

## II

### LA PRODUCTION VÉGÉTALE ET SA RÉPARTITION DANS LE TEMPS

#### LE POTENTIEL DE PRODUCTION DES GRAMINÉES EN FONCTION DES RYTHMES DE CROISSANCE ET DE DÉVELOPPEMENT

**L**E POTENTIEL DE PRODUCTION D'UNE PLANTE FOURRAGERE NE SE REPARTIT PAS UNIFORMEMENT AU LONG DE L'ANNEE. IL EST LA SOMME D'UNE SERIE DE POTENTIELS saisonniers. Ceux-ci dépendent des rythmes de croissance et de développement. C'est ce que nous allons examiner ici pour les graminées.

Nous nous baserons essentiellement sur une série d'essais réalisés à l'I.N.R.A. par le groupe de travail « Physiologie de l'exploitation des graminées fourragères », et dont le but était de connaître les conséquences du choix de la date de première coupe au printemps. Six Stations ont participé à ce travail, qui a porté sur cinq espèces et s'est échelonné de 1963 à 1968. Les fumures azotées étaient de l'ordre de 300 à 400 unités par an.

par M. Gillet  
et P. Jacquard.

Nous compléterons ces résultats par ceux d'un essai de P. JACQUARD destiné à étudier de façon précise la forme des courbes de croissance.

### **Le rythme physiologique de croissance saisonnière.**

On a généralement tendance à attribuer les différences saisonnières de croissance principalement aux variations du *tallage*, puisque la talle est en quelque sorte l'unité de production.

*Or, les corrélations entre tallage et rendement s'avèrent décevantes. Voici quelques exemples :*

Dans un essai réalisé à Clermont-Ferrand sur Fétuque élevée, le dépri-mage a amélioré le tallage pendant la montaison, ce qui ne l'a pas empêché de diminuer le rendement. Il est vrai que dans la suite de l'année, les meilleures repousses ont été celles qui avaient le plus de talles. Mais quand on compare le rendement de plusieurs années successives, on ne trouve plus aucun rapport avec le tallage.

Dans un autre essai sur Fétuque élevée, à Montpellier celui-là, en irrigué, les résultats ont été plus encourageants de ce point de vue : les corrélations tallage-rendement ont été en général assez bonnes, mais elles ont varié entre 0,28 (corrélation pratiquement nulle) et 0,88 (excellente) sans que l'on soit capable de déterminer pourquoi.

Le tallage a donc bien une influence sur le rendement, mais, dans l'état actuel de nos connaissances, *cette influence n'est pas prévisible.*

Ceci s'explique, si on songe qu'il existe une liaison inverse entre le nombre de talles et le poids moyen de chaque talle. A une augmentation du tallage peut donc correspondre, selon les cas, une augmentation du rendement ou une simple diminution du poids par talle. Cela peut dépendre de nombreux facteurs : fréquence des coupes en liaison avec le climat, état (végétatif ou reproductif) de la prairie, âge de celle-ci, fumures, variété... C'est précisément l'effet de ces différents facteurs qui est mal connu.

Si le tallage se montre décevant pour expliquer la répartition saisonnière du rendement, il existe un autre critère, sûr celui-là, et très important, qui rend compte de l'essentiel de ces variations : *la présence ou l'absence de tiges.*

C'est cela qui explique la supériorité du rendement au printemps, nous le verrons. C'est cela aussi qui explique la supériorité des Ray-grass italiens, l'année du semis.

*Car une tige est un organe à croissance beaucoup plus rapide et beaucoup plus forte qu'une talle purement feuillue.*

*C'est donc à la lumière de ce critère que nous allons examiner l'effet des rythmes de croissance et de développement sur le potentiel saisonnier des graminées.*

Nous ne parlerons pas de l'année du semis, où, chez la plupart des graminées, les tiges sont absentes ou peu abondantes. Les autres années, au contraire, la première pousse après l'hiver correspond à une formation massive de tiges. Une fois celles-ci coupées, les repousses sont presque uniquement végétatives, c'est-à-dire formées de feuilles : la seule exception est le Ray-grass italien, dont les premières repousses « remontent » abondamment.

Ces années sont dites « années normales ».

Nous utiliserons la terminologie employée à l'I.N.R.A., en appelant :

- Année zéro ( $A_0$ ) l'année du semis.
- Première année ( $A_1$ ) la première année « normale », c'est-à-dire en fait la deuxième de la prairie, si celle-ci est semée au printemps.
- Etc...
- La troisième année ( $A_3$ ) correspondra alors, dans ce cas, à une prairie de quatre ans.

La figure 1 représente, sur un exemple, la croissance de l'herbe en année normale. Cette croissance est d'abord « reproductrice », c'est-à-dire formée de tiges : c'est le « premier cycle ». Si on coupe avant le stade « épis à 10 cm », autrement dit si on effectue un « déprimage », les futurs épis, trop près de terre encore, ne sont pas coupés, et les tiges continueront leur croissance, de sorte que la repousse sera encore reproductrice. On dit que le « premier cycle » aura lieu quand même.

