

PEUT-ON CONCILIER PATURE ET PLEIN
EMPLOI DES GRAMINÉES FOURRAGÈRES ?
NOUVELLE APPROCHE D'UN VIEUX PROBLÈME

IV. — *Une technique miniaturisée d'étude de système
de pâturage*

INTRODUCTION

DANS LES TROIS PREMIERS ARTICLES DE CETTE SÉRIE (1), NOUS AVONS MONTRÉ QUE LE PATURAGE DE GRAMINÉES POUVAIT ÊTRE LA BASE DE L'ALIMENTATION des ruminants au printemps, tout en produisant le maximum de leur potentiel, et sans gaspillage. Pour cela, il faut mettre sur pied des *systèmes de pâturage* complets, cohérents, qui mettent en œuvre les *complémentarités des différentes graminées en matière de calendrier* au printemps. De tels systèmes comprennent : les espèces et variétés à emblaver, les surfaces à leur consacrer, un calendrier prévisionnel d'exploitation comportant des

par M. Gillet, L. Huguet,
Ph. Posny, A. Le Roy
et H. Breisch.

(1) *Fourrages* 79, p. 111, 81, p. 3 et 82, p. 45.

« corrections de pâturage » et, pour permettre ces dernières, des prairies à consacrer à l'ensilage en avril ou mai.

Nous avons donné des exemples de tels systèmes valables en Poitou (2). L'un d'entre eux est constitué de deux pâtures de suite sur un même élément (une fétuque élevée tardive), puis passage sur les repousses de l'autre élément préalablement ensilé (un dactyle précoce). Un autre système est basé sur trois pâtures successives de ray-grass anglais tardif, complétées par un ray-grass d'Italie qui assure une mise à l'herbe plus précoce, et dont l'ensilage par la suite permet les corrections de pâturage sur le ray-grass anglais. On peut imaginer d'autres systèmes, basés ou non sur les mêmes schémas.

Mais un système mis au point dans une région n'est pas forcément valable dans une autre et il revient aux Organismes de Développement de refaire ces mises au point, chacun dans sa zone.

Or, l'étude des systèmes en Poitou a montré que, pour une telle mise au point, on ne pouvait se contenter de principes relativement simples comme celui des décalages de précocité. Trop d'interactions entrent en jeu. Il est bien sûr indispensable d'établir un projet sur le papier, en se basant sur toutes les contraintes, liées à la fois à la biologie de l'herbe et aux besoins du troupeau. Mais ensuite, on ne peut pas faire l'économie de sa mise en pratique concrète, qui seule indiquera si le système est viable ou, le plus souvent, quelles modifications il faut lui apporter pour qu'il devienne opérationnel.

Jusqu'ici, deux approches étaient utilisées : les essais en petites parcelles, type « recherche de références » ou « collection », ou bien le travail en vraie grandeur, chez un agriculteur.

La première approche, les essais « collection », est incapable de répondre à la question : le rythme d'exploitation y est déterminé d'avance pour que l'herbe y soit toujours récoltée à un stade correct. Ce rythme n'est pas modifié par les rendements récoltés. En pâture réelle, au contraire, ce rythme dépend de la vitesse d'avancement des animaux, elle-même liée à la pousse de l'herbe. Certains préconisent de récolter les parcelles de collec-

tion à chaque fois que le rendement atteint une valeur donnée, plutôt qu'à date fixe. Cela revient à récolter d'autant plus souvent que la graminée produit plus. Mais c'est le contraire qui se passe chez l'agriculteur : si l'herbe pousse bien, les animaux avancent lentement et les délais entre deux passages successifs au même endroit s'allongent.

La seconde approche, en vraie grandeur chez l'agriculteur, répond à la question, mais à quel prix et à quelle vitesse ?

Il est bien rare que le système imaginé sur le papier, si soigneusement que ce soit, soit directement au point : il fait courir de gros risques à l'agriculteur. Il est souvent difficile de modifier le système pour tenir compte des leçons de l'expérience : si, par exemple, on s'est trompé dans le type de précocité d'une des graminées à semer, ou dans la surface à lui consacrer, il n'est pas question de faire, dès l'année suivante, la modification nécessaire. Enfin, cette méthode est lourde et ne permet de tester qu'un ou deux systèmes différents dans une région donnée.

C'est pourquoi nous présentons ici une troisième approche, basée sur une imitation de la pâture en miniature. L'échelle de travail est presque celle des essais de collection : elle en a la légèreté, elle permet d'étudier quatre à six systèmes à la fois et de tenir compte, chaque année, des enseignements de l'année précédente en faisant les corrections nécessaires. Mais la démarche est celle de l'agriculteur, elle permet de rencontrer pratiquement tous les obstacles qu'il rencontre. Pour l'avoir menée à Lusignan, parallèlement à des études en vraie grandeur, nous pouvons témoigner qu'elle nous a menés aux mêmes conclusions.

PRINCIPES DE LA TECHNIQUE

Le principe est extrêmement simple : la contrainte essentielle d'un troupeau étant de manger tous les jours ; on peut l'imiter en récoltant à intervalles réguliers, très rapprochés, une quantité constante de matière

sèche, sur des surfaces par conséquent variables. On « remplace » ainsi le troupeau par une motofaucheuse dont on modulera la vitesse d'avancement à chaque récolte.

