

IV  
ASPECTS ÉCONOMIQUES

*ASPECTS ÉCONOMIQUES DU CHOIX  
DES PRODUCTIONS FOURRAGÈRES :  
LES DONNÉES NÉCESSAIRES AU CHOIX D'UN SYSTÈME  
D'ALIMENTATION POUR UN TROUPEAU DE GRANDE  
TAILLE*

**A** PRES AVOIR ENVISAGÉ UNE SI GRANDE VARIÉTÉ D'ASPECTS DES PRODUCTIONS FOURRAGÈRES, IL SERAIT ASSEZ MIRACULEUX QUE L'ÉCONOMISTE SOIT CAPABLE DE déterminer le ou les critères qui assurent le choix du meilleur fourrage.

Suivant le point de vue d'où l'on se place, le classement des fourrages sera différent.

Ainsi, si l'on cherche la production maximale à l'unité de surface, faut-il la rechercher étalée dans le temps ou concentrée à une seule période ? Tout dépend de l'utilisation prévue : conserve, alimentation en vert, pâturage, et du niveau d'équipement de l'exploitation. Mais est-il même logique de rechercher la production maximale à l'unité de surface ?

Si l'on cherche la sécurité dans la production, est-il préférable de surdimensionner la surface fourragère en cultivant une espèce au potentiel élevé mais irrégulier, comme le Ray-grass anglais, ou d'avoir recours à des espèces plus délicates à exploiter mais plus régulières, comme la Fétuque

élevée, ou même d'avoir recours à des productions comme le Maïs dont la polyvalence fourrage ou grain peut s'apparenter à une assurance ?

A ces quelques questions, choisies au hasard, il est pour le moment impossible de donner une réponse générale.

*Tout choix de productions fourragères ne peut se faire valablement que dans le cadre de l'exploitation prise dans son ensemble : ce choix entraîne un effort de synthèse regroupant tous les aspects de l'exploitation, au premier chef productions fourragères et productions animales, mais aussi les cultures non fourragères, voire même d'autres éléments tels que le niveau d'endettement, sans oublier l'attitude du chef d'exploitation auquel incombe en dernier ressort la décision.*

Dans le cas simple de modifications de choix de culture ou d'introduction de techniques nouvelles, de simples budgets d'adaptation sont suffisants, en tout cas préférables à l'établissement de prix de revient partiels et, par là-même, dangereux.

Mais plus souvent la complexité des problèmes et leurs multiples interactions nécessitent le recours à des méthodes plus puissantes. Parmi les techniques de Recherche Opérationnelle, actuellement opératoires, la programmation linéaire est assez bien adaptée à ce type de problème.

Sans aucun doute, de nombreux aspects des productions fourragères sont jusqu'ici plus ou moins omis ou difficiles à expliciter et nous nous attachons personnellement à étudier les méthodes capables d'en rendre compte. Citons par exemple les recherches sur les techniques de simulation qui seront sans doute à même de déterminer les meilleures règles de fonctionnement et d'utilisation des déshydrateurs ou les capacités de différentes chaînes de récolte.

Mais pour le moment, la programmation linéaire est déjà susceptible d'apporter beaucoup de renseignements, non seulement au niveau des résultats, mais aussi dès l'établissement des données par l'effort de clarification qu'elle impose, non seulement au modélisateur, mais aussi à toute l'équipe qui l'entoure.

Aussi, plutôt que de traiter une fois de plus des difficultés de l'analyse économique des productions fourragères, nous avons préféré présenter sur un cas concret la démarche suivie pour établir un programme linéaire.

Il s'agit d'un cas simple pour les problèmes qu'il pose, mais qui a nécessité l'utilisation de techniques de programmation assez élaborées.

