

AFFOURAGEMENT MÉCANISÉ EN VERT ET PÂTURAGE RATIONNÉ POUR LES VACHES LAITIÈRES

I. — INTRODUCTION

LES PRAIRIES TEMPORAIRES ONT PRIS DE L'IMPORTANCE EN FRANCE DEPUIS UNE QUINZAINÉ D'ANNÉES ; L'AGRICULTEUR DISPOSE MAINTENANT DE NOMBREUSES ESPÈCES et variétés qui ont été sélectionnées en fonction de leurs caractères de production, de précocité, de résistance aux maladies et aux conditions climatiques défavorables et depuis quelques années de valeur nutritive et alimentaire pour l'animal ; l'éleveur peut ainsi établir une chaîne de production fourragère en choisissant les espèces et variétés en fonction des conditions de milieu et des modes d'utilisation.

Pendant la période de végétation, le fourrage peut être utilisé en l'état de deux façons : il est possible de le faire pâturer directement sur place par les animaux, ou bien il peut être fauché et distribué en vert à l'étable.

C. DEMARQUILLY (6), au cours de quatre années d'études, a mis en évidence que la production laitière, et à un degré moindre le taux butyreux des vaches en stabulation présentaient la même évolution et les mêmes variations que celles des vaches en pâturage.

A l'étranger, RUNCIE (2) montre que l'affouragement en vert permet d'augmenter le chargement de 7 à 22 % suivant les années, par contre la quantité de lait produite à l'hectare est sensiblement identique dans les deux cas car la production par vache est toujours plus faible en affouragement en vert. LOGAN (1) constate au cours de trois saisons d'expérimentation que la production laitière par vache et la décroissance de la lactation n'ont pas présenté de différence significative entre les deux systèmes ; à l'hectare

les résultats sont pratiquement les mêmes. KENNEDY (7) n'observe aucune différence par vache suivant les différents systèmes, à l'hectare l'affouragement en vert a une supériorité très variable suivant les conditions de l'année.

Le Laboratoire des Techniques culturales et Assolements fourragers de la Station d'Amélioration des Plantes fourragères a étudié, pendant la période 1963-1967, l'utilisation de différentes cultures fourragères, au domaine des Verrines, en pâturage rationné et en affouragement en vert, par les vaches laitières. Une chaîne de production fourragère était exploitée par deux lots d'animaux, l'un étant affouragé à l'auge, l'autre pâturant directement sur les parcelles. Ces lots étaient seulement comparables pour les campagnes 1966 et 1967. Pendant la période 1963-1965 si les vaches du lot « pâture » présentaient les caractéristiques requises pour l'expérimentation, le lot « affouragement » était utilisé comme simple consommateur de l'herbe fauchée, permettant ainsi de préciser les problèmes techniques liés à ce mode d'utilisation.

TABLEAU I
PROGRAMME EXPERIMENTAL
CONCERNANT L'UTILISATION DES FOURRAGES VERTS
PAR LES VACHES LAITIÈRES

<i>Périodes expérimentales</i>	<i>Répartition des vaches laitières utilisées en expérimentation</i>	<i>Thèmes de recherches</i>		
		<i>Influence de la nature du fourrage sur la production et la composition du lait</i>	<i>Etude des problèmes techniques posés par l'affouragement en vert</i>	<i>Comparaison pâturage rationné et affouragement en vert</i>
1963-1965	Lot pâture : 12-15 vaches/an	x		
	Lot affouragement : 10-12 vaches/an		x	
1966-1967	Lot pâture : 10-12 vaches/an	x		
	Lot affouragement : 10-12 vaches/an	x	x	x

Seuls les résultats détaillés (1966 et 1967) de la comparaison pâturage rationné et affouragement mécanisé en vert feront l'objet de cette publication, cependant nous tiendrons compte dans les discussions des observations réalisées de 1963 à 1965.

II. — MATERIEL ET METHODES

Matériel végétal :

Les cultures fourragères étudiées étaient incluses dans une « rotation de vingt ans » (vingt parcelles de 3 ha) comprenant 50 % de surface en herbe ; elles étaient entrecoupées de séquences arables : Maïs, Blé et parfois Orge.

Les prairies étaient en principe des associations simples d'une graminée et d'une légumineuse ou des cultures pures d'une durée variable (deux ans pour un Ray-grass d'Italie en culture pure ou avec un Trèfle violet, trois ans pour une graminée pérenne en culture pure ou avec un Trèfle blanc, quatre ans pour une Luzerne pure ou avec une graminée pérenne).

L'utilisation de variétés de graminées de précocités décalées (printemps), de Luzerne (été) et de fourrages annuels (Seigle, Ray-grass d'Italie, Westerswold, Sorgho, Maïs) permettait d'assurer un bon étalement de la production fourragère et d'exploiter chaque parcelle au stade optimum.

Les parcelles de cultures fourragères étaient semées en sol nu en lignes alternées (associations), à la volée ou en lignes très rapprochées (cultures pures), au printemps ou à l'automne suivant les espèces. Elles recevaient une fumure phospho-potassique chaque hiver (100 kg P_2O_5 , 150 kg K_2O /ha) et une fumure azotée fractionnée (40 kg à 50 kg d'N à la fin de l'hiver et après chaque exploitation soit 200 à 300 unités d'N par hectare et par an), l'association Luzerne-graminée recevant, elle, une fumure azotée plus faible (25 à 30 kg d'N/ha à chaque fois, soit 120 à 150 unités d'N par hectare et par an), et ce, quel que soit le mode d'utilisation.

Ces parcelles d'une superficie de 3 ha étaient divisées en deux parties au semis : 1,5 ha recevant par exemple le mélange Fétuque élevée Manade avec Trèfle blanc S100 et le reste le mélange Dactyle Prairial avec Trèfle blanc S100 ; il s'agissait là de « variantes végétales ». Lors de l'exploitation, chaque mélange était utilisé pour moitié en pâturage rationné quotidien, pour moitié en affouragement mécanisé en vert : c'étaient là les variantes « exploitation ». La plus petite unité exploitable était donc de 0,75 ha.

Les exploitations avaient lieu toutes les quatre à six semaines suivant les saisons et les conditions climatiques, les refus laissés par les animaux pâturant étaient fauchés après chaque cycle.

L'utilisation des cultures fourragères se faisait non seulement sous forme « vert » mais aussi sous forme « conservé » (foin ventilé, ensilage direct et préfané) pour l'alimentation hivernale, cet aspect ne nous intéressant pas ici (tableau II).

TABLEAU II
PROGRAMME D'UTILISATION
DES DIFFERENTES CULTURES FOURRAGERES

<i>Cultures fourragères</i>	<i>Fourrages annuels (1 an)</i>	<i>Ray-grass d'Italie pur ou + Trèfle violet (2 ans)</i>	<i>Graminées pérennes pures ou + Trèfle blanc (3 ans)</i>	<i>Luzerne pure ou + graminées pérennes (4 ans)</i>
<i>Mode d'utilisation</i>				
Vert	Seigle Ray-grass d'Italie Westerwold Sorgho	Quelquefois le 1 ^{er} cycle	x	3 ^e et 4 ^e cycle si besoin
Conserve . . .	Maïs	x	Les excédents	x

Animaux :

Les vaches utilisées, inscrites au Livre Généalogique, étaient de race Française Frisonne Pie Noire. L'importance du troupeau (cinquante têtes) avait permis en 1966 et 1967 de former deux lots de vaches comparables par couple.

Dans la mesure du possible les vêlages étaient groupés dans une période allant du 15 janvier au 1^{er} mars, ainsi, les vaches atteignaient-elles leur maximum de production à la mise à l'herbe en avril, la phase décroissante de la lactation étant la plus facile à contrôler pour l'expérimentation.

Au point de vue alimentation des vaches laitières, il fallait considérer deux périodes :

- la période hivernale (hors expérimentation) du 1^{er} novembre au 31 mars : les vaches en stabulation libre étaient alimentées avec du foin, de l'ensilage et du concentré ;

— la période de croissance de l'herbe du 1^{er} avril au 30 octobre : la ration était à base de fourrages verts avec une complémentation modérée.

TABLEAU III

Année	Nombre de vaches contrôlées par lot	Périodes d'observation	Nombre de séquences fourragères expérimentées
1966	13	31 mars-12 sept.	20
1967	12	30 mars-14 sept.	16

Conduite de l'expérience :

Il est important de noter que les deux lots de vaches ont toujours consommé les fourrages *ad libitum* de façon à couvrir le maximum des besoins des animaux par l'herbe et à diminuer la part du concentré, le végétal étant exploité rationnellement en évitant tout gaspillage.

Les résultats expérimentaux dépendent donc du rapport entre les potentiels de l'animal et du végétal. Nous avons cherché à fixer les facteurs du premier (patrimoine génétique, stade de lactation, rang de lactation, poids) pour étudier l'influence quantitative et qualitative ainsi que le système d'exploitation du second.

Un certain nombre de points ont dû être ainsi définis avec précision :

- la formation des lots d'animaux : les vaches étaient choisies en fonction des critères suivants : date de vêlage, rang de lactation, niveau de production, coefficient de persistance, âge, poids, la formation de couples d'animaux permettait ensuite de faire des lots comparables ;
- le chargement, calculé à chaque fois, était constant par rapport à la matière sèche présente sur la prairie, les besoins des animaux étaient déterminés d'après les normes suivantes : 2 kg de M.S. par 100 kg de poids vif et 0,2 kg de M.S. par kg de lait à 4 % de M.G. Pour le lot affouragement, le fourrage était distribué *ad libitum* avec 5 % de refus. Pour le lot pâture, suivant les cycles et la nature du fourrage, la surface accordée aux animaux était majorée d'un pourcentage variable correspondant aux refus réels (pourcentage évalué approximativement en début d'exploitation d'une parcelle,

mesuré par la suite). Cette façon de faire résulte des observations notées pendant les trois années préliminaires et des résultats d'autres expérimentations. Il s'agit de trouver ainsi l'équilibre entre une utilisation maximum de l'herbe aux dépens de la production individuelle des animaux (cas rencontrés chez de très bons « herbaculteurs » qui sont alors obligés de compléter leurs animaux à partir de 8 à 10 kg de lait) et une sous-utilisation avec gaspillage aux dépens de la production à l'hectare (cas fréquent chez des éleveurs qui regardent uniquement l'animal) ;

- la quantité d'herbe présente sur une parcelle était déterminée par prélèvements (cinq de 6 m²) à la motofaucheuse avant l'entrée des animaux et pendant la période d'utilisation afin de suivre l'évolution du rendement et ajuster le chargement ;
- le mode d'utilisation des cultures fourragères :
 - pâturage rationné quotidien à la clôture électrique,
 - affouragement mécanisé en vert, une récolte par jour, fauchée à la barre de coupe, ramassée avec une remorque autochargeuse et distribuée en deux fois.

Chaque parcelle de la chaîne de production fourragère était utilisée simultanément suivant les deux systèmes, au stade d'exploitation optimum. La durée d'exploitation de chaque parcelle variait de huit à douze jours.

- la complémentation : la solution adoptée pendant la période expérimentale était un compromis qui évitait la sous-alimentation des animaux en essayant de ne pas masquer l'effet fourrage. Les quantités distribuées tenaient compte du cycle de végétation, du niveau de production et dans certains cas du rang de lactation et de l'état de gestation de l'animal.

QUANTITE D'ALIMENTS CONCENTRES
DISTRIBUES AUX VACHES LAITIERES
PENDANT LA PERIODE EXPERIMENTALE (kg)

<i>Production de lait à 4 % de M.G. en kg/vache/jour</i>	<i>1^{er} cycle de végétation (1)</i>	<i>2^e et 3^e cycles de végétation (2)</i>	<i>4^e cycle de végétation (2)</i>
9-12 kg			1
12-15 kg		1	2
15-18 kg	1	2	3
18-21 kg	2	3	4
21-24 kg	3	4	

Données recueillies :

Elles concernent :

- la production fourragère : rendement/hectare en matière verte et matière sèche, composition chimique (azote Kjeldahl, cellulose Weende, cendres), valeur nutritive (U.F. et M.A.D. au kg de matière sèche calculées à partir des données des tables Hollandaises) ;
- l'utilisation des cultures fourragères : stade d'exploitation, importance des refus (pour le pâturage), temps de séjour sur chaque parcelle et temps de repos entre chaque exploitation ;
- la production animale : pour chaque vache, étaient enregistrés : la production laitière et le taux butyreux journalier, le taux de matières azotées hebdomadaire ; de plus, par parcelle et pour chaque lot, la production laitière à l'hectare. Les valeurs de chaque prairie étaient calculées en éliminant les trois premiers jours de production afin d'éviter les effets résiduels du fourrage précédent.

III. — RESULTATS

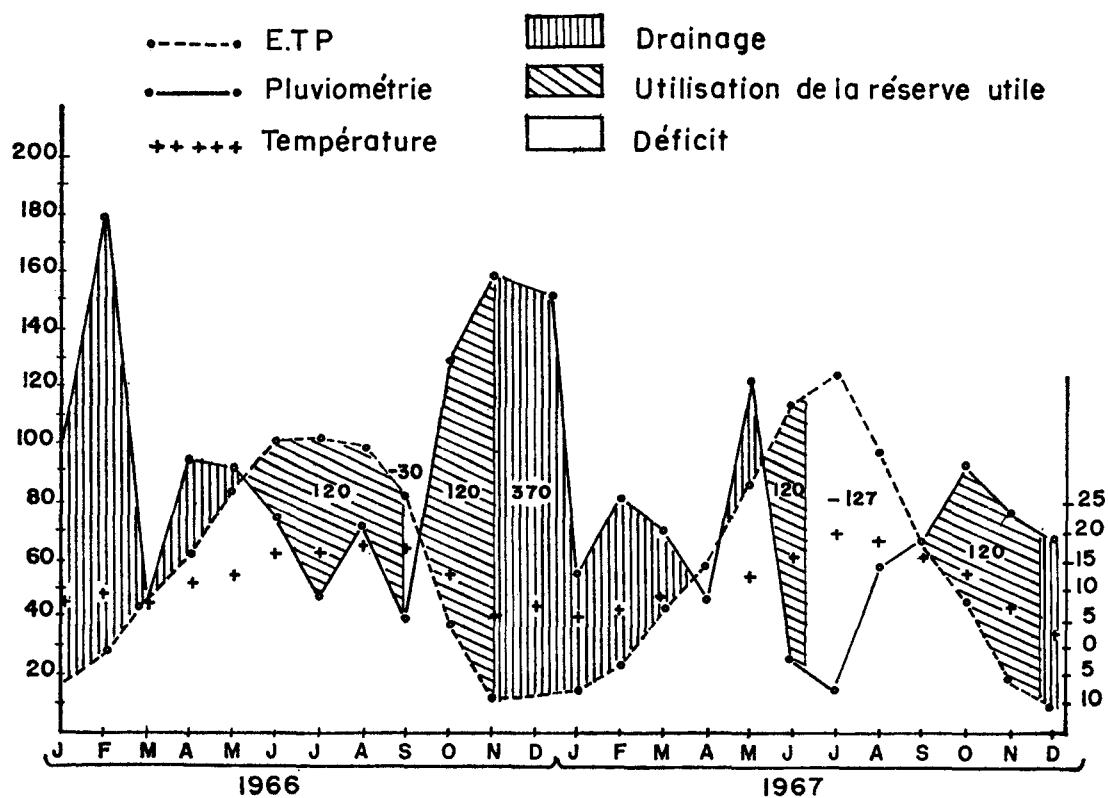
Les essais se sont déroulés dans des conditions climatiques assez différentes (graphique 1), en particulier l'année 1966 a été humide et l'année 1967 sèche, ce qui permet une certaine généralisation des conclusions.

Pour chaque année, les résultats sont résumés par des tableaux et graphiques concernant :

- l'exploitation, la valeur nutritive et la production à l'hectare de chaque culture fourragère : tableaux IV et V ;
- pour chaque parcelle, la production laitière moyenne journalière par vache et la production laitière à l'hectare pour chacun des modes d'utilisation : tableaux VI et VII ;
- la composition du lait et la production de matières grasses et matières azotées : tableaux VIII et IX ;
- l'évolution des valeurs moyennes journalières par vache de la production laitière (graphiques 2 et 3), de la teneur en matières grasses et matières azotées (graphiques 4 et 5) et de la production de matières grasses et matières azotées (graphiques 6 et 7) sur les différentes prairies utilisées en pâturage rationné et en affouragement mécanisé.

Au cours de ces cinq années d'expérimentation et en particulier en 1966 et 1967, nous avons réalisé un certain nombre d'observations concernant les deux modes d'utilisation en vert de la production fourragère et leurs répercussions sur la production et la composition du lait.

GRAPHIQUE 1



La discussion des résultats portera sur les points suivants :

- A. — Observations concernant le matériel de récolte ;
- B. — Influence du mode d'utilisation en vert sur la production fourragère ;
- C. — Influence du mode d'utilisation en vert sur la production laitière et le comportement des animaux ;
- D. — Influence du mode d'utilisation en vert sur le bilan des temps de travaux journaliers.

A) Observations concernant le matériel de récolte (photos 3 et 4) :

De 1963 à 1965 nous avons étudié un certain nombre de problèmes techniques liés à l'affouragement en vert et en particulier ceux de la récolte du fourrage vert. En 1963 l'affouragement en vert se pratiquait avec une « récolteuse à fléaux » traînée derrière le tracteur ; le fourrage se présentait sous forme lacérée entraînant des pertes de sève importantes. Si le fourrage n'était pas consommé aussitôt après la récolte, les fermentations démarraient souvent très vite ; de plus, par temps humide, le fourrage était souillé de terre ce qui entraînait une diminution de la consommation.

Ces constatations nous ont amené dès 1964 à modifier notre système de récolte. Le matériel utilisé fut alors une barre de coupe latérale et une remorque autochargeuse. Pendant quatre années ces matériels nous ont donné satisfaction aussi bien sur le plan récolte (matériel robuste, fort débit) que sur le plan aliment pour les vaches laitières (fourrage long non souillé ne nécessitant qu'une récolte par jour, distribuée en deux fois).

B) Influence du mode d'utilisation en vert sur la production fourragère :

1) *Aspects quantitatif et qualitatif :*

Les tableaux IV et V montrent qu'en moyenne le mode d'utilisation n'a pratiquement pas eu d'influence sur la production de matière sèche à l'hectare et sur la valeur nutritive (U.F. et M.A.D. par kg de M.S.).

Il est intéressant de noter la production relativement importante et décalée des prairies semées au printemps (Prairial 3 t/ha de M.S. en août 1966 et Fat et Tetrone 4 t/ha de M.S. en août 1967) et le rôle primordial des prairies à base d'association Luzerne-graminée pérenne pour l'alimentation fraîche en été.

TABLEAU IV
CARACTERISTIQUES DES CULTURES FOURRAGERES UTILISEES EN 1966

Espèces et variétés exploitées	Identité de la parcelle et surface (ha)		Date de semis	Dates d'exploitation	Numéro de cycle	Valeur nutritive au kg de M.S.		Production M.S./ha (en t)		Abréviat. sur les graphiques
						U.F.	M.A.D. en g	Pâturage	Affourag.	
Fétuque élevée <i>Manade</i>	P.L.	1,5	Automne 1962	3-3 - 7-4	1	0,91	113	3,1	2,9	Ma
Fétuque élevée <i>Manade</i>	P.L.	1,5	Printemps 1963	8-4 - 18-4	1	0,88	85	3,0	3,2	Ma
Ray-grass d'Italie <i>Tetrone</i>	P.R.	1,5	Printemps 1965	19-4 - 28-4	1	0,91	97	3,6	3,2	Te
Dactyle <i>Floréal</i>	P.M.	1,5	Automne 1964	29-4 - 6-5	1	0,76	61	2,8	3,2	Fl
Fétuque élevée <i>Manade</i>	P.L.	1,5		7-5 - 13-5	2	0,82	114	2,2	2,0	Ma
Fétuque élevée <i>Manade</i>	P.L.	1,5		14-5 - 19-5	2	0,85	95	1,8	1,9	Ma
Ray-grass anglais <i>Bocage</i>	P.R.	1,5	Automne 1962	20-5 - 1-6	1	0,82	48	4,9	4,7	Bo
Ray-grass d'Italie <i>Tetrone</i>	P.R.	1,5		2-6 - 10-6	2	0,94	50	3,2	3,0	Te
Fétuque élevée <i>Ludion</i>	P.M.	1,5	Automne 1964	11-6 - 16-6	2	0,90	83	2,0	2,0	Lud
Dactyle <i>Floréal</i>	P.M.	1,5		17-6 - 22-6	2	0,76	78	1,7	1,6	Fl
Fétuque élevée <i>Manade</i>	P.L.	1,5		23-6 - 27-6	3	0,85	77	2,0	2,0	Ma
Fétuque élevée <i>Manade</i>	P.L.	1,5		28-6 - 3-7	3	0,82	87	1,7	1,6	Ma
Luzerne <i>Luciole</i> }	P.P.	3,0	Printemps 1964	4-7 - 19-7	2	0,68	112	4,5	4,4	Luc + Pr
Dactyle <i>Prairial</i> }										
Ray-grass anglais <i>Bocage</i>	P.R.	1,5		20-7 - 24-7	2	0,88	83	3,0	3,2	Bo
Dactyle <i>Floréal</i>	P.M.	1,5		25-7 - 28-7	3	0,79	143	1,5	1,1	Fl
Sorgho <i>Pipper</i>	P.K.	1,5	Printemps 1966	29-7 - 3-8	1			1,6	1,6	Pi
Dactyle <i>Prairial</i>	P.V.	1,5	Printemps 1966	4-8 - 11-8	1	0,73	71	2,8	3,0	Pr
Luzerne <i>Du Puits</i> }	P.B.	3,0	Printemps 1962	12-8 - 23-8	3	0,73	115	1,9	1,6	Pu + Pr
Dactyle <i>Prairial</i> }										
Luzerne <i>Luciole</i> }	P.P.	1,5		24-8 - 2-9	3	0,73	122	3,0	2,8	Luc + Pr
Dactyle <i>Prairial</i> }										
Luzerne <i>Luciole</i> }	P.P.	1,5		3-9 - 12-9	3					
Dactyle <i>Prairial</i> }										

Les U.F. et M.A.D. ont été calculées à partir des Tables Hollandaises.

Les parcelles P et B (Luzerne + Dactyle) se composent en moyenne de : 25 % Luzerne
75 % Dactyle

Toutes les autres parcelles sont des cultures pures (soit dès le semis, soit après disparition du Trèfle blanc.

La parcelle K (Sorgho) a été utilisée en affouragement en vert.

TABEAU V
CARACTERISTIQUES DES CULTURES FOURRAGERES UTILISEES EN 1967

Espèces et variétés exploitées	Identité de la parcelle et surface (ha)	Date de semis	Dates d'exploitation	Numéro de cycle	Valeur nutritive au kg de M.S.		Production M.S./ha (en t)		Abréviat. sur les graphiques
					U.F.	M.A.D. en g	Pâturage	Affourag.	
Fétuque élevée <i>Manade</i>	P.V. 1,5	Printemps 1966	30-3 - 5-4	1	0,95	126	1,9	1,8	Ma
Ray-grass d'Italie <i>Billion</i>	P.O. 1,5	Automne 1966	6-4 - 13-4	1	1,0	81	2,8	2,5	Bi
Dactyle <i>Floréal</i>	P.M. 1,5	Automne 1964	14-4 - 20-4	1	0,97	124	1,8	1,5	Fl
Fétuque élevée <i>Ludion</i>	P.M. 1,5	Automne 1964	21-4 - 28-4	1	0,89	101	2,1	2,3	Lud
Luzerne <i>Luciole</i> { Dactyle <i>Prairial</i> }	P.P. 3,0	Printemps 1964	29-4 - 10-5	1	0,88	150	3,9	3,3	Luc + Pr
Ray-grass d'Italie <i>Billion</i>	P.O. 1,5		11-5 - 21-5	2	0,93	80	2,6	3,0	Bi
Fétuque élevée <i>Manade</i>	P.V. 1,5		22-5 - 3-6	2	0,77	73	4,0	4,0	Ma
Fétuque élevée <i>Ludion</i>	P.M. 1,5		4-6 - 13-6	2	0,75	88	3,7	4,3	Lud
Luzerne <i>Luciole</i> { Dactyle <i>Prairial</i> }	P.P. 3,0		14-6 - 25-6	2	0,71	124	3,5	4,1	Luc + Pr
Dactyle <i>Floréal</i>	P.M. 1,5		26-6 - 9-7	3	0,67	73	3,7	2,8	Fl
Ray-grass d'Italie <i>Tetrone</i>	P.D. 1,5	Printemps 1967	10-7 - 26-7	1	0,87	53	4,6		Te
Ray-grass d'Italie <i>Fai</i>	P.D. 1,5		10-7 - 26-7		0,89	50	4,1		Fa
Dactyle <i>Prairial</i>	P.V. 1,5		27-7 - 6-8	2	0,61	33	2,5	2,5	Pr
Luzerne <i>Luciole</i> { Dactyle <i>Prairial</i> }	P.P. 3,0		7-8 - 17-8	3	0,70	124	1,8	2,7	Luc + Pr
Luzerne <i>Du Puits</i>	P.H. 1,5		18-8 - 30-8	3	0,74	154		3,2	Pu
Luzerne <i>Luciole</i>	P.H. 1,5	Printemps 1966	31-8 - 8-9	3	0,71	129		4,0	Luc
Dactyle <i>Prairial</i>	P.V. 1,5		9-9 - 14-9	3	0,83	150	1,2	1,0	Pr

U.F. et M.A.D. calculées à partir des Tables Hollandaises.

La parcelle P (Luzerne + Dactyle) se compose en moyenne de : 20 % Luzerne
80 % Dactyle

Toutes les autres parcelles sont des cultures pures (soit dès le semis, soit après disparition du Trèfle blanc).

La parcelle D (Ray-grass d'Italie ; 1,5 ha Fat - 1,5 ha Tetrone) a fait l'objet d'une comparaison simultanée des deux variétés en exploitation pâture.

La parcelle H a été utilisée en affouragement en vert.

TABLEAU VI
EXPLOITATION DES CULTURES FOURRAGERES ET PRODUCTION LAITIERE EN 1966

Identité de la parcelle	Variétés exploitées	Stade Exploitation Temps de repos (en jours)	Dates exploitation	Temps de séjour (en jours)	Production laitière moyenne par jour par vache en kg lait 4 % M.G.		Production laitière à l'ha en kg de lait à 4 % M.G.	
					Lot P	Lot A	Lot P	Lot A
P.L.	Manade	Montaison (épi 5 cm)	31 mars-7 avril	8	17,1	15,3	2.331	2.128
P.L.	Manade	Montaison (épi 10 cm)	8 avril-18 avril	11	15,2	14,9	2.968	3.070
P.R.	Tetron	Montaison (épi 12 cm)	19 avril-28 avril	10	15,7	15,1	2.694	3.607
P.M.	Floréal	Montaison (épi 10 cm)	29 avril-6 mai	8	12,3	13,7	1.823	3.150
P.L.	Manade	30 jours	7 mai-13 mai	7	11,9	12,7	1.509	1.567
P.L.	Manade	26 jours	14 mai-19 mai	6	13,4	13,9	1.395	1.300
P.R.	Bocage	Montaison (épi 12 cm)	20 mai-1 ^{er} juin	13	13,8	13,7	3.096	4.778
P.R.	Tetron	35 jours	2 juin-10 juin	9	14,0	12,8	2.134	1.990
P.M.	Ludion	39 jours	11 juin-16 juin	6	12,0	12,0	1.317	1.367
P.M.	Floréal	40 jours	17 juin-22 juin	6	13,7	12,6	1.408	1.905
P.L.	Manade	40 jours	23 juin-27 juin	5	12,0	11,6	1.068	1.282
P.L.	Manade	40 jours	28 juin-3 juillet	6	11,3	11,1	1.197	1.158
P.P.	Luciole Prairial	45 jours	4 juillet-19 juillet	16	11,6	11,4	3.211	3.310
P.R.	Bocage	50 jours	20 juillet-24 juillet	5	12,6	11,5	1.088	1.379
P.M.	Floréal	33 jours	25 juillet-28 juillet	4	13,1	12,1	887	841
P.K.	Pipper	Hauteur 100 cm	29 juillet-3 août	6	11,4	11,9		
P.V.	Prairial	(1 ^{er} cycle, année semis)	4 août-11 août	8	11,3	11,0	1.588	1.533
P.B.	Du Puits Prairial	42 jours	12 août-23 août	12	11,5	11,2	1.216	1.155
P.P.	Luciole Prairial	35 jours	24 août-2 septembre	10	11,6	11,6	1.973	2.318
P.P.	Luciole Prairial	44 jours	3 septembre-12 sept.	10	10,9	11,2		

TABLEAU VII
EXPLOITATION DES CULTURES FOURRAGERES ET PRODUCTION LAITIERE EN 1967

Identité de la parcelle	Variétés exploitées	Stade Exploitation Temps de repos (en jours)	Dates exploitation	Temps de séjour (en jours)	Production laitière moyenne par jour par vache en kg lait 4 % M.G.		Production laitière à l'ha en kg de lait à 4 % M.G.	
					Lot P	Lot A	Lot P	Lot A
P.V.	Manade	Montaison (épi à 5 cm)	30 mars-5 avril	7	21,4	21,9	2.285	2.547
P.O.	Billion	Montaison (épi à 10 cm)	6 avril-13 avril	8	21,3	21,9	2.616	2.875
P.M.	Floréal	Début montaison (épi 5 cm)	14 avril-20 avril	7	21,7	19,9	2.259	2.406
P.M.	Ludion	Montaison (épi à 7 cm)	21 avril-28 avril	8	19,4	20,6	2.419	2.973
P.P.	Luciole Prairial	Prairial (épi à 10 cm)	29 avril-10 mai	12	19,2	20,1	3.558	3.499
P.O.	Billion	28 jours	11 mai-21 mai	11	19,5	20,2	3.308	3.423
P.V.	Manade	45 jours	23 mai-3 juin	12	15,4	16,5	3.071	4.366
P.M.	Ludion	36 jours	4 juin-13 juin	10	16,1	15,2	2.453	3.638
P.P.	Luciole Prairial	35 jours	14 juin-25 juin	12	16,3	15,9	3.004	3.146
P.M.	Floréal	42 jours	26 juin-9 juillet	14	15,6	15,7	3.229	3.358
P.D.	Fat et Tetrone	(1 ^{er} cycle, année semis)	10 juillet-26 juillet	17	14,6	15,6		
P.V.	Prairial	68 jours	27 juin-6 août	11	12,1	12,3	2.115	1.845
P.P.	Luciole Prairial	45 jours	7 août-17 août	11	13,5	12,8	2.188	1.921
P.H.	Du Puits	42 jours	18 août-30 août	13	12,0	12,3	2.609	2.245
P.H.	Luciole	55 jours	31 août-8 septembre	9	10,9	10,3	1.589	1.430
P.V.	Prairial	33 jours	9 septembre-14 sept.	6	10,8	12,9	1.089	957

TABLEAU VIII
CULTURES FOURRAGERES ET COMPOSITION DU LAIT EN 1966

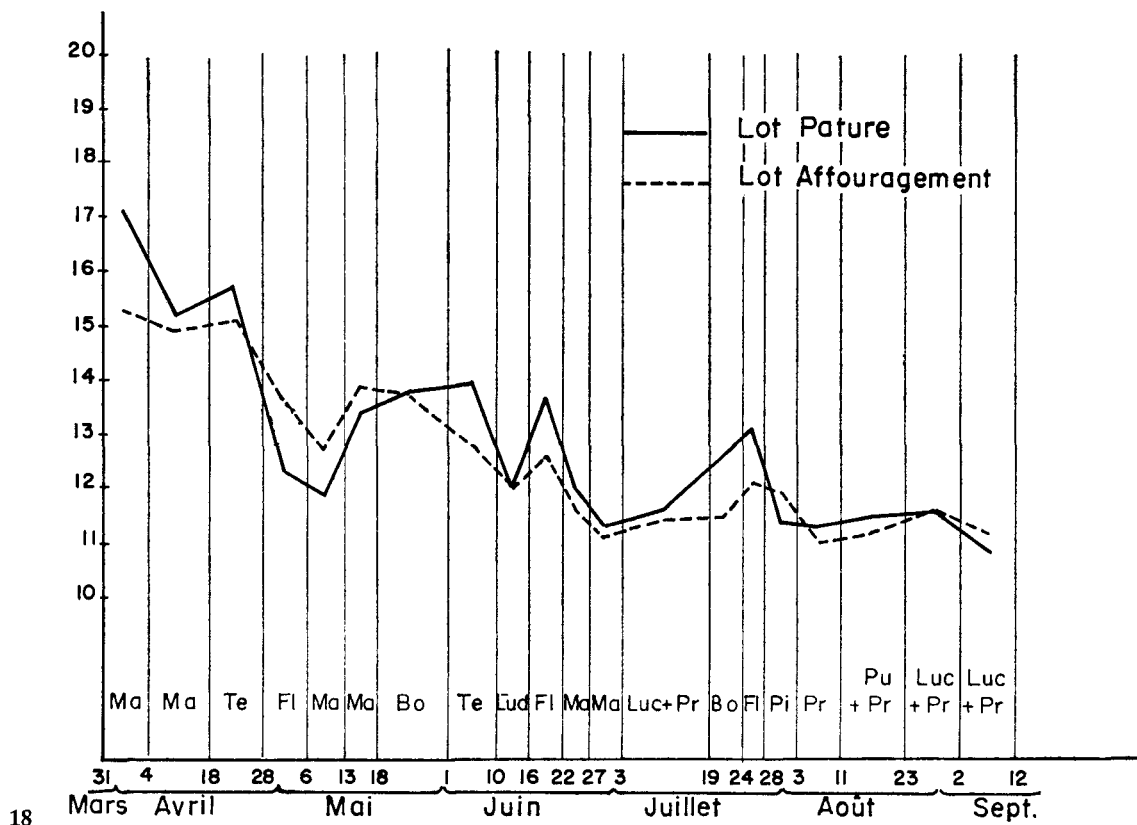
Identité de la parcelle	Variétés exploitées	Taux butyreux moyen par jour par vache en 0/00		Production de Matières Grasses par jour par vache en g		Taux Matières Azotées par jour par vache en 0/00		Production de Matières Azotées par jour par vache en g	
		Lot P	Lot A	Lot P	Lot A	Lot P	Lot A	Lot P	Lot A
P.L.	Manade	39,7	39,7	684	605	30,8	30,6	529	462
P.L.	Manade	37,8	37,6	585	585	30,0	30,0	477	465
P.R.	Tetrone	35,2	35,4	598	573	30,8	30,3	522	494
P.M.	Floréal	37,9	35,3	469	536	31,2	31,0	414	439
P.L.	Manade	36,7	37,3	464	490	31,5	30,2	395	402
P.L.	Manade	37,4	36,6	515	542	30,4	29,5	428	424
P.R.	Bocage	36,6	35,2	525	530	30,8	30,5	459	441
P.R.	Tetrone	36,6	36,2	534	499	30,5	30,4	451	410
P.M.	Ludion	36,2	37,2	487	460	31,2	32,1	411	401
P.M.	Floréal	38,5	38,5	538	497	30,9	31,4	433	403
P.L.	Manade	37,4	37,3	468	449	31,0	31,8	389	381
P.L.	Manade	38,0	37,4	442	437	31,0	31,8	365	365
P.P.	Luciole Prairial	37,8	36,6	451	447	31,3	31,0	385	369
P.R.	Bocage	36,9	36,5	474	439	32,0	31,5	415	385
P.M.	Floréal	38,1	37,6	512	479	32,6	32,2	444	404
P.K.	Pipper	39,6	38,6	442	473	31,1	31,1	360	371
P.V.	Prairial	39,3	40,5	455	434	31,5	31,7	354	350
P.B.	Du Puits Prairial	37,2	36,4	441	436	31,8	30,8	385	365
P.P.	Luciole Prairial	40,2	38,8	462	467	32,5	32,6	388	377
P.P.	Luciole Prairial	40,9	39,6	435	452	32,9	31,9	363	351

TABLEAU IX
CULTURES FOURRAGERES ET COMPOSITION DU LAIT EN 1967

Identité de la parcelle	Variétés exploitées	Taux butyreux moyen par jour par vache en 0/00		Production de Matières Grasses par jour par vache en g		Taux de Matières Azotées par jour par vache en 0/00		Production de Matières Azotées par jour par vache en g	
		Lot P	Lot A	Lot P	Lot A	Lot P	Lot A	Lot P	Lot A
P.V.	Manade	38,1	37,7	841	857	30,3	31,3	666	707
P.O.	Billion	37,2	38,2	831	866	33,5	32,9	742	737
P.M.	Floréal	36,9	39,0	841	794	31,2	31,9	706	651
P.M.	Ludion	35,9	39,4	735	825	27,5	31,4	588	568
P.P.	Luciole Prairial	34,3	37,4	720	784	31,9	32,3	666	670
P.O.	Billion	35,6	37,6	749	788	29,9	30,0	627	638
P.V.	Manade	37,9	39,3	647	653	29,0	31,3	494	522
P.M.	Ludion	35,1	38,6	612	612	28,3	31,0	498	495
P.P.	Luciole Prairial	36,5	38,2	631	627	30,4	29,8	528	484
P.M.	Floréal	38,3	39,4	668	638	28,4	29,7	499	478
P.O.	Fat et Tetrone	34,8	36,9	553	608	29,6	31,3	471	516
P.V.	Prairial	39,3	39,4	461	505	28,0	28,8	337	354
P.P.	Luciole Prairial	39,1	38,5	524	506	34,5	35,6	463	453
P.H.	Du Puits	36,3	38,8	460	482	30,7	31,8	367	396
P.H.	Luciole	38,0	40,1	410	413	33,0	34,2	359	352
P.V.	Prairial	43,4	48,9	469	629	35,0	37,0	400	450

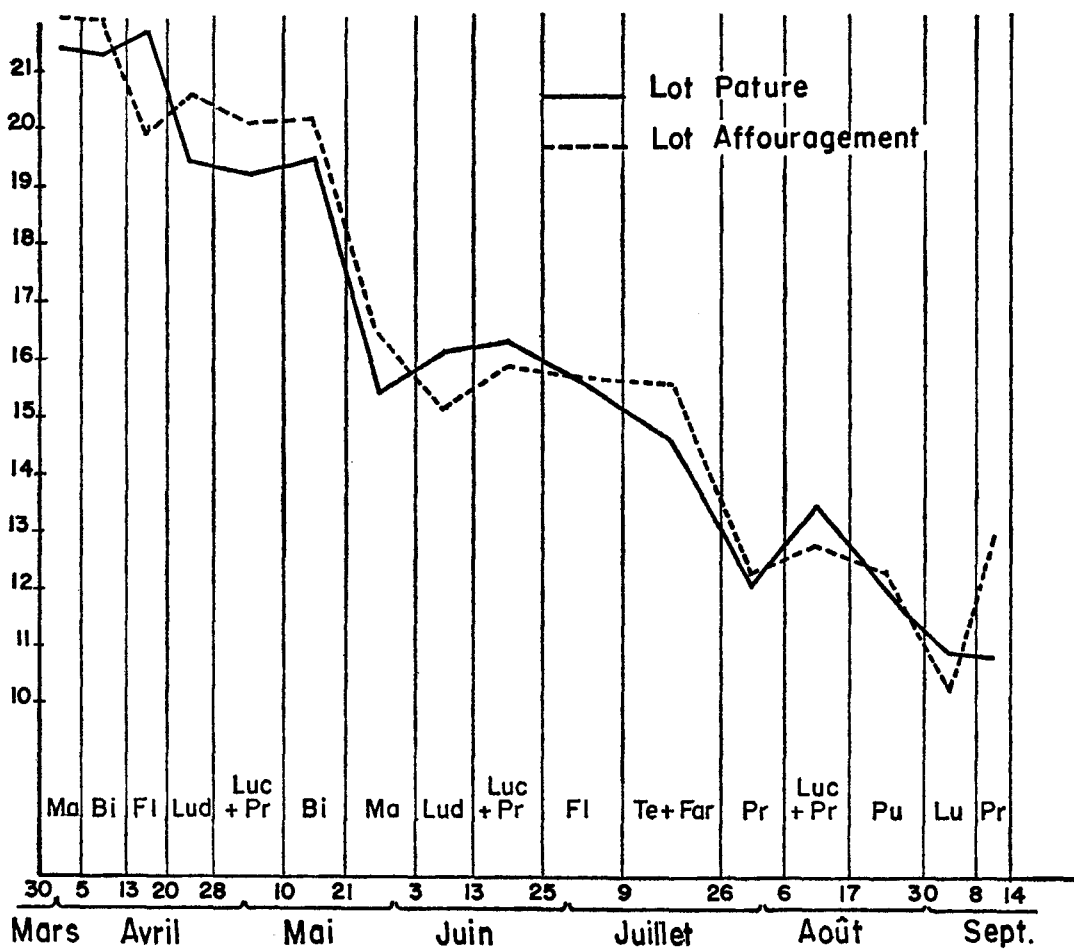
GRAPHIQUE 2 — 1966

Kg de lait
à 4 % de M.G.

