

LES RÉALISATIONS FOURRAGÈRES DANS LES ZONES DE PROGRAMME DU MIDI DE LA FRANCE

CET EXPOSE CONCERNE LA PARTIE MERIDIONALE DE LA FRANCE ENGLOBANT LES TROIS REGIONS DE PROGRAMME MIDI-PYRENEES, LANGUEDOC ET PROVENCE-COTE D'AZUR-Corse, au total 55 millions d'hectares, soit le cinquième du territoire.

Sur la base des statistiques publiées par le Ministère de l'Agriculture pour l'année 1966, on peut affirmer que la plus grande partie de cette zone se caractérise par un rendement en Blé inférieur à 30 qx/ha et par une S.A.U. dont 55 % au moins est toujours couverte d'herbe. Le tiers des terres labourables est cultivé en plantes fourragères sur quelque 800.000 ha et si on y ajoute la surface occupée par les pacages, par les herbages fauchés ou pâturés ainsi que par les parcours, soit 2.900.000 ha environ, on pourrait s'attendre à une production en fourrage assez conséquente.

Il n'en est malheureusement rien car si on analyse les rendements de chacun des types de fourrage par région et par département, on constate qu'à l'exception des franges montagneuses favorisées par une pluviométrie plus abondante et mieux répartie, les performances observées sont le plus souvent très inférieures à la moyenne nationale du territoire (tableau I).

TABLEAU I

REPARTITION DES SURFACES FOURRAGERES DANS LES ZONES MERIDIONALES

(milliers d'hectares)

(selon Statistique Agricole - Ministère de l'Agriculture - Résultats 1966)

Régions de programme	Surface totale	Surfaces toujours couvertes d'herbe	Terres labourables			Prairies artificielles et temporaires	
			Surfaces	Fourrages surfaces	% des fourrages	Surfaces	% par rapport à l'ensemble du territoire
Midi-Pyrénées ..	4.560	1.045	1.627	575	35	491	10,2
Languedoc	2.777	658	334	139	42	112	2,3
Provence - Côte-d'Azur - Corse	4.055	1.052	311	86	28	77	1,6
Total méridional	11.392	2.755	2.272	800	35	680	
Total français ..	55.134	13.632	17.946	5.693	32	4.807	
% méridional ..	20,7	20,2	12,7	14,0		14,3	

C'est ainsi qu'en matière de prairie artificielle, pour l'ensemble des trois grandes espèces Trèfle, Luzerne et Sainfoin, l'abaissement du rendement est d'environ 16 %. La Luzerne, espèce la plus productive et de loin la plus cultivée, couvre quelque 337.000 ha, atteignant parfois les trois quarts de la surface de ces prairies artificielles, mais ne fournit par contre que 18.750.000 quintaux de foin sec. La faiblesse de la production est du même ordre de grandeur pour les prairies temporaires à base de graminées et s'accroît encore davantage lorsqu'il s'agit des prés naturels généralement fauchés (abaissement de 25 %), des pacages (36 %), des parcours (55 %) ; cet abaissement peut aller jusqu'à 74 % dans les herbages et pâturages. Il en va de même pour les relevés statistiques des fourrages annuels qui ne mentionnent en dehors des Hautes-Alpes — « fourrages autres que le Maïs » — aucun département capable d'égaliser la moyenne nationale (tableau II). En réalité ce bilan, s'il ne fait que refléter les conditions très

difficiles du milieu méridional, représente mal la mosaïque hétérogène et très diversifiée des différentes situations où prédomine l'influence méditerranéenne mais où se retrouvent parfois, comme dans les Causses ou dans les abords pyrénéens, des climats de transition entre les climats méditerranéen, continental, voire océanique. Si les hivers restent doux sur le littoral, l'amplitude thermique s'accroît dans l'arrière-pays au point que les hivers rigoureux n'y sont pas inconnus, liés à des gelées sévissant parfois d'octobre jusqu'à mai. Le seul lien d'unité réside dans la période estivale chaude et sèche souvent très longue, cause d'un ralentissement ou d'un arrêt de végétation auquel pour nombre d'espèces l'irrigation ne peut remédier.

Il est alors évident que les sélectionneurs appelés à créer des variétés aussi productives que possible et adaptables à ces régions orientent le choix des espèces et des géniteurs de façon à allier la résistance aux abaissements de température à la résistance à la chaleur et à la sécheresse.

Les variétés fourragères sélectionnées actuellement vulgarisées répondent-elles à ces critères et permettent-elles d'envisager une meilleure diversification de l'agriculture méridionale ?

I. — L'INTENSIFICATION FOURRAGERE DANS LE SUD DU MASSIF CENTRAL

Pour les promoteurs qui gravitent dans l'orbite de Roquefort et des C.E.T.A. aveyronnais que nous prendrons comme exemple, il n'est pas interdit d'infléchir à brève échéance les statistiques officielles qui bien qu'imprécises se révèlent désolantes. Dans l'ensemble elles indiquent que sur environ 300.000 ha de terres labourables, on compte en Aveyron 122.000 ha de cultures fourragères, très approximativement réparties en :

- 56.000 ha de prairies artificielles,
- 36.000 ha de prairies temporaires,
- 20.000 ha de pacages temporaires,
- 10.000 ha de fourrages annuels.

dans le Midi Les prairies artificielles sont à base de Luzerne dans les Causses, de Trèfle violet dans le Ségala et les montagnes.

TABLEAU II

PRODUCTION DES DIFFERENTS TYPES DE FOURRAGES
DANS LES ZONES MERIDIONALES

<i>Régions de programme</i>	<i>Surfaces</i>	<i>Rende- ments</i>	<i>Production</i>	<i>Départements éloignés de la moyenne régionale</i>
	(1)	(2)	(3)	(2)
PRAIRIES ARTIFICIELLES				
Midi-Pyrénées	367,3	51,0	19.114,5	Basses-Alpes 35,3
Languedoc	80,7	49,0	3.973,5	Var
Provence - Côte- d'Azur - Corse ...	65,1	59,0	3.823,1	Ariège
Total	513,1	53,0	26.911,1	Bouches-du-Rhône 68,9
France	2.733,5	62,0	168.447,2	Hautes-Alpes ... 98,0
% méridional	18,8	85,4	16,0	
PRAIRIES TEMPORAIRES				
Midi-Pyrénées	123,5	49,0	6.075,0	Corse
Languedoc	31,6	49,0	1.534,3	Var
Provence - Côte- d'Azur - Corse ...	12,3	64,0	783,7	Aveyron
Total	167,4	50,0		Vaucluse
France	2.073,6	60,0	124.554,5	Bouches-du-Rhône 68,0
% méridional	8,1	83,3	6,7	Tarn-et-Garonne . 80,0
PACAGES TEMPORAIRES				
Midi-Pyrénées	32,9	18,0	583,7	Corse
Languedoc	17,4	14,0	239,0	Lot
Provence - Côte- d'Azur - Corse ...	0,5	12,0	6,2	Alpes-Maritimes . 40,0
Total	50,8	16,0	828,9	
France	259,1	25,0	6.393,9	
% méridional	19,6	64,0	13,0	
PACAGES ET PARCOURS				
Midi-Pyrénées	500,9	10,0	4.863,7	Basses-Alpes ... 1 à 3
Languedoc	511,1	4,6	2.354,2	Corse
Provence - Côte- d'Azur - Corse ...	801,5	4,4	3.524,4	Gard
Total		5,9	10.742,3	Haute-Garonne .. 30,0
France	4.176,6	13,0	54.744,5	
% méridional	43,4	45,4	19,6	

HERBAGES ET PATURAGES						
Midi-Pyrénées	84,0	22,0	1.821,0	Corse	5,0	
Languedoc	50,4	15,0	761,5	Lozère	7,5	
Provence - Côte- d'Azur - Corse ...	146,8	8,0	1.141,8	Haute-Garonne ..	10,0	
Total	281,2	13,2	3.724,3	Hautes-Pyrénées ..	50,0	
France	4.350,3	51,0	220.070,6			
% méridional	6,5	25,9	1,7			

PRES NATURELS GENERALEMENT FAUCHES						
Midi-Pyrénées	460,0	32,0	14.730,0	Gard	15,0	
Languedoc	96,3	36,0	3.447,8			
Provence - Côte- d'Azur - Corse ...	103,3	41,0	4.272,2	Bouches-du-Rhône	68,0	
Total	659,6	34,0	22.450,0			
France	5.105,2	45,0	10,2			
% méridional	12,9	75,6	229.118,6			

FOURRAGES ANNUELS (MAIS)						
Midi-Pyrénées	30,4	256,0	7.780,0	Gers	150	
Languedoc	4,8	212,0	1.017,0	Var	150	
Provence - Côte- d'Azur - Corse ...	0,8	266,0	2.125,0	Aude	160	
Total	36,0	250,0	9.009,5			
France	349,4	459,0	160.406,5			
% méridional	10,3	54,5	56,2			

AUTRES FOURRAGES ANNUELS						
Midi-Pyrénées	13,1	231,0	3.030,0	Aude	100	
Languedoc	5,0	149,0	745,0	Aveyron	100	
Provence - Côte- d'Azur - Corse ...	7,9	191,0	1.508,4	Basses-Alpes	115	
Total	26,0	203,0	5.283,4	Corse	122	
France	278,7	346,0	96.324,8	Hautes-Alpes ...	350	
% méridional	9,0	58,7	5,5			

Statistique agricole - Ministère de l'Agriculture - résultats 1966.

- (1) Milliers d'hectares.
- (2) Quintaux de foin sec par hectare.
- (3) Milliers de quintaux.

N.B. La Luzerne, espèce fourragère la plus intéressante, couvre une surface estimée à 21,4 % de la surface nationale mais ne fournit que 18 % de la production française estimée à 104 millions de quintaux de foin sec. Cette baisse de productivité est de l'ordre de 16 %, c'est-à-dire d'environ 3.500.000 quintaux de foin sec.

Les surfaces toujours en herbe s'étendent sur environ 300.000 ha :

- 85.000 ha de prairies naturelles fauchées,
- 80.000 ha d'herbages et pâturages,
- 135.000 ha de pacages et parcours.

Le département possédant 300.000 U.G.B. (ovins et bovins) est largement déficitaire et pour chaque U.G.B., l'herbe n'intervient que pour 1.500 U.F. dans l'alimentation.

Les fiches économiques de l'Office de Gestion confirment ces données. L'augmentation de volume des productions animales est dû davantage à un accroissement des achats d'aliments du bétail dont la consommation atteint 600 à 700.000 qx, qu'à une intensification des surfaces en herbe.

En effet, si la fertilisation totale N + P + K représente environ 50 kilos par ha de S.A.U. pour l'ensemble du département, la part de l'azote n'est que de 10 kg/ha (58 F en 1967-1968) et cet azote est pour la plus grande partie consommé par les céréales (110.000 ha). L'herbe ne doit recevoir qu'une pauvre moyenne de 2 à 2,5 unités à l'hectare, bien que les possibilités soient grandes comme on peut le constater en visitant certaines bonnes exploitations aveyronnaises. Trop nombreuses par contre sont celles qui joignent à l'insuffisance des prairies artificielles qu'on laisse évoluer vers des prairies naturelles, la médiocrité des parcours qui ne fournissent guère que 100 à 500 U.F./ha.

L'intensification fourragère dans cette région se heurte aux conditions particulièrement difficiles du milieu naturel, conditions que M. BOSC, Directeur du Service Agronomique de la Société Anonyme des Caves et des Producteurs Réunis de Roquefort, et M. le Professeur COTTE, Directeur de la Station d'Amélioration des Plantes de l'I.N.R.A. à Montpellier, ont déjà décrites dans des publications récentes.

Rappelons simplement qu'il s'agit d'une zone de plateaux d'une altitude moyenne de 600 m, soumise à des influences climatiques très variées dans le temps et quelle que soit la situation. Ainsi la moyenne pluviométrique annuelle d'apparence satisfaisante cache des variations de 300 à 1.400 mm. Les hivers assez rigoureux laissent place à un printemps encore froid, souvent trop humide, suivi d'un été toujours sec. Les sols peu profonds, maigres, carencés en phosphore, à pH généralement élevé, parfois et au contraire

acides (Levezou, Saint-Agnan), sont encombrés de pierraille. Au milieu naturel ingrat s'allie un milieu humain défaillant, une population rurale en forte diminution ayant une formation générale et technique souvent trop réduite. C'est sous la contrainte de ces éléments peu favorables que cette partie méridionale du Massif Central s'est vouée à l'élevage des brebis laitières, seules susceptibles d'utiliser les ressources irrégulières que fournit le milieu naturel.

En 1955 étaient installées sous l'impulsion de M. BOSC les premières prairies intensives. Leur réussite incita les éleveurs des C.E.T.A. du Sud-Aveyron à réaliser une série d'implantations dans des conditions très diversifiées d'altitude, d'exposition et de nature du sol. Leurs résultats corroborèrent les conclusions et observations tirées des champs d'essais installés et suivis par l'I.N.R.A. (Station d'Amélioration des Plantes de Montpellier), par les Services du G.N.I.S. et de la S.A.R.V.

