



**HAL**  
open science

# Diversité spontanée et diversité améliorée des espèces fourragères : de l'adaptation environnementale à l'adaptation agronomique

Jean Paul J. P. Sampoux, Bernadette Julier

## ► To cite this version:

Jean Paul J. P. Sampoux, Bernadette Julier. Diversité spontanée et diversité améliorée des espèces fourragères : de l'adaptation environnementale à l'adaptation agronomique. Réseau Prairies. Atelier " Assemblages d'espèces et services rendus par la prairie : les apports de l'écologie fonctionnelle ", Dec 2011, Toulouse, France. 11 diapos. hal-02803254

**HAL Id: hal-02803254**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02803254>**

Submitted on 5 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

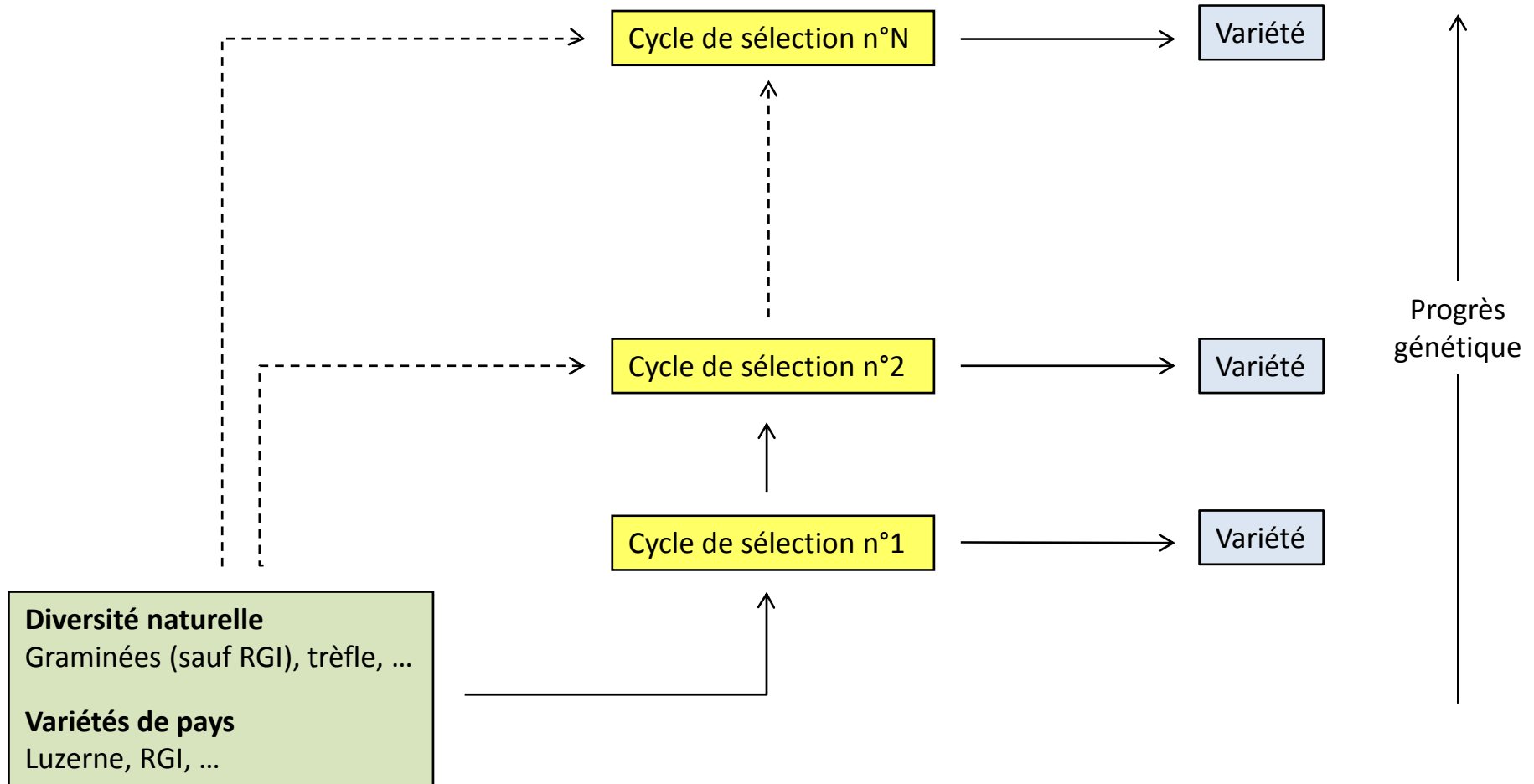
# **Diversité spontanée et diversité améliorée des espèces fourragères: de l'adaptation environnementale à l'adaptation agronomique**