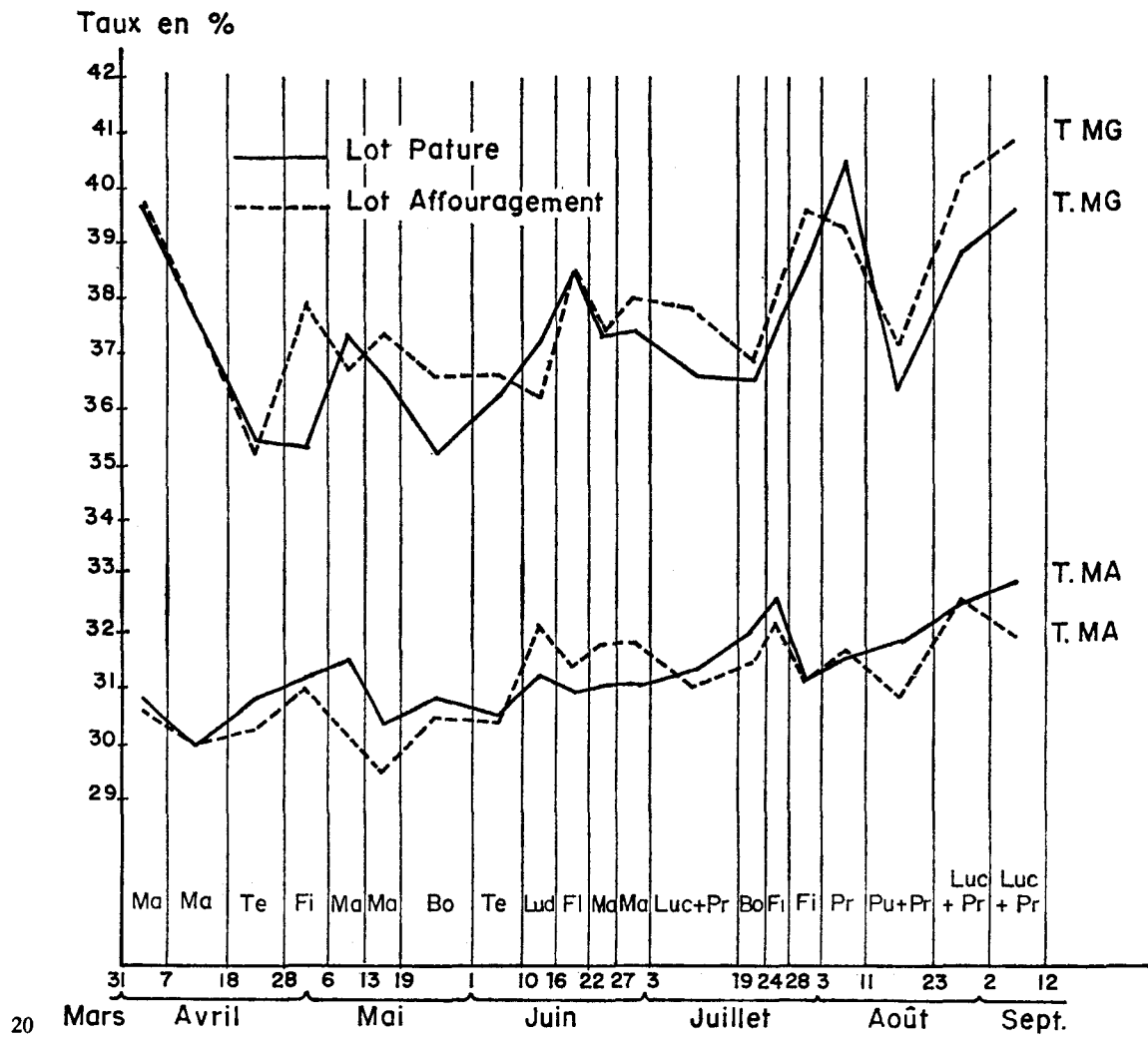


GRAPHIQUE 3 — 1967

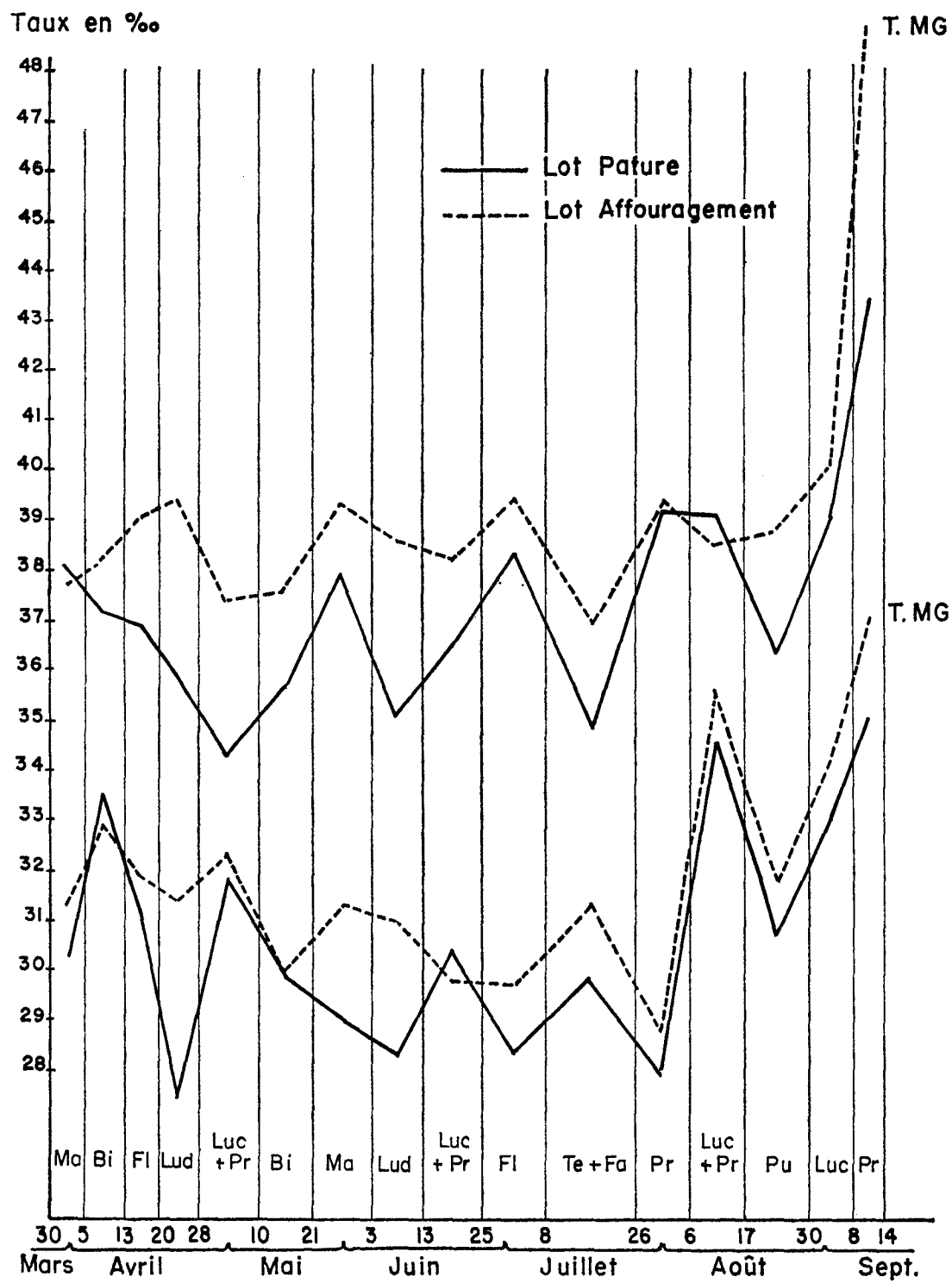
Kg de lait
à 4% M.G.



GRAPHIQUE 4 — 1966

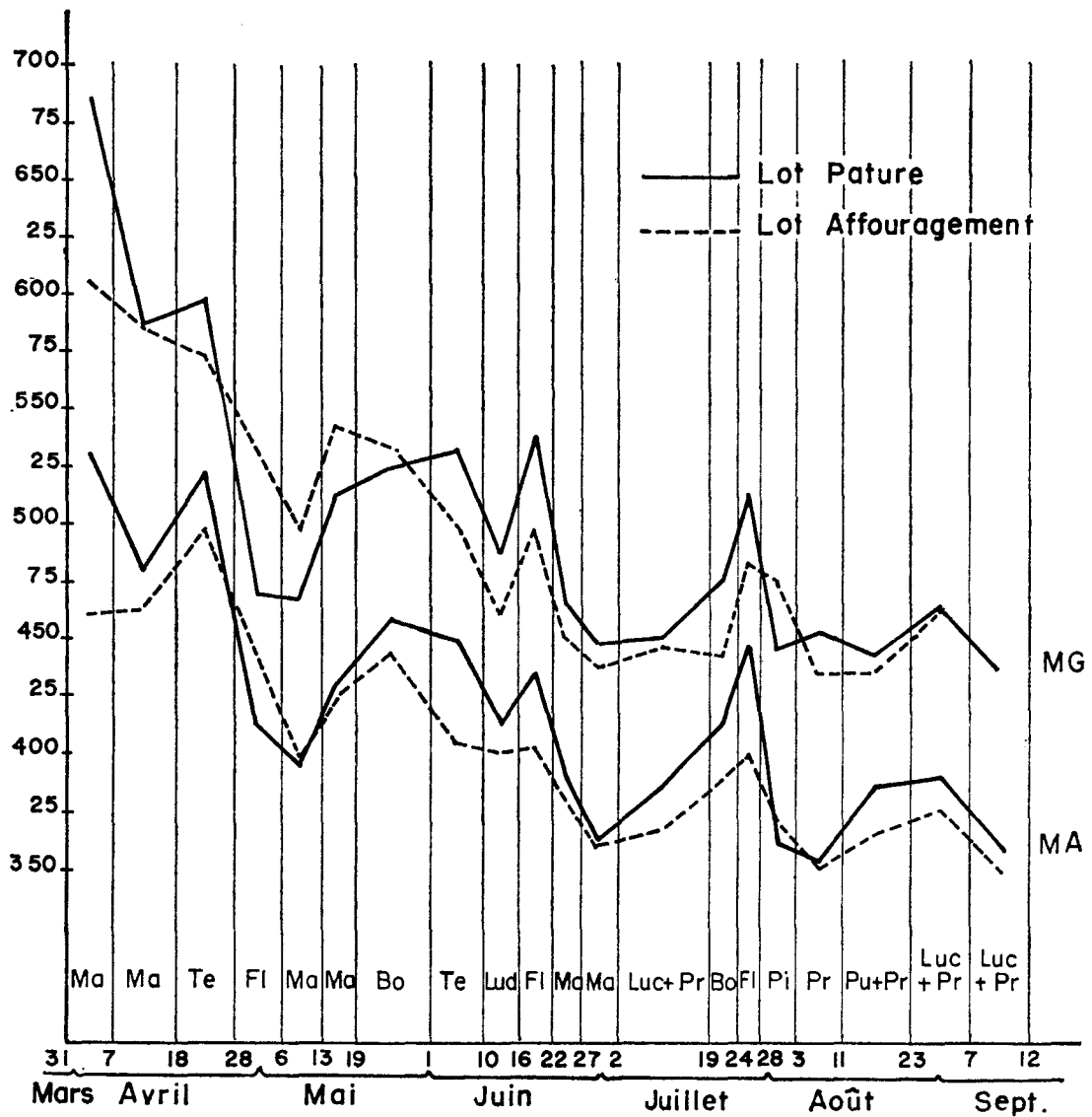


GRAPHIQUE 5 — 1967



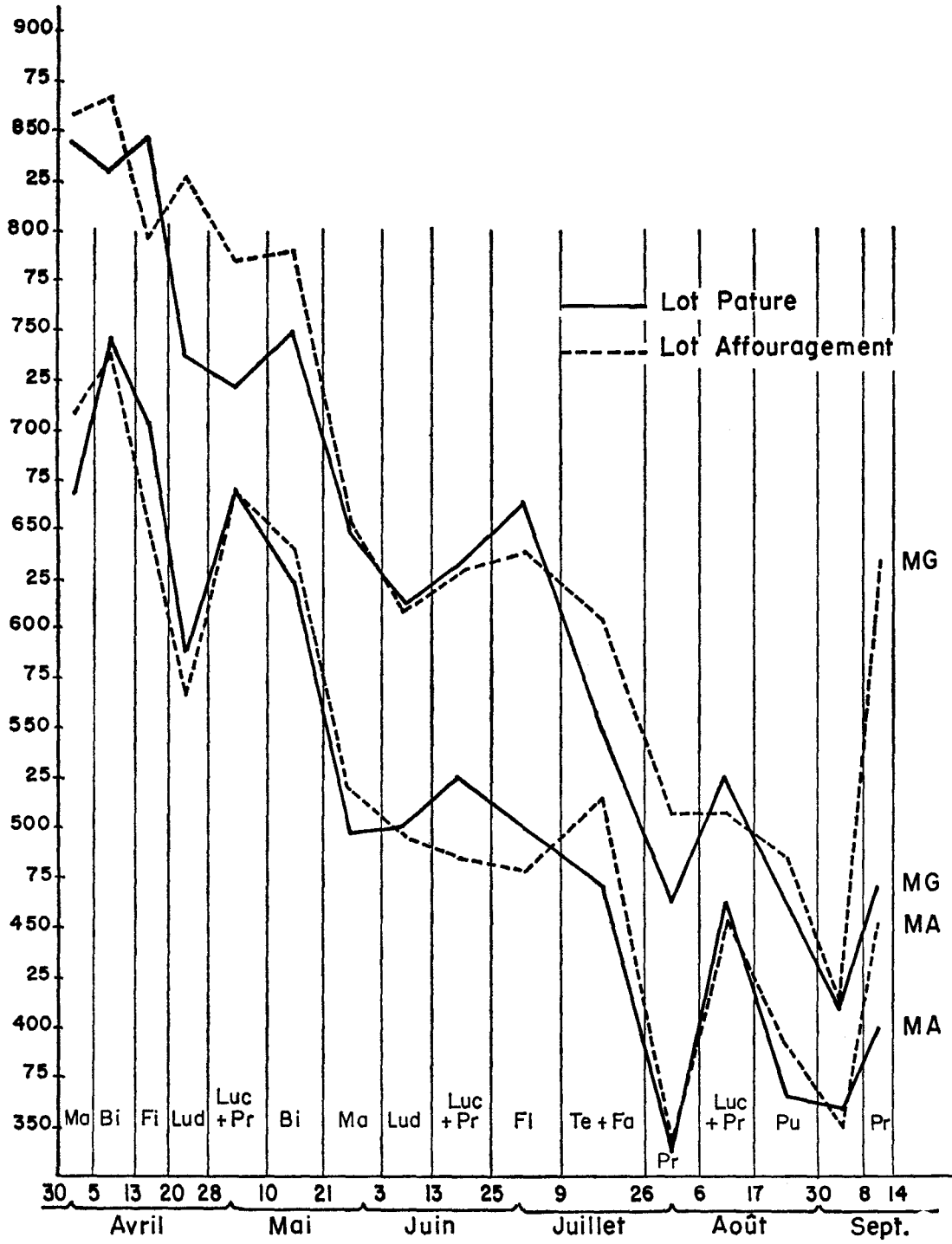
GRAPHIQUE 6 — 1966

Production en g



GRAPHIQUE 7 — 1967

Production en g



2) Possibilités d'utilisation :

Le principal intérêt de l'affouragement en vert réside dans la meilleure utilisation de l'herbe, les pertes dues aux refus « bouses » et au piétinement étant supprimées. Ainsi par exemple nous avons observé des refus de l'ordre de 30 % sur une Fétuque élevée Ludion en deuxième cycle 1967, sur un Dactyle Floréal et un Ray-grass anglais Bocage en premier cycle 1966.

En évitant le pâturage sélectif et le surpâturage, les associations graminées-légumineuses conservaient mieux leur équilibre, ainsi en 1964 au deuxième cycle la prairie Dactyle Germinal + Trèfle blanc Ladino comprenait 5 % de Trèfle dans la partie pâturée et 25 % dans la partie affouragée.

Nous avons aussi constaté une nette influence du mode d'utilisation sur l'état sanitaire des plantes, les attaques de maladie étant plus accentuées sur la partie affouragée ; ce fut le cas pour la rouille couronnée sur le Ray-grass anglais « Bocage » et le *Scolécotrichum* sp. sur le Dactyle Floréal.

En général, dans nos conditions de milieu, il est réel que certains facteurs climatiques, en particulier la pluie, sont plus défavorables à la pâture qu'à l'affouragement en vert ; ceci ressort des tableaux VI et VII où l'avantage de l'affouragement en 1967, année sèche, est nettement inférieur à 1966, année humide.

3) Aptitudes des différentes espèces fourragères aux modes d'exploitation :

La plupart des graminées, Ray-grass d'Italie, Dactyle, Fétuque élevée s'adaptent indifféremment aux deux modes d'exploitation. Par contre, les associations Luzerne-graminée se comportent mieux en coupe mécanique, de même que le Sorgho ; seul le Ray-grass anglais semble être mieux adapté à une exploitation en pâturage direct.

Dans les deux cas le stade et la durée d'exploitation sont souvent déterminants pour une utilisation rationnelle des prairies. Pour les Fétuques élevées et Dactyles il est indispensable d'exploiter à des stades jeunes (7-8 cm de hauteur de l'apex dans la tige au premier cycle, trente à quarante jours de repousse pour les cycles suivants) et d'observer des temps de séjour de huit à dix jours pour obtenir des niveaux de consommation et des productions laitières intéressantes. Par contre les Ray-grass sont beaucoup plus souples d'exploitation, des stades avancés n'entraînent pas obligatoirement des chutes de la production laitière, les temps de séjour peuvent être de l'ordre de douze à quinze jours.

Pour les repousses automnales, peu importantes (1 à 1,5 t/ha de M.S.) mais non négligeables, les vaches laitières peuvent pâturer et utiliser efficacement la faible quantité d'herbe alors que la récolte mécanique est souvent impossible.

C) Influence du mode d'utilisation en vert sur la production laitière et le comportement des animaux :

1) *Influence sur la production laitière* (graphique 2 et 3) :

En ce qui concerne les variations de la production laitière, les courbes de production journalière des deux lots montrent dans la plupart des cas des variations immédiates et importantes de la production laitière (0,5 à 2 kg/jour) lors des changements de parcelles.

Les graphiques 2 et 3 donnent pour chaque parcelle la production laitière (à 4 % de M.G.) moyenne par jour et par vache ; nous constatons que les variations de la production laitière, en fonction de la nature du fourrage, vont dans le même sens pour les deux lots (coefficient de corrélation 1966 : $r = + 0,73$; 1967 : $r = + 0,63$, significatifs à la probabilité 0,01).

Cependant, surtout pour 1966 (année humide), les variations sont beaucoup moins accentuées pour le lot affouragement maintenu en conditions plus constantes, que pour le lot pâturage soumis directement aux facteurs climatiques et à l'éloignement des parcelles.

Nous avons enregistré des effets reproductibles lorsque les vaches ont consommé certains fourrages.

Par exemple :

- baisse de la production laitière (2 à 4 kg par jour et par vache) et augmentation du taux butyreux (2 à 3 0/00) sur les prairies à base de Dactyle ;
- inversement, augmentation de la production laitière (3 à 4 kg par jour et par vache) et baisse du taux butyreux (2 0/00) sur les prairies à base de Ray-grass ;
- maintien de la production sur les prairies exploitées l'année du semis (sur Dactyle et Ray-grass d'Italie respectivement en 1966 et 1967) ;
- chute de la production laitière quand le temps de séjour dépasse dix-douze jours sur les prairies à base de Dactyle ou de Fétuque élevée.

