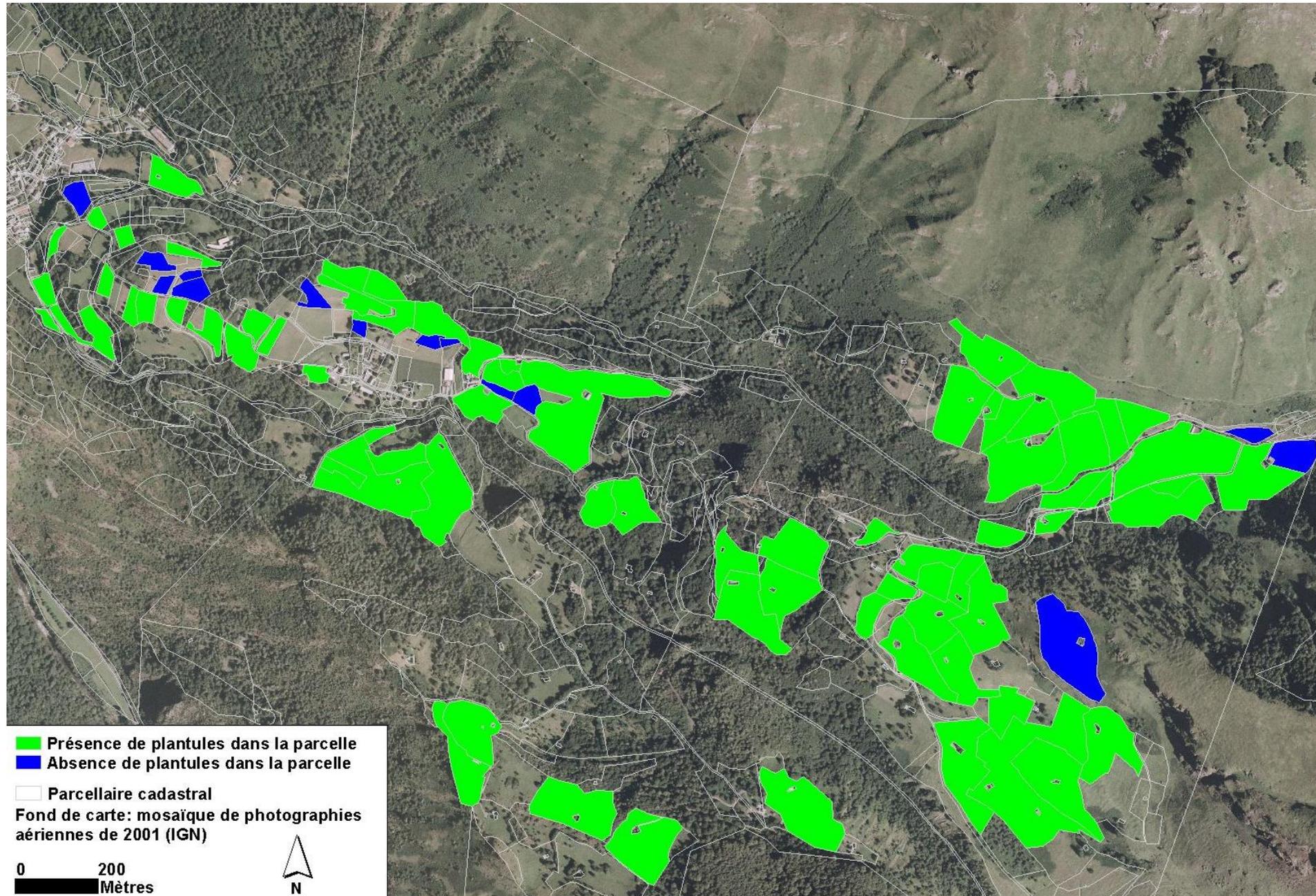
ARRIVEE

ETABLISSEMENT

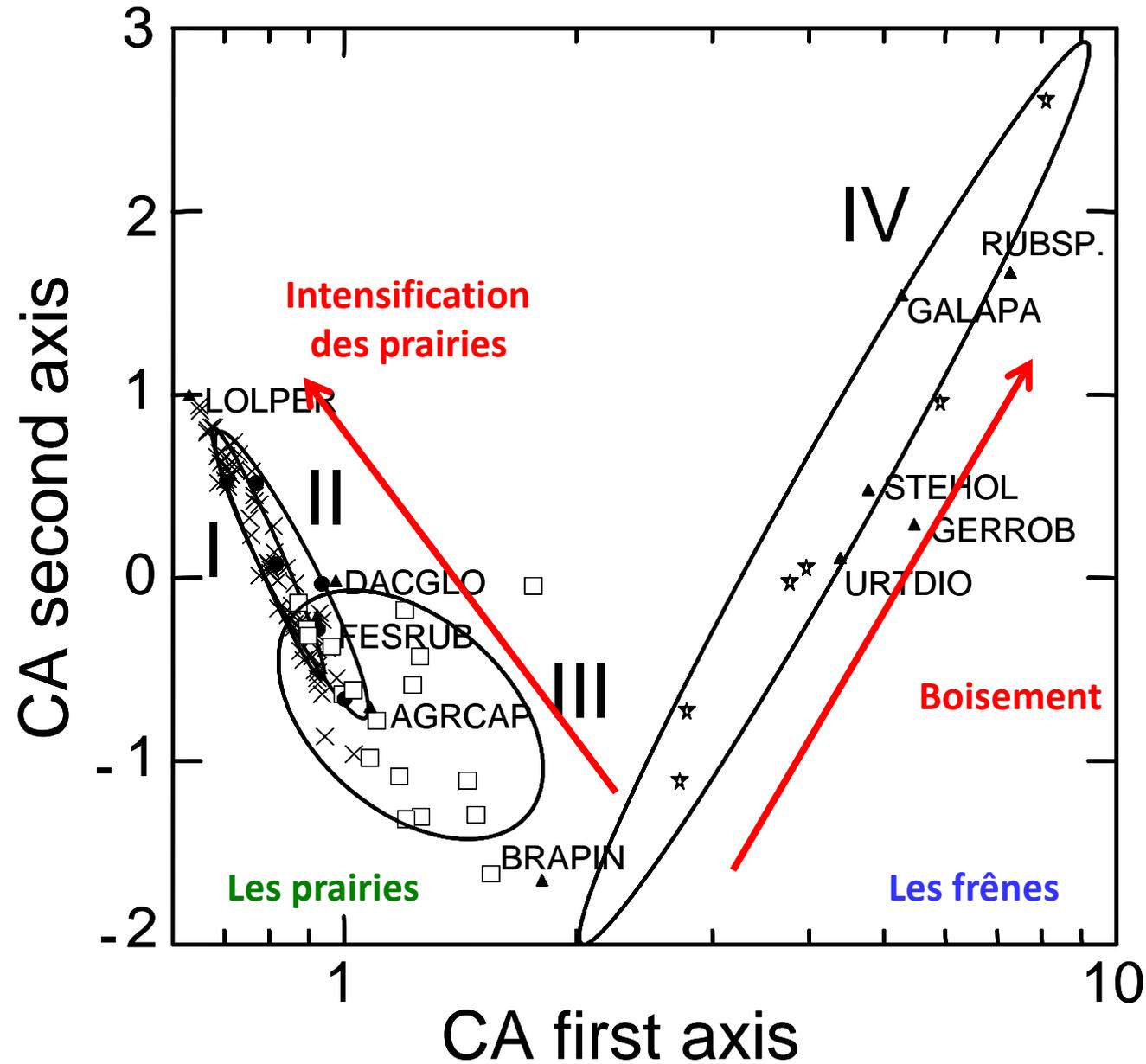
EXPANSION



100 parcelles réparties sur l'ensemble du territoire étudié (Villelongue)

