

# Relations entre productivité aérienne et traits foliaires de 14 espèces de graminées prairiales selon la disponibilité en azote et l'intensité d'exploitation

L.S. Pontes, F. Louault, J.F. Soussana

INRA, Unité d'Agronomie, 234 av du Brézat, F-63039 Clermont Ferrand ; louault@clermont.inra.fr

## Introduction

L'analyse de la diversité fonctionnelle des espèces végétales passe par une meilleure connaissance entre leurs traits et les fonctions qu'elles accomplissent dans un écosystème. Dans les prairies permanentes à flore complexe, milieux gérés et façonnés par les pratiques d'exploitation, on attache un intérêt particulier à la compréhension des bases de la productivité et de la qualité des ressources herbagères. Notre objectif est dans un premier temps, avec ce travail sur 14 espèces de graminées prairiales natives, de caractériser la variabilité interspécifique des traits en réponse aux principaux facteurs de gestion des prairies (défoliation et azote) et d'établir les relations entre ces traits et la productivité des espèces en culture pure.

## 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 168 parcelles monospécifiques, de 4,2 m<sup>2</sup> chacune, semées en lignes et distribuées en 3 blocs. Treize espèces de graminées, dont les graines ont été collectées dans des prairies permanentes de moyenne montagne, ont été implantées : *Alopecurus pratensis* (Ap), *Anthoxanthum odoratum* (Ao), *Arrhenatherum elatius* (Ae), *Dactylis glomerata* (Dg), *Elytrigia repens* (Er), *Festuca arundinacea* (Fa), *Festuca rubra* (Fr), *Holcus lanatus* (Hl), *Lolium perenne* (Lp), *Phleum pratense* (Php), *Poa pratensis* (Pop), *Poa trivialis* (Pt), *Trisetum flavescens* (Tf), ainsi que *Lolium perenne*, Var Clerpin (Cl), avec 12 parcelles par espèce. Les parcelles 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 le comportement des 14 espèces sous l'effet des facteurs de gestion (Coupe et Azote), avec 3 répétitions.

**Mesures** : En 2003, la récolte de biomasse de chacune des 168 parcelles a été pesée à chaque coupe, la somme correspondant à la production annuelle de biomasse (PMs). En juin 2003, sur des repousses de 3 semaines après la coupe de mai, 13 traits 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, pour le limbe mature le plus jeune, sa longueur (LL), sa surface (SL), sa masse fraîche (MfL) et sa masse sèche (MsL) en sortie d'étuve. La teneur en matière sèche du limbe (LDMC) et la surface spécifique (SLaMs), correspondant au ratio entre SL et MsL, ont été calculées.

**Traitement des données** : Une analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée sur la matrice contenant pour les 168 parcelles les valeurs des traits mesurés. La production annuelle de biomasse a été considérée comme variable supplémentaire dans l'ACP. Les corrélations entre les traits et la production annuelle de biomasse ont été calculées en considérant séparément les 4 traitements (C-N-, C-N+, C+N-, C+N+).

## Résultats

L'ACP fait ressortir les composantes 1 et 2 qui rendent compte respectivement de 49 et 23% de la variance (figure 1). Le premier axe est structuré par les traits qui décrivent la taille des individus (LTa) ou des organes (LL, SL, ML) et qui apparaissent négativement corrélés au nombre de feuilles matures portées par les talles (NFm). Sur le deuxième axe, les traits LDMC et SLaMs s'opposent. La production annuelle de biomasse (PMs) est très fortement corrélée à l'axe 1.

Le tableau des corrélations entre traits et production annuelle de biomasse (tableau 1) montre que les traits décrivant la taille des talles ou des limbes sont très significativement corrélés positivement à la production annuelle de biomasse. En revanche, la surface spécifique n'est pas corrélée à la production de biomasse. Le LDMC ne l'est pas non plus, excepté dans le traitement C+N- ou en considérant l'ensemble des parcelles. Dans ces deux cas, la corrélation est négative, la production étant réduite quand le LDMC est fort. La production apparaît également corrélée au Nfc, corrélation positive, et au NFm, corrélation négative.

## Discussion – conclusion

Les traits les plus corrélés à la productivité sont les traits décrivant la taille des individus et la taille des limbes, et ceci s'observe en considérant aussi bien l'ensemble des données que les données par traitement (figure 1 et tableau 1). Ainsi, ce sont surtout les différences de taille entre les espèces qui jouent sur la productivité en culture pure. Les espèces de grande taille ont les productivités aériennes les plus fortes, et cela quel que soit les traitements de coupe ou de disponibilité en azote.

