

DÉFINITION ET SIGNIFICATION DE LA PRÉCOCITÉ CHEZ LES GRAMINÉES FOURRAGÈRES

LA PRÉCOCITÉ DES GRAMINÉES FOURRAGÈRES, QU'IL S'AGISSE D'ESPÈCES, DE VARIÉTÉS OU DE PLANTES, EST DÉFINIE PAR LES STADES DE RÉALISATION DES DIFFÉRENTES étapes de la phase reproductrice, que ce soit des stades de différenciation de l'apex : stades A, DR, B, C, floraison, ou de la montée de la tige : stade A et les différentes hauteurs de l'apex au cours de la montaison.

Cette définition permet de classer de façon précise les espèces et variétés les unes par rapport aux autres ; on dira que telle variété est plus précoce que telle autre de tant de jours au « point 10 cm » ou à l'épiaison.

Sa signification agronomique serait évidente pour des plantes annuelles dont on exploiterait les organes reproducteurs, mais elle ne l'est pas pour des plantes pérennes dont on fait exploiter les organes végétatifs, principalement, par des animaux.

Chez de telles plantes la précocité a un sens dans la mesure où on connaît le ou les stades les meilleurs pour l'exploitation, la durée de celle-ci, le temps de repos nécessaire. Il est alors possible de juger de l'intérêt de tel type de précocité, en fonction non seulement du climat et du sol, mais encore de la possibilité de réaliser une pâture continue au printemps à partir d'un nombre donné de précocités différentes. L'exploitation doit intervenir à un stade où, sans déprimer le potentiel ultérieur de production de la prairie,

la valeur de l'herbe pour la pâture ou la conservation soit la meilleure. Ceci dépend :

- des phénomènes ayant trait à la croissance et au développement des parties aériennes, c'est-à-dire essentiellement :
- du tallage qui est un facteur important du rendement et de sa répartition ;
- du système racinaire qui permet à la plante de s'alimenter ;
- des facteurs de la qualité : principalement teneur en matières sèches, azote, cellulose et digestibilité, qui déterminent la valeur nutritive de l'herbe.

Il nous faut donc examiner les répercussions de la montaison sur la prairie d'un point de vue physiologique puis pratique, et ses répercussions sur l'animal, c'est-à-dire l'évolution de la qualité.

I. — REPERCUSSION DE LA MONTAISON SUR LA PRAIRIE

A. — ASPECT PHYSIOLOGIQUE

1) La montaison.

a) *Croissance et développement des talles en phase végétative et en phase reproductive.*

Au cours de la phase végétative l'apex donne des feuilles ; à l'aisselle de chacune se trouve un bourgeon axillaire qui donnera une nouvelle talle ; il apparaît ainsi des talles primaires, secondaires, tertiaires, etc., toutes prennent naissance à la base de la plante, sur une sorte de tige très courte : le plateau de tallage.

Les possibilités de tallage sont fonction :

- du patrimoine héréditaire,
- de la fertilité du sol,
- de la densité, de la date de semis, etc...

Pour passer de la phase végétative à la phase reproductive, la plante a besoin :

- soit de vernalisation (action du froid) et, ou, de photopériodes courtes (action des jours courts), puis de jours longs. En conditions naturelles, cela se traduit par le besoin d'un hiver ;

— soit uniquement de jours longs, c'est le cas des Ray-grass italiens alternatifs, des Fléoles et des plantes alternatives dans les autres espèces. Ces plantes montent dès l'année du semis.

La croissance de la tige débute au stade A ; lente au début, jusqu'à 2-3 cm, elle s'accélère jusqu'à l'épiaison, puis se ralentit, pour cesser à la floraison.

b) *Homogénéité de la montaison.*

C'est un facteur important car si l'on doit intervenir à un stade précis il faut que la majorité des plantes de la prairie soit à ce stade.

Sauf chez les Ray-grass italiens totalement alternatifs, la montaison en première année est beaucoup plus irrégulière que celle de deuxième année.

Par exemple, chez trois variétés de Fétuques élevées établies en pépinière au printemps 1962 à Lusignan, les écarts en jours entre la première et la dernière plante épiée ont été les suivants :

	A	B	C
Année d'établissement	104	104	64
% alternatives	85	46	44
Printemps 2 ^e année	20	18	20

Une prairie établie avec une variété très alternative présentera donc longtemps des tiges.