Si, au contraire, la première coupe est effectuée tard (à la floraison par exemple), tous les épis sont coupés et la repousse sera uniquement « végétative » (formée de feuilles).

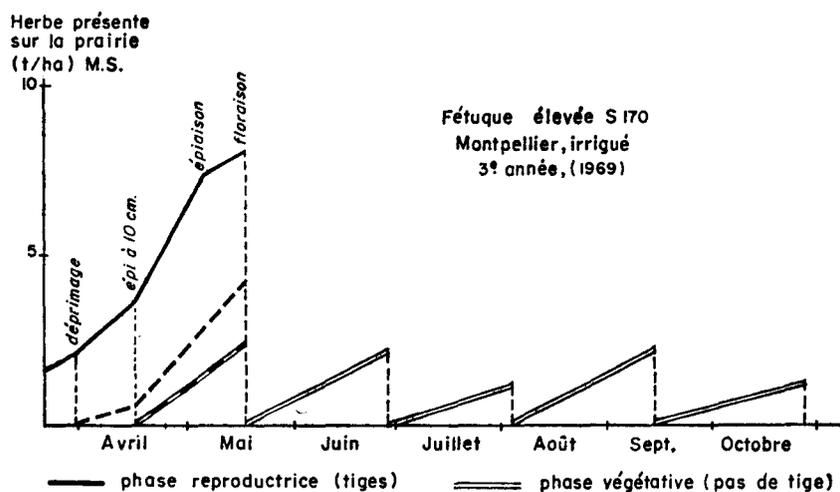
Le cas intermédiaire est celui d'une première coupe au stade « épis à 10 cm » : la plupart des futurs épis sont coupés, mais pas tous. La repousse, essentiellement végétative, comportera cependant quelques tiges.

Dans la suite de l'année, étant donné que tous les épis auront été supprimés, soit à la première, soit à la seconde coupe, toutes les repousses seront purement feuillues.

On voit déjà, figure 1, que la croissance des tiges est plus rapide que celle des feuilles. Pourtant, l'exemple choisi est très favorable à cette dernière, puisqu'il s'agit d'un essai irrigué, fait avec une espèce à bonne croissance estivale.

Figure 1

CROISSANCE D'UNE FETUQUE ELEVEE, EN ANNEE NORMALE



Nous allons maintenant examiner cela de plus près, en envisageant successivement les vitesses de croissance, puis les rendements par saison.

Vitesses potentielles de croissance.

La figure 2 montre comment on calcule ces vitesses, sur le même exemple que la figure 1 : on calcule le poids de Matière Sèche produit par la prairie entre deux prélèvements, ou le temps d'une repousse, et on divise

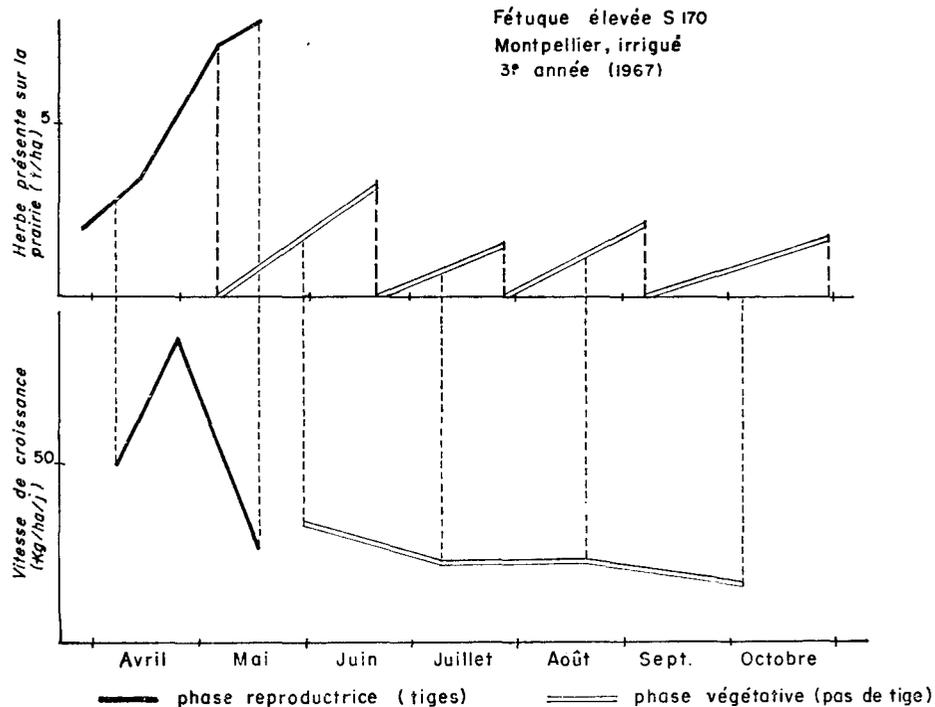
*Rythmes de croissance  
et de développement*

par le nombre de jours correspondant. On trouve donc une valeur d'autant plus élevée que la pente de la courbe de production est plus forte. On porte cette valeur sur un graphique, à la date du *milieu* de la période considérée.

