

## Précocité de croissance d'une prairie au printemps. Importance de la densité de talles

G. Lemaire

**L**es modèles d'estimation de la croissance des peuplements prairiaux au printemps, basés sur les sommes de températures, tels qu'ils ont été développés par LEMAIRE et SALETTE (1982), LEMAIRE et al. (1982) et utilisés ultérieurement par d'autres auteurs dans des situations diverses ( FIORELLI et al., 1989 ; KÜNG-BENOIT, 1991 ....) mettent en évidence la variabilité du démarrage de la végétation en fin d'hiver qui se traduit par une précocité de croissance plus ou moins grande entre années. La précocité de croissance peut s'exprimer par la somme de températures nécessaire pour obtenir 1,5 t/ha de matière sèche (MS), quantité minimum permettant une mise à l'herbe des animaux (LEMAIRE 1985). En climat océanique à hiver doux, la date de début de cumul des températures permettant de minimiser la variabilité de la précocité de croissance s'avère être la date de dernière exploitation de l'automne précédent. En climat plus continental à hiver plus rigoureux, le cumul des températures s'effectue à partir du 1<sup>er</sup> février seulement, ce qui laisse supposer une certaine "remise à zéro" de la prairie au cours de l'hiver (KÜNG-BENOIT, 1991).

L'objectif de cet article est d'apporter un certain nombre de connaissances sur la dynamique de croissance d'une graminée prairiale au cours de l'hiver pour

---

### *MOTS CLÉS*

Courbe de croissance, fétuque élevée, mode d'exploitation, printemps, tallage.

### *KEY-WORDS*

Growth curve, management, Spring, tall fescue, tillering

### *AUTEUR*

Station d'Ecophysiologie des Plantes Fourragères, I.N.R.A., F-86600 Lusignan.

comprendre comment les facteurs climatiques et les modes de conduite de la prairie à la fin de l'automne précédent peuvent déterminer sa précocité de croissance au printemps.

## Matériel et méthode

Pour tester l'influence des conditions climatiques hivernales et des modes de conduite à l'automne sur la précocité de croissance d'une prairie au printemps, nous avons utilisé un peuplement de fétuque élevée cv. Clarine installé à Lusignan en avril 1981 et sur lequel nous avons suivi la dynamique d'évolution de paramètres morphogénétiques durant les deux hivers 1982-1983 et 1984-1985 et la dynamique de croissance en matière sèche au cours des printemps consécutifs, 1983 et 1985.

Les modes d'exploitations de la prairie à l'automne étaient représentés par les quatre traitements obtenus par la combinaison de deux dates de dernière coupe d'automne : D1 (23-27 octobre) et D2 (18-19 novembre) et de deux niveaux d'apport d'azote effectué immédiatement après la coupe d'automne : N1 (0 kg/ha) et N2 (60 kg/ha).

La dynamique de la morphogénèse au cours de l'hiver a été suivie par des prélèvements successifs permettant de suivre l'évolution de la densité de talles et de la cinétique d'élongation et de sénescence des feuilles.

La dynamique de croissance en matière sèche a été suivie au printemps suivant par des prélèvements à la motofaucheuse après un apport uniforme de 120 kg N/ha sur l'ensemble des traitements, effectué à la mi-février.

Les conditions climatiques hivernales des deux années d'études ont été très contrastées : un hiver très doux en 1982-1983 marqué par une seule période de températures moyennes journalières négatives durant la deuxième décade de février, et un hiver 1984-1985 très contrasté, marqué par une fin d'automne très douce et un mois de janvier exceptionnellement froid avec des températures minimales inférieures à  $-15^{\circ}\text{C}$ .

## Résultats

La figure 1 représente la dynamique de croissance des différents traitements au printemps pour les deux années d'étude. On peut constater que les traitements n'ont aucun effet sur les vitesses de croissance (les courbes de croissance sont rigoureusement parallèles) ; en revanche, ils influencent fortement la précocité de croissance et ce d'une manière différenciée entre les années. En année à hiver doux (1982-1983), les deux facteurs "date de coupe" et "azote" ont un effet important. En outre on peut mettre en évidence une interaction qui se traduit par un