A) Le rendement en Matière Sèche.

On a pu relever d'une manière assez précise les bilans de rendement espacés de 1962 à 1966 sur un ensemble de 683 implantations réparties sur 53 emplacements choisis de telle sorte qu'ils représentent l'éventail le plus large possible et le plus représentatif de la région, et ce dans des conditions

- d'altitudes différentes : 400 à 800 m,
- d'approche plus ou moins difficile ou de topographie plus ou moins tourmentée limitant parfois l'emploi des machines,
- de sols différents : profonds, fertiles et frais ou au contraire squelettiques à faible potentiel hydrique, des sols calcaires à pH plus ou moins élevé ou au contraire des sols décalcifiés acides,
- de reliefs variés : fonds de vallée bien abrités ou plateaux très ventés.

En consultant le tableau III on constate que les graminées et les légumineuses ont un rendement comparable, atteignant difficilement 5 t de Matière Sèche à l'hectare dans les conditions les plus fréquentes, soit 2.500 U.F. environ.

TABLEAU III
NIVEAUX DE RENDEMENT DES ESPECES FOURRAGERES
EN AVEYRON
CULTURES NON IRRIGUEES
(en tonnes/ha de Matière Sèche)
(Observations des années 1962 à 1966) (1)

Zones	Grands Causses terres maigres et sèches		Rougiers du Camarès terres profondes et fraîches	
	précoce	tardive	précoce	tardive
<i>Exploitation</i>				
<i>Espèces et variétés</i>				
I - GRAMINEES :				
<i>Fétuques élevées :</i>				
Manade-S.170	5,1 à 5,8	5,8 à 6,2	11,7 à 12,6	10,7 à 12,3
<i>Dactyles :</i>				
Montpellier-Ariès ..	5,2 à 5,6	5,8 à 6,0	7,6	8,2 à 8,5
Germinal-Floréal ..	4,1 à 5,2	4,1 à 4,8	8,8 à 9,1	8,6 à 9,8
Prairial-Chantemille				
-Taurus	4,8 à 5,0	5,2 à 6,0	9,0 à 9,5	10,2
<i>Ray-grass anglais :</i>				
Primevère-Raidor-				
Bocage	3,8 à 5,1	4,8 à 5,3		
<i>Fléoles :</i>				
Pécora-Maintenon ..	4,2	4,0	9,0 à 9,7	11,2
<i>Fétuques des prés :</i>				
Séquana-Naiade	3,7	5,6	7,3 à 8,6	6,8 à 9,6
II - LEGUMINEUSES :				
<i>Luzernes :</i>				
Du Puits-FD.100-				
Provence	8,9 à 9,2		6,8 à 8,7	
<i>Sainfoins :</i>				
Fakir-Changins	3,1 à 5,6		3,1 à 3,9	3,7 à 6,7
<i>Trèfles violets :</i>				
Alpille-Le Soc	5,3 à 8,5		7,2 à 9,6	
<i>Trèfle blanc :</i>				
Crau	3,5 à 3,8		4,6 à 4,8	

(1) Le premier chiffre indique la variété la moins productive, le second la variété la plus productive.

Références pratiques

Ce faible niveau s'explique aisément tout d'abord par une durée quelque peu raccourcie de la période de végétation, de mi-avril à fin octobre, soit six à sept mois, puis et surtout par un ralentissement considérable à partir du 15 juin, consécutif à l'absence de pluviométrie. A cela s'ajoute l'impossibilité de rentrer rapidement au printemps une récolte assez volumineuse à une époque où le séchage est impraticable par les moyens traditionnels. On peut donc admettre que l'exploitation en pâture à des dates beaucoup plus précises que l'exploitation fauche et indépendantes de la pluviométrie ne peut qu'améliorer les bilans. D'autant plus que sur le plan qualitatif le foin fauché au-delà des dates optimum du fait d'une pluviométrie paralysante voit sa valeur énergétique diminuer. On note souvent qu'après passage du troupeau, les refus fauchés ou les parcelles non broutées et soumises à la fauche trop tardivement ne représentent malheureusement plus qu'un sous-produit de valeur contestable.

Ainsi donc il n'existe pratiquement qu'une seule période d'intense activité fourragère, de courte durée c'est-à-dire d'avril à juin, au cours de laquelle les trois quarts ou la quasi-totalité de la production annuelle peuvent être fauchés.

L'amélioration du potentiel fourrager global ne pourra donc s'envisager qu'avec des espèces et des variétés capables de répondre par un tonnage très élevé en période climatique favorable — fin de printemps et début d'automne — tout en étant suffisamment plastiques pour supporter dans des situations très diverses des déficits hydriques importants. Elles devront par ailleurs être précoces au printemps, produire tardivement à l'automne et augmenter ainsi la durée annuelle de la végétation. Destinées à l'élevage ovin, ceci implique appétibilité satisfaisante, résistance à la dent et aux pieds des animaux, richesse en M.A.D. et en éléments minéraux... Enfin, s'agissant de pays de montagne, elles seront résistantes au froid (1), pérennes, agressives, couvrant bien le sol.

Quelques variétés inscrites au Catalogue français répondent assez bien à ces critères.

Les Fétuques élevées précoces (Manade et S.170) ont été la révélation des implantations pastorales. Elles sont les espèces les plus régulières, les

(1) Il faut bien préciser que « résistance au froid ou à la sécheresse » se comprend actuellement comme étant la capacité de survivre malgré le froid ou la sécheresse et non pas production convenable dans ces mêmes conditions.

plus productives et répondent assez bien aux exigences de la région. Elles peuvent fournir un pâturage précoce et donner une repousse intéressante avant l'été, période pendant laquelle elles ne sauraient produire (bien que résistantes à la sécheresse).

Les Dactyles, particulièrement Ariès, Montpellier et Floréal, atteignent des niveaux de production comparables à ceux des Fétuques, mais sont d'autant plus sensibles au froid qu'ils sont précoces. En été sec, leur production est nulle. Ils sont moins simples d'emploi que les Fétuques élevées car leurs qualités zootechniques diminuent très rapidement dès le stade épiaison.

Les Fléoles ne peuvent convenir qu'à des situations privilégiées (terres assez fraîches et profondes). Elles sont surtout destinées à la fauche.

Les Fétuques des prés sont décevantes car trop sensibles à la sécheresse et aux élévations de température, de même que les Ray-grass italiens et hybrides. Ces derniers ont une durée de végétation excessivement courte, ce qui limite beaucoup leurs possibilités.

Les Ray-grass anglais ont à peu près les mêmes défauts ; par contre les types précoces comme Primevère ne sont guère gênés par la sécheresse puisqu'ils sont au repos au moment où celle-ci sévit.

D'autres graminées peu connues ont été utilisées dans quelques installations — telles *Phalaris ruberosa*, *Oryzopsis Holciformis*. Les échecs observés ne sont que la résultante de leur non résistance au froid. Par contre, on fonde de bons espoirs sur les Bromes : *Bromus inermis* et *Bromus catharticus*, ce dernier particulièrement bien accepté par les ovins et susceptible de se reproduire facilement par semis naturel (1). Sa résistance au froid pourrait être améliorée par les sélectionneurs.

Parmi les légumineuses, les Luzernes dans les terres non acides — et à ce sujet on peut se demander si l'insémination bactérienne par des souches efficaces de *Rhizobium* ne permettrait pas de meilleurs rendements et une augmentation des surfaces utilisées — et les Trèfles violets en tout terrain donnent des rendements comparables aux meilleures graminées. On peut reprocher au Trèfle violet sa courte durée. Ce défaut limite son intérêt tout comme celui du Trèfle blanc d'excellente qualité mais trop peu productif.

(1) *Bromus catharticus* est considéré comme une des meilleures plantes pilotes pour la restauration des sols et est couramment utilisé dans la lutte contre l'érosion éolienne, ce qui ne peut être négligé dans les Causses.

Le Sainfoin s'adapte très bien aux sols superficiels qui conviendraient mal à la Luzerne. C'est certainement l'espèce la meilleure pour l'alimentation des ovins. Il a malheureusement contre lui une assez faible et courte productivité.

Il ne faut pas oublier pour ces régions l'intérêt de la Minette et du Lotier corniculé.

En définitive donc les variétés qui ont des chances de s'implanter d'une manière bénéfique sont à rechercher dans un éventail étroit : Dactyles, Fétuques élevées et Luzernes. C'est d'elles que dépend actuellement la réussite de la restauration pastorale.

B) Les précocités d'échelonnement de la production dans le temps.

Le tableau IV situe les dates moyennes des exploitations possibles aux stades de « mi-montaison » admis comme étant celui adapté à l'exploitation précoce ou « pâture » et de « début floraison » correspondant au stade limite de la fauche pour le foin.

La précocité d'une même variété dans les différents lieux où elle est implantée peut varier de plus ou moins cinq jours. Il semble que l'exposition des reliefs face à l'ensoleillement, bien plus que l'altitude, soit cause de cette variation au cours d'une même année.

La durée du temps de repos à respecter entre deux coupes successives pendant la période de forte croissance, c'est-à-dire de fin avril à fin juin, est de un mois pour les Fétuques élevées et pour les Dactyles précoces et de cinq à six semaines ou plus pour l'ensemble des autres espèces. Cette notion de précocité et de vitesse de repousse peut influencer sur le style d'exploitation. Il semble de prime abord que le système d'exploitation par fauche permette de disposer d'une plus grande masse de fourrage, et ce, d'autant plus que la variété est plus tardive. L'expérience montre toutefois que ce fourrage possède une valeur nutritive moindre et est moins appété par les ovins de telle sorte que les deux systèmes, fauche ou pâture, restent voisins.

Ce sont les Fétuques élevées et les Dactyles précoces qui fournissent les premiers pâturages. A la date du 1^{er} mai les variétés précoces sont susceptibles de produire le quart de leur production annuelle totale. C'est donc à elles que font appel les éleveurs de l'Aveyron lorsqu'ils veulent disposer du plus fort tonnage d'herbe possible à une époque où les réserves risquent fort d'être épuisées après la longue stabulation hivernale.

TABLEAU IV
DATES ET NOMBRE D'EXPLOITATIONS EN AVEYRON
(1962 à 1966) (1)

<i>Espèces et Variétés</i>	<i>Dates de la 1^{re} exploitation</i>		<i>Nombre d'exploitations</i>		<i>Pérennité</i>
	<i>Précoce</i>	<i>Tardive</i>	<i>Précoces</i>	<i>tardives</i>	
I - GRAMINEES :					
Fétuques élevées	23-4 au 10-5	7-5 au 20-5	4	3	5 ans et plus
Dactyles :					
— précoces	23-4 au 10-5	7-5 au 20-5	4	3	5 ans et plus
— demi-précoces	4-5 au 15-5	22-5 au 30-5	3	3	5 ans et plus
— tardifs	20-5 au 29-5	6-6 au 20-6	3	2	5 ans et plus
Ray-grass anglais	1-6 au 10-6	17-6 au 23-6	2	2	4 ans
Fléoles	5-6 au 15-6	24-6 au 6-7	2	1	4 ans
Fétuques des prés	17-5	13-6	2	1	4 ans
II - LEGUMINEUSES :					
Luzernes	1-6 au 20-6		3-4		3 ans
Sainfoins	29-5 au 10-6		2-3		2 à 3 ans
Trèfles violets	1-6 au 25-6		3		2 ans
Trèfle blanc	1-6 au 25-6		3		2 à 3 ans
Lotier	23-5 au 10-6				

(1) Le premier chiffre indique la date d'exploitation de la variété la plus précoce, le second celle de la variété la plus tardive.

La difficulté demeure dans le fait qu'il faut maîtriser en moins d'un mois, par la dent du bétail ou par la fauche, une végétation de qualité nutritive remarquable mais de croissance exubérante. Au cours de cette période, malheureusement, les moyens traditionnels de récolte sont peu efficaces car le fourrage en plein champ est fortement compromis par les pluies de l'époque.

Les espèces tardives peuvent être exploitées plus avantageusement dès le début du mois de juin. A cette date le Dactyle Floréal produit le tiers de son tonnage annuel, la Fléole la moitié. Après juillet les variétés précoces

Références pratiques

et demi-précoces pourront donner un quart de leur tonnage alors que les tardives ne donneront plus qu'un très faible regain bien souvent inférieur à 10 % du total.

En définitive l'échelonnement de la production globale des graminées dans le temps sera approximativement le suivant :

- variétés précoces : 25 % au 1^{er} mai, 50 % entre le 1^{er} mai et le 15 juillet, 25 % après le 15 juillet ;
- variétés demi-tardives : 35 % au 1^{er} juin, 50 % entre le 1^{er} juin et le 15 juillet et 15 % après le 15 juillet ;
- variétés tardives : 80 à 90 % fin juin-début juillet.

Il ressort contrairement à ce que l'on est enclin à croire, que les variétés précoces sont également celles qui produisent le plus tardivement à l'automne, tandis que les variétés tardives cessent de végéter très tôt. Font exception à cette règle les Ray-grass italiens et hybrides dont la forte production précoce n'est généralement suivie que d'une maigre repousse.