Pour cela, on récoltera à chaque fois une quantité constante de matière sèche. La surface correspondante sera calculée en fonction du rendement. Celui-ci aura été évalué d'après la quantité d'herbe verte récoltée à la fois précédente et la teneur en matière sèche d'un échantillon qu'on aura mis à l'étuve.

L'équipement essentiel de base est donc formé d'une motofaucheuse (ou autre engin de coupe), d'une étuve et de balances (voir « exploitation »).

Naturellement, on a affaire à des surfaces beaucoup plus petites que pour de vraies prairies : l'hétérogénéité du terrain y est à l'échelle des parcelles d'expérimentation. Aussi est-il nécessaire de faire des répétitions : deux semblent suffire. Mais attention : ces répétitions ne sont pas destinées à faire des calculs statistiques. Elles servent seulement à amortir les effets de la micro-hétérogénéité du sol.

Il ne s'agit pas en effet de « faire des expériences » au sens scientifique et analytique du terme, mais « d'acquérir de l'expérience », dans une approche synthétique globale. Dans la conduite d'un « système de pâturage en miniature », on rencontrera des cas que le planning prévisionnel n'a pas prévus, d'autres où il s'avère inapplicable, etc. C'est sur le moment, comme un agriculteur, qu'il faudra prendre la décision ; par exemple, doit-on continuer la pâture en cours où l'herbe est encore bonne ou, au contraire, commencer une pâture ailleurs où l'herbe est déjà assez abondante ? Quelle surface doit-on « ensiler » exactement et à quelle date précise ? etc.

Pour réduire le tâtonnement, on se référera utilement aux connaissances de biologie de l'herbe (déprimage, étêtage, remontaisons, etc.) et à l'expérience déjà acquise par soi-même ou d'autres dans des études de tels systèmes (3). Mais ce tâtonnement ne sera pas supprimé : il est à la base de la technique.

C'est pourquoi ces problèmes de choix et de conduite du système ne seront plus abordés ici : ils l'ont été dans les articles précédents. Nous nous limiterons au problème d'échelle, liés à la miniaturisation en elle-même.

IMPLANTATION SUR LE TERRAIN

Plan

Chaque système de pâturage étudié comporte généralement deux éléments : deux variétés appartenant ou non à la même espèce.

Chez l'agriculteur, chaque élément est semé dans un groupe de parcelles. En miniature, la disposition la plus commode est généralement celle de la figure 1 : chacun des éléments aura la forme d'une *bande très longue* ; en fait, il s'agit de *deux demi-bandes accolées qui sont les deux répétitions*. De chaque côté de chaque répétition, il faut ménager une bordure qui sera exploitée en même temps que l'herbe pesée.

L'étude simultanée de quatre à six systèmes de pâturage se traduit alors sur le terrain par huit à douze bandes parallèles. On peut bien sûr les disposer autrement (bandes non parallèles ou chacune repliée sur elle-même, en zig-zag, etc.). L'important est de respecter les deux répétitions et les bordures.

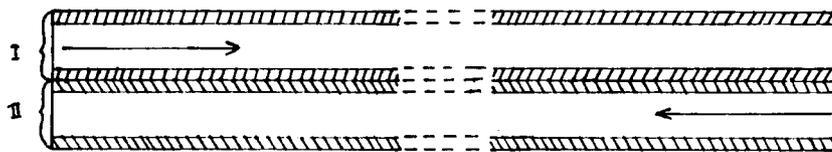
Entre chaque bande, il faut ménager des allées suffisantes pour le passage et l'installation du chantier de récolte (voir plus loin) et pour dégager l'herbe coupée.

Largeur des bandes

Il est facile de comprendre que la largeur des bandes doit être d'au moins trois fois la largeur de la barre de coupe qu'on utilisera : une fois pour chaque répétition, plus une fois au moins pour l'ensemble des quatre bordures. On tiendra compte aussi de la largeur du semoir à engrais (voir plus loin : « fertilisation azotée »).

FIGURE 1

PLAN D'UN ÉLÉMENT D'UN SYSTÈME DE PATURAGE
EN MINIATURE



- I II : les deux répétitions.
□ : zones exploitées.
→ : sens de l'exploitation.
▨ : bordures.

Longueur des bandes

La longueur des bandes se calcule à partir de trois données :
— la fréquence de prélèvement,
— la quantité de matière sèche à prélever à chaque fois,
— le planning prévisionnel d'exploitation.

Nous verrons plus loin (cf. « exploitation en pâture ») comment choisir les deux premières données. Le produit des deux indique la quantité de matière sèche à prélever par semaine. Par comparaison avec les besoins des animaux on obtient la *taille du « troupeau » fictif* : une fraction d'U.G.B. Cela donne l'*échelle de la miniaturisation* qui permettra, par une simple multiplication, d'obtenir les surfaces à conseiller à l'agriculteur.

En fonction de cette échelle et du planning prévisionnel d'exploitation, on peut calculer la surface à semer. Celle-ci, divisée par la largeur de la barre de coupe, indique la longueur à semer.

En réalité, on sèmera un large excès car le planning prévisionnel est encore incertain. C'est au cours du déroulement de l'expérience qu'on « découpera » éventuellement la longueur utile (voir plus loin).

