

## *LES DIFFICULTÉS DE L'ANALYSE ÉCONOMIQUE DES PRODUCTIONS FOURRAGÈRES (1)*

### **I. — LE CADRE DE L'ANALYSE ECONOMIQUE :**

**L**E TEMPS N'EST PLUS OU L'ECONOMIE SE BORNAIT A CONSTATER LES PHENOMENES. ELLE SE PROLONGE AUJOURD'HUI PAR L'ACTION. LONGTEMPS LA SCIENCE ECONOMIQUE étant conçue sur le modèle des sciences de la nature, comme on les envisageait au siècle dernier, l'économiste ne pouvait que s'efforcer d'exposer, de décrire, puisque le caractère particulier des phénomènes qu'il étudiait s'opposait à une véritable expérimentation. De cet état d'esprit qui a régné sur l'économie politique pendant plus d'un siècle, un témoignage est donné par la phrase citée en exergue par Charles RIST dans son « Précis des mécanismes économiques élémentaires » : « je ne propose rien, je ne suppose rien, j'expose ».

Mais aujourd'hui, sans aller jusqu'à reconnaître à la science économique un caractère normatif, ce qui en fin de compte risquerait de donner aux considérations purement économiques la prépondérance sur les considérations purement morales sociales ou politiques on s'efforce, en lui attribuant un

(1) Exposé présenté lors de la réunion préparatoire au Symposium sur les problèmes économiques relatifs à la production fourragère (Fédération Européenne des Herbages), à Versailles, les 12 et 13 mars 1965.

caractère plus réaliste, de la rendre utile à l'action notamment en préparant scientifiquement la prise de décision. L'économie rurale, branche de l'économie politique, a elle aussi subi cette évolution et une de ses tâches est de rationaliser les choix.

En économie rurale, le cadre de travail est l'exploitation agricole, la région ou même la nation. Dans l'exploitation agricole, les méthodes de gestion basées sur l'analyse économique se proposent *d'aider les agriculteurs à choisir un système de production permettant d'obtenir de façon durable un profit élevé compte tenu du milieu, de la conjoncture et des possibilités des agriculteurs* (1). Au niveau de la région, si pendant un certain temps on a pu penser qu'il était possible de suggérer des orientations à partir d'analyses isolées de production, il semble qu'aujourd'hui les méthodes de planification régionale soient basées sur des agrégations d'exploitation et non plus sur des productions globales (2). C'est le cas de la méthode française actuellement utilisée par le Service d'Etudes et de Synthèses au Ministère de l'Agriculture, c'est aussi le cas de la méthode utilisée en Suède par l'équipe du Professeur RENBORG. De toute façon, que l'on soit aux prises avec un problème régional ou avec un problème particulier à une exploitation, l'étude des productions peut et doit se faire dans le cadre de l'exploitation agricole.

Dans le cadre de l'exploitation agricole il est difficile et peu profitable de faire l'analyse d'une production prise isolément. Certes, pour chaque production la connaissance de la fonction de production qui relie le niveau de la production aux différents facteurs de production employés donne des renseignements extrêmement intéressants. En effet, il est ainsi possible d'éviter des erreurs grossières quant à l'emploi de facteurs de production. Si l'on se rappelle que la fonction de production peut se scinder en trois phases, la connaissance des limites de ces phases permet de situer les niveaux de production irrationnels correspondant à la première et à la troisième phase. Mais à l'intérieur même de la deuxième phase de production rationnelle il est difficile de déterminer le point de production optimum si l'on ne connaît pas exactement le prix des facteurs et celui des produits. C'est particulièrement le cas des productions fourragères pour lesquelles il n'y a pas de transactions importantes.

---

(1) Chombart de Lauwe, Poitevin, Tirel : NOUVELLE GESTION DES EXPLOITATIONS AGRICOLES — Dunod 1963.

(2) SEDES — LA PLANIFICATION INTER-REGIONALE DANS L'AGRICULTURE — Tome I, SEDES, 67, rue de Lille, Paris, mars 1964.

D'autre part ces fonctions de production considérées isolément ne permettent pas de conclure s'il faut modifier cette production, l'étendre ou l'éliminer pour la remplacer par une autre. Il faut pour cela considérer l'exploitation dans son ensemble. Cette nécessité prend une importance capitale avec les productions fourragères dont la nature rend assez inefficace et même dangereux l'emploi de certaines mesures couramment utilisées.

## II. — LES PRODUCTIONS FOURRAGERES : LEURS CARACTERISTIQUES, LES MESURES USUELLES LES CONCERNANT

### a) Caractéristiques.

Les productions fourragères se caractérisent essentiellement par leur aspect de productions intermédiaires : elles ne sont généralement pas commercialisées, souvent peu commercialisables. De ce fait, on ne peut obtenir un vrai prix de marché. Toute mesure de rentabilité passe donc nécessairement par l'intermédiaire d'un transformateur dont les caractéristiques et aptitudes sont elles-mêmes plus ou moins fixes.

Ceci ne fait qu'amplifier la difficulté de la mesure de la production fourragère ; les exposés précédents et la séance d'hier étaient consacrés déjà à cette difficulté des mesures techniques. En plus, pour l'analyse que nous voulons faire, s'ajoute une difficulté tenant aux multiples caractéristiques des fourrages : alors que pour une céréale on peut se contenter d'une seule mesure, par exemple une production en quintaux avec un certain taux d'humidité, la caractérisation unique d'un fourrage est généralement insuffisante ; on peut mesurer une production fourragère en U.F. ou toute autre unité énergétique, mais il faut aussi sa mesure en matière azotée, en matière sèche et autres éléments minéraux. De plus si on se contente d'employer une seule mesure, il ne faut pas oublier que l'unité, par exemple l'U.F., n'a peut-être pas la même valeur suivant qu'il s'agit de faire consommer le fourrage par des vaches laitières, par des animaux à l'engrais ou par des élèves, donc que la définition des unités de mesure crée des difficultés.

Ces productions fourragères intermédiaires sont assez souvent stockées ; or justement elles sont difficiles à conserver ; leur conservation entraîne une transformation. On passe de l'herbe au foin, de l'herbe à l'ensilage par une

transformation impliquant bien entendu des frais mais aussi des pertes qui n'affectent pas forcément de façon identique toutes les caractéristiques du fourrage. Aussi les époques de production et d'utilisation jouent un rôle extrêmement important à tel point que l'on peut penser que la somme de productions obtenues à différents moments n'est pas égale à la production de la même quantité en un seul moment.

Ces quelques caractères de la production fourragère montrent la difficulté d'employer des mesures simples.

**b) Aperçu des mesures employées concernant les productions fourragères prises isolément.**

Nous verrons successivement les mesures employées sans transformation de la production fourragère puis les mesures concernant les fourrages transformés.

*a) Sans transformation du fourrage.*

La mesure la plus simple, celle du rendement énergétique exprimé en U.F. n'est peut-être pas la plus mauvaise concernant la production à l'hectare. Certes, nous connaissons les difficultés techniques de l'appréciation de la dologie claire qui permette d'établir à une grande échelle des références utilisation fourragère sous forme d'U.F. et il faudrait qu'il existe une méthode utilisable par les économistes. Mais cette mesure pour être intéressante doit préciser les facteurs de production employés (fumure, heures de main-d'œuvre, etc), d'autre part préciser les époques de récolte, les modalités d'exploitation et les modalités de conservation. Pour notre part, nous avons pu, avec l'aide du Centre National de Recherches Zootechniques obtenir une série de fiches technico-économiques portant sur cinq années de production fourragère dont un exemple est donné en annexe : c'est une mesure relativement simple qui n'est pas sujette à l'emploi d'un grand nombre de conventions de calcul, comme l'établissement de prix de revient.

Souvent on estime que l'obtention du prix de revient est le dernier raffinement en méthode de gestion de l'entreprise. Il n'en est rien car il faut soigneusement distinguer entre l'optique comptable et l'optique économique. En effet on peut chercher à connaître les prix de revient dans un but de contrôle des coûts et ce désir est légitime. On peut chercher à connaître les prix de revient dans l'espoir de parvenir à la maximation du revenu et

ce deuxième souci peut conduire à des erreurs graves dans le domaine prévisionnel. Définissons tout d'abord ce que l'on entend par prix de revient (1).

Le prix de revient d'un produit est la somme des charges que l'on a engagées pour sa production ; il peut s'employer à deux stades : tout d'abord le prix de revient par unité de production (hectare) ou le prix de revient par unité de produit (l'U.F.). Ces charges engagées pour la production sont de deux types : les charges fixes, les charges variables. Cette distinction est fondée sur l'existence de facteurs fixes de production (dans le cadre de la campagne) qui donnent naissance à *des charges fixes qui sont indépendantes de la nature, de la dimension et de l'intensité des spéculations qui seront pratiquées au cours de la campagne.*

Au contraire, les *charges variables dépendent de la nature, de la dimension et de l'intensité des spéculations choisies.*

Pour calculer des prix de revient, les charges de l'exploitation doivent être réparties entre les différentes cultures. Cette répartition offre peu de difficultés théoriques en ce qui concerne les charges variables et certaines charges fixes (fermage).