FIGURE 1 – Plan des deux premières composantes de l'ACP. Pour chaque écotype, sa position dans le plan correspond aux coordonnées moyennes des 12 parcelles. Voir Matériel et méthodes pour les abréviations des espèces (en italiques) et des traits.

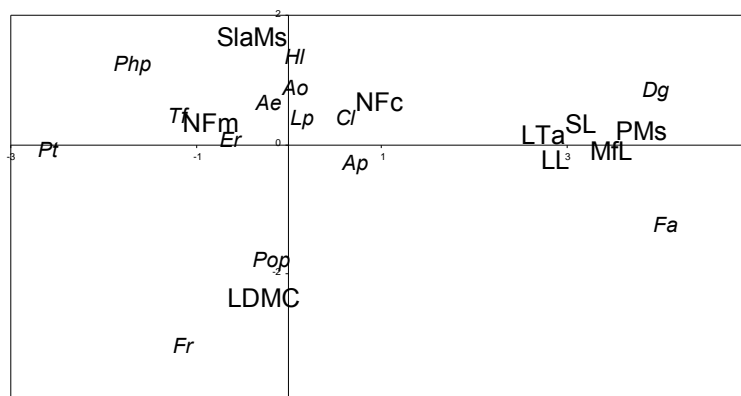


TABLEAU 1 – Corrélations entre valeurs des traits et production annuelle de biomasse par traitement C-N-, C-N+, C+N-, C+N+ (n=15) ou tous traitements confondus (n=60). NS : Non significatif. \* p < 0,05 ; \*\* p < 0,01 ; \*\*\* p < 0,001

	NFc	NFm	Lta	LGa	LL	MfL	SL	LDMC	SlaMs
<b>C-N-</b>	NS	-0,56 ***	0,63 ***	0,30 *	0,65 ***	0,68 ***	0,68 ***	NS	NS
<b>C-N+</b>	NS	NS	0,46 **	NS	0,46 **	0,62 ***	0,57 ***	NS	NS
<b>C+N-</b>	0,33 *	NS	0,65 ***	0,50 ***	0,57 ***	0,39 **	0,52 ***	-0,33 *	NS
<b>C+N+</b>	0,32 *	NS	0,69 ***	0,41 **	0,59 ***	0,54 ***	0,57 ****	NS	NS
<b>Tous</b>	0,23 **	-0,31 ***	0,63 ***	0,42 ***	0,59 ***	0,52 ***	0,59 ***	-0,18 *	NS

En accord avec la littérature (GARNIER *et al.*, 2001 ; CRUZ *et al.*, 2002), LDMC et SLA apparaissent dans nos résultats négativement corrélés (figure 1). Il a été montré que les préférences d'habitat des espèces, entre milieux riches et pauvres, sont bien décrites par des différences de LDMC (CRUZ *et al.*, 2002) ou de SLA (POORTER et GARNIER, 1999). De plus, les différences interspécifiques de croissance relative potentielle (RGR) sont liées à des différences de SLA chez des plantes jeunes en conditions contrôlées (POORTER et GARNIER, 1999). On pouvait donc s'attendre à ce que la productivité aérienne en culture pure soit liée à ces traits mais, dans nos conditions, de telles relations n'apparaissent pas nettement (figure 1 et tableau 1).

Il apparaît donc qu'en dehors de la taille des feuilles et des talles, les traits foliaires ne constituent pas de bons prédicteurs de la productivité aérienne en culture pure pour les graminées prairiales étudiées. Les préférences d'habitats (riches ou pauvres) entre espèces selon leurs valeurs de SLA ou de LDMC (CRUZ *et al.*, 2002) correspondraient donc pour ces graminées prairiales à des traits de réponse à la fertilité plus qu'à des traits jouant directement sur la productivité.

### Références bibliographiques

- CRUZ P., SIRE P., AL HAJ KHALED R., THEAU J.P., THEROND O., DURU M. (2002) : "Plant functional traits related to growth strategies and habitat preference of native grass populations", *EGF meeting*, La Rochelle, 27-30 mai 2002, *Grassland Science in Europe*, 7, 776-777.
- 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.
- POORTER H., GARNIER E. (1999) : "Ecological significance of inherent variation in relative growth rate and its components", *Handbook of Functional Plant Ecology*, New York, USA, Marcel Dekker, Inc, 81-120.

### Remerciements

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