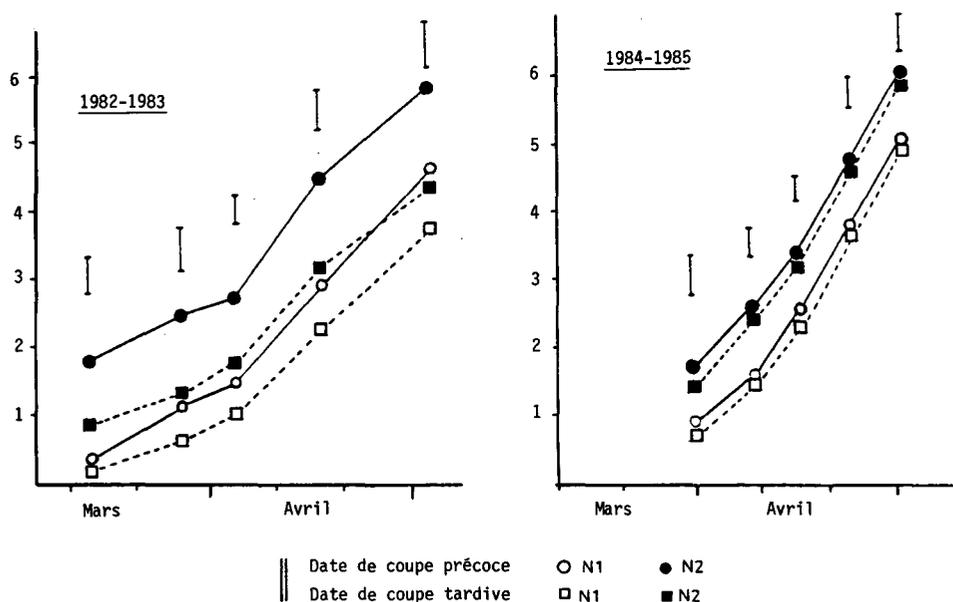


FIGURE 1 : Courbe de croissance (production en t MS/ha) de la fétuque élevée au printemps en fonction du mode de conduite de la prairie en automne (dates de dernière coupe, D1 et D2, et niveaux de fertilisation, N1 et N2)

FIGURE 1 : Growth curve yield : t DM/ha) of tall fescue in Spring according to pasture management in Autumn (D1, D2 : dates of last cut ; N1, N2 : levels of N application)

effet de l'apport d'azote plus important lorsqu'il est effectué après une coupe précoce. En année à hiver froid l'effet de la date de coupe d'automne disparaît, mais l'effet de l'apport d'azote persiste.

Ce premier résultat permet d'expliquer la contradiction apparente entre les résultats obtenus en zone océanique à hiver doux où il est apparu nécessaire de prendre en compte les températures depuis la date de dernière coupe d'automne et les résultats obtenus en zone continentale pour lesquels on pouvait se contenter d'un cumul des températures depuis le 1<sup>er</sup> février seulement, c'est à dire après les dernières fortes gelées. Ceci indique donc qu'une période de froid importante est susceptible de provoquer une "remise à zéro" de la végétation, comme cela est suggéré par KÜNG-BENOIT (1991).

La figure 2a représente l'évolution de la longueur de feuilles vertes par talle au cours de l'hiver pour les différents traitements des différentes années. La longueur de feuilles vertes est la résultante entre l'apparition et l'élongation de nouvelles feuilles d'une part, et la sénescence des feuilles plus âgées d'autre part. On peut

observer pour les deux types d'années que la longueur de feuilles vertes par talle en fin d'hiver est pratiquement indépendante de la date de coupe d'automne, bien que des différences importantes soient apparues en cours d'hiver. La durée de vie des feuilles de fétuque élevée est de 500°jours environ (LEMAIRE, 1991) ; les premières feuilles formées après une coupe précoce sont donc progressivement remplacées par des feuilles plus petites car émises en conditions de température plus faible et qui ont une taille égale à celle des talles provenant des parcelles coupées plus tardivement. L'effet de l'apport d'azote d'automne semble par contre persister davantage au cours de l'hiver, bien qu'il ait tendance à s'atténuer au cours du temps sur les parcelles coupées précocement.