Il est important de distinguer la production laitière quantitative et qualitative (matières grasses et matières azotées), d'une part par animal et d'autre part à l'hectare.

a) *Production laitière par animal :*

Comme nous le montrent les tableaux V et VII, il n'y a pas de différence significative entre le lot « pâturage » et le lot « affouragement en vert » pour la production laitière moyenne par vache et par jour pendant la durée de l'expérience : en 1966, 12,8 kg pour le lot pâturage, 12,6 kg pour le lot affouragement ; en 1967, 16 kg pour le lot pâturage, 16,2 kg pour le lot affouragement (la différence de niveau de production entre les deux années vient du fait qu'en 1966 il y avait trois primipares par lot, alors qu'en 1967 il n'y en avait pas).

Le *taux butyreux* a présenté dans la plupart des cas des variations inverses de celles de la quantité de lait et semblables pour les deux lots. Pratiquement identique pour les deux lots en 1966, le taux butyreux des vaches en stabulation a été de 2 points supérieur en 1967. Pour les deux lots, les fluctuations journalières ont été souvent importantes (de 2 à 4 points) pour des causes indéterminées.

Le taux de matières azotées moins fluctuant que le taux butyreux, surtout en 1966, a évolué sensiblement de la même façon que le taux butyreux.

Si l'on considère la *production de matières grasses et matières azotées* (graphiques 6 et 7), elle a évolué dans le même sens que la production laitière avec des variations nettes en fonction de la nature du fourrage, tamponnées pour le lot affouragement par rapport au lot pâture.

b) *Production laitière à l'hectare (tableaux VI et VII) :*

L'affouragement mécanisé en vert, en supprimant les pertes dues aux refus et au piétinement des animaux, a permis d'obtenir une quantité de lait (à 4 % M.G.) produite à l'hectare supérieure, + 15 % en 1966 et + 8 % en 1967 par rapport au système pâturage, les conditions sèches de 1967 ayant été moins défavorables au pâturage que les conditions humides de 1966.

2) *Etat d'entretien des animaux :*

Nous avons constaté sur l'ensemble des vaches de chaque lot un bon état d'entretien. Il était sensiblement meilleur pour celles utilisant l'herbe directement. Par contre, sur ces mêmes animaux en pâture, nous avons eu à déplorer quelques boiteries surtout en début de saison, les chemins d'accès aux parcelles étant en mauvais état.

D) Influence du mode d'utilisation en vert sur le bilan des temps de travaux journaliers :

Le tableau X résume les temps de travaux journaliers en « Unité de travailleur humain » (U.T.H.) et en « Heure de traction » (H.T.) pour les opérations différentielles concernant le pâturage et l'affouragement mécanisé en vert.

Les vaches en affouragement en vert ayant un accès en permanence à un « parc d'exercice », le problème de l'enlèvement des fumiers ne se pose pratiquement pas.

Les temps de travaux pour les autres opérations (traite, etc...) étaient identiques dans les deux systèmes.

Il apparaît donc que les besoins en main-d'œuvre sont sensiblement les mêmes pour les deux systèmes d'alimentation en fourrages verts ; par contre il faut beaucoup plus de traction pour l'affouragement.

TABLEAU X

<i>Interventions</i>	<i>Pâturage</i>		<i>Affouragement en vert</i>	
	<i>U.T.H.</i>	<i>H.T.</i>	<i>U.T.H.</i>	<i>H.T.</i>
Déplacement du troupeau ..	80 minutes			
Déplacement clôture électrique et abreuvement	40 minutes			
Récolte du fourrage et déchargement devant l'auge			45 minutes	45 minutes
Approvisionnement de l'auge			55 minutes	
Entretien du matériel			15 minutes	
Coupe des refus	10 minutes	10 minutes		
Nettoyage aire bétonnée ..			10 minutes	10 minutes
Total	130 minutes	10 minutes	125 minutes	55 minutes

IV — DISCUSSION ET CONCLUSION

L'ensemble des résultats est résumé dans le tableau suivant (tableau XI).

Il est certain que cette expérimentation entraîne quelques critiques, les principales étant les suivantes :

- la distance des parcelles (100 m à 1.500 m) a défavorisé le lot pâture, mais son influence est difficile à mesurer ;

TABLEAU XI

Technique d'utilisation du fourrage vert		Rendement en M.S. des cultures fourragères	Production laitière par vache et par jour (4 % M.G.)	Production laitière à l'ha	Temps de travaux/jour	
					U.T.H.	H.T.
1966	Pâturage	100	100	100		
	Affouragement en vert	97,5	98	115		
1967	Pâturage	100	100	100	2 h 10'	0 h 10'
	Affouragement en vert	98,4	102	108	2 h 5'	0 h 55'

- au point de vue fumure azotée, il aurait été logique d'augmenter la dose sur les parcelles affouragées, les surfaces pâturées bénéficiant de restitutions importantes par les excréments ;
- chaque parcelle a été exploitée au même stade (25 à 30 cm de hauteur d'herbe), c'est-à-dire celui correspondant au pâturage, mais il est certain que pour la fauche et la consommation à l'auge il serait préférable d'exploiter à un stade plus avancé (cinq à quinze jours plus tard suivant la saison) afin d'avoir le maximum de matière nutritive produite à l'hectare.

Ces deux derniers points, s'ils avaient été respectés, devraient d'ailleurs donner un avantage encore plus important à l'affouragement en vert.

D'une manière générale nous pouvons conclure, comme le montrent les résultats de ces deux années, que l'influence de la nature du fourrage vert exploité en pâturage rationné ou en affouragement en vert a une action nette et souvent reproductible sur la production de lait, de matières grasses et de matières azotées.

La comparaison pâturage et affouragement en vert ne fait apparaître aucune différence significative pour la production de matière sèche et la production laitière individuelle ; par contre en production laitière à l'hectare, l'affouragement mécanisé en vert, permettant une meilleure utilisation du fourrage, entraîne une augmentation notable de la production.

Ces résultats plus significatifs que ceux des autres auteurs peuvent s'expliquer par les deux faits suivants :

- le matériel de récolte a évolué (barre de coupe et remorque auto-

Affouragement en vert

chargeuse) et il est incontestable que la remorque autochargeuse est l'appareil adapté à l'affouragement en vert. L'augmentation de la production laitière permise devrait couvrir les investissements en matériels (d'ailleurs polyvalents) nécessités par ce mode d'alimentation ;

— le niveau d'intensification des cultures fourragères assez élevé entraîne une production importante plus difficile à maîtriser en pâturage.

Techniquement, l'alimentation en vert à l'auge présente beaucoup d'intérêt pour l'éleveur, mais son choix sera surtout fonction de considérations économiques qui sont la clé du problème : poids des investissements en machines et en bâtiments par rapport aux avantages, ce en fonction des structures générales de chaque exploitation.

L. HUGUET, A. MOURGUET
et R. TRAINEAU,

*Station d'Amélioration des Plantes Fourragères,
Lusignan.*

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- (1) LOGAN W.S. et col. (1960) : « Affouragement mécanisé en vert ou pâturage rationné quotidien pour vaches laitières ». Département de l'Agriculture du Canada, Ottawa. 8^e Congrès Int. des Herbages.
- (2) RUNCIE K.V. (1960) : « L'utilisation de l'herbe en pâturage rationné et en affouragement en vert par les vaches laitières ». Ecole d'Agriculture d'Edimbourg (Ecosse). 8^e Congrès Int. des Herbages.
- (3) MAHOU A. (1963) : « L'affouragement en vert ». B.T.I. 163, 920, 925.
- (4) PINON J. (1959) : « L'affouragement en vert ». *Bulletin des C.E.T.A.* Etude n° 349.
- (5) DEMARQUILLY C. (1962) : « Données techniques sur l'affouragement en vert des bovins ». *Bulletin des C.E.T.A.* Etude n° 656.
- (6) DEMARQUILLY C. (1963) : « Influence de la nature du pâturage sur la production laitière et la composition du lait ». *Ann. de Zootechnie*, 12 (2). 69-104.
- (7) KENNEDY W.K. et col. (1960) : « Influence du système de pâturage sur le rendement de l'animal et de la plante ». Département d'Agronomie et de Zootechnie, Université de Cornell (Etats-Unis). 8^e Congrès International des Herbages.
- (8) LOGAN U.S. et col. (1961) : « A forage wagon for mechanical grazing research ». *J. Brit. Grassland Soc.*, 16, 3, 203-5.
- (9) ARNON I. (1960) : « Grazing versus feeding cut forage crops ». Agricultural Research Station, Beit Dagon, Israël. 8^e Congrès Intern. des Herbages.
- (10) SCHECHTNER G. (1960) : « Utilisation of cut Herbage in Austria ». 8^e Congrès International des Herbages.
- (11) KEUREN R.W. et col. (1966) : « A comparison of Summer feeding Systems for dairy cattle ». IXth Int. Grassland Cong., 6, 615.
- (12) TAYLER J.C. et RUDMAN J.E. (1965) : « Height and method of cutting or grazing in relation to herbage consumption and live-weight gain ». IXth Int. Grassland Cong., 20, 609.