Par exemple, prenons le cas du système « fétuque élevée tardive + dactyle précoce » et supposons qu'on prélève deux fois par semaine, en récoltant à chaque fois 1,2 kg par répétition. Cela fait 2,4 kg par semaine. Une U.G.B. a besoin de 12 à 14 kg de M.S. par jour, soit 84 à 98 kg par semaine. L'échelle est donc d'environ 1/40 d'U.G.B. La surface de la fétuque doit être basée sur les besoins au premier passage en année mauvaise, soit en Poitou, 22 à 25 ares par U.G.B. (4). On sèmera donc $2.200 \div 40 = 55$ à 62,5 m². Si la motofaucheuse coupe 1,2 m de large, la largeur des bandes sera de 55 à 62,5/1,2, soit de 46 à 52 m de long : par précaution, on sèmera environ 70 m.

Longueur à utiliser dans l'expérience

On n'est pas obligé d'utiliser chaque année toute la longueur semée, car celle-ci est, par précaution, en principe largement excédentaire. Sur quoi se baser pour déterminer la longueur à utiliser réellement ? Sur le tâtonnement, c'est-à-dire sur la longueur réellement parcourue par la barre de coupe lors de la première « pâture » de la variété. Mais cette longueur, une fois fixée, ne doit plus varier dans la suite de la saison : un agriculteur, en effet, a une surface d'herbe fixe. Par conséquent, la longueur « pâturée » une première fois devra obligatoirement être exploitée, d'une manière ou d'une autre, par la suite. On peut aussi fixer une longueur plus grande, si on pense que ce sera nécessaire pour un passage ultérieur. Il faut, alors, que ce supplément fasse l'objet d'une « correction de pâturage » (ensilage) au premier passage.

Si on a déjà testé dans le passé le même système de pâturage, on prendra comme longueur minimum celle qui avait été jugée nécessaire à l'époque.

Parcellement

Un agriculteur qui base sa pâture sur deux variétés a généralement plus de deux parcelles. Cela signifie que chaque variété est semée dans plusieurs parcelles délimitées par des clôtures fixes. Ces clôtures entraînent

des contraintes. Par exemple, on n'approche pas une clôture électrique à moins d'une journée de la clôture fixe : on donne tout le reste d'un coup. De même, on fera souvent l'apport d'azote parcelle par parcelle, quand les animaux en sont sortis.

En miniaturisation, il est possible de simuler ces contraintes. On peut, par exemple, *découper chaque bande en quatre ou cinq « parcelles » de longueur égale*. Leurs limites pourront être matérialisées par de gros piquets placés en bordure de chaque répétition : ces gros piquets figureront les clôtures fixes.

Dans ce cas, la détermination de la longueur à utiliser dans l'expérience (cf. ci-dessous) est facilitée : c'est l'ensemble des « parcelles » exploitées en « pâture » au premier passage sur la variété, la parcelle non terminée en fin de passage étant comprise en entier.

ÉPOQUE DE SEMIS ET RÉUTILISATION

Époque de semis

Une graminée fourragère semée à l'automne ne réalise pas sa montaison normalement au premier printemps : cette montaison est souvent moins dense, plus tardive et très hétérogène, et cela de façon tout à fait imprévisible. Seul le ray-grass d'Italie échappe à cette règle jusqu'aux semis d'octobre, selon le lieu.

Il faut donc distinguer deux cas :

a) *Le ray-grass d'Italie* : les dates de réalisation de ses différents stades dépendent peu de l'époque de semis, mais les rendements à ces stades ainsi que la date du départ en végétation varient beaucoup avec l'âge.

Ainsi, deux ray-grass semés à des saisons différentes ne représentent pas le même élément d'un système de pâturage.

On sèmera donc à l'époque correspondant à ce qu'on voulait simuler : à l'automne, au printemps précédent ou à l'automne d'encore avant pour avoir de l'herbe à partir de mars-avril ; au printemps de l'année même pour assurer un relais à partir de juin.

b) *Les autres espèces* : pour les autres espèces, on peut toujours, pour gagner du temps ou s'habituer à la méthode, semer en automne pour exploiter au premier printemps, mais on ne pourra rien en conclure sur le système : non seulement cela n'a aucune valeur pour les années « de croisière » d'une pérenne, mais encore cela ne représente même pas les autres prairies qui viennent d'être semées à l'automne puisque le comportement de ces dernières est imprévisible. Il faudra donc les semer *au moins un an à l'avance*, c'est-à-dire au printemps.

Réutilisation

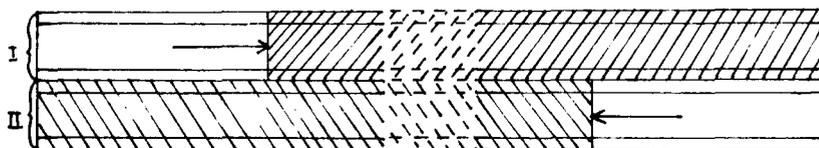
Naturellement, une parcelle déjà utilisée une année en simulation peut être réutilisée la ou les années suivantes. Un ray-grass de printemps sera utilisé la première année comme élément fournissant un relais en juin, et l'année suivante il pourra être une des bases du système pour mars à mai. Une graminée pérenne sera utilisée plusieurs années de suite dans la même fonction.

