

HUITIÈME SESSION

APPLICATION DE LA RECHERCHE

INTÉGRATION DES RÉSULTATS DE
LA RECHERCHE DANS LA PRATIQUE

UN TEL SUJET EST EXTRÊMEMENT VASTE ET CERTAINS DE SES ASPECTS NE PEUVENT MALHEUREUSEMENT PAS DONNER LIEU A UNE ANALYSE COMPLETE OU DETAILLEE.

L'un des plus importants est sans doute celui qui aborde la manière de transférer au niveau de l'agriculteur les schémas abstraits élaborés par le chercheur. Il s'agit là d'une question de relations humaines qui, au départ, postule une compréhension mutuelle des deux interlocuteurs. Grâce à Dieu, « le bon sens est la chose du monde la mieux partagée » a dit Descartes... mais il ajoutait « celui qui en a beaucoup pense qu'il en a trop peu et réciproquement ». Quel que soit le cas, des relations normales ne peuvent s'établir entre chercheur et agriculteur que si l'un et l'autre font un certain effort au départ :

A) Le chercheur ne doit pas oublier que le travail qu'il accomplit doit, à un niveau quelconque, être intégré ou transposé :

1) au moins dans le cadre des recherches mêmes, et ceci devient de plus en plus nécessaire au fur et à mesure que les sujets abordés sont plus complexes et que les effectifs de chercheurs s'accroissent ;

2) dans des conditions spécifiques de milieu. Chacun de ces milieux peut être défini par un ensemble de facteurs dont les uns se manifestent avec une certaine probabilité estimable (facteurs climatiques par exemple), les autres touchent à la biologie, enfin certains sont d'ordre économique. Sans aucun doute, des essais « extérieurs », voire même des études de comportement réalisés selon des protocoles bien définis et interprétés correctement

104 peuvent représenter une étape essentielle dans la prise de connaissance globale

par
J. Rebischung

des problèmes par le chercheur. Ce dernier *doit* s'intéresser à de tels programmes de travail débordant son cadre normal d'activité : cela devient un devoir, pour lui, s'il a une conception pragmatique de son œuvre. En outre, cela représente pour lui la voie qui lui permet de maintenir le contact humain avec les agriculteurs.

B) Ceux-ci doivent faire face à deux problèmes délicats :

1) exprimer leurs propres préoccupations en termes compréhensibles au niveau des chercheurs et, par dessus tout, les exprimer aussi objectivement que possible, sans y ajouter par trop de commentaires personnels ou d'interprétations tendancieuses inspirées par quelque préjugé ;

2) acquérir un niveau suffisant de connaissances générales pour se maintenir au courant des découvertes techniques récentes et utiliser ces informations à leur profit.

Somme toute, on peut dire en termes « modernes » que les chercheurs élaborent des modèles qui, en premier lieu, doivent être mis à l'épreuve dans différentes conditions de milieu, puis se réaliser au niveau d'une exploitation, étant intégrés à l'ensemble des autres activités fort diverses que représente une ferme.

L'agriculteur et son exploitation représentent en effet, par rapport aux essais préliminaires, de nouveaux facteurs du milieu, dont le nombre tend vers l'infini si l'on raisonne au niveau d'un pays. Cependant, l'agriculteur lui-même doit reconnaître l'importance d'un certain nombre de variables principales, détectées par le chercheur, à charge pour ce dernier de les lui expliquer en termes compréhensibles.

A l'aide d'un exemple, nous allons tenter de définir les étapes qui permettent l'application d'un système rationnel de production fourragère, en mettant l'accent sur les aspects techniques qui doivent être correctement explicités au préalable.

1) **Le modèle.**

A la suite d'essais préliminaires menés sur prairies naturelles, pâturées en rotation, les conclusions suivantes ont pu être tirées :

a) Il est possible d'accroître très sensiblement la production annuelle d'une prairie dont le peuplement initial est satisfaisant, en utilisant de fortes fumures azotées.

Tableau I

Rendements relatifs d'un peuplement à base de Ray-grass-Trèfle blanc recevant diverses fumures azotées (Courcelles-Chaussy)

| | | 1950 | 1951 |
|--------------------------------------|----------------------|------|------|
| Fumure au purin | N ₀ | 100 | 100 |
| | 45 kg/N/ha | 125 | 80 |
| | 90 | 209 | 131 |
| | 135 | 234 | 131 |
| Mi-purin - mi-nitrate de chaux | 45 kg/N/ha | 136 | 95 |
| | 90 | 160 | 125 |
| | 135 | 205 | 131 |
| Nitrate de chaux | 45 kg/N/ha | 106 | 116 |
| | 90 | 129 | 120 |
| | 135 | 179 | 163 |

b) Plus la production totale annuelle s'accroît, plus elle est irrégulièrement répartie dans la saison, même si l'on applique un « système d'exploitation rationnel ».

Tableau II

Rendements saisonniers relatifs d'un peuplement Ray-grass-Trèfle blanc recevant la même fumure azotée annuelle, répartie de façons différentes (Courcelles-Chaussy, années 1951, 1952, 1953)

| | | Total | Prin-temps | Eté | Automne |
|------------------------|-------------------------|-------|------------|-------|---------|
| Nitrate de chaux | N ₀ | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | N/90 kg/ha - 1 appl. .. | 149 | 173 | 138 | 112,5 |
| | N/90 kg/ha - 2 appl. .. | 142 | 165 | 126,5 | 126 |
| | N/90 kg/ha - 3 appl. .. | 144 | 150,5 | 150,5 | 93 |
| | N/90 kg/ha - 4 appl. .. | 121,5 | 131,5 | 120 | 94 |
| | p.p.d.s. | 17 | 14 | 11 | N.S. |

c) Comme, à l'intérieur d'une même ferme, le coefficient de variation de précocité de production est réduit d'une parcelle à l'autre, dans l'hypothèse de prairies naturelles, les difficultés d'exploitation de l'herbe s'accroissent avec la productivité moyenne des prairies. Si l'agriculteur ne dispose pas d'un équipement spécial, et si les conditions climatiques ne sont pas très favorables, la production d'herbe en été demeure relativement faible.