Il faut distinguer alternativité et remontaison, la première est une montaison spontanée l'année du semis, la seconde est une montaison après une coupe ; les deux phénomènes ne sont pas toujours strictement liés : ainsi des Ray-grass italiens dont l'alternativité varie de 4 à 60 % remontent tous à 100 % après chaque coupe.

L'hétérogénéité de la montaison est due plus aux différences entre plantes qu'entre talles d'une même plante ainsi que le montre un essai effectué à Lusignan en 1962 sur deux variétés de Ray-grass anglais en pépinière. La hauteur de l'apex fut déterminée selon quatre techniques différentes, par prélèvements de :

8 talles par plante sur 10 plantes
4 » » 20 »

2	»	»	40	»
1	»	»	80	»

La première technique donne le mieux la variation intra et interplante ; l'analyse statistique montre que la variation est due surtout aux différences entre plantes.

Dans une prairie où le nombre de talles par plante est bien moindre on peut penser *a fortiori* que les conclusions sont les mêmes et que la meilleure mesure de la variabilité de la prairie est la mesure entre plantes.

2) Rôle de la montaison.

a) Evolution du tallage.

Des courbes d'évolution du tallage au cours du premier cycle ont été présentées et commentées par P. MANSAT dans le numéro 20 (décembre 1964) de la revue *Fourrages*, pour le Ray-grass d'Italie *Tiara*, le Dactyle *Germinal* et la Fétuque des prés.

Nous pouvons y ajouter une étude effectuée sur Fétuques des prés en 1961 et 1962. Les traitements étaient les suivants :

- deux variétés : une précoce et une tardive,
- deux densités sur la ligne : 1,5 et 7,5 cm,
- trois dates de semis : 1^{er} septembre, 21 septembre et 5 octobre 1961.

Les résultats sont présentés dans le graphique 1.

Date de semis : $S_1 = 1^{\text{er}}$ septembre 1961
 $S_2 = 21$ septembre
 $S_3 = 5$ octobre

A = début de différenciation des entre-nœuds

DR = début de différenciation de la panicule

10 cm = passage de l'apex à une hauteur de 10 cm

E = épiaison

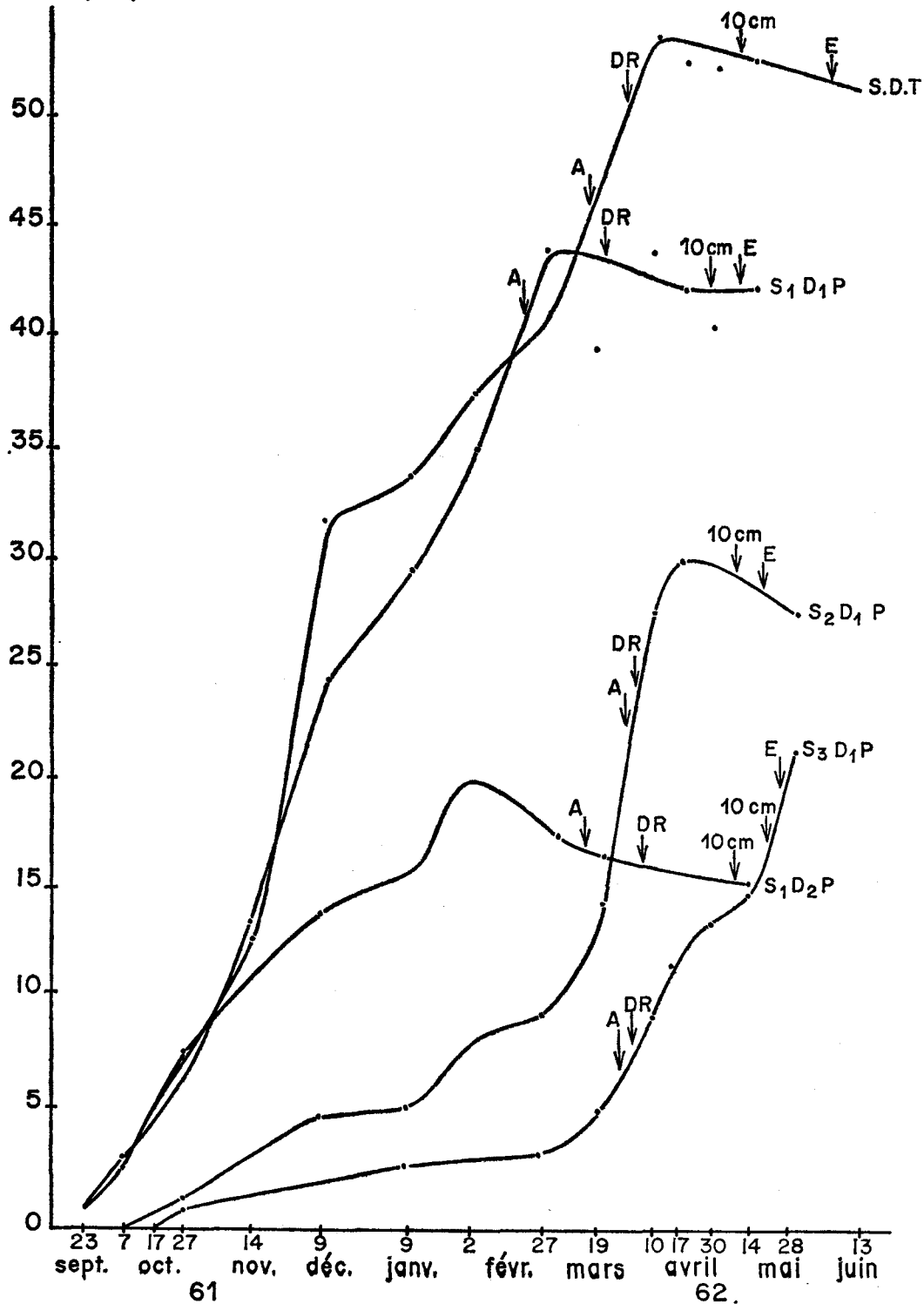
Ecartements entre plantes : $D_1 = 7,5$ cm

