

*INCIDENCE DES SYSTÈMES FOURRAGERS
SUR LE REVENU D'UNE EXPLOITATION
LAITIÈRE EN BRETAGNE*

(ÉTUDE PAR SIMULATION)

DEPUIS QUELQUES ANNÉES, LA CROISSANCE DES PRIX DES PRODUITS AGRICOLES A ÉTÉ MOINS RAPIDE QUE CELLE DE LEURS CHARGES ET SURTOUT CERTAINES de ces charges ont augmenté très rapidement sur de courtes périodes (soja en 1974, 1977, 1980 ; énergie en 1973, 1978; 1980). Ces quelques faits et leurs effets défavorables sur le revenu des agriculteurs sont bien connus. Ils ont incité les responsables professionnels agricoles et les techniciens à chercher des solutions.

Ces solutions consistent entre autres :

— à sélectionner les techniques de production permettant de limiter la dégradation du revenu par les prix ;

— à réduire les risques liés à une trop grande dépendance vis-à-vis de l'extérieur, en s'orientant vers des techniques de production qui nécessitent moins de consommations intermédiaires.

C'est pour répondre à ces préoccupations dans le secteur de la production laitière que s'est constitué, à l'initiative de la Chambre Régionale de Bretagne, un groupe de travail auquel participent les E.D.E. et les Centres de Gestion du Finistère, d'Ille-et-Vilaine et du Morbihan, avec la collaboration ponctuelle de techniciens de divers organismes professionnels ou de l'administration.

Pour les exploitations laitières, les charges plus ou moins directement influencées par la production fourragère constituent 70 à 74 % des charges totales : le système fourrager pratiqué sur l'exploitation détermine donc les coûts de culture, la taille du troupeau et, par conséquent, les frais divers d'élevage, les frais de bâtiments, de matériel. C'est pourquoi une réflexion sur les techniques de production laitière doit nécessairement commencer par une analyse des systèmes fourragers.

Le groupe de travail s'est donné comme objectifs :

- pour les cultures bien connues, de vérifier leur intérêt respectif ;
- pour les plantes moins étudiées, de déterminer dans quelles conditions elles pourraient être intéressantes et ceci sans attendre l'établissement de références précises.

Les principaux résultats de ce travail sont présentés ci-après.

I. LES MOYENS UTILISÉS

L'étude devait satisfaire plusieurs conditions :

— Prendre en compte tous les effets du système fourrager sur l'économie de l'exploitation. Par conséquent, il était nécessaire de comparer les revenus agricoles et pas seulement des critères tels que la marge brute.

4 — Comparer les systèmes fourragers et rien que ceux-ci.

*Revenu des exploitations
laitières et systèmes*

Les résultats économiques d'exploitations agricoles étant la conséquence de nombreux facteurs autres que la production fourragère, il a été décidé de réaliser des simulations techniques et économiques.

1. Modèle utilisé

L'exploitation ayant servi de base aux simulations présente les caractéristiques suivantes : 30 ha de surface agricole utile (sans prairie permanente), aucune contrainte parcellaire, exploitation spécialisée en production laitière, ayant un troupeau de vaches produisant 5 000 litres de lait par an ; le renouvellement (25 % par an) est assuré par des génisses élevées sur l'exploitation et qui vèlent à 28 mois.

2. Simulation technique

A partir des références techniques sur les besoins alimentaires des animaux, sur les rendements des différents fourrages, sur les rotations..., il s'agit de faire correspondre les disponibilités en fourrages et le chargement, de déterminer les rations annuelles et par période des animaux, ainsi que les besoins en concentrés (voir figure 1).

L'investissement en bâtiments est calculé en fonction du nombre de vaches laitières du système étudié. Il s'agit dans tous les cas d'une stabulation libre paillée avec distribution des fourrages à l'auge l'hiver.

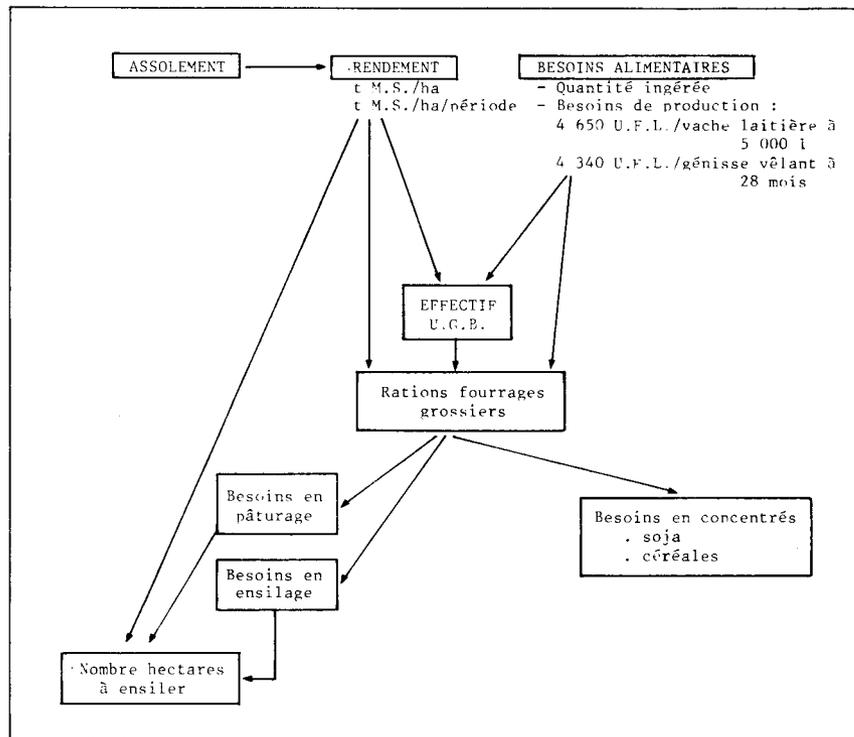
L'exploitation dispose d'un matériel de base en propriété ou en copropriété dont un tracteur de 70 CV et un de 40 CV.

Certains matériels spécifiques ont été introduits en remplacement ou en supplément d'autres matériels afin de tenir compte de la spécificité de certaines cultures. Par exemple :

- matériel de récolte de betteraves acheté en copropriété,
- remplacement des tracteurs de 70 CV et de 40 CV par un 60 CV quand il y a moins de 13 hectares à ensemercer par an.

Les charges en carburant et d'entretien du matériel ont été modulées en fonction des heures de travail du matériel et en fonction de la puissance réelle demandée par tel ou tel travail.

FIGURE 1
ORGANIGRAMME DE LA SIMULATION TECHNIQUE



3. Simulation économique

Les bases de la simulation économique sont d'une part les résultats de la simulation technique, d'autre part des références économiques.

Les prix unitaires des produits et des charges sont les prix moyens observés de janvier à décembre 1981. Pour tenir compte des diversités géographiques nous avons distingué le Finistère de l'Ille-et-Vilaine et du Morbihan (tableau I).