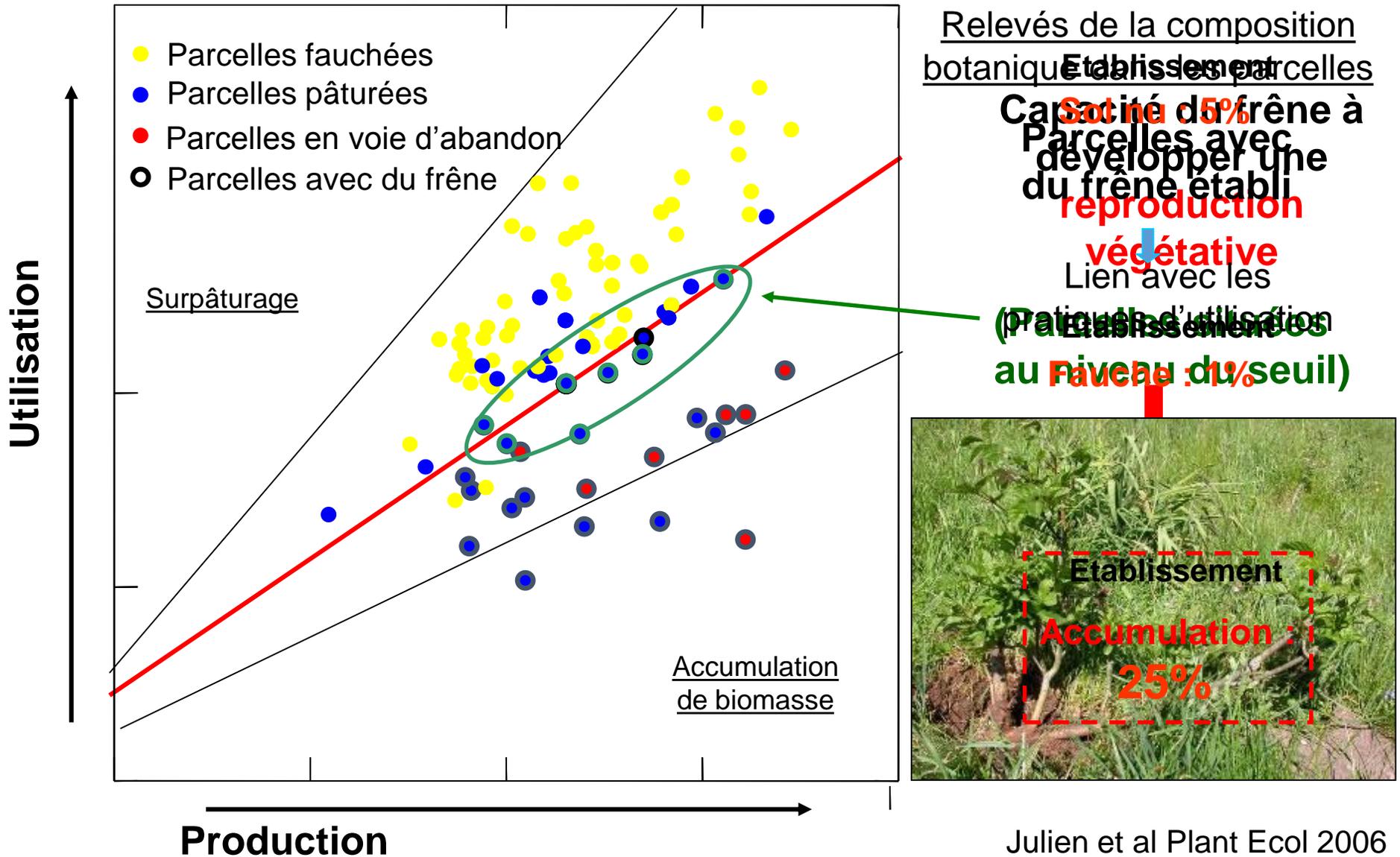


Analyse locale : comparaison de la flore des 100 parcelles (AFC)



Deux mondes séparés
sans lien apparent

Utilisation du modèle Pyrénées centrales = mise en évidence du rôle des pratiques de gestion





La colonisation des prairies par le frêne Processus et moyens de contrôle dans les Montagnes de Bigorre



Le projet CHAPAY contribue à produire des connaissances, des méthodes et des outils pour prendre en compte les relations entre le changement des activités agricoles et des paysages dans l'action publique et la gouvernance des territoires.

Au niveau des vallées, la connaissance de l'histoire des paysages pastoraux permet d'identifier les terroirs colonisables par le frêne. Dans ces terroirs, le maintien de la fauche empêche le frêne de s'installer. Par contre, pour les prairies pâturées, il existe un seuil d'intensité de pâturage en dessus duquel le frêne ne s'installe pas et au dessous duquel il s'installe de manière irréversible en développant une stratégie de reproduction végétative souterraine.

Montagne
Prairies
Frêne
Elevage
Colonisation

Auteurs

G. Balent (Coord.), A. Gibon, M.P. Julien, S. Ladet, L. Raison (INRA Dynafor)
T. Borderie (CDA-65), M. Fily (CRPGE-65), Ph. Ospital & A. Valadon (PNP)