Les légumineuses se comportent comme les Dactyles tardifs, leur première exploitation fournissant toutefois vers le 15 juin plus de la moitié du tonnage global.

C) Les techniques de production.

Si les agriculteurs-éleveurs acceptent le principe de cultiver l'herbe et de lui réserver une place dans un assolement qui jusqu'ici était traditionnellement céréalier, on peut logiquement envisager comme le font déjà quelques uns d'entre eux que les herbages viendront à la fois dans les zones intensives qui produisent 30 à 40 quintaux de céréales à l'hectare et même dans des zones plus extensives. On a déjà observé 2.000 à 5.000 U.F. sur pied là où il n'y avait que 15 à 20 quintaux de Blé. Là le transfert est rentable.

Dans le cadre de cet assolement, la pratique des associations graminées + légumineuses, de préférence Fétuque élevée ou Dactyle avec Luzerne, parfois Trèfle violet + Ray-grass est encore peu pratiquée. Par ailleurs, on n'a pas encore enregistré de grands succès dans les associations Sainfoin + graminées bien qu'on ait fondé des espoirs sur ces deux familles végétales capables de se compléter pour affronter des variations climatiques allant des printemps frais et humides aux été chauds et secs.

Les premières implantations opérées sur de grandes surfaces et faites avec des associations Fétuque + Luzerne ont permis à quelques fermes d'augmenter considérablement, voire de tripler l'effectif du troupeau laitier.

Ceci est de bon augure quand on sait que la majorité des exploitations, soit environ 77 %, dont le revenu essentiel est la production ovine ne dispose que d'un troupeau de moins de quatre-vingts têtes ce qui correspond à une marge brute de 12.800 F bon an mal an (160 F par mère en comptant la vente des agneaux de quarante jours — Estimation 1968).

Un autre moyen d'augmenter l'efficiencia de ces entreprises agricoles serait de limiter la réduction de l'activité végétative estivale en compensant le déficit hydrique par des irrigations d'appoint. Or une telle pratique nécessite des investissements importants hors de portée des exploitations déjà placées à la limite de la rentabilité. Cependant, avec des fumures copieuses, des rendements pouvant atteindre 15 tonnes de Matière Sèche ont été observés dans des prairies temporaires irriguées composées de Dactyle + Luzerne, Fétuque élevée + Luzerne ou Fétuque élevée pure. Ces rendements sont loin d'être obtenus lorsque les conditions hydriques restent défavorables et freinent l'utilisation des éléments fertilisants. Les démonstrations faites par le S.P.I.E.A. sont à cet égard particulièrement riches d'enseignement et montrent que l'emploi des engrais azotés ne peut avoir son plein effet qu'en période printanière car la pluviométrie y est rarement déficitaire. A cette époque des doses de 100 à 150 unités d'azote sont corrélatives de rendements pratiquement proportionnels.

Les rendements constatés ont été les suivants (en U.F./ha) en comptabilisant les données de trois départements : Aveyron, Tarn et Lot.

<i>Unités d'azote apportées</i>	<i>Prairies temporaires</i>	<i>Prairies permanentes</i>
0	4.000	3.000
100	5.500	4.000
150	5.000	5.000

La productivité du kg d'azote peut paraître faible, probablement sous la dépendance de nombreux facteurs locaux et en particulier du niveau phospho-potassique des sols, la carence en acide phosphorique étant parfois

Références pratiques

accusée. Cette productivité chiffrée sur trois années consécutives s'élève à 6,7 U.F. pour les prairies temporaires, à 13,3 pour les prairies permanentes pouvant atteindre des pointes de 22 et 28 U.F. pour le Ray-grass d'Italie.

On voit donc qu'il existe une gamme, d'ailleurs non restrictive, de moyens d'action en faveur de la Révolution Fourragère dans le Sud du Massif Central.

D) Les modalités d'exploitation.

Reste à faire le bilan des modalités d'exploitation de l'herbe. L'exploitation donne la véritable mesure de l'intérêt de la production fourragère, à savoir :

- la brebis laitière à haut niveau de production exige une alimentation de haute qualité, spécialement pendant les cinq mois qui suivent l'agnelage (0,6 U.F. et 120 g de M.A.D. par litre de lait produit) ;
- le stade de végétation au moment de l'exploitation influe davantage sur la qualité que les différences d'espèces ou de variétés ou même de variations climatiques ;
- l'herbe cultivée dans les conditions difficiles du Sud du Massif Central coûte cher. Là, plus qu'ailleurs, il faut savoir l'utiliser avec le maximum d'efficacité. Aussi le pâturage bien conduit dans le double intérêt de la plante et de l'animal reste le mode d'exploitation le plus économique dans ces zones ingrates où la production moyenne oscille entre 2.000 et 4.000 U.F.

Il importe donc dans cette perspective de l'étendre au maximum en vue de limiter la consommation de concentrés ou de foin d'obtention coûteuse.

Or, bien que la durée de la pâture et sa productivité aient beaucoup augmenté par l'emploi des variétés fourragères les mieux adaptées et des techniques sans cesse améliorées, la répartition des U.F. selon un sondage récent (1964) qui l'évaluait à :

- 20 % pour les concentrés,
- 35 % pour le foin sec,
- 45 % pour la pâture,

aurait tendance à évoluer vers les proportions approximatives : 33 %, 33 %, 33 %.

Quelles qu'en soient les raisons, le désintéressement à l'égard de la pâture, ressource naturelle exploitée à bon marché, semble une erreur et ce d'autant plus que la culture intensive de l'herbe s'accompagne d'une forte poussée naturelle au printemps voire même au cours de l'automne.

Moins ou aura pâturé et plus on aura à faucher un fourrage dont la récolte pose de graves problèmes à cause :

- des tonnages à récolter ;
- des difficultés de manutention d'un produit humide et encombrant ;
- de la précocité des espèces et variétés améliorées qui viennent à exploitation fauche dès avril, c'est-à-dire à un moment où les précipitations gênent la dessiccation et compromettent la qualité ;
- des pertes assez considérables pouvant atteindre 50 % que l'on constate par la méthode du séchage extérieur même en bonnes conditions climatiques.

Quoi qu'il en soit, le surplus est à récolter et à stocker.

L'expérience a alors montré que, dans ces régions, la seule solution valable réside dans la ventilation chaude d'une herbe rentrée autour de 50 % d'humidité. Là encore l'importance des investissements que nécessite cette technique rend son utilisation problématique. Pour l'heure la mécanisation et la distribution aux animaux n'a trouvé que des solutions partielles et combien coûteuses.

Ainsi à la récolte se situe le goulot d'étranglement impitoyable au point qu'il est regrettable mais logique de reconnaître la vanité des efforts d'une révolution fourragère aussi méritante soit-elle tant que l'efficacité de la transformation du fourrage sur pied ne sera pas améliorée.

E) Conclusion.

Toutes les considérations et observations précédentes mènent à penser que l'effort fourrager à travers la spéculation originale et particulièrement justifiée du label de Roquefort se traduira à brève échéance par le « décollage »

d'une vaste zone encore sous-développée et qui désespérément se préférerait en cours de développement. Il appartient dès maintenant aux planificateurs de chiffrer le besoin en capitaux, nerf de la guerre, nécessaires au développement de l'information, à la mise en place d'un minimum d'équipement dans les exploitations, à la formation des nouveaux jeunes agriculteurs-éleveurs qui remplaceraient volontiers les pasteurs archaïques.

Certains ont mis en cause l'intérêt des indemnités de départ octroyées à des éleveurs qui ne le souhaitaient peut-être pas. Ne vaudrait-il pas mieux comme l'a rappelé J. BOSC (*Fourrages*, n° 36) : « sauver des milliers d'exploitations de plateau et avec elles des vocations d'éleveurs authentiques solidement accrochés à des productions originales et de qualité » ?

II. — LE BILAN FOURRAGER EN HAUTE-GARONNE

Jusqu'en 1966 on ne disposait d'aucune documentation sérieuse capable de faire une synthèse des possibilités fourragères dans une région qui s'avère pourtant des plus prometteuses. On connaissait certes les bilans favorables de quelques exploitations pilotes engagées dans la révolution fourragère, mais il importait avant tout de regrouper les données et de les transposer avec prudence dans le domaine de la vulgarisation. Le mérite de cette enquête revient à quelques animateurs particulièrement dynamiques qui ont su malgré de très nombreuses difficultés maîtriser un problème et en présenter les conclusions dans un document facile à lire et qui peut servir de modèle à toute enquête similaire pour quelque région que ce soit (enquête du S.U.A.D. de la Haute-Garonne).

Nous nous bornerons à analyser cette enquête qui a trait à deux niveaux :

- vérification de la valeur du Catalogue français des Variétés fourragères dans la région de Toulouse ;
- contrôle des performances, c'est-à-dire des « Références fourragères régionales », envisagées dans l'ensemble de la Haute-Garonne.

A) Les variétés fourragères dans la région de Toulouse.

dans le *Midi* Cette mise au point a été réalisée par la Maison de l'Élevage de la Haute-Garonne en liaison avec la Station d'Amélioration des Plantes de 63

Montpellier ainsi qu'avec l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse. Installées sur un terrain médiocre de boulbène graveleuse, correspondant à la troisième terrasse de la Garonne, différentes espèces et variétés semées au printemps 1963 ont été exploitées durant les trois années 1964 à 1966. Parmi les graminées figuraient cinq Fétuques élevées, neuf Dactyles, trois Fétuques des prés, deux Fléoles, deux Ray-grass d'Italie, deux Ray-grass hybrides, un Ray-grass anglais et certaines espèces encore peu connues utilisables éventuellement par les moutons en terrains difficiles : Brome inerme et Brome de Schrader en particulier. S'y ajoutaient sept variétés de Luzerne, deux Sainfoins, un Lotier corniculé, quatre Trèfles violets, quatre Trèfles blancs et un Trèfle souterrain.

1) *Potentiel des graminées :*

On a pu contrôler la valeur des graminées en les soumettant à deux rythmes d'exploitation :

- en pâture, première coupe au stade « épi 10 cm dans la gaine »,
- en fauche, première coupe à la floraison.

Les coupes suivantes jusqu'à la période estivale chaude et sèche où s'arrête la végétation se sont échelonnées dans les trois cas :

- toutes les quatre semaines pour les Ray-grass d'Italie et pour les Dactyles précoces ;
- toutes les cinq semaines pour les Fétuques élevées, pour les Fétuques des prés et pour les Dactyles demi-tardifs ;
- toutes les six semaines pour les Fléoles, pour les Dactyles tardifs et pour les deux Fétuques élevées : Grombalia et Israël.

Les exploitations d'automne ont respecté ce dernier délai après le nouveau départ de la végétation.

a) *Comportement des espèces et des variétés :*

Quelle que soit l'espèce ou la variété leur végétation est restée nulle durant l'été et pour certaines d'entre elles leur disparition est liée à la non-résistance à la sécheresse. C'est le cas pour les Fétuques des prés et éventuellement pour les Fléoles. Par contre les Ray-grass d'Italie et les Ray-grass

hybrides, voire même le Ray-grass anglais réputé très sensible, se sont maintenus durant les trois années d'observation. En particulier le Ray-grass anglais Bocage était encore correctement implanté à la fin de l'année 1966. Les Fétuques élevées se sont montrées les plus résistantes, en particulier Manade et S.170. Cette remarque reste valable pour des variétés typiquement méditerranéennes tant que les conditions hivernales ne les pénalisent pas. Il en est de même des Dactyles très précoces Ariès et Montpellier, ou précoces, tel Germinal, dont le regain d'automne est particulièrement appréciable un mois après les pluies. Parmi les espèces diverses il semblerait qu'il ne faille pas négliger les Bromes et en particulier le Brome de Schrader (*Bromus catharticus*) réputé pour sa rapidité d'installation ainsi que pour sa facilité de dissémination par semis naturel. Son appétibilité et sa résistance aux conditions gélives restent encore à vérifier.

b) *L'échelonnement des précocités :*

En se référant au « stade 10 cm », valable pour la date d'utilisation en pâture, la Fétuque élevée Manade ainsi que le Dactyle Ariès ont confirmé leur précocité précédant les Ray-grass qui peuvent toutefois être pâturés avant cette phase de croissance située chaque année début avril.

Une précocité de valeur moyenne, du 10 au 25 avril, peut être attribuée aux Fétuques élevées S.170, K.31, Israël, aux Dactyles Germinal et Floréal, ainsi qu'aux Fétuques des prés.

Parmi les espèces tardives exploitables après le 25 avril, il faut citer les Dactyles Prairial, Taurus, S.37 et surtout S.143 le plus tardif. A noter que l'échelle des précocités a été assez bien respectée au cours des trois années et facile à contrôler en 1964, année pour laquelle la sécheresse s'est manifestée très tôt. En utilisation fauche l'ordre de précocité reste comparable. Pour les plus précoces, susceptibles d'être exploitées avant le 10 mai, se pose le problème du fanage dont les risques restent préoccupants. Il serait raisonnable de les réserver à la pâture à défaut d'ensilage. Il en est de même des variétés de précocité intermédiaire pouvant être fauchés avant le 20 mai.