TABLEAU I
PRIX DES PRINCIPALES CHARGES ET DES PRINCIPAUX
PRODUITS RETENUS POUR LA SIMULATION

	ILLE-et-VILAINE - MORBIHAN	FINISTERE
<u>ENGRAIS</u>		
Azote	3,40 F l'unité	3,40 F l'unité
Acide phosphorique	2,80 F l'unité	2,80 F l'unité
Potassium	1,48 F l'unité	1,48 F l'unité
<u>ALIMENTS DU BETAIL</u>		
Céréales	1,15 F le kilo	1,15 F le kilo
Soja	1,76 F le kilo	1,76 F le kilo
mouture fabrication	0,10 F le kilo	0,10 F le kilo
paille	0,30 F le kilo	0,40 F le kilo
<u>RECOLTE</u>		
blé (moisson + paille)	780 F par hectare	1.000 F par hectare
maïs	580 F par hectare	950 F par hectare
herbe	157 F par hectare	220 F par hectare
<u>PRODUITS</u>		
lait	1,30 F le kilo	1,35 F le kilo
blé	1,05 F le kilo	1,05 F le kilo

Pour calculer certaines charges de structure (fermage, amortissements, frais financiers), il a été nécessaire de préciser le patrimoine de l'éleveur et son financement :

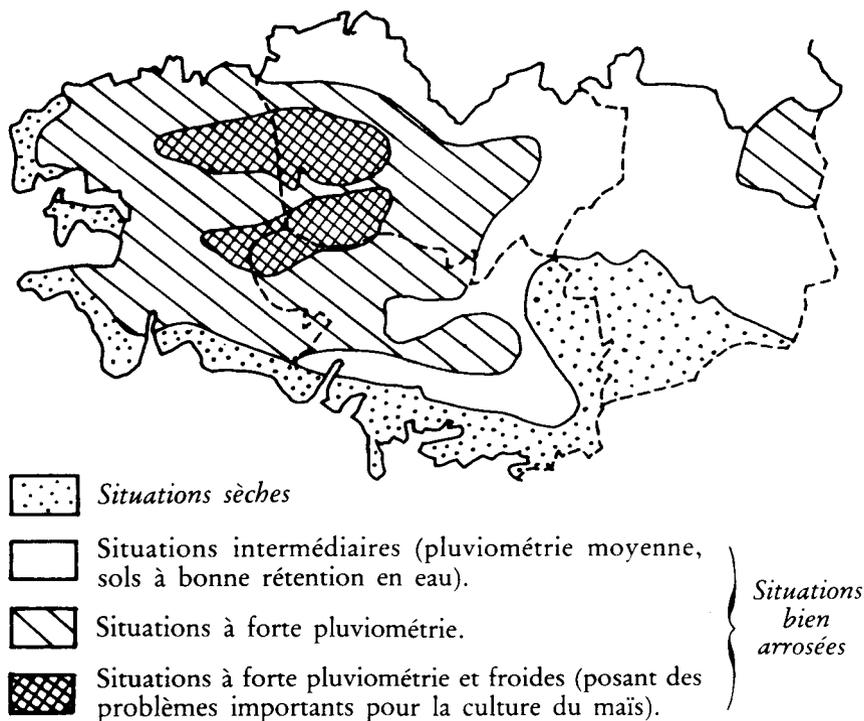
- celui-ci ne possède pas la terre, il n'est que fermier ;
- son capital d'exploitation a été constitué quelques années avant l'année moyenne que nous simulons, à la suite d'un plan de développement.

Les prix unitaires utilisés pour l'évaluation du capital d'exploitation sont les suivants pour la stabulation, les silos, la salle de traite : 7 500 F par vache jusqu'à 35 vaches et 5 500 F par vache au-delà de 35 vaches.

4. Définition de régions agroclimatiques

Pour tenir compte des diversités agroclimatiques de la Bretagne, nous avons travaillé pour deux situations : l'une bien arrosée, l'autre sèche (voir figure 2).

FIGURE 2
DÉFINITION DES ZONES AGROCLIMATIQUES EN BRETAGNE



Dans chacune des régions nous avons distingué des zones plus ou moins favorables à la culture du maïs. Ces zones ne sont pas limitées géographiquement de façon très précise car deux exploitations proches l'une de l'autre peuvent être classées dans des zones différentes, leurs terrains étant plus ou moins bien orientés, plus ou moins profonds.

II. ANALYSE DES RÉSULTATS DES SIMULATIONS

Nous avons étudié de très nombreux systèmes pour différents niveaux de rendements. L'analyse des résultats peut se faire globalement ou en comparant les systèmes deux par deux.

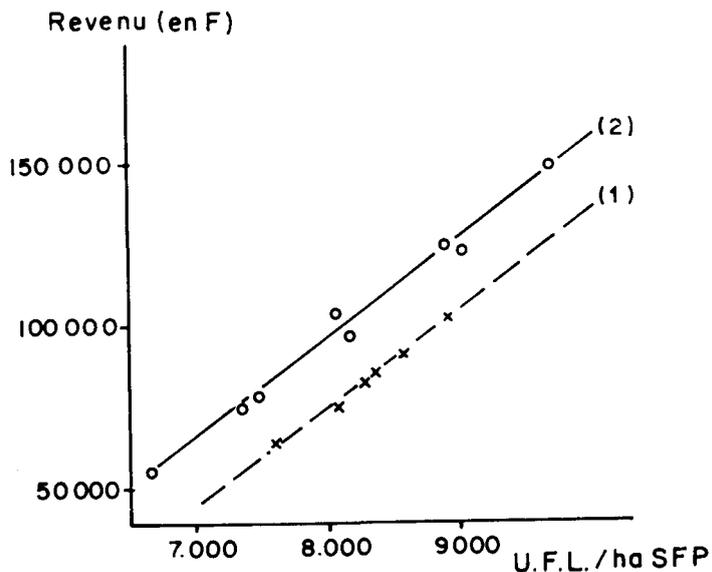
1. Variation des revenus en fonction des rendements

Même si cela a été démontré depuis longtemps, il faut tout d'abord rappeler que le principal critère influençant le revenu est le rendement fourrager permis par le système, estimé en Unités Fourragères Lait (U.F.L.) utilisées.

Si l'on compare les résultats de tous les systèmes pour chaque situation (situation sèche - situation humide), on peut mettre facilement en évidence l'importance des rendements fourragers :

- La corrélation entre le rendement moyen, en U.F.L./ha S.F.P. (Surface Fourragère Principale), et le revenu est bonne ($r = 0,78$) ; le revenu est donc expliqué à 60 % par le rendement fourrager (figure 3).
- En comparant deux systèmes ayant le même assolement mais des rendements fourragers différents (tableau II), nous notons la répercussion de cet écart sur différents critères dont le revenu.

FIGURE 3
RELATION ENTRE RENDEMENT FOURRAGER MOYEN
ET REVENU



Pour 2 situations : 1 : situation sèche
2 : situation bien arrosée.

Le nombre de vaches, le chargement, le produit augmentent dans le même rapport que le rendement U.F.L./ha. Par contre, certaines charges s'accroissent moins que proportionnellement : les charges directes (engrais, frais de récolte, semences, produits de traitement) ; certaines des charges de structure restent constantes (fermage, cotisations sociales, frais de gestion).