Nous avons donc pensé que la solution d'un tel problème ne pouvait être apportée que par l'utilisation d'une série de variétés, dont les précocités de production seraient aussi étalées que possible. Certaines variétés, utilisées séparément, chacune en fonction de ses caractéristiques propres, pourraient être en pleine période de production pendant l'été, après avoir été exploitées à des dates différentes au cours des cycles précédents.

Des études préliminaires sur la croissance et le développement d'un matériel sélectionné nous ont fourni les données complémentaires suivantes :

a) le rythme d'apparition des feuilles sur une talle, pendant la période végétative, peut être défini en fonction des sommes de températures reçues. Pendant cette même période, toute différenciation d'une *primordia* de feuille s'accompagne de celle d'un méristème secondaire qui, selon son époque d'apparition, se développe pour donner soit une nouvelle talle, soit un bourgeon dormant ;

b) l'induction florale d'une talle se réalise, chez une variété déterminée, à une longueur de jour caractéristique, à condition toutefois que cette talle ait atteint préalablement un développement végétatif suffisant, lequel est fonction de la somme de températures qu'elle a reçue depuis son initiation ;

c) l'élongation de la tige commence approximativement au moment de l'induction florale, tout au moins dans un cycle normal ; elle se réalise à une vitesse qui est fonction de deux facteurs : la température moyenne journalière et la phase de développement de l'apex. Généralement, l'élongation de la tige s'opère en trois temps :

- une période à vitesse réduite, pour passer de 0 à 3-4 cm et qui correspond à la durée de la phase DR/A-B ;
- une période à grande vitesse, pendant laquelle la tige passe de 3-4 cm à sa taille normale à l'épiaison (phase B-E) ;
- une période à vitesse réduite, s'étalant de l'épiaison à la floraison ;

d) Il est évident qu'à partir du moment où l'apex d'une talle atteint le stade DR ou A, il ne fournira plus aucune *primordia* de feuille ;

e) chez certaines espèces de graminées, une compétition sévère s'instaure entre talles fertiles et talles végétatives d'une même plante, en particulier lorsque la tige commence à s'allonger rapidement ;

f) la production estivale d'herbe est fournie soit par des talles à l'état végétatif qui échappent à l'effet de compétition en fin de printemps, soit par des bourgeons dormants qui entrent en activité après suppression de l'apex, et qui se situent à la base des nœuds inférieurs d'une tige fertile. Dans la première hypothèse, les talles végétatives survivant à la compétition possèdent un système racinaire relativement important lorsque la période sèche s'amorce, elles se comportent donc assez bien à l'égard de la sécheresse. Par contre, celles qui proviennent de l'entrée en activité des bourgeons dormants doivent établir leur système racinaire avant d'être susceptibles de fournir une production appréciable ;

g) le mode d'exploitation applicable à chaque variété, au cours de la première période de végétation, au printemps, doit être tel que l'effet de compétition entre talles fertiles et talles végétatives soit réduit à un minimum, si l'on désire assurer une production estivale importante. Deux pratiques ont, à ce sujet, une importance primordiale :

— l'application d'une forte fumure azotée, en fin d'hiver, juste avant la période d'élongation rapide des tiges (tableau III).

Tableau III

Effet d'un apport précoce d'azote sur le rendement en semences et la production ultérieure de fourrage chez le Dactyle

| Traitements fumure N (kg/ha) | | | Rendements en semences (qx/ha) | Repousses six semaines après la récolte Mat. sèche (kg/ha) |
|---------------------------------|---------|----------|--------------------------------------|--|
| Automne | Stade A | Montée | | |
| 0 | 50 | 20 | 7,70 | 1.988 |
| 0 | 90 | 30 | 8,27 | 2.900 |
| 50 | 90 | 30 | 8,90 | 3.600 |
| 50 | 0 | 20 | 7,60 | 1.880 |
| | | p.p.d.s. | N.S. | 612 |

— l'ablation précoce des apex des talles fertiles, et ceci dès que cela est possible, sans risque de nuire aux repousses ultérieures (lorsque ces apex se situent à 5 à 10 cm au-dessus du niveau du sol, compte tenu de ce que la vitesse d'élongation des tiges est généralement à cette époque, dans des conditions moyennes de température journalière, de 1 cm par jour (tableau IV).

Tableau IV

Relation entre le stade de la première exploitation et la répartition saisonnière de la production fourragère : Dactyle Floréal, 1958

| <i>Dates</i> | <i>Rendement en M.S. (kg/ha)</i> | <i>Dates</i> | <i>Rendement en M.S. (kg/ha)</i> |
|-----------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| 29-4 (tige 6,4 cm) | 3,200 | 14-5 (tige 55 cm) | 8,900 |
| 9-6 | 5,100 | 1-7 | 2,300 |
| 23-7 | 3,100 | 13-8 | 1,400 |
| 5-9 | 2,100 | 1-10 | 1,100 |
| | 13,500 | | 13,700 |

b) le temps de repos optimum entre deux exploitations successives semble, sous nos conditions, être de six semaines, si l'on désire obtenir une production de matière sèche maximum.