On retrouve toujours les tendances indiquées par le graphique du bas de la figure 2 : croissance plus rapide en tiges (sauf parfois à la fin) qu'en feuilles ; pour celles-ci, vitesse maximum au début (fin de printemps), qui diminue ensuite ; second maximum, mais plus faible que le premier, aux environs d'août, puis diminution jusqu'à l'hiver. Ceci ne signifie pas que la production soit maximum à ce moment, mais environ trois semaines après, puisque la vitesse est indiquée au *milieu* de la période de croissance.

Figure 2

CROISSANCE ET VITESSE DE CROISSANCE  
D'UNE FETUQUE ELEVEE, EN ANNEE NORMALE



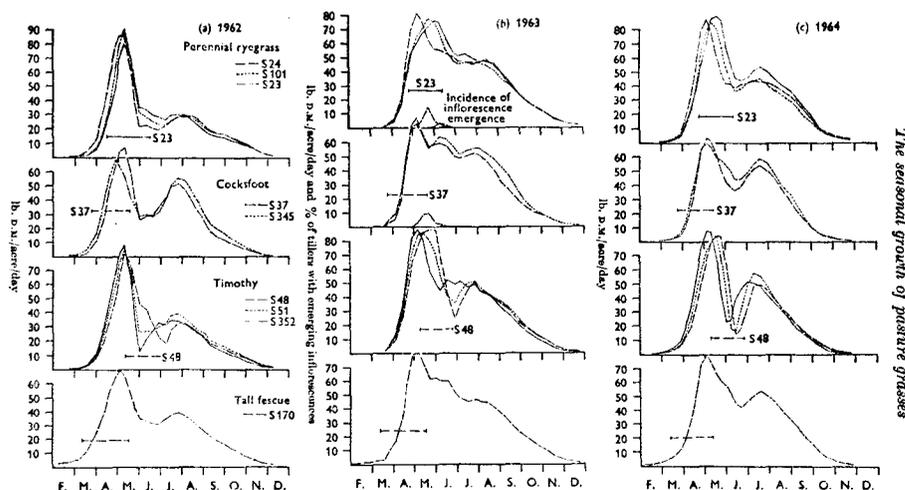
Dans les expériences de Groupe de Travail (dont celles des figures 1 et 2), le temps de repos variait avec l'intensité de la pousse de l'herbe. Les variations de vitesse de croissance sont ainsi amorties. Par exemple, si une coupe est suivie d'un mois de sécheresse, puis d'un mois de pousse active, le temps de repos sera de deux mois et la vitesse de croissance calculée sera faible.

Il existe un moyen d'éviter cet inconvénient : c'est de couper tous les mois, qu'il y ait ou non de l'herbe. Dans l'exemple précédent, on obtiendra deux vitesses de croissance, l'une très faible, l'autre très élevée. C'est ce qu'ont fait ANSLOW et GREEN (1967) à la Station de Hurley. Ils ont abouti à la conclusion qu'il existe un « creux » dans la production des graminées, juste après le « premier cycle » (figure 3). Comme leurs expériences étaient conduites avec irrigation et forte fumure azotée et que les chaleurs sont rarement trop fortes en Angleterre, ils en concluaient que cette dépression de la croissance était d'origine physiologique.

Figure 3

VITESSE DE CROISSANCE DE DIVERSES GRAMINEES  
(ANSLOW et GREEN, 1966)

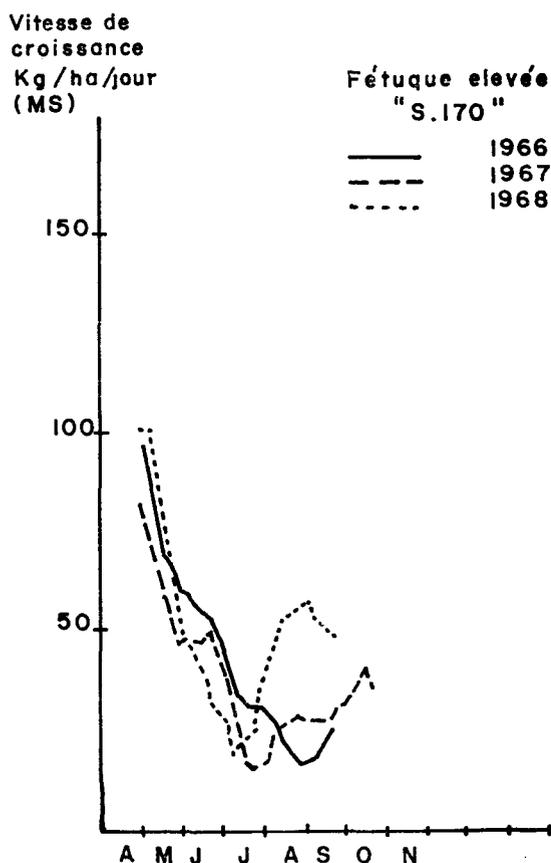
L'intervalle initiation-épiaison est donné par des traits horizontaux.  
Pour 1963, le % de tiges épiées à chaque récolte est indiqué sur la même échelle que les vitesses de croissance.



P. JACQUARD a refait la même expérience en France, sur Fétuque élevée et Fléole. La figure 4 représente ses résultats sur S.170. La branche montante de la courbe, correspondant au début du premier cycle, n'y figure pas. On constate qu'il existe bien une *période de faible croissance*, mais située à des moments très différents selon l'année : début juillet en 1968, fin août en 1966. Elle est donc très probablement *due au milieu*. Si nous envisageons une dépression située juste après le « premier cycle », nous en observons une petite en 1967, mais pas les autres années, surtout 1968.

Figure 4

VITESSE DE CROISSANCE D'UNE FETUQUE ELEVEE



Das nos conditions françaises, au moins, il n'y a donc pas de *dépression « physiologique »* inévitable dans la croissance végétative. Par contre, celle-ci est très sensible aux facteurs limitants du milieu. Nous allons retrouver cette conclusion en examinant les résultats de l'essai du Groupe de Travail.

Ceux-ci sont présentés dans les tableaux I à III, dont la partie gauche concerne les vitesses de croissance.

Les vitesses sont indiquées pour trois périodes : la croissance des tiges (dans le cas où le « premier cycle », reproducteur, n'est pas perturbé par une coupe) ; la croissance exclusivement feuillue, immédiatement après le « premier cycle » (à l'époque où elle est maximum) et au mois d'août.

Puisque notre thème est l'étude des potentiels, nous avons, dans chaque cas, pris la vitesse maximum obtenue : au « premier cycle », celle du moment de plus grande pousse ; pour les repousses, nous avons retenu les valeurs obtenues sur le traitement « date de première coupe » qui a été le plus favorable à la pousse au moment considéré.

La ligne du haut donne ce maximum dans le cas le plus favorable ; celle du bas, dans le plus défavorable.

Pour donner une idée de la signification de ces vitesses de croissance, remarquons que 50 kg/ha/jour correspondent à une production de 1,5 tonne/ha en un mois, c'est-à-dire à une forte pâture ou une petite fauche au bout de ce temps. Ceci ne signifie évidemment pas que 100 kg/ha/jour permettent deux pâtures par mois, car il y aurait alors surpâturage. A de tels niveaux de croissance, l'herbe doit être récoltée mécaniquement, c'est-à-dire pour l'affouragement en vert ou la conservation, car l'herbe présente au bout d'un mois est alors si abondante qu'un pâturage direct entraînerait un fort gaspillage.

Le tableau I indique les variations maximum des potentiels de croissance, quand on tient compte à la fois des espèces, des lieux et des années, en considérant toujours dans chaque cas le mode d'exploitation le plus favorable au rendement en sec, et, rappelons-le, avec des fumures azotées de 300 à 400 unités par an, les extrêmes ayant été 150 (au Pin-au-Haras) et 560 (à Montpellier, en irrigué, en première année). Ce tableau confirme la *supériorité de la croissance des tiges*, qui est plus de *trois fois plus rapide* que la meilleure croissance des feuilles. De plus, ces dernières ont une variation plus forte, puisque leur croissance peut tomber à zéro à la limite, alors que celle des tiges ne varie que du simple au triple.

**TABLEAU I**  
**MAXIMA EXTREMES OBSERVES**  
**DANS UNE SERIE D'ESSAIS « RYTHME D'EXPLOITATION » (1)**

Vitesse de croissance (kg/ha/jour)			Rendements (T/ha)	
Cycle reproducteur non perturbé	Repousses exclusivement feuillues		Printemps (2)	Reste de l'année
	fin du printemps	août		
350	100	55	11,30	12,53
Dactyle Floréal Dijon 3 <sup>e</sup> année (1967)	Dactyle Floréal Dijon 3 <sup>e</sup> année (1967)	Fét. él. S 170 Montpellier irrigué 3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup> an. (67-68)	Rg Tétrone Lusignan 1 <sup>e</sup> année (1965)	Fét. él. S 170 Montpellier irrigué 1 <sup>e</sup> année (1965)
100	0	0	4,88	0
Rg Tiara Lusignan 2 <sup>e</sup> année (1967)	Fét.d.P. Séquana Lusignan 2 <sup>e</sup> année (1965)	Fét.d.P. Séquana Lusignan 1 <sup>e</sup> et 2 <sup>e</sup> an. (64-65) Rennes 1 <sup>e</sup> année (1964) Fét. él. Ludion Lusignan 1 <sup>e</sup> année (1964)	Fét. él. S 170 Montpellier irri. 4 <sup>e</sup> année (1968)	Fétuque des prés Lusignan 2 <sup>e</sup> année (1965)

- (1) Pour chaque essai, nous avons considéré la valeur donnée par le rythme d'exploitation le plus favorable au caractère envisagé. La variation indiquée ici ne tient compte que des lieux, années et espèces.
- (2) Quelle que soit la date de première coupe, cette période va jusqu'à la date de floraison d'un gazon non exploité ; cette date varie entre le 15 mai et le 15 juin selon la précocité de la variété, le lieu et l'année.

