

Crise du tallage et remontaison chez les graminées fourragères : données complémentaires

Michel GILLET & Hélène BREISCH

I.N.R.A., Station d'Amélioration des Plantes fourragères, F 86600 Lusignan.

RÉSUMÉ

*Tallage,
Remontaison,
Graminées,
Festuca arundinacea,
Dactylis glomerata,
Lolium multiflorum.*

Sur trois graminées, nous avons étudié le nombre de talles montées et épiées aux deux premières coupes du printemps 1973. Ces coupes étaient échelonnées chaque jour, simulant la progression d'un troupeau en pâturage rationné.

Les trois graminées étudiées (une fétuque élevée, un dactyle, un ray-grass italien) étaient « non alternatives », c'est-à-dire nécessitant une induction par l'hiver avant d'évoluer vers la floraison. Nos observations ont amené les conclusions suivantes :

• *Fétuque et dactyle.* En l'absence de coupe, la mort de jeunes talles n'affecte pas seulement des talles végétatives comme on le croyait, mais aussi 50 p. 100 de celles qui montent. Si on coupe sans enlever les apex de ces talles, elles meurent quand même, ou du moins ne montent plus. Chez le dactyle cependant, quelques-unes subsistent, et elles arrivent à épier. C'est une explication possible des « remontaisons » du dactyle, une autre hypothèse étant une transmission partielle d'influx floral entre talles. Si la coupe est faite au stade épi à 10 cm, elle enlève les apex des seules talles reproductrices qui auraient vécu et épier.

• *Ray-grass d'Italie.* Toutes les talles qui montent arrivent à épier. Une coupe au stade épi à 10 cm n'enlève les apex que pour la moitié d'entre elles. Chez cette espèce dont toutes les talles de printemps peuvent épier, nous avons pourtant constaté que le nombre de talles reproductrices se stabilisait à tout moment à un niveau relativement constant.

Tous ces résultats sont interprétés en termes de compétition entre talles plutôt que de déterminisme apical.

SUMMARY

*Tillering,
Stem elongation,
Grasses,
Festuca arundinacea,
Dactylis glomerata,
Lolium multiflorum.*

Tillering slump and stem elongation after apex removal in forage grasses : additional data

We studied on three grasses the number of tillers which elongated and headed at the first two cuts, spring 1973. Those cuts were taken every successive day, simulating the progress of a strip-grazing herd. The three grasses (one tall fescue, one cocksfoot, one Italian ryegrass) were « non-alternative », i.e. needed winter induction before flowering. Our observations led to the following conclusions :

• *Fescue and cocksfoot.* With undisturbed sward, death of young tillers not only affects vegetative tillers as previously thought, but also 50 % of elongating tillers. If a cut is taken without removing the apices of these tillers, they die all the same, or at least cease elongating. On cocksfoot however, some remain and they achieve ear emergence. This could be an explanation of stem elongation in cocksfoot swards after a cut removing apices, another hypothesis being a partial transmission of floral influx between tillers.

If the cut is taken when inflorescences are on an average 10 cm high, it only removes the apices of those reproductive tillers which would have lived and headed.

• *Italianrye grass.* All tillers which elongate achieve heading. A cut taken when inflorescences are on average 10 cm high only removes the apices of 50 % of them. On this species, all of whose spring tillers are able to head, we have nevertheless established that the number of reproductive tillers levelled off at any time at a fairly constant ceiling.

All these results are interpreted in terms of competition between tillers rather than apical determination.

I. INTRODUCTION : RAPPELS DE PHYSIOLOGIE DES GRAMINÉES

A. Structure et évolution

Une plante de graminée est un ensemble de ramifications : les talles (ou brins d'herbe). Chaque talle est d'abord végétative, puis reproductrice.

Une talle végétative est formée d'une tige très courte (quelques centimètres, dans le sol) qui porte racines,

feuilles (gaines + limbes) et bourgeons de futures talles-filles. Le sommet de cette tige, l'apex, ne cesse d'émettre des ébauches de feuilles.

Quand la talle devient reproductrice, son apex se transforme en inflorescence (SHARMAN, 1947 ; JEATER, 1956 ; BOMMER, 1959 ; KUPERMAN, 1962). La tige s'allonge, jusqu'à 1 ou 2 m de haut. Ce faisant, elle soulève d'abord ses feuilles, puis l'inflorescence sort de la dernière feuille : c'est l'épiaison. L'allongement continue jusqu'à la floraison (anthèse et fécondation).

L'hiver, toutes les talles sont végétatives. Au printemps, la plupart, sinon toutes, sont reproductrices. La transition se fait, pour ces saisons, vers mars, selon la précocité de la variété. C'est vers avril-début mai que l'allongement des tiges devient très rapide. L'épiaison se situe de fin avril à début juin selon la graminée, et la floraison, courant juin.

