

## Les traits foliaires rendent-ils compte de l'aptitude à la compétition ? Le cas de 5 graminées prairiales

J.P. Trindade<sup>1</sup>, J.F. Soussana<sup>2</sup>, F. Louault<sup>2</sup>

1 : Univ. Federal Rio Grande Do Sul, Porto Alegre, RS (Brasil) ; Post-doc INRA, Unité d'Agronomie, Clermont-Ferrand

2 : INRA, Unité d'agronomie, 234 av du Brézet, F-63039 Clermont-Ferrand ; louault@clermont.inra.fr

Travail réalisé avec le soutien technique de S. TOILLON et B. PONS et le soutien financier du programme DIVA-INDIGO

### Introduction

La coexistence des espèces dans une communauté prairiale relève pour partie de leurs aptitudes à la compétition pour des ressources. Les traits fonctionnels sont des caractères portés par les espèces qui leur permettent de répondre à des facteurs de gestion ou d'environnement ou d'accomplir des fonctions. Existe-t-il des traits qui rendent compte de l'aptitude des espèces à la compétition, en considérant particulièrement les compétitions pour les ressources que sont la lumière et l'azote ? En effet, en prairie, la disponibilité de ces ressources est modulable par les pratiques de gestion et reste un facteur important de la différenciation des communautés végétales.

Les traits recherchés doivent être fonctionnels, mais aussi aisés à mesurer. Les traits décrivant la morphologie des individus ou de leurs limbes apparaissent donc intéressants à tester d'autant que certains traits foliaires, telles la teneur en matière sèche des limbes ou leur surface spécifique, sont généralement bien reliés aux stratégies de croissance des espèces végétales. Enfin, les valeurs de traits vont dépendre de l'espèce, mais peuvent aussi être modifiées par les conditions d'environnement, notamment par la présence de plantes voisines. L'objectif de ce travail est de caractériser, pour quelques espèces de graminées à stratégies de croissance différentes, leur aptitude à la compétition (en mélange avec un cultivar de dactyle), ainsi que leurs traits et leur productivité en culture pure. On recherche quels traits foliaires rendent compte des aptitudes à la production en culture pure et à la compétition en mélange.

### Matériel et méthodes

**Le dispositif expérimental** : il a été implanté en 2001 sur le site de Theix (Puy-de-Dôme, France) à 870 m d'altitude. Il est composé de 120 parcelles de 4,2 m<sup>2</sup> semées en culture pure ou en mélanges bispécifiques. Cinq espèces de graminées natives (populations) ont été semées en lignes : 8 lignes (interlignes de 0,16 m) en parcelles pures ou 4 lignes en alternance avec 4 lignes d'un cultivar compétiteur (cultivar de *Dactylis glomerata*, Lupré) dans les parcelles d'associations binaires. Les populations étudiées sont *Dactylis glomerata* (Dg), *Festuca arundinacea* (Fa), *Festuca rubra* (Fr), *Poa pratensis* (Pp) et *Trisetum flavescens* (Tf). Pour chacune d'entre elles, 12 parcelles en pur et 12 en mélange ont été implantées. Elles ont été soumises à partir du printemps 2002 à 2 régimes de fauche (3 ou 6 coupes par an, respectivement C- et C+), et deux niveaux de nutrition azotée (N- et N+, 120 et 360 kg N/ha.an). Le dispositif permet de suivre, avec trois répétitions, le comportement des populations en pur ou en association sous l'effet des traitements C-N-, C-N+, C+N-, C+N+.

**Mesures** : En 2003, la récolte de biomasse de chacune des 120 parcelles a été pesée à chaque coupe, la somme correspondant à la production annuelle de biomasse. Dans les parcelles binaires, avant chaque coupe, le prélèvement d'un sous-échantillon sur 0,8 m de ligne du compétiteur (cv. *Dactylis glomerata*) et 0,8 m de ligne de la population a permis de déterminer la part relative de la population dans la biomasse (%Ec) et de calculer la production annuelle de la population en binaire (PMS-Bin). Chaque semaine, de juin à octobre dans les parcelles binaires (excepté celles de Dg), des mesures de rayonnement effectuées à l'aplomb des lignes de population, en surface du couvert et à la hauteur des limbes des populations, ont permis d'estimer l'ombrage subi par les populations. En juin 2003, sur des repousses de 3 semaines après coupe, les traits des populations, en culture pure et en binaire, ont été mesurés sur 10 talles prélevées dans chaque parcelle et mises en réhydratation (Garnier *et al.*, 2001). Les mesures ont concerné la longueur de la talle étirée (LTA), la longueur de la gaine (Lga), le nombre de feuilles en croissance (NFC), le nombre de feuilles matures vivantes (NFM) et, sur le limbe mature le plus jeune de chaque talle, la longueur du limbe (LL), sa surface (SL), sa masse fraîche (MfL) et sèche (MsL). Ont été calculées, la teneur en matière sèche du limbe (LDMC) et la surface spécifique (SLaMs) correspondant au ratio entre SL et MsL.

**Traitement des données** : Les variables de production annuelle de biomasse en culture pure (PMS-Pur) et de production annuelle de chaque population (i) et du compétiteur(j) en parcelle binaire ont permis de calculer un indice d'agressivité (Agr). Pour l'espèce i,  $Agr_i = 0,5 (P_{i,j}/P_{i,i} + P_{j,i}/P_{j,j})$ . Une agressivité inférieure à 1 indique que l'espèce i est moins compétitive que l'espèce j. Les corrélations ont été calculées d'une part entre les variables donnant la production des populations en culture pure (PMS-Pur), en culture binaire (PMS-Bin), le pourcentage de la population dans les binaires et l'indice d'agressivité, et d'autre part entre les traits mesurés en culture pure et les variables de production PMS-Pur et PMS-Bin.

## Résultats

Performances des populations : L'effet espèce est significatif pour la production annuelle des populations dans les mélanges, le pourcentage que représente la population dans la production annuelle de biomasse de l'association, l'indice d'agressivité ainsi que l'ombrage subi par la population pendant la saison de végétation (figure 1a, b, c, d). Ces processus sont corrélés (tableau 1). Les espèces les plus productives sont celles qui sont les plus agressives et qui, en pourcentage, contribuent le plus à la production dans les mélanges. De plus, les performances des espèces en binaires sont inversement corrélées à l'ombrage qu'elles subissent de la part du compétiteur (corrélations non présentées). La production de l'espèce en culture pure est corrélée (tableau 1) à sa production dans le mélange mais, en revanche, elle ne l'est pas avec le coefficient d'agressivité ni avec le pourcentage que représente la population dans le mélange binaire.

Corrélations entre traits et production de biomasse des populations : Les traits décrivant la taille des tiges ou des limbes sont très corrélés positivement (tableau 2) à la production annuelle de biomasse de la population, en culture pure comme en binaire. Les corrélations sont significatives, mais moins fortes pour la longueur de la gaine et le nombre de feuilles en croissance. Une corrélation négative est observée entre LDMC et production. En revanche, la surface spécifique n'est pas corrélée à la production, ni en pur ni en binaire.

FIGURE 1 – Production des populations en culture binaire (A), pourcentage dans le mélange (B), indice d'agressivité (C) et ombrage subi par les populations (D).

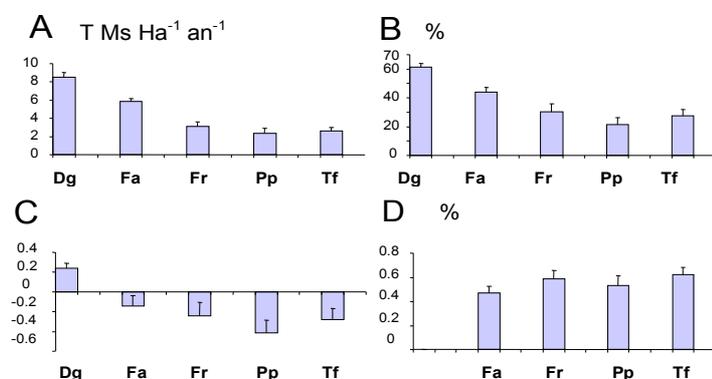


TABLEAU 1 – Corrélations entre les variables production annuelle des populations en culture pure (PMs-Pur), dans les mélanges (PMs-Bin), pourcentage des populations dans la production annuelle (%E), indice d'agressivité (Agr). n=60 ; \*\*\* p < 0,001

	PMs-Pur	PMs-Bin	% Ec
PMs-Bin	0,52 ***		
% Ec	NS	0,91 ***	
Agr	NS	0,78 ***	0,95 ***

TABLEAU 2 – Corrélations entre traits des espèces en cultures pures et production des populations en pur et en binaire.

	NFc	NFm	LTa	LGa	LL	MsL	SL	LDMC	SLaMs
PMs-Pur (n=60)	0,38**	-0,36**	0,70***	0,39**	0,69***	0,54***	0,62***	-0,40**	NS
PMs-Bin (n=60)	0,59***	NS	0,75***	0,50***	0,71***	0,54***	0,70***	-0,42***	NS

## Discussion - conclusion

Les 5 espèces ont été associées avec un même compétiteur, un cultivar de *Dactylis glomerata*, classé comme espèce à stratégie compétitrice. C'est donc en référence à une situation de forte compétition qu'il faut considérer le classement des 5 espèces, à raison d'un écotype étudié par espèce, pour leur aptitude à la compétition. Les trois variables relatives au comportement de l'écotype dans l'association, PMs-Bin, %E et Agr, sont très fortement corrélées, ce qui permet d'utiliser indifféremment, dans notre gamme de situations, ces trois variables comme descripteurs de l'aptitude à la compétition. Quoique très significative, la valeur moins élevée de la corrélation entre PMs-Pur et PMs-Bin indique que la production de l'espèce en culture pure ne renseigne que faiblement sur le comportement de l'espèce en compétition. L'aptitude à la compétition, comme la productivité en pur, sont bien prédites par la taille de la tige, ainsi que par celle des limbes en culture pure. Les espèces de grande taille sont les plus productives et les plus compétitives, leur taille permettant un accès à la ressource lumière. Le LDMC rend également compte de la production en pur comme de l'aptitude à la compétition, en accord avec le fait que ce trait est impliqué dans la réponse compétitive des espèces à la disponibilité en nutriments (LAVOREL et GARNIER, 2002). En revanche, le SLA n'est pas corrélé.

En conclusion, certains traits foliaires mesurés sur les espèces en culture pure (les traits peuvent présenter une valeur différente en binaire, résultats non présentés) peuvent être utilisés pour rendre compte de la productivité en culture pure et de l'aptitude à la compétition par rapport à un cultivar donné.

## Références bibliographiques

- GARNIER E., SHIPLEY B., ROUMET C., LAURENT G. (2001) : "A standardized protocol for the determination of specific leaf area and leaf dry matter content", *Func. Ecol.*, 15: 688-695.
- LAVOREL S., GARNIER E. (2002) : "Predicting changes in community composition and ecosystem functioning from plant traits : revisiting the Holy Grail", *Func. Ecol.*, 16, 545-556.