Jean-Paul Sampoux et Bernadette Julier

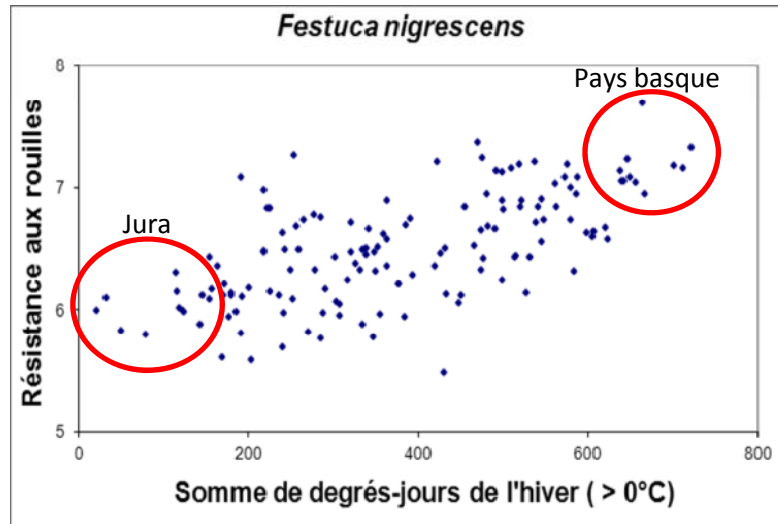
Unité de Recherche Pluridisciplinaire Prairies et Plantes Fourragères (UR P<sup>3</sup>F)  
Centre INRA Poitou-Charentes, 86600 Lusignan

- Intérêt et utilisation de la diversité naturelle dans l'amélioration génétique
- Adaptation naturelle et adaptation agronomique
- Intégration de la pluralité des traits et des objectifs de sélection dans l'amélioration génétique
- Impact de l'amélioration génétique
  - sur la valeur agronomique (ex ray-grass anglais)
  - sur la pérennité de la diversité semée dans les parcelles agricoles (ex ray grass anglais)

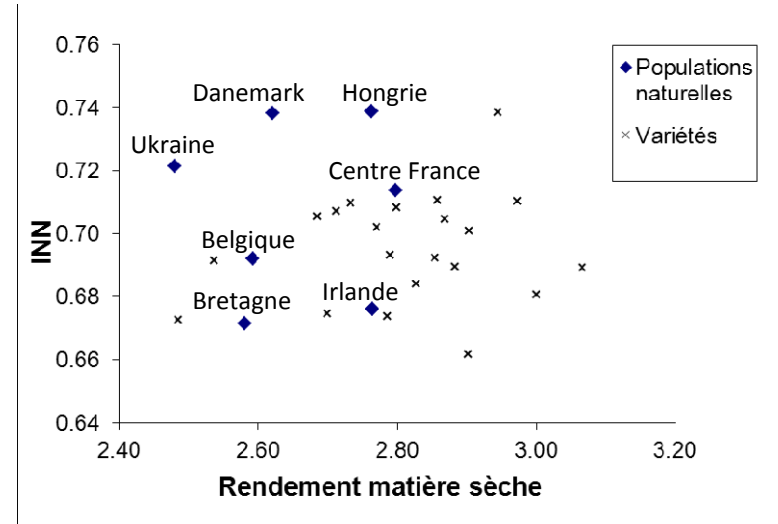
# Diversité naturelle et variétés de pays: les ressources génétiques primaires de l'amélioration génétique des espèces fourragères



# Echantillonnage de la diversité naturelle intra-spécifique le long de gradients macro-environnementaux



Distribution de la résistance aux rouilles de populations naturelles de fétuque rouge gazonnante (*Festuca nigrescens*) sur un gradient climatique



Indice de nutrition azotée (INN) et rendement fourrager de populations naturelles et de variétés de ray-grass anglais