Simple car il s'agit d'alimenter au mieux cent soixante vaches laitières à haut potentiel avec un éventail de rations déterminé *sans mettre en cause la décision initiale de l'alimentation à l'auge toute l'année.*

Complexe dans son traitement, car l'existence de cent soixante vaches à haut potentiel impose une sécurité assez grande dans l'alimentation, qui est rendue difficile par la variabilité des précipitations. Par ailleurs, l'étendue des choix possibles imposait l'établissement de nombreuses solutions différentes pour que les responsables aient la possibilité de faire un choix réellement éclairé en se basant à la fois sur des éléments économiques mais aussi sur un certain nombre de critères techniques difficilement quantifiables.

Enfin, ce cas n'a pu être traité par les économistes seuls, mais il a entraîné une collaboration entre eux et les spécialistes des différentes disciplines concernées :

- productions fourragères,
- nutrition animale,
- machinisme agricole,
- génie rural ou civil.

### LES ELEMENTS DU PROBLEME

Une étable de cent soixante vaches laitières est en cours de création dans le cadre de la coopérative d'élevage du Centre-Nord, près de Montargis. Le troupeau sera composé de plusieurs souches de Pie-Noire et répondra à plusieurs nécessités d'ordre génétique.

Le problème posé par le directeur de la Coopérative est le suivant :

Comment affourager, de la façon la plus économique, cent soixante vaches laitières et les génisses de renouvellement ? On peut utiliser à cette fin 160 hectares de bonne terre non irrigable. Outre des cultures fourragères, on peut envisager diverses cultures commercialisables : Maïs, Blé, Orge, Colza. Il existe par ailleurs la possibilité d'acheter du foin, de la Luzerne déshydratée et de la paille sur le marché local.

On cherche à savoir, en particulier, si compte tenu des prix du marché, il vaut mieux produire sur l'exploitation la totalité du foin nécessaire ou au contraire réduire cette surface au profit des céréales et procéder à des achats de foin ou de Luzerne déshydratée, voire même acheter la totalité de l'alimentation à l'extérieur et produire des céréales destinées à la vente.

Nous nous trouvons ainsi dans le cas de la détermination d'un programme fourrager intégré dans une exploitation dont le système de production comprend :

a) des productions animales (vaches laitières et génisses) caractérisées essentiellement par des besoins alimentaires que l'on cherche à satisfaire de la façon la plus économique ;

b) des productions fourragères qui apportent des éléments fondamentaux de l'alimentation (U.F., matières protéiques), utilisent de la terre, consomment du travail.

c) des productions végétales commercialisables qui sont en concurrence avec les productions fourragères pour la terre et le travail.

## I. — LES DONNEES CONCERNANT L'ELEVAGE

### A) Les animaux à alimenter.

#### a) *La constitution des lots :*

Le troupeau comprend deux catégories d'animaux, des vaches laitières et des génisses d'élevage, chacune divisée en lots. Ces lots sont constitués de telle façon que chaque animal reçoive une alimentation adaptée à ses besoins (croissance, entretien, production) et qui tienne compte de son appétit de matière sèche, variable avec les stades de son cycle physiologique.

En effet, à production quotidienne égale, une vache au cours de son premier mois de lactation a une possibilité d'ingestion de matière sèche inférieure à celle d'une vache au-delà de son premier mois de lactation ; elle exige de ce fait une ration à plus forte concentration énergétique.

Compte tenu de l'ensemble de ces facteurs, les zootechniciens du C.R.Z.V. ont constitué quatre lots principaux de vaches laitières (tableau I).

TABLEAU I

COMPOSITION DES LOTS DE VACHES LAITIÈRES

<i>Lot</i>	<i>Caractéristiques</i>
I	Vaches produisant plus de 20 kg de lait par jour. Vaches au cours de leur premier mois de lactation.
II	Vaches produisant de 15 à 20 kg de lait par jour.
III	Vaches produisant de 10 à 15 kg de lait par jour.
IV	Vaches produisant moins de 10 kg de lait par jour.
IV T	Vaches tarées.
IV TG	Vaches tarées au cours de leurs trois dernières semaines de gestation.

*Le premier lot* rassemble deux groupes de vaches laitières dont l'appétit ne permet pas de couvrir les besoins de production avec une ration de base standard :

- celles dont la production journalière dépasse 20 kg de lait au-delà de leur premier mois de lactation (phase décroissante de la courbe de lactation) ;
- les vaches laitières au cours de leur premier mois de lactation.