Tableau V

Effet de la durée du temps de repos sur les rendements annuels Dactyle (Production exprimée en kg/ha de matière sèche)

| <i>Temps de repos</i> | <i>Première coupe au stade floraison</i> | <i>Première coupe au stade tige 10 cm</i> |
|------------------------------|--|---|
| 4 semaines | 14,180 kg/ha | 9,180 kg/ha |
| Alternativement 4-6 semaines | 13,540 | 9,910 |
| Alternativement 4-8 semaines | 13,790 | 9,700 |
| 6 semaines | 15,660 | 12,410 |
| Alternativement 6-8 semaines | 16,350 | 10,740 |
| 8 semaines | 15,560 | 9,450 |
| | p.p.d.s. = | 1,780 |

Fétuque élevée (la première coupe étant effectuée au stade 10 cm)

| Temps de repos | Rendements relatifs, exprimés en U.F. |
|----------------|--|
| 3 semaines | 67,4 |
| 4 semaines | 73,9 |
| 5 semaines | 88,7 |
| 6 semaines | 100,0 |

Considérant l'ensemble de ces données analytiques, on peut établir un modèle théorique de production fourragère, en tenant compte de résultats d'observations locales sur la précocité de début de montaison des différentes variétés de graminées. Ce modèle sera formulé de la façon suivante :

| Variété | A | B | C | D | E | F |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Durée d'une exploitat. : | 1 sem. |
| 1 ^{re} période de pâture .. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| 2 ^e période de pâture .. | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) |

On peut l'appliquer sans difficulté si l'on dispose d'une série de variétés à l'intérieur de laquelle chaque élément atteint le stade propice d'exploitation une semaine après le précédent, le premier maillon étant de six semaines plus précoce que le dernier. Cependant, les deux facteurs dont dépend la précocité de départ en végétation, donc la date optimale de première exploitation de chaque variété, sont liés aux conditions thermopériodiques (partiellement en ce qui concerne la différenciation des apex, directement pour ce qui est de la vitesse d'élongation des tiges, pendant une phase de développement). Naturellement, la probabilité pour qu'une variété atteigne la première époque optimum d'exploitation à une date déterminée diminue avec sa précocité. Ceci s'est manifesté notamment :

a) pour ce qui est du comportement des variétés de Dactyle, *Germinal*, *Floréal*, *Prairial*, semées en mi-août de l'année précédente, et observées en 1957, 1958 et 1959 (graphique et tableau VI).

Application de

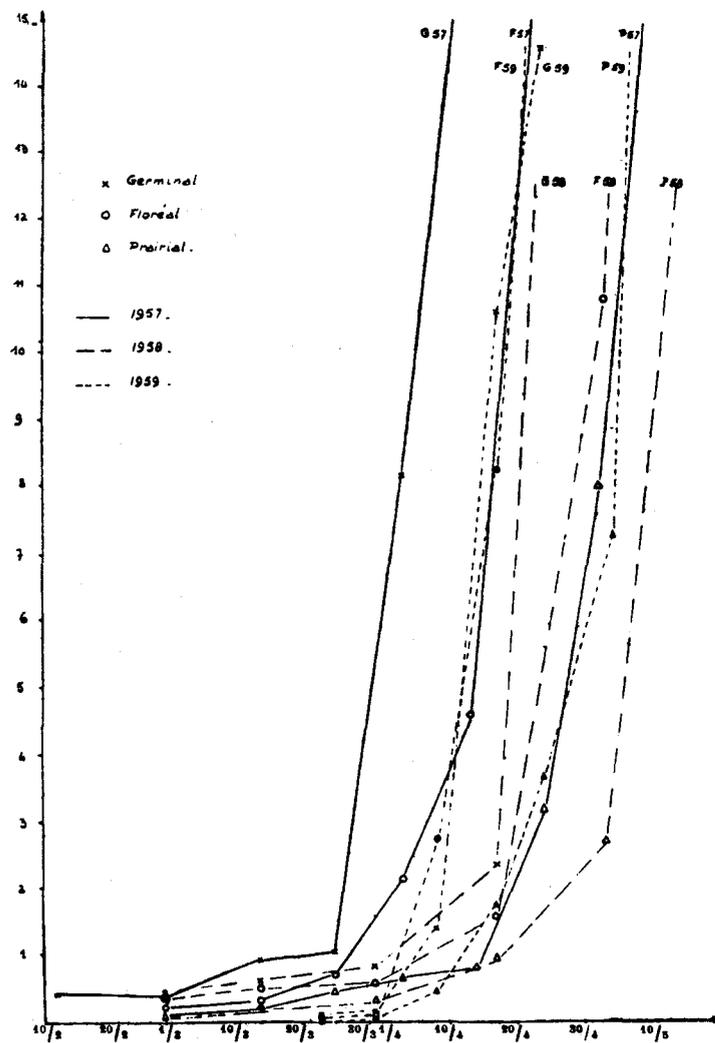


Tableau VI

| | <i>Dates auxquelles 50 % de D.R. étaient observées</i> | <i>Dates auxquelles 50 % de B étaient observées</i> | <i>Sommes de températures du semis au stade 50 % D.R.</i> |
|--------------------|--|---|---|
| Germinal 1957 | 27-12 | 4/14-3 | 1.402 |
| 1958 | 13-1 | 14/31-3 | 1.397 |
| 1959 | 14-2 | 23/31-3 | 1.497 |
| Floréal 1957 | 14-1 | 14/25-3 | 1.492 |
| 1958 | 30-1 | 31-3/17-4 | 1.458 |
| 1959 | 14-2 au 23-3 | 31-3/ 8-4 | 1.628 |
| Prairial 1957 | 28-1 | 13/24-4 | 1.523 |
| 1958 | 15-2 | 31-3/17-4 | 1.563 |
| 1959 | 23-3 | 31-3/ 8-4 | 1.760 |

b) pour ce qui est de l'époque à laquelle on a observé, en 1961 et 1962, et sur un ensemble de variétés françaises et étrangères mises en essais dans différentes régions, une hauteur de tiges de 10 cm, l'échelonnement de ces dates est précisé dans le tableau VII (il correspond, en pratique, à l'écart de dates de première pâture, pour l'ensemble des variétés dont nous disposons).