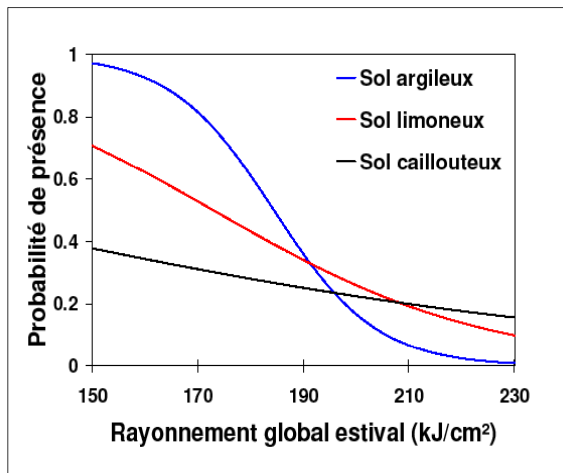
- Large diversité de phénologie, développement et morphologie déjà disponible pour l'amélioration
- Principalement recherche de sources génétiques:
  - de résistance aux stress biotiques
  - d'adaptation aux contraintes physico-chimiques
- Intérêt des collectes aux limites de la zone de tolérance des espèces (gradients macro-environnementaux)

# Echantillonnage de la diversité naturelle intra-spécifique le long de gradients macro-environnementaux

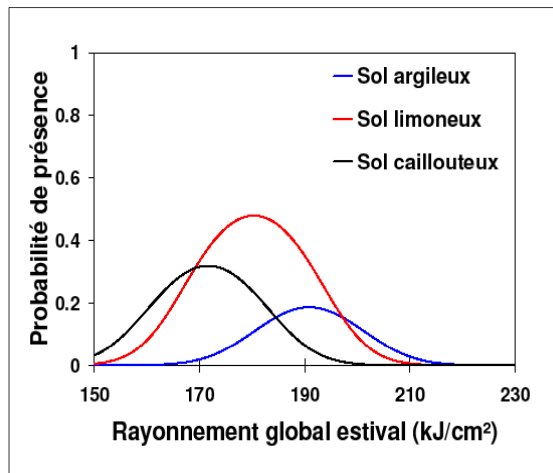
## Modélisation statistique de la niche écologique des espèces

Possibilité d'utiliser les données de collectes déjà réalisées pour prédire la probabilité de présence de l'espèce dans de nouveaux sites

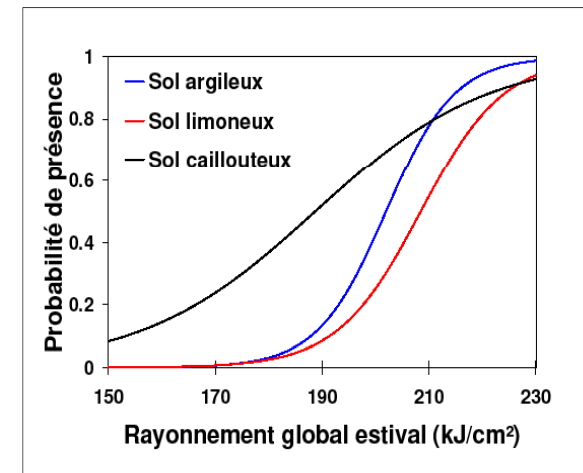
### Exemple – La distribution des taxons de fétuques à feuilles fines