*Le deuxième lot* comprend les animaux dont la production se situe entre 15 et 20 kg de lait par jour.

*Le troisième lot* comprend les animaux dont la production se situe entre 10 et 15 kg de lait par jour.

*Le quatrième lot* se subdivise en vaches produisant moins de 10 kg de lait par jour et les vaches tarées.

Les génisses se répartissent par tranches de six mois en cinq lots de zéro à plus de vingt-quatre mois.

b) *Les effectifs et leur calcul : Détermination du nombre de rations à distribuer à chaque lot.*

1) *Les vaches laitières.*

La détermination des besoins annuels globaux en aliments de toute nature exige que l'on connaisse combien de rations seront servies dans chaque lot au cours d'une année.

Le responsable de l'élevage a calculé dans ce but le nombre de « *rations-vaches* » dans chaque lot ; celui-ci tient compte :

- de la répartition des vaches selon leur niveau de production au vêlage ;
- de la proportion, dans le troupeau, de vaches de différents rangs de lactation ;
- des taux d'élimination pour quelque cause que ce soit dans les différents lots ;
- de la décroissance de la production quotidienne avec le temps (taux de persistance de 0,90) ;
- du temps de séjour dans les différents lots.

2) *Les génisses.*

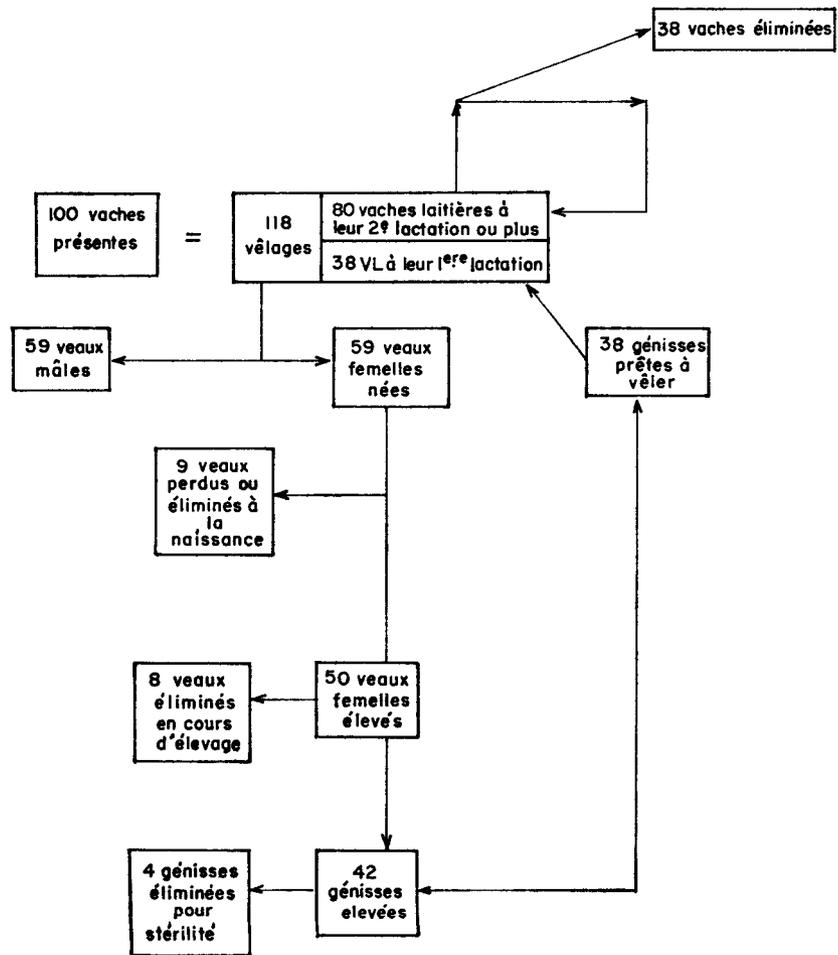
Du fait du simple passage de certaines vaches dans le troupeau producteur, il a été estimé qu'à cent vaches présentes correspondront cent dix-huit vêlages (tableau II).