On peut même recombinaison en un même système deux variétés qui, l'année précédente, figuraient dans deux systèmes différents.

Si une variété est utilisée plusieurs années, mais seulement au printemps, ou si elle est semée au printemps, on aura soin, entre-temps, de la maintenir en état en faisant une coupe de nettoyage au moins toutes les six semaines (s'il pleut) et en apportant 30 unités d'azote à chaque fois.

Mais attention : *on se souviendra que la date de dernière coupe d'automne et la fertilisation azotée apportée alors auront une influence sur l'état de la prairie au printemps suivant : elles font donc déjà partie du « système » expérimenté.*

FIGURE 2
EXPLOITATION « EN PATURE » D'UN ÉLÉMENT
D'UN SYSTÈME DE PATURAGE EN MINIATURE



- I II** : les deux répétitions.
- : sens de l'exploitation.
- : zone exploitée depuis le début du passage considéré.
- ▨** : zone non encore exploitée au cours du passage considéré.

EXPLOITATION EN PATURE

On exploitera *les deux répétitions en sens inverse*, en commençant par les extrémités opposées (figures 2 et 3). On aura ainsi, un jour donné, deux emplacements assez distants sur le terrain, comme c'est le cas d'un bout à l'autre d'un front de pâture chez l'agriculteur.

Fréquence de prélèvement

Pour une bonne simulation, le mieux serait de récolter tous les jours, mais pour la facilité d'exécution, il faut trouver un compromis, compte tenu des disponibilités en personnel. La fréquence qui réalise le meilleur équilibre est *deux fois par semaine*, moyennant une petite correction dans le calcul de la surface à prélever (voir ci-dessous). Des interventions moins fréquentes empêchent toute conduite correcte des repousses après une première « pâture ». En effet, ces repousses seraient alors en « marches d'escalier », d'autant plus longues et d'autant plus différentes en rendement

FIGURE 3
VUE D'UN SYSTÈME DE PATURAGE EN MINIATURE



Photo : M. de POUS, I.T.C.F., sur essai E.D.E. Morbihan.

des graminées fourragères

Dans la répétition du premier plan, l'exploitation va du premier plan à l'arrière-plan ; dans celle qui est juste derrière, l'exploitation va en sens inverse. Le deuxième passage en pâture est en cours. En bout de parcelle (premier plan à gauche, arrière-plan à droite), une zone qui a été semée « en trop » par précaution : le premier passage en pâture ne l'a pas utilisée et on a décidé de l'exclure de l'expérience. On peut y faire des observations de date d'épiaison par exemple.

que l'exploitation aurait été peu fréquente. Or, on estime la surface à prélever d'après le rendement récolté la fois précédente. Avec de telles discontinuités, cette estimation devient impossible.

Deux interventions par semaine seront séparées entre elles par trois et quatre jours successivement. On récoltera la même quantité, la différence d'un jour de repousse étant faible par rapport au but recherché.

On peut choisir le lundi et le vendredi : ainsi, si une semaine on rencontre une difficulté, on remplacera le lundi par le mardi, *ou* le vendredi par le jeudi, ce qui inversera les intervalles de trois et quatre jours cette semaine-là.

Une autre solution est de choisir le lundi et le jeudi : on peut ainsi sortir le vendredi les échantillons de l'étuve, plutôt que de les y faire séjourner tout le week-end.

Quantité à prélever à chaque fois

On se base sur la précision d'arrêt de la motofaucheuse et sur l'erreur qu'elle entraîne. Supposons que cette précision soit de 10 cm et l'erreur acceptée de 5 % : cette erreur porte sur la longueur, il faudra donc couper à chaque fois au moins 2 m (10 cm = 5 % de 2 m). La longueur minimum à faucher se rencontrera quand le rendement sur pied est maximum. Si, par exemple, dans le cas d'une fétuque, on admet qu'on ne fera pas de « pâture » à plus de 4 t/ha de M.S., on applique ce rendement à la surface minimum à prélever, c'est-à-dire la longueur multipliée par la largeur de la barre de coupe. Si celle-ci est de 1,20 m, on aura, dans notre exemple :

$$\text{quantité à prélever} = \frac{4.000 \text{ kg} \times 2 \text{ m} \times 1,20 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} = 0,96 \text{ kg de M.S. } \# 1 \text{ kg}$$

C'est là la quantité de base, d'où on calcule chaque jour la longueur à prélever. Mais la quantité et la longueur réelles varient selon les cas autour de ces chiffres de base.

Calcul de la longueur à couper

Principe de base :

Théoriquement, on peut calculer indépendamment la longueur à prélever sur chaque répétition. Nous préférons récolter la même longueur sur les deux à partir du rendement moyen des répétitions. Un agriculteur, en effet, avance autant sa clôture sur tout le front de pâture, même si le rendement de l'herbe n'y est pas régulier.

Cette estimation d'après le rendement précédent comporte deux biais systématiques :

- l'un par défaut, toujours : l'herbe a poussé entre les deux ;
- l'autre par excès, aux repousses après une « pâture » : l'herbe prélevée la fois précédente avait été coupée plus tôt que celle qu'on va récolter.