Tableau VII

| <i>Lieux</i> | <i>Ecart de précocité entre variétés exprimés en jours</i> | | <i>Variétés de précocité extrême</i> | |
|----------------------------|--|----------|--|--------|
| | 1961 | 1962 | | |
| <i>Ouest :</i> | | | | |
| (1) St-Martin-de-Hins | 55 jours | 72 jours | Manade | Pécora |
| (2) Blanquefort | 58 | 45 | Manade | Bocage |
| (3) Les Clouzeaux .. | 49 | 42 | Manade | Pécora |
| (4) Chemillé | 48 | 28 | Ariès | Bocage |
| (5) La Futaie | 51 | 25 | Manade | Bocage |
| (6) Savigné | 47 | 49 | Manade | Bocage |
| (7) Malouy | 26 | 26 | Manade | Pécora |
| (8) Wagnonville | 67 | 40 | Ariès | Pécora |
| <i>Centre :</i> | | | | |
| (9) La Valette | 29 | 28 | Montpellier Ariès Manade | Pécora |
| (10) St-Georges/Allier | 46 | 28 | Montpellier | S.53 |
| (11) Ternant | 48 | 28 | Montpellier | S.48 |
| (12) Les Vaseix | 29 | 21 | Manade | Bocage |
| <i>Est :</i> | | | | |
| (13) Annecy | 34 | 26 | Montpellier Ariès | Pécora |
| (14) Pixérécourt | 19 | 28 | Ariès | Pécora |
| (15) Mulhouse | 20 | 26 | Manade-S.170 | Bocage |

Ce tableau appelle quelques commentaires.

la recherche Dans la partie Ouest (Atlantique) de notre pays, il était très facile en 1961 de trouver des écarts de six semaines entre les précocités extrêmes des 113

variétés disponibles ; il n'y a donc aucune difficulté à établir un programme de pâturage.

En 1962, le même ensemble de variétés étant en place, on avait également, au moins en théorie, des écarts de précocité suffisants dans le Sud-Ouest (1-2-3), ainsi qu'en 6 et 8, mais quelques difficultés se manifestaient en 4, 5 et 7, où elles existaient déjà d'ailleurs en 1961. Partout, la variabilité exprimée en 1962 est réduite par rapport à celle de 1961 : trois à quatre semaines au lieu de six.

Faut-il en conclure que l'application du modèle est impossible ou comment pouvons-nous résoudre les difficultés qui peuvent se manifester quant à son application ?

2) Les aspects techniques de l'application du modèle.

Nous considérerons en premier lieu les cas les plus aisés en prenant pour exemple les résultats enregistrés dans une zone où le programme pouvait être appliqué sans difficulté en 1961.

a) Les Clouzeaux (Vendée) :

On peut établir une série de prairies comportant les variétés suivantes :

- 1) Manade (Fét. élevée) — dates de 1^{re} exploitation : 14-3-61/13-4-62
- 2) Ariès (Dactyle) — » » 21-3-61/13-4-62
- 3) S.170 (Fét. élevée) — » » 28-3-61/24-4-62
- 4) Germinal (Dactyle) — » » 4-4-61/24-4-62
- 5) Séquana (F. d. prés) — » » 11-4-61/30-4-62
- 6) Floréal (Dactyle) — » » 18-4-61/30-4-62

Les rendements en matière sèche (kg/ha) et aux diverses époques d'utilisation selon le système « pâture » enregistrés pour 1961 sont les suivants :

Tableau VIII

| | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|---------------|
| Manade | 14-3 = 2.517 | 25-4 = 2.084 | 6-6 = 2.941 | 21-7 = 1.086 | 2-9 = 875 | 20-12 = 1.464 |
| Ariès . . . | 21-3 = 2.070 | 2-5 = 1.756 | 13-6 = 2.604 | 25-7 = 1.462 | | 20-12 = 1.659 |
| S.170 . . . | 28-3 = 3.131 | 9-5 = 3.329 | 20-6 = 2.901 | 1-8 = 1.338 | | 20-12 = 1.503 |
| Germinal | 4-4 = 2.130 | 15-5 = 2.863 | 27-6 = 2.150 | 8-8 = 1.749 | | 20-12 = 1.395 |
| Séquana | 11-4 = 3.405 | 23-5 = 3.692 | 4-7 = 2.244 | 17-8 = 1.746 | | 20-12 = 741 |
| Floréal . . | 18-4 = 3.864 | 30-5 = 2.675 | 11-7 = 1.285 | 22-8 = 2.184 | | 20-12 = 1.371 |

Imaginons un agriculteur possédant dix vaches laitières, dont les besoins journaliers individuels sont de l'ordre de 12 kg/M.S. et supposons que les animaux laissent 25 % de la production disponible en refus (piétinement, zones polluées, etc...); est-il possible d'entretenir ce troupeau pendant toute la saison sur une chaîne de pâturage constituée selon le schéma précédent, chaque parcelle ayant une superficie d'un hectare ?

La réponse peut être affirmative si les précautions suivantes sont prises lors de l'exploitation de cette chaîne :

1) Les besoins journaliers en M.S. sont de 150 kg donc, pour une semaine de 1.050 kg. Tout excédent temporaire de production d'une parcelle doit être coupé et mis en réserve le dernier jour prévu dans le *planning d'exploitation* et le troupeau doit passer sur la parcelle suivante au moment prévu. Par exemple, le 21 mars, plus de la moitié de la surface ensemencée en *Manade* doit être coupée et ensilée ou post-séchée ; il en est de même pour les 1.020 kg de M.S. disponibles en excédent le 28 mars, sur la parcelle d'*Ariès*.

Cette précaution est évidemment fondamentale, si l'on désire disposer de la quantité d'herbe nécessaire à *temps*, lors de la deuxième période d'exploitation et de la production maximale pour l'année entière. Nous avons en effet vu, dans le paragraphe précédent, que dans la même région, le rendement de *Manade* était très affecté par la diminution des périodes de repos entre les deux coupes successives.

2) Le respect de cette précocité d'exploitation est tout aussi essentiel pour les autres passages.

Le problème principal pour l'agriculteur est de disposer d'un matériel de récolte lui permettant d'intervenir à temps : faucheuse, hay-choper et tout matériel de récolte, silos ou installation de séchage capables de recevoir des chargements successifs de relativement faible importance, chaque semaine. A la fin du premier cycle de pâture, 10.364 kg de M.S. doivent déjà être stockés. S'y ajouteront 10.399 kg de M.S. à la fin du second cycle et 7.835 kg à la fin du troisième. De cette façon, on atteint le 7 septembre 1961, les animaux étant sur la parcelle de *Floréal*, sur laquelle ils peuvent être maintenus deux semaines. En outre, à l'occasion du quatrième cycle de pâturage, 1.981 kg de M.S. ont dû être récupérés sur les autres parcelles. En septembre, novembre et début décembre, les animaux reçoivent les fourrages stockés. 115

Ils peuvent repartir à l'herbe pendant cinquante-quatre jours à partir du 20 décembre et, grâce au foin ou à l'ensilage disponibles, même si l'on compte 20 % de pertes en cours de conservation, le troupeau est assuré d'une ration journalière à peu près constante, jusqu'au 13 avril 1962.

Un aspect important de l'application d'une telle technique est celui qui touche à la régularité de répartition du travail, ce qui permet une utilisation plus efficiente d'une main-d'œuvre permanente, généralement plus intéressante que la temporaire. Enfin, un autre avantage de ce système peut être celui de l'alternance de fauche et de pâture appliquée à chaque partie de parcelle : ceci peut avoir une incidence pratique très grande, réduisant le rythme d'infestation des parcelles en parasites des animaux en même temps que la proportion de zones de refus (taches de déjections).

Nous arrivons au 13 avril 1962, date à laquelle *Manade* atteint le stade optimum d'exploitation. Quels sont les rendements enregistrés, cette même année, sur les parcelles maintenues en place ?

Tableau IX

| | | | | |
|----------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Manade | 13-4 = 3.345 | 28-5 = 3.960 | 9-7 = 2.050 | 16-10 = 2.226 |
| Ariès | 13-4 = 1.934 | 28-5 = 2.662 | 9-7 = 1.316 | 61-10 = 2.010 |
| S.170 | 24-4 = 4.158 | 5-6 = 3.739 | 16-7 = 1.880 | 16-10 = 2.367 |
| Germinal | 24-4 = 2.527 | 5-6 = 3.041 | 16-7 = 947 | 16-10 = 2.023 |
| Séquana | 30-4 = 2.632 | 12-6 = 4.458 | 23-7 = 383 | 16-10 = 1.505 |
| Floréal | 30-4 = 3.010 | 12-6 = 2.552 | 23-7 = 491 | 16-10 = 1.984 |

Plusieurs problèmes se posent, dus au décalage constaté entre les rythmes de production de certaines parcelles, ce qui est une conséquence du printemps froid de cette année.

En outre, la sécheresse estivale se manifeste tôt ; de ce fait, la précision d'exploitation de printemps est un facteur d'autant plus important qui affecte la probabilité d'obtenir une réponse suffisante en fin juillet. Ceci apparaît à travers les résultats du tableau X, dans lequel figurent les rendements obtenus cette année 1962, à partir des mêmes variétés coupées, en première exploitation, au stade début floraison.

Tableau X

| | | | |
|----------------|---------------|--------------|---------------|
| Manade | 18-5 = 7.716 | 29-6 = 2.283 | 61-10 = 2.746 |
| Ariès | 18-5 = 6.483 | 29-6 = 1.234 | 16-10 = 2.160 |
| S.170 | 28-5 = 11.253 | 9-7 = 1.753 | 16-10 = 2.397 |
| Germinal | 26-5 = 7.535 | 9-7 = 750 | 16-10 = 2.071 |
| Floréal | 2-6 = 7.045 | 17-7 = 418 | 16-10 = 1.806 |
| Séquana | 5-6 = 7.757 | 17-7 = 0 | 16-10 = 1.440 |

Pour le mois de juillet, la quantité de M.S. produite par l'ensemble des parcelles exploitées selon ce schéma est de 2.911 kg seulement, alors qu'elle atteint 7.067 kg avec l'autre système.

Revenons au tableau IX, pour mettre au point pendant la première période de pâturage un calendrier d'exploitation tel que des temps de repos normaux puissent être réservés à chaque parcelle. C'est sans doute la chose la plus difficile à faire comprendre à l'agriculteur et cependant elle doit être abordée à chaque cycle de pâturage.

Le troupeau peut pâturer *Manade* du 13 au 18 avril,
Ariès du 19 au 23 avril,
Germinal du 24 au 29 avril.

puis demeurer sur *Séquana* pendant dix-sept jours ; dans ce cas, la manière de conduire l'exploitation doit être très serrée, les animaux étant rationnés au rythme de deux déplacements journaliers de clôture, afin d'éviter ou de limiter les pertes dues au piétinement.