B. Mise à fleurs et corrélations entre talles

Schématiquement, la mise à fleurs (passage en phase reproductrice) est déclenchée en fin d'hiver par la satisfaction préalable d'une succession d'exigences : phase juvénile (FEDOROV, 1958), induction primaire par le froid et/ou les jours courts, enfin induction secondaire par les jours longs (BLONDON, 1968).

Ces phénomènes se compliquent d'interactions entre talles, décelables même chez une espèce où ces interactions sont faibles, la fétuque des prés (GILLET, 1967, 1970). Dans un premier temps, l'induction partiellement acquise par les premières talles est plus ou moins transmise à leurs talles-filles. Ainsi voit-on monter des talles apparues en hiver, trop tard pour avoir pu le faire seules. Puis survient un second temps, lorsque les tiges des premières talles commencent à s'allonger rapidement. Les petites talles dont l'induction n'est pas encore terminée voient alors leur évolution florale bloquée là. Tout ceci réalise un certain groupage de la montaison en une « vague ».

Ainsi, les talles qui montent au printemps sont celles qui ont été mises à fleurs par elles-mêmes grâce à l'hiver, plus celles qui l'ont été en partie grâce à leurs aînées et dont l'évolution n'a pas été bloquée par la suite. Cette 2^e catégorie est beaucoup moins abondante que la 1^{re} chez la fétuque des prés (*Festuca pratensis* Huds.) et certainement aussi chez les autres espèces non ou peu remontantes.

C. La crise du tallage

Le tallage est potentiellement continu pendant toute la vie des graminées, avec des vitesses variables. En particulier, au printemps, si on laisse la montaison se dérouler, le tallage est d'abord très actif, puis il subit une crise pendant la période d'allongement rapide des tiges. Ce phénomène est lié à la compétition entre talles car les besoins nutritionnels sont alors énormes. C'est pourquoi l'intensité de la crise est très variable. Mais le plus souvent, toute apparition de talle nouvelle est stoppée et de nombreuses jeunes talles meurent : ne survivent que des talles reproductrices et les plus jeunes bourgeons non encore démarrés (GILLET et al., 1969 ; GILLET, 1970). Aussi a-t-on pu penser que c'étaient les talles végétatives, parce que les plus jeunes, apparues juste avant la crise, qui en étaient les principales victimes.

D. Stade épi à 10 cm, déprimage, étage

Quiconque regarde attentivement une prairie quelques jours après une coupe, constate facilement qu'une talle dont la tige a été coupée (ce qui a enlevé l'apex) cesse de croître puis meurt. La croissance repart des bourgeons de la base.

REBISCHUNG (1959) eut l'idée de proposer une exploitation dès que celle-ci pourrait éliminer tous les apex reproducteurs. Les nouvelles talles, n'ayant pas connu l'hiver, seraient végétatives, ce qui supprimerait par la suite tous les inconvénients liés à la montée des tiges (perte de qualité etc...).

Un vocabulaire s'est peu à peu créé en fonction de cette idée :

— stade épi à 10 cm : moment où 50 p. 100 des épis

dépassent 10 cm au-dessus du sol. On pensait qu'alors, tous auraient dépassé 5 cm, niveau d'une coupe ou d'une pâture éventuelle ;

— déprimage : exploitation en phase reproductrice avant le stade épi à 10 cm ;

— étage : exploitation après le stade épi à 10 cm (GILLET, 1980).

Ainsi, un déprimage devait laisser intacts tous les apex s'il était précoce, ou au moins une partie d'entre eux s'il était tardif (peu avant le stade épi à 10 cm). Les talles ainsi coupées sans suppression de leur apex poursuivraient leur montaison normalement dans la repousse. Par contre, un étage devait couper tous les apex et la repousse serait exempte de tiges. Ces hypothèses ont été testées par le Groupe de travail « Exploitation des graminées » (1973).

E. Repousse après un déprimage

Effectivement, la repousse après un déprimage comporte une forêt de tiges qui épient à la date normale. Mais elles sont plus courtes et moins nombreuses que si on n'avait pas coupé du tout. Corrélativement, les talles végétatives survivent en plus grand nombre. On peut donc penser que les talles reproductrices, à forts besoins, supportent mal la crise nutritionnelle due à la coupe et que leur mort, en diminuant la compétition, profite aux talles végétatives.

F. Repousse après un étage

Après un étage, on n'observe pratiquement pas d'épis dans la repousse chez certaines espèces (fétuque élevée) : ceci semble confirmer qu'une coupe après le stade épi à 10 cm supprime tous les apex.