*F. nigrescens*



*F. rubra fallax*

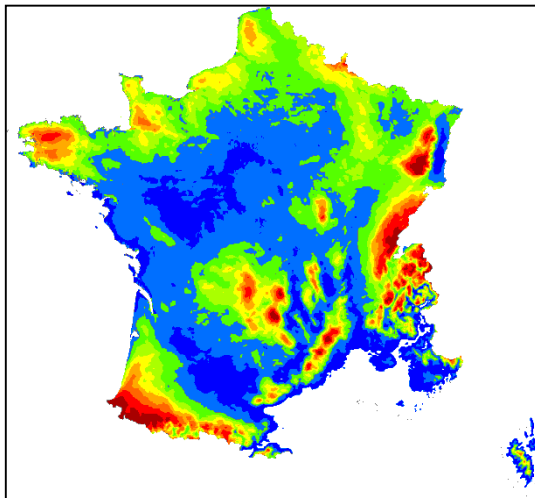


*F. ovina s.l.*

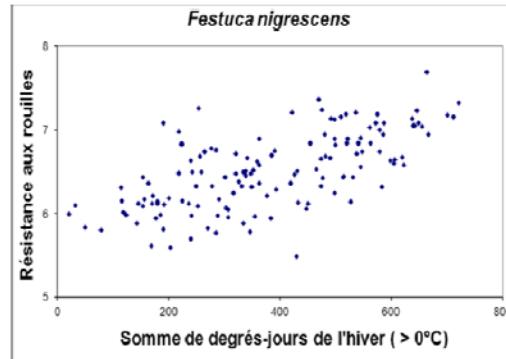
# Echantillonnage de la diversité naturelle intra-spécifique le long de gradients macro-environnementaux

Combinaison d'un modèle de niche environnementale et d'un modèle de distribution environnementale de la diversité intra-spécifique pour un trait

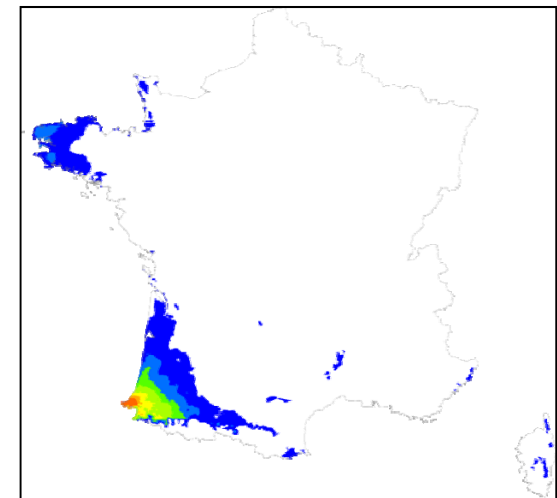
*Exemple - La distribution spatiale des populations de fétuque rouge gazonnante résistantes aux rouilles en France*



Probabilité de présence du taxon *Festuca nigrescens* (modèle climatique)



Distribution de la résistance aux rouilles de populations de *Festuca nigrescens* sur un gradient climatique



Probabilité de présence de populations de *Festuca nigrescens* résistantes aux rouilles (modèle climatique)

# Adaptation agronomique vs adaptation naturelle

## **Adaptation (fitness) agronomique:**

- Biomasse aérienne (quantité, qualité, régularité)
- Sélection humaine *ex situ*

## **Adaptation (fitness) naturelle:**

- Reproduction clonale et sexuée, pérennité
- Sélection naturelle *in situ*

## **Stress biotiques:**

Adaptation agronomique = adaptation naturelle

## **Stress abiotiques:**

Adaptation agronomique = maintien de la production

Adaptation naturelle = réduction de la croissance, dormance

## **Adaptation à la défoliation:**

Adaptation agronomique = vitesse d'élongation rapide, feuilles longues, port érigé

Adaptation naturelle = feuilles courtes, port étalé

## **Interaction génotype x environnement**

Adaptation agronomique = homéostasie

Adaptation naturelle = plasticité

**→ Les sélectionneurs ne recherchent pas nécessairement l'adaptation agronomique à une condition environnementale dans les zones d'adaptation naturelle à cette condition**