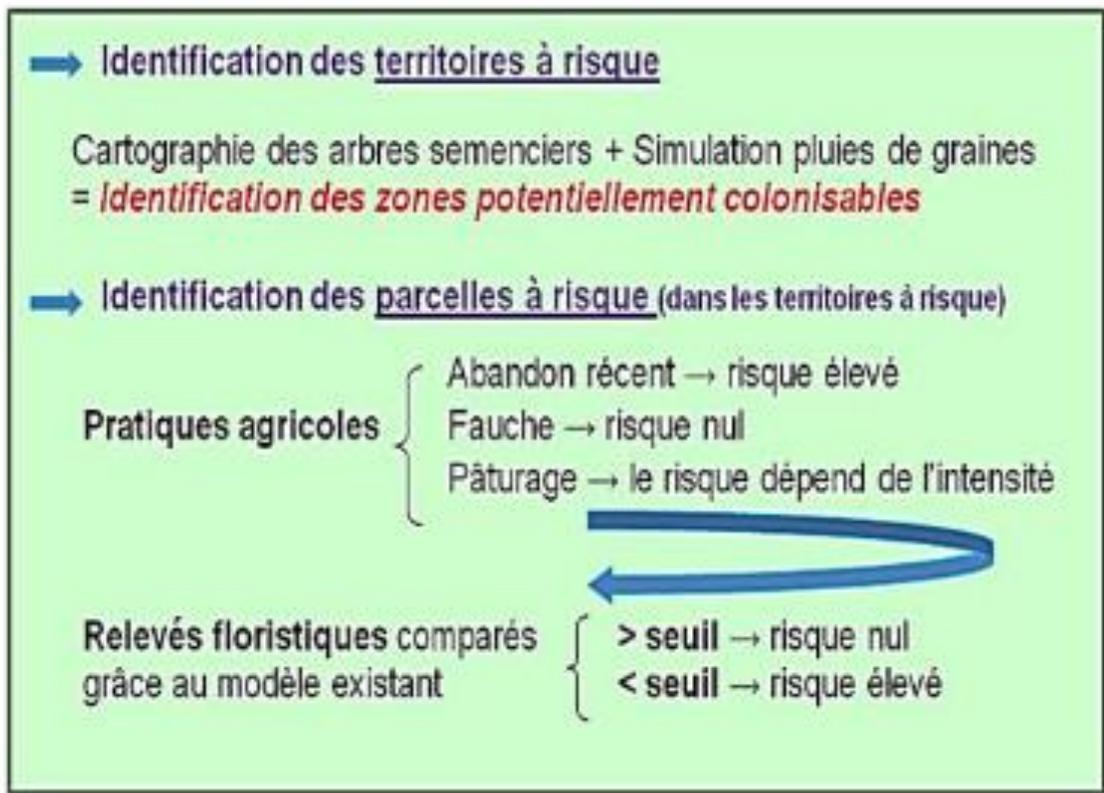
Partenaires

Chambre d'Agriculture des Hautes Pyrénées, Centre Régional de la Propriété Forestière des Hautes Pyrénées, Direction Départementale des Territoires des Hautes Pyrénées, Centre de Ressources Pastorales et de gestion de l'Espace (65), Parc National des Pyrénées

Institut de l'Elevage, Centre Régional de la Propriété Forestière de Midi-Pyrénées

UMR Lerna, UMR Cesbio, ITEM Université de Pau

Projet CHAPAY



Démarche et outils de diagnostic pour l'évaluation des risques de colonisation

Pour aller plus loin...

- Balent G., Duru M., Gibon A., Magda D., Theau J-P., 1997. *Les prairies permanentes de milieu océanique et de montagne humide: Outils de diagnostic agro-écologique et guide pour leur utilisation.* (A. Gibon. Coord.) INRA SAD Toulouse - Groupe Régional Fourrages Midi-Pyrénées.
- Julien M.P. 2006. *Dynamique spatio-temporelle des accrues de frêne dans la zone périphérique du Parc National des Pyrénées : processus de colonisation et conséquences sur la biodiversité des paysages.* Thèse de l'Université Toulouse III .
- Julien M.P., Alard D., Balent G., 2006. Patterns of ash (*Fraxinus excelsior* L.) colonization in mountain grasslands: the importance of management practices. *Plant Ecology*, 183, 177-189.
- Mottet A. 2005. *Transformations des systèmes d'élevage depuis 1950 et conséquences pour la dynamique des paysages dans les Pyrénées.* Thèse INP Toulouse <http://ethesis.inp-toulouse.fr/archive/00000314/>
- Mottet A., Julien M.P., Balent G. & Gibon A. 2007. Agricultural land-use change and Ash (*Fraxinus excelsior* L.) colonisation in Pyrenean landscapes: an interdisciplinary case study. *Environ Model Assess*, 12, 293-302.