Si la vitesse d'avancement est la même lors des deux « pâtures » successives, ces deux erreurs se compensent pratiquement. Mais ce n'est jamais exactement le cas.

Lorsqu'on coupe tous les jours, on peut négliger ces erreurs, mais quand on n'intervient que deux fois par semaine, elles deviennent importantes, surtout à cause des repousses en « marches d'escalier ». La solution adoptée est de les compenser, avec un prélèvement de retard : le lendemain de chaque intervention, lorsqu'on connaît le rendement en matière sèche récoltée, on peut calculer la longueur exacte qu'on aurait dû couper, donc l'erreur qu'on a faite. On compense cette erreur la fois suivante en ajoutant ou retranchant le chiffre correspondant dans le calcul de la longueur à couper.

Il est pratique de faire tous ces calculs sur une fiche cartonnée établie selon le modèle de la figure 4.

La première colonne mentionne la date. Les suivantes correspondent à des variables que nous appellerons *a*, *b*, *c*, etc.

a : longueur à prélever, en mètres,

b : matière verte récoltée sur la répétition I, en kg,

c : teneur en matière sèche de l'échantillon de la répétition I, en %,

d : matière sèche récoltée sur la répétition I, en kg : $d = \frac{b \times c}{100}$

e, f, g : mêmes variables pour la répétition II.

h : matière sèche récoltée en moyenne par répétition, en kg :

$$h = \frac{d + g}{2}$$

h doit, en principe, être proche de la quantité à prélever, déterminée à l'avance (voir plus haut) et éventuellement modifiée ensuite (voir plus loin).

i : rendement par ha, en tonnes de M.S. :

$$i = \frac{10 h}{a \times \text{largeur barre de coupe}}$$

i ne sert pas dans le déroulement de l'expérience, mais il aide à se fixer les idées ; de plus, il permet de tracer des courbes de croissance de l'herbe à la première « pâture », après un hiver ou après une récolte en « ensilage ».

j : longueur correcte, en mètres ; c'est celle qu'on aurait dû prélever si on avait connu le rendement par hectare réel, pour prélever la quantité désirée.

$$j = a \times \frac{\text{quantité à prélever}}{h} = a \times \frac{\text{quantité à prélever}}{\text{quantité réellement prélevée}}$$

Si on récoltait tous les jours, j représenterait la longueur à récolter le lendemain. Mais avec deux interventions par semaine, la prochaine récolte sera j corrigée par l'erreur qu'on vient de faire : $j - a$.

Donc, la longueur à prélever au n ème prélèvement est :

$$a_n = j_n - 1 + (j_n - 1 - a_n - 1)$$

où $(j_n - 1 - a_n - 1)$ peut être négatif.

L'exemple donné sur la figure 4 correspond à une barre de coupe de 100 1,20 m et à une quantité à récolter de 1,5 kg.

*Pâturage et plein emploi
des graminées fourragères*

FIGURE 4
MODÈLE DE FICHE POUR L'EXPLOITATION
D'UN SYSTÈME DE PATURAGE MINIATURE

Année : 1977. Système : fétuque élevée tardive + dactyle précoce. Élément : fétuque.										
	1 ^{re} répétition				2 ^e répétition					
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
Date	Longueur (m) à prélever	M.V. (kg) récoltée I	M.S. % I	M.S. (kg) récoltée I	M.V. (kg) récoltée II	M.S. % II	M.S. (kg) récoltée II	M.S. (kg) récoltée moyenne	Rendement t M.S./ha	Longueur (m) correcte
13-4	4,80	7,245	19,6	1,420	7,710	19,2	1,480	1,450	2,52	4,95
17-4	5,10									
Observations :										

On emmène cette fiche au champ pour connaître la longueur à couper a , et pour remplir les colonnes b et e ; au retour, on met les échantillons à l'étuve et, le lendemain, on emmène la fiche à l'étuve pour remplir les colonnes c et f ; puis, au bureau, on calcule les autres colonnes et on détermine la longueur a à prélever la prochaine fois.

Au premier prélèvement d'une « pâture »

Au premier prélèvement d'une « pâture », on ne connaît pas le rendement sur pied : on est réduit à le *juger à l'œil* et à déterminer ainsi la longueur à prélever. On la calculera largement, comme ferait un agriculteur, pour que le « troupeau » ne manque pas d'herbe.

Cas de la transition

A la première pâture de l'année, une transition est nécessaire avec la nourriture hivernale. La durée de cette transition peut être modulée pour servir de correction au pâturage (5). Pendant ce temps, on ne demande à la pâture de fournir qu'une partie de la ration. *En simulation, on divisera par deux la quantité à récolter.*

En cas de refus ou gaspillage

Il peut arriver que l'on se trouve devant de l'herbe qu'on estime trop haute ou trop durcie, sans avoir la possibilité de commencer la pâture dans une autre partie du « système ». Cela signifie que le système n'est pas au point. Mais il est intéressant de continuer l'exploitation, pour voir combien de temps durera cette situation et pour recueillir des idées d'amélioration du système.

Il faut alors, comme l'agriculteur, « tolérer des refus » ou du gaspillage. On estimera ceux-ci et on *augmentera d'autant la quantité (donc la longueur) à prélever.*

Cette estimation se fait à l'œil, en pourcentage. Il est donc nécessaire que l'expérimentateur ait l'habitude de voir des animaux pâturer diverses espèces.

Pour des refus liés au durcissement des tiges (dactyle, féтуque élevée), il existe une méthode moins arbitraire mais elle est coûteuse en travail et ne donne la réponse qu'avec un prélèvement de retard. Il s'agit de ramener au laboratoire un échantillon pesé, que l'on sépare en deux fractions : d'une part, les feuilles et l'extrémité « tendre » des tiges (coupées au ciseau ou au rasoir), d'autre part l'extrémité « dure » des tiges qui représente les refus. On trouve la limite entre parties « dure » et « tendre » de la tige en tâtant celle-ci entre le pouce et l'index. C'est arbitraire, mais moins que le jugement à l'œil.

On peut négliger le problème du gaspillage dû à une herbe trop haute, mais alors ce n'est plus la pâture que l'on simule, c'est l'affouragement en vert.

On peut aussi tenir compte des refus qui seraient provoqués par les bousats et les pissats, à la deuxième ou troisième « pâture » consécutive au même endroit.

Approche d'une « clôture fixe »

Si on a délimité des parcelles par des piquets représentant des « clôtures fixes » (cf. « installation sur le terrain »), il ne faudra jamais faire un prélèvement à cheval sur une telle « clôture » : la partie située avant sera récoltée avec le prélèvement précédent et le suivant repartira du piquet.

Hauteur de coupe et coupe des « refus »

On pourrait croire utile, au moins certaines fois, de « couper les refus » en égalisant toute la surface d'une « parcelle » dès que celle-ci est finie d'exploiter. C'est l'observation de prairies réellement pâturées par des vaches laitières qui nous a montré le contraire. La dimension des parcelles était telle que les animaux les parcouraient souvent en une semaine environ,

avec fil avant seulement. De temps en temps, un échantillon était pris à la motofaucheuse pour estimer le rendement. La barre de coupe de cette machine était réglée au plus haut (8 cm) et néanmoins l'herbe, à ces endroits, était plus rase qu'ailleurs ; lorsque les refus étaient coupés sur l'ensemble de la parcelle après une semaine de pâture, la zone prélevée à la motofaucheuse, plus rase, n'était pas touchée, et malgré cela elle repoussait à la même vitesse que les zones ayant subi pâture et fauche des refus.

Il y a donc lieu de régler au plus haut la coupe de la motofaucheuse, et de ne pas simuler de coupe de refus.

Le chantier

L'équipement nécessaire est l'équipement classique des coupes de petits essais : motofaucheuse ; rateau ; sac ou panier pour ramasser l'herbe ; grosse balance pour peser l'herbe, petite balance pour prélever un échantillon de 500 g à mettre à l'étuve ; petits paniers ou filets plastiques pour mettre cet échantillon (avec étiquette).

Il est nécessaire d'avoir un abri pour pouvoir peser malgré le vent : nous avons un cadre métallique monté sur remorque de motoculteur et entouré de bâches sauf d'un côté ; l'ensemble était tiré par la motofaucheuse. Mais le chantier est beaucoup plus souple et rapide si l'on dispose d'une camionnette. Dans ce cas, il ne faut pas hésiter à déplacer l'ensemble d'une bande à l'autre, on y gagne beaucoup de temps.

Un homme seul peut ainsi venir facilement à bout, en une petite après-midi, de l'exploitation de quatre à six systèmes de pâturage miniature, lorsqu'il n'y a pas de coupe « d'ensilage » ou de « foin ». En effet, on n'exploite qu'une variété à la fois en « pâture » par système, cela fait donc $4 \text{ à } 6 \times 2$ répétitions = 8 à 12 prélèvements à réaliser.

Il est important de couper les deux bordures d'une répétition le même jour et sur la même longueur que la partie pesée — sans empiéter sur la bordure de l'autre répétition (fig. 2). Sinon, cela crée des conditions de microclimat qui faussent rapidement la repousse.

Comment déterminer l'endroit où la faucheuse doit s'arrêter ? Nous avons utilisé deux méthodes. Dans la première, une corde est fixée à la

faucheuse d'une part, à un piquet à l'arrière, d'autre part. La distance entre les nœuds est calculée de telle sorte qu'on arrête l'engin quand la corde se tend. L'autre méthode consiste à planter, de part et d'autre de la bande à récolter, deux grands piquets munis d'un ergot à une quinzaine de centimètres du sol. A cheval sur les ergots, on pose une planche, verticalement. On voit très bien quand la barre de coupe arrive sous la planche, et on s'arrête. Naturellement, pour les bordures, il n'est pas nécessaire d'être aussi précis.

Il faut aussi prévoir qu'on aura à enlever l'herbe coupée, déversée sur les allées.

EXPLOITATION EN « ENSILAGE » OU EN « FOIN »

L'exploitation de tout ou partie de la surface d'une variété en « ensilage » ou en « foin » consiste simplement, en simulation, à la couper d'un seul coup.

La condition pour un « ensilage » est d'avoir à couper, sur l'ensemble d'un système, une surface qui, ramenée en vraie grandeur, mériterait un chantier. Moyennant quoi on peut couper par n'importe quel temps — à moins qu'on ne veuille simuler un préfanage.

Un « foin » peut être fait sur n'importe quelle surface, mais on s'imposera d'attendre une période de beau temps.