$D_2 = 1,5$ cm

Précocité : P = précoce

T = tardive

Nombre total de
talles par plante



Graphique 1 Evolution du tallage chez la Fétuque des prés en fonction des dates de semis, écartements entre plantes, précocité, d'après M. GILLET.

On constate là aussi une phase de tallage actif en automne, un ralentissement en hiver, une reprise printanière, puis un palier.

Si nous essayons de relier celui-ci au stade de la plante, nous voyons qu'il se produit d'autant plus tard :

a) que la date de semis est plus tardive :

entre A et DR pour S_1 ,
entre DR et 10 cm pour S_2 ,
après l'épiaison pour S_3 ;

b) que la densité de semis est plus faible avant A pour D_2 :

entre A et DR pour D_1 .

On peut en déduire que l'inhibition du tallage par l'apex différenciant des organes reproducteurs n'est pas stricte puisque parfois le palier peut apparaître avant le stade A.

Dans le temps, le palier s'amorce d'autant plus tôt :

— que la densité sur la ligne est plus forte ;
— que la date de semis est plus précoce.

Rappelons l'essai effectué par P. GACHET en 1963 sur un *Dactyle Floréal* (essai présenté par P. MANSAT dans le n° 20 de *Fourrages*), si dans une phase de régression du tallage on éclaircit suffisamment les plantes sur la ligne, on observe un brusque redémarrage du tallage.

Ces différentes études permettent de supposer que l'arrêt ou la régression du tallage est dû en partie à un niveau de compétition très fort entre talles : pour les éléments nutritifs, la lumière par exemple.

En effet, chez la Fétuque des prés plus la densité est forte, plus tôt et à un stade plus avancé de l'apex, commence le plateau de tallage, et, chez le *Dactyle*, si on diminue artificiellement la densité, le tallage repart ; d'autre part, plus le semis est tardif, moins les plantes sont développées à un instant donné et plus tard apparaît le palier de tallage.

c) *Evolution des racines.*

D'après TROUGHTON, l'apparition de nouvelles racines a lieu en automne, se poursuit en hiver, atteint un maximum au printemps, pour chuter lors de la montaison, la croissance des racines suit le même rythme.

prés, Fléole, Ray-grass anglais, de celles à renouvellement pluriannuel : Dactyle.

d) *Evolution des réserves.*

Elle suit un cycle saisonnier : il y a accumulation active en automne se poursuivant parfois en hiver, consommation au printemps pour l'initiation de nouvelles pousses et pour la montaison, accumulation à partir de la floraison.

Après avoir revu brièvement l'évolution du développement de la plante en fonction de la montaison, nous allons chercher à savoir comment cette évolution est perturbée quand on coupe l'apex, puis nous analyserons quelques résultats expérimentaux.

B. — CONSEQUENCES D'UNE COUPE DE L'APEX

La talle coupée cesse de croître, la compétition qu'elle amenait vis-à-vis des autres talles, en particulier le drainage des éléments nutritifs et des réserves, ainsi que la régression des racines cessent et le tallage redémarre.