Mais pour la plupart des charges fixes cette répartition est basée sur des clés conventionnelles et par là même critiquables. Cela est d'autant plus grave que ces charges fixes représentent une part plus importante des charges totales. (Ainsi dans les petites exploitations de la Plaine de Versailles, région évoluée, les charges fixes représentent 60 à 70 % des charges totales.) D'ailleurs, même lorsque la convention est apparemment logique, nous allons voir sur un exemple simplifié que le calcul d'un prix de revient n'a pas grande signification. Prenons l'affectation des charges de travail dans le cas schématique d'une exploitation céréalière produisant uniquement du blé et de l'orge et qui a un seul ouvrier payé 7.000 F/an.

<i>Production</i>	<i>Surface (hectare)</i>	<i>Besoins en travail (heure)</i>	<i>Prix de revient du travail (franc)</i>
Blé	20	800	4.000
Orge	20	600	3.000

1.400

Les besoins totaux en main-d'œuvre sont de 1.400 heures et le prix de revient de l'heure de main-d'œuvre utilisée est de  $\frac{7.000}{1.400} = 5$  F ; le prix de revient du travail exigé pour le blé est donc de  $800 \times 5 = 4.000$  F et pour l'orge  $600 \times 5 = 3.000$  F.

Supposons qu'une modification technique entraîne une diminution des besoins en travail de l'orge qui passent de 30 h./ha à 20 h./ha. Récrivons le tableau précédent :

<i>Production</i>	<i>Surface (hectare)</i>	<i>Besoins en travail (heure)</i>	<i>Prix de revient du travail (franc)</i>
Blé	20	800	
Orge	20	400	
		1.200	

et calculons le prix de revient de 1 heure de main-d'œuvre :  $\frac{7.000}{1.200} = 5,8$  F ;

puis le prix de revient du travail exigé par l'orge  $400 \times 5,8 = 2.320$  F. Ceci est normal, une amélioration technique a entraîné une baisse du prix de revient de l'orge, mais pourquoi dans les mêmes conditions le prix de revient du blé a-t-il augmenté passant de 4.000 à  $5,8 \times 800 = 4.640$  F ?

Si la signification d'un prix de revient est peu claire, son utilisation dans le but de faciliter la prise de décision est extrêmement dangereuse. En effet, il semble que l'obtention d'une perte ou d'un profit à l'hectare ne permette pas de porter un jugement sur l'intérêt de poursuivre, d'augmenter ou de diminuer la production. Tout d'abord, *on ne peut pas interpréter isolément un prix de revient* : il y a solidarité des spéculations dans le système de production d'une entreprise agricole.

Si l'on juge l'intérêt d'une spéculation en prenant comme critère le profit à l'hectare, on en vient généralement à estimer que les spéculations peu exigeantes en facteurs fixes, surtout en main-d'œuvre, doivent être développées au détriment des spéculations grosses consommatrices de main-d'œuvre : ce

qui peut être un contre-sens économique à l'intérieur d'un système de production fixe. Donnons-en un exemple simplifié :

Les résultats financiers d'un système de production ont été résumés dans le tableau suivant :

RESULTATS FINANCIERS A L'HECTARE DANS UNE EXPLOITATION  
(Francs/ha)

<i>Hectare</i>	<i>Charges fixes</i>	<i>Charges variables</i>	<i>Prix de revient</i>	<i>Produit brut</i>	<i>Résultats</i>
Surface fourragère principale (lait) .	1.781	610	2.391	1.634	— 757
Pom. de terre	1.646	1.483	3.129	2.640	— 489
Blé .....	676	462	1.138	1.295	157
Orge .....	611	357	968	960	— 8

Compte tenu de ces résultats, il semble raisonnable de penser qu'il est dangereux de continuer une spéculation laitière qui occasionne une perte de 750 F/ha et qu'il vaudrait mieux la remplacer par une orge qui amène un résultat équilibré. Voyons ce que donnerait une telle substitution en dressant un budget très simple : en inscrivant dans la colonne de gauche le produit brut auquel on renonce et les charges nouvelles auxquelles on s'engage ; dans la colonne de droite le nouveau produit brut et les charges que l'on n'a plus à engager.

BUDGET DE SUBSTITUTION  
(1 hectare de S.F.P. remplacé par 1 hectare d'Orge)

<i>Modifications diminuant le revenu ancien</i>		<i>Modifications augmentant le résultat</i>	
Produit brut d'un ha de S.F.P ..	1.634	Charges variables d'un ha de S.F.P. ....	610
Charges variables d'un ha d'Orge	357	Produit brut d'un ha d'Orge ....	960
Total .....	1.991	Total .....	1.570

La conclusion est nette : il est impossible de retenir les prix de revient comme critère des productions, et il est regrettable que le caractère suggestif du prix de revient ne se traduise pas par une signification incontestable dans le domaine de la gestion.

Après nous être étendu sur le calcul du prix de revient à l'hectare de production et lui avoir apporté des critiques, on ne peut que renouveler celles-ci pour les prix de revient calculés à l'unité fourragère en leur adjoignant les critiques dues à l'imprécision de la mesure des U.F.

Ajoutons d'ailleurs qu'il faudrait sans doute parler U.F. récoltées à une certaine époque (1) et que la production fourragère étant une production complexe on peut se demander pourquoi parler davantage du prix de revient de l'U.F. que du prix de revient de la matière sèche ou de la matière azotée digestive ? Ainsi l'orge a un coût de l'U.F. de 0,32 F et un coût du kg d'équivalents protéiques de 5 F alors que le tourteau a respectivement des coûts de 0,48 et 1,20 F. Il faudrait donc pour comparer les coûts des fourrages se référer aux besoins à satisfaire et aux périodes où ils se manifestent.

b) *Avec transformation de l'unité fourragère.*

On peut penser pallier certaines difficultés propres aux productions fourragères telles que leur échelonnement dans le temps ou l'aspect multiple de leur production en sautant le stade intermédiaire et en ne considérant que le produit final après valorisation par les animaux. Malheureusement, les prix de revient que l'on peut alors calculer ne font qu'amplifier les imperfections déjà constatées.

Ainsi, dans le cas du prix de revient de la production « vache laitière », de nouvelles conventions s'ajoutent à celle que nous venons d'évoquer. En effet, le prix de revient d'un produit animal est calculé à partir d'une estimation des coûts de production des fourrages consommés. Or si l'exploitation élève plusieurs catégories d'animaux, par exemple des vaches laitières et des bovins à l'engrais, il est délicat d'établir ce qui a été consommé par les uns et les autres, le problème étant insoluble si les animaux ont pâturé les mêmes herbages mais à des stades de maturité différents. Une convention commode mais bien grossière consiste à utiliser le nombre d'U.G.B. (Unités Gros Bétail) présent en moyenne sur l'exploitation pendant un exercice considéré pour répartir les charges de production au prorata du nombre d'U.G.B.

(1) Voir notamment DEMARQUILLY et JARRIGE. Valeur alimentaire de l'herbe des prairies temporaires aux stades d'exploitation pour le pâturage. (Annales de Zootechnie 1964 Volume 13, n° 4, I.N.R.A.)

Il est usuel de rapporter ensuite les résultats d'un troupeau déterminé à deux autres unités, soit à l'unité de produit puisque la comparaison prix de vente-prix de revient est plus suggestive, soit à l'hectare de S.F.P. (Surface fourragère principale) pour établir des comparaisons entre les différents hectares de culture.

Comme l'évaluation du prix de revient de l'hectare de production fourragère, les coûts de production d'un kilo de viande ou d'un litre de lait sont basés sur un grand nombre de conventions dont nous n'avons donné que quelques exemples et par là même ils sont extrêmement critiquables. Par ailleurs si on les destine à faciliter la prise de décision ils sont d'un emploi délicat et parfois dangereux. Toutefois, ils présentent l'intérêt de permettre aux Pouvoirs Publics d'avoir une meilleure appréciation du niveau des prix des produits agricoles. Cependant, cette utilisation doit se faire en gardant présent à l'esprit qu'ils ont été obtenus dans le cadre d'un système de production et d'une catégorie d'exploitations.

Seuls peut-être les calculs de valorisation échappent à des conventions arbitraires, ces valorisations (de l'hectare S.F.P. ou de l'U.F.) étant calculées à partir des produits bruts animaux et des achats d'aliments complémentaires rapportés à la surface fourragère. Mais étant assimilables à de simples produits bruts, leur utilisation décisionnelle est délicate puisqu'elles ne tiennent pas compte de l'emploi des facteurs fixes, ni même des facteurs variables. Leur intérêt réside surtout dans l'analyse *a posteriori* des influences de la structure du troupeau et de la composition de la S.F.P. Cette analyse ne permet même pas de faire des comparaisons valables inter-entreprises et ne débouche sur aucune possibilité de gestion.

Après avoir examiné les mesures économiques concernant les productions fourragères prises isolément, on est amené à constater que ces mesures font appel à un nombre de conventions important. Si certaines de ces conventions sont logiques et si aucune critique ne peut leur être apportée, la plupart, même d'apparence rationnelle, ont des implications irrationnelles et à tout résultat avancé il est possible de le réfuter en avançant un contre-résultat basé sur les mêmes données mais sur des conventions différentes tout aussi logiques. D'autre part, le calcul d'un prix de revient est long par les choix qu'il faut faire et par les calculs à effectuer. Enfin le résultat obtenu n'est même pas utilisable pour faciliter la prise de décision.

52 Aussi, plutôt que de s'évertuer à établir des conventions plus ou moins logiques, à effectuer des calculs faussement exacts pour aboutir à des conclu

sions partielles dangereuses à mettre en application, il est préférable d'employer des données brutes dans le cadre d'une méthode scientifique qui tienne compte des nombreuses interprétations et des nombreuses contraintes qui pèsent sur un programme d'affouragement ou sur une exploitation agricole.

### III. — MESURE CONCERNANT LA PRODUCTION FOURRAGERE PRISE DANS L'ENSEMBLE D'UN BUDGET FOURRAGER OU DANS L'ENSEMBLE DE L'EXPLOITATION

Si les productions fourragères ne peuvent s'analyser valablement d'une façon isolée à l'aide de techniques dérivées des prix de revient, elles sont également difficiles à analyser dans l'ensemble de l'exploitation. Toutefois, c'est dans ce cadre et ce cadre seul, qu'elles peuvent être valablement étudiées. Certaines de ces méthodes d'analyse sont peut-être encore du domaine de la recherche mais elles ont déjà permis des résolutions de problèmes importants. D'autre part, même sans donner lieu à des résultats concrets, le simple fait de poser le problème dans sa complexité permet d'effectuer l'analyse avec un œil neuf et souvent d'éviter des erreurs graves.

#### a) Méthode basée sur l'observation.

Depuis longtemps déjà l'analyse de groupe, qui consiste à comparer des exploitations homogènes, a été employée avec succès dans l'analyse des exploitations essentiellement axées vers les productions végétales. Dans le domaine des productions fourragères elle a vite rencontré ses limites. En effet, un des impératifs de base nécessaire à l'établissement d'un groupe d'exploitations est l'homogénéité de celles-ci. En matière de productions animales, on constate une grande variabilité tant dans les facteurs de production : main-d'œuvre, cheptel, les systèmes d'alimentation (même si les exploitations ont les mêmes fourrages, elles ne réalisent pas toujours le même système d'alimentation) que dans les productions : le cheptel peut être différent dans sa qualité et le troupeau dans sa composition. Des analyses de groupes établies en oubliant cet impératif d'homogénéité ont parfois entraîné des généralisations trop hâtives et des conseils dangereux.

Cette méthode a subi quelques tentatives d'amélioration scientifique : l'analyse factorielle de corrélation permettra peut-être de déterminer les pro-

ductions fourragères les plus intéressantes dans un ensemble d'exploitations. Toutefois elle nécessite elle aussi l'homogénéité du groupe d'exploitation et c'est davantage une méthode d'analyse que de synthèse. Il ne s'agit cependant que d'une méthode actuellement à l'étude dans les laboratoires de recherches et dont il est encore difficile d'apprécier l'intérêt.

**b) Les méthodes basées sur les recherches de nouvelles combinaisons de productions fourragères.**

Puisqu'il semble impossible d'analyser valablement les productions fourragères isolément, et que la comparaison d'exploitations en place soit parfois insuffisante, une troisième phase d'analyse consiste à comparer l'état actuel de l'exploitation avec un modèle construit, représentatif d'un optimum. Le terme de référence sera donc un budget. Les budgets empiriques sont en général difficiles à établir justement dans les exploitations où les productions fourragères et animales sont importantes. Les méthodes de programmation sont alors d'un grand secours.

On peut tout d'abord s'interroger sur les possibilités analytiques de ces méthodes qui sont essentiellement des méthodes de synthèse. Mais il faut savoir que de telles méthodes ne peuvent s'employer aveuglément. On ne peut faire accorder une confiance absolue, sinon à la machine qui ne se trompe pas, du moins aux personnes qui ont posé le problème, et la résolution d'un problème s'accompagne obligatoirement d'une critique *a posteriori* des références employées et d'une explication de la solution obtenue en la comparant avec les résultats observés dans la région. Cette recherche de nouvelles combinaisons maximisant le profit ou minimisant le coût peut se faire à deux stades : soit par la détermination du plan d'affouragement d'un troupeau déterminé compte tenu d'un certain nombre de contraintes, ou plus généralement par programmation de l'ensemble d'une exploitation comportant des animaux et des productions fourragères. Nous verrons tout d'abord comment se pose le problème de la recherche d'un optimum pour le budget d'affouragement des animaux.

Dans ce cadre, le but recherché est d'établir un équilibre entre les ressources fourragères possibles dans une exploitation et les besoins d'un troupeau donné. Plus précisément, il s'agit d'établir un programme d'utilisation optimum des facteurs de production pour réaliser une production déterminée à l'avance. Nous ne ferons ici qu'aborder la façon de poser le problème car si le problème technologique de résolution de ce système est complexe dans

la théorie, il est relativement simple dans sa conception. Comme dans le paragraphe précédent nous travaillerons sur un exemple (1). Soit un troupeau de vingt-cinq vaches laitières produisant chacune 4.000 litres de lait, nous nous limiterons à trois exigences alimentaires prépondérantes. Des normes d'alimentation permettent d'établir le tableau des besoins suivant :

**BESOINS D'UN TROUPEAU DE VINGT-CINQ VACHES  
A 4.000 LITRES DE LAIT**

	<i>par an</i>	<i>pour 180 j</i>	<i>pour 140 j</i>
		(1)	(1)
Unités fourragères f. grossiers .....	77.500	38.200	30.000
(minimum) a. concentrés .....	7.500	3.700	
Total .....	85.000	41.900	
Matière sèche (kg) (2) minimum .....	100.000	49.000	
maximum .....	120.000	59.000	
Protides digestibles (kg) minimum .....	8.750	4.300	

(1) Voir plus loin l'explication de ces deux colonnes.

(2) L'existence d'un minimum et d'un maximum de M. S. provient du rapport approximatif nécessaire : M. S.

L'existence d'un minimum et d'un maximum de M.S. provient du rapport approximatif nécessaire :  $\frac{\text{M.S.}}{\text{U.F.}} = 1,3$ .

Nous posons le programme alimentaire sous sa forme de besoins annuels. Nous aurons ainsi les inéquations :

$$\begin{array}{rcl}
 \text{U.F. à distribuer} & \geq & 85.000 \\
 \text{U.F. concentré à distribuer} & \geq & 7.500 \\
 120.000 \geq \text{Matière sèche} & \geq & 100.000 \\
 \\ 
 \text{Protides digestibles} & \geq & 8.750
 \end{array}$$

(1) Cet exemple est issu de P. JULLIAN : Un essai de programmation des Budgets fourragers — Ronéo — Laboratoire de Recherche d'Economie Rurale GRIGNON (Seine-et-Oise) 1963.

**FOURRAGES UTILISABLES**  
(par tonne) (1)

	<i>Prairie temporaire : Luzerne-Dactyle</i>					<i>Prairie permanente</i>		<i>Betteraves</i>		<i>Mais</i>	<i>Orge</i>	<i>Tourteau</i>		
	<i>foin</i>	<i>haylage</i>	<i>ensilage</i>	<i>pâture</i>	<i>z. grazing</i>	<i>foin</i>	<i>pâture</i>	<i>fourrag.</i>	<i>danoises</i>	<i>ensilé</i>		<i>arachide</i>		
	9	18	26	25 +	31	5	12 +	70	40 +	45	4	—		
				Foin 0,75			Foin 0,7		collets 10					
U.F. ....	450	250	150	170	180	170	450	170	190	100	170	200	1.000	1.000
Mat. sèche kg	900	450	300	250	275	260	900	220	270	100	200	250	900	900
Prot. dig. kg	75	35	20	25	27	26	60	25	28	7	12	10	63	500
Coût F ....	52	28	20	18	17	48	18	21	30	20	320	—		
Surface ares .	11	5,5	4	4	3	20	8,5	1,5	2,5	2	25	0		
Tr. juin juil. h	2,5	1,2	1	0,2	0,1	3,6	0,3	0	0	0	?	0		
Tr. sept. oct. h	1,9	1	0,8	0,1	0,1	3	0,1	0,7	0,6	0,8	0	—		
Nb. tracteurs	2	3	4	1	1	2	1	1	1	3	1	—		
Matériels — Inst. spéc. F	Pour mémoire													
Prot. hiver kg	75	35	20	0,08	0	60	0,25	7	12	10	31	400		

- (1) Il nous a paru préférable de raisonner par tonne plutôt que par hectare car cela permettra dans une certaine mesure de tenir compte des rendements réels de l'exploitation qui peuvent être légèrement différents des normes retenues.
- (2) Etant donnée l'allure irrégulière de la production des pâtures, il semble indispensable de prévoir des reports d'une partie de la première coupe (15 % col. 4 ; 25 % col. 7). Ces reports sont faits sous forme de foin de caractéristiques spéciales : Prairie temporaire : 350 U.F., 850 kg ms, 75 kg Pd ; Prairie permanente : 350 U.F., 850 kg ms, 50 kg Pd (par tonne).
- (3) Les coûts à la tonne résultent de la division du montant des charges variables/hectare par les rendements T/ha de produit (y compris les charges pour les sous-produits). Ils supposent une certaine technique culturale dont certains éléments sont chiffrés dans le tableau.
- (4) Le chiffre (étonnant) du travail nécessaire pour le zero-grazing s'explique par l'hypothèse d'une récolte faite par le seul ouvrier-vacher.
- (5) L'Orge étant considérée *a priori* comme devant être distribuée tout au long de l'année, son rapport en protides d'hiver n'est compté que pour moitié de sa teneur réelle ; par contre, l'Arachide est supposée devoir être employée comme fournisseur temporaire de protides, d'où un traitement différent.

Les normes et les données technico-économiques permettent de dresser le tableau des fourrages utilisables qui, il faut le remarquer, *dérivent uniquement de la fiche technico-économique* et non pas d'un quelconque prix de revient. Nous pouvons donc compléter nos inéquations de la manière suivante :

$$\begin{array}{rcl}
 \text{U.F. (grossiers)} & 450 \times 1 + 250 \times 2 + 150 \times 3 + 180 \times 4 + \dots + 1.000 \times 12 & \geq 85.000 \\
 \text{U.F. (Al Conc.)} & & \geq 7.500 \\
 & & \quad 1.000 \times 11 + 1.000 \times 12 \\
 \text{M.S. : } 120.000 & \geq 900 \times 1 + 450 \times 2 + \dots 900 \times 12 & \geq 100.000 \\
 \text{Protides digestibles} & 75 \times 1 + 35 \times 2 + \dots 400 \times 12 & \geq 8.750
 \end{array}$$

La nature de certains fourrages et la façon dont nous posons le programme alimentaire nous imposent des contraintes supplémentaires.

— Certains fourrages ne peuvent être consommés qu'une partie de l'année et le programme alimentaire devra en indiquer le maximum d'utilisation possible : c'est le cas en particulier des fourrages verts (Col. 4 - 5 - 7).

Si l'on estime que leur consommation n'est possible que du 15 avril au 15 octobre, soit 180 jours, nous devons avoir l'inéquation :

$$38.000 \geq 170 \times 4 + 170 \times 5 + 170 \times 7$$

Si, pour compliquer un peu, on estime impossible le pâturage de la prairie permanente du 20 juillet au 1<sup>er</sup> septembre, une autre inéquation s'ajoute : cette pâture n'est possible que 140 jours soit  $30.000 \geq 170$ .

On pourrait ainsi indiquer des limitations pour chaque fourrage : par exemple que les betteraves ne doivent pas dépasser la moitié des U.F. grossières, et ne sont consommées que d'octobre à avril : soit l'inéquation :

$$\frac{38.000}{2} = 19.000 \geq 100 \times 8 + 170 \times 9$$

Compte tenu de ces réflexions qui sont à transformer en équations et d'autres que nous n'avons pas mentionnées dans cet exemple purement didactique, il est possible de poser la matrice initiale du programme. A la suite d'un certain nombre d'opérations de calcul appelées itérations, le programmeur obtient un programme optimum qui satisfait les différentes contraintes posées et qui permettra des adaptations au sein de diverses situations.

Ce programme type ainsi obtenu peut être intégré dans l'ensemble d'une exploitation. Bien souvent des contraintes supplémentaires sont à introduire : 57

c'est ainsi que la surface maximum consacrée aux productions fourragères peut ne pas pouvoir dépasser telle surface. Il suffira pour en tenir compte d'écrire une équation supplémentaire qui n'imposera pas une reprise des calculs. Ceci permettra aussi de voir ce que cela coûte d'imposer une contrainte supplémentaire. Comme on a limité la surface consacrée aux productions fourragères on pourra tout aussi bien limiter la quantité de zéro grazing ou la consommation de surface fourragère à une certaine époque.

Ce programme permet également d'étudier la stabilité conjoncturelle du plan d'affouragement. Ainsi il est intéressant de voir à partir de quel « coût » un fourrage entrera dans le programme.

A partir de ce programme, enfin, on calculera la ration quotidienne des animaux. En réalité l'exemple fourni est schématique et certaines hypothèses sont difficilement compatibles avec la réalité. En fait, les programmeurs ont tendance à construire non plus un programme annuel mais à rechercher distinctement des programmes saisonniers. Cependant, nous n'entrerons pas dans les détails de calculs qui sortent du domaine de la pure exposition pour rentrer dans le domaine de la technique de programmation (1).

Quand il s'agit d'établir le programme de l'ensemble d'une exploitation, on a la possibilité de calculer comme on vient de le faire une activité monolithique et intangible comprenant à la fois des produits animaux et des ressources fourragères. Cette activité est posée avec une seule série de coefficients résultant de la simple addition des coefficients des constituants de l'ensemble du système (2). Mais cette manière de poser le programme est extrêmement rigide. Il peut arriver que l'organisation préétablie de l'activité permette le développement du programme jusqu'à une bonne solution, mais moins bonne que celle que l'on aurait retenue avec une autre activité : utilisant une autre ration type, comportant donc une marge différente et une surface différente. A cause de la rigidité de l'activité, nous sommes restés au-dessous de l'optimum. On peut pallier cet inconvénient par la prévision simultanée de différentes activités parmi lesquelles le calcul déterminera la meilleure, mais nous ne serons pas toujours sûrs d'avoir prévu l'activité la plus adaptée étant donné

---

(1) Voir P. JULLIAN : Un essai sur la programmation des élevages de l'exploitation agricole — Ronéo — Laboratoire de Recherche d'Economie Rurale de GRIGNON (Seine-et-Oise) 1964.

(2) P. CORDONNIER : Modélisation de l'Exploitation Agricole-Collection Etudes d'Economie Rurale Editée par la Sté SHELL BERRE, 42, rue Washington, Paris-8<sup>e</sup>.

	Production		Variété	
	Parcelle		Surface	
	Nature	Quantité à l'hectare	Prix unitaire	Prix à l'hectare
Rendement	Ensilage Foin Vert EffORAGE			
Semence				
Fumure				
Carburant				
Divers				

  

productions fourragères

le grand nombre de combinaisons fourragères capables de satisfaire les besoins des animaux ; aussi plutôt que de préconstituer une série d'activités il est préférable de faire constituer par le calcul même, la ration qui convient à chaque

Année

Production :

Variété :

Parcelle :

Surface :

Distance :

Période exécution	T R A V A U X		M o		T R A C T I O N				
	Travail	Matériel			T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	MB	

60 *étape de la résolution.* Le rationnement est ainsi déterminé non seulement en fonction des contraintes zootechniques mais aussi en fonction des contraintes générales de l'exploitation et surtout des autres activités possibles : un tel

*Analyse économique des*

programme a pu être réalisé pour une exploitation type du Pays d'Ouche avec la collaboration de MM. DELCURE, ERGAN et BARBIER de la Maison de l'Elevage de Bernay. Nous ne reparlerons pas plus longtemps de ce programme encore en cours d'exploitation mais dont les premiers résultats semblent très intéressants.

## CONCLUSION

Nous ne voudrions pas reprendre les différentes critiques que nous avons été amenés à faire au cours de cet examen. Il était difficile de passer en revue chacune des mesures employées en matière de production fourragère et nous n'avons pu être que très généraux et imprécis. Chacun des points envisagés méritait à lui seul un symposium complet et une introduction par un spécialiste : si les notions de fonction de production que nous avons effleurées sont à l'origine de réunions de travail internationales organisées par l'O.C.D.E., il faudrait qu'il en soit de même pour les autres problèmes, notamment ceux posés par la programmation des budgets fourragers et des élevages.

Aussi pouvons-nous souhaiter que de telles réunions se renouvellent et qu'après le stade nécessaire des vues d'ensemble on passe à la discussion de problèmes réduits et précis.

J. ATTONATY,

*Laboratoire de Recherches d'Economie Rurale  
de Grignon.*