Des coupes d'excédents doivent naturellement être envisagées, pour utiliser les surplus disponibles sur *Manade*, *Ariès*, *Germinal* et sur la totalité des parcelles de *S.170* (le 24 avril) et de *Floréal* (le 30 avril). Une partie de ces réserves sera utilisée pour affourager les animaux du 16 au 27 mai.

Pendant le deuxième cycle de pâturage, le même problème va se poser et si l'on disjoint les parcelles d'*Ariès*, de *Germinal* et de *Floréal*, complètement utilisés pour la constitution de réserves ; le calendrier de pâturage sera le suivant :

28-5 au 4-6 *Manade* (une partie coupée),
 5-6 au 11-6 *S.170* (une partie coupée),
 12-6 au 8-7 *Séquana*, dont la seconde pousse ne comportera
 pratiquement pas de tiges, puisque les apex ont été détruits lors de la pâture
 précédente.

Le troisième cycle de pâture est normal et la production disponible permet
 d'atteindre le 24 août. Jusqu'au 16 octobre, il faudra faire intervenir les
 réserves récupérées sur les deux cycles précédents. On reprendra la pâture
 sur les diverses parcelles en automne et jusqu'au 3 janvier 1960. Le bilan
 de cette saison commençant le 13 avril peut s'établir comme suit :

Nombre de journées de pâture 200
 Stocks sous forme de foin ou d'ensilage 25.798 kg de M.S.
 ce qui couvre les besoins de 173 journées de consommation,
 dont 66 correspondent à des temps
 morts entre cycles de pâture.

L'agriculteur peut donc assurer une ration normale de 15 kg de
 M.S./vache/jour jusqu'au 18 avril 1963, ce qui le met à l'abri d'ennuis graves
 au printemps.

b) *Malouy (Eure)* :

Comme il apparaît à la lecture du tableau XI, la gamme de précocité
 exprimée par le groupe de variétés retenues est insuffisante, à la fois en 1961
 et 1962.

Tableau XI

| | Première date de pâture 1961 | Première date de pâture 1962 |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <i>Manade</i> (Fétuque élev.) | 12-4 | 22-4 |
| <i>Melle</i> (Ray-grass angl.) | 18-4 | 24-4 |
| <i>Séquana</i> (Fét. des prés) | 24-4 | 4-5 |
| <i>S.37</i> (Dactyle) | 27-4 | 6-5 |
| <i>Bocage</i> (Ray-grass angl.) | 4-5 | 20-5 |
| <i>Pecora</i> (Fléole) | 8-5 | 18-5 |

Ceci est d'autant plus ennuyeux que les vaches normandes, à ce que l'on dit, n'éprouvent que mépris à l'égard d'espèces « grossières » comme la Fétuque élevée, le Dactyle, etc... A la rigueur donc, nous avons inclus *Manade* dans notre programme, à cause de sa précocité, et S.37 parce qu'il représente une « passerelle » entre *Séquana* et *Bocage*.

Pour 1961, les rendements de ces variétés, exprimés en kg/M.S./ha sont résumés dans le tableau XII.

Tableau XII

| | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|-------------|-------------|
| Manade ... | 12-4 = 3.480 | 23-5 = 3.360 | 4-7 = 1.870 | 16-8 = 940 | 26-9 = 0 | 22-12 = 590 |
| Melle-Fauch. | 18-4 = 4.150 | 26-5 = 2.610 | 7-7 = 1.870 | 17-8 = 670 | 28-9 = 350 | — |
| Séquana ... | 24-4 = 3.940 | 5-6 = 3.290 | 20-7 = 1.410 | 29-8 = 510 | 9-10 = 480 | — |
| S.37 | 27-4 = 2.650 | 10-6 = 3.390 | 22-7 = 1.630 | 1-9 = 400 | 12-10 = 550 | — |
| Bocage | 4-5 = 3.790 | 14-6 = 3.370 | 26-7 = 1.180 | 5-9 = 510 | 16-10 = 890 | — |
| Pécora | 8-5 = 5.870 | 20-6 = 2.110 | 1-8 = 1.020 | 12-9 = 0 | 23-10 = 0 | — |

Au printemps, aucune difficulté particulière ne se manifeste : il s'agit seulement de maintenir le troupeau pendant deux semaines sur la parcelle de *Pécora* (8 au 23 mai). Cela n'est pas spécialement délicat : la quantité de fourrage disponible est suffisante et l'appétibilité de la Fléole, même à l'épiaison, demeure très bonne. De cette façon, nous atteignons le second cycle de pâture. Naturellement, pendant la période du 12 avril au 23 mai, l'excès d'herbe (17.730 kg de M.S.) doit être coupé et ensilé ou post-séché. Il est facile d'exploiter les secondes repousses : les parcelles de *Pécora* sont, cette fois, pâturées du 20 juin au 4 juillet, les autres l'étant selon un programme tenu de façon précise. A la fin du second cycle de pâture, 11.820 kg de M.S. ont été stockés. Bien que la sécheresse estivale limite la production dès le début du troisième cycle, il est possible d'atteindre le quatrième en déviant légèrement les dates d'exploitation, vers le mois d'août.

| | |
|----------------------------------|---------------------|
| <i>Manade</i> est utilisée | du 4 au 7 juillet |
| <i>Melle-Fauche</i> est utilisée | du 7 au 20 juillet |
| <i>Séquana</i> est utilisée | du 21 au 28 juillet |
| S.37 est utilisée | du 29 au 7 août |
| <i>Bocage</i> est utilisée | du 8 au 14 août |
| <i>Pécora</i> est utilisée | à partir du 15 août |

L'excédent pris sur les parcelles de *Manade, Bocage et Pécora* atteint 2.270 kg de M.S. mais les repousses disponibles au 16 août ne peuvent permettre d'alimenter le troupeau que pendant trente-neuf jours. Aussi le bilan de fin 1961 n'est pas très optimiste : cent trois journées de rations disponibles, ce qui implique un retour à l'herbe le 14 avril 1962. Mais la première pâture ne peut s'effectuer que le 22 avril.

Dans un tel cas, même en région réputée pour la production d'herbe, on doit prévoir des parcelles de *secours* : Ray-grass d'Italie ou autres cultures incluses dans l'assolement : betteraves, maïs, luzerne. Il est cependant assez difficile de convaincre les agriculteurs locaux de cette nécessité et surtout depuis qu'un « spécialiste français réputé » leur a répété sur tous les tons qu'ils n'avaient qu'à « écouter l'herbe pousser ». Des arguments complémentaires nous sont d'ailleurs fournis par les résultats de 1962 (tableau XIII).

Tableau XIII

| | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Manade | 22-4 = 2.530 | 4-6 = 3.510 | 17-7 = 2.280 | 17-12 = 1.260 |
| Melle | 24-4 = 2.120 | 6-6 = 2.600 | 19-7 = 840 | 17-12 = 300 |
| Séquana | 4-5 = 2.330 | 15-6 = 3.670 | 23-7 = 710 | 17-12 = 0 |
| S.37 | 6-5 = 3.150 | 19-6 = 2.640 | 30-7 = 1.340 | 17-12 = 200 |
| Bocage | 20-5 = 3.250 | 2-7 = 2.720 | 13-8 = 610 | 17-12 = 230 |
| Pécora | 18-5 = 4.600 | 2-7 = 1.800 | 13-8 = 600 | 17-12 = 0 |
| M.S. à stocker .. | 11.530 | 10.490 | 0 | 0 |

Une étude rapide de ces données montre que, même en appliquant un système d'exploitation très précis, les stocks constitués suffisent seulement à nourrir les animaux jusqu'au 3 février 1963.

c) *Autres régions :*

Un problème intéressant à envisager est celui qui se rapporte à la transition d'un tel système aux milieux où les conditions climatiques sont moins favorables et imposent une longue période de stabulation (zones de montagne, par exemple).

Les résultats d'un essai similaire aux précédents, établi à ANNECY (en vallée) démontrent qu'en prévoyant l'existence de parcelles réservées à la fauche « début floraison » on peut appliquer le modèle initial.

| <i>Espèces : Variétés</i> | <i>R.G. angl. Io</i> | <i>Pét. élev. Manade</i> | <i>Dactyle Floréal</i> | <i>Dactyle Prairial</i> | <i>Fléole Maintenon</i> | <i>Fléole Pécora</i> | <i>Observations</i> |
|---------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|--|
| 1 ^{re} pâture .. | 12-4 4.683 kg | 20-4 3.856 kg | 25-4 4.288 kg | 4-5 4.183 kg | 10-5 3.995 kg | 16-5 4.847 kg | Excédent à stocker |
| 2 ^e pâture .. | 7-6 5.000 kg | 7-6 1.786 kg | 14-6 2.439 kg | 15-6 1.634 kg | 30-6 2.047 kg | 5-7 3.292 kg | |
| 1 ^{re} coupe .. | 7-6 9.073 kg | 5-6 8.172 kg | 8-6 10.337 kg | 8-6 8.801 kg | 29-6 8.932 kg | 3-7 11.050 kg | Entièrement récoltée en foin |
| 3 ^e pâture .. | 19-7 3.367 kg | 19-7 2.238 kg | 26-7 3.715 kg | 27-7 3.403 kg | 10-8 1.149 kg | 14-8 1.122 kg | Utilisées indistinctement en pâture et fauche d'excéd. |
| 2 ^e fauche .. | 19-7 3.483 kg | 17-7 3.091 kg | 20-7 3.289 kg | 20-7 3.309 kg | 10-8 3.144 kg | 14-8 2.337 kg | |
| 4 ^e pâture .. | 30-8 2.397 kg | 30-8 1.827 kg | 6-9 2.729 kg | 7-9 2.540 kg | 21-9 589 kg | 25-9 786 kg | |
| 3 ^e fauche .. | 28-8 1.960 kg | 30-8 2.868 kg | 31-8 3.161 kg | 31-8 2.824 kg | 21-9 1.257 kg | 25-9 1.516 kg | |
| 5 ^e pâture .. | 5-12 752 kg | 5-12 820 kg | 5-12 1.145 kg | 5-12 787 kg | — | — | Pâturée si possible |
| 4 ^e fauche .. | 9-12 862 kg | 9-12 792 kg | 9-12 1.657 kg | 9-12 1.887 kg | — | — | |

Le bilan d'un tel ensemble, dans lequel 1 ha de chaque variété est pâturé en première pousse et 1 ha coupé en foin, permet de conclure que l'agriculteur peut nourrir trente vaches laitières sur 12 ha, du 12 avril 1961 au 9 mai 1962. La première pâture de 1962 pouvait être réalisée sur *Manade* ou *Io*, le 30 avril. Mis à part quelques modifications ou ajustements du schéma, pour 1962, les mêmes performances pouvaient être réalisées.

3) Conclusions.