Le tableau II concerne les variations dues seulement aux conditions climatiques (lieu et année) dans le cas des deux espèces. L'amplitude des variations est évidemment moins grande que ci-dessus, surtout pour les tiges, où elle est de 1 à 2,5 chez le Dactyle, de 1 à 1,5 chez la Fétuque des prés. Pour les feuilles, si elle n'est que de 1 à 2 au printemps chez le Dactyle, elle est de 1 à 4 en août, et pour la Fétuque des prés, elle est presque aussi forte qu'au tableau I. Ici encore, nous constatons que les tiges poussent au moins trois fois plus vite que les feuilles.

TABLEAU II

MAXIMA EXTREMES OBSERVES SUR DACTYLE FLOREAL  
DANS TROIS ESSAIS « RYTHME D'EXPLOITATION » (1)

Cycle reproduc- teur non perturbé	Vitesses de croissance (Kg/ha/jour)		Rendements (T/ha)	
	Repousses exclusivement feuillues		Printemps (2)	Reste de l'année
	fin du printemps	août		
350 Dijon 2è année (1967)	100 Dijon 2è année (1967)	45 Dijon 3è année (1968)	10,29 Dijon 2è année (1967)	6,85 Dijon 2è année (1967)
140 Rennes 3è année (1966)	50 Lusignan 1è année (1964)	10 Lusignan 1è année (1964)	7,4 Lusignan 1è année (1964)	3,1 Lusignan 1è année (1964)

MAXIMA EXTREMES OBSERVES SUR FETUQUE DES PRES SEQUANA  
DANS QUATRE ESSAIS « RYTHME D'EXPLOITATION » (1)

Cycle reproduc- teur non perturbé	Vitesses de croissance (Kg/ha/jour)		Rendements (T/ha)	
	Repousses exclusivement feuillues		Printemps (2)	Reste de l'année
	fin du printemps	août		
230 Lusignan 1è année (1964)	90 Le Pin 1è année (1964)	50 Le Pin 3è année (1966)	10,27 Rennes 2è année (1967)	7,48 Le Pin 1è année (1964)
150 Le Pin 2è année (1965) Lusignan 2è année (1965)	0 Lusignan 2è année (1965)	0 Lusignan 1è année (1964) et 2è année (1965)	8,09 Clermont-Ferrand 1è année (1964)	0 Lusignan 2è année (1965)

(1) Pour chaque essai, nous avons considéré la valeur donnée par le rythme d'exploitation le plus favorable au caractère envisagé. La variation indiquée ici ne tient compte que des lieux et années.

(2) Quelle que soit la date de première coupe, cette période va jusqu'à la date de floraison d'un gazon non exploité ; cette date varie entre le 18/5 et le 29/5 pour le dactyle, entre le 30/5 et le 17/6 pour la fétuque, selon le lieu et l'année.

Le tableau III, lui, donne les variations entre espèces, une même année en un même lieu : Lusignan, 1964. Cette fois, la supériorité des tiges est encore plus forte, ce qui s'explique si on se souvient de la brutale sécheresse de 1964.

Les variations, d'ordre génétique cette fois, sont beaucoup moins importantes que celles du tableau II, d'ordre climatique. Il est vrai que l'année était exceptionnellement défavorable. Néanmoins, elles sont loin d'être négligeables pour les feuilles, puisqu'elles sont plus que du simple au double au printemps, de 0 à 10 en août ; là encore, on constate de plus grandes différences pour les feuilles que pour les tiges.

TABLEAU III

MAXIMA EXTREMES OBSERVES A LUSIGNAN, EN 1964,  
 POUR UN DACTYLE FLOREAL,  
 UNE FETUQUE DES PRES SEQUANA,  
 UNE FETUQUE ELEVEE LUDION (1)

Vitesse de croissance (kg/ha/jour)			Rendements (t/ha)	
Cycle reproducteur non perturbé	Repousses exclusivement feuillues		Printemps (2)	Reste de l'année
	Fin de printemps	Août		
230 Fétuque des prés	50 Dactyle	10 Dactyle	11 Fétuque élevée	3,1 Dactyle
200 Dactyle	20 Fétuque des prés	0 Fétuque des prés	7,4 Dactyle	0,8 Fétuque des prés

(1) Pour chaque espèce nous avons considéré la valeur donnée par le rythme d'exploitation le plus favorable au caractère envisagé. La variation indiquée ici ne tient compte que des espèces.

(2) Quelle que soit la date de première coupe, cette période va jusqu'à la date de floraison d'un gazon non exploité. Cette date varie entre le 22 mai pour le Dactyle et le 6 juin pour la Fétuque élevée.

En résumé, on peut conclure de ces trois tableaux que la vitesse de croissance des feuilles est nettement plus faible que celle des tiges, et qu'elle est plus variable. Les variations dues au climat semblent plus fortes que celles dues à l'espèce.

Il ne faudrait pas néanmoins conclure que les feuilles croissent, au mieux trois fois moins vite que les tiges : en effet, il s'agit là de maximums obtenus dans des essais différents. Si on compare les deux types de croissance dans un même essai, particulièrement favorable à la pousse des feuilles, celui réalisé en irrigué à Montpellier avec Fétuque élevée, on arrive à une croissance potentielle des pousses feuillues moitié moindre que celle des tiges au printemps.

#### **Rendements potentiels par saison.**

La vitesse de croissance permet de parler du problème d'un point de vue biologique. Mais du point de vue agricole, ce sont les rendements qui sont importants. Nous avons vu que la vitesse de croissance variait selon la saison, en particulier à cause de la présence de tiges au printemps mais également à cause du climat, puisque même les feuilles poussent plus vite à cette saison qu'après.

Nous avons donc découpé l'année agricole en deux : le printemps, et le reste de l'année. Mais comment définir la limite entre les deux ? Une date du calendrier risquait de ne pas avoir la même signification d'une région à l'autre, ni d'une espèce à une autre. Nous avons préféré choisir un repère lié au végétal : la date où la floraison se produit si on n'a pas encore coupé l'herbe. Dans ces conditions, le « printemps » comporte une part toujours importante de tiges, le « reste de l'année » ne correspond qu'à des feuilles.

Evidemment, il faudra garder à l'esprit que cette limite varie dans le temps, selon le climat et l'espèce, entre le 15 mai et le 15 juin. Le rendement à une « saison » sera alors le résultat non seulement de la vitesse de croissance à ce moment, mais aussi de sa durée.

C'est ainsi que les Ray-grass italiens ont généralement, d'après cette définition, un très fort rendement printanier, alors que leur vitesse de croissance n'est pas des meilleures. Mais leurs tiges, qui démarrent tôt en saison, terminent tard leur évolution.

Comme pour les vitesses de croissance, nous avons pris en considération les rendements *potentiels*, c'est-à-dire ceux obtenus pour chaque saison, par le traitement « date de première coupe » le plus favorable. Au printemps, c'est généralement une coupe tardive qui donne la plus forte

production ; celle-ci est alors obtenue en une fois. Mais il arrive, pour les Ray-grass italiens notamment, que le meilleur rendement à cette saison soit obtenu en deux coupes, la première étant alors assez précoce (stade « épis à 10 cm), la seconde surtout feuillue.

Généralement, si on ajoute le rendement des deux « saisons », on surestime le total annuel. En effet, la date de première coupe qui a permis le plus fort rendement au printemps et celle qui l'a permis dans le reste de l'année, ne sont pas forcément identiques.

Les variations sont données dans la partie droite des tableaux I à III. Ici encore, la ligne du haut indique le cas le plus favorable, celle du bas le cas le plus défavorable. Il faut de nouveau se rappeler que celui-ci correspond au plus mauvais ensemble climat-espèce, mais au meilleur mode d'exploitation.

La première conclusion qui se dégage de ces trois tableaux en ce qui concerne les rendements, c'est que les différences entre le printemps et le reste de l'année sont beaucoup moins fortes que pour les vitesses de croissance. Cela s'explique aisément par le fait que le printemps dure environ deux fois moins longtemps que le reste de la saison agricole (hiver exclu, bien entendu). Au total, on peut estimer que *le potentiel de rendement en été et automne* est donné par les essais de Fétuque élevée en irrigué à Montpellier : le tableau I montre que ce potentiel *est du même ordre que le potentiel du printemps*, obtenu, lui, sur un Ray-grass, supérieur donc à la production de printemps de la même espèce dans les mêmes conditions.

Comme pour la vitesse de croissance, les rendements du printemps sont sur les trois tableaux beaucoup moins variables que ceux du reste de l'année.

Par contre, si les variations dues au climat (tableau II) sont ici aussi plus importantes que celles dues à l'espèce (tableau III) en été et en automne, il n'en est pas de même au printemps, ce qui contredit en partie les conclusions tirées à propos des vitesses de croissances. Ceci tient à la durée inégale du « printemps » selon les espèces.

### **Importance de la date de première coupe.**

Dans tout ce qui précède, nous avons utilisé les chiffres obtenus, dans chaque cas, avec la date de première coupe la plus favorable à la production 69

de matière sèche. Mais quelle est l'importance du choix de cette date sur le rendement ? Nous l'illustrerons par un exemple : Dactyle Floréal a donné, en 1966 à Dijon, 14,9 t/ha, s'il était exploité la première fois à floraison, et 10 t/ha seulement s'il était déprimé puis coupé un peu avant l'épiaison. La différence est donc de l'ordre de un tiers ; c'est une des plus fortes, mais de telles proportions sont cependant très fréquentes.

Ce sont généralement, nous l'avons dit, les premières coupes les plus tardives (à floraison) qui donnent le meilleur rendement au printemps, et elles le donnent en une seule coupe. Ce sont elles aussi qui donnent le meilleur rendement annuel. En effet, les vitesses de croissance d'été et d'automne, qui varient tant sous l'influence du climat et de l'espèce, dépendent très peu de la date de première coupe.

Les Ray-grass italiens se comportent assez souvent d'une manière différente : dans ces cas-là, à partir de l'épiaison, l'herbe cesse de pousser, ou même, perd du poids, sans doute par mort de vieilles feuilles. La plus forte production, annuelle comme de printemps, est alors donnée par une première coupe à l'épiaison, ou même dès le stade « épis à 10 cm ». Ceci arrive en particulier chez des Ray-grass italiens en seconde année « normale ».

### **Le problème de la qualité.**

Les tiges, au printemps, diminuent de qualité en vieillissant, au fur et à mesure qu'elles augmentent en poids. Cette baisse commence vers l'épiaison pour la digestibilité, dès le début du printemps pour la richesse en matières azotées. C'est pourquoi le plus fort rendement en matière sèche par hectare n'est peut-être pas le plus fort en protéines brutes ou en matière organique digestible. Cet aspect n'a pas encore été complètement dépouillé. Nous le publierons avec d'autres conclusions, dans les *Annales de l'Amélioration des Plantes*. Mais d'ores et déjà, nous pouvons nous en faire une idée en examinant le cas, un peu extrême peut-être, du Ray-grass *Tiara* en première année « normale », en 1966 à Lusignan. Avec une coupe à floraison, il a donné 9 tonnes de matière sèche au printemps contre 3,1 seulement dans les autres saisons. Mais il a donné 161 kg de matières azotées digestibles à l'hectare au printemps, et 170 le reste de l'année. La production d'été et d'automne, qui n'était que le tiers de celle du printemps en matière sèche, lui est égale en matière azotée digestible. D'une façon générale, on peut dire que le fait

de ne pas prendre en considération les facteurs de la qualité, amène à sur-estimer l'intérêt des premières coupes tardives et à sous-estimer la part du rendement des pousses feuillues dans le total annuel.

### **Conclusions.**

Le jeu de la présence et de l'absence de tiges selon la saison fait *qu'il ne faut pas attendre des graminées pérennes une production de même importance toute l'année agricole*. La vitesse de croissance des pousses feuillues est, et restera, au mieux, moitié moindre que celle du « premier cycle » de printemps, formé surtout de tiges. Pour modifier cette situation il faudrait sélectionner des variétés à remontaison totale. Mais physiologiquement, c'est très probablement incompatible avec la pérennité. La seule espèce qui remonte suffisamment après une coupe est le Ray-grass italien, et justement il est peu pérenne. D'ailleurs, sa sensibilité à la chaleur et à la sécheresse ne lui permet pas de produire l'été.

*Faut-il pour autant tirer un trait de plume sur la production d'été et d'automne des graminées pérennes ?* On pourrait en être tenté, si on considère les chiffres obtenus dans beaucoup de circonstances. Mais, nous l'avons vu, le rendement à cette époque est très variable, beaucoup plus que celui du printemps. C'est donc lui qui est susceptible des plus grandes améliorations. *Lorsqu'il atteint son potentiel, il est loin d'être négligeable*, puisqu'il a pu atteindre 12,53 tonnes de matière sèche de bonne qualité à Montpellier, plus qu'au printemps. Beaucoup d'espèces végétales ne donnent pas plus pendant toute leur année.

Ce potentiel est-il à notre disposition, et que faire pour l'obtenir ? Nous avons vu que la variabilité de la croissance des tiges était surtout due au climat. Le maximum a été obtenu à Montpellier, en irrigué. Or, ce n'est pas à la température qu'il faut attribuer ce résultat, car même pour une Fétuque élevée, l'optimum ne dépasse pas 25°. Nous pensons donc que grâce à *l'irrigation estivale* on doit pouvoir atteindre dans beaucoup de régions des chiffres du même ordre, sauf peut-être là où la température est trop faible, comme en montagne.

La production estivale et automnale est encore moins négligeable, par rapport à celle du printemps, si on tient compte de la qualité. Nous avons vu que celle-ci était justement la plus faible au printemps, lorsque le ren-

dement brut était le plus fort. Une première coupe à ce moment ne donne donc pas, en unités fourragères ou matières azotées digestibles, un rendement aussi fort qu'on le croirait d'après la matière sèche. Si pour éviter cela, on avance la date de première coupe, on diminue le rendement brut au printemps. Par conséquent, *si on considère le rendement en éléments nutritifs, le potentiel de l'été et de l'automne est largement supérieur à celui du printemps.*

Dans quelles proportions peut-on espérer améliorer le potentiel des graminées fourragères par la sélection ? Nous avons vu que les variations dues aux espèces étaient moins fortes que celles dues au climat, en été et automne, mais du même ordre au printemps. Et tous ces essais ont été faits avec des variétés inscrites au catalogue, ce qui amène à sous-estimer l'amplitude des variations génétiques, puisque seuls sont inscrits les meilleurs cultivars, qui forment alors un ensemble assez homogène du point de vue production. L'amélioration génétique possible n'est donc certainement pas négligeable.