10 Finalement, entre les deux situations, les produits sont dans un rapport de 1,38, les revenus dans un rapport de 2,00, la marge brute n'étant multipliée que par 1,43.

TABLEAU II
COMPARAISON DE DEUX SYSTÈMES FOURRAGERS AYANT
LE MÊME ASSOLEMENT EN SITUATION BIEN ARROSÉE (A)
ET EN SITUATION SÈCHE (B)
(maïs 45 % - ray-grass d'Italie automne 22 % -
ray-grass d'Italie printemps 33 %)

Système	A	B	$\frac{A}{B}$
Rendement U.F.L./ha moyen	10 040	7 330	1,37
Nombre de vaches	58	42	1,38
Chargement	2,52	1,83	1,38
Litres de lait sans concentré/ha S.F.P.	10 584	7 760	1,36
Produit (en F/ha)	16 520	11 960	1,38
Marge brute (en F/ha)	9 560	6 670	1,43
Revenu agricole (en F/ha)	5 065	2 500	2,00

2. Production de céréales sur l'exploitation

Autrefois région de polyculture élevage, avec l'intensification de la production laitière, l'Ouest a progressivement abandonné la culture des céréales pour se consacrer à celle des fourrages grossiers. Mais aujourd'hui, compte tenu des niveaux de rendement qui sont possibles avec le blé et du coût des concentrés achetés, qu'en est-il de l'intérêt du blé dans un assolement ? C'est ce que nous avons voulu savoir en calculant le revenu de notre

exploitation-type, avec un assolement comprenant 2/7 de maïs, 4/7 de ray-grass anglais et 1/7 de blé et en le comparant avec celui obtenu avec l'assolement maïs 1/3, ray-grass anglais 2/3.

L'examen du tableau III (blé à 55 q/ha) montre qu'avec quatre vaches de moins, le revenu agricole est supérieur d'environ 5 000 F : la diminution du produit total s'accompagne d'une diminution plus que proportionnelle des charges directes et en particulier des aliments du bétail et de la paille. Pour mieux comprendre comment la marge brute d'exploitation du système avec blé peut être supérieure à celle du système sans blé, examinons la deuxième partie du tableau III qui présente les marges brutes par hectare de la S.F.P. et du blé. Deux mécanismes interviennent :

- D'une part, l'écart de marge brute entre le blé et la S.F.P. n'est pas trop important si on prend soin d'indiquer en cession interne la paille et si on prend comme valeur de cession du blé le prix auquel l'éleveur doit l'acheter, soit 10 centimes de plus que le prix de vente, ce qui est bien le cas dans le système sans blé.
- D'autre part, dans le système maïs-ray-grass anglais, le semis de printemps du ray-grass anglais est presque obligatoire. L'introduction de blé permet donc les semis de ray-grass anglais de fin d'été et ainsi un rendement supérieur la première année d'exploitation, ce qui se répercute sur le chargement. La sécurité du système est également accrue par ce semis d'automne.

Mais ces conclusions restent-elles exactes si on modifie certaines de nos hypothèses, en particulier le rendement du blé, le système fourrager, les rendements fourragers et la production laitière par vache ?

- Un écart de rendement du blé de 10 q/ha va se traduire par une amélioration ou une diminution de la marge totale d'environ 5 000 F.
- Suivant les systèmes fourragers étudiés, le rendement d'équivalence du blé varie de 48 à 52 q/ha.
- En ce qui concerne la production laitière, nous avons approfondi ce point pour différents niveaux...

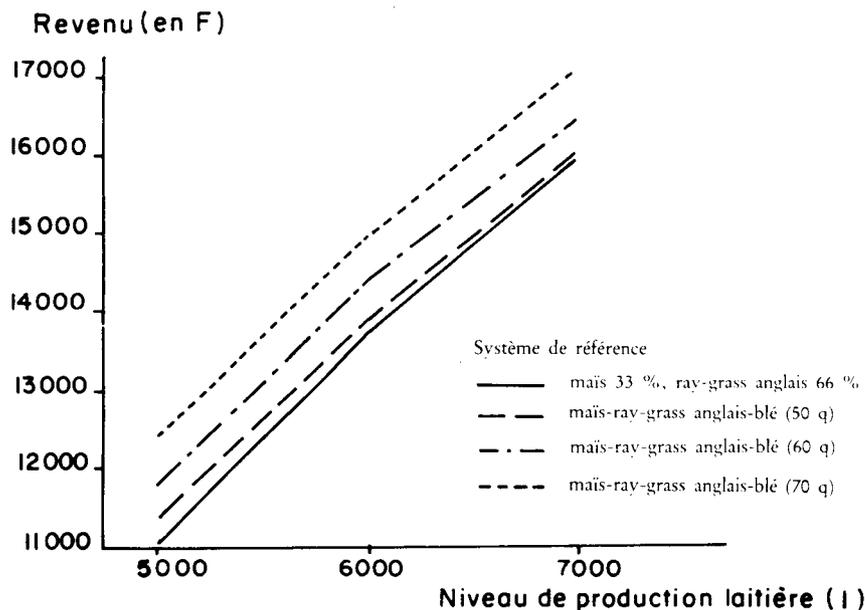
La production de blé en vue de fabriquer son concentré est intéressante dès 50 q/ha aux niveaux de production laitière étudiés (5 000 l, 6 000 l, 7 000 l) (figure 4).

Les céréales interviennent comme un maillon de sécurité du système, mais elles permettent aussi d'envisager une diminution des charges de structure (bâtiments) pour un jeune qui s'installe.

Introduites dans une rotation, les céréales favorisent le maintien de la fertilité du sol :

— si elles n'améliorent pas par elles-mêmes la structure du sol, elles permettent l'utilisation de techniques telles que le sous-solage ;

FIGURE 4
EFFET DE LA PRODUCTION DE CÉRÉALES
AUTOCONSOMMÉES SUR LE REVENU



- elles limitent le salissement des terres, soit en permettant l'utilisation des desherbants sélectifs, soit en libérant la terre assez tôt pour permettre l'utilisation de desherbants totaux ;
- elles permettent une rotation plus équilibrée, tout en laissant la possibilité de semis de graminées pérennes ;
- le nombre d'heures de travail nécessaires est moindre et leur répartition est meilleure.

Dans ce qui précède, nous avons montré que, si certaines conditions sont réunies, il est intéressant d'introduire du blé dans un assolement. Une question reste posée : jusqu'où faut-il aller ? La deuxième partie du tableau III permet de répondre assez facilement. En augmentant la surface en blé, on tend à diminuer la marge brute d'exploitation, d'autant plus qu'une partie plus importante de céréales seront vendues (105 F/q) et non pas cédées (115 F/q).

En contrepartie, il faudrait que le gain de rendement sur la S.F.P. soit encore plus important. L'optimum de surface en céréales sera donc à définir en fonction de ces critères économiques et techniques.

3. Réduction des surfaces en maïs

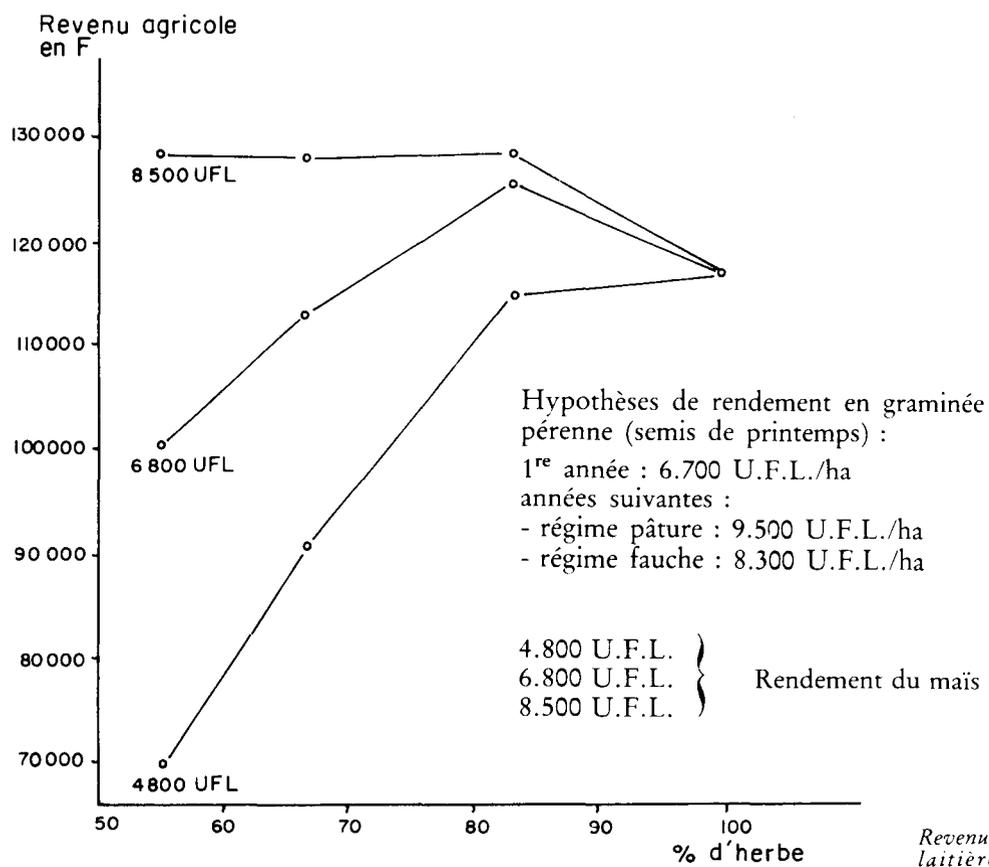
a) Situation bien arrosée

Dans certains secteurs, le maïs est pénalisé par les températures trop froides alors que le climat est propice à la production de l'herbe ou à celle d'autres fourrages annuels. A-t-on intérêt alors à diminuer les surfaces en maïs ? Par quoi doit-on les remplacer ?

- *Diminution des surfaces en maïs et augmentation de la surface en herbe*

La diminution de surfaces en maïs au profit de l'herbe peut être intéressante dans les zones à faible potentialité en maïs (< 6 800 U.F.L./ha), si la graminée pérenne a, en année d'exploitation, des potentialités de 9 500 U.F.L./ha.

FIGURE 5
EFFET DE LA RÉDUCTION DE LA SURFACE EN MAÏS
SUR LE REVENU AGRICOLE SELON
LE RENDEMENT FOURRAGER DU MAÏS
(Remplacement par une graminée pérenne)



Pour un rendement du maïs de 8 500 U.F.L./ha, le passage d'un assolement avec 45 % de maïs à un assolement avec 17 % de maïs ne modifie pas sensiblement le revenu (figure 5), mais augmente les heures de travail direct (heures de tracteur) de 90 heures, à cause du nombre d'hectares d'herbe à ensiler (19 à 21 ha suivant les zones).

Les hypothèses retenues expliquent la non-diminution du revenu : les rendements du maïs sont légèrement améliorés dans les systèmes avec plus d'herbe, suite à une rotation plus favorable et à la diminution des surfaces à ensemercer qui peuvent être semées sur les meilleures parcelles et dans de meilleures conditions (date de semis, travail du sol).

Le passage au système tout herbe fait chuter le revenu quand le rendement du maïs est supérieur ou égal à 6 800 U.F.L./ha. On observe parallèlement une diminution importante des quantités ingérées (ensilage d'herbe) et donc une augmentation importante des concentrés distribués (tableau IV).

TABLEAU IV
INFLUENCE DE L'ASSOLEMENT SUR LES CHARGES
EN CONCENTRÉS ET ENGRAIS
(maïs à 6.800 U.F.L.)

(	Assolement :	:	:	:	:)
(	Maïs	: 45 %	: 33 %	: 17 %	: 0 %)
(	Graminée pérenne	: 55 %	: 66 %	: 83 %	: 100 %)
(	Concentrés :	:	:	:	:)
(	par vache en kg	: 734	: 638	: 740	: 1 326)
(	par vache en F	: 1 081	: 928	: 939	: 1 782)
(	Engrais/ha	: 1 320	: 1 450	: 1 600	: 1 830)
(:	:	:	:)

● *Diminution des surfaces en maïs et introduction de la betterave*

Nous avons vu que, dans certaines conditions, on avait intérêt à diminuer les surfaces en maïs, sans pour autant les supprimer totalement. La betterave apporte-t-elle une amélioration sensible du revenu dans un système avec peu ou pas de maïs ?

La betterave ne peut avoir d'intérêt dans les systèmes fourragers que si elle produit un rendement supérieur à 10 t/ha de matière sèche utile (M.S.U.), sauf en zone critique pour le maïs (4 800 U.F.L./ha) (tableau V).

TABLEAU V
EFFET DU REMPLACEMENT DU MAÏS PAR DE LA BETTERAVE
SUR LE REVENU - RENDEMENT D'ÉQUIVALENCE

(Rendement du maïs :	:	:	:
(Assolement :	8 500 U.F.L.	6 800 U.F.L.	4 800 U.F.L.
(:	:	:	:
(Maïs 17 % :	128 900 F	125 990 F	115 310 F
(Graminée pérenne 83 % :	:	:	:
(:	:	:	:
(Betterave 14 % (1) :	:	:	:
(Graminée pérenne 86 % :	:	:	:
(Rendement { 9 000 U.F.L. :	:	124 050 F	:
(Betterave { 11 000 U.F.L. :	:	132 210 F	:
(:	:	:	:
(Rendement d'équivalence :	10 300 U.F.L.	9 500 U.F.L.	9 000 U.F.L.
(des betteraves :	11 t M.S.U.	10,1 t M.S.U.	9,6 t M.S.U.
(:	:	:	:

(1) Compte tenu des quantités maxima à distribuer, la surface en betteraves ne peut dépasser 14 % de la S.F.P.

18 D'autres systèmes ont été simulés en introduisant du blé dans la rotation, pour tenir compte de la date de récolte tardive des betteraves. Les résultats obtenus recouvrent ceux déjà cités.

*Revenu des exploitations
laitières et systèmes*

b) Situation sèche

Dans ces secteurs, la production du maïs est pénalisée par le manque d'eau, mais les autres fourrages en sont autant affectés. Faut-il alors les substituer au maïs ?

- *Diminution des surfaces en maïs et augmentation de la surface en herbe*

Le problème est plus complexe qu'en secteur bien arrosé, car le choix du type de prairie peut avoir de l'importance et le passage d'un assolement avec 40 % de maïs à un autre avec 30 % de maïs puis à 0 % ne se fait pas sans modification des espèces utilisées, selon leur destination : pâture ou fauche.

Le passage à un système tout herbe ne semble pas intéressant pour un rendement de 7 500 U.F.L./ha soit 8,5 t/ha de matière sèche utile ou 10 t/ha au champ (tableau VI). Or des rendements en herbe supérieurs sont peu courants dans ces secteurs.

TABLEAU VI
ÉVOLUTION DU REVENU EN FONCTION DE LA SURFACE
EN MAÏS
(maïs à 6.380 U.F.L., herbe à 7.500 U.F.L.)

(Assolement :	:	:	:	:	:
(Maïs	:	40 %	:	30 %	:
(Herbe	:	60 %	:	70 %	:
(:		:		:
(Revenu (en F)	:	de 75 850	:	:	:
(	:	(1) à	:	80 140	:
(	:	80 680	:	:	:
(:		:		:

(1) suivant la graminée étudiée

Ainsi, la surface en maïs sera plutôt déterminée par les critères de sécurité des systèmes, sachant qu'il faudra maintenir un minimum d'hectares, calculé en fonction des exigences zootechniques du troupeau (soit la moitié de la ration d'hiver en maïs).

- *Diminution des surfaces en maïs et remplacement partiel par un fourrage annuel : vesce-avoine ou céréale immature*

Le maïs est remplacé en partie (6 ha sur 12 ha) soit par des céréales immatures, soit par une vesce-avoine. Ces cultures ne sont pas compétitives avec le maïs pour les rendements étudiés (tableau VII).

Le système avec vesce-avoine est pénalisé par le nombre d'animaux qu'il est possible de nourrir sur l'exploitation. Ce n'est pas la culture du chou qui pénalise le système, bien qu'elle fasse baisser le rendement du maïs l'année suivante, mais le fait que les ray-grass d'Italie soient retournés en automne et ne permettent pas une coupe avant maïs.

TABLEAU VII
REPLACEMENT PARTIEL DU MAÏS PAR DES CÉRÉALES
IMMATURES OU DE LA VESCE-AVOINE : COMPARAISON
DES REVENUS
(maïs : 6.380 U.F.L., ray-grass d'Italie : 7.500 U.F.L.)

(:	:	:	:	:
(:	:	:	:	:
(:	:	:	:	:
(	Assolement	RGI 60 %	Maïs 40 %	RGI 60 %	Maïs 20 %
(	:	:	:	Vesce	:
(	:	:	:	avoine	20 %
(	:	:	:	+ choux	20 %
(:	:	:	:	:
(	Revenu (en F)	75 850	72 180	68 590)
(	Marge brute (en F/ha)	6 890	6 650	6 480)
(	Engrais (en F/ha)	1 485	1 410	1 380)
(	Concentrés (en F/vache	:	:	:)
(	laitière)	1 299	1 555	1 279)
(:	:	:	:)
(	Nombre de vaches laitières:	49	48	45)
(:	:	:	:)

Les céréales immatures sont pénalisées par leur niveau d'ingestion et leurs valeurs alimentaires faibles, ce qui augmente les charges en concentrés.

● *Introduction de la betterave dans le système fourrager*

L'introduction de la betterave dans le système fourrager oblige l'agriculteur à y prévoir des céréales. Pour pouvoir tester la seule influence de la betterave, nous devons donc comparer ce système avec un système témoin ayant du blé, l'intérêt du blé-grain étant abordé à un autre paragraphe.

La betterave peut être intéressante à condition de produire 1,7 t/ha de matière sèche utile de plus que le maïs. Malgré sa bonne valeur énergétique, l'intérêt de la betterave est limité à cause des frais de culture qu'elle engage (désherbage en particulier).

4. Remplacement du ray-grass d'Italie

a) En situation bien arrosée, remplacement du ray-grass d'Italie par des graminées pérennes

L'écart de revenu observé est faible, surtout pour un faible rendement du maïs (tableau VIII).

TABLEAU VIII

REMPLACEMENT DU RAY-GRASS D'ITALIE PAR UNE GRAMINÉE PÉRENNE : COMPARAISON DES REVENUS (en F)
(ray-grass d'Italie ou graminée pérenne : 9.500 U.F.L.)

(Rendement du	:	:	:	:
(Assolement maïs	:	8 500 U.F.L.	6 800 U.F.L.	4 800 U.F.L.
(:	:	:	:	:
(Maïs 45 %	:	:	:	:
(Ray-grass Italie	:	:	:	:
(printemps 33 %	:	126 040	99 650	68 760
(Ray-grass Italie	:	:	:	:
(automne 22 %	:	:	:	:
(:	:	:	:	:
(Maïs 45 %	:	:	:	:
(R.G.A. (semis	:	128 290	100 410	69 790
(printemps) 55 %	:	:	:	:
(:	:	:	:	:

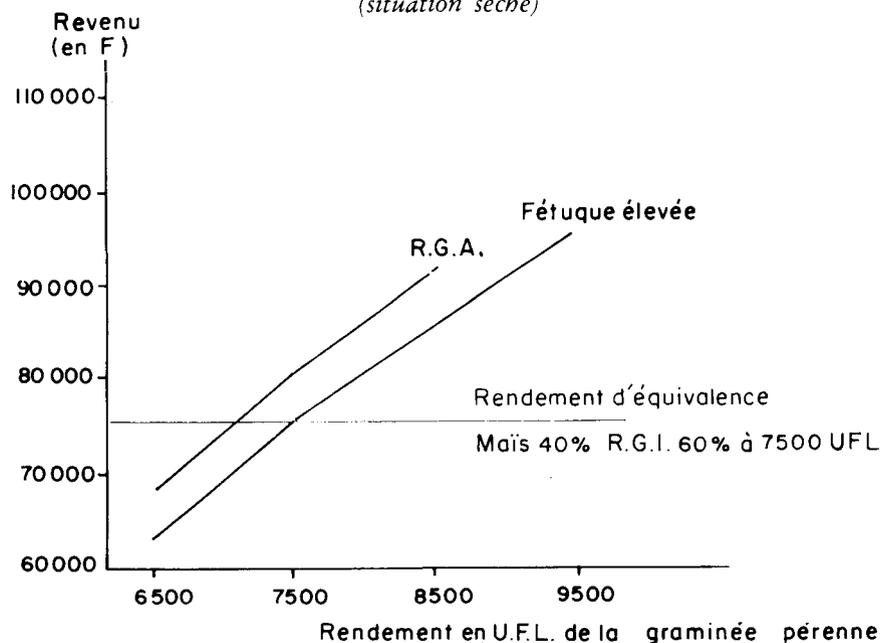
Le gain le plus appréciable est au niveau du temps de travail car on peut gagner de 105 à 125 heures de tracteur.

b) *En situation sèche*

● *Remplacement du ray-grass d'Italie par des graminées pérennes*

Dans cette hypothèse, nous avons simulé l'introduction de deux types de graminées pérennes à valeurs alimentaires différentes : le ray-grass anglais (appétent et très digestible) et la fétuque élevée (moins appétente et moins digestible).