Par contre, on peut envisager sans trop d'aléas la fauche de toutes les variétés tardives qui offrent finalement un volant de sécurité, que ce soit en pâture ou en fauche, en culture pure ou associée à une Luzerne de rythme voisin.

c) Niveau des rendements comparés en pâture et en fauche :

Les résultats enregistrés durant trois années d'exploitation ont montré la supériorité des rendements en système fauche. Les moyennes observées ont été les suivantes :

TABEAU. V
RENDEMENTS DES PRINCIPALES ESPECES DE GRAMINEES
DANS LA REGION DE TOULOUSE
(kg/ha de Matière Sèche)

		<i>Fétuques élevées</i>	<i>Dactyles</i>	<i>Fétuques des prés</i>	<i>Ray-grass</i>	<i>Brome inerte</i>	<i>Brome de Schrader</i>
En système pâture	1964	5.670	5.520	4.450	5.560	4.957	7.275
	1965	7.800	6.960	disparues	6.820	6.990	7.635
	1966	10.450	7.780			8.960	8.330
	moyen.	7.970	6.750		6.290 sur 2 ans	6.970	7.750
En système fauche	1964	6.600	5.950	5.000	6.560	4.984	9.690
	1965	11.000	10.380	disparues	10.700	8.100	12.430
	1966	10.360	10.550			5.275	5.245
	moyen.	9.350	8.970		8.600 sur 2 ans	6.120	9.120
<u>Fauche</u> pâture		117	133	112	137	88	118

D'après ce tableau on constate une augmentation régulière des rendements d'une année à l'autre, ceci pouvant être attribué aux conditions climatiques :

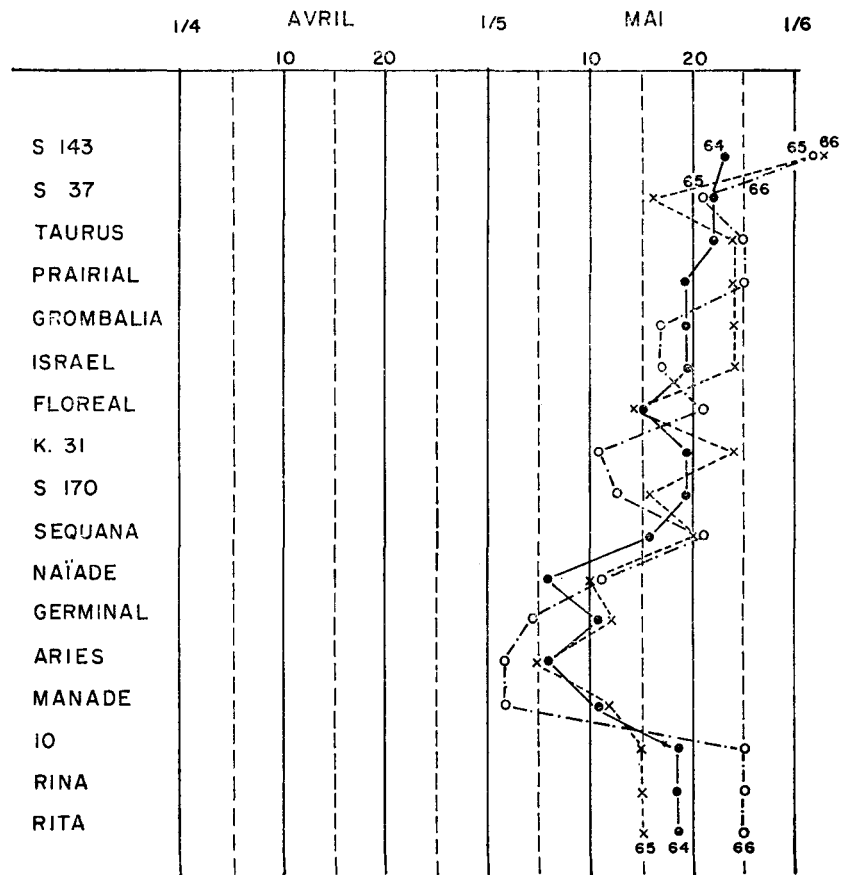
- sécheresse très précoce en 1964, deux pâtures possibles et deux ou trois fauches ;
- sécheresse moyenne en 1965, trois pâtures et trois ou quatre fauches ;
- sécheresse tardive en 1966, quatre à cinq pâtures précoces et quatre fauches.

Pour l'ensemble des espèces on a également constaté que la première exploitation fournit l'essentiel du rendement, soit 30 à 50 % du rendement total annuel en pâture et 60 à 70 % en fauche. En règle générale, les rendements en première coupe augmentent régulièrement en fonction de la tardivité de la variété. On peut alors se demander comment orienter le choix des espèces, compte tenu des précocités et des rendements (voir tableau VI).

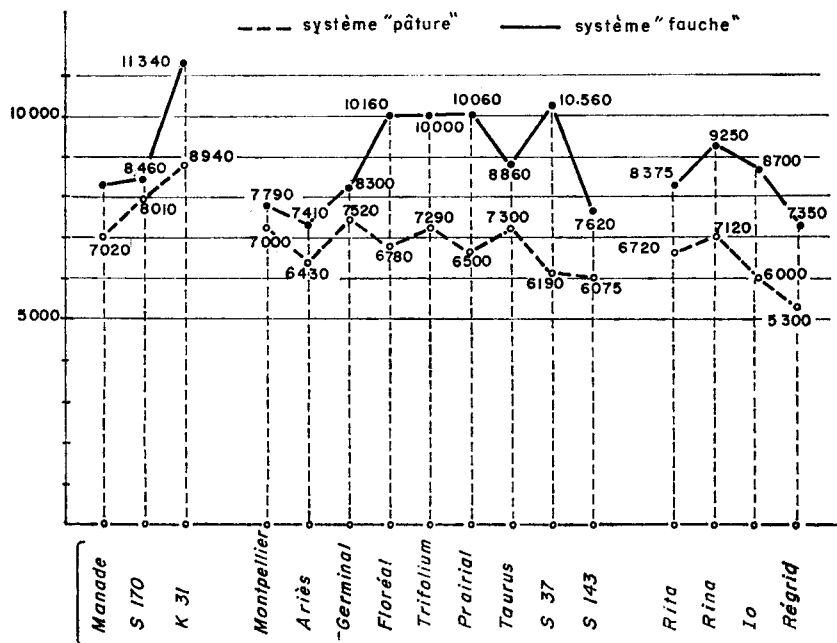
TABLEAU VI

I. — PRECOCITE DES PRINCIPALES VARIETES UTILISEES EN « FAUCHE » A L'EN.S.A.T.

(Stade : apparition des premières étamines)



II. — MOYENNE, PAR VARIÉTÉ ET SUR TROIS ANNÉES
(1964-1965-1966),
DES RENDEMENTS TOTAUX ANNUELS (*kg/ha de Matière Sèche*)



Si la pâture doit dominer, les Fétuques élevées précoces seront choisies de préférence aux Dactyles et si on veut éviter de resserrer les dates d'exploitation on pourra y adjoindre des Ray-grass bi-annuels ou des Dactyles semi-tardifs tels que Prairial, Taurus ou S.37 dont la production excédentaire peut être fauchée et ensilée à une date assez souple. Pour la fauche on aura intérêt à opter en faveur des Dactyles assez tardifs car outre le rendement ils apportent une meilleure sécurité de récolte et de fanage ainsi qu'une meilleure possibilité d'association avec la Luzerne.

2) *Potentiel des légumineuses :*

a) *Luzernes* : Toutes les variétés suivies ont montré le même comportement mais avec des rendements différents qui ont mis l'accent sur les variétés d'origine flamande, avec 10 à 12 tonnes de Matière Sèche à l'hectare, précédant du Puits et surtout Provence avec moins de 8 tonnes.

b) *Sainfoins* : Ils n'ont produit qu'une seule année sans qu'il y ait de différence marquante entre le Sainfoin F.K et le type commun. En 1964, malgré la sécheresse très précoce, on a enregistré 6 à 7 tonnes de Matière Sèche en deux coupes.

c) *Trèfles violets* : Ils ont disparu en fin de deuxième année après avoir fourni 3 tonnes environ de Matière Sèche en 1964.

d) *Trèfles blancs* : Très éprouvés par la sécheresse de 1964, ils se sont particulièrement bien comportés en 1965 et surtout en 1966, année humide, malgré une forte concurrence des mauvaises herbes. Leur rendement aurait même été de l'ordre de 5 à 6,5 tonnes de Matière Sèche à l'hectare en 1966 contre 5 à 5,5 tonnes en 1964.

e) *Lotier* : Ne s'est maintenu correctement qu'en 1964 avec 3,1 tonnes de Matière Sèche à l'hectare.

f) *Trèfle souterrain*, type Mount-Barker : disparu complètement après juin 1964, il a fourni à nouveau en 1966 une bonne végétation après ressemis naturel avec un rendement allant même jusqu'à 7,5 tonnes de Matière Sèche à l'hectare. Cette espèce méconnue devrait, semble-t-il, être mieux mise en valeur.

En définitive, on peut affirmer que ce premier aperçu a confirmé ce qu'on savait en matière d'adaptation des espèces dont certaines variétés pouvaient être immédiatement contrôlées à l'échelon régional.

B) Les références fourragères en Haute-Garonne.

1) *Rendement des principaux types de fourrages :*

Le bilan exposé par le S.U.A.D. de Toulouse fait état des observations relevées durant deux années, 1966 et 1967, dans quelque deux cents exploitations. Cela a permis d'interpréter les résultats annuels globaux :

- soit au niveau d'une hypothèse moyenne assez pessimiste, accessible à la majorité des éleveurs ne possédant pas la maîtrise du type fourrager considéré, ou bien placés dans des situations peu faciles ;
- soit au niveau d'une hypothèse forte, objectif à donner aux meilleurs éleveurs disposant de moyens techniques suffisants.

Le potentiel des espèces est présenté sous forme de kg de Matière Sèche à l'hectare, parfaitement enregistrés, ou d'U.F. dont la détermination a été faite par analyses effectuées au laboratoire de la Station Agronomique de Toulouse en tenant compte des normes fournies par les chercheurs de Jouy-en-Josas et de Lusignan. Dans chaque cas on a mis en parallèle la production existant réellement au moment de chacune des récoltes, c'est-à-dire le rendement brut, et également le rendement récolté correspondant à la production réellement utilisée et qui tient compte de toutes les pertes en cours d'exploitation, de stockage ou de distribution.

a) *Les Ray-grass d'Italie :*

Dans l'ensemble de la Haute-Garonne il est le plus souvent préférable de semer les Ray-grass d'Italie en automne de façon à pouvoir les exploiter dès le printemps suivant. Leur végétation se maintient correctement durant deux ans et il est acquis maintenant que correctement implantés et fertilisés ils peuvent assurer une pâture valable dès le 15 mars. Cette précocité de la première pâture s'étale très largement jusqu'au 25 avril, début de l'épiaison, pendant une période assez souple de plus d'un mois.

Pour les Ray-grass exclusivement pâturés on a noté d'assez grandes variations de rendement selon que la première exploitation est très précoce ou non.

Date de 1 ^{re} exploitation	kg/ba de Matière sèche « fin été »	% utilisé	U.F./ba utilisées avec regain d'automne	
			Hypothèse moyenne	Hypothèse forte
Très précoce : 20-25 mars	6.000 - 8.000	55 à 74	3.700	5.000
Moyenne, début montaison 1-8 avril	9.000 - 10.000	50 à 70	4.000	5.300
Tardive, montaison 15- 20 avril	7.500	55 à 67	3.900	5.200

La deuxième exploitation nécessite à son tour un délai de quarante-cinq à cinquante jours conduisant du 1^{er} au 15 mai avec des retards plus ou moins accusés du fait des températures assez basses qu'on observe courant avril.

La troisième et la quatrième exploitation, hypothèse forte, peuvent être compromises si la sécheresse est précoce, comme en 1967 par exemple. Au total on peut compter sur 3.700 à 5.300 U.F. suivant les modes d'exploitation et les variations du milieu, l'optimum de production correspondant à un début d'exploitation pas trop précoce, situé au début d'avril.

Un autre mode habituel d'exploitation consiste à faucher la première pousse, au début du mois de mai, et à l'ensiler, auquel cas les rendements observés, avec une perte estimée à 25 % entre ce qui existe sur pied et ce que les animaux utilisent réellement au niveau du silo, sont comparables ou légèrement supérieurs aux précédents, soit 4.100 à 5.500 U.F./ha. Ce mode d'exploitation est également fortement déficitaire car les Ray-grass accusent très tôt un zéro de végétation.

b) *Les Luzernes :*

Les Luzernes destinées à la fauche avec pâture des repousses d'automne en terrains favorables — Lauragais et alluvions — fournissent en trois ou quatre coupes réparties du 15 mai à fin septembre, 10 à 15 tonnes/ha de Matière Sèche, rendement pour lequel la partie réellement engrangée n'atteint que 65 à 70 %. Compte tenu des U.F. fournies par la pâture en octobre et en novembre on peut compter sur les rendements réels suivants :

- hypothèse moyenne : 4.500 U.F. en année d'exploitation ;
- hypothèse forte : 5.600 U.F. dans les exploitations les mieux conduites.