A l'opposé, chez le ray-grass d'Italie par exemple, la repousse comporte toujours une multitude de tiges qui épient généralement en retard. Si on les coupe à leur tour, on a une 3^e vague de montaison et ainsi de suite jusqu'en août-septembre, même chez les variétés non alternatives (qui, semées au printemps, ne montent pas avant l'hiver). Force est de conclure que chez une telle espèce, l'induction florale se transmet massivement de talle-mère à talle-fille.

Le cas le plus intrigant est celui de graminées comme les dactyles précoces, les fétuques des prés etc... : les repousses après étage, même avancé, comportent une petite proportion de talles qui montent à épi. Etaient-ce les talles dont la fin d'induction florale avait été bloquée par la montaison rapide de leurs aînées ? Ce blocage a-t-il été levé par la coupe, celle-ci empêchant ces aînées de monter ? C'est là une hypothèse, jusqu'ici non vérifiée.

G. Les questions posées

On se trouve donc devant plusieurs questions : coupe-t-on réellement tous les apex au stade épi à 10 cm ? D'où viennent les remontaisons d'espèces comme le dactyle ?

De plus, après que l'école française eut mis l'accent sur l'importance de la coupe des apex, les chercheurs britanniques ont étudié de près le devenir des talles coupées à différents stades. DAVIES (1976) confirme la mort des talles privées d'apex. Mais il constate que certaines talles qui conservent leur apex, meurent quand même. Combien sont-elles, peut-on négliger leur nombre ? On l'ignore.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

A. Description de l'expérience

Une expérience, réalisée en 1973 à Lusignan dans un autre but, se prêtait bien à des observations méthodiques susceptibles d'éclairer les questions ci-dessus. Elle consistait à simuler, à la motofaucheuse, une pâture réelle sur différentes graminées. Celles-ci avaient été semées au printemps 1972, sous forme de bandes de $5\text{ m} \times 100\text{ m}$, découpées en 2 répétitions de $2,5\text{ m} \times 100\text{ m}$. Chaque jour, on en coupait un peu à la motofaucheuse, en partant d'une extrémité différente pour chaque répétition. La longueur coupée était variable selon la pousse de l'herbe. La barre de coupe avait $1,2\text{ m}$ de large et on coupait, au fur et à mesure, les $0,65\text{ m}$ de bordure de chaque côté de la répétition.

B. Données recueillies

Grâce à des observations réalisées juste avant et juste après chaque coupe, au fur et à mesure de l'avancement de la motofaucheuse, nous avons pu suivre l'évolution des caractéristiques suivantes :

- *hauteur de l'apex à la 1^{re} pousse*, estimée juste avant la coupe par prélèvement de 10 talles,
- *épiaisons aux repousses*, estimées juste avant la 2^e coupe,
- *nombre de talles en cours de montaison à chaque pousse*. Nous avons repéré celles-ci par le fait que leur apex avait dépassé la hauteur de la coupe (environ 5 cm). Un ou 2 jours après la coupe, ces talles sont faciles à repérer : ce sont les seules qui ne se sont pas déjà allongées. Sur les autres, on voit très bien une feuille plate, tronquée par la coupe, qui vient de repousser de 1 ou 2 cm.

Les vieilles talles déjà montées et coupées lors des exploitations antérieures sont faciles à éliminer : elles sont desséchées. Cette estimation du nombre de talles montées exclut celles qui sont en tout début de montaison (tige inférieure à 5 cm). Néanmoins elle permet un repérage beaucoup plus précoce qu'à l'épiaison, ce qui constitue un progrès très sensible.

De plus, nous avons gardé, à l'extrémité de chaque répétition, une petite surface témoin pour suivre *le nombre de talles arrivant à épier en l'absence de coupe* (les « pâtures » de 1^{re} pousse étant interrompues bien avant l'épaison).

Tous ces comptages ont été fait régulièrement, à raison de 4 m linéaires tirés au hasard sur la surface témoin, 2 m sur les zones coupées.

Naturellement, les dates de ces prélèvements échelonnés étaient fonction des besoins de la « pâture » de notre troupeau fictif. Tout n'est donc pas utilisable pour notre propos. Néanmoins, nous avons pu disposer, sur 3 graminées, de 2 séries consécutives de prélèvements : la 1^{re} commençait quand pas ou peu de talles n'étaient encore « montées » et finissait nettement après le stade épi à 10 cm : la 2^e, à la repousse sur les mêmes emplacements, permettait de savoir ce qu'étaient devenues les talles entre temps. Ces trois graminées étaient une fétueuse élevée (*Festuca arundinacea* Schreb.), variété « Ludelle » ; un dactyle (*Dactylis glomerata* L.), variété « S 345 » et un ray-grass d'Italie (*Lolium multiflorum* Lam.), variété « Tiara ».

C. Représentation graphique de ces données

A partir des données précédentes, nous avons établi les graphiques suivants, qui sont expliqués figure 1 ;

- évolution du nombre de talles montées à la 1^{re} pousse,
- évolution du nombre de talles épiées à la 1^{re} pousse,
- nombre de talles qui *devraient* monter à la repousse, si la coupe est supposée sans effet sur les tiges non coupées et s'il n'y a pas de remontaison. Ce nombre est fonction de la date de la 1^{re} coupe : concrètement, pour chaque date t , il est égal au nombre de talles capables de monter (AC sur la 1^{re} courbe) moins celles qui, déjà montées, viennent d'être coupées (AB). On établit la courbe (en bas, fig. 1) en reportant $MN = BC$.

- Nombre de talles qui *devraient* épier à la repousse, dans les mêmes hypothèses : ce sont, de même, les talles capables d'épier (AD) moins celles dont la tige vient d'être coupée (AB) et on reporte $MP = BD$.

- Nombre de talles qui *sont* montées ou épiées, respectivement, à la repousse. Pour elles, nous n'avons pas établi de courbe, seulement les points expérimentaux (fig. 2 et 3). Ces talles sont repérées à la coupe suivante. S'il s'agit de talles montées, l'estimation est correcte, car l'intercoupe est d'au moins 3 semaines, de sorte que les épis qui n'avaient pas atteint le niveau de la coupe la 1^{re} fois ont eu largement le temps de l'atteindre la 2^e fois. S'il s'agit des talles épiées, elles ne sont repérables à la 2^e coupe que si celle-ci a eu lieu

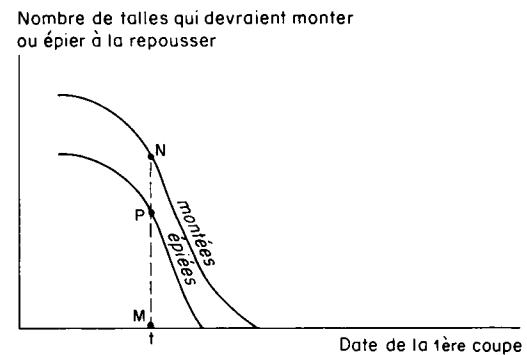
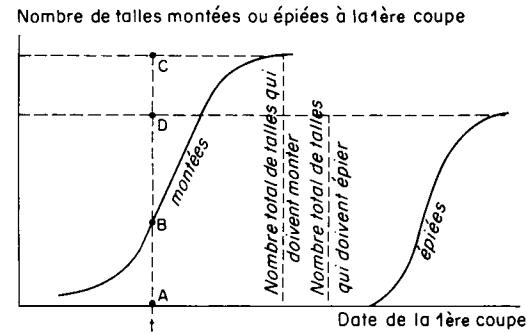


Figure 1

Comment sont obtenues les courbes des figures 2 et 3. En haut : évolution du nombre de talles montées ou épiées à la 1^{re} pousse (comme fig. 2). A une date de coupe t , AB représente le nombre de tiges coupées. Celles qui restent à monter ou épier sont représentées par BC ou BD , différence entre AB et les paliers des deux courbes. Il suffit de reporter (en bas) $MN = BC$ et $MP = BD$ pour obtenir les courbes de montaison et d'épaison théoriques à la repousse, telles qu'elles apparaissent figure 3.

How curves in fig. 2 and 3 are obtained.

Top : numbers of tillers elongating or with ear emerged at 1st growth (of fig. 2). At a given cutting date t , AB represents the number of cut stems. Those which remain to elongate or to head are represented by BC or BD , the difference between AB and the ceiling levels of the two curves. Equating MN with BC and MP with BD (bottom) gives the theoretical curves for elongation and ear emergence at regrowth, which appear in fig. 3.

après la date normale de fin d'épiaison (date du palier de la courbe d'épiaison, fig. 1 en haut). Ceci n'a malheureusement pas toujours été le cas.

III. RÉSULTATS

A. Montaison et épiaison en première poussée

La figure 2 représente, pour les 3 graminées, l'évolution du nombre de tiges montées, puis de tiges épées, en 1^{re} poussée. La date du stade épi à 10 cm y est indiquée. Plusieurs conclusions sautent aux yeux :

- Sur le dactyle et la fétuque, contrairement à ce qu'on croyait, il monte beaucoup plus de tiges qu'il n'en arrive à épier : environ le double. Que deviennent les autres ? Si on regarde de près une culture épée de ces espèces, on trouve de nombreux « cadavres » de petits tardillons montés mais non épées. *La crise du tallage a donc affecté aussi de nombreuses tiges reproductrices.* Ce sont, en gros, les dernières, sans doute celles qui avaient reçu de leurs talmères une partie de leur induction florale. Ces résultats sont en désaccord avec ceux de DAVIES (1978) pour qui toutes les tiges montées de dactyle et de ray-grass anglais ont épier. Y a-t-il un effet du milieu ?
- Sur le ray-grass d'Italie par contre, à peu près toutes les tiges qui montent arrivent à épier.
- Contrairement à ce qu'on pensait, *une exploitation au stade épi à 10 cm ne coupe qu'environ la moitié des tiges en montaison.*
- Cependant, pour la fétuque et le dactyle, *une coupe au stade épi à 10 cm supprime à peu près toutes les tiges qui devaient épier.* Comme il y a peu d'épis à la repousse après un étêtage, on en conclut qu'il a existé de nombreuses tiges qui, quoi qu'on fasse, ont commencé à monter en tiges puis sont mortes. Nous préciserons ce point un peu plus loin. Le terme « étêtage » pour désigner une coupe après le stade épi à 10 cm n'est donc pas biologiquement exact : toutes les

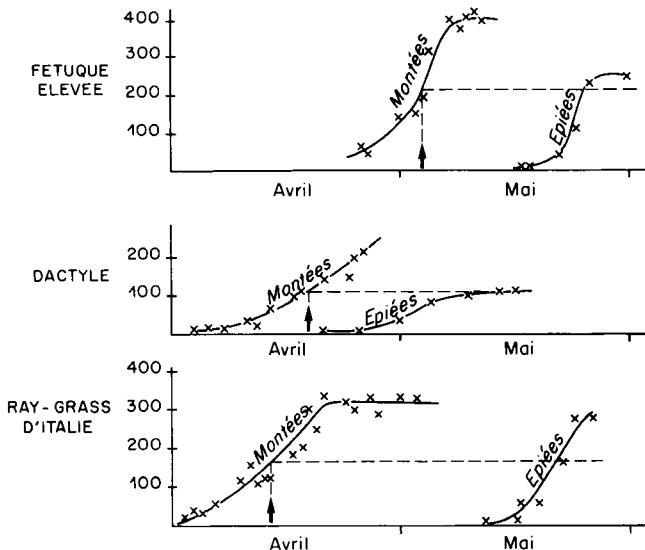


Figure 2
Evolution du nombre de tiges montées et épées à la première poussée.
Number of tillers elongating or with ear emerged at 1st growth.
↑ stade épi à 10 cm

« têtes » (inflorescences) ne sont pas enlevées. Mais ce terme reste agronomiquement correct : un étêtage supprime bien, pour l'essentiel, l'apparition de « têtes » dans la repousse.

• Il en va différemment du ray-grass d'Italie : au stade épi à 10 cm, on ne peut couper qu'environ la moitié des tiges qui doivent épier. Dans la repousse après une coupe à ce stade, on doit donc avoir une forte épiaison à date normale (50 p. 100) et pas uniquement des réépiaisons retardées, comme on le croyait. Comment ce fait a-t-il pu échapper aux observateurs ? C'est qu'on n'a encore jamais suivi de près, même dans la présente expérience, les dates d'apparition des épis dans la repousse.

B. Montaison et épiaison à la repousse

La figure 3 permet de comparer, pour les 3 graminées, les résultats observés avec les prévisions théoriques basées, rappelons-le, sur l'hypothèse que la coupe n'a pas d'effet sur les tiges non coupées, et qu'il n'y a pas de remontaison. Examinons la figure 3 successivement pour les 3 espèces.

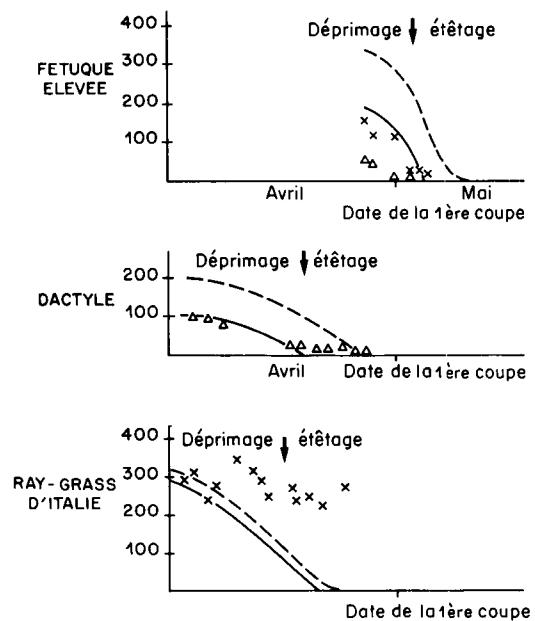


Figure 3
Nombres théoriques et observés de tiges montées et épées à la repousse, en fonction de la date de la 1^{re} coupe.
Theoretical and observed numbers of tillers elongating or with ear emerged at regrowth, in terms of date of first cut.