Si on coupe l'apex, le déclin racinaire est évité par l'émission de nouvelles racines sur les jeunes talles produites ; il y a reprise d'activité du système racinaire. Ces racines apparaissent au-dessus des anciennes et il y a remontée du système racinaire actif.

Conséquences sur le niveau des réserves :

L'influence sur la repousse du niveau des réserves et de la surface des feuilles restantes après coupe est démontrée en particulier par une expérience réalisée par WARD et BLASER en 1960 sur un clône de Dactyle.

Une partie est mise plusieurs jours à l'ombre pour abaisser le niveau des réserves, l'autre croît en pleine lumière.

Ces deux parties sont subdivisées chacune en deux traitements, l'un est coupé très ras, l'autre à 5 cm. Seules les feuilles sont coupées, les apex restent intacts.

Sont étudiés ensuite pendant un mois :

- le tallage : la partie qui possède le niveau de réserves le plus bas produit moins de talles quelle que soit la hauteur de coupe ;
- le poids moyen des talles coupées : il est influencé par le niveau des réserves jusqu'au vingt-cinquième jour, puis il augmente rapidement en fonction de la surface foliaire restante après coupe et

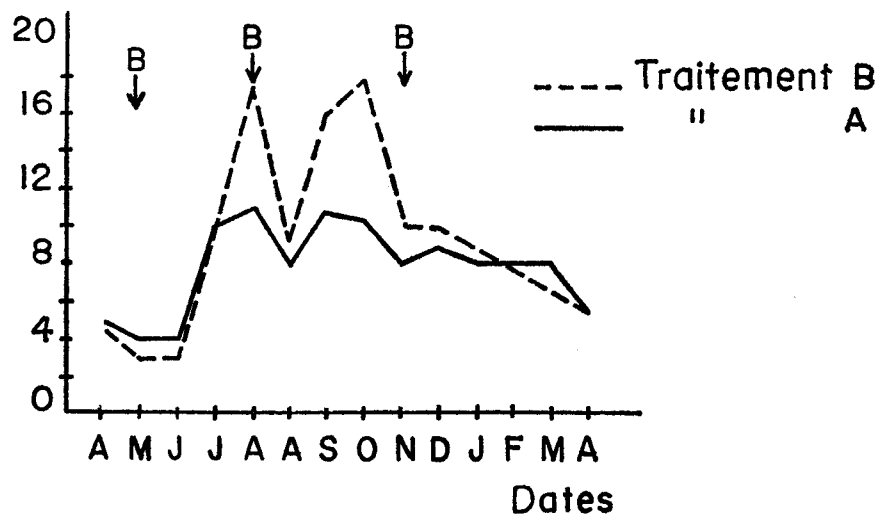
- le trente-cinquième jour les talles coupées à la même hauteur ont le même poids quel que soit le niveau des réserves au départ ;
- le poids moyen des nouvelles talles : il est fonction du niveau des réserves au départ, à partir du vingt-cinquième jour les talles des parties coupées le plus haut ont une croissance plus rapide que les autres.

Pour montrer l'influence des coupes sur le niveau des réserves, nous pouvons citer une expérience réalisée par BAKER et GARWOOD en 1954 sur Dactyle. Ils appliquaient deux régimes de coupes :

- A — coupes toutes les quatre semaines du 18 mars au 22 novembre ;
- B — coupes le 18 mars, 10 mai, 5 août, 22 novembre.

Ils analysèrent les hydrates de carbone solubles (qui constituent les réserves) dans les racines et les chaumes ; ils constatèrent que, dans les racines, leur teneur variait peu n'était pas influencée par les coupes ; dans les chaumes ils obtinrent les courbes présentées dans le graphique 2 :

Hydrate de carbone en p.c de la M.S



Quelle peut être l'influence d'une coupe de l'apex sur l'évolution du niveau des réserves ?

Selon la hauteur de l'apex lors de la coupe on peut avoir les évolutions suivantes :

— A 10 cm on supprime la montaison et donc la baisse normale des réserves, elle est remplacée par une autre issue de la repousse végétative mais moins accentuée car les jeunes talles synthétisent bientôt de nouveaux sucres.

— Avant 10 cm : la montaison n'est pas interrompue mais il lui est ajouté une baisse des réserves due à toute repousse.

— Vers l'épiaison : on provoque une baisse de réserves due à une repousse végétative, à partir d'un niveau déjà bas.