Des cent dix-huit vêlages seront issues cinquante génisses, dont 10 % meurent et 5 % sont éliminées à la naissance. Sur les quarante-deux génisses élevées, 10 % seront éliminées pour stérilité à vingt-quatre mois. Si bien que, sur cinquante génisses nées, trente-huit mettront bas à trente mois.

Dans l'hypothèse de vêlages régulièrement répartis au cours de l'année, il y aura, pour cent vaches présentes, vingt et une génisses dans chacun des lots compris entre zéro et vingt-quatre mois et dix-neuf dans le lot des

TABLEAU II

MOUVEMENT DES ANIMAUX



## B) L'alimentation.

### *Les rations :*

Etant donné l'effectif du troupeau, cent soixante vaches laitières, le pâturage a été exclu pour des questions de commodité et de travail.

De manière à pallier les difficultés pratiques que représenterait l'écriture dans le modèle de la satisfaction des besoins des animaux par des fourrages dont ni la nature, ni la proportion ne seraient fixées *a priori*, des zootechniciens du C.R.Z.V., MM. JOURNET et HODEN, ont été sollicités pour étudier un éventail de rations destinées aux vaches laitières.

Ces rations combinent des fourrages différents, certains d'entre eux pouvant être produits ou achetés comme cela était prévu dans les hypothèses de départ. Elles prévoient de plus la combinaison de mêmes fourrages dans des proportions variables.

a) Pour les vaches laitières, nous disposons (tableaux III et IV) de rations à base :

- d'ensilage de Maïs (avec de l'urée) et de foin de Luzerne ;
- d'ensilage de Maïs et de Luzerne déshydratée à plusieurs niveaux pour différentes qualités de Luzerne déshydratée ;
- d'ensilage de graminées fourragères et de foin de Luzerne.

Enfin, l'existence de rations composées uniquement d'aliments susceptibles d'être achetés (pulpes sèches, Luzerne déshydratée, concentrés) permettra de juger de l'intérêt de ce type d'alimentation (tableau V).

Pour les vaches du lot I, une complémentation en concentrés a été prévue de façon à assurer la couverture des besoins énergétiques, impossible avec la ration de base seule (tableau VI).

b) Pour les génisses il a été envisagé plusieurs types de rations : l'un à base de foin et d'ensilage exclusivement (régime 1), les autres composés d'aliments susceptibles d'être achetés sur le marché (régimes 2 et 3) (tableau VII).

*Critères économiques  
d e c b o i x*

**TABLEAU III**  
**RATIONS POUR VACHES LAITIÈRES ADULTES DE 600 KG**  
*(Lots I, II, III)*

	<b>REGIME A BASE D'ENSILAGE</b>															
	<b>MAIS</b>												<b>GRAMINEES</b>			
	<i>avec foin</i>			<i>avec Luzerne déshydratée à 18 %</i>						<i>avec Luzerne déshydratée à 16 %</i>						
				<i>3 kg ..</i>			<i>5 kg</i>			<i>50/50 de la M.S.</i>			<i>1/3 2/3 de la M.S.</i>			<i>avec foin</i>
	VL Lot I à 20 kg	VL Lot II	VL Lot III	VL Lot I à 20 kg	VL Lot II	VL Lot III	VL Lot I à 20 kg	VL Lot II	VL Lot III	VL Lot I à 20 kg	VL Lot II	VL Lot III	VL Lot II	VL Lot III		
kg ensilage de Mais	40	40	40	40	40	40	40	40	25	25	20	18	18	15		
kg ensilage de gram.																
kg foin de Luzerne..	3	3	3										35	35		
kg Luzerne déshydr. (18 % M.A.T.).				3	3	3	5	5								
kg Luzerne déshydr. (16 % M.A.T.).									7	7	6	9	9	8		
kg concentré ..... (70 % céréales 30 % tourteau)	3,5	2,5														
kg concentré ..... (80 % céréales 20 % tourteau)			1	3	2									4		
kg concentré ..... (75 % céréales 25 % tourteau)																
kg concentré ..... (65 % céréales 30 % tourteau)													5,5			
kg Orge .....	Distribué à raison de 1 kg par 1,5 kg de lait au-dessus de 20 kg/jour															
g urée .....	160	160	160	160	160	160	2	0,5	4,5	3,5	3	4,5	3,5	3		
g minéraux .....	160	160	160	160	160	160	160	160	100	100	80	90	90	160		
	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160		

**TABLEAU IV**  
**RATIONS POUR VACHES LAITIÈRES ADULTES DE 600 KG**  
*(Lots IV, IV T, IV TG)*

	<b>REGIME A BASE D'ENSILAGE</b>													
	<b>MAIS</b>											<b>GRAMINEES</b>		
	<i>avec foin</i>			<i>avec 3 kg de Luzerne déshydratée à 18 %</i>			<i>avec Luzerne déshydratée à 16 %</i>					<i>avec foin</i>		
	<i>VL Lot IV</i>	<i>VL Lot IV tarées</i>	<i>VL Lot IV tarées gestantes</i>	<i>VL Lot IV</i>	<i>VL Lot IV tarées</i>	<i>VL Lot IV tarées gestantes</i>	<i>50/50 de la M.S.</i>		<i>1/3 2/3 de la M.S.</i>			<i>VL Lot IV</i>	<i>VL Lot IV tarées</i>	
kg ensilage de Maïs .....	35	27,6	27,6	30	20	20	20	14,8	14,8	15	12,4	12,4	35	16,2
kg ensilage de graminées .....													3	2,2
kg foin de Luzerne .....	3	2,4	2,4											
kg Luzerne déshydratée (18 % M.A.T.) .....				3	3	3								
kg Luzerne déshydratée (16 % M.A.T.) .....							6	4,4	4,4	8	6,6	6,6		
kg concentré (80 % céréales-20 % tourteau)													2	1,5
kg Orge .....			2				1	0,7	2,7	1	0,8	2,8		
g urée .....	120	120	120	120										
g minéraux .....	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160

Critères

économiques

**TABLEAU V**  
**RATIONS POUR VACHES LAITIÈRES ADULTES DE 600 KG**  
*(Rations à base d'aliments achetés)*

*Rations à base de Luzerne déshydratée à 16 % de M.A.T. + pulpes sèches*

	Niveau 8 kg déshydrat. pour VL à 20 kg				Niveau 8 kg déshydratée pour VL à 20 kg			
	kg déshydratée	kg pulpes	kg Orge	kg concentré	kg déshydratée	kg pulpes	kg Orge	kg concentré
Lot I 1 <sup>er</sup> s. ≡ 17 l	5,7	4,3	3,2	B	7,0	2,8	3,6	
1 <sup>er</sup> s. ≡ 25 l	5,2	3,9	2,9	2,0	6,3	2,5	3,2	2
2 <sup>e</sup> s. ≡ 17 l	6,2	4,7	3,5		7,6	3,0	3,8	
2 <sup>e</sup> s. ≡ 25 l	5,4	4,0	3,0	3,0	6,5	2,6	3,3	3
3 <sup>e</sup> s. ≡ 15 l	6,7	5,0	3,8		8,2	3,2	4,1	
3 <sup>e</sup> s. ≡ 25 l	5,3	3,9	2,9	5,0	6,4	2,5	3,3	5
4 <sup>e</sup> - 5 <sup>e</sup> s. 20 l	8,0	6,0	4,5		10,0	4,0	5,0	
4 <sup>e</sup> - 5 <sup>e</sup> s. 30 l	5,6	4,3	3,0	5,0	6,8	2,7	3,5	5
Lot II	8,0	6,0	3,5		10,0	4,0	4,0	
Lot III	8,0	6,0	1,5		10,0	4,0	2,0	
Lot IV	8,0	5,0			10,0	4,0		
Lot IV T	7,7	3,8			7,1	2,8		
Lot IV TG	7,7	3,8	2,0		7,1	2,8	2,0	

Chaque animal reçoit 160 g d'un composé minéral et 1,5 kg de paille par jour.

**TABLEAU VI**  
**COMPLEMENTATION EN CONCENTRE DES VACHES LAITIERS DU LOT I**

1) *Vaches produisant plus de 20 kg dans la phase décroissante de la lactation :*

Distribution de 1 kg de concentré à 65 % de céréales et 35 % de tourteau par 1,5 kg de lait supplémentaire (entraînant une baisse de consommation de 0,6 kg de matière sèche de la ration de base par kg de concentré).

2) *Vaches au premier mois de lactation :*

Production maximum attendue kg	Semaine après vêlage					
	1		2		3	
	Mélange kg M.S.	Concentré (1)	Mélange kg M.S.	Concentré	Mélange kg M.S.	Concentré
13	12	0	13	0	14	0
15	12	0	13	0	14	0
17	12	0	13	0	13,4	1
19	11,4	1	12,4	1	12,8	2
21	11,4	1	11,8	1	12,2	3
23	10,4	2	11,2	3	11,6	4
25	10,8	2	11,2-10,6	3-4	11,0-10,4	5-6

(1) Concentré à 65 % de céréales et 35 % de tourteau.

**TABLEAU VII**  
**ALIMENTATION DES LOTS DE GENISSES**

	0-6 mois kg	6-12 mois kg/jour	12-18 mois kg/jour	18-24 mois kg/jour	24-28 mois kg/jour	28-30 mois kg/jour
<i>Régime 1</i>						
Foin de graminées .....	300	6	4	4	4	
Foin de Luzerne .....			1			
Ensilage de Maïs .....			8	18	20	
Orge .....		1	0,5			
Concentré (1) .....	200					
<i>Régime 2</i>						
Foin de graminées .....	300	6				
Foin de Luzerne .....			6			
Orge .....		1	1	8	8	5
Concentré (1) .....	200			1	2	4
<i>Régime 3</i>						
Foin de graminées .....	300	6	2	2	2	2
Luzerne déshydratée .....			3	3	3	3
(16 % de M.A.T.) .....						
Pulpes sèches .....			2,5	4	5	6
Orge .....		1				0,5
Concentré (1) .....	200					

106 (1) Concentré à 90 % de céréales et 10 % de tourteau d'arachide.

## II. — LES DONNEES CONCERNANT LES CULTURES FOURRAGERES

### A) Les cultures fourragères retenues.

De la concertation des zootechniciens, des spécialistes des productions fourragères et du chef d'exploitation, a résulté un choix de cultures fourragères susceptibles de fournir les éléments constitutifs des rations prédéterminées par les premiers. La liste comprend ainsi :

- le Maïs, qui peut bien entendu être ensilé ou récolté en grain et vendu ;
- la Luzerne, uniquement récoltée sous forme de foin (laissée quatre ans en place) ;
- les graminées fourragères réservées à l'ensilage : le Ray-grass annuel Westerwold, le Ray-grass d'Italie Rita (laissé deux ans en place), la Fétuque et la Fléole qui peuvent être maintenues quatre ans.

L'observation des rendements des cultures indique qu'il existe pour la région des variations de rendement très appréciables dues aux conditions climatiques. De ce fait, il nous a semblé indispensable de distinguer des années « défavorables » marquées par la sécheresse estivale et des années « favorables » dont la pluviométrie estivale profite aux rendements.

Après examen des relevés météorologiques, on a admis que les deux types d'années sont susceptibles de se manifester avec la même fréquence.

### B) L'obtention des références sur les cultures fourragères.

A défaut de références locales, sur les cultures de graminées fourragères notamment, il a été fait appel à l'Ingénieur de l'Institut Technique des Céréales et des Fourrages, spécialiste en la matière, qui centralise les résultats de tous les essais entrepris en France par cet Institut. Des résultats observés en Beauce du Loir-et-Cher, près de Blois, région qui s'apparente à celle de Montargis par sa relative sécheresse d'été, ont été raisonnés par ce spécialiste et les responsables en fonction des données climatiques locales.