- tiges qui devraient monter
- tiges montées
- tiges qui devraient épier
- Δ tiges épées
- ↓ stade épi à 10 cm

1. Fétuque élevée

Nous constatons d'abord que le nombre de tiges qui montent est très inférieur à ce qu'il aurait dû être et même inférieur au nombre de tiges qui auraient dû épier. Cela veut dire que les tiges qui auraient dû monter sans épier, n'ont même pas atteint le niveau de la coupe : il y a toutes chances qu'elles soient mortes ; et même certaines qui seraient arrivées à épier subissent le même sort. *La coupe a donc été, pour ces tardillons, encore plus sévère que ne l'aurait été la crise du tallage.* Or on sait (Groupe de travail

Exploitation des Graminées, 1973) que cette coupe a « sauvé de la crise » bien des talles végétatives. Il y a là une *différence remarquable de comportement entre les 2 types de talles*.

Le nombre d'épis à la repousse, tel qu'il est constaté (fig. 3) est légèrement sous-estimé car l'observation, faite à la 2^e coupe, s'est située entre le 24 et le 28 mai selon l'emplacement, alors que l'épiaison « normale » n'était pas tout à fait terminée (cf. fig. 2, courbe de droite). Néanmoins, il est visible que ce nombre, même corrigé, resterait très inférieur au nombre de tiges montées, et même très inférieur à ce qu'il aurait dû être (courbe théorique) : *la coupe a retardé, ou empêché d'épier, une bonne partie des talles reproductrices qu'elle n'a pas tuées*. Ceci confirme les résultats obtenus par le Groupe de travail : « Exploitation des Graminées » (1973).

On doit donc s'attendre à ce qu'aucune talle ne monte après un étage, puisque celui-ci ne laisse que des talles reproductrices incapables d'épier. C'est en effet ce qu'on constate figure 3 et ce que confirme l'observation courante.

2. Dactyle

Sur la figure 3, le nombre de talles qui devraient monter aux repousses est sous-estimé pour cette espèce, car en 1^e pousse, la courbe de montaison n'avait pas atteint son palier (fig. 2).

La seconde coupe a commencé le 17 mai : l'épiaison normale était terminée (fig. 2, courbe de droite). Le nombre de talles épiées à la repousse était donc estimé correctement. Or, ce nombre, compté juste avant la dernière coupe, s'est révélé égal ou légèrement supérieur au nombre de tiges montées, comptées juste après. La différence ne peut être due qu'à l'échantillonnage, car toute talle épiée était forcément montée. *Toutes les talles montées à la repousse étaient donc capables d'épier*. C'est pourquoi nous n'avons porté sur la figure 3 que le nombre d'épis.

Après un déprimage, nous disposons malheureusement de peu d'observations, mais il semble bien que les choses se passent un peu comme chez la fétuque, avec cependant moins de brutalité : la figure 3 montre qu'ici aussi, les talles qui seraient montées sans épier ne montent même plus ; mais celles qui auraient épier survivent et elles épient. Le déprimage ne semble donc pas affecter le nombre d'épis, ce qui contredit les observations du Groupe de travail « Exploitation des Graminées » (1973). En résumé, *un déprimage semble avoir été plus sévère pour les tardillons, que ne l'aurait été la crise du tallage, mais moins que chez la fétuque*.

Après un étage, beaucoup de talles qui auraient dû monter sans épier ne montent même plus et meurent sans doute, mais quelques-unes survivent, montent, et celles-là arrivent à épier — ce qu'elles n'auraient pas fait sans coupe (fig. 3). *L'étage semble donc avoir été plus sévère que ne l'aurait été la crise du tallage pour certains tardillons, mais moins sévère pour d'autres*. Ceci confirme l'observation courante de quelques « remontaisons » en 2^e pousse chez le dactyle, tout en montrant que ce ne sont peut-être pas de « vraies » remontaisons (talles nées du démarrage de bourgeons après la coupe) : ce peuvent être des « tardillons » de la 1^e vague du printemps, « sauvés » par l'étage.

3. Ray-grass d'Italie

Sur la figure 3, le nombre de talles qui devraient épier aux repousses est sous-estimé pour le ray-grass d'Italie car, en 1^e pousse, la courbe d'épiaison n'avait pas atteint son palier (fig. 2). Comme il ne peut pas épier plus de talles qu'il n'en

monte, on peut considérer que les courbes théoriques de montaison et d'épiaison à la repousse sont confondues : toutes les talles qui devraient monter, devraient épier aussi.

La figure 3 montre qu'il monte beaucoup plus de talles dans la repousse, qu'on aurait pu le prévoir d'après les montaisons de la 1^e vague.

La 2^e coupe a commencé bien avant le début d'épiaison normale (fig. 2) et s'est terminée bien après que cette épiaison soit complète ; du 4 au 21 mai selon l'emplacement sur la zone déprimée, du 21 mai au 1^{er} juin sur la zone étêtée. Or, à la repousse, on n'a jamais observé, même le 1^{er} juin, plus de 5 à 35 talles épiées au mètre linéaire (c'est-à-dire très peu) et elles étaient au tout début épiaison. De plus, de nombreuses talles non encore épiées étaient visiblement assez près de le faire. Toutes ces tiges supplémentaires montaient donc avec un net retard, et la plupart, certainement, étaient capables d'épier : il s'agissait donc, sans aucun doute possible, de remontaisons.

Tout ceci n'est que conforme à l'observation courante, et confirme l'aspect massif de la transmission de l'induction florale entre talles par filiation. Mais alors, pourquoi en 1^e pousse, le nombre de talles montées se stabilise-t-il à un palier chez cette espèce ? (fig. 2). Nécessairement, bien des talles qui pouvaient monter ont été empêchées de le faire tant que l'herbe n'était pas coupée et ont pu le faire ensuite. Quel était le mécanisme inhibiteur ? On remarque sur la figure 3 que le nombre de talles qui remontent a été à peu près constant, quelle que soit la date de coupe, et il a été à peu près le même que le maximum de talles montant avant la coupe. On a l'impression qu'il y a une limite maximale.

IV. DISCUSSION

Pour le dactyle et la fétuque élevée, la principale conclusion de ce travail est qu'il peut exister beaucoup de talles reproductrices qui meurent de toute façon, que l'on coupe la prairie ou non. Ceci pourrait faire penser que la régression de ces talles est déterminée très tôt, de manière irréversible, indépendamment des conditions de milieu. Nous ne le pensons pas, pour les raisons suivantes :

- La mort de talles reproductrices pendant la montaison est en contradiction avec les résultats de DAVIES (1978). Un phénomène qui se produit ici et non là est certainement sous la dépendance du milieu.
- Dans notre expérience, ces talles n'ont pas eu exactement le même comportement selon que la montaison s'est déroulée jusqu'au bout ou a été interrompue par une coupe : dans un cas elles ont commencé à monter, dans l'autre, même pas. Il n'y a donc pas eu prédestination totale.
- L'observation courante et des résultats antérieurs (GILLET *et al.*, 1969) montrent que la régression des talles destinées à mourir commence à des moments très variables selon le milieu et généralement après le stade épi à 10 cm. Jusque-là, ces talles sont non seulement vivantes, mais actives, allongeant leurs feuilles, produisant même des talles-filles. Or, c'est pendant cette période que peut avoir lieu une coupe « de déprimage », qui condamne les dites talles à ne même plus monter.
- Chez le dactyle, dans la présente expérience, une coupe d'étage « sauve » quelques-uns de ces tardillons : ceci ne serait pas possible si leur mort était déterminée à l'avance.

C'est pourquoi, à notre avis, la mort des talles en question est due aux conditions de milieu. Si on ne coupe pas, elles meurent de la crise du tallage, qui a été interprétée en

termes de compétition (GILLET *et al.*, 1969). Si on coupe, elles meurent des conséquences de cette coupe. Il est probable qu'il s'agit d'un manque de nutrition carbonée, puisque ce sont les organes photosynthétiques qui ont été supprimés. Mais il peut aussi s'agir d'autres phénomènes, tels qu'une modification de température à la surface du sol brusquement dénudé.

Pourquoi cette coupe est-elle si dommageable pour ces jeunes talles reproductrices, alors qu'elle sauve de la crise du tallage de nombreuses talles végétatives ? Remarquons que la croissance des talles reproductrices est plus active que celle des talles végétatives et que leurs besoins sont supérieurs : elles sont ainsi de redoutables concurrentes pour les talles végétatives, mais si leurs besoins ne sont pas suffisamment satisfaits, il serait normal qu'elles soient plus fragiles. Leur nombre alors diminuant, les talles végétatives souffriraient moins de leur concurrence et survivraient mieux.

Pour le ray-grass d'Italie, dont toutes les talles de printemps montent, même celles qui sont nées après une coupe, notre expérience met surtout en évidence une sorte de limite maximum dans le nombre de talles. Là encore, la concurrence semble bien être l'explication. De quelle concurrence s'agit-il ? Pour l'eau, c'est peu vraisemblable à cette saison. Par contre, il peut s'agir aussi bien de la disponibilité en éléments minéraux que de la pénétration de la lumière dans le couvert végétal. On sait que toutes deux jouent un rôle dans la crise du tallage (GILLET *et al.*, 1969).