En terres moins favorables, dans les terres à boubène, le total n'atteint guère plus de 3.000 à 3.300 U.F./ha.

Les conditions hydriques interviennent considérablement sur les performances observées : en 1967 année à sécheresse accentuée il n'a été récolté que 64 % du rendement observé en 1966, année à pluviométrie mieux répartie. Cette même année l'irrigation avait permis d'augmenter les rendements d'environ 2.100 U.F./ha, soit l'équivalent de 4,5 à 5 tonnes/ha de Matière Sèche.

c) *Les prairies temporaires :*

Différents types de fourrages cultivés purs ou en mélange, graminées + légumineuses, ont été contrôlés en prairies temporaires de plus ou moins longue durée :

- la Fétuque élevée précoce ou le Dactyle tardif en mélange avec le Trèfle blanc ou le Lotier, exploités en pâture ;
- le Dactyle tardif associé à la Luzerne, destiné à la fauche et à plusieurs pâtures successives.

	<i>Pâtures</i>		<i>Fauche + pâtures</i>
	<i>Fétuque élevée précoce type Manade ou S.170</i>	<i>Dactyle tardif + Trèfle blanc</i>	<i>Dactyle tardif + Luzerne</i>
Rendement brut (kg/ha de Matière Sèche) ...	7.000 à 10.000	7.500	10.000 à 11.000
Rendement réel (% d'utilisation)	59 à 88	69 à 80	53 à 72
Dates d'utilisation	fin mars - 15 juillet	15 avril - 30 juil.	fin mai - 15 août
Normes provisoires, compte tenu de l'année d'implantation :			
— hypothèse moyenne	4.000 U.F.	3.700 U.F.	3.650 U.F.
— hypothèse forte ..	5.300 U.F.	4.950 U.F.	4.900 U.F.

Remarque : Ce tableau est à comparer avec celui concernant les Ray-grass d'Italie.

La Fétuque élevée précoce ou le Dactyle tardif pourraient probablement fournir des rendements bien meilleurs si, en cas de pluviométrie moins défavorable, la fumure azotée y était suffisante et si l'éleveur savait maîtriser ces plantes.

L'hypothèse forte traduit la marge de progrès immédiatement possible, c'est-à-dire 1.200 à 1.300 U.F. supplémentaires réellement utilisées par le bétail.

d) *Les prairies naturelles :*

Les prairies naturelles ont, sous le climat de Haute-Garonne, un rendement très faible, rarement supérieur à 1.700 U.F./ha, ce qui montre que ce type de prairie doit être proscrit partout où la charrue peut l'attaquer. Par contre, sur la frange pyrénéenne, dans la région de Saint-Gaudens entre autres, un programme fourrager intensif doit tenir compte de ces prairies qu'une pluviométrie plus abondante et mieux répartie favorise : 870 mm c'est-à-dire 120 mm de plus qu'à Toulouse.

Que ce soit à destination de pâture ou de fauche on enregistre dans le Saint-Gaudinois aux alentours de 4.000 U.F./ha avec une amélioration possible de 1.000 à 1.500 U.F. Mais on peut se demander si les améliorations techniques qu'on pourrait aisément envisager, telles que fumure et drainage, ne seraient pas mieux indiquées à l'égard d'espèces et de variétés perfectionnées, susceptibles d'extérioriser au maximum tous les efforts ou impenses possibles.

e) *Les Sorghos fourragers :*

La longue période de sécheresse estivale a incité les agriculteurs-éleveurs de la région à utiliser le potentiel très diversifié et très prometteur des Sorghos. Les mesures de rendement ont fait le point de quatre variétés utilisées en pâture ou en affouragement en vert :

- type Sudan Grass : Piper (précoce) et Trudan I (semi-précoce) ;
- types Hybrides Sorgho × Sudan : Sudax SX.11 (semi-tardif) et Grazer (tardif).

Il semble que les températures assez basses enregistrées durant l'été 1966 n'aient pénalisé que la deuxième exploitation de la variété précoce Piper : 2.300 kg/ha de Matière Sèche en 1966 contre 3.300 en 1967, en diminution de 31 %. Par contre, le déficit hydrique de l'année 1967 peut expliquer les grandes variations du rendement observé : 24 % de moins en 1967 qu'en 1966 en exploitation pâture, moyenne observée de toutes les variétés dans l'ensemble des implantations (tableau VII).

La date optimum des semis se situe dans la seconde quinzaine de mai pour toutes les variétés, ce qui permet d'étaler la production du 10 juillet à fin septembre sur deux exploitations.

TABLEAU VII
SORGHOS PATURES ET NON IRRIGUES

						<i>Moyennes de toutes les variétés confondues</i>	
		<i>Piper</i>	<i>Trudan I</i>	<i>Sudax SX.11</i>	<i>Grazer</i>	1966	1967
<i>1^{re} exploitation</i>	Dates	10-15 juillet	15-20 juillet	25-30 juillet	1 ^{er} août		
	Ecarts semis-exploit.	55 à 60 jours	60 à 65 jours	70 à 75 jours	75 à 80 jours		
	Rendements U.F./ha	1.500 à 2.000	1.800 à 2.300	2.200 à 3.000	2.500 à 3.000	2.200	1.650
<i>2^e exploitation</i>	Dates	10-15 septem.	15-20 septem.	fin septembre	début octobre		
	Ecarts 1 ^{re} -2 ^e exploit.	60 jours	60 jours	65 à 70 jours	65 à 70 jours		
	Rendements U.F./ha	1.500 à 2.000	1.800 à 2.300	1.800 à 2.300	1.800 à 2.300	2.330	1.790
<i>Total</i>	Hypothèse moyenne.	3.000 U.F.	3.600 U.F.	4.000 U.F.	4.300 U.F.		
	Hypothèse forte	4.000 U.F.	4.600 U.F.	5.300 U.F.	5.300 U.F.	4.530	3.440

On peut noter que les types tardifs ont une plus grande productivité que les types précoces.

En condition d'irrigation les variétés tardives Sudax SX.11 et Grazer, qui paraissent les mieux susceptibles, grâce à leur capacité de rendement, de bien valoriser l'irrigation, semées mi-mai ont produit en culture principale 11 t/ha de Matière Sèche, soit 37 % de plus qu'en culture sèche autorisant l'hypothèse moyenne de 5.500 U.F./ha et de 7.000 U.F./ha en hypothèse forte.

74 Les mêmes variétés semées tardivement, début juillet, en culture dérobée après un Ray-grass d'Italie ou après une céréale précoce, ont fourni 4.000

Références pratiques

à 4.500 U.F./ha, les récoltes étant faites fin septembre à un stade relativement avancé.

Cette séquence de deux cultures fourragères sur la même sole est celle qui autorise l'obtention d'un maximum de matière nutritive à l'hectare, en l'occurrence 7.000 à 8.000 U.F.

Cet exemple vécu chez quinze éleveurs relevant de l'enquête S.U.A.D. devrait mener à une meilleure conception des possibilités offertes par les cultures dérobées. L'expérimentation l'a prouvé, la vulgarisation reste encore à faire.

2) Niveau actuel d'utilisation des surfaces fourragères par les éleveurs :

Le tableau VIII récapitule l'ensemble de tous les résultats précédents. Il est fait état de normes provisoires sur lesquelles on peut s'appuyer pour envisager des prévisions de programmes fourragers valables pour la Haute-Garonne.

L'enquête étendue à l'ensemble de cette zone a permis de vérifier leur valeur dans des conditions de milieu différentes au travers d'un certain nombre d'élevages choisis dans le Lauragais à sol favorable argilo-calcaire, dans les vallées et terrasses de la Garonne, terrains de bouldène où les conditions sont assez difficiles et enfin dans le Saint-Gaudinois plus favorisé (tableau IX).

On constate que les moyennes observées sont assez faibles. Des trois régions considérées celle des vallées et terrasses à bouldène a fourni des rendements nettement inférieurs aux normes retenues qui restent pourtant prudentes. A retenir également la faiblesse des rendements des prairies temporaires du Lauragais où les terres assez lourdes, l'excès des adventices et une mauvaise exploitation conduisent ces prairies à un facies de prairies naturelles.

Quel est le niveau d'utilisation et quel est le rendement moyen réellement consommé par les animaux ?

Les résultats suivants sont présentés pour trois types d'élevages bovins synthétisant l'ensemble des régions et résumant les bilans de cent soixante-sept exploitations en 1966, de cent soixante-dix-neuf en 1967 (tableau X).

	Fourrages pâturés (←)										U.F./ha effectivement utilisés par les animaux.		
	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septemb.	Octobre	Novembre	Lauragais alluvions récentes	Boulbènes moyennes(1)		
1) <i>Ray-grass d'Italie</i> 1 ^{re} pâture précoce	—		—		—							3.700-5.000	
2) 1 ^{re} pâture moyenne		—	—		—							4.000-5300	
3) 1 ^{re} pâture tardive			—	—	—							3.900-5.200	
4) <i>Fétuque élevée</i> en semis d'automne avec année d'installation .		—	—		—				—			4.000-5.300	3.900-5.200
5) <i>Dactyle tardif</i> idem			—	—	—					—		3.700-4.950	3.600-4.750
6) <i>Sorghos</i> , sans irrigation					—	S SS		S SS				S 3.000-4.000 SS 4.000-5.300	
								(2)					
	Fourrages fauchés (↓) et éventuellement pâturés (←)												
7) <i>Ray-grass</i> ensilé puis pâturé			↓	—	—	—	—	—	—	—		4.100-5.500	
8) <i>Luzerne</i> fauchée à chaque exploitation			↓	↓	↓	↓	↓	↓	—	—		4.000-5.600	3.800-5.400
8 bis) <i>Luzerne</i> fauchée en 1 ^{re} pousse			↓	—	—	—	—	—	—	—		4.600-5.600	4.100-5.400
9) <i>Dactyle</i> tardif + <i>Luzerne</i> fauchés à chaque exploitation .			↓	↓	↓	↓	—	—	—	—		3.600-4.900	3.400-4.600
9 bis) <i>Dactyle</i> tardif + <i>Luzerne</i> , fauchés à la 1 ^{re} pousse puis pâturés			↓	—	—	—	—	—	—	—		3.700-5.400	3.900-5.100

(1) semis de printemps seuls conseillés, 4 années pour Luzerne pure ou associée, 5 années pour les Graminées pures.

(2) S : Sudan-grass.
SS : Hybrides Sorgho × Sudan.

NORMES PROVISOIRES
 CONCERNANT LA REPARTITION DES RECOLTES
 ET LE NIVEAU ANNUEL DES RENDEMENTS
 POUR L'ENSEMBLE DES ESPECES FOURRAGERES

TABLEAU VIII

TABLEAU IX
MOYENNE DES RENDEMENTS PAR TYPE DE FOURRAGE
ET PAR GRANDE REGION NATURELLE

	Lauragais	Vallées et terrasses	St-Gaudinois	Normes provisoires moyennes retenues	
				Pâture	Fauche
Ray-grass ...	4.200	3.100	4.760	3.700-4.000	4.000
Luzerne en sec	3.500	3.500	5.700		
Prairies temp.	2.800	3.360	4.400	3.700-4.000	
Prairies natur.	1.730	1.660	3.060		
Sorghos en sec	3.800	2.200		3.000 à 4.000	

TABLEAU X

	En 1966		En 1967		
	Ensemble de l'échantillon	Elevages ayant eu les meilleurs résultats (1)	Ensemble de l'échantillon	Elevages ayant eu les meilleurs résultats (1)	
I - ELEVAGES LAITIERS	Nombre de troupeaux	84	21 (= 1/4)	100	25 (= 1/4)
	Dimension moyenne	20,1 U.G.B.	20,27 U.G.B.	20,50 U.G.B.	20,82 U.G.B.
	Rendement lait/vache/an	2.846 litres	3.120 litres	3.127 litres	3.024 litres
	Consommation concentrés des vaches adultes	400 kg/v.	290 kg/v.	550 kg/v.	420 kg/v.
	Rendement moyen réel des surfaces fourragères	3.188 U.F./ha	4.505 U.F./ha	2.945 U.F./ha	4.242 U.F./ha
	Extrêmes constatés pour ce critère	1.200 à 6.400 U.F./ha		1.047 à 5.960 U.F./ha	
II - VEAU DE BOUCHERIE	Nombre de troupeaux	63	16 (= 1/4)	59	15 (= 1/4)
	Dimension moyenne	13,14 U.G.B.	14,82 U.G.B.	11,90 U.G.B.	10,81 U.G.B.
	Rendement lait/vache/an	1.548 litres	1.241 litres	1.725 litres	1.540 litres
	Consommation concentrés des vaches adultes	moins de 100 kg en général		moins de 100 kg en général	
	Rendement moyen réel des surfaces fourragères	3.230 U.F./ha	4.393 U.F./ha	3.269 U.F./ha	4.479 U.F./ha
	Extrêmes constatés	1.175 à 5.400 U.F./ha		1.330 à 6.357 U.F./ha	
III - ELEVAGES MIXTES (veau + lait)	Nombre de troupeaux	20		20	
	Dimension moyenne	13,65 U.G.B.		14,30 U.G.B.	
	Rendement lait/vache/an	1.949 litres		1.933 litres	
	Consommation concentrés des vaches adultes	160 kg/v.		200 kg/v.	
	Rendement moyen réel des surfaces fourragères	3.093 U.F./ha		2.818 U.F./ha	
	Extrêmes constatés	1.875 à 4.964 U.F./ha		1.780 à 5.525 U.F./ha	

(1) N'ont pas été inclus dans ces résultats les élevages disposant de moyens exceptionnels de récolte ou de conservation des fourrages tels que l'ensilage préfané, les silos tours, etc... Quatre élevages disposant de l'irrigation y sont inclus.

