

FERTILISATION ET PATURAGE TOURNANT SUR UNE ESTIVE DES MONTS D'Auvergne

PREMIERS RESULTATS

DANS LA REGION DES MONTS D'Auvergne, DE VASTES ETENDUES TOUJOURS EN HERBE, REPOSANT SUR UN SOL D'ORIGINE VOLCANIQUE, SONT ACTUELLEMENT SOUS-exploitées. Une part importante de cette surface est difficilement mécanisable et ne peut être ainsi utilisée au maximum de ses potentialités par l'alternance de la fauche et du pâturage de troupeaux laitiers ou de mères allaitantes et par l'introduction de cultures annuelles ou pérennes : il s'agit notamment des parcelles situées dans la zone où l'habitat est permanent mais dont l'accès est difficile, la portance réduite, la pente trop forte ; il s'agit également des grandes étendues enherbées situées entre 1.100 et 1.500 m, vouées à l'estivage en raison de leur éloignement des exploitations.

Ce secteur difficilement mécanisable est de plus en plus utilisé par des troupeaux d'animaux en croissance : génisses de race pure en deuxième et troisième année destinées au renouvellement du troupeau ou à la vente, prêtes au veau vers trois ans, châttrons et génisses croisés, en deuxième année qui seront vendus maigres à l'automne ou engraisés au cours de la saison de pâturage suivante, généralement dans les parcelles mécanisables de l'exploitation.

*par B Jeannin
et F. de Montard.*

La prairie permanente utilisée en pâturage libre et non fertilisée n'assure pas un croît régulier et suffisant aux jeunes animaux si le chargement est 49

constant durant toute la saison de pâturage. Ceci est dû au fait que la vitesse de croissance de l'herbe passe par un maximum en juin-juillet et décroît ensuite progressivement jusqu'à devenir quasiment nulle en fin septembre.

Or, le déchargement progressif des zones peu mécanisables à partir du mois d'août vers les secteurs plus facilement intensifiables situés près des exploitations, limite les surfaces pâturables par le troupeau laitier ou de mères allaitantes dont les besoins en herbe abondante et de bonne qualité sont importants au cours de cette période ; cette pratique réduit également la surface récoltée en regains.

Dès 1966, avec H. TARTIERE alors Directeur du Domaine I.N.R.A.-S.E.I. de Marcenat, nous avons envisagé l'étude des techniques de conduite en pâturage exclusif de prairies difficilement mécanisables mais néanmoins accessibles à certains équipements et, de ce fait, susceptibles d'être fertilisées. L'objectif était d'assurer un croît moyen journalier au moins égal à 800 g pendant toute la saison de pâturage à un effectif constant de jeunes animaux en croissance. Nous désirions conduire cette étude sur une grande surface afin que le nombre d'animaux en observation soit suffisant pour fournir des données zootechniques valables et pour que nous puissions obtenir des éléments d'ordre économique sur l'intérêt des techniques envisagées ; nous n'avons pu entreprendre ce travail qu'en 1969, après location d'une nouvelle estive.

Entre-temps, des études analytiques réalisées en petites parcelles sur le Domaine de Marcenat et par le Centre de Recherches Agronomiques du Massif Central dans la région des Monts d'Auvergne ont montré que des apports d'azote aux moments opportuns accélèrent la vitesse de croissance de l'herbe lors de son démarrage en début de mai et freinaient nettement sa chute de production en août et septembre.

Ainsi, afin de mettre à la disposition de chaque animal, de la mi-mai, à octobre, une quantité d'herbe par jour suffisante et variant le moins possible au cours de la saison, nous avons combiné les deux techniques suivantes :

- programmation de la fertilisation azotée afin de régulariser au mieux la vitesse de croissance de l'herbe, en accélérant la pousse de mai et d'août à octobre tout en freinant celle de juin-juillet ;
- cloisonnement de l'herbage permettant une variation de la vitesse de rotation du troupeau en fonction de la quantité d'herbe disponible.

I. — MATERIEL ET METHODES

A) Présentation de l'estive, cloisonnement.

Cette étude a été mise en place sur une estive de 72 ha située à 1.050 m d'altitude, limite actuelle de l'habitat permanent dans ce secteur du Cézallier. Utilisée antérieurement par des troupeaux transhumants, elle hébergea en 1968 une partie des génisses du Domaine de Marcenat. Non fertilisée et exploitée en pâturage libre, elle fournit alors un peu moins de 1.000 unités fourragères transformées à l'hectare.

L'exclusion des secteurs à relief trop tourmenté ainsi que des zones plus ou moins tourbeuses de l'estive a permis l'implantation d'un dispositif de 24 ha (figure 1). Pour réaliser le pâturage tournant, cet ensemble a été