## **Exemple:**

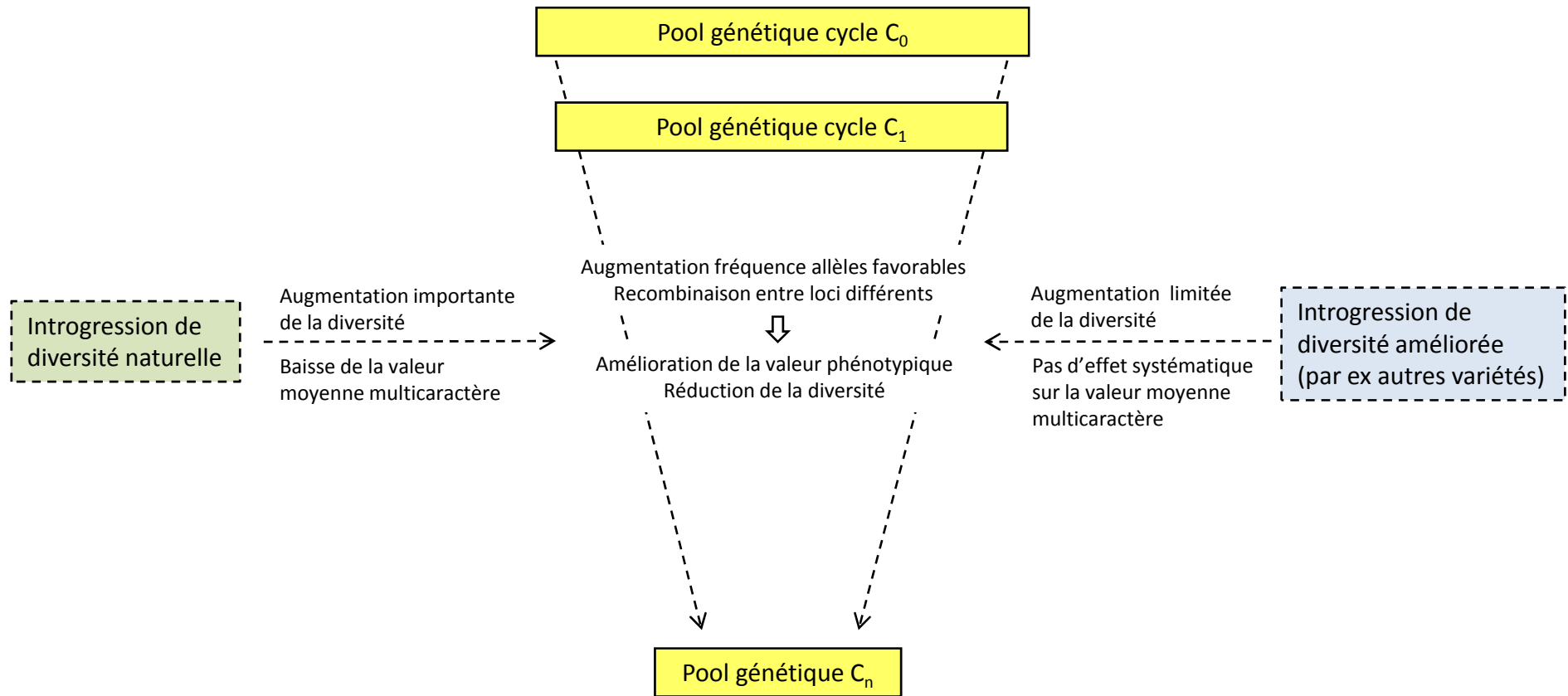
En France, la diversité génétique dominante dans les variétés de graminées est celle des écotypes d'origine océanique (Bretagne, Pays basque, Galice):

- Pousse de printemps précoce, voire pousse hivernale
- Maintien de production en fin de printemps et été



# Amélioration génétique et diversité

Amélioration d'un pool génétique  
par sélection récurrente



Augmentation de la diversité dans les peuplements semés → mélange d'individus de plusieurs pools génétiques sélectionnés séparément

Recombinaison et sélection dans peuplements non pilotées par méthodes de l'amélioration génétique

# L'approche multi-caractère dans la sélection des individus en test

La valeur agronomique d'un individu (i) candidat à la sélection est quantifiée à l'aide d'un index de sélection, c.a.d. une combinaison linéaire de ses performances pour différents traits d'intérêt agronomique ( $P_j$ ):