Ce tableau nous paraît refléter assez bien le potentiel actuel d'utilisation des surfaces fourragères à l'égard des éleveurs qui ont fait un effort d'intensification. On voit que le volant se situe aux environs de 3.000 à 3.200 U.F./ha avec des élevages de tête, un quart de l'effectif total, capables d'utiliser 4.000 à 4.500 U.F. Le progrès à réaliser dans l'immédiat et facile à atteindre, serait de l'ordre de 1.200 à 1.300 U.F./ha qu'on pourrait considérablement améliorer car on a pu constater au cours des deux années consécutives des pointes égalant 6.000 U.F.

Or ces normes fortes ne peuvent être retenues qu'avec prudence. Elles supposent, en effet, des situations favorables où les éleveurs savent conduire et exploiter leurs cultures et disposent des moyens suffisants de production, de récolte et de conservation. Il leur faut donc disposer des équipements exceptionnels ce qui nécessite de gros investissements. Bien que le milieu naturel, hommes, terres et climat, soit plus favorable que dans l'Aveyron et dans les Causses de la région méridionale du Massif Central, le problème se présente avec des données semblables.

Dans tous les autres cas, ceux qui mènent à la norme moyenne, l'effort est à poursuivre :

- en matière de conduite et d'exploitation des cultures compte tenu des moyens classiques ;
- en diversifiant dans chaque région les espèces, et à partir d'elles, les variétés offertes par le Catalogue Officiel et en tenant compte avant tout de leur précocité.

C) Conclusion.

Le département de la Haute-Garonne s'avère une zone pilote particulièrement dynamique dans ses efforts de recherche et de vulgarisation fourragère. Certes la rigueur du climat handicape-t-elle la réalisation des programmes mais les responsables ont démontré qu'un premier pas important pouvait être accompli par une meilleure connaissance des espèces et de leurs exigences. Sans atteindre encore la possibilité de 2 U.G.B./ha, il est néanmoins certain qu'il y a possibilité de faire progresser la production de 3.000 à 5.000 U.F./ha. Cette progression « basée sur la propagande en faveur des programmes fourragers type, ajustables à toutes les situations », serait à même de satisfaire nombre d'éleveurs, même lorsque ceux-ci en restent aux seuls équipements classiques.

III. — LES REALISATIONS FOURRAGERES DANS LE MIDI MEDITERRANEEN

A) Le panorama régional.

Dans les zones d'influence typiquement méditerranéenne l'intérêt fourrager est lié à l'importance de l'élevage ovin qui représente à lui seul pour les deux régions de programme Languedoc et Provence - Côte-d'Azur - Corse plus de 1.700.000 têtes, soit le cinquième du cheptel ovin français. Les bovins par contre ne représentent que 3 % environ du cheptel national, aussi les besoins en viande et en produits laitiers ne sont-ils couverts que grâce à des importations onéreuses.

Le panorama fourrager qui conditionne l'avenir de cet élevage reste assez difficile à analyser car les comptes rendus régionaux ou départementaux sont peu diserts, les conditions de milieu étant par ailleurs très différentes : pâtures semi-extensives le plus souvent, parfois véritable culture de l'herbe mais avec des techniques archaïques et aux moindres frais telles l'irrigation par submersion en Crau, les fumures trop faibles ou inexistantes...

C'est ainsi que dans le Var aucune étude de production n'a été faite sur quelque espèce que ce soit et à plus forte raison au niveau des variétés. Il en est de même pour le calendrier d'exploitation. Le Var est d'ailleurs un département peu pourvu en production fourragère comme le montre l'étendue des surfaces cultivées : 7.000 ha environ en prairies artificielles ou temporaires et en culture principale annuelle avec des rendements excessivement faibles de l'ordre de 1.000 à 3.000 U.F./ha. Les surfaces toujours couvertes d'herbe sont surtout celles occupées par les pacages qui ne présentent qu'un intérêt complémentaire pour les ovins. Ceux-ci les pâturent de l'automne au printemps car ces zones pauvres n'offrent plus de ressources en été, ce qui explique que la majorité des troupeaux soient transhumants. Seuls les pacages situés en zone d'altitude relative, au nord du département, permettent le maintien des troupeaux sédentaires. Les prairies naturelles sont souvent non irrigables avec une flore à dominance rustique. Dans les Alpes-Maritimes, où l'on dispose de quelque 6.200 ha de prairies cultivées, les rendements sont encore plus faibles, reflets d'une tradition qui ne se modifie que lentement. Le fanage est le mode d'exploitation le plus répandu. L'ensilage n'est pratiqué que dans quelques très rares exploitations de la montagne de Grasse, région de Thorenc-Andon, où l'on trouve des mélanges

fourragers tels que Luzerne + Dactyle ou Luzerne + Fétuque élevée et plus rarement Trèfle violet + Ray-grass d'Italie.

Il en est de même dans d'autres départements du littoral. Là la vigne et les productions florales, maraîchères et fruitières constituent la quasi-totalité du revenu agricole. C'est le cas de l'Hérault par exemple. Dans les Bouches-du-Rhône, par contre, un tiers des terres labourables est cultivé en herbe dont la production — et notamment de Crau — est essentiellement destinée à l'exportation vers le Languedoc, la Région Parisienne et parfois l'Afrique. On a chiffré en 1965 à 113.000 tonnes l'exportation de foin alors que le troupeau ovin local, fort de 300.000 têtes, ne bénéficie dans sa majorité que de ressources assez maigres. Le troupeau est conduit en vaine pâture huit mois sur douze de la façon suivante :

- de juin à octobre : transhumance ;
- d'octobre à mi-février : utilisation des parcours et des regains de prairies ;
- de mars à juin : appoint des fourrages annuels et artificiels.

B) Les possibilités en condition de non-irrigation.

1) Les fourrages pérennes :

On pourrait citer de nombreux autres exemples qui, dans ce tour d'horizon, sembleraient confirmer l'inutilité ou la vanité des espoirs en faveur de l'amélioration de la production fourragère. Il n'en est heureusement rien ! Des tentatives avaient déjà été faites, en effet, par les responsables de la vulgarisation et en particulier par les ingénieurs de la Direction des Services Agricoles du Vaucluse. Ceux-ci s'étaient appliqués dès 1959 à introduire des variétés améliorées et à diffuser les techniques de culture capables de valoriser ce matériel, en un mot, à révolutionner les habitudes et traditions pour obtenir finalement des succès tangibles et permanents. Leurs résultats ont montré, entre autres, les possibilités de la prairie temporaire en Provence sèche. C'est ainsi qu'ils ont mis en évidence dans de nombreuses démonstrations la supériorité très nette des graminées d'obtention française et leur plus grande efficacité lorsqu'elles sont associées avec des légumineuses. Les rendements observés en maints endroits ont varié de :

- 3.000 à 4.550 U.F./ha pour les mélanges Ray-grass italien + Trèfle violet,
- 3.000 à 3.370 U.F./ha pour les mélanges Fétuque élevée + Sainfoin,
- 2.400 à 2.800 U.F./ha pour les mélanges Dactyle + Sainfoin,

tandis que les prairies à base de graminées n'ont pas dépassé 2.600 U.F./ha. Pour certaines implantations l'association Ray-grass d'Italie + Trèfle violet a été une révélation parce qu'elle a rendu possible la pâture dès les premiers jours d'avril, sur le plateau de Saint-Christol par exemple et sur les reliefs avoisinant le Mont Ventoux. Les éleveurs locaux ont d'ailleurs reconnu à l'unanimité l'intérêt évident que représentait pour eux la possibilité de disposer à proximité des exploitations de pâturages de valeur au moment où précisément les brebis en lactation en avaient le plus besoin.

Il serait toutefois assez difficile de formuler une appréciation définitive de la valeur des graminées préconisées mais on a remarqué que les associations Dactyle + Luzerne étaient et semblent encore actuellement plus productives que les mélanges Fétuque élevée + Sainfoin sauf sur les terres de garrigue où ces derniers subsistent valablement. Leur résistance à la sécheresse et à la dent du bétail est remarquable comme l'a montré leur comportement dans la région de Saint-Saturnin-d'Apt. Enfin, les Ray-grass hybrides, dans des terres moins squelettiques, se montrent aussi précoces que les Ray-grass italiens, produisent un peu moins, mais par contre subsistent trois années. Les prairies installées à Valréas l'ont confirmé. Ces résultats particulièrement encourageants et qui n'ont aucune commune mesure avec ceux que l'on continue à observer dans les prairies traditionnelles du Midi ont été amplifiés récemment dans des implantations prairiales réalisées par le S.E.I. dans des terrains secs de la vallée de la Bléone (Basses-Alpes).

Dans cette région on retrouve les deux préoccupations maîtresses des agriculteurs fourragers : réussir le semis et faire durer la prairie le plus longtemps possible tout en conservant évidemment un niveau de production satisfaisant. L'expérience a montré que là, comme ailleurs dans des conditions climatiques similaires, des semis d'automne ou de très bonne heure au printemps ont plus de chance de réussir dans la mesure où, pour les semis d'automne, les plantes sont suffisamment développées avant l'arrivée des froids, et pour les semis de printemps les gelées tardives ne sont plus à craindre.

En 1965, la sécheresse fut cause d'un manque de productivité, l'ensemble des mélanges produisant quand même 6 tonnes de Matière Sèche à l'hectare.

En 1966, année plus humide, certaines parcelles doublèrent leur production en particulier celles semées avec Luzerne + Fétuque élevée ou Dactyle, les plus intéressantes étant celles installées avec le mélange Luzerne du Puits + Dactyle Floréal qui présente en outre l'avantage d'être constitué de deux espèces à précocité voisine ce qui facilite le choix de la date de première exploitation.

En 1967, année assez sèche, les rendements retombent à 5-7 tonnes.

En 1968, les Sainfoins avaient complètement disparu ainsi que nombre de graminées dont les pourcentages notés au printemps dans des associations avoisinaient 0 pour Manade + du Puits, 5 pour Floréal + du Puits, 20 pour S.170 + Provence et 5 pour Prairial + Provence. Pour les coupes suivantes seules subsistaient les Luzernes.

En définitive cette démonstration (tableau XI) devrait être considérée comme un bilan suffisamment favorable et quasi définitif à l'égard des prairies temporaires tant que notre éventail déjà diversifié en variétés n'offrira pas de possibilités plus perfectionnées.

TABLEAU XI
PRODUCTION ANNUELLE D'ASSOCIATIONS FOURRAGERES
EN TERRAINS SECS NON IRRIGUES

(Vallée de la Bléone, Basses-Alpes)

Mélanges	1965 <i>Forte sécheresse</i>		1966 <i>Normale</i>		1967 <i>Assez sèche</i>		Production totale en M.S. (kg/ha)
	Rendement en M.S. (kg/ha)	% de la production totale	Rendement en M.S. (kg/ha)	% de la production totale	Rendement en M.S. (kg/ha)	% de la production totale	
Manade-Puits ..	5.825	25	10.664	46	6.844	29	23.313
S.170-Provence ..	6.000	27	10.300	46	6.149	27	22.449
Floréal-Puits ...	6.517	24	13.215	48	7.753	28	27.485
Prairial-Provence.	5.737	25	11.342	49	5.806	26	22.885
S.170-FK	5.595	35	6.499	41	3.660	24	15.754
Floréal-FK	5.675	34	7.359	44	3.483	22	16.517
Floréal-Lotier-FK	5.826	34	7.501	43	3.965	23	17.292

(Selon S.E.I., Avignon.)