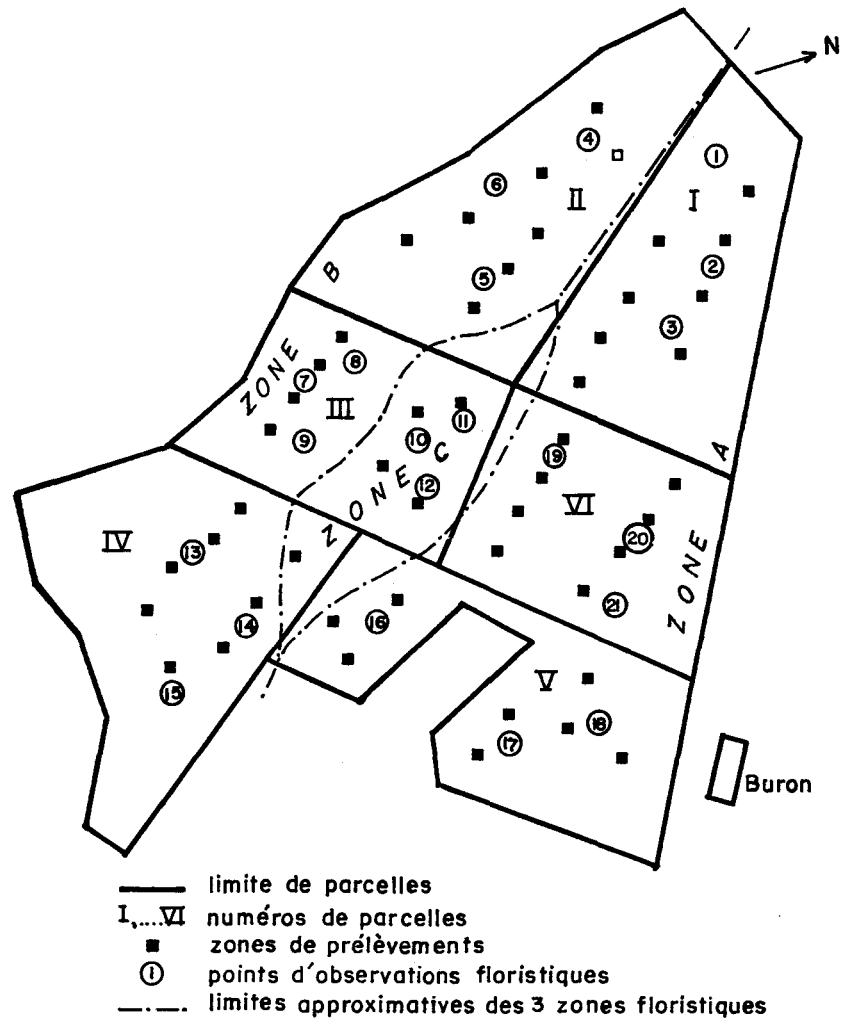


Figure 1

Plan de l'essai de pâturage tournant (24 ha)

divisé en six parcelles de 4 ha chacune. Ce nombre de parcs est un optimum dans les conditions d'utilisation prévues : si l'on considère que le temps de repos entre deux passages ne doit pas être inférieur à vingt-quatre jours ni excéder quarante-huit jours, le cloisonnement ainsi réalisé permet une variation de quatre et huit jours de la durée moyenne de pâturage des six parcelles pour chaque cycle. L'ajustement de la vitesse de rotation du troupeau permet déjà, dans ces conditions, une utilisation rationnelle de chaque parcelle lorsque la production varie du simple au double d'un cycle à l'autre.

Chaque parcelle dispose d'un point d'abreuvement et a été clôturée en dur à partir de 1970 ; l'expérience de 1969 a montré que la clôture électrique était un obstacle insuffisant pour maintenir le troupeau en place lorsque la vitesse de croissance de l'herbe était faible.

B) Programmation de la fertilisation azotée et du pâturage.

Pour valoriser la fumure azotée, une fertilisation phospho-potassique complémentaire était nécessaire : 140 P et K sont appliqués avant l'hiver sur l'ensemble du dispositif pendant les trois premières années ; ultérieurement, ce niveau sera abaissé à 70 unités.

Afin d'assurer une alimentation aussi régulière que possible à un troupeau constant pendant toute la saison de pâturage, l'azote n'est pas utilisé pour extérioriser au maximum les potentialités de la flore prairiale mais pour favoriser la croissance de l'herbe dans les périodes creuses.

L'application d'azote en avril sur une partie du pâturage accroît la quantité d'herbe disponible lors de l'entrée des animaux aux alentours de la mi-mai. Ensuite, pour éviter les excédents d'herbe pendant la période de croissance active correspondant à la phase de reproduction des graminées, les apports doivent être évités. Ils ne sont repris qu'après un passage des animaux permettant le prélèvement de la majorité des tiges en cours de montaison ou épiées, soit au cours de la seconde quinzaine de juin dans les conditions de cet essai. Enfin, la fertilisation azotée n'est plus opportune à partir de la mi-septembre car, ultérieurement, les conditions climatiques ne permettent généralement plus sa valorisation.

D'après les connaissances acquises antérieurement sur les possibilités de croissance de la flore locale en année climatique moyenne, il était possible de prévoir le rythme des exploitations pour un niveau de fertilisation azotée voisin de 100 unités.

D'où l'adoption du programme de fertilisation azotée détaillé sur le tableau I.

TABLEAU I
PROGRAMMATION DE LA FERTILISATION AZOTEE

<i>Dates d'épandages :</i>						
<i>Parcelles</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>
Démarrage de la végétation (début avril)	80	60	40	0	0	0
Après premier pâturage (15 mai-24 juin)	0	0	0	40	0	40
Après deuxième pâturage (25 juin-9 août)	0	0	0	40	40	40
Après troisième pâturage (10 août-14 septembre)	40	40	40	40	40	40
Fertilisation azotée totale	120	100	80	120	80	120

L'apport d'azote, lors du démarrage de la végétation, sur les trois premières parcelles, a pour objectif d'y stimuler la croissance de l'herbe d'autant plus fortement que leur première date d'utilisation est précoce. Les apports ne sont à nouveau envisagés qu'après le premier passage des animaux dans la quatrième parcelle, c'est-à-dire au cours de la seconde quinzaine de juin. La cinquième parcelle n'est pas fertilisée après ce premier pâturage car sa forme et la présence de zones hydromorphes rendent son utilisation difficile. Enfin, dans le souci de limiter les quantités totales d'azote épandues et surtout parce que l'on escompte un arrière-effet de la fertilisation précoce pendant les deux premières exploitations, les trois premières parcelles ne sont pas fertilisées après le second pâturage.