FIGURE 6
EFFET SUR LE REVENU DU REMPLACEMENT
DU RAY-GRASS D'ITALIE PAR UNE GRAMINÉE PÉRENNE
(situation sèche)



Sur la figure 6, nous notons que le ray-grass d'Italie à 7 500 U.F.L./ha (8,5 t/ha de matière sèche utile) peut être remplacé par :

- du ray-grass anglais si celui-ci produit 7 100 U.F.L./ha soit 8 t/ha de matière sèche utile ;
- de la fétuque élevée si celle-ci produit 7 500 U.F.L./ha soit 9,2 t/ha de matière sèche utile.

La différence de revenu peut être expliquée en partie par le fait que la graminée pérenne constitue un meilleur précédent pour le maïs et permet ainsi d'augmenter son rendement.

La différence entre les deux espèces s'explique par un niveau d'ingestion plus faible pour la fétuque, donc une charge en concentré supérieure.

● *Remplacement partiel du ray-grass d'Italie par des céréales immatures*

Dans un paragraphe précédent, nous avons vu le faible intérêt des céréales immatures en remplacement du maïs. Ici, nous avons voulu limiter au minimum l'ensilage d'herbe et lui substituer les céréales ensilées.

TABLEAU IX
REPLACEMENT DU RAY-GRASS D'ITALIE À 7.500 U.F.L.
PAR DES CÉRÉALES IMMATURES À 6.300 U.F.L.

	:	:	Maïs	40 %
	:	:	Maïs	33 %
Assolement	:	R.G.L.	60 %	Céréale
	:	:	immature	27 %
	:	:		
Revenu (en F)	:	75 850	:	82 060
Marge brute (en F/ha)	:	6 890	:	7 050
Engrais (en F/ha)	:	1 485	:	1 270
Entreprise (en F/ha)	:	760	:	610
Concentrés(en F/vache laitière)	:	1 299	:	1 363
Nombre de vaches laitières	:	49	:	49

Les céréales paraissent ici très intéressantes pour un rendement de 9 t/ha de matière sèche utile en remplacement du ray-grass d'Italie (tableau IX).

Les frais d'engrais sont moindres ainsi que les frais de récolte. Les charges en concentrés ont légèrement augmenté à cause de la plus faible valeur énergétique du système.

Il faut noter également que la sécurité du système serait meilleure, les céréales étant moins sensibles aux aléas climatiques que le ray-grass d'Italie. Néanmoins, il ne faut pas oublier que c'est le grain qui fera la valeur finale de l'ensilage, ce qui obligera l'agriculteur à conduire sa culture de blé avec les mêmes soins que s'il la destinait au grain.

5. Utilisation des légumineuses

a) Association ray-grass anglais-trèfle blanc, en situation bien arrosée

Actuellement, les références techniques manquent sur le sujet. Beaucoup de points restent à éclaircir, notamment le type de terrain où le trèfle peut se développer, le rythme d'exploitation et la fertilisation à adopter.

Les résultats des simulations suivantes ont donc un aspect plus prospectif.

Dans cette optique, nous avons simulé différents niveaux de rendements obtenus sans fertilisation azotée. Les calculs ont été faits dans un assolement où la part de l'herbe est importante (ray-grass anglais 66 %, maïs 33 %) car c'est dans ces assolements que les économies se répercutent sur le maximum de surface.

L'association ray-grass anglais-trèfle blanc paraît concurrentielle avec un ray-grass anglais fertilisé normalement si l'écart de rendement est inférieur à 1 200 U.F.L./ha. Dès un rendement de l'association de 8 500 U.F.L./ha, le nombre de vaches nourries est sensiblement inférieur dans le système avec ray-grass anglais-trèfle blanc (tableau X). La marge brute est équivalente ; donc même pour un agriculteur ayant déjà investi, il pourrait être intéressant de modifier son système fourrager. Nous rappelons néanmoins les préalables à ce choix qui sont la connaissance et la maîtrise

TABLEAU X
EFFETS DU REMPLACEMENT DU RAY-GRASS ANGLAIS PAR
L'ASSOCIATION RAY-GRASS ANGLAIS-TRÈFLE BLANC

Assolement	Maïs 33 % P.G.A. 66 %		Maïs 33 % R.G.A.-T.B. 66 %		
	Rendement R.G.A. ou P.G.A.-T.B.	9 500 U.F.L.	6 500 U.F.L.	7 500 U.F.L.	8 500 U.F.L.	9 500 U.F.L.
Revenu (en F)	110 960	82 620	99 940	117 900	136 800
Marge brute (en F/ha)	7 900	6 740	7 390	8 050	8 740
Engrais (en F/ha)	1 450	660	660	660	660
Concentrés (en F/vache laitière)	928	914	919	914	860
Nombre de vaches laitières	48	38	42	45	48

technique de l'exploitation de cette association. Le gain essentiel est celui de la fertilisation azotée qui est supprimée. L'utilisation d'un aliment concentré moins riche en matières azotées pendant la période de pâturage est peu sensible financièrement.

b) Association graminées-légumineuses de fauche

Le problème est d'introduire des associations graminées-luzerne ou trèfle violet dans un système fourrager, en vue d'une utilisation en ensilage. Il est nécessaire de garder une partie en graminée pérenne pâturable.

Économiquement, les assolements maïs-association (20 % de la S.F.P.) - graminées pérennes deviennent intéressants si le mélange recevant 150 unités d'azote produit jusqu'à 1 000 U.F.L./ha de moins que la graminée pure (300 unités d'azote).

6. Utilisation accrue de concentrés

Face à un certain nombre de positions qui visent à augmenter les quantités de concentré consommées afin d'augmenter le chargement, nous avons analysé le système maïs-ray-grass anglais pour des animaux recevant une tonne de plus de concentré (concentré acheté).

En supposant que le fourrage soit distribué à volonté, l'apport d'une tonne de concentré supplémentaire va se traduire par une légère augmentation de la production laitière qui se combinera à l'augmentation du chargement.

D'après M. JOURNET (I.N.R.A.), l'augmentation des quantités de concentré distribuées provoque une diminution parallèle des niveaux d'ingestion des fourrages, ainsi que de leur digestibilité.

