

LES BUDGETS AUTOMATISÉS : O U T I L S N O U V E A U X P O U R LA GESTION TECHNICO-ÉCONOMIQUE DE L'ENTREPRISE AGRICOLE

LA PRÉPARATION DE LA DÉCISION POUR L'EXPLOITANT AGRICOLE DANS LE CADRE DE SON ENTREPRISE CONSTITUE UN DES THÈMES DE RECHERCHES PRIVILÉGIÉ DU Laboratoire d'Économie Rurale de Grignon. Depuis la création du Laboratoire, un certain nombre de méthodes, spécifiques ou élaborées dans d'autres secteurs de l'économie, ont été appliquées à l'agriculture. Mais ces méthodes se sont révélées, sous différents aspects, insuffisantes. C'est pourquoi, dans un souci de complémentarité, la mise au point d'instruments nouveaux a été entreprise récemment.

I. — LA PROGRAMMATION LINÉAIRE ET SES LIMITES

Depuis une dizaine d'années la programmation linéaire a suscité l'intérêt des chercheurs et d'un grand nombre de conseillers des agriculteurs. Après la réalisation des premières matrices de programmation, des recherches importantes ont été menées pour tenter d'en faire un instrument opératoire. Parallèlement, de nombreuses sessions de formation ont été organisées et la plupart des conseillers agricoles ont reçu les bases théoriques et les éléments pratiques pour l'emploi de cette technique. L'outil s'est considérablement

*par J.-M. Attonaty,
M. Flament
et J.-C. Hautcolas.*

perfectionné, mais aussi alourdi, et aujourd'hui il ne semble plus que l'utilisation de cette technique se fasse sur une grande échelle pour ce qui est de la gestion des exploitations agricoles.

L'instrument ne correspondrait-il pas aux besoins des exploitants ? Quelles peuvent être les causes de cette utilisation limitée ?

a) Les premières raisons résident sans doute dans la *lourdeur et le coût* de la méthode ; si on peut présenter des exemples théoriques de la programmation linéaire sous forme de tableaux comportant vingt-cinq colonnes et vingt-cinq lignes, en pratique de telles matrices sont excessivement simplistes et leur taille, pour correspondre à des problèmes réels, doit être plus importante. Ceci implique par conséquent des utilisateurs très expérimentés, qui aient doublé leurs connaissances théoriques d'une pratique fréquente. Malheureusement, il y a là un cercle vicieux ; la méthode étant lourde on en fait peu, et ne la pratiquant pas on n'acquiert pas la pratique nécessaire pour travailler plus rapidement et plus efficacement. C'est en outre une technique longue à mettre en œuvre :

- au niveau de la collecte des données qui doit être exhaustive et précise. En effet, dans la mesure où l'on confie à une machine le soin de choisir la meilleure solution, il faut lui fournir l'ensemble des données nécessaires et ne laisser dans l'ombre aucun aspect de l'entreprise ;
- au niveau de la modélisation, c'est-à-dire de l'écriture de l'ensemble des équations qui sont censées représenter l'entreprise.

De ce fait, il s'écoule généralement un temps considérable entre la décision de faire un programme linéaire et l'obtention des premiers résultats. Il en résulte bien souvent que, dans la pratique, les décisions sont déjà prises à ce moment et la programmation linéaire ne fait alors qu'entériner un choix déjà réalisé.

Par ailleurs, chacun sait qu'il s'agit d'une méthode coûteuse : la longueur du temps de collecte des données, la mise au point de la matrice, les charges de calculs et le dépouillement et l'interprétation des résultats rendent souvent excessif le prix de revient de la méthode au niveau individuel.

44 b) Une autre série de raisons à ce peu d'utilisation de la programmation linéaire tient sans doute à *l'inadéquation de la méthode aux problèmes*

concrets de l'entreprise agricole. En programmation linéaire, on envisage presque toujours une remise en cause complète du système de production ; or, y a-t-il beaucoup d'agriculteurs qui soient prêts à bouleverser totalement leur exploitation ? Il semble au contraire que la plupart agissent étape par étape : ce n'est qu'un certain temps après avoir réorganisé un secteur donné de l'entreprise — et « essuyé les plâtres » relatifs à cette modification — qu'ils envisageront un nouveau changement.

D'autre part, la plupart des problèmes de l'entreprise ont trait à la croissance de cette entreprise. Or, si la programmation linéaire statique la plus fréquemment utilisée est déjà lourde, la programmation linéaire multi-périodique, nécessaire pour envisager les problèmes de croissance, est encore plus exigeante en données et en capacité d'ordinateur, donc en charges de calcul (1).

c) Mais d'autres objections peuvent être adressées à la programmation linéaire, et elles se situent sur un tout autre plan. Ces objections tiennent au fait qu'avec un programme linéaire *le problème est de maximiser une fonction mathématique* tout en respectant un certain nombre de contraintes. Cette fonction, dite fonction d'objectif, est censée représenter les objectifs de l'exploitant agricole. Mais est-il possible de discerner cette fonction ? Est-elle même unique et est-elle susceptible d'être quantifiée ? Comment appréhender les modifications profondes de l'exploitant et les traduire sous une forme mathématique ? Comment, par exemple, quantifier la simplification du travail, le souci que donnent les animaux, ou même le plaisir d'avoir de belles prairies ?

Par ailleurs, un grand nombre d'éléments théoriquement quantifiables sont aléatoires, du fait même du « caractère biologique » de la production agricole (rendements), ou incertains (prix, évolution de la technologie).

Ainsi peut-on se demander si une démarche inverse ne serait pas susceptible de recevoir un accueil plus favorable : au lieu de fournir le meilleur système possible, ne peut-on pas calculer différents systèmes réalisables sur l'exploitation, et envisagés par l'agriculteur, en lui laissant le soin de choisir en fonction de ses critères propres, quantifiables ou non, avoués ou non.

(1) Des recherches sont d'ailleurs actuellement menées pour abaisser le coût de l'écriture des programmes multi-périodiques par une automatisation de l'écriture des modèles.

II. — LES BUDGETS AUTOMATISES

La difficulté d'une telle approche est qu'il va falloir effectuer un grand nombre de calculs, simples mais fastidieux, ce qui rend indispensable le recours au calculateur électronique. C'est dans cet esprit qu'au Laboratoire de Grignon nous nous sommes attachés à la mise au point d'une série de programmes de calculs destinés à aborder les différents problèmes de l'entreprise.

Cette approche est inspirée des principes de l'analyse des systèmes utilisés dans l'industrie : l'exploitation agricole est considérée comme une série de systèmes reliés les uns aux autres, et réagissant les uns sur les autres.

Chacun de ces programmes concerne un atelier particulier de l'entreprise agricole et le *premier objectif* recherché est de faciliter le travail interdisciplinaire : le spécialiste concerné par tel aspect de l'exploitation a la possibilité d'introduire lui-même les paramètres qu'il a l'habitude de considérer.

Un second objectif est de permettre l'étude d'une modification partielle ou totale de l'exploitation. On pourra par exemple s'intéresser uniquement aux répercussions de l'intervalle intervélages sur la production de l'étable laitière, comme on pourra envisager — par l'utilisation successive de plusieurs programmes — une remise en cause complète dans la conduite de l'exploitation, depuis le choix des animaux jusqu'au plan de financement en passant par l'affouragement et l'emploi du travail.

Enfin, *un troisième objectif* poursuivi est de donner la possibilité d'effectuer un contrôle d'écart sur les réalisations ; c'est pourquoi on a cherché à fournir des résultats détaillés et datés sous une forme directement compréhensible par l'exploitant, de façon à ce que l'analyse régulière des écarts entre prévisions et réalisations soit possible.

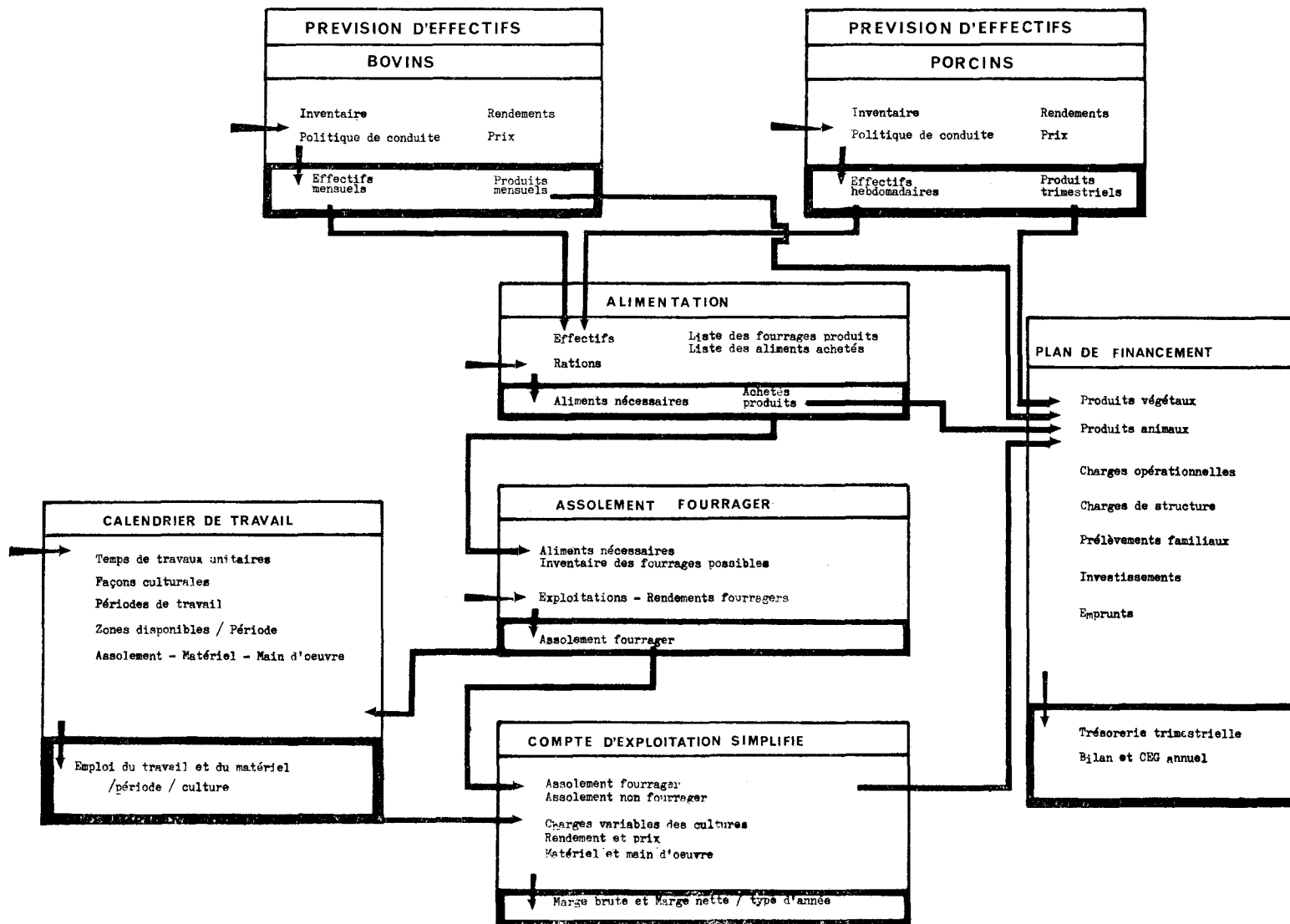
a) Présentation d'ensemble des programmes.

Voyons tout d'abord rapidement l'architecture générale de cette série de programmes coordonnés (tableau I : *Organigramme des budgets automatisés*).

— Nous trouvons en premier lieu un *programme de prévision d'effectifs bovins* (et porcins). En fonction de l'inventaire initial des animaux et

*L e s b u d g e t s
a u t o m a t i s é s*

TABLEAU I — ORGANIGRAMME DES BUDGETS AUTOMATISES (Grignon)



de la politique de conduite du troupeau, celui-ci fournit au niveau mensuel, outre les effectifs par catégories d'animaux, la production laitière, les ventes et achats d'animaux ; il regroupe de plus les animaux en classes de besoins alimentaires identiques permettant par là-même d'aborder plus facilement le calcul de l'alimentation.

— Pour le *calcul de l'alimentation*, on établit un catalogue de rations de base à partir d'une série d'aliments produits sur l'exploitation et d'aliments achetés. Ces rations de base sont complétées de façon à satisfaire les besoins des animaux regroupés en lots homogènes du point de vue de l'alimentation. On distribue ensuite ces rations par classe d'animaux et par période (qui peut s'étendre de la semaine jusqu'à plusieurs mois). Le programme calcule alors les besoins mensuels en aliments produits sur l'exploitation et en aliments achetés.

— Disposant des quantités de fourrages à produire pour chaque période, de la liste des fourrages disponibles localement, des types d'exploitation de ces fourrages et de leurs rendements, on peut alors fixer l'*assolement fourrager*, en calculant la surface minimale des différentes cultures fourragères nécessaires à l'alimentation des animaux.

— L'assolement fourrager sera alors complété par l'assolement non fourrager, permettant ainsi l'établissement d'un *compte d'exploitation générale simplifié*, en fonction des charges opérationnelles des cultures, de leurs rendements, du prix des produits d'une part, en fonction des charges de structure (amortissement, main-d'œuvre) d'autre part.

— Dans certains cas, le *contrôle du travail* devra mériter un examen particulier : un fichier de temps de travaux unitaires, les opérations culturales effectuées par culture, les périodes de travail et les sensibilités des différents travaux permettront de vérifier la possibilité de réaliser tel assolement en indiquant les besoins globaux pour chacune des périodes et pour la main-d'œuvre et les principaux matériels.

— Enfin les *problèmes de financement* seront abordés sur une période maximale de six ans. A côté des charges et des produits calculés trimestriellement, on tiendra compte des investissements, de la fiscalité, des recettes et des dépenses familiales, pour établir un calendrier trimestriel des entrées et des sorties monétaires afin d'envisager plusieurs séries de plans d'emprunts pour lesquels outre la trésorerie trimestrielle seront fournis bilan et compte d'exploitation.

b) Analyse détaillée des différents programmes.

Examinons maintenant de façon plus précise chacun des programmes mis au point :

1) *La prévision d'effectifs.*

Ce programme existe actuellement en deux versions : l'une relative aux bovins, l'autre aux porcins (1) ; une variante concernant les ovins est actuellement dans sa phase d'analyse.

Nous examinerons plus spécialement ici le programme relatif à la prévision des effectifs du troupeau vaches laitières et du troupeau de renouvellement, mois par mois. Il établit également des prévisions sur la production de lait, sur les ventes et achats d'animaux. Enfin, il calcule les effectifs d'animaux regroupés en classes homogènes quant aux besoins alimentaires.

Le cheptel bovin est décomposé en deux grandes catégories : d'une part le troupeau laitier, d'autre part le troupeau de renouvellement et des animaux à viande (tableau II : *Mouvement des animaux*).

a) *Le troupeau laitier.*

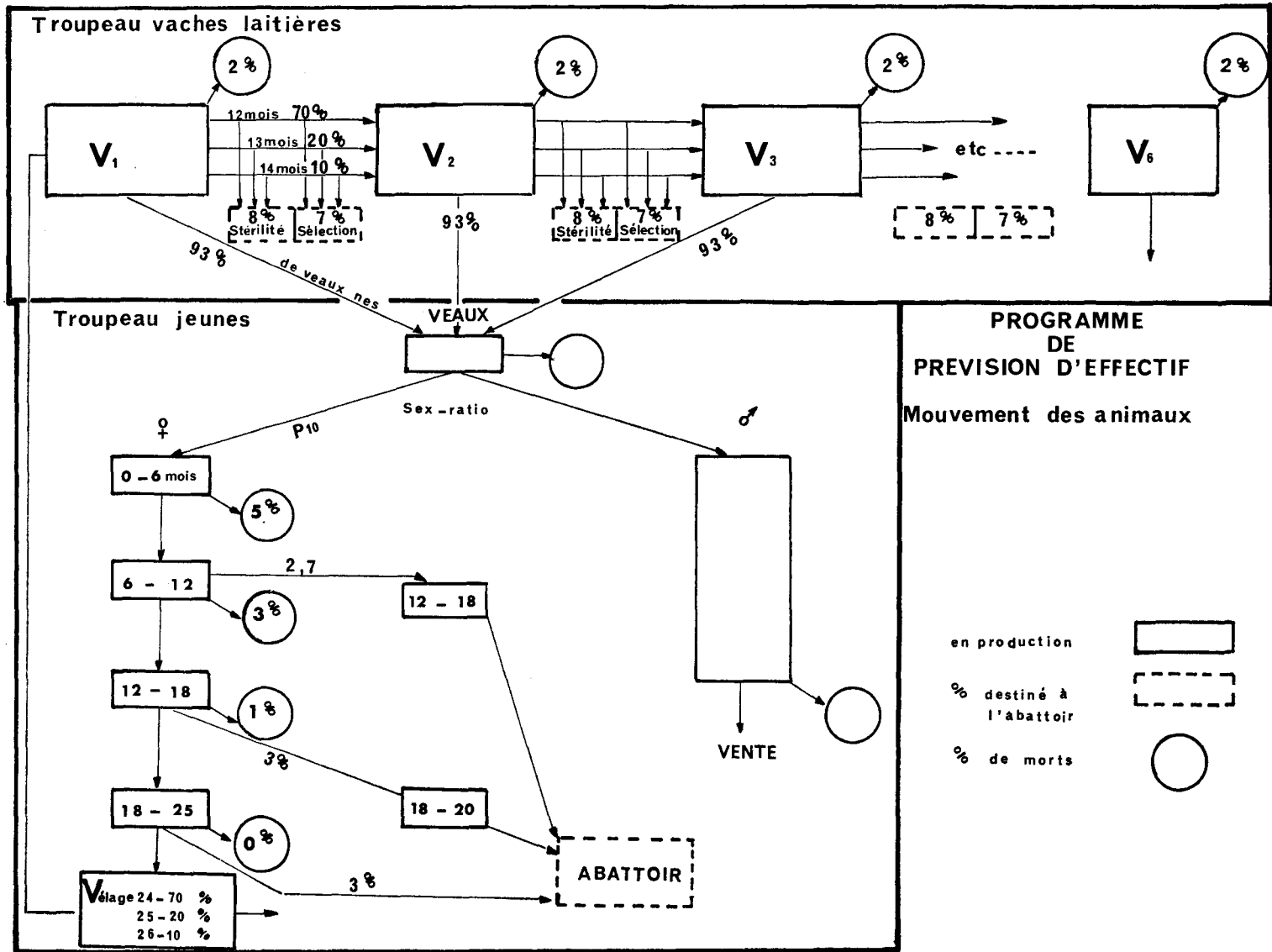
Les vaches laitières sont classées par rang de lactation et les prévisions d'effectifs se font à l'aide d'une série d'équations de récurrence du type :

Vaches de L^e lactation vélant au mois M =

$$\begin{aligned} & \text{Vaches de (L - 1)^e lactation vélant en (M - 11)} \times \chi_{11} \\ & + \text{Vaches de (L - 1)^e lactation vélant en (M - 12)} \times \chi_{12} \\ & + \dots \end{aligned}$$

$\chi_{11}, \chi_{12}, \dots$ étant la fréquence des intervalles intervêlage de 11, 12, \dots mois.

(1) J.-M. Attonaty : « Modèle de gestion technique et économique d'un atelier de production porcine d'élevage et d'engraissement. » Journées Rech. Porcine en France, Paris, 1972, pp. 291-297.



TABIEAU II — MOUVEMENT DES ANIMAUX

En réalité, le modèle est quelque peu plus complexe car une série d'autres paramètres peut être introduite : mortalité au vêlage, taux de réforme ou de sélection par lactation. L'ensemble de ces paramètres (intervalles inter-vêlages et fréquences correspondantes, taux de mortalité, taux de réforme et de sélection) est défini par l'utilisateur en fonction de ses connaissances ou de renseignements puisés à des sources techniques telles que le contrôle laitier.

Cette première partie du programme effectue donc mensuellement les prévisions des vêlages, des effectifs et des réformes.

La prévision de la production laitière est effectuée sur la base d'une série de courbes de lactation affectées aux vaches laitières en fonction du rang de vêlage et de la période de vêlage. Aussi convient-il de définir pour chacun des animaux considérés ces courbes de lactation mois par mois.

Enfin, de façon à préparer les calculs d'alimentation ultérieurs, il est possible d'établir une grille de classement des vaches laitières en groupes homogènes du point de vue des besoins alimentaires. On pourra par exemple définir un groupe comportant les vaches tarées, un autre les vaches produisant de 5 à 10 litres, puis 10 à 12 litres, 12 à 14 litres, etc., ceci afin de faciliter le choix ultérieur des rations de base et le calcul des complémentations. Après que l'utilisateur a défini cette grille de classement, le programme détermine automatiquement le nombre d'animaux présents mois par mois dans chaque groupe (tableau III).

b) *Les animaux de renouvellement.*

Ce troupeau est composé des jeunes et des bovins à viande. Il est approvisionné par le troupeau de vaches laitières, par l'intermédiaire des naissances, et il approvisionne à son tour celui-ci en produisant les génisses prêtes à vêler. Le troupeau est formé de catégories d'animaux définies par l'utilisateur : pour chacune on précise l'âge initial et l'âge final (par exemple, génisse de six à douze mois), le taux de mortalité, la ou les catégories de destination et le pourcentage d'animaux qui vont dans ces catégories. Ce troupeau approvisionne en génisses prêtes à vêler le troupeau de vaches laitières mais, pour tenir compte des capacités de l'étable, un processus d'autorégulation a été introduit. Tout d'abord, si les capacités de l'étable sont dépassées, les génisses sont vendues en génisses prêtes à vêler. Au contraire, si l'étable n'est pas remplie et s'il est possible d'acheter des

EVOLUTION DU TROUPEAU DE RENOUVELLE ENT

	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
IVEAU O A 8 JOURS	1	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I
IVEAU F 8J / 1 MOIS	1	3.I	2.I	3.I	2.I	2.I	1.I	2.I	2.I	4.I	5.I	5.I	5.I
IVEAU F 1M / 3 MOIS	1	11.I	7.I	5.I	5.I	5.I	3.I	3.I	3.I	4.I	7.I	9.I	9.I
IGENISSE 3 / 8 MOIS	1	18.I	23.I	26.I	26.I	22.I	19.I	14.I	11.I	10.I	9.I	9.I	11.I
IGENISSE 8 / 15 MOIS	1	14.I	10.I	8.I	9.I	15.I	20.I	25.I	28.I	30.I	31.I	32.I	26.I
IGENISSE 15/18 MOIS	1	19.I	19.I	12.I	10.I	5.I	3.I	3.I	3.I	3.I	4.I	5.I	11.I
IGENISSE 18/23 MOIS	1	6.I	9.I	19.I	22.I	27.I	28.I	23.I	14.I	12.I	7.I	5.I	6.I
IGENISSE 24 ET +	1	32.I	32.I	28.I	27.I	22.I	23.I	27.I	35.I	34.I	36.I	37.I	35.I
IVEAU M 8J / 1 MOIS	1	3.I	2.I	3.I	2.I	2.I	1.I	2.I	2.I	4.I	5.I	5.I	5.I
IVEAU M 1MOIS	1	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I
IGENISSE VENDUE 33 M1	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I	0.I

CLASSEMENT DES VACHES EN LOTS HOMOGENES

	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
I 1VACHE TARIE	1	7.I	6.I	4.I	4.I	4.I	5.I	7.I	16.I	20.I	23.I	21.I	17.I
I 2VACHE 1/7 L/J	1	3.I	4.I	4.I	3.I	8.I	14.I	21.I	17.I	15.I	12.I	11.I	10.I
I 3VACHE 8/11 L/J	1	6.I	9.I	13.I	21.I	27.I	28.I	24.I	25.I	20.I	15.I	10.I	8.I
I 4VACHE 12/14 L/J	1	16.I	13.I	14.I	17.I	17.I	17.I	15.I	9.I	8.I	7.I	9.I	9.I
I 5VACHE 15/17 L/J	1	30.I	37.I	41.I	35.I	28.I	20.I	14.I	13.I	13.I	12.I	12.I	16.I
I 6VACHE 18/20 L/J	1	21.I	15.I	10.I	7.I	6.I	5.I	5.I	6.I	11.I	17.I	23.I	25.I

génisses prêtes à vêler, le programme fait acheter le nombre d'animaux nécessaires en respectant les contraintes préalablement définies par l'utilisateur. Cette partie du programme fournit donc les effectifs mensuels du troupeau de renouvellement, le calendrier des ventes (génisses, bovins à viande) et des achats (génisses prêtes à vêler) (tableau III).

2) *L'alimentation.*

Ce programme est d'une conception beaucoup plus simple que le précédent. L'utilisateur définit dans un premier temps l'ensemble des aliments utilisables pour l'entreprise considérée :

- les fourrages produits par l'agriculteur, ou susceptibles de l'être. Ces aliments produits peuvent être subdivisés selon leur cycle d'exploitation (six au maximum) et leur type d'utilisation, à savoir pâture, foin, ensilage, grain, récolte en vert ;
- les aliments achetés (orge, tourteaux, aliments complets...).

A l'aide de ces aliments, on constitue un catalogue de rations de base, auquel s'ajoute un catalogue de rations de complémentation, en fonction des niveaux de production laitière.

Cette série de rations, établie pour l'ensemble des régimes alimentaires à tester, va servir de base au calcul des différents plans d'affouragement. Pour chacune des solutions envisagées, on indique tout d'abord les effectifs mensuels des différents lots d'animaux, auxquels on affecte ensuite une ou plusieurs rations par période dont l'utilisateur peut choisir la durée à son gré.

Le programme calcule alors mensuellement les besoins en aliments produits, suivant les différents types d'exploitation retenus, et les besoins en aliments achetés (en quantité et en valeur) (tableau IV).

La détermination de l'assolement fourrager se fonde sur les rendements par cycle d'exploitation des différentes cultures fourragères. Le calcul s'effectue en établissant une petite matrice de programmation linéaire, dans laquelle les différentes exploitations des fourrages représentent les activités et les quantités d'aliments nécessaires par période constituent les contraintes, la fonction à minimiser étant la surface fourragère. Pour le moment, l'écriture de cette petite matrice se fait manuellement, mais il est prévu, dans un avenir rapproché, de la faire générer automatiquement.

TABLEAU IV

BESOINS EN ALIMENTS PRODUITS (QUANTITE)

	OCT.	NOV.	DEC.	JANV.	FEV.	MARS	AVR.	MAI	JUIN	JUIL	AGUT	SEPT
PRAIRIE												
* PATURE 1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	12915.1	35856.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
(TOTAL = 42771.KGMS)												
* PATURE 2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	35256.1	17388.1	0.1	0.1	0.1
(TOTAL = 53244.KGMS)												
* PATURE 3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	19818.1	36720.1	0.1	0.1
(TOTAL = 56538.KGMS)												
* PATURE 4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	19170.1	8415.1
(TOTAL = 27585.KGMS)												
* PATURE 5	34236.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	22455.1
(TOTAL = 56691.KGMS)												
* FOIN	0.1	18345.1	17925.1	18390.1	18180.1	11470.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
(TOTAL = 84310.KG)												
* ENSILAGE	0.1	83250.1	81450.1	81600.1	80700.1	50550.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
(TOTAL = 377550. KG)												
LUZERNE												
* FOIN	0.1	77.1	1166.1	1320.1	1355.1	1190.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
(TOTAL = 5108.KG)												
MAIS												
* ENSILAGE	0.1	0.1	0.1	5280.1	5280.1	2640.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
(TOTAL = 13200. KG)												
* GRAIN	0.1	0.1	0.1	990.1	990.1	990.1	450.1	450.1	0.1	0.1	0.1	0.1
(TOTAL = 3870. KG)												
* VERT	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	117000.1	39000.1
(TOTAL = 156000. KG)												

3) *Choix de l'assolement non fourrager.*

L'assolement fourrager une fois établi, on peut envisager le choix de l'assolement non fourrager. On utilisera à cette fin un programme déjà présenté ailleurs (1) et sur lequel nous ne nous étendrons pas, nous contentant d'en rappeler simplement les traits principaux.

Ce programme est destiné à comparer les résultats économiques apportés par différents systèmes de production. Dans ce but, on définit les rendements de toutes les cultures envisagées, et ce pour quatre types d'années, afin de donner une idée de la fluctuation des résultats économiques en fonction des aléas climatiques et de juger ainsi de la stabilité du revenu. On indique également pour chaque culture les charges opérationnelles à l'hectare, regroupées par grands postes (semences, engrais, pesticides, charges de carburant...). Ces données étant valables pour l'ensemble de l'exploitation, on définit alors pour chaque solution l'assolement et l'appareil de production (main-d'œuvre et matériels) correspondants.

En possession de ces données, le programme calcule alors les produits de l'exploitation en quantité et en valeur par type d'année, les charges de l'assolement (charges opérationnelles et charges fixes) et les résultats économiques (produit brut, marge brute, marge nette) par type d'année.

4) *Calendrier de travail.*

L'utilisation de la gamme de programmes que nous venons de représenter repose sur l'hypothèse fondamentale qu'il est possible de fixer a priori des valeurs *cohérentes* pour l'ensemble des variables stratégiques (cultures, effectifs, main-d'œuvre, matériels) en *faisant confiance* à l'intuition et à l'expérience de l'exploitant et du conseiller. On évite ainsi de collecter toute l'information nécessaire pour effectuer des contrôles. Mais il est évident que, dans le cas de solutions radicalement nouvelles, et en particulier dans le cas d'exploitations avec animaux, les problèmes posés sont beaucoup plus complexes, du fait des interdépendances entre le travail, les animaux, la production fourragère et la production non fourragère. En conséquence, des

(1) J.-M. Attonaty et J.-C. Hautcolas : « Du programme linéaire au calcul automatisé de budget d'exploitation agricole. » *B.T.I.* n° 255, décembre 1970, pp. 711-740.

données supplémentaires s'avèrent nécessaires afin d'alimenter des programmes annexes de contrôle.

En particulier, un programme spécifique a été conçu pour vérifier la possibilité de réaliser tel ou tel assolement avec la main-d'œuvre et le matériel disponibles sur l'exploitation. Ce programme nécessite une série de données relatives aux opérations culturales, aux périodes de travail et aux jours disponibles dans ces périodes, et aux techniques culturales, définies comme étant l'ensemble des opérations à effectuer pour une même culture.

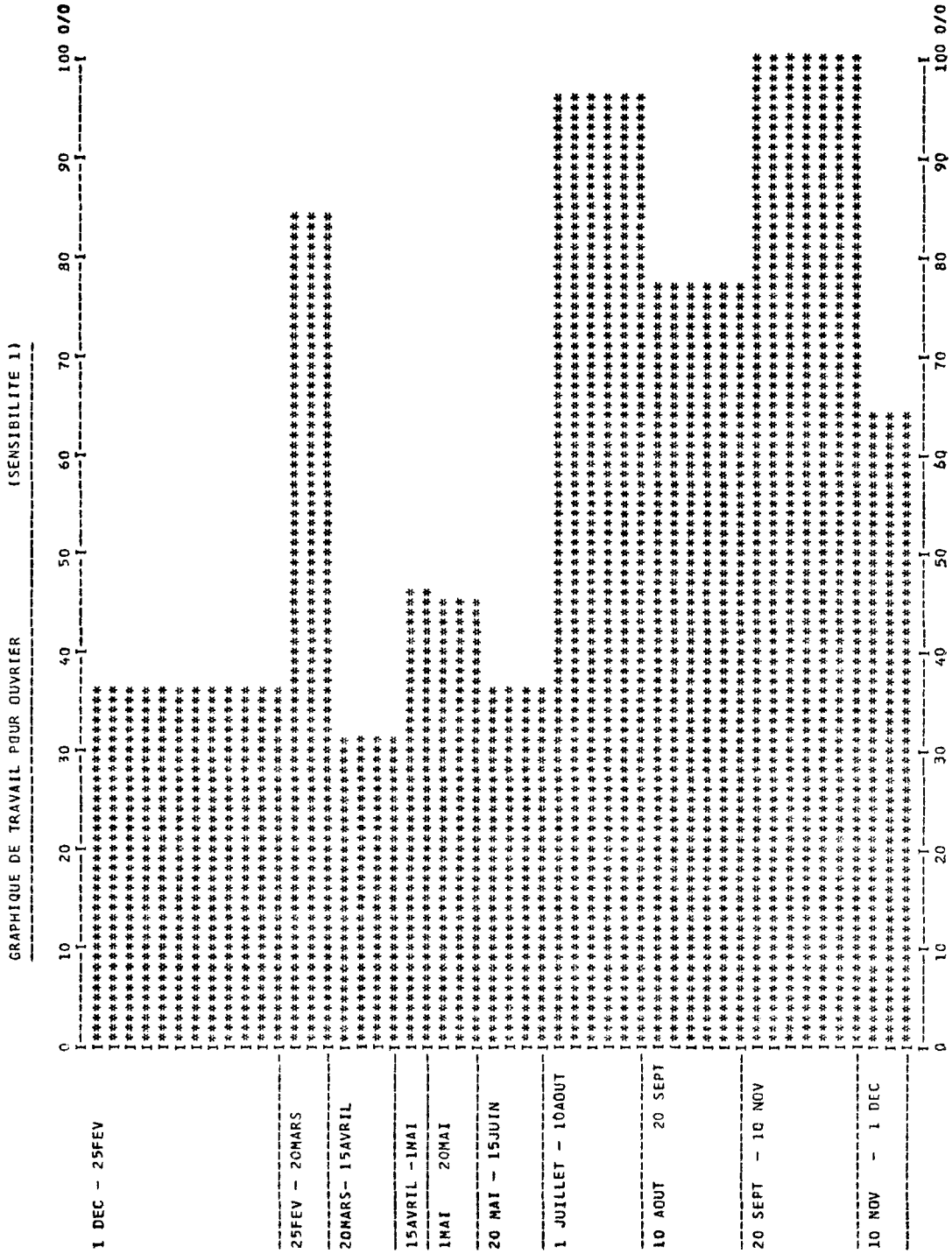
Plus précisément, on définit pour chaque opération culturale (labour, fanage) les temps de travaux en fonction du matériel utilisé, en indiquant sa sensibilité aux conditions atmosphériques : un labour sera moins sensible qu'un fanage. L'année est divisée en différentes périodes de travail pour lesquelles on précise les heures de travail par jour et les jours disponibles en fonction de la sensibilité aux conditions atmosphériques des travaux à exécuter. On bâtit enfin le fichier des techniques culturales : dans ce but on indique pour chaque culture les opérations à effectuer, leur période d'exécution. Mais certaines opérations peuvent être exécutées avec plusieurs matériels au choix : un labour peut être fait au tracteur 60 ch et/ou au tracteur 80 ch, de même certaines opérations peuvent être faites à plusieurs périodes. Aussi, indique-t-on pour les différentes cultures un ordre de préférence dans les techniques d'exécution du travail et dans les périodes d'exécution.

En possession de l'assolement et des effectifs de la main-d'œuvre et des matériels disponibles, le programme peut alors vérifier la possibilité d'exécuter l'ensemble des travaux en les reportant éventuellement d'une période à la suivante ou en substituant une technique d'exécution à une autre. L'analyse du travail est facilitée par la sortie des tableaux précisant, par période et par culture, l'emploi des différents matériels et par l'édition de graphiques d'utilisation de la main-d'œuvre et de la traction (graphique V).

5) *Plan de financement.*

Les programmes que nous venons d'examiner abordent, tant sur le plan technique qu'économique, les différents aspects de l'entreprise. Après cette phase d'analyse une synthèse s'impose. Celle-ci se fait au niveau économique sur l'ensemble de l'exploitation. Dans ce but a été mis au point un programme fournissant les prévisions des mouvements de trésorerie, des bilans et des comptes d'exploitation pour plusieurs exercices consécutifs.

GRAPHIQUE V



a) *Les données :*

Les données nécessaires sont relatives aux plans de production, aux charges de structure, aux investissements, aux emprunts en cours et aux dépenses et ressources familiales.

Pour ce qui est du plan de production, les données peuvent avoir été élaborées précédemment, comme celles qui résultent de l'utilisation des autres programmes de calcul : on pourra par exemple reprendre les prévisions de production laitière de l'étable effectuées par le programme de prévision d'effectifs. Mais ces données peuvent aussi être analytiques ; le programme effectuera alors lui-même les calculs de production, d'une façon certes moins élaborée que précédemment mais sans doute suffisante dans bon nombre d'exploitations. Il suffira dans ce cas de définir la production laitière par animal, les effectifs annuels et les différents prix au cours de l'année. Par ailleurs, afin de présenter les résultats au niveau du trimestre et de fournir les bilans et compte d'exploitation annuels, tout acte de production sera caractérisé par trois dates : pour les produits dates de production, de commercialisation et d'encaissement, pour les charges dates d'achat, d'utilisation et de paiement.

Les charges de structure reprennent les postes classiques de la comptabilité agricole en précisant les dates de paiement. L'inventaire initial des matériels et installations et les prévisions d'investissement servent de base à l'établissement du bilan et du compte d'exploitation ainsi qu'à la trésorerie. Enfin, dans la mesure où les comptes du ménage et de l'exploitation sont bien souvent associés, les dépenses familiales et les ressources familiales extra-agricoles peuvent être introduites.

Quant aux emprunts, on en a envisagé différents types, allant du court terme au moyen terme, avec différentes modalités de remboursement : annuité constante ou non, remboursement trimestriel ou annuel, avec ou sans différé d'amortissement.

b) *Utilisation :*

Outre la synthèse des résultats des programmes précédents, ce programme a été conçu pour tenter de faciliter la gestion de l'entreprise — supposée 59

assujettie à la T.V.A. C'est pourquoi les prévisions des *mouvements de trésorerie* sont présentées *par trimestre*. Ainsi les bases d'un contrôle d'écart entre prévisions et réalisations sont-elles jetées, la période choisie — le trimestre — étant à la fois assez grande pour ne pas amener une précision illusoire et suffisamment petite pour permettre un contrôle relativement fréquent.

Cependant, ce contrôle d'écart ne peut avoir une précision et une rigueur aussi grandes que dans les entreprises industrielles ; nombre de données, rendements et prix en particulier, sont en effet aléatoires, donc en dehors du contrôle de l'agriculteur. Aussi est-il prudent d'effectuer les calculs pour plusieurs hypothèses de rendements, de prix et même de dates de commercialisation. Dans ce but, a été prévue dans le programme la possibilité d'effectuer les calculs pour trois hypothèses de rendements, de prix et de commercialisation.

Mais un autre but de ce programme est de faciliter *l'établissement du plan de financement* pour l'entreprise. Cependant, il est difficile, sans avoir calculé auparavant les soldes de trésorerie, les bilans et les comptes d'exploitation, d'établir un plan de financement ajusté. Aussi deux techniques d'utilisation peuvent-elles être envisagées suivant les facilités d'accès à l'ordinateur.

c) Perspectives d'utilisation.

Ces programmes sont de création trop récente pour que l'on puisse faire autre chose qu'imaginer les conséquences de leur emploi sur la gestion tant technique qu'économique de l'entreprise agricole.

Conséquences au niveau du conseil de l'agriculteur.

Chaque programme a un aspect technique assez marqué comme l'attestent les données qu'il requiert (paramètres de conduite du troupeau laitier, rendements fourragers par type d'exploitation, caractéristiques des prêts bancaires...). Aussi est-il sans doute illusoire de prévoir l'utilisation de l'ensemble par une seule et même personne. Bien au contraire, il est à notre avis souhai-

table de considérer une *utilisation coordonnée* de ces programmes par les différents spécialistes que l'on rencontre à l'échelon départemental, depuis le zootechnicien jusqu'au conseiller de gestion — qui pourrait assumer le rôle de coordinateur — en passant par le phytotechnicien. Mais il est vraisemblable qu'à côté de cette remise en cause de l'entreprise agricole dans son ensemble, on peut envisager des utilisations plus partielles de la gamme des programmes pour étudier et modifier un aspect bien défini de l'exploitation, comme par exemple le plan d'alimentation et l'assolement fourrager correspondant.

A titre de démonstration, présentons l'approche suivie pour comparer différents systèmes de production laitière de la région de Lusignan avec la Station d'Amélioration des Plantes de Lusignan et la Chambre d'Agriculture de la Vienne (1).

Dans une première phase, on a cherché à cerner, par l'établissement d'une série de modèles, les meilleurs types d'affouragement en fonction de la taille du troupeau. Dans ce but, ont été retenus différents niveaux pour les principaux paramètres de l'exploitation-type : effectif laitier, niveau de production laitière, chaîne d'affouragement, niveau de rendement fourrager (tableau VI : *Schéma d'exploration de l'ensemble des modèles possibles sur les terres rouges à châtaigniers*). La combinaison de ces différents paramètres a conduit au calcul de cinquante-sept solutions, dont la comparaison a permis de mettre en évidence les meilleurs types d'affouragement en fonction de la taille du troupeau, et de préciser les conditions nécessaires pour envisager avec profit une croissance des effectifs laitiers.

Conséquences au niveau de l'agriculteur lui-même.

Dans la seconde phase de l'étude, il est maintenant possible, grâce aux données recueillies pour l'établissement des modèles et en s'inspirant des conclusions tirées de la comparaison des résultats obtenus, de fournir aux exploitations individuelles différentes solutions partielles ou globales, établies en accord avec l'agriculteur.

Il est évident que l'établissement de la série de modèles que nous venons de présenter brièvement n'a pu se faire sans le concours étroit des

(1) D. Gandon : « Comparaison économique de différents systèmes de production laitière de la région « Terres Rouges à Châtaigniers ».

TABLEAU VI
SCHEMA D'EXPLORATION
DE L'ENSEMBLE DES MODELES POSSIBLES
SUR LES TERRES ROUGES A CHATAIGNIERS

	<i>Effectif</i>	<i>Niveau de production laitière kg</i>	<i>Chaîne d'affouragement</i>	<i>Niveau de rendement</i>	
S.A.U. 45 ha	20 vaches	3.400	Système traditionnel.	0	
			3.800	Système « Graminées pérennes ».	1
				Système « Ray-grass d'Italie ».	2
		4.200	Système « Ray-grass d'Italie ».	1	
			Affouragement en vert.	2	
			Système « Graminées pérennes ».	1	
	40 vaches	3.400	Système « Ray-grass d'Italie ».	2	
			3.800	Affouragement en vert.	1
				Conserve intégrale.	2
		4.200	Système « Graminées pérennes ».	1	
			Système « Ray-grass d'Italie ».	1	
			Affouragement en vert.	1	
	70 vaches	3.400	Système « Ray-grass d'Italie ».	1	
			Affouragement en vert.	1	
		3.800	Système « Ray-grass d'Italie ».	1	
Affouragement en vert.			1		
		4.200	Conserve intégrale.	1	

(*) :— Le niveau de rendement 0 correspond à un chargement de 1 U.G.B./ha
 Le niveau de rendement 1 correspond à un chargement de 2 U.G.B./ha.

agriculteurs. Ceux-ci ont eu deux fonctions essentielles, d'abord en émettant des idées sur les solutions qu'ils jugeaient possibles ou souhaitables dans la région, ensuite, les calculs étant effectués, en critiquant les résultats et en s'assurant de leur vraisemblance.

Les agriculteurs ont donc un rôle très important à assumer dans une telle étude. Ce rôle, ils le retrouvent, à l'échelon individuel, dans l'établissement de systèmes adaptés à leur entreprise, où ils doivent imaginer les grandes lignes des solutions qui seront calculées, et parmi lesquelles ils choisiront.

Par ailleurs, tous les programmes fournissent des éléments datés : les prévisions de production laitière sont données mensuellement, les mouvements de trésorerie sont prévus pour chaque trimestre.

Ainsi l'agriculteur, en confrontant prévisions et réalisations et en s'interrogeant sur les écarts, pourra-t-il être mieux à même de gérer son entreprise et de prendre rapidement les décisions jugées nécessaires.

Dans l'hypothèse défavorable où l'on ne dispose pas sur place d'un ordinateur, on multipliera le nombre de plans de financement et on fera calculer les résultats correspondant à plusieurs plans différents (au maximum cinq).

Au contraire, si l'on peut dialoguer avec l'ordinateur le travail s'effectue en deux temps. Dans un premier calcul on établit les soldes de trésorerie, les bilans et les comptes d'exploitation. Puis, en possession de ces données, on envisage, de façon précise, plusieurs plans de financement. Le programme reprend les résultats établis dans la première phase, calcule les plans de financement envisagés et fournit alors les nouveaux soldes de trésorerie, les bilans et comptes d'exploitation pour chacun des plans de financement.

J.-M. ATTONATY, M. FLAMENT, J.-C. HAUTCOLAS.

Laboratoire d'Economie Rurale, 78 - Grignon.