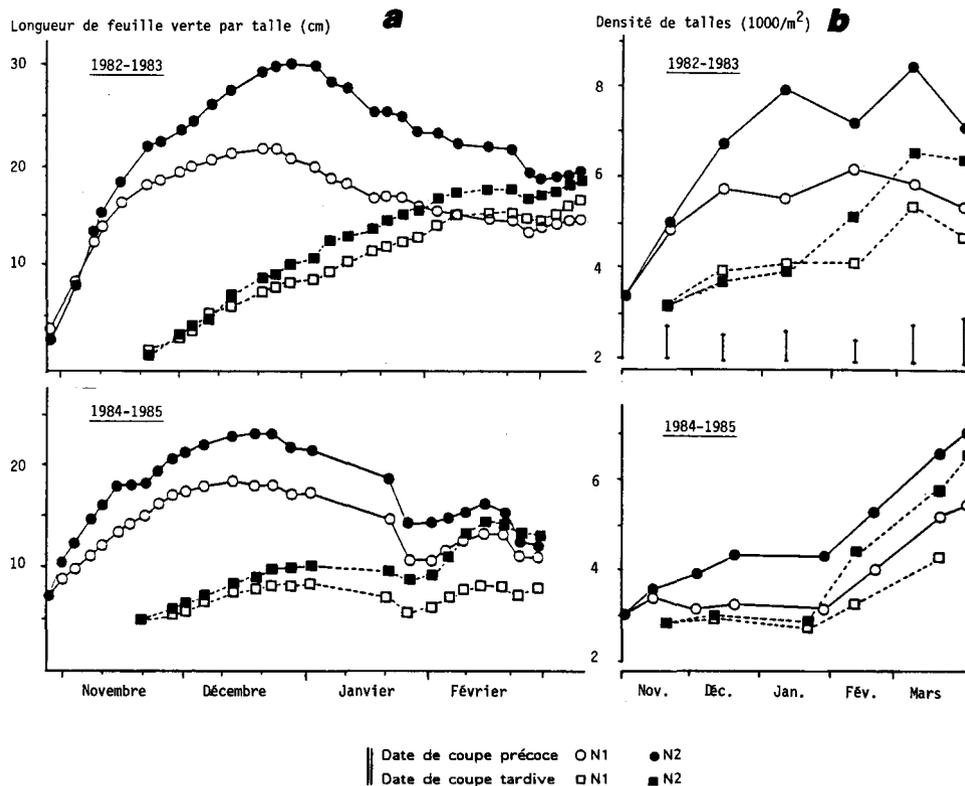


FIGURE 2 : Selon le mode de conduite de la prairie en automne, évolution au cours de l'hiver : a) de la longueur de feuilles vertes par talle, b) de la densité de talles de la fétuque élevée

FIGURE 2 : Effect of the pasture management in Autumn on the evolution during Winter : a) of the length of green leaves per tiller, b) of the tiller density of tall fescue

L'évolution de la densité de talles au cours de l'hiver est présentée figure 2b. En 1982-1983, après la coupe précoce, on constate une augmentation rapide du tallage, très largement amplifiée par l'apport d'azote ; puis le tallage atteint un équilibre à 8 000 talles/m<sup>2</sup> et 6 000 talles/m<sup>2</sup> pour les traitements N2 et N1 respectivement. La coupe tardive a inhibé le tallage pendant une partie de l'hiver, la densité de talles n'augmentant qu'en fin d'hiver sans jamais atteindre le niveau observé sur les parcelles coupées plus précocement. En 1984-1985, le froid a limité le tallage sans que l'on ait cependant observé de mortalité de talles. Les différences de densité de talles observées en fin d'hiver entre les deux dates de coupe ont été très réduites.

Ainsi on est tenté d'expliquer la réponse de la prairie en terme de précocité de croissance aux différents traitements par la différence de densité de talles que ces traitements ont induit en fin d'hiver. En effet, si l'on admet que l'effet d'une augmentation de température se traduit immédiatement par une accélération de la vitesse d'allongement des feuilles (LEMAIRE, 1985), on peut imaginer que l'effet final sur l'accélération de croissance en matière sèche sera dans un premier temps proportionnel au nombre de talles présentes. En revanche, au fur et à mesure de l'augmentation de la biomasse végétale, la concurrence des talles pour la lumière s'accroît et la vitesse de croissance devient alors indépendante du nombre de talles

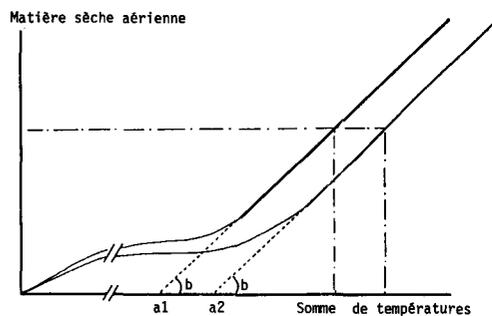


Figure 3

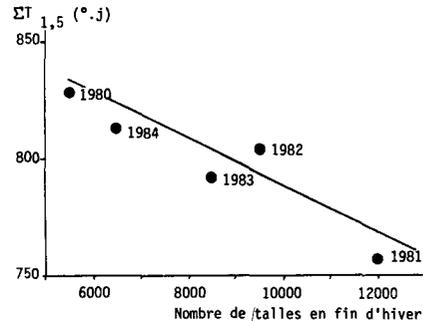


Figure 4

FIGURE 3 : Représentation schématique de l'influence de la densité de talles d'une prairie sur sa précocité de croissance au printemps :  $MS=b(\Sigma T-a)$  ; a1 et a2 : précocités de croissance pour des densités de talles respectivement élevées et faibles

FIGURE 3 : Schematic diagram of the influence of tiller density on the earliness of growth of a pasture in Spring :  $MS=b(\Sigma T-a)$  ; a1 and a2 : earliness for respectively high and low tiller densities

FIGURE 4 : Relation entre la précocité de croissance au printemps d'une fétuque élevée (exprimée par  $\Sigma T_{1,5}$ , somme de températures nécessaire pour obtenir 1,5 t MS/ha) et la densité de talles

FIGURE 4 : Relationship between the earliness of growth of a tall fescue stand in Spring (expressed as  $\Sigma T_{1,5}$ , sum of temperatures necessary for 1.5 t DM/ha) and the tiller density

présent. Ainsi, comme l'illustre la figure 3, la densité de talles en fin d'hiver serait un paramètre déterminant de la précocité de croissance au printemps mais n'influencerait pas la vitesse de croissance ultérieure. Cette interprétation semble conforme aux résultats présentés figure 1.

Une analyse pluri-annuelle de la variabilité de la précocité de croissance d'une prairie de fétuque élevée a été réalisée à Lusignan. Lorsque la précocité de croissance est estimée par la somme de températures cumulées depuis la date de dernière coupe nécessaire pour obtenir 1,5 t MS/ha, nous obtenons une corrélation négative avec la densité de talles mesurée sur la même prairie en fin d'hiver (figure 4). Cette corrélation négative indique que la croissance d'une prairie sera d'autant plus précoce que sa densité de talles en fin d'hiver sera élevée.

## Discussion

Le maintien d'une densité élevée de talles en sortie d'hiver paraît donc être, pour la fétuque élevée, un objectif à atteindre si l'on veut bénéficier d'une croissance précoce de l'herbe. Des résultats analogues ont été trouvés sur dactyle à Lusignan. Cependant, la transposition à des prairies de ray-grass anglais ou à des prairies permanentes mériterait d'être testée. La fétuque élevée est une espèce ayant naturellement une densité de talles relativement faible. Dans ce cas, toute augmentation du tallage peut se traduire par une réponse immédiate et importante en terme de précocité de croissance. Pour des prairies ayant naturellement de fortes densités de talles cette réponse pourrait être de plus faible amplitude. Il est donc nécessaire de pouvoir effectuer un diagnostic rapide de l'état du peuplement de talles d'une prairie à l'automne pour estimer son aptitude à une production précoce d'herbe au printemps. Une méthode de diagnostic visuelle peut être suffisante. Des méthodes plus élaborées mesurant un Indice de Végétation permettent une quantification plus précise de la couverture végétale et une prévision quantitative de la précocité de croissance (KÜNG-BENOIT, 1991).

Nous avons vu que l'augmentation du tallage hivernal pouvait être obtenue par une combinaison d'un apport modéré d'azote en automne et d'une exploitation pas trop tardive de la prairie. L'azote apporté suffisamment tôt à l'automne n'augmenterait pas trop les risques de lessivage, dans les conditions de cette expérimentation, c'est à dire en fauche et sur une prairie bien installée. Cet apport reste efficace même en cas d'hiver froid comme nous le montrent les résultats de la figure 1 : un apport de 60 kg/ha se traduit par un supplément de 1 à 1,5 t MS/ha. Ceci a été confirmé dans d'autres essais sur fétuque élevée. Les études que nous avons entreprises nous indiquent que sur les 60 kg/ha d'azote apportés fin octobre, on en retrouve 40 kg dans la biomasse aérienne dès le début de janvier, ce qui représente un coefficient de recouvrement apparent relativement élevé (LEMAIRE et CULLETON, 1989).

Après le 1<sup>er</sup> novembre le coefficient de recouvrement diminue fortement du fait de la baisse de température du sol qui limite l'absorption de l'azote par les racines.

Pour maintenir une activité de tallage importante en hiver et en automne, il est indispensable que la prairie soit maintenue en situation de coupe ou de pâturage fréquent mais peu intensif. Il est nécessaire d'éviter à la fois le surpâturage prolongé et des accumulations d'herbe sur pied trop importantes, pratiques malheureusement souvent rencontrées dans la nature.