Dans les quinze milieux différents où furent établis les essais dont il a été fait mention, les enregistrements de production ont montré qu'avec une connaissance technique minimale, et en prenant quelques précautions pour suivre un schéma défini d'exploitation, tout agriculteur est capable d'entretenir un chargement moyen de 1,5 U.G.B./ha si la surface dont il dispose se limite à 6 ha. Par contre, ce chargement moyen peut atteindre 2,5 U.G.B./ha si la surface fourragère s'accroît. Parfois, des cultures complémentaires sont nécessaires pour assurer la constitution de stocks suffisants. Dans de tels cas, des espèces annuelles à forte productivité à l'unité de surface sont évidemment recommandables. Parfois, cette complémentarité peut être envisagée sous forme de « pâtures annexes », établies surtout à l'aide de Ray-grass d'Italie, semé pour partie au printemps, pour partie en automne.

Une telle enquête expérimentale fournit la base nécessaire à la vulgarisation. Elle peut également représenter une première étape d'études plus approfondies.

Naturellement, de nombreux autres points mériteraient d'être discutés ; en particulier celui de l'aspect qualitatif de cette production. Des résultats d'analyses d'échantillons provenant de ces parcelles expérimentales montrent que, dans le système d'exploitation que nous appelons « pâture », les variations de qualité du fourrage ont beaucoup moins d'amplitude que celles que l'on note en appliquant un autre rythme d'utilisation.

En général, la valeur énergétique de la M.S. récoltée s'établit entre 0,7 et 0,8 U.F./kg, sa teneur en protéines digestibles étant généralement plus élevée aux époques d'exploitation autres que la première (120 à 160 grammes de M.A.D. par U.F. au lieu de 100 à 110).

Evidemment, la fertilisation appliquée à ces cultures d'herbe est relativement élevée : 200 kg/ha d'azote, 60 à 80 de P_2O_5 , 100 à 200 de K_2O ; pour ce dernier élément, la quantité nécessaire dépend, dans une certaine mesure, du type d'utilisation.

Si la répartition saisonnière des temps de travaux est meilleure, dans une exploitation, lorsque l'on fait pâturer, cet avantage s'assortit d'une contrainte : la nécessité de pouvoir récolter les excédents de production à toute époque de l'année. Ceci pose évidemment des problèmes annexes : nature de l'équipement, choix d'un système de conservation : foin ou ensilage ou,

pour plaisanter : « haylage ». Bien sûr, la plupart des petits exploitants ont probablement mieux à faire que d'investir des sommes importantes à l'achat de l'équipement qui leur permettrait d'adopter la dernière solution.

D'assez nombreuses études ont mis en évidence l'intérêt du post-séchage, mais le choix de ce système ou de l'importance relative à réserver à l'ensilage doit être pondéré par la prise en considération de certains renseignements d'ordre climatique, tels que ceux qui figurent dans le tableau XV.

Tableau XV

| | <i>Vendée</i> | <i>Eure</i> | <i>Annecy</i> |
|------------------------------|---------------|-------------|---------------|
| Précipit. moyennes annuel. | 750 mm | 650 mm | 1.100 mm |
| Nbre jours de pluie par an | 150 à 200 | 100 à 150 | 100 à 150 |
| Précipit. moyenn. mensuel. | | | |
| Avril | 50 à 75 mm | 25 à 50 mm | 75 à 100 mm |
| Juillet | 25 à 50 mm | 50 à 75 mm | 75 à 100 mm |
| Fréq. des jours à ciel couv. | | | |
| Printemps | 0,4 à 0,5 | 0,6 à 0,7 | 0,5 à 0,6 |
| Été | 0,35 à 0,4 | 0,55 à 0,60 | 0,4 à 0,5 |
| Automne | 0,4 à 0,5 | 0,6 à 0,7 | 0,5 à 0,6 |
| Humidité relative de l'air | | | |
| Été (7 h.) | 85 | 86 à 87 | 75 à 80 |
| (13 h.) | 75 | 60 à 70 | 50 à 60 |

En Vendée, la probabilité d'avoir des conditions favorables pour un préfanage tel que la teneur en matière sèche du fourrage coupé atteigne 50 à 60 % semble être faible au printemps. En outre, pendant l'été, l'humidité relative de l'air à 13 h. demeure élevée même par beau temps. Elle atteint 75 % et la teneur en eau du fourrage « en équilibre » avec celle de l'atmosphère est de 27 % environ. Si l'on désire faire du post-séchage, le réchauffement de l'air insufflé semble indispensable, ce qui risque d'accroître le prix de revient du foin. L'ensilage devrait être plus communément répandu dans cette région.

Avril est relativement peu pluvieux à EVREUX, mais le ciel est fréquemment couvert à cette époque. Par ailleurs, un jour sur deux est pluvieux pendant l'été mais, s'il fait beau, l'humidité relative de l'air descend à 60-70 %. Préfanage et post-séchage peuvent donc être envisagés avec de bonnes chances de réussite.

Bien que le niveau annuel de précipitations soit très élevé, à ANNECY, la fréquence des belles journées est relativement grande, en été, et le degré hygrométrique de l'air est bas. Dans cette zone, le post-séchage semble être une excellente formule, applicable pendant une grande partie de la saison. Cependant... un peu d'ensilage, en affouragement hivernal ne serait-il pas utile aux vaches laitières ?

Nous pourrions prolonger la discussion sur de tels sujets. Nous ne nous sommes servis, pour bâtir cet exposé, que d'une série de résultats d'études techniques, applications de données en provenance de travaux de recherche. Sur ce point, ce rapport est évidemment critiquable. Nous pourrions, ensemble, atteindre l'âge de Matusalem si nous tentions de rassembler et de combiner de manière astucieuse tous les facteurs nécessaires à l'élaboration d'une réponse générale au problème posé... Mais qu'en penseraient nos collègues chercheurs, vulgarisateurs, agriculteurs... et que leur resterait-il à faire ?

J. REBISCHUNG,
Versailles — France.