Fromental-Lotier-FK	6.389	35	8.086	44	3.874	21	18.349
Io-FK	6.544	43	6.684	44	1.829	13	15.057
Grombalia-Lotier	5.601	35	6.770	42	3.664	23	16.035
Grombalia	3.405	25	6.378	48	3.555	27	13.338

2) Les fourrages annuels :

Etant donné le déficit hydrique permanent qui règne dès la fin du printemps, il n'est pas étonnant qu'on ait très peu de renseignements sur la production fourragère des espèces annuelles. Tout au plus peut-on retenir celles capables de s'installer dès l'automne et susceptibles d'être exploitées assez tôt au printemps : Céréales, Vesces, Pois fourragers et éventuellement des espèces estivales assez résistantes à la sécheresse : Sorghos et Hybrides Sorgho × Sudan. Des observations relevées par le S.E.I. dans le Vaucluse et dans le Gard, il ressort que la production en U.F. des Sorghos et des Hybrides Sorgho × Sudan reste comparable à celle des meilleures céréales dans la mesure où l'on s'efforce de réaliser des semis précoces :

<i>Entraigues (Vaucluse)</i>	<i>Rivières (Gard)</i>
— Semis précoce du 2 mai 1968.	— Semis tardif du 11 juin 1968.
— Récoltes à 1 m : le 11 juillet, le 20 août, le 7 octobre.	— Récoltes à 1 m : le 7 août, le 23 septembre, repousses gelées.
— Vitesse d'exploitation : 70 jours, 40 jours, 48 jours.	— Vitesse d'exploitation : 57 jours, 47 jours.
— Tonnage enregistré : 14,2 t/ha de M.S.	— Tonnage enregistré : 7,0 t/ha de M.S.
— Extrêmes observés :	— Extrêmes observés :
Piper : 12,6 t	Piper : 3,8 t
SX.6 : 16,2 t	SX.6 : 8,7 t

On a également chiffré le nombre total d'unités fourragères produites par la succession de deux cultures sur un même terrain et au cours d'une même campagne de production fourragère intensive. A Carmejane, dans les Basses-Alpes, et à Pouzilhac, dans le Gard, l'ensemble Vesce semée à l'automne 1967 + Sorgho semé au printemps 1968 s'est montré équivalent à l'ensemble Pois fourrager + Sorgho avec une production de 10 à 11 tonnes de Matière Sèche à l'hectare dans les Basses-Alpes et de 10 à 12 tonnes dans le Gard.

c) Les possibilités en condition d'irrigation :

S'il est difficile d'envisager dans les conditions sévères de chaleur et d'aridité une amélioration considérable de la production fourragère, il n'en

est plus de même par contre lorsqu'on dispose de l'irrigation et qu'on sait la conduire. Or la surface effectivement irriguée couvrira sous peu, au terme de l'exécution des projets actuels, 250.000 hectares sur les 400.000 prévus pour lesquels les auteurs des grands programmes envisagent de réserver une partie à la culture intensive de l'herbe. C'est dire qu'il était nécessaire de connaître à l'aide d'expérimentations préalables toute la gamme des possibilités en la matière. Les données dont nous faisons état sont des ordres de grandeurs obtenus à la suite des programmes réalisés par la Station d'Amélioration des Plantes de Montpellier et par le Service d'Expérimentation et d'Information d'Avignon. La prudence d'interprétation dont ont fait preuve les chercheurs et les expérimentateurs permet d'affirmer que ces données sur lesquelles peuvent s'appuyer les organismes de vulgarisation sont transposables moyennant quelques nuances dans toutes les zones irrigables de l'ensemble du bassin méditerranéen.

Les mises au point ont par ailleurs fait l'objet de diverses publications auxquelles on pourra se reporter.

1) *Fourrages annuels :*

Que ce soit en culture pure ou en mélange, les fourrages annuels sont source de hauts rendements. En automne les semis précoces sont à conseiller. C'est ainsi que pour des semis installés tardivement après le 15 novembre on a noté au cours de plusieurs années successives des abaissements de rendement très importants allant du simple à plus du double quelle que soit l'espèce : 11 tonnes contre 25 tonnes de fourrage vert pour les Vesces par exemple.

En semis de printemps ce sont les Maïs et les Sorghos qui sont évidemment et sans conteste les fourrages les plus productifs, les Maïs les plus précoces étant capables de donner 15 tonnes/ha de Matière Sèche, soit 11.000 U.F. après trois mois de végétation, les plus tardifs 20 tonnes en quatre mois. Mais par rapport au Maïs pour une production en Matière Sèche au moins égale sinon supérieure, et plus élevée en protéines, les Sorghos nécessitent de moindres quantités d'eau. Avec un apport suffisant d'azote les variétés hybrides précoces et demi-précoces, d'une durée de végétation de 90 à 105 jours produisent en deux coupes autant de fourrage et surtout davantage de protéines à l'hectare que les Sorghos tardifs à coupe unique qui nécessitent 115 jours de végétation.

RENDEMENTS OBSERVES EN FOURRAGE ET EN PROTEINES
DE DIVERS TYPES DE SORGHOS FOURRAGERS

(Domaine du Merle, 1967)

Types de Sorghos	Modes d'exploitation	Rendements (t/ba)		Teneur en N % M.S.	Rendements en protéines (kg/ba)	
		en vert	en M.S. réelle			
Sorghos hybrides.	Une coupe, au début du stade « pâteux » du grain	64,9	16,8	0,74	786,8	
Hybrides Sorgho × Sudan	2 coupes, la 1 ^{re} à 100 cm de hauteur, la 2 ^e au début du stade « pâteux » du grain	1	23,0	3,1	1,44	277,5
		2	52,2	13,7	0,74	635,0
	Total	75,2	16,8	—	912,5	
Hybrides Sorgho × Sudan	4 coupes successives à 100 cm de hauteur des plantes	1	26,5	3,1	1,97	388,1
		2	35,3	4,4	1,71	470,6
		3	32,2	4,4	1,90	513,1
		4	20,9	2,9	2,49	448,7
Total	114,9	14,8	—	1.820,6		

(1) Toutes les valeurs indiquées représentent des moyennes de douze variétés.

Dans le Bassin de la Laye (Basses-Alpes) nouvellement venu à l'irrigation, le niveau des rendements de la plupart des variétés s'y est montré satisfaisant et a permis de tirer quelques enseignements. Lorsqu'en effet apparaît la nécessité de fournir au troupeau du fourrage vert à la fin juillet on peut envisager une exploitation sur un Sorgho primitivement destiné à l'ensilage à condition qu'il ait atteint au moins 80 cm de hauteur, stade auquel le taux d'acide cyanhydrique est moins à craindre. La repousse pourra parvenir au stade « début pâteux » du grain. Cependant les rendements seront sensiblement inférieurs, même si l'on cumule les rendements des deux coupes : 13 tonnes contre 18 tonnes de Matière Sèche avec des extrêmes dépassant 25 tonnes.

Mais c'est la séquence de deux fourrages annuels successifs sur la même sole qui fournit les bilans les plus élevés dépassant 20 tonnes de Matière Sèche et plus de 2.000 kg de protéines. Encore faut-il fournir une fumure

suffisante comprenant au moins 150 à 200 unités d'azote et assurer un rythme d'irrigation correct.

Enfin on ne peut passer sous silence les diverses espèces susceptibles de fournir en culture dérobée d'été des mélanges fourragers avantageux et qu'on destinera principalement à l'ensilage. Il s'agit dans les espèces précoces, récoltables en 50 à 55 jours, de la Moutarde blanche, du Moha de Hongrie, dans les espèces demi-précoces, récoltables en 65 à 70 jours, du Siletta, du Tournesol gris strié, du Sweet-Sudan et des hybrides Sorgho × Sudan-grass particulièrement simples d'adaptation.

2) *Les fourrages pérennes :*

Toutes les Luzernes du Catalogue français des Variétés sont susceptibles de donner des rendements élevés pouvant dépasser parfois 20 tonnes de Matière Sèche à l'hectare. En ce qui concerne la Luzerne de Provence, bien que moins productive — surtout dans les zones à hiver froid — que les variétés françaises dérivées du type Flamande, ses qualités de pérennité et de résistance aux coupes précoces, jointes probablement à une meilleure appétibilité par le bétail la font encore préférer par de nombreux éleveurs ovins.

Le Trèfle violet et le Sainfoin ont des potentialités moindres bien que ce dernier, et en particulier la variété Fakir ait pu fournir dans des situations privilégiées 15 à 20 tonnes de foin très apprécié. Parmi les graminées les Fétuques élevées restent les espèces les plus productives et les plus rustiques ayant à la fois un excellent comportement vis-à-vis des hautes températures d'été et une possibilité de végétation encore active en hiver lorsque les températures ne sont pas trop rigoureuses.

Les Dactyles manifestent un assez bon niveau de production, une gamme de précocité très étalée et une persistance comparable à celle des Fétuques élevées.

Les Ray-grass d'Italie et les Ray-grass hybrides bien que très productifs au printemps demeurent très sensibles à l'insolation estivale malgré l'irrigation. Il en est de même des Ray-grass anglais et de la Fétuque des prés qui restent les espèces les moins productives.

TABLEAU XII
RENDEMENTS EN KG/HA DE MATIERE SECHE
DES VARIETES DE LUZERNE, A ENTRAIGUES (Vaucluse)

(Docum. S.E.I.)

<i>Variétés</i>	<i>Production totale 1967</i>	<i>Production totale 1968</i>	<i>Production 1967 + 1968</i>	<i>Production 1967 + 1968 (en % de Puits)</i>
Hybride Milfeuil	9.260	16.007	25.267	106
Prima	10.248	15.569	25.817	108
Europe	10.716	15.530	26.246	110
FD.100	9.579	16.149	25.728	108
Warotte	8.655	15.198	23.853	100
Puits	8.843	14.987	23.830	100
Emeraude	8.822	15.512	24.334	102
Luciole	8.896	15.485	24.381	102
Provence A (1)	9.614	16.087	25.701	108
Provence B (1)	10.145	16.016	26.161	110
Provence C (1)	10.154	15.932	26.086	109
Elga	8.314	16.018	24.332	102

(1) Variétés proposées à l'inscription au Catalogue Français des Variétés.

A titre indicatif, le tableau XIII suivant montre bien la capacité de production de quelques-unes de ces graminées. Pour l'ensemble des espèces et variétés le régime « fauche » se révèle nettement supérieur au régime « pâture ». Cette supériorité est moins nette dans certaines situations, à Montpellier en particulier, où l'on voit des variétés précoces donner en culture irriguée des rendements plus élevés en exploitation « pâture ». A cela s'ajoute la possibilité pour les variétés pâturées à un stade jeune de procurer des rendements supérieurs en M.A.D. et en U.F., même si les rendements en matière sèche sont moins élevés.

TABLEAU XIII

PRODUCTION/HECTARE EN AZOTE ET EN U.F.
A MONTPELLIER

Espèces	Production d'azote (en kg/ha)		Production d'U.F.	
	Σ des années 1960-61-62-63-64		1962	
	Pâturage	Fauche	Pâturage	Fauche
Dactyle précoce	1.290	1.090	7.400	7.000
Dactyle demi-précoce	1.030	850	7.450	6.100
Dactyle tardif	1.050	1.030	6.600	5.800
Fétuque élevée	1.240	1.090	10.200	8.000
Fléole	730	630	5.200	6.100
Ray-grass anglais demi-tardif	710	570	4.200	4.000
Σ	6.050	5.260	41.050	37.000
Moyenne	1.008	877	6.841	6.166

Enfin, la prairie temporaire constituée d'un mélange simple de graminée et de légumineuse, installée et exploitée selon les principes vulgarisés en France depuis plus de quinze ans s'est révélée aussi productive que la Luzerne pure avec des tonnages pouvant dépasser 20 tonnes/ha de Matière Sèche (tableau XIV).

En définitive les bilans actuels peuvent se résumer de la façon suivante, en condition d'irrigation :

- supériorité très nette des associations graminée + légumineuse sur les graminées pures avec un gain pouvant dépasser 20 % ;
- supériorité moins marquée des associations sur la Luzerne pure qui, elle, ne reçoit pas d'azote ;
- supériorité des exploitations de la Luzerne faites à un stade précoce dès l'apparition du bouton floral ; il y a généralement gain d'une coupe par an.