Quelques résultats expérimentaux permettent de préciser les effets d'une coupe plus ou moins précoce des apex sur les rendements et leur répartition.

C. — ASPECT PRATIQUE

a) *La première coupe n'interrompt pas la montaison* : c'est une coupe de déprimage.

Plusieurs essais furent effectués sur différentes espèces de graminées selon le protocole suivant : les traitements au nombre de six sont jumelés deux par deux : l'un comprend une première coupe qui ne supprime pas les apex suivie d'une deuxième coupe en cours de montaison, à la même date que la première coupe de l'autre traitement ; par la suite les deux traitements sont coupés aux mêmes dates.

Schématiquement les traitements se répartissent ainsi :

<i>Hauteurs des apex Traitements</i>	<i>2 cm</i>	<i>10 cm</i>	<i>Epiaison</i>	<i>Floraison</i>
1	1	2		
2		1		
3	1		2	
4			1	
5	1			2
6				1

Voici les résultats exprimés en tonnes de matière sèche par ha obtenus sur Dactyle à Lusignan en 1954.

<i>Hauteur des apex</i>	<i>2 cm</i>	<i>10 cm</i>	<i>épiaison</i>	<i>floraison</i>					
<i>Dates de coupes..</i>	6-4	23-4	4-5	22-5	16-6	3-7	27-7	30-10	Total
1	1,00	1,44		2,99		1,19		0,41	7,03
1 (1 ^{re} et 2 ^e coupe)		2,44							
2		3,98		2,29		1,39		0,50	8,16
3	1,00		3,22		2,32		0,31	0,50	7,35
3 (1 ^{re} et 2 ^e coupe)	1,00		4,22						
4			6,21		2,18		0,32	0,40	9,11
5	1,03			6,39	1,36			0,53	9,31
5 (1 ^{re} et 2 ^e coupe)				7,42					
6				7,32	1,93			0,45	9,70

En rendements annuels, le classement est le suivant :

$$6 = 5 = 4 > 3 = 2 > 1.$$

Dans cet essai le déprimage est néfaste sauf s'il est suivi d'une coupe tardive à floraison ; ces résultats se confirment à Lusignan sur Fétuque élevée tardive.

b) *La première coupe interrompt la montaison* (entre 10 cm et la floraison).

De nombreux essais « dates de première coupe » ont été effectués dans plusieurs stations, plusieurs années de suite.

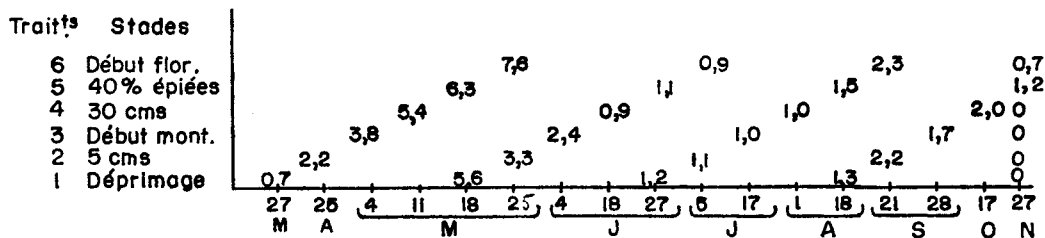
En voici un effectué sur Fétuque des prés *Sequana* semée en 1961, exploitée en 1962 selon six traitements différents, à La Minière.

TABLEAU I

Trait ^{ts}	Stade à la 1 ^{re} coupe																	
6	Début floraison					+												
5	40% tiges épiées				+			+				+				+		
4	Apex à 30cm du sol				+			+				+				++		
3	Début montaison				+			+				+				+		
2	Apex à 5 cm du sol				+			+				+				+		
1	Déprimage				+			+				+				+		
		27	25	4	11	18	25	4	18	27	5	17	1	18	21	28	17	27
		m.	av.	mai			juin			juil.		août		sept.		oct.	nov.	

Les rendements suivants, exprimés en tonnes de matière sèche par hectare, ont été obtenus :

TABLEAU II



Les rendements totaux furent les suivants :

1 : 8,8 2 : 8,8 3 : 8,9 4 : 9,3 5 : 10,1 6 : 11,5

Les rendements les plus élevés furent obtenus par les coupes tardives 5 et 6, mais les meilleures répartitions dans l'année furent données par les traitements intermédiaires : 2 et 3.

Un autre essai montre l'influence de la date de première coupe et du temps de repos après cette première coupe ; les dates de première coupe s'échelonnent tous les quatorze jours, depuis une hauteur d'apex de 7 cm (traitement 1) jusqu'à la floraison (traitement 5) ; les temps de repos après la première coupe sont de vingt-huit ou quarante-deux jours.