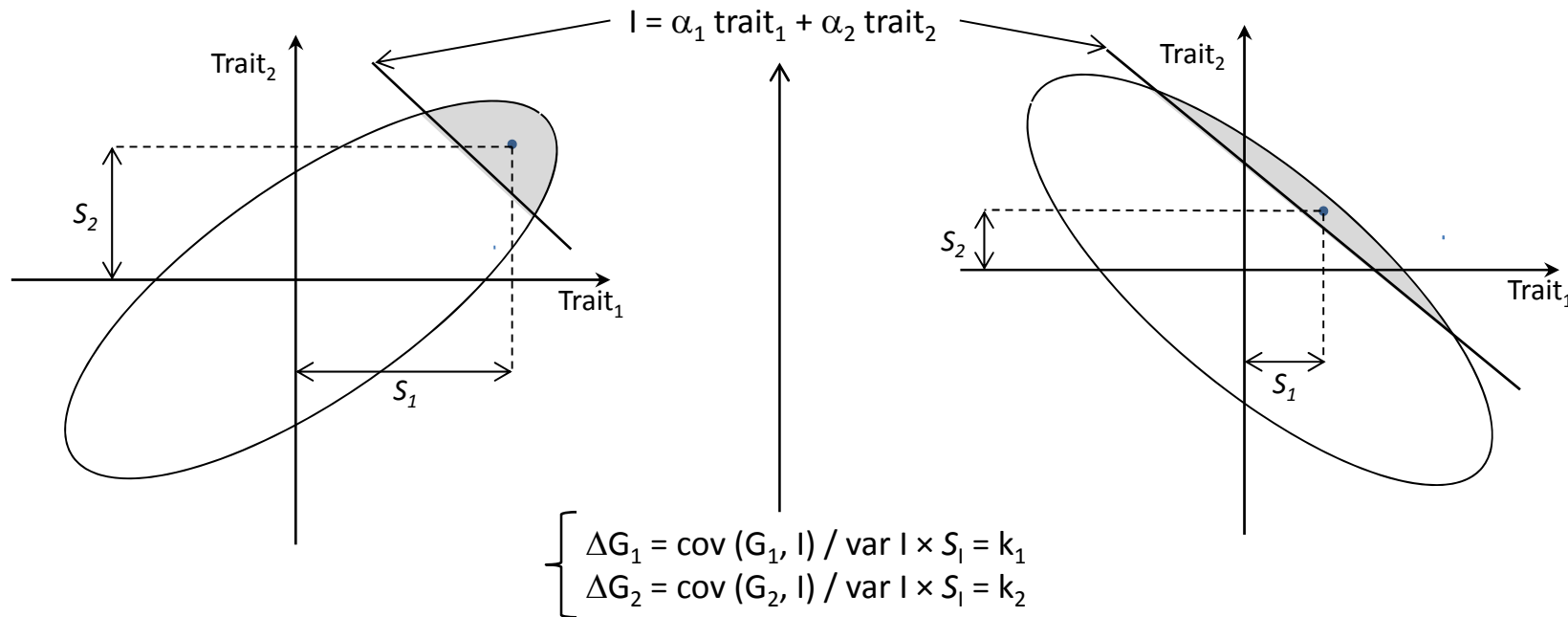
$$A_i = \sum_j \alpha_j P_{ij}$$

Les individus sont sélectionnés au-delà d'un seuil sur la valeur d'index

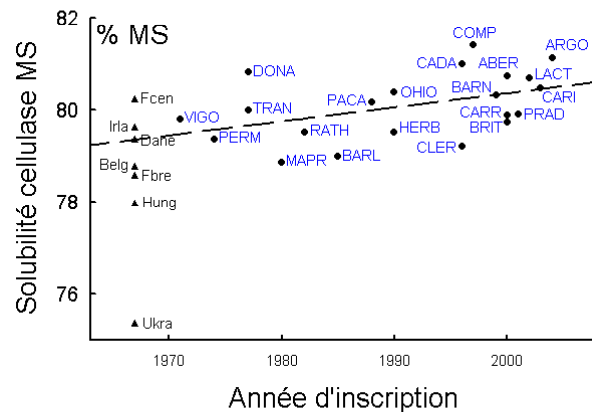
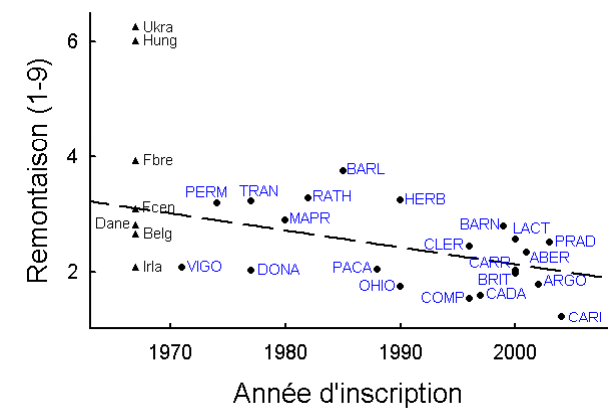
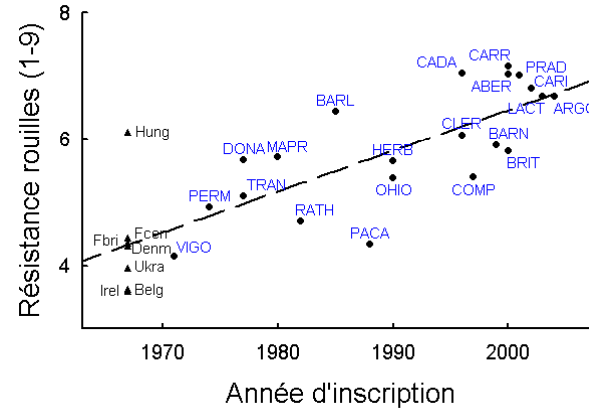
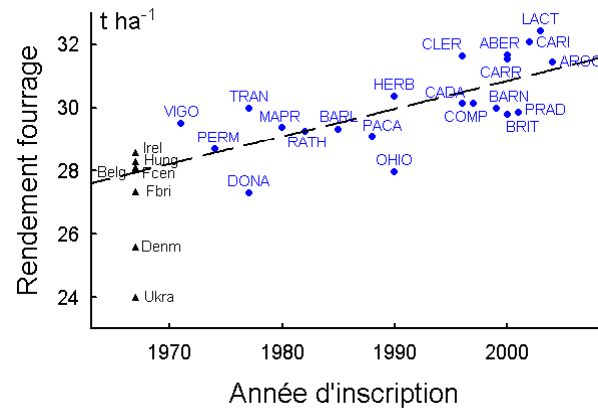
On peut construire d'autres types d'index:

un index de traits ( $T_k$ ) de services environnementaux?  $\rightarrow E_i = \sum_k \alpha_k T_{ik}$

On peut combiner des index:  $I_i = v_A A_i + v_E E_i$



# Amélioration génétique de la valeur agronomique – Exemple du ray-grass anglais



- **Meilleur étalement de la production de fourrage**
  - Pas d'amélioration rendement de printemps
  - Augmentation rendement été et automne
- **Amélioration de la souplesse d'exploitation**
  - Combinaison démarrage printemps précoce et épiaison tardive
- **Réduction de la remontaison**
  - Contribution à l'augmentation rendement été automne
  - Amélioration corrélative de digestibilité

# Diversités améliorée et naturelle du ray-grass dans un paysage agricole



-Zone d'élevage bovin de Charente limousine:

- prairies semées ray-grass et trèfle blanc (30% SAU)
- prairies permanentes (50% SAU)
- cultures annuelles (20% SAU)

-Echantillonnage 4500 plantes de ray-grass:

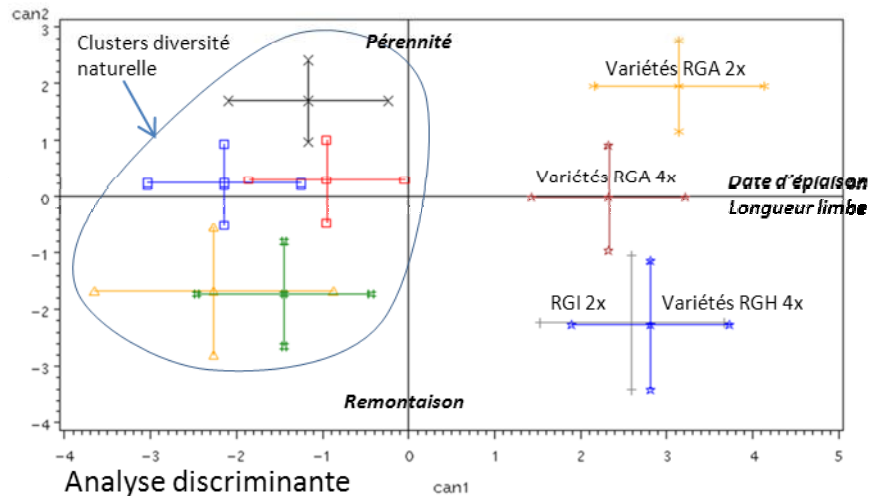
- maille 10 m x 10 m (60% surface)
- maille 20 m x 20 m (40% surface)

-Génotypage:

- SSR et AFLP

- Phénotypage:

- Parcelle expérimentale Lusignan



- ✓ Disparition du ray-grass hybride semé au profit du ray-grass anglais naturel
- ✓ > 90% de ray-grass anglais 2x et 4x échantillonné dix ans après le semis (0 à 10% de ray-grass anglais naturel)
- ✓ Peu d'évolution en moyenne et variance des populations semées