La connaissance du rendement en foin ou ensilage n'est pas nécessaire à la conduite du système au printemps mais elle l'est pour connaître son potentiel productif. Il est hors de question de peser l'herbe de toute la surface coupée, surtout pour un « ensilage ». Mais il faut le faire au moins sur trois ou quatre emplacements par répétition, sur des longueurs choisies arbitrairement (chiffres ronds). En effet, le rendement n'est pas uniforme d'un bout à l'autre de la bande, surtout s'il s'agit d'une repousse après une « pâture ».

Naturellement, ce chantier s'ajoute aux coupes « pâture » et il donne beaucoup plus de travail. On peut le faire le matin, la veille ou le lendemain d'un jour de « pâture », ou alors se mettre à deux.

Il y aura aussi, après, beaucoup plus d'herbe coupée à retirer des allées.

NOTATIONS ET ANALYSES CHIMIQUES

Il est indispensable de noter à l'œil tout ce qu'on peut remarquer : fréquences de tiges, leur stade éventuel, hauteur de l'herbe si celle-ci est excessive, maladies, verse, etc. Une place pour les « observations » en bas de la fiche de récolte est très pratique (figure 4).

Mais il faut aussi noter toutes les décisions qui ont été prises dans la conduite de chaque système, avec toutes les raisons qui militaient en faveur de telle ou telle solution : c'est très utile ensuite pour corriger les erreurs de conception. Un « carnet de bord » pour chaque système est donc nécessaire.

Les analyses chimiques sont inutiles tant qu'on a affaire à une « pâture » qui tourne bien : assez d'herbe, sans refus ni gaspillage probables. Les déterminations de matière azotée et de digestibilité *in vitro* (ou de cellulose brute ou d'A.D.F.) sont utiles pour les ensilages, les foins et les cas de « refus ou gaspillage ». Les dosages de nitrates sont utiles quand une « pâture » commence avec de l'herbe très jeune, peu abondante. Mais ces analyses peuvent être impossibles, faute d'avoir accès facilement à un laboratoire.

Quand ces analyses seront possibles, cela reviendra à envoyer au laboratoire les échantillons qui ont servi à déterminer la matière sèche ; on peut les broyer d'abord si on est équipé. Un échantillon par répétition

toutes les semaines est suffisant, plus un au début et à la fin de chaque « pâture », plus tous les échantillons prélevés à l'occasion d'un « ensilage » ou d'un « foin ».

FERTILISATION AZOTÉE

Les doses et la répartition dans le temps de l'engrais azoté dépendent de la politique choisie pour le système, en fonction des données techniques... et des possibilités de vulgarisation dans la région. On peut être amené, sur le moment, à décider quelques modifications (cas de manque ou d'excès d'herbe) mais en principe il est trop tard car l'azote n'agit pas vite.

Date d'apport

Les dates précises d'apport se déterminent comme suit :

— En « pâture », on fertilise une « parcelle » (entre deux piquets) quand on a fini de l'exploiter. S'il s'agissait de pâture réelle par des animaux, on pourrait le faire aussitôt, car le chaume y reste toujours vert. Mais en simulation, on coupe à la motofaucheuse, ce qui laisse un chaume brun pendant quelques jours. Pour fertiliser une « parcelle », on attendra donc qu'elle ait entièrement reverdi.

— Après un « ensilage » ou un « foin », on fertilise dès que le chaume a reverdi.

Mode d'apport

Après un « ensilage » ou un « foin », on peut souvent utiliser un semoir à engrais : la répartition est ainsi bien uniforme. On fait rouler une roue à la limite entre deux répétitions, afin de ne fertiliser que l'une des deux à l'emplacement adéquat. On devra donc tenir compte de la largeur de l'épandeur pour déterminer la largeur des bandes à semer (voir plus haut).

En « pâture » c'est souvent difficile, si la longueur des « parcelles » est trop faible par rapport à la précision de l'épandage. On sera alors réduit à un apport à la main. Celui-ci est très difficile à réaliser de façon uniforme. Sur de si petites surfaces, ce n'est pas le « geste auguste du semeur » qui convient mais des petits coups de poignet. Il sera nécessaire de peser les doses à l'avance.

RETOURNEMENT

Un système de pâturage peut comporter un ray-grass d'Italie à pâturer une ou deux fois puis à retourner pour semer un maïs, un chou, etc. Naturellement, ce retournement est fictif, mais on veillera à arrêter l'exploitation à temps.