Voici les résultats obtenus sur Fétuque élevée S 170 en 1962 à Lusignan, exprimés en tonnes de matière sèche par hectare.

Dates de coupes Traitements	22-4	8-5	24-5	5-6	19-6	3-7	16-7	30-7	14-8	28-8	2-12	Total
1	2,6		2,0		1,1		1,4		0,5		2,2	9,8
2	2,7	4,9		4,0		1,7		0,7		0,4	1,5	11,0
3		5,3		1,5		1,4		0,7		0,3	1,6	10,4
4					2,5		1,5		0,5		2,1	11,9
5				10,4		1,6		0,80		0,4	1,9	15,1
6				11,7			3,0		0,7		2,3	18,7

En raccourcissant le temps de repos après la première coupe, on peut gagner une coupe dans l'année mais on perd en rendement total.

Les essais « dates de première coupe » ne fournissent pas un ensemble de résultats très cohérents. Il faut remarquer que leur interprétation est rendue difficile par le fait que les repousses se situent à des époques différentes, subissant ainsi des conditions atmosphériques différentes ; pour obtenir des résultats nets il faudrait que les conséquences des premières coupes soient plus importantes que celles des facteurs météorologiques ; ce n'est pas le cas généralement.

De tous ces essais on peut conclure que :

— Un déprimage est à éviter si la coupe suivante n'est pas très tardive.

Dans l'état actuel de nos connaissances, les répercussions sur la prairie du stade des plantes à la première coupe ne sont pas encore totalement élucidées, surtout si cette première coupe intervient après le stade 10 cm ; c'est pourquoi en première approximation nous négligerons ces répercussions.

II. — REPERCUSSION DE LA MONTAISON SUR L'ANIMAL

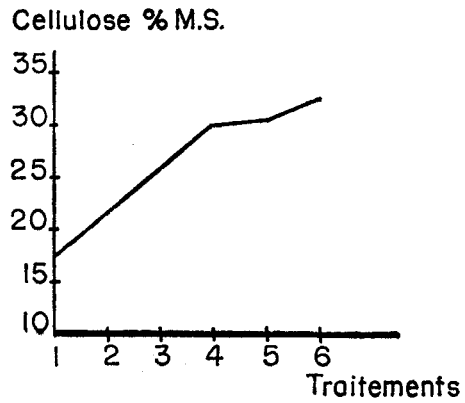
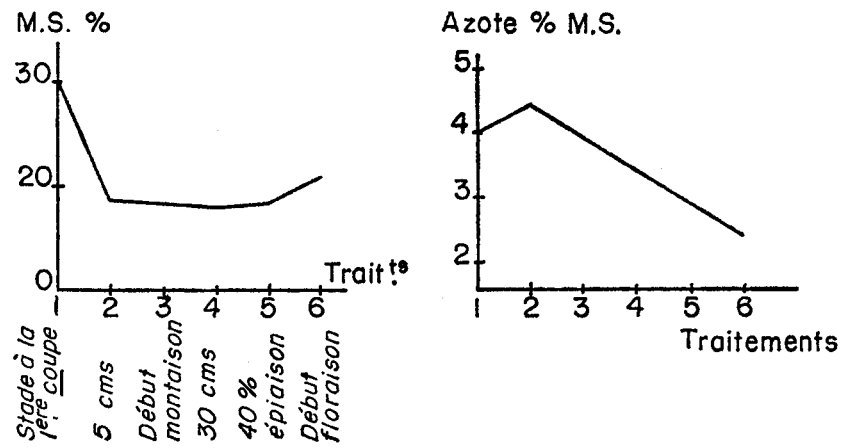
C'est le problème de l'évolution de la qualité au cours de la montaison. Reprenons l'essai « dates de première coupe » effectué à La Minière avec une Fétuque des prés *Sequana* et suivons l'évolution des teneurs en matière sèche, azote, cellulose, au cours des premières coupes des différents traitements : la forte teneur en matière sèche de l'herbe à la première coupe du traitement 1 s'explique par le fait que cette coupe fut très précoce et que les parcelles renfermaient de nombreux débris accumulés au cours de l'hiver.

Au cours de la montaison la teneur en azote diminue et celle en cellulose augmente rapidement.

Un caractère important à considérer est la digestibilité du fourrage, il exprime à lui seul les autres facteurs principaux de la qualité.