Avec des fourrages de bonne qualité, on doit retenir les hypothèses suivantes : taux de substitution 0,7 ; baisse de digestibilité des fourrages de 3 % ; et valorisation des U.F.L. supplémentaires par rapport aux besoins des vaches à :

- 5 000 l = 0,8 litre/U.F.L.
- 6 000 l = 1,0 litre/U.F.L.
- 7 000 l = 1,2 litre/U.F.L.

Ces hypothèses permettent de faire les prévisions reportées au tableau XI.

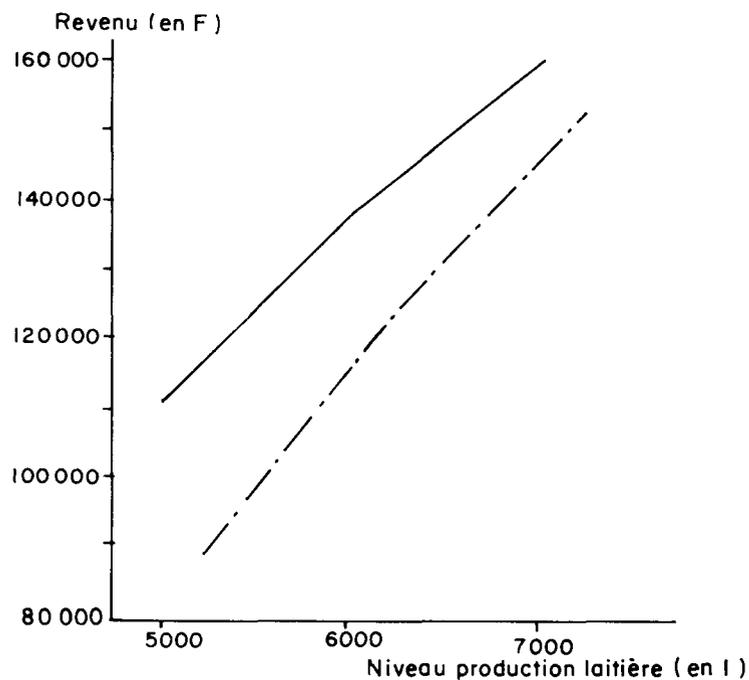
TABLEAU XI
RÉPERCUSSIONS DE L'ÉLEVATION DU NIVEAU
DE CONCENTRÉ SUR LA TAILLE ET LA PRODUCTION
DU TROUPEAU

(Niveau théorique de	:	:	:	:)
(production laitière (l de lait)	:	5 000	6 000	7 000)
(:	:	:	:)
(Niveau normal de concentré	:	:	:	:)
(	Nombre de vaches	:	:	:)
(	laitières	48	46	44)
(	Production laitière	:	:	:)
(	réelle	5 000	6 000	7 000)
(	kg de concentré	560	870	1 290)
(:	:	:	:)
(Niveau élevé de concentré	:	:	:	:)
((normal + 1 tonne)	:	:	:	:)
(	Nombre de vaches	:	:	:)
(	laitières	54	51	50)
(	Production laitière	:	:	:)
(	réelle	5 230	6 270	7 280)
(:	:	:	:)

Quel que soit le niveau de production laitière il n'est pas intéressant d'augmenter les concentrés distribués aux vaches laitières dans le but d'accroître le chargement, la perte de revenu étant considérable (figure 7).

FIGURE 7
EFFET SUR LE REVENU DE L'AUGMENTATION
DE LA QUANTITÉ DE CONCENTRÉ DISTRIBUÉ

- maïs 33 %, ray-grass anglais 66 %, niveau normal de concentré
- - - maïs 33 %, ray-grass anglais 66 %, concentré acheté : niveau normal + 1 tonne par vache laitière



Ces résultats s'expliquent d'une part par le phénomène de substitution, d'autre part par la baisse de digestibilité. Par rapport au calcul qui consiste à dire que 1 kg de concentré permet de produire 2,3 litres de lait, la méthode ici utilisée tient compte des problèmes déjà soulevés et des besoins d'entretien des vaches supplémentaires.

Les calculs précédents ont été effectués sur les prix de base 1981 avec un rapport du prix entre le lait et le concentré égal à 0,9. Si l'on fait varier ces prix, l'hypothèse d'augmentation de concentré devient équivalente à l'hypothèse de référence pour les rapports suivants :

$$(R = \frac{\text{Prix du lait}}{\text{Prix du concentré}})$$

à 5 000 litres R > 1,3
à 6 000 litres R = 1,2
à 7 000 litres R = 1,1

Ces calculs expliquent les politiques suivies par d'autres pays européens, mais dans le contexte actuel des prix français, c'est la *valorisation optimum* des surfaces fourragères qui permettra à l'agriculteur d'obtenir le revenu maximum.

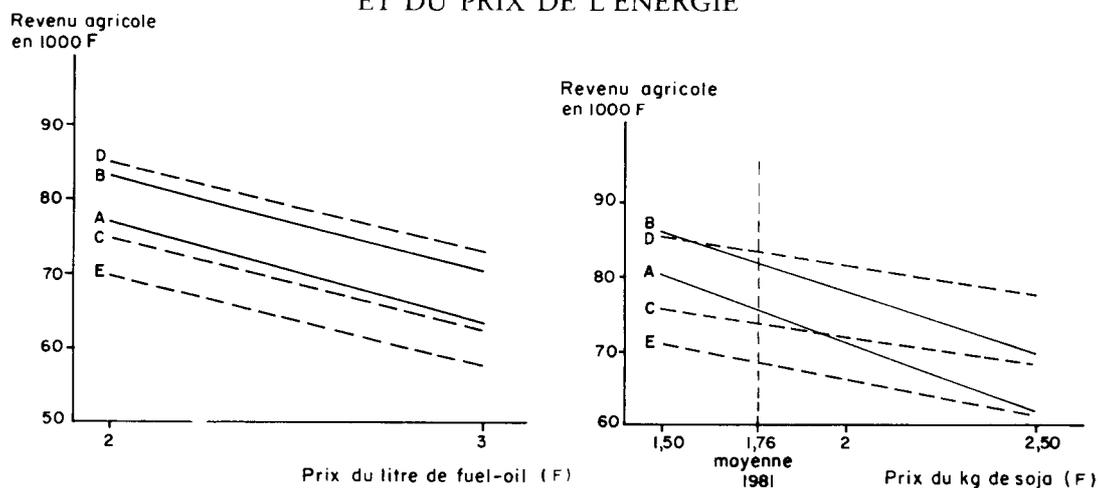
7. Influence d'une modification des rapports de prix sur le classement relatif des systèmes

L'ensemble des analyses et conclusions qui ont été faites dans les paragraphes précédents est conditionné par les hypothèses de prix qui ont été retenues. Compte tenu des fluctuations assez rapides ces dernières années observées pour les prix de certaines consommations intermédiaires de l'agriculture, il nous a semblé indispensable de vérifier ce que deviendraient nos conclusions si de tels phénomènes se reproduisaient.

a) Influence du prix du tourteau de soja

Pour estimer cette influence, nous avons supposé une variation du prix du tourteau de soja de 1,50 F à 2,50 F (le prix moyen retenu par nos simulations était de 1,76 F), tous les autres prix restant identiques. Dans de telles conditions, le kilo de tourteau de soja à 2,50 F (francs constants)

FIGURE 8
ÉVOLUTION DU REVENU AGRICOLE DE 5 SYSTÈMES
FOURRAGERS EN FONCTION DU PRIX DU SOJA
ET DU PRIX DE L'ÉNERGIE



SYSTEME	A		B		C		D		E
Assolements	Maïs	40 %	Maïs	40 %	Maïs	40 %	Maïs	30 %	Dactvle-
	RGI	60 %	RGI	40 %	RGI	30 %	RGI	26 %	luzerne
			Blé	20 %	Luzerne	30 %	Blé	20 %	RGA
							Trèfle		60 %
							violet	24 %	
Nombre de vaches	49		41		47		39		46
Kg de soja consommés par vache et par an	340		340		110		155		195
Engrais (en F/ha)	1 485		1 349		1 146		1 127		1 457
Coût de mécanisation (en F/ha)	2 230		2 194		2 444		2 278		1 856

constitue une hausse très importante (+ 42 % par rapport à 1,76 F). Par exemple, entre 1980 et 1981, le prix du tourteau de soja s'est accru de 35 % en valeur absolue, mais de 23 % en valeur relative.

La figure 8 permet de situer à la fois la position relative et l'évolution des revenus correspondants aux différents systèmes fourragers. La hausse du prix des matières azotées provoque une baisse générale de revenu qui est naturellement d'autant plus forte que la quantité de tourteau de soja consommée sur l'exploitation est importante. Ainsi, la présence de légumineuses dans les systèmes C, D et E contribue à ralentir la chute de revenu. Si bien que le revenu du système C devient supérieur à celui de A pour un prix du tourteau de soja de 2 F/kg. Par rapport à ce problème de l'évolution du prix des matières azotées, l'influence stabilisatrice de la culture de légumineuses est réelle et suffisamment importante pour qu'on s'y intéresse.

b) Influence du prix de l'énergie

Comme mesure du coût de l'énergie, nous avons utilisé le prix du fuel-oil. La même remarque que ci-dessus peut être faite quant à la variation supposée : de 2 à 3 F le litre, alors que le prix retenu pour les simulations était de 2,10 F. Pour calculer l'influence du coût de l'énergie sur le revenu agricole, trois postes du compte d'entreprise ont été retenus : le carburant, les engrais et les travaux par entreprise. Lorsque le fuel augmente de 50 %, les engrais augmentent de 22,5 % et les coûts de récolte de 5 %. Les résultats sont également présentés sur la figure 8.

La conclusion est immédiate : la hausse du prix de l'énergie n'a pas d'influence sur le classement des systèmes fourragers. Tous voient leur revenu agricole chuter selon la même pente.

Si l'utilisation des légumineuses permet des économies d'engrais azotés, elle accroît les coûts de récolte. De même, un système tout herbe diminue les coûts d'implantation des cultures mais augmente les coûts de fertilisation. Cela signifie que, sur une exploitation agricole intensifiée, la consommation énergétique des différents systèmes est pratiquement la même quel que soit le système fourrager. Pour acquérir une plus grande sécurité par rapport au prix de l'énergie, il faudrait envisager une réduction de l'intensification fourragère avec, en contrepartie, une diminution importante du revenu.

CONCLUSION

La simulation technique et économique des systèmes fourragers que nous avons présentée est une approche très globale, intégrant les conditions de culture, d'alimentation mais également les investissements liés à chaque système.

Il convient tout d'abord de souligner les limites d'une telle étude :

- Le résultat est calculé sur une année moyenne, ce qui ne permet pas de tenir compte des variations annuelles de rendement ni de la sensibilité des systèmes aux conditions climatiques.
- Nous avons travaillé à technicité optimum de l'agriculteur (notamment pour les valeurs alimentaires des fourrages), sans tenir compte des plus ou moins grandes difficultés présentées par la maîtrise de certains systèmes.
- Un seul niveau de production laitière a été simulé, mais il semble, d'après les approches qui ont pu être faites par ailleurs, que le classement des systèmes n'est pas modifié pour une production supérieure.
- Par contre, pour une production inférieure, les systèmes économes en tourteau et en engrais azotés seraient sans doute plus favorables, mais ce n'est pas l'outil « simulation » qui permettra de donner une réponse pour ces niveaux de faible technicité.

Malgré ces limites, l'intérêt de l'étude tient au fait qu'elle mesure les conséquences de la modification d'un élément sur l'ensemble du système. Ainsi, il est possible de proposer des systèmes adaptés à chaque zone, en fonction des conditions économiques de la période et, par conséquent, d'orienter les études faites par les E.D.E. et les S.U.A.D. des différents départements bretons.

Le critère principal influençant le revenu reste le rendement fourrager. Il est donc important pour chacun de se resituer dans sa région et de disposer de références précises sur les potentialités des divers fourrages par secteur.

Parmi les grandes lignes qui ressortent de cette étude, nous retiendrons les résultats suivants :

- en zone humide et froide, un maïs à rendement moyen ou faible peut souvent être remplacé partiellement par des graminées ou des légumineuses, mais sa suppression totale entraîne toujours une baisse très sensible du revenu ;
- en zone sèche par contre, même si le rendement du maïs est faible, celui de l'herbe l'étant aussi, le problème reste complexe et dépend beaucoup des potentialités de chaque exploitation ;
- les résultats obtenus avec les associations graminées-légumineuses semblent prometteurs ; ces associations méritent que la recherche et le développement s'y intéressent afin d'établir leurs potentialités, leurs adaptations aux divers types de terrains, en fonction des modes d'exploitation, ainsi que leur valeur nutritive ;
- l'introduction de céréales dans l'assolement en vue de leur consommation par les animaux est également une voie intéressante, qui augmente de plus la sécurité du système.

Dans la conjoncture actuelle, il n'est pas intéressant d'augmenter le chargement par des apports de concentrés. Il vaut mieux rechercher la valorisation maximum des fourrages produits sur l'exploitation.

Les systèmes fourragers présentant des légumineuses ou des céréales grains sont moins dépendants des achats extérieurs et moins sensibles aux variations de prix. Mais actuellement, de nombreux problèmes techniques restent à résoudre et d'important progrès sont possibles dans l'exploitation de ces fourrages.

D'autre part, ces systèmes peuvent avoir de l'intérêt lors de l'installation de jeunes agriculteurs, car soit ils permettent des économies sur les investissements, soit ils facilitent la trésorerie.

Anne-Yvonne HENOT,
F.D.F. de l'Ille-et-Vilaine.

*Revenu des exploitations
laitières et systèmes*

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BAYON D., HAUTEFEUILLE J.-J., HENOT A.Y., KEROUANTON J., OLIVIER P.Y.
et SORIN S. (1982) : *Incidence des systèmes fourragers sur le revenu de l'exploitation
laitière en Bretagne*, disponible à la Chambre régionale, aux E.D.E. 29 - 35 - 56 et aux
C. E. G. 29 - 35 - 56.