De cette limite au tallage, on pourrait déduire la notion de « potentiel de tallage ». Mais cette notion nous paraît dangereuse et inutile. Dangereuse, parce qu'elle suggère une valeur fixe, liée à la plante plutôt qu'au milieu ; s'il s'agit de compétition, cette valeur doit au contraire varier selon le lieu et la date ; dans notre expérience elle était à peu près fixe, mais nous n'avons opéré qu'à une seule saison, une seule année ; encore cette valeur avait-elle tendance à diminuer légèrement à mesure que la saison avançait (fig. 3).

La notion de potentiel de tallage nous paraît également inutile, car pour une même population de talles, le rendement de la prairie peut varier énormément en fonction du

poids par talle, qui est d'ailleurs en corrélation inverse avec le nombre de talles.

V. CONCLUSION

Jusqu'ici, on croyait que les talles qui montaient au printemps épiaient si on ne coupait pas avant et qu'une exploitation au stade épi à 10 cm les coupait à peu près toutes. Alors, pensait-on, la croissance repartait des bourgeons de la base, lesquels montaient ou non selon l'espèce, ce qui expliquait les remontaisons : nulles chez les fétuques élevées, faibles chez les dactyles, abondantes chez les ray-grass d'Italie.

La réalité semble plus complexe. Dans notre expérience, il a monté à peu près 2 fois plus de talles qu'on ne croyait et une exploitation au stade épi à 10 cm n'en a coupé que la moitié. Chez le ray-grass d'Italie, celles qui sont montées sont généralement arrivées à épier, mais chez le dactyle et la fétuque élevée, la moitié environ sont mortes lors de la crise du tallage.

Chez ces 2 dernières espèces, une coupe de déprimage s'est montrée plus sévère encore que la crise du tallage vis-à-vis de ces jeunes talles reproductrices, alors qu'on sait qu'une telle coupe sauve de la crise beaucoup de talles végétatives.

Les « remontaisons » du dactyle après étêtage semblent pouvoir être dues à des talles reproductrices sauvées de la crise du tallage, et pas forcément à de jeunes bourgeons qui se mettent à fleurs.

Chez le ray-grass d'Italie, le nombre de talles capables de monter à chaque pousse de l'herbe semble limité et relativement constant. La concurrence entre talles pourrait expliquer cette limite.

Quelques désaccords entre ces résultats et ceux d'autres auteurs renforcent l'idée d'une influence du milieu sur ces phénomènes.

Reçu le 10 novembre 1980.

Accepté le 28 octobre 1981.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Blondon F., 1968. *Facteurs externes et déterminisme floral d'un clone de Dactylis glomerata L.* Thèse, Paris, 131 p.

Bommer D., 1959. The time and course of floral differentiation in perennial grasses. *Z. Acker. Pflanzenbau*, **109**, 95-118.

Davies I., 1976. Developmental characteristics of grass varieties in relation to their herbage production. 2. Spring defoliation of *Dactylis glomerata* : the fate of reproductive tillers which are cut, but whose stem apex is retained. *J. agric. Sci., Camb.*, **87**, 33-38.

Davies I., 1978. Developmental characteristics of grass varieties in relation to their herbage production. 3. Tiller development in *Dactylis glomerata* and *Lolium perenne* in relation to head emergence. *J. agric. Sci., Camb.*, **91**, 1, 117-129.

Fedorov A. K., 1958. Phasic development in perennial herbage grasses. *Agrobiologija*, **5**, 57-59.

Gillet M., 1967. Mise à fleurs et corrélations entre talles chez *Festuca pratensis* Huds. *C.R. Acad. Sci. Paris*, **264**, 2634-2637.

Gillet M., 1970. *Sur quelques aspects de la croissance et du développement de la plante entière de graminée en conditions naturelles : Festuca pratensis Huds.* Thèse, Poitiers, 190 p.

Gillet M., 1980. *Les graminées fourragères*. Gauthier-Villars, Paris, 306 p.

Gillet M., Gachet J. P., Gallais A., 1969. Sur quelques aspects de la croissance et du développement de la plante entière de graminées en conditions naturelles : *Festuca pratensis* Huds. II : la crise du tallage. *Ann. Amélior. Plant.*, **19** (2), 107-149.

Groupe de travail « Exploitation des Graminées », 1973 (Synthèse GILLET M.). Influence du mode d'exploitation au printemps sur la production, en quantité et en qualité, des graminées fourragères. *Fourrages*, **55**, 15-76.

Jeater R. S. L., 1956. A method for determining developmental stages in grasses. *J. br. Grassl. Soc.*, **11** (3), 139-146.

Kuperman F. M., 1962. Contrôle biologique en agriculture, 273 p.

Rebischung J., 1959. Influence du mode d'exploitation sur le volume et la répartition dans le temps de la production de graminées fourragères. *Journées d'étude I.N.R.A.-G.N.I.S.*, Versailles, 8 p.

Sharman B. C., 1947. The biology and developmental morphology of the shoot apex in the Graminae. *New Phytol.*, **46**, 20-34.