La précocité chez

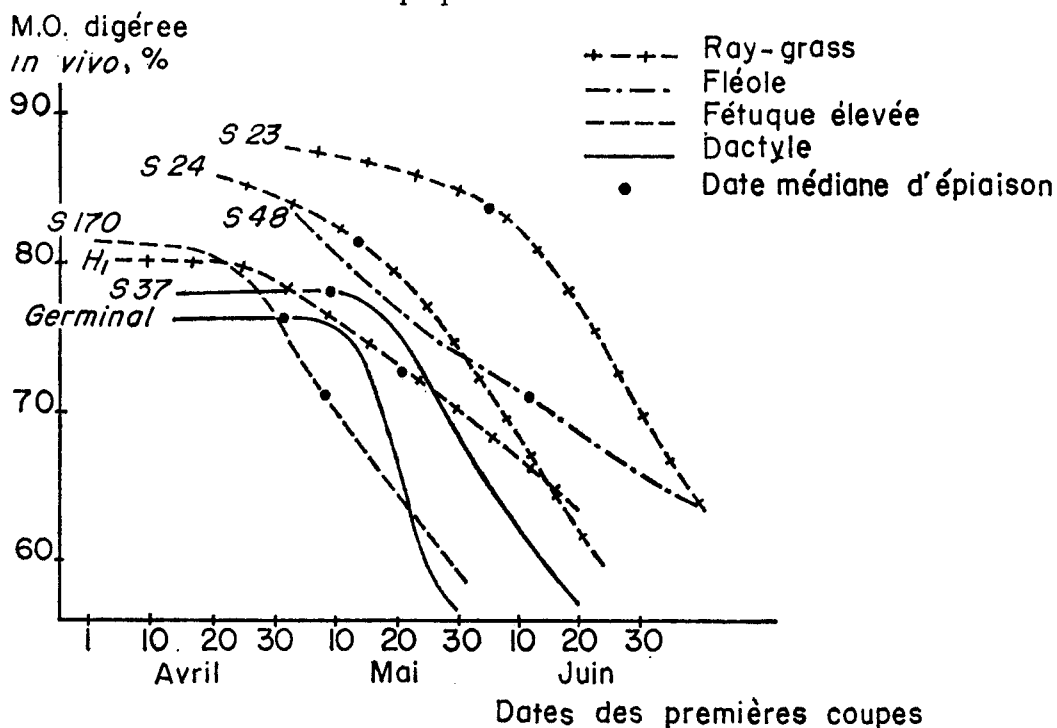
Graphiques 3



Voici les résultats d'un essai réalisé par MINSON et HARRIS en Angleterre sur Ray-grass *S 23*, *S 24*, *H 1*, *Dactyles Germinal* et *S 37*, Fléole *S 48*, Fétuque élevée *S 170*.

Ils donnent l'évolution de la digestibilité (exprimée en pourcentages de la matière organique, digérée *in vivo*) au cours du premier cycle.

Graphique 4



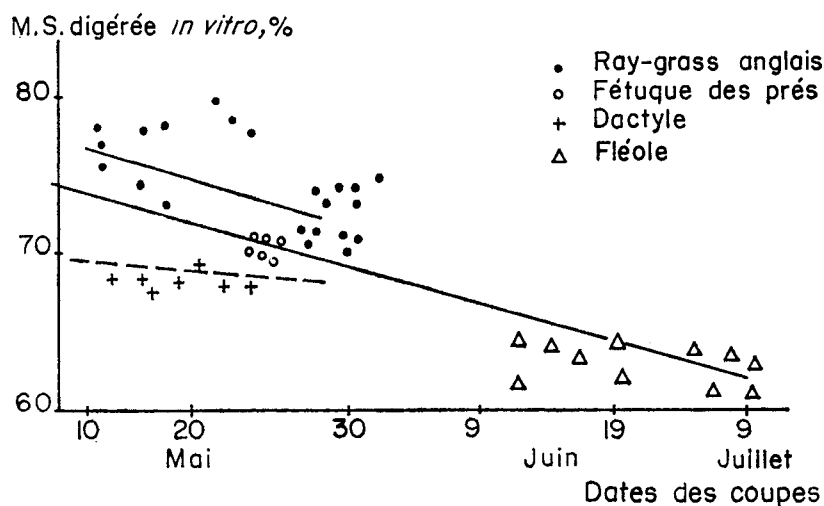
Nous constatons :

1) que la digestibilité décroît avec l'avance de la maturité ; les pentes des courbes du Ray-grass hybride *H 1* et de la Fléole *S 48* semblent plus faibles que celles des autres espèces ;

2) qu'il existe au départ un plateau plus ou moins accusé et plus ou moins long ; il est très net chez les Dactyles *Germinal* et *S 37* et se termine vers l'épiaison.