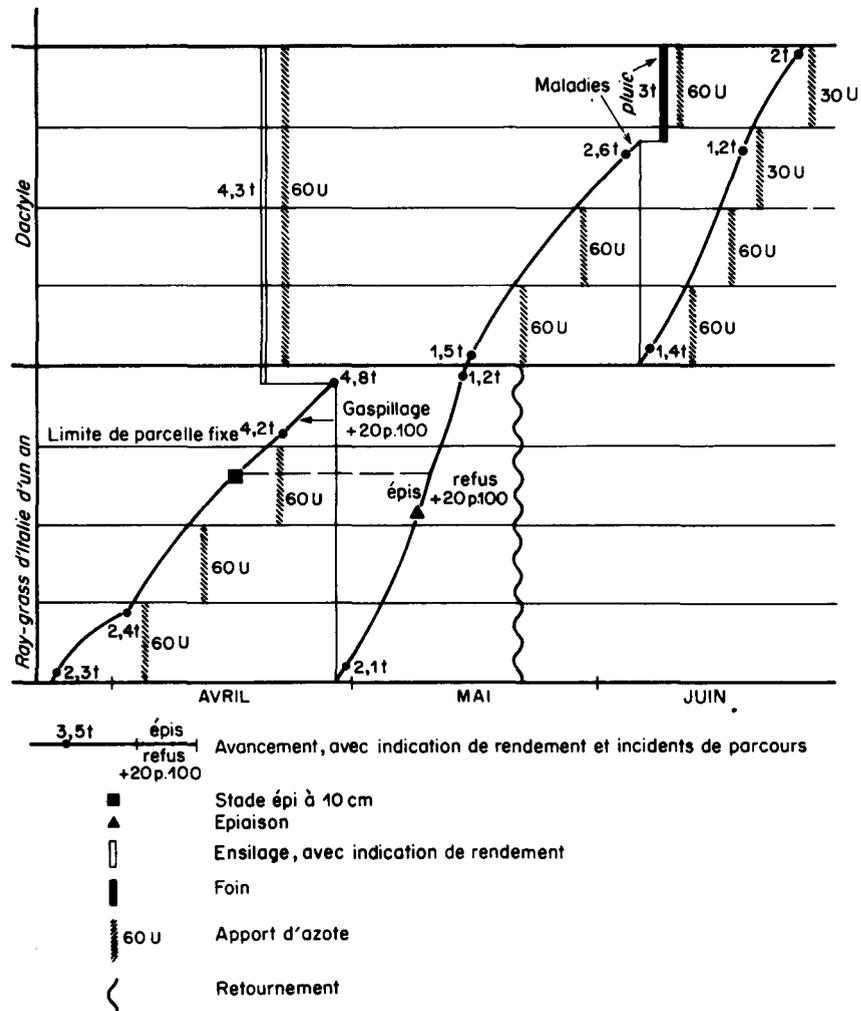
REPRÉSENTATION GRAPHIQUE

Il est très pratique de suivre l'évolution de chaque système en le représentant au fur et à mesure sous la forme graphique que nous avons présentée dans le deuxième article (6) et utilisée dans le troisième (7). On peut donc facilement y représenter tout ce qui s'est passé :

- parcellement,
- avancement,
- stades,
- zones déprimées et étêtées,
- refus,
- ensilages,
- foins,
- rendements,
- apports d'azote,
- retournements.

La figure 5 en donne un exemple.

FIGURE 5
REPRÉSENTATION COMPLÈTE DE L'HISTOIRE
D'UN SYSTÈME DE PATURAGE



Le plus pratique est d'utiliser un grand papier millimétré affiché au mur, sur lequel on aura préalablement représenté, en rouge par exemple, l'exploitation prévisionnelle. On marque en noir, au fur et à mesure, l'exploitation réalisée que l'on peut ainsi comparer à la précédente ; et on peut à volonté griffonner au crayon toute hypothèse pour les semaines à venir, en particulier lorsqu'on a une décision de conduite à prendre.

CONCLUSION

La technique que nous avons présentée ici pour l'étude des systèmes de pâturage au printemps nous semble très adaptée aux préoccupations et aux moyens des organismes locaux de développement.

La démarche est la leur : celle de la pratique agricole. Et l'échelle réduite leur permet d'expérimenter à la fois quatre à six systèmes de pâturage nouveaux, en corrigeant d'une année sur l'autre les erreurs constatées.

La surface nécessaire est faible : environ 1/2 hectare.

L'équipement est celui qu'on rencontre fréquemment pour des essais variétés ou de simples collections : une motofaucheuse, trois balances (deux pour le chantier, une pour l'étuve), une étuve, une camionnette si possible, un épandeur d'engrais, une remorque pour évacuer l'herbe. Il faut aussi pouvoir labourer, préparer le sol et semer, une à deux fois par an (variétés semées en automne ou au printemps).

Le temps de travail est raisonnable : une personne à 1/3 de temps, soit deux petites après-midi par semaine plus quelques heures dispersées pour retirer les échantillons de l'étuve, faire les calculs, les graphiques et réfléchir aux décisions à prendre.

110 Mais cette personne doit être un des permanents de l'Organisme, ou un stagiaire de bon niveau bien encadré, car elle doit être compétente. Car,

si on doit et peut arriver à offrir à l'agriculteur des systèmes simples à appliquer, le problème, pour y arriver, est complexe. Il faut de solides connaissances sur la biologie de la plante, sur les besoins des animaux, et il faut en même temps avoir le coup d'œil du praticien pour déterminer le moment où se produiraient refus ou gaspillages, et en estimer l'ampleur.

Ce dernier point marque d'ailleurs une limite à cette technique : elle est inapplicable avec des espèces nouvelles, comme le brome actuellement, tant que l'expérimentateur n'a pas eu personnellement l'occasion de voir comment des animaux se comportent sur cette espèce.

M. GILLET, L. HUGUET,
Ph. POSNY, A. LE ROY et H. BREISCH.
*Station d'Amélioration des Plantes Fourragères,
Lusignan (Vienne).*