Un point particulièrement intéressant est qu'il n'existe pas, ou très peu, de corrélations inverses entre les rendements aux deux saisons que nous avons définies, si ce n'est par le biais de leur durée.

En conjuguant techniques culturales et sélection, *on peut donc espérer arriver un jour à cumuler dans les mêmes prairies le potentiel de ces deux saisons.* Si nous ajoutons les meilleurs chiffres obtenus, nous trouvons 23,83 tonnes/ha/an (tableau I). C'est du même ordre que le potentiel théorique que calculait M. COOPER au début de ces journées. Cela n'a rien d'utopique, puisqu'on commence à voir, dans l'Ouest, et surtout dans le Sud-Ouest, là où précisément l'arrosage naturel est abondant, des rendements de 20 tonnes sur des exploitations agricoles, le plus souvent avec Fétuque élevée.

*En fait, la limite de 23 tonnes de M. COOPER doit pouvoir être dépassée, pour deux raisons : d'une part, grâce à l'amélioration génétique, d'autre part, parce qu'elle correspond, en fait, au potentiel maximum de pousses feuillues. Elle est obtenue avec des plantes végétatives ou coupées très fréquemment, comme cela se pratique en Grande-Bretagne avec pâture directe. De la sorte, les épis sont généralement coupés avant d'apparaître et le « premier cycle » se manifeste très peu. C'est ainsi que sur les courbes d'ANSLOW et GREEN (figure 3), qui correspondent à une coupe par*

mois, on voit dans la colonne du milieu que la proportion de talles épiées n'a jamais dépassé 10 %. Aussi le potentiel théorique calculé par M. COOPER ne tient que peu compte de la vitesse de croissance élevée des tiges. On devrait par contre pouvoir en bénéficier dans l'optique d'une récolte aux environs de l'épiaison pour la conservation.

A quoi de tels potentiels correspondent-ils au point de vue qualité ? On peut sans grand risque avancer le chiffre de 17 000 unités fourragères par hectare et par an.

Les graminées fourragères n'ont donc rien à envier aux autres cultures, au point de vue productivité. Elles sont moins concentrées en énergie que les céréales, mais elles sont plus riches en matières azotées. L'inverse est vrai si on les compare aux Luzernes. D'ailleurs, on peut modifier la qualité dans de larges proportions en jouant sur la date de première coupe et la fumure : la teneur en azote peut même atteindre 5 % dans certains cas, au démarrage de l'herbe, à la sortie de l'hiver.

Evidemment, la production potentielle des graminées ne sera jamais obtenue en une seule récolte, mais en quatre ou cinq, ce qui complique la tâche. En fait, cette complication est surtout mentale : il est plus facile de « mener » une production à une seule récolte. C'est un point dont il ne faut pas sous-estimer l'importance. Mais du point de vue financier, c'est au contraire un avantage, car pour venir à bout d'une forte récolte en une seule fois, cela demande un équipement en matériel très important, de grosses machines qui ne tournent que quelques mois par an. Les déshydrateurs agricoles s'en rendent bien compte, lorsqu'ils recherchent l'étalement de la production pour rentabiliser leur machine. Cet étalement permet également d'éviter les problèmes de main-d'œuvre temporaire supplémentaire, d'autant plus délicats qu'un travail de récolte demande une certaine technicité. Il faut également se souvenir que le temps perdu à faire plusieurs déplacements pour les récoltes, est regagné sur le travail du sol dans le cas de plantes pérennes.

Il reste le problème des pertes, et c'est certainement le plus gros handicap des fourrages par rapport aux céréales. Ne peut-on penser que les techniques de silos sous butyle et peut-être de déshydratation, sont appelées à réduire à peu de choses la gravité de ce problème ? Cela n'empêche pas pourtant que les productions fourragères auront toujours besoin, pour se

conserver, d'une transformation technologique dont les céréales peuvent se passer. Le problème, pour chaque agriculteur, sera alors de savoir si cet inconvénient compensera un potentiel de rendement sans doute supérieur. D'ailleurs, dans beaucoup d'endroits, ce sera la seule possibilité intensive d'utilisation du sol, avec certains fourrages annuels, car l'aire d'adaptation des céréales n'est pas illimitée.

M. GILLET

*(au nom d'un Groupe de Travail de l'I.N.R.A. (1)  
et P. JACQUARD.*

---

(1) Ont participé au travail cité ici MM. ARNAUD, BROUSTE, DEGRAS, FELIX, GILLET, JACQUARD, KERGUELEN, LAISSUS, MANSAT (Responsable),  
74 MICALEFF, NIQUEUX, PARNEIX, SAUVION, SIGWALT.