## Conclusion

Le maintien d'une densité de talles suffisante des prairies en fin d'automne et au cours de l'hiver doit être un objectif essentiel des éleveurs qui veulent obtenir des possibilités de mise à l'herbe précoce de leurs animaux au printemps suivant. Le contrôle du tallage automnal et hivernal d'une prairie peut s'effectuer par l'intermédiaire de la conduite de la prairie qui doit combiner une fertilisation azotée minimum à l'automne et une exploitation fréquente et pas trop tardive de l'herbe. Les risques de lessivage de l'azote restent très limités en prairie fauchée. Il faut être plus prudent en prairies pâturées sur lesquelles l'accumulation des déjections animales au cours de la saison de pâturage peut avoir conduit à des reliquats importants d'azote qu'il serait imprudent d'augmenter. Il est nécessaire de rappeler ici que l'automne et le début de l'hiver sont les périodes privilégiées pour le tallage des graminées prairiales et que, de ce fait, cette saison est cruciale pour la régénération du couvert végétal qui a pu être détérioré par la sécheresse estivale et le surpâturage en période de disette. Une exploitation trop intensive et trop tardive des prairies après le retour des pluies, si elle permet de résoudre momentanément l'approvisionnement fourrager, ne fait très souvent que reporter le problème, en l'amplifiant, au printemps suivant.

Accepté pour publication, le 28 juin 1991

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- FIORELLI J.L. (1989) : "Variabilité interannuelle de la croissance printanière d'une prairie permanente lorraine exploitée en pâturage tournant intensif", *XVI<sup>e</sup> Cong. Int. Herb.*, Nice, 533-534.
- KÜNG-BENOIT A. (1991) : "Croissance printanière de la prairie permanente en Lorraine. Lois de croissance potentielle", *Fourrages*, 117.
- LEMAIRE G., SALETTE J. (1982) : "Analyse de l'influence de la température sur la croissance de printemps de graminées fourragères", *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 292, série III, 843-845.
- LEMAIRE G., SALETTE J., LAISSUS R. (1982) : "Analyse de la croissance d'une prairie naturelle normande au printemps. I- La production et sa variabilité", *Fourrages*, 91, 3-16.

- LEMAIRE G. (1985) : *Cinétique de croissance d'un peuplement de fétuque élevée pendant l'hiver et le printemps. Effets des facteurs climatiques*, thèse de Doctorat d'Etat, Université de Caen.
- LEMAIRE G., CULLETON N. (1989) : "Effects of nitrogen applied after the last cut in autumn on a tall fescue sward. I- Analysis of morphogenesis during winter and subsequent growth in spring", *Agronomie*, 9, 171-179.
- LEMAIRE G. (1991) : "Productivité des peuplements prairiaux : caractérisation et diagnostic", *Fourrages*, 117.

### RÉSUMÉ

La précocité de croissance d'une prairie au printemps peut être caractérisée par la somme de températures nécessaire pour obtenir une quantité récoltable de 1,5 t MS/ha. Une expérimentation effectuée sur une prairie de fétuque élevée bien installée, à Lusignan, a permis de montrer que la précocité de croissance ainsi définie pouvait être nettement augmentée par la combinaison d'une date de dernière coupe pas trop tardive à l'automne précédent et d'un apport modéré d'azote après cette coupe. L'effet combiné de la date de coupe d'automne et de l'apport d'azote contribue à augmenter le taux de tallage de la prairie pendant l'hiver. C'est la densité de talles de la prairie en sortie d'hiver qui paraît être le facteur déterminant la précocité de croissance au printemps suivant. Le maintien de cette densité de talles à un niveau élevé semble fortement dépendant du mode de gestion de la prairie en fin d'automne. La pratique d'une fertilisation azotée de fin d'automne doit cependant tenir compte d'éventuels risques de lessivages hivernaux sur des prairies non encore suffisamment installées.

### SUMMARY

#### *Earliness of growth of a pasture in Spring. Importance of tiller density*

The earliness of growth of a pasture in Spring may be characterized by the sum of temperatures necessary for 1.5 tons of DM of harvestable forage per hectare. An experiment carried out at Lusignan (Vienne) on a well established stand of tall fescue showed that a much earlier growth could be obtained by combining a not too late last cut in the preceding Autumn with a moderate dressing of nitrogen applied after this cut. The combined effect of the date of Autumn cut and of the application of nitrogen is to help increase the tillering rate during Winter. The density of tillers in the pasture at the end of Winter is apparently the decisive factor for the earliness of growth in the following Spring. In order to keep this tiller density at a high level it seems most efficient to have an appropriate late Autumn management of the pasture. A late-Autumn dressing of nitrogen may however entail risks of Winter leaching when the pastures are not yet well enough established.