Un autre essai met en évidence les différences qui existent entre espèces et entre variétés d'une même espèce à stade de développement égal. Il fut réalisé à Cambridge par DENT et ALDRICH en 1962 avec soixante-dix variétés de quatre espèces, vingt-six de Ray-grass anglais, dix-neuf de Fléole, quatorze de Dactyle, onze de Fétuque des prés ; la digestibilité (exprimée par le pourcentage de matière sèche digérée *in vitro*) fut déterminée sur une coupe dix jours après l'épiaison.

Graphique 5



A stade (épiation) égal et pour des dates de coupe proches, les Dactyles sont moins digestibles que les Ray-grass anglais qui présentent de grandes différences entre eux.

III. — CONCLUSION

Les effets d'une coupe des apex peuvent se résumer ainsi :

- D'un point de vue physiologique :
 - suppression de la montaison ;
 - redémarrage du tallage ;
 - émission de nouvelles racines sur les jeunes talles ;
 - baisse du niveau des réserves, mais sans doute moins accentuée que si la montaison se poursuivait.
- D'un point de vue agronomique :
 - une première coupe qui ne supprime pas les apex est à éviter sauf si elle est suivie d'un temps de repos assez long ; elle serait peut-être valable chez les Fléoles avec une deuxième coupe fauche par exemple ;
 - la meilleure répartition des rendements dans l'année est obtenue avec des premières coupes en montaison pas trop avancée.
- D'un point de vue qualitatif :
 - si la première pâture a lieu en montaison pas trop avancée, l'herbe est encore de bonne qualité, la repousse sera feuillue et donc aussi de bonne qualité.

Dans la plupart des régions le temps de repos minimum au printemps n'est pas évident et n'a pas été démontré ; il est prudent de l'établir à environ quatre à cinq semaines ; sauf peut-être dans certaines régions, comme la Normandie, où les conditions de végétation du printemps sont très « poussantes », le temps de repos est très supérieur à la durée entre 10 cm et l'épiaison, ce qui entraîne la nécessité d'utiliser plusieurs variétés de précocités différentes.

La précocité prend donc ainsi toute sa signification puisque la date de première exploitation se trouve liée à un stade assez précis de la montaison.

Nous disposons d'une gamme de variétés à précocité échelonnée dans le temps ; leur première exploitation s'échelonne donc aussi et permet d'établir différentes combinaisons de séquences de pâturage.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- MAHOU (A.) et REBISCHUNG (J.) : « Biologie des graminées », *Bull. Tech. Inform.* n° 163, 1961, pp. 889-910.
- BARLOY et BOUGLE (B.) : « Physiologie et biologie des graminées cultivées. Applications pratiques », Fertre, imprimeur, Rennes.
- MANSAT (P.) : « Physiologie de l'exploitation des graminées dans la prairie », *Fourrages* n° 20, déc. 1964, pp. 42-54.
- THROUGHTON (A.) : « The underground organs of Herbage Grasses ».
- WARD (Cy.) and BLASER (F.-R.) : « Carbohydrate food reserves and Leaf Area in Regrowth of Orchard-grass », *Crop. Science* t. 1, 5, pp. 366-370, 1961.
- BAKER (H.-K.) and GARWOOD (E.-A.) : « Studies on the root development of herbage plants. V. Seasonal changes in fructosan and soluble sugar contents of cocksfoot herbage, stubble and roots under two cutting treatments », *Journ. of the Brit. Grass. Soc.* vol. 16, n° 4, déc. 1961
- MINSON (D.-J.), HARRIS (C.-E.), RAYMOND (W.-F.) and MILFORD (R.) : « The digestibility and voluntary intake of S 22 and H 1 Rye-grass, S 170 Tall fescue, S 48 Timothy, S 215 Meadow Fescue and Germinal Cocksfoot », *Journ. of Brit. Grass. Soc.* vol. 19, n° 3, pp. 298-305, 1964.
- DENT and ALDRICH : « The inter-relationships between heading date, yield chemical composition and digestibility in varieties of perennial Rye-grass, Timothy, Cocksfoot and Meadow Fescue », *J. Nat. Inst. agric. Bot.* t. 9, 3, pp. 261-281, 1963.