Nous avons donc défini pour chaque production les techniques culturales à mettre en œuvre pour implanter la culture et l'entretenir.

Le calendrier d'exploitation de chaque variété a été établi avec le maximum de précision de façon à éviter des solutions irréalisables en raison de pointes de travail provoquées par l'ensilage (tableau VIII).

TABLEAU VIII  
CALENDRIER DES TRAVAUX POUR LES CULTURES  
FOURRAGERES

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Automne									P	S		
Printemps	E					F	F		F	F		
Luzerne				P	S		F		F	F		
	E					F	F		F	F		
R.G.I.				P	S		En		En		En	
Rita	E	E				En	En	En				
R.G.I.				P	S	E		En	En			
Fétuque	E	E		P	S		En		En	En		
						En	En	En	En	En		
Fléole				P	S		En		En	En		
	E	E				En	En	En		En		
Fourrage									En	L		
Maïs				P	S							
Grain											R	L

Enfin, pour chaque production fourragère, les rendements ont été établis par coupe pour chaque année d'exploitation afin de produire le vieillissement et de voir l'intérêt de retourner la culture plus tôt que prévu (tableau IX).

### **C) Conséquences pour l'alimentation de l'existence de deux types climatiques d'années.**

Quel que soit le type climatique d'année, l'impératif de nourrir tous les animaux présents demeure. Comment, dans ces conditions, avoir la certitude que l'on pourra y satisfaire ?

Raisonnement sur une année « moyenne » aboutirait à un programme satisfaisant sur le papier, mais irréaliste : en année favorable la production serait supérieure aux besoins et des gaspillages se produiraient ; en année défavorable au contraire les besoins ne seraient pas satisfaits et les conséquences en seraient un achat d'alimentation à l'extérieur ou une baisse de la production des animaux.

Une solution sûre consisterait à se baser sur l'année défavorable : la surface fourragère serait alors sur-dimensionnée : si l'alimentation est assurée tous les ans, elle entraîne un gaspillage coûteux. Le sur-dimensionnement s'apparente à une assurance, mais à une assurance coûteuse.

Le Maïs, outre ses qualités intrinsèques de production fourragère, présente un autre aspect intéressant : sa polyvalence. Cultivé de la même façon, il pourra indifféremment, compte tenu des rendements des autres productions fourragères, être récolté en grains ou ensilé. Le Maïs, lui aussi, s'apparente à une assurance, mais à une assurance bon marché.

Il faudra donc produire dans le modèle le fait que, si les animaux sont à alimenter tous les ans, l'alimentation *variera selon les rendements* et selon les années : à côté de la décision initiale de choix de l'assolement, des décisions d'adaptation auront lieu en cours de chaque année.

Au terme de cette présentation des données nécessaires à l'établissement d'un programme linéaire, il n'est pas besoin de souligner leur caractère technique et analytique : à lui seul, l'économiste ne peut donc écrire correctement un programme linéaire ; il doit le faire en coopération étroite avec les zootechniciens et les spécialistes de la production fourragère.

110 Cette concertation ne va d'ailleurs pas sans soulever des difficultés : le zootechnicien et le spécialiste fourragère ont chacun un ensemble de connais-