Il est également évident qu'une forte production ne peut se concevoir sans une fertilisation conséquente en N, P, K. La fumure azotée mérite une

*Références pratiques
dans le Midi*

TABLEAU XIV

NIVEAU DE RENDEMENT ET DATES DE PREMIERE EXPLOITATION
DES ESPECES FOURRAGERES EN ZONE MEDITERRANEENNE

(Cultures irriguées - Observations des années 1960 à 1966)

Exploitations	Production annuelle moyenne (en t/ha de M.S.) (1)		Date de la première exploitation (2)		Nombre d'exploitations		Pérennité
	précoce	tardive	précoce	tardive	précoce	tardive	
I - GRAMINEES							
<i>Fétuques élevées :</i>							
Manade-S.170 ...	12,0 à 13,0	12,0 à 13,3	1-4 au 18-4	28-4 au 16-5	6	5	} 5 ans et plus
Gazelle-Grombalia		12,5 à 14,3		5-5 au 16-5		5	
<i>Dactyles :</i>							
Montpellier-Ariès.	10,6 à 10,9	10,7 à 11,4	2-4 au 13-4	26-4 au 3-5	7	6	} 5 ans et plus
Germinal-Floréal .	9,6 à 10,1	10,2 à 10,3	14-4 au 25-4	5-5 au 15-5	6	5	
Prairial-Chantemille							
-Taurus	8,6 à 9,6	10,0 à 10,8	26-4 au 3-5	19-5 au 29-5	5	5	
<i>Fléoles :</i>							
Maintenon-Pecora .	6,8 à 7,2	8,7 à 8,9	28-4 au 8-5	5-6 au 27-6	3	2	4 ans
<i>Ray-grass italiens :</i>							
Fat-Itaque							
Rina-Rita	6,4 à 7,7	7,8 à 8,3	19-4 au 8-5	15-5 au 31-5	4	3	3 ans
<i>Ray-grass hybrides:</i>							
Régrid-Io	5,2 à 7,5	5,4 à 7,9	19-4 au 8-5	15-5 au 31-5	4	3	3 ans
<i>Ray-grass anglais :</i>							
Primevère - Raidor-							
Bocage	5,1 à 6,5	5,3 à 6,2	25-4 au 7-5	13-5 au 10-6	3	2	4 ans
<i>Fétuques des prés:</i>							
Naïade - Sequana -							
Daphné	8,2 à 9,1	8,7 à 9,5	22-4 au 4-5	13-5 au 22-5	5	5	4 ans
II - LEGUMINEUSES							
<i>Luzernes :</i>							
Du Puits - FD.100-							
Provence	16 à 20		5 mai au 18 mai		5		3 ans
<i>Sainfoins :</i>							
Fakir-Changins ..	3,1 à 10,7		7 mai au 18 mai		3-4		2-3 ans
<i>Trèfles violets :</i>							
Alpille-Flamand ..	12,6 à 16,0		15 mai au 5 juin		3		2 ans
III - ASSOCIATIONS							
Fét. él. + Luzerne	18,3 à 21,0		13 avril au 10 mai		5		4 ans
Dactyle + Luzerne	17,3 à 18,4		13 avril au 10 mai		5		4 ans
Dactyle + Sainfoin	14,0 à 14,2		13 avril au 10 mai		5		4 ans
Dactyle+Tr. blanc	10,3		10 mai au 15 mai		5		3 ans
Fléole + Tr. blanc	11,3		10 mai au 15 mai		5		3 ans
Fléole + Tr. violet	13,7		10 mai au 15 mai		5		3 ans

(1) Le premier chiffre indique la variété la moins productive, le second la variété la plus productive.

(2) Le premier chiffre indique la date d'exploitation de la variété la plus précoce, le second celle de la variété la plus tardive.

attention toute particulière quand on sait que la chute de production est d'autant plus grande que les apports d'azote ont été plus réduits. Ainsi à Montpellier, au cours de trois années consécutives, la productivité du kilogramme d'azote a été voisine de 15 kg de Matière Sèche dans le cas de l'association Fétuque élevée Manade + Luzerne du Puits, et peu différente de 21 kg lorsque la graminée, associée au Sainfoin FK, a été prédominante pendant la plus grande partie de la culture. Dans certaines prairies temporaires on a pu également constater que la limite de rentabilité de l'azote n'était pas atteinte avec des quantités de plus de 500 unités/ha. Sur le plan pratique les agriculteurs peuvent constater, compte tenu des prix de l'unité d'azote épandue et du kilogramme de foin récolté que le supplément de récolte — 20 à 25 kg de foin par unité d'azote — a une valeur double de celle des investissements de fumure.

Il va également sans dire que l'irrigation doit être abondante et distribuée en fonction des besoins. Cela sous-entend la maîtrise de l'eau ce qui ne s'acquiert pas facilement. Mais qu'il suffise de se rappeler :

- que les rendements ont tendance à s'abaisser lorsque la prairie reste sans eau — de pluie ou d'irrigation — pendant une période dépassant dix à douze jours. Ceci est applicable tout au long de la végétation, quel que soit son stade ;
- que les besoins en eau doivent être satisfaits, au besoin par l'irrigation dès le départ de la végétation, soit courant mars dans le Midi méditerranéen ;
- que les rendements sont d'autant plus élevés que les apports sont plus fractionnés ;
- enfin, que l'irrigation peut être prévue en fonction d'un calendrier d'apport, la pluie pouvant le cas échéant tenir lieu d'irrigation.

Une prairie temporaire bien conduite nécessite 5.000 à 8.000 m³/ha par an selon la sévérité de la sécheresse. Cette quantité suffisante pour produire 7.000 à 12.000 U.F. peut paraître insuffisante eu égard à celle couramment utilisée en Crau, soit quelque 15.000 m³ pour une production deux à trois fois moindre.

90 Mais n'est-ce pas là la démonstration formelle de la supériorité de la prairie temporaire ou artificielle sur la prairie naturelle ?

IV. — CONCLUSION GENERALE

Il ne fait pas de doute que le niveau du rendement fourrager observé sur l'ensemble des zones méridionales reste faible comparativement à celui des zones septentrionales certainement plus favorisées.

On peut certes invoquer la rigueur du climat particulièrement sec en été, mais cet obstacle permanent auquel peut obvier d'une façon souvent spectaculaire l'irrigation bien conduite n'est pas le seul à freiner « l'innovation en matière de production fourragère ». Il suffit de se reporter aux arguments de prime logique présentés par R. DESROCHES (*Fourrages*, n° 24) et que peuvent faire leurs les vulgarisateurs méridionaux. Car le principal obstacle auquel on se heurte est l'agriculteur-éleveur lui-même, ancré dans ses coutumes, assez difficile à convaincre lorsqu'on veut l'amener à pratiquer un nouveau mode d'exploitation, d'autant plus perfectionné que les variétés sont elles-mêmes plus améliorées.

Ceci nous autorise à affirmer que dans le Midi de la France, plus qu'ailleurs, il ne doit pas être plus tant question de variétés pour bonnes terres que de variétés pour bons cultivateurs.

Ces derniers ne font pas défaut puisque les enquêtes ont montré qu'un progrès important avait déjà été accompli, bilan de 1.500 à 2.000 U.F./ha porté à 4.000-5.000 U.F./ha.

Dans la partie particulièrement ingrate du Sud du Massif Central l'effort a porté d'abord sur les terres labourables où l'implantation rationnelle des prairies artificielles et temporaires encore inconnues il y a dix ans a permis dans un certain nombre de fermes de doubler la charge hectare en ovins.

Celle-ci est passée de cinq à douze brebis sur les Causses et même bien davantage dans les situations plus favorisées du Camares et du Lézérou. L'introduction de variétés à croissance rapide au printemps a facilité l'utilisation des pâturages dès le mois de mars. L'utilisation également de variétés à précocité échelonnée et à capacité de rendement satisfaisant malgré les conditions difficiles des plateaux a été cause de succès tant pour la conduite du troupeau que pour la restauration économique d'une région que d'aucuns voyaient déjà abandonnée à brève échéance. Mais certains problèmes demeurent latents, liés avant tout aux contraintes climatiques, en particulier la

récolte et le séchage artificiel du fourrage qui nécessitent des équipements onéreux et pour lesquels les solutions individualistes sont impensables. Tant qu'il n'y aura pas réponse à ces questions, l'intensification fourragère dans ces régions restera statique.

Assez différent mais tout aussi difficile se présente le problème fourrager en Haute-Garonne où les exploitations de polyculture-polyélevage sont la règle. Le complexe « sol-climat-plante-animal » y est encore mal connu car d'étude plus récente. Le milieu local y est extrêmement diversifié, parfois très éloigné de la moyenne régionale. Aussi est-ce à l'étude des facteurs en cause que se sont appliqués les responsables et les animateurs locaux des Centres de Gestion et des Maisons de l'Élevage.

Avec des bilans qui peuvent varier de 1.500 à 5.000 U.F./ha réellement utilisées par l'animal et avec des productions allant de 2.000 à 4.000 litres de lait par vache, la démonstration a été faite des progrès immédiatement réalisables. Encore était-il heureux que les travaux et les résultats de la Recherche Agronomique aient été au préalable suffisamment diversifiés et différenciés pour qu'on ait pu sans trop d'erreurs proposer une gamme très souple des principaux types de fourrage et prévoir en conséquence l'établissement de calendriers fourragers satisfaisants.

L'efficacité résiderait dorénavant dans la diffusion des programmes fourragers « types », ayant fait leurs preuves et qu'on utiliserait en tant que modèles adaptables ou modifiables selon la région et le type de spéculation. Ces systèmes ajustables à chaque cas individuel ne pourraient qu'apporter une solide contribution au développement des élevages, avant même d'envisager une modification des structures et des équipements classiques.

Quant aux zones typiquement méditerranéennes, la preuve est faite maintenant que la culture en sec des plantes fourragères dans sa conception moderne peut mener à certaines satisfactions. Les démonstrations raisonnées en fonction des conditions locales ainsi que les réalisations concrètes transposées actuellement dans la pratique ont été le fait des Services Agricoles de l'époque qui, en maintes situations et combien difficiles, ont su — et ce en moins de dix ans — faire remplacer la prairie permanente naturelle aux maigres U.F. par les prairies temporaires améliorées. Il suffit d'enquêter dans la Drôme et dans le Vaucluse pour constater que la culture de l'herbe avec des productions voisines de 5.000 U.F. est passée dans une nouvelle tradition qui succède ainsi à la cueillette nonchalante ou transhumante. Le

relais assuré plus récemment par différents organismes de vulgarisation et également et en tout premier lieu par le Service de l'Expérimentation et de l'Information n'a fait qu'amplifier et perfectionner cette véritable révolution qui contribue très largement de la sorte à diversifier le panorama agricole d'une région qui ignorait ou connaissait mal son potentiel. Mais la mutation la plus spectaculaire se situe certainement dans les nouveaux périmètres irrigués. C'est là que la culture de l'herbe et les spéculations zootéchiques sont particulièrement favorisées et autorisent tous les espoirs.

En tout premier lieu, la certitude de voir se développer un élevage intensif d'agneaux de boucherie et surtout de jeunes bovins. Les premières réalisations sont en cours sous forme d'ateliers collectifs et laissent espérer qu'ils seront source de revenus pour l'économie régionale alors que jusqu'à ce jour les importations étrangères d'Allemagne et d'ailleurs étaient de tradition.

L'éventail des espèces capables de rentabiliser l'irrigation au maximum est très diversifié, allant des fourrages annuels en séquences successives de semis d'automne et de semis de printemps ou d'été jusqu'aux prairies de plus longue durée pour lesquelles le meilleur placement reste les Luzernes, d'origines nordiques ou provençales selon les situations, leur association avec des graminées du type Dactyle ou Fétuque élevée, ou ces mêmes graminées cultivées pures avec de très fortes fumures azotées.

Le panorama des rendements en culture bien conduite est pour le moins séduisant : 15-20 tonnes et davantage de Matière Sèche par hectare. Il reste à traduire ce bilan en produits animaux, problème dont la solution appartient plus aux planificateurs économistes responsables des prévisions à long terme qu'aux éleveurs eux-mêmes.

C. CLAVIER,
I.N.R.A., Montpellier.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- HUGUES P. : « Essais de fourrages dérobés en culture irriguée dans le Midi de la France », *Bull. Techn. d'Inf. des Ingénieurs des Services Agricoles*, n° 171, 1962, pp. 557-568.
- HUGUES P. : « Les Sorghos fourragers ». *Revue Fourrages*, n°s 27, 28 et 30. Tiré à part édité avec le concours du Groupement National Interprofessionnel des Semences (Section Semences de Sorgho) et de l'I.N.R.A.
- DESROCHES R. : « Le sens de l'expérimentation fourragère ». *Revue Fourrages*, n° 24, 1965, pp. 3-7.
- BILLOT C. : « Un exemple d'étude préalable à l'établissement d'un calendrier fourrager ». *Revue Fourrages*, n° 24, 1965, pp. 105-119.
- MICALEFF P. et BOUAT M. (avec la collaboration technique de M. PUCH) : « Essais de fractionnement des fumures phosphatée et potassique sur prairie temporaire irriguée ». *Revue Fourrages*, n° 28, 1966, pp. 16-40.
- COTTE A. : « Etat actuel et amélioration de la production fourragère dans le Sud du Massif Central ». *Revue Fourrages*, n° 31, 1967, pp. 53-78.
- COTTE A. : « Références fourragères régionales ». Maison de l'Elevage, Centre de Gestion et Service d'utilité agricole de développement (S.U.A.D.), Haute-Garonne, juin 1968.
- HUGUES P. : « Les Sorghos fourragers et leur exploitation ». Académie d'Agriculture de France. *Procès-verbal de la séance du 15 mai 1968*, pp. 589-596.
- HUGUES P. : Documents S.E.I., 1968. Section Productions fourragères. Centre de Recherches Agronomiques du Sud-Est.
- BONNEFOUS J.-M. : « Intérêt possible de la déshydratation dans le Sud-Ouest. *Revue Fourrages*, n° 36, 1968, pp. 329-332.
- BOSC J. : « La récolte des fourrages dans les exploitations de brebis laitières du Sud du Massif Central ». *Revue Fourrages*, n° 36, 1968, pp. 332-339.
- COTTE A. et MICALEFF P. : « Rapport d'activité pour les années 1960 à 1968 ». Station d'Amélioration des Plantes de Montpellier, C.R.A.M.
- COTTE A. et MICALEFF P. : « Production fourragère à l'irrigation dans le Midi méditerranéen ». Académie d'Agriculture de France, 1969. En cours de présentation.