

La dormance estivale des graminées pérennes : définition, mesure et intérêt agronomique

F. Volaire¹, M. Norton², S. Satger¹, F. Lelièvre¹

1 : Institut National de Recherches Agronomiques, INRA, UMR SYSTEM, 2, place Viala, F-34060 Montpellier ; volaire@ensam.inra.fr

2 : New South Wales Department of Primary Industries, c/- CSIRO Plant Industry, GPO Box 1600, Canberra ACT 2601 (Australie).

Introduction

La dormance est une réponse adaptative qui a évolué dans l'environnement d'origine d'une plante pour lui permettre de survivre aux saisons les plus défavorables (VEGIS, 1964). La dormance hivernale est répandue et a été étudiée chez de nombreuses espèces. En revanche, sous les climats méditerranéens, quand la sécheresse et les températures élevées menacent la survie, la dormance estivale est une stratégie observée chez seulement quelques espèces dont des graminées. Ce type de dormance a été peu étudiée mais, du fait de l'aridité croissante due aux changements climatiques, la dormance estivale de certaines graminées tempérées pérennes représente un caractère présentant un intérêt croissant sur le plan agronomique et environnemental.

1. Définition

La dormance est une suspension temporaire de croissance visible d'une structure végétale contenant un méristème (LANG *et al.*, 1987). Les graminées pérennes soumises à une sécheresse répondent classiquement par une décroissance graduelle d'élongation foliaire et une réduction de l'évaporation au travers de la sénescence des limbes ; et finalement, la survie des méristèmes est fonction de leur tolérance à la déshydratation (VOLAIRE *et al.*, 1998), (VOLAIRE et LELIÈVRE, 2001). Ces réponses sont observées pour faire face à tout type de stress hydrique quelle que soit la saison. La dormance estivale se différencie de ce type de réponse générale :

- elle ne s'exprime qu'en été car son induction répond à des variations de photopériode et de température ; elle est endogène car sous contrôle hormonal ;
- elle est observée aussi bien en conditions sèches qu'irriguées mais c'est seulement sous irrigation estivale qu'elle peut être distinguée des réponses classiques à la sécheresse et que, par conséquent, son identification et sa caractérisation sont possibles (LAUDE, 1953).

2. Terminologie

Face à la diversité des terminologies relatives à la dormance estivale, nous avons proposé une définition unifiée. **La dormance est définie selon les critères suivants observés sous irrigation en été**, le quatrième critère étant facultatif (VOLAIRE et NORTON, 2006):

- 1. Croissance foliaire (arrêt ou réduction) ;
- 2. Sénescence des limbes (moyen ou total) ;
- 3. Déshydratation des bases de feuilles encloses (qui sont les organes de survie) ;
- 4. Formation de bulbes ou de renflement à la base des talles.

Selon la combinaison de réponses, nous pouvons distinguer **trois groupes principaux de graminées pérennes** :

- 1. Les populations qui maintiennent une croissance active sous irrigation avec des taux de sénescence équivalents à ceux du printemps. Ces populations sont **non dormantes**, d'origine continentale (VOLAIRE, 1995).
- 2. Les populations dont la croissance des tissus aériens est totalement arrêtée pendant un minimum de quatre semaines et pour lesquelles on observe une forte sénescence des limbes et une déshydratation endogène des tissus méristématiques. Ces populations ont une **dormance complète** comme le dactyle cv. Kasbah (VOLAIRE, 2002), le pâturin bulbeux ou l'orge bulbeux.
- 3. Les populations dont la croissance aérienne est notablement réduite, avec une sénescence partielle des limbes mais pas de déshydratation des bases de feuilles. Cette **dormance incomplète** est exprimée dans de nombreux cultivars d'origine méditerranéenne comme la fétuque élevée cv. 'Flecha' et le *Phalaris aquatica* qui par ailleurs présente des bulbes à la base des talles.

3. Mesure de la dormance estivale

A partir d'expérimentations comparant 12 cultivars de *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea* et *Phalaris aquatica*, nous avons cherché à définir un indice de dormance estivale, qu'elle soit complète ou incomplète (NORTON *et al.*, 2006b). Les rendements en biomasse ainsi que la sénescence ont été mesurés sur les plantes soumises soit à une sécheresse complète, soit à une simulation d'orage estival ou une irrigation complète en été.

Nous avons montré la **faisabilité d'un indice quantitatif pour mesurer le niveau de dormance estivale** dans une gamme d'espèces et cultivars si les conditions suivantes sont remplies :

- 1. L'évaluation de la dormance estivale doit être menée dans des conditions d'apports d'eau non limitants.
- 2. Une irrigation non limitante reproduit des conditions plus fiables que des simulations d'orage.
- 3. Un indice de dormance estivale basé sur la comparaison du rendement herbager en été d'un génotype avec celui d'un cultivar non dormant (le plus productif) est la méthode la plus fiable dans le cas où on considère une gamme de cultivars de potentiels de production similaires. Pour mesurer la dormance d'une gamme de matériel incluant des écotypes spontanés à faible productivité, l'indice doit être pondéré du potentiel de production donné par la biomasse de printemps.

4. Implications agronomiques

Nous avons montré que **la dormance, qu'elle soit complète chez le dactyle, ou incomplète chez la fétuque, est corrélée à la capacité de survivre à une sécheresse sévère**, à une reprise active de croissance après les pluies d'automne et donc à une meilleure pérennité et productivité pluriannuelle (NORTON *et al.*, 2006a ; NORTON *et al.*, 2006c).

Deux principaux objectifs peuvent être proposés pour la sélection végétale. Le premier est de **créer du matériel végétal pour la production fourragère dans les zones subissant des sécheresses régulières en été**. Comme la dormance complète est en général associée à un faible potentiel de production, il serait nécessaire de déterminer le contrôle génétique de ce trait pour développer des cultivars dont la gamme de dormance serait associée à un niveau supérieur de productivité. Un second objectif est de **créer des cultivars à fonctions environnementales pour des enherbements de protection** dans les régions à sécheresse marquée. Ces cultivars, qui améliorent la structure des sols, réduisent les intrants et protègent contre le lessivage des nitrates, pourraient être utilisés comme intercultures et cultures de protection. Leur pérennité est garantie tandis que leurs prélèvements hydriques en été sont limités et réduisent la compétition avec la culture principale. Ils présentent un grand avantage agronomique, en particulier pour l'enherbement de la vigne en régions méditerranéennes.

L'étude génétique de la dormance estivale devrait être engagée pour pouvoir utiliser ce trait dans des programmes de sélection.

Références bibliographiques

- LANG G, A. , EARLY J, D. , MARTIN G, C. DARNELL R, L. (1987) Endo-, Para-, and Ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research. *HortScience* 22, 371-377.
- LAUDE H M (1953) The nature of summer dormancy in perennial grasses. *Botanical Gazette* 114, 282-292.
- NORTON M, VOLAIRE F, LELIEVRE F (2006a) Summer dormancy in *Festuca arundinacea* Schreb., the influence of season of sowing and a simulated mid-summer storm on two contrasting cultivars. *Australian Journal Agricultural Research* 57, 1267-1277.
- NORTON M, VOLAIRE F, LELIEVRE F (2006b) How measuring summer dormancy in temperate perennial grasses ? In XXVI Eucarpia meeting 'Fodder crops and amenity grasses', Perugia, Italy, 2006b.
- NORTON M R, LELIEVRE F, VOLAIRE F (2006c) Summer dormancy in *Dactylis glomerata* L., the influence of season of sowing and a simulated mid-summer storm on two contrasting cultivars. *Australian Journal of Agricultural Research* 57.
- VEGIS A (1964) Dormancy in higher plants. *Annual Review of Plant Physiology* 15, 185-224.
- VOLAIRE F (1995) Growth, carbohydrate reserves and drought survival strategies of contrasting *Dactylis glomerata* populations in a Mediterranean environment. *Journal of Applied Ecology* 32, 56-66.
- VOLAIRE F (2002) Drought survival, summer dormancy and dehydrin accumulation in contrasting cultivars of *Dactylis glomerata*. *Physiologia Plantarum* 116, 42-51.
- VOLAIRE F , LELIEVRE F (2001) Drought survival in *Dactylis glomerata* and *Festuca arundinacea* under similar rooting conditions in tubes. *Plant & Soil* 229, 225-234.
- VOLAIRE F, NORTON M R (2006) Summer dormancy in perennial temperate grasses. *Annals of Botany* 98, 927-933.
- VOLAIRE F, THOMAS H, BERTAGNE N, BOURGEOIS E, GAUTIER M F, LELIEVRE F (1998) Survival and recovery of perennial forage grasses under prolonged Mediterranean drought: water status, solute accumulation, abscisic acid concentration and accumulation of dehydrin transcripts in bases of immature leaves. *New Phytologist* 140, 451-460.