TABLEAU IX

RENDEMENTS DES CULTURES FOURRAGERES } GRAMINEES FOURRAGERES A ENSILER  
 LUZERNE A FANER

Cultures fourragères	Rendements en t. de M.S.	1 <sup>re</sup> coupe				2 <sup>e</sup> coupe				3 <sup>e</sup> coupe				4 <sup>e</sup> coupe				5 <sup>e</sup> coupe				Total			
		Années				Années				Années				Années				Années				Années			
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
Fléole (+ Avoine)	Année défavor.	5	9	8	7	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	0	0	0								
	% M.S.	20	23	23	23	17	20	20	20	17	20	20	20	17	18	18	18								
	Année favorable	5	9	8	7	2	2	2	1,5	2	2	2	1,5	2,5	3	3	1,5								
Fétuque (+ Avoine)	Année défavor.	5	5	5	5	1	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		8,5	11	11	11
	% M.S.	20	20	20	20	17	20	20	20	17	20	20	20	17	20	20	20	18	18	18					
	Année favorable	5	5	5	5	2	4	4	4	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		12	16,5	16,5	16,5
Ray-grass italien Westerwold	Année défavor.	4,0				1,5				1				1								7,4			
	% M.S.	20				20				18				10											
	Année favorable	4,0				4,0				3,6				1								12,6			
Ray-grass italien Rita	Année défavor.	3,7	7,5			1,5	2			1	1			1	1							7,2	11,5		
	% M.S.	15	22			15	25			15	25			15	20										
	Année favorable	3,7	7,5			4	3			3	2			1	2							11,7	14,5		
Luzerne	Année défavor.	1,5	8	8	7	1	2,5	2,5	2	0	1	1	1	0	(1)	(1)	(1)					2,5	12,5	12,5	11
	% M.S.	20	22	22	22	20	21	21	21	18	18	18	18	15	15	15									
	Année favorable	3,5	8	8	7	2	4	4	3,5	1,5	2	2	1,5	0	(1)	(1)	(1)					7	14	14	13

sances propres ; l'économiste, à ce stade de l'établissement du programme linéaire, doit s'assurer qu'entre ces deux domaines spécifiques il existe des correspondances.

Il faut par exemple que l'on puisse faire correspondre aux fourrages produits des rations à base de ces fourrages : ceci ne pose pas de problèmes pour le Maïs et le Ray-grass, pour lesquels les régimes alimentaires sont bien connus, mais il n'en va pas de même pour d'autres régimes, d'introduction plus récente.

Ensuite, pour effectuer cette correspondance, il est nécessaire que les mesures soient cohérentes : ainsi la nature de l'ensilage utilisé dans les rations doit être la même que celle obtenue au stade de coupe où les rendements ont été estimés.

Parfois il n'est même pas possible de quantifier certains éléments : les répercussions sur le rendement laitier d'un changement d'ensilage en cours d'année sont difficiles à chiffrer. Il est alors indispensable d'établir des hypothèses dont on jugera la vraisemblance et l'importance après l'établissement des résultats.

Aussi serait-il présomptueux de croire qu'un programme linéaire sera à même de fournir immédiatement des solutions au problème posé : des aspects oubliés peuvent se révéler importants, des données imprécises sont susceptibles d'entraîner des résultats peu vraisemblables. C'est pourquoi les premiers résultats doivent être analysés en commun, pour en comprendre les raisons et mettre en évidence les données qui en sont à l'origine. En général, les premiers résultats ne donnent que des orientations et posent davantage de questions qu'ils n'apportent de réponses définitives. Mais alors que, dans la première phase de l'établissement des références, le champ des données à recueillir était très vaste sans que l'on soit à même de définir le degré de précision nécessaire, dans cette deuxième phase les questions sont plus précises mais en nombre limité, centrées sur les éléments clés.

Enfin même après cette dialectique :

— recueil des données de base disponibles,

— établissement d'un modèle et analyse des solutions,

— expression de besoins nouveaux en données plus fines ou plus diversifiées,  
il ne faut pas cacher que les résultats de programmes sont à interpréter avec prudence et que, dans la décision finale, les résultats du programme ne seront qu'un des éléments du choix.

J.-M. ATTONATY,

*Chargé de Recherches, I.N.R.A.  
Laboratoire d'Economie Rurale de Grignon.*

P. GAILLON,

*Ingénieur à l'I.T.E.B.*

*Les auteurs tiennent à exprimer leurs plus vifs remerciements à MM. HODEN (C.R.V.Z.), JOURNET (C.R.V.Z.), LEBLOND (C.I.A. d'Amilly), PLANCQUAERT (I.T.C.F.) auxquels ils sont redevables de la quasi-totalité des données chiffrées présentées dans cet article.*

*Critères économiques  
d e c h o i x*