C) Types d'animaux, effectif.

Conformément aux objectifs de cette étude, le pâturage est effectué par des génisses de race Salers, âgées approximativement de quinze et vingt-sept mois à la mise à l'herbe. Afin d'obtenir un vêlage à deux et trois ans de ces animaux, un taureau est joint au troupeau pendant les trois premiers mois de pâturage.

Pour 1969, première année de conduite rationnelle de l'estive, compte tenu du programme de fertilisation adopté et afin de s'écarter le moins possible du rythme de pâturage prévu, nous avons estimé qu'un chargement à l'hectare voisin de 800 kg lors de la mise à l'herbe permettrait d'offrir à chaque animal une quantité de matière sèche oscillant entre 7 et 10 kg, quantité nécessaire à l'obtention d'un croît régulier des génisses de 800 g par jour au moins. Le dispositif de 24 ha a ainsi hébergé 51 animaux pendant toute la saison de pâturage (33 génisses de quinze mois et 18 génisses de vingt-sept mois) : soit environ 1,4 et 0,8 animaux respectivement de quinze et vingt-sept mois à l'hectare.

En 1970, seconde année expérimentale, face aux difficultés enregistrées antérieurement pour absorber les excédents d'herbe à certaines périodes et en escomptant un accroissement de productivité de la flore prairiale, le chargement à la mise à l'herbe a été porté à un peu plus de 1.100 kg. L'essai a été pâturé alors par 63 animaux (15 génisses de quinze mois et 48 génisses de vingt-sept mois) : soit environ 0,6 et 2,0 animaux respectivement de quinze et vingt-sept mois à l'hectare.

D) Recueil de données sur le végétal.

Bien que ce type d'étude soit axé en premier lieu sur des enregistrements concernant le troupeau, il est nécessaire d'y recueillir certaines données sur l'état et le comportement de la flore prairiale, afin de connaître la représentativité de la végétation étudiée et pour expliquer les réactions de l'animal.

Les études entreprises sur de grandes parcelles de prairies naturelles, la plupart du temps très hétérogènes, posent d'importants problèmes de méthodologie lorsque l'on désire apprécier avec suffisamment de précision l'état et l'évolution de la flore ainsi que la production de la prairie.

1° Etude de la végétation prairiale.

L'analyse de la végétation permet de compléter les indications concernant le milieu par l'examen de la liste floristique et d'apprécier la qualité de l'herbage ainsi que ses possibilités d'amélioration sous l'influence du nouveau système d'exploitation appliqué.

Le premier objectif, lors du démarrage de l'étude, au printemps 1969, fut de dresser une carte des divers types de végétation rencontrés au sein du dispositif, à partir d'un examen global de la végétation, de l'exposition, du drainage et par une analyse floristique en douze sites matérialisés en divers secteurs du dispositif.

Cette carte établie, neuf nouvelles zones d'observations floristiques ont été repérées au printemps 1970 de telle sorte que l'on dispose de trois sites par parcelle et par type de végétation (figure 1), afin de donner plus de finesse et de sécurité à l'interprétation des changements observés.

Dans les vingt et un sites d'observation floristique matérialisés sur le dispositif, les relevés sont effectués une fois par an à la mi-mai, avant que le tapis végétal ne soit piétiné et brouté : la plupart des espèces sont alors visibles. La technique d'analyse en chaque site directement inspirée de celle qui a été mise au point par le C.E.P.E., consiste à noter les plantes en trente-quatre points quadrats équidistants de 20 cm et alignés le long de deux segments-repères fixes. La lecture est faite en visant verticalement la graduation d'un décimètre posé au ras du sol : toute espèce dont un organe (feuille, tige ou fleur) traverse la ligne de visée verticale est notée présente. Le dépouillement des données recueillies en une zone permet le calcul du couvert relatif de chaque espèce : rapport de la fréquence absolue de l'espèce à la somme de toutes les fréquences absolues.

2° *Mesure de la production végétale.*

Pour mesurer la quantité d'herbe mise à la disposition du troupeau, huit prélèvements sont effectués en chaque parcelle immédiatement avant l'entrée des animaux. Chaque prélèvement mesurant 10 m de long sur 6 cm de large est effectué à l'aide d'une tondeuse à mouton, en un secteur déterminé à l'avance, à l'intérieur d'une zone de prélèvement matérialisée dans la parcelle. Il est intégralement séché dans une étuve afin de calculer sa teneur en matière sèche. Les huit zones sont réparties dans chaque parc en fonction des variations de la végétation (figure 1) : la moyenne des rendements obtenus dans les huit prélèvements représente ainsi, avec une précision acceptable, la production de la prairie.

La tondeuse à mouton a été choisie car les appareils de coupe classiques ne pouvaient, aussi bien qu'elle, simuler le pâturage, compte tenu du micro-vallonnement important du type de prairie étudié.

Cette technique de mesure de la production, plus simple à réaliser que celle des « cages » par exemple, a l'inconvénient de ne pas permettre l'enregistrement de la production de la parcelle pendant le temps de séjour du troupeau. Si celui-ci demeure court, l'imprécision de la méthode est cependant réduite.

Avant l'entrée des animaux sur chaque parcelle, le stade et le développement des principales espèces prairiales composant la flore sont également appréciés.

Compte tenu des résultats très imprécis qu'ils fournissent, même dans des prairies homogènes, des prélèvements pour mesurer quantitativement les refus lors de la sortie des animaux ne sont pas effectués. Des notations permettent d'estimer leur abondance.

E) Recueil de données sur le troupeau.

Lorsque les génisses pénètrent sur le dispositif, elles ont été mises à l'herbe dans des prairies du domaine plus intensifiées, dix à quinze jours plus tôt. Les variations du contenu digestif consécutives au changement de régime perturbent donc peu la valeur des croûts enregistrés sur l'essai.

Tous les animaux sont pesés deux jours après le démarrage de chaque cycle de pâturage : la différence entre deux pesées correspond à l'évolution de poids de chaque animal pour une rotation sur les six parcelles du pâturage. Le taureau, présent au cours des trois premiers mois, n'a pas été comptabilisé dans les résultats zootechniques présentés plus loin.

Enfin, des observations sont effectuées régulièrement sur le comportement des animaux au pâturage.

II. — PREMIERS RESULTATS

Après deux années d'expérimentation, il est évidemment impossible de porter un jugement complet sur l'intérêt de ce mode de conduite d'une estive. Mais certains faits se dégagent déjà avec suffisamment de netteté pour qu'il soit utile d'en faire état.

A) Premières observations sur la végétation prairiale.

Une première analyse des relevés floristiques effectués dans douze sites en 1969 et dans vingt et un sites en 1970 met en évidence les variations de la végétation entre les différents points du dispositif ainsi que son évolution après une année d'expérimentation ; elle permet également d'apprécier la valeur pastorale du gazon.

1° Comparaison globale des relevés : coefficient quantitatif de similitude.

Un coefficient de similitude est calculé en faisant la somme des valeurs de couvert les plus faibles relevées au cours de deux lectures différentes pour des espèces présentes dans les deux cas. La valeur du coefficient de similitude ainsi défini est comprise entre 0 et 100.

Dans le cadre de cette étude, et compte tenu de la méthodologie adoptée, un coefficient de similitude supérieur à 80 signifie que les deux relevés appartiennent au même type de végétation ; une valeur comprise entre 60 et 80 indique une légère différence entre les végétations dont la signification écologique est souvent difficile à donner. Par contre, lorsque le coefficient est inférieur à 60, les causes écologiques de la différence sont aisément discernables.

a) Coefficients de similitude en 1969 : types de végétation (figure 1) :

En 1969, les coefficients de similitude varient de 39 à 78 et permettent de faire trois groupes de relevés correspondant surtout à différentes intensités de pâturage dans le passé de l'estive.

Un premier noyau, formant le *groupe de végétation A*, est constitué par les trois sites (18, 19, 20) situés à proximité immédiate du buron. On y trouve le trèfle blanc en abondance (14 à 18 % du couvert), la fléole diploïde (4 à 7 %) et un peu de pâturin des prés. Les autres espèces dominantes sont la fétuque rouge (18 %) et l'agrostide vulgaire (8 à 13 %). Parmi les plantes dominées figurent *Kaeleria cristata*, la fétuque ovine et la crénelle. A ce noyau se rattachent les sites 16, 17 et 2.

Un second noyau, formant le *groupe de végétation B*, est constitué par les sites (7, 13, 14), placés sur un plateau séparé du buron par un talweg longé par la clôture séparant les parcelles I et II ainsi que III et VI. La

fétuque rouge (18 %) et l'agrostide vulgaire (7 à 10 %) s'y trouvent dans des proportions voisines du noyau précédent. Le trèfle blanc ne dépasse pas 4 %, la fléole 3 % et le pâturin des prés est rare. Les mousses forment 4 à 13 % du couvert, l'hélianthème vulgaire 12 à 14 %, *Kaeleria cristata* 4 à 6 % : les plantes de milieu pauvre et sec y occupent donc une place notable. A ce noyau se rattachent les relevés 4 et 5 situés sur le même plateau.

Le site n° 10 forme à lui seul le groupe de végétation C : il est situé sur une pente à 20 % orientée vers le nord. Il est relativement pauvre en fétuque rouge (14 %) et agrostide vulgaire (5 %) ; la fléole et le pâturin des prés y sont absents. Les mousses y forment 15 % du couvert, l'hélianthème 5 %, le thym serpolet 5 %.

b) *Coefficients de similitude en 1969 et 1970 : évolution des types de végétation :*

En 1970, les coefficients de similitude varient de 46 à 80 % pour les relevés effectués dans les vingt et un sites pris deux à deux. Ils sont en général plus élevés qu'en 1969. La fumure minérale et le pâturage tournant tendent à homogénéiser la végétation de telle sorte qu'il n'est plus possible de séparer nettement les sites du groupe A de ceux du groupe B. Par contre, le coefficient entre le site du groupe C et l'un quelconque du groupe A reste inférieur à 60.

La comparaison entre les relevés effectués dans un même site en 1969 et 1970 montre le niveau d'évolution de la végétation (tableau II).

TABLEAU II
COEFFICIENT DE SIMILITUDE 1969-1970 POUR UN MEME SITE

<i>Groupes de végétation .</i>	<i>Groupe A</i>					<i>Groupe B</i>					<i>Groupe C</i>		
<i>Numéros des sites</i>	2	16	17	18	20	4	5	7	13	14	10		
<i>Coefficient de similitude.</i>	64	71	78	75	73	61	64	62	68	64	71		

La végétation classée en type A en 1969 est restée assez semblable à elle-même en 1970, sauf dans le site n° 2. Dans ce dernier, la fléole progresse de 1 à 5 %, le pâturin des prés de 4 à 7 %, le trèfle blanc de 10 à 16 %

et la fétuque ovine régresse de 6 à 1 %. Le site n° 16 s'améliore peu en raison de sa position à l'écart : le bétail y est peu attiré et l'influence améliorante d'une pâture bien conduite y reste modérée. Les autres sites déjà riches en trèfle blanc, fléole et pâturin n'évoluent pas.

La végétation classée en type B manifeste une évolution beaucoup plus nette du fait de l'extension du trèfle blanc de 4 à 12 % et de la régression de l'hélianthème vulgaire de 10 à 6 %. Le mode d'exploitation adopté semble entraîner une progression de l'agrostide vulgaire et une régression de la fétuque rouge.

La végétation classée en type C évolue lentement : les bonnes espèces favorisées par la fumure et le pâturage rationnel y étaient rares au départ et l'exposition face au nord offre des conditions de développement peu favorables. Néanmoins, on y observe l'apparition de la fléole, l'extension de l'agrostide de 5 à 10 %, du trèfle blanc de 3 à 8 %, la régression des mousses de 15 à 10 % et du thym de 5 à 3 %.

2° Evolution de la valeur pastorale.

Il est commode, pour porter un jugement agronomique global sur l'évolution observée, d'utiliser la notion de valeur pastorale présentée par divers auteurs cités en référence. Ils multiplient le pourcentage de couvert de chaque espèce par un indice de valeur fourragère variant de 0 à 5.

L'application de cette notion aux relevés effectués dans les sites analysés en 1969 et 1970 fournit les résultats présentés dans le tableau III.

TABLEAU III
EVOLUTION DES VALEURS PASTORALES ENTRE 1969 ET 1970

Groupes de végétation .	Groupe A					Groupe B					Groupe C
	2	16	17	18	20	4	5	7	13	14	10
Numéros des sites	2	16	17	18	20	4	5	7	13	14	10
Valeurs pastorales en 1969	30	27	31	39	40	24	29	26	26	24	21
Valeurs pastorales en 1970	43	29	38	40	50	30	37	34	31	35	28

Dans tous les cas, et compte tenu des normes adoptées, il y a eu amélioration du tapis végétal. Une seule année de pâturage cloisonné et de fertilisation suffit à modifier favorablement la flore de l'estive.

B) Premières observations sur la production fourragère.

Il est difficile de recueillir des résultats analytiques précis sur la production végétale dans une étude à caractère global. Plusieurs facteurs confondus distinguent en effet chaque parcelle : le mode de répartition de l'azote, les dates d'exploitations, le type de végétation. Certains faits très nets pourront ressortir lorsqu'un plus grand nombre d'années se seront écoulées, grâce à la présence de zones de prélèvements près des sites de relevés floristiques.

Actuellement, l'objectif essentiel est de montrer l'incidence du climat de l'année et de la programmation de fertilisation adoptée sur le rythme global de production d'herbe et son influence sur la conduite du troupeau.

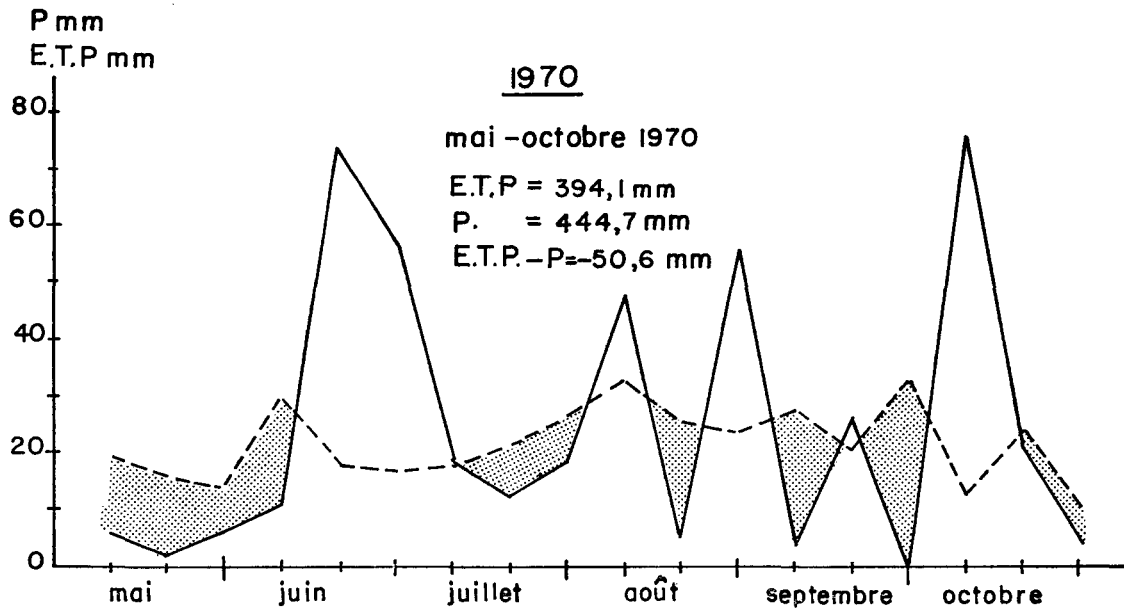
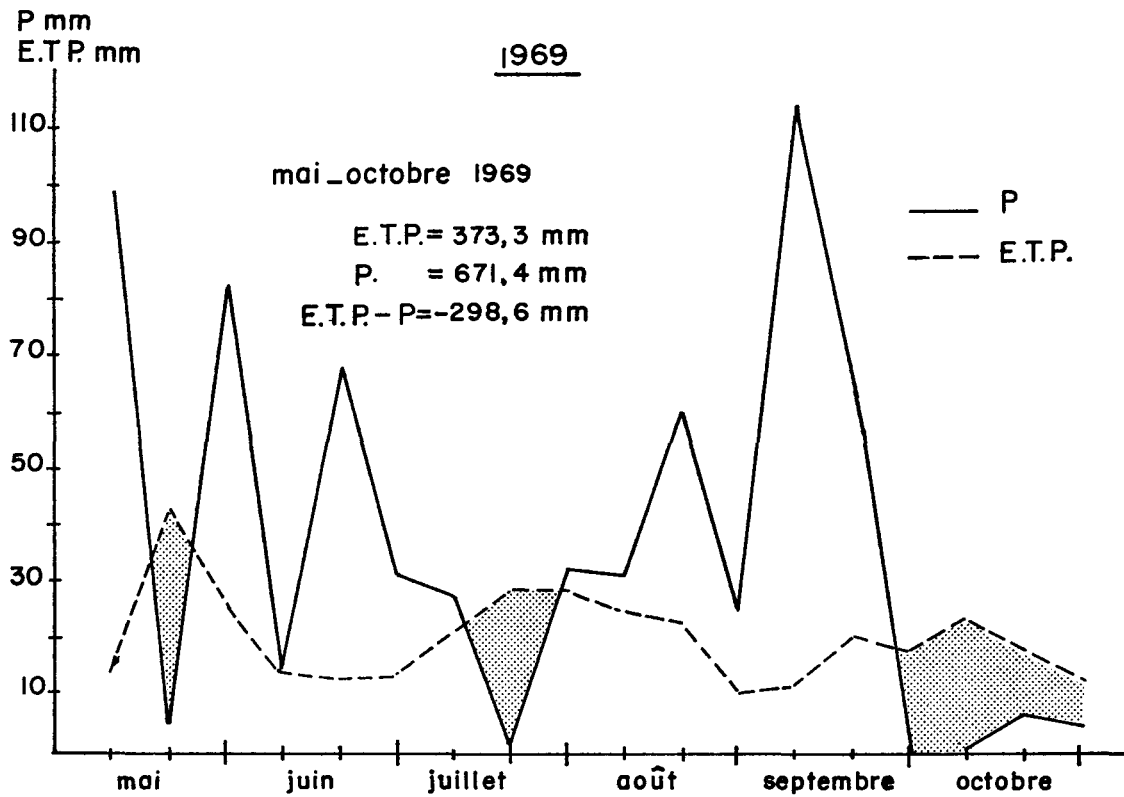
1° Caractéristiques climatiques essentielles des années 1969 et 1970.

Dans la région des Monts d'Auvergne, aux altitudes voisines de 1.000 m, la température est le principal facteur déterminant le rythme de production printanier des prairies. Le démarrage de la végétation a lieu en avril et la vitesse de croissance de l'herbe en mai et juin est généralement en liaison directe avec la somme des températures moyennes positives sous abri cumulées à partir du 1^{er} avril.

En été et début d'automne, l'incidence du climat est plus complexe : la vitesse de croissance est d'autant plus forte que l'ensoleillement est important, à condition qu'il ne soit pas accompagné d'un déficit hydrique marqué.

Le début du printemps, normal en 1969, a été très froid en 1970. La température minimum est descendue vingt fois en dessous de 0° entre le 1^{er} avril et le 10 mai cette dernière année, contre neuf fois pour la précédente. La somme des températures moyennes positives au 10 mai, cumulées à partir du 1^{er} avril, atteignait 223° en 1969 contre seulement 160° en 1970. La fin de mai et le mois de juin furent, par contre, frais en 1969 et relativement chauds en 1970 : de ce fait, la somme des températures moyennes positives cumulées à partir du 1^{er} avril atteignait, le 30 juin, 743° en 1969 et 778° en 1970.

Le bilan entre la pluviométrie et l'évapotranspiration potentielle, calculé à partir du 1^{er} mai et schématisé sur la figure 2, laisse apparaître un fait très exceptionnel en ce milieu : un déficit hydrique en 1970 au cours des trois décades de mai et de la première de juin.



En été, la pluviométrie fut plus abondante en 1969 qu'en 1970. Cette dernière année, l'ensoleillement fut meilleur durant cette période sans que l'on note de déficit hydrique prolongé.

2° Conséquence du climat sur la vitesse de croissance de la prairie.

En ordonnée des deux graphiques de la figure 3 apparaît la production de chaque parcelle par cycle de pâturage au cours des deux années.

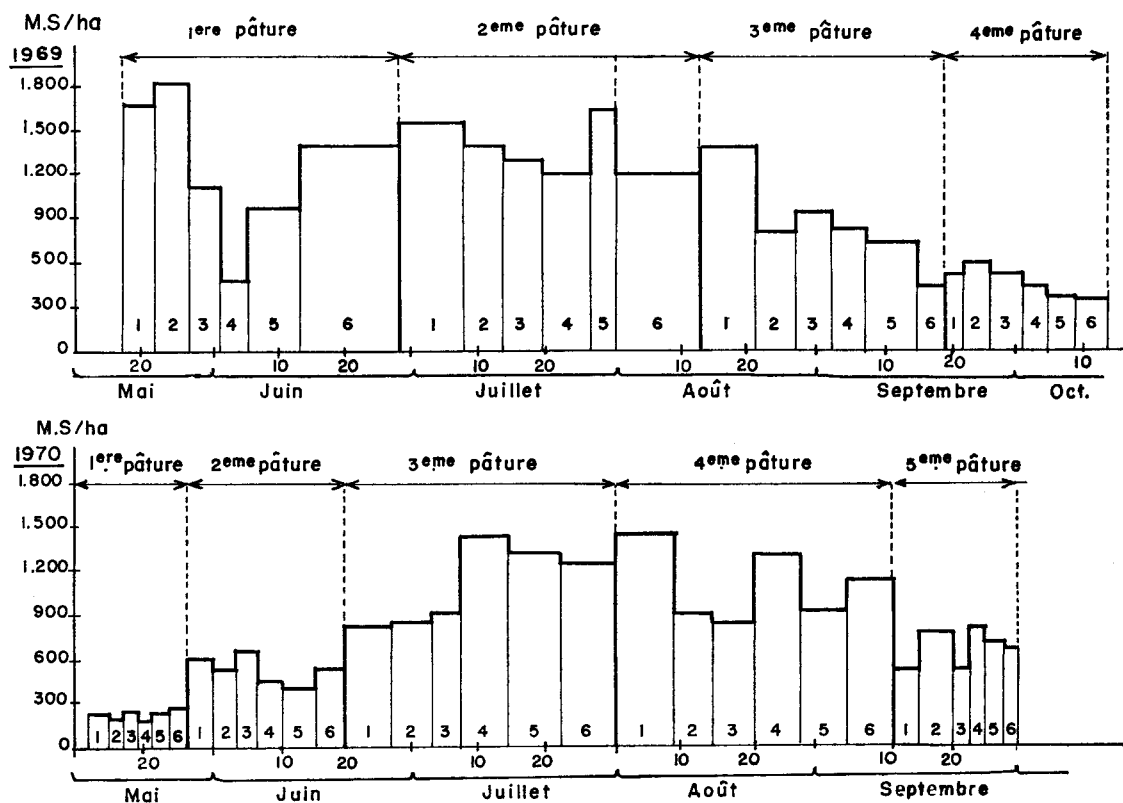


Figure 3

La différence de vitesse de croissance de l'herbe entre les deux printemps est très importante. En 1970, les basses températures en début de saison puis le déficit hydrique marqué en mai et début juin ont totalement annihilé l'explosion classique de croissance des graminées durant leur phase de reproduction.

En août et septembre, par contre, la croissance de l'herbe fut plus soutenue au cours de la seconde année en raison d'un meilleur ensoleillement.

3° Conséquence de la fertilisation azotée sur le rythme de production.

Lorsqu'un facteur climatique n'a pas perturbé leur action, les apports d'azote ont eu un effet marqué sur la pousse suivant leur époque d'épandage.

Ainsi, la fertilisation d'avril sur les trois premières parcelles a nettement accru la quantité d'herbe disponible lors de la mise à l'herbe en 1969. L'année suivante, par contre, le climat a perturbé l'effet de cet épandage. En 1969, l'absence de fertilisation après le premier passage des animaux sur les trois premières parcelles fait que leur production au second cycle, en pleine période d'épiaison des graminées, n'est pas supérieure à celle qui fut obtenue en mai.

En 1970, les apports d'azote en début d'été ont permis de maintenir la production de chaque parcelle à des niveaux compris entre 900 et 1.400 kg de matière sèche à l'hectare en août et entre 600 et 800 kg en septembre. En 1969, la production a chuté progressivement durant cette même période en raison de l'ensoleillement très réduit. Il faut cependant noter qu'il s'agissait de la première année d'application du nouveau mode de conduite.

L'amélioration rapide de la flore dans les parcelles contenant le groupe de végétation B et l'effet limité de l'azote d'avril sur les trois premières parcelles en seconde année, font que l'écart de production annuelle entre elles s'amenuise considérablement : cet écart qui s'échelonnait entre 5.168 kg et 3.007 kg en 1969, ne varie plus que de 4.200 kg à 3.300 kg en 1970.

4° Incidence de la vitesse de croissance de l'herbe sur la rotation du troupeau.

Le temps de séjour des animaux sur chaque parcelle au cours des deux années est schématisé en abscisse des deux graphiques de la figure 3.

La durée du pâturage n'est pas toujours en liaison très étroite avec la quantité d'herbe disponible car d'autres facteurs entrent en jeu lorsqu'il s'agit de conduire un troupeau en pâturage tournant : la difficulté de faire brouter correctement certaines parcelles, la nécessité d'admettre quelques refus en un point lorsque la croissance de l'herbe est rapide au-delà, surtout lorsqu'il est impossible de faucher les excédents, ce qui est le cas, etc.

En 1969, la mise à l'herbe effectuée trop tardivement ainsi que la vitesse de croissance rapide de l'herbe en mai et début juin, n'ont pas permis de terminer suffisamment tôt la première rotation : le second passage a été difficile à réaliser en raison de l'épiaison des graminées. Dans la parcelle n° 5 notamment, la pâture effectuée aux alentours du 10 juin n'a pas permis un broutage des tiges en montaison : les animaux en expérimentation l'ont pâturée à nouveau pendant quatre jours du 28 au 31 juillet, mais il a fallu ensuite perturber l'essai en y introduisant un autre troupeau de 42 génisses pendant onze jours.

En 1970, par contre, la vitesse de croissance, très lente au printemps, a entraîné une rotation très rapide des animaux au cours des deux premiers passages : ceci a évité les excédents d'herbe et permis de brouter les tiges en montaison. Mais, comme le programme de fertilisation était basé sur des numéros de cycles et non pas sur des dates, les apports d'azote ont cessé trop tôt (fin du troisième passage) : ceci a freiné les repousses de septembre et supprimé toute croissance en octobre.

C) La production animale au cours des deux premières années.

Les résultats zootechniques obtenus, dépouillés avec la collaboration de M. PETIT du Centre de Recherches Zootechniques et Vétérinaires de Theix, sont résumés dans les tableaux IV et V.

Il apparaît notamment que, pour un chargement moyen à l'hectare sur l'ensemble de la saison de 904 kg en 1969 et 1.258 kg en 1970, malgré les différences climatiques importantes entre les deux années, cette technique de conduite de l'estive a permis un croît moyen par jour à chaque animal supérieur à 900 g au cours des deux saisons de pâturage : l'objectif fixé est donc largement atteint.

TABLEAU IV
RESULTATS ZOOTECHNIQUES OBTENUS EN 1969

	1 ^{re} pâture 17-5/27-6	2 ^e pâture 28-6/13-8	3 ^e pâture 14-8/19-9	4 ^e pâture 20-9/14-10	Total annuel	Moyenne annuelle
Rendement moyen M.S./ha	1.252 kg	1.387 kg	873 kg	493 kg	4,005 kg	
			1.366 kg			
Durée du pâturage	42 j	47 j	62 jours		151 j	
Nombre d'animaux/ha ... { Génisses de 15 mois .. Génisses de 27 mois ..			1,4 } 0,8 }	2,2 animaux/ha		
Chargement moyen/ha	805 kg	903 kg	1.001 kg			904 kg
Poids moyen des animaux	366 kg	411 kg	455 kg			411 kg
Nombre de jours de pâtu- rage/ha	Génisses de 15 mois .. Génisses de 27 mois .. Animaux supplémentai- res (génisses de 27 mois)	58 } 31 } 89	65 } 35 } 21 } 56 } 121	85 } 47 } 132	208 } 113 } 21 } 342	
G.P.V./A./J. { Génisses de 15 mois .. Génisses de 27 mois ..	1.285 g 1.333 g	808 g 766 g	774 g 1.080 g			927 kg 1.053 kg
G.P.V./ha	74 kg } 42 kg } 116 kg	52 kg } 43 kg } 95 kg	66 kg } 50 kg } 116 kg		192 } 135 } 327 kg	
Quantité de M.S. offerte/A./J.	14,0 kg	11,5 kg	10,4 kg			11,7 kg
Quantité de M.S. offerte/100 kg P.V./J.	3,8 kg	2,8 kg	2,3			2,85 kg

TABLEAU V
RESULTATS ZOOTECHNIQUES OBTENUS EN 1970

	1 ^{re} pâture 12-5/27-5	2 ^e pâture 28-5/20-6	3 ^e pâture 21-6/31-7	4 ^e pâture 1-8/11-9	5 ^e pâture 12-9/30-9	Total annuel	Moyenne annuelle		
Rendement moyen M.S./ha	227 kg	543 kg	1.104 kg	1.113 kg	696 kg	3.683 kg			
	770 kg			1.809 kg					
Durée du pâturage	40 jours		41 jours	61 jours		142 jours			
Nombre d'animaux/ha ... { Génisses de 15 mois .. Génisses de 27 mois ..				0,6 } 2,0 }	2,6 animaux/ha				
Chargement moyen/ha	1.136 kg		1.241 kg	1.364 kg			1.258 kg		
Poids moyen des animaux	437 kg		477 kg	525 kg			484 kg		
Nombre de jours de pâtu- rage/ha	25 } 80 }	105	26 } 82 }	38 } 122 }	160	89 } 284 }	373		
G.P.V./A./J. { Génisses de 15 mois .. Génisses de 27 mois ..	925 g 1.025 g		1.073 g 951 g	836 kg 885 kg			936 g 950 g		
G.P.V./ha { Génisses de 15 mois .. Génisses de 27 mois ..	23 } 82 }		105 kg	28 } 78 }	108 kg	32 } 108 }	140 kg	83 } 268 }	351 kg
Quantité de M.S. offerte/A./J.	7,3 kg		10,2 kg	11,3 kg			9,9 kg		
Quantité de M.S. offerte/100 kg P.V./J.	1,7 kg		2,1 kg	2,2 kg			2,0 kg		

Le croît des animaux est sensiblement plus faible en mai et juin 1970 en comparaison de celui qui fut obtenu à la même période en 1969, du fait de la vitesse de croissance limitée de l'herbe en seconde année. Mais, le pâturage tournant, permettant une rotation accélérée des animaux dans ce cas, a permis d'offrir néanmoins à chaque animal 7,3 kg de matière sèche par jour et de maintenir ainsi leur croissance journalière autour de 1.000 g. En juillet, par contre, la croissance des animaux a été meilleure en 1970 que l'année précédente, en raison d'une bonne maîtrise de la phase de reproduction des graminées dans le premier cas.

La connaissance des besoins des animaux en fonction de leur poids et de leur croît moyen à chaque cycle a permis de calculer les quantités d'unités fourragères transformées en viande chaque année : respectivement 2.400 et 2.950 U.F. en 1969 et 1970. Le rapport entre ces deux chiffres et les quantités de matière sèche offertes est de 60 % pour 1969 et 80 % pour 1970. Comme il était possible de le prévoir, l'absence d'excédent d'herbe en juin et juillet 1970 entraîne, par rapport à 1969, une meilleure utilisation de la production qui, en plus, présentait une concentration énergétique plus élevée puisque les temps de repos entre deux passages étaient plus courts. Il convient également de remarquer que cette meilleure valorisation des ressources disponibles n'est pas indépendante du chargement.

III. — DISCUSSION

Par l'adoption du pâturage tournant, l'ajustement du chargement et la fertilisation azotée raisonnée d'une estive, la quantité d'unités fourragères transformées par des génisses fut trois fois supérieure en 1970 à ce qu'elle était deux ans auparavant sous les conditions du pâturage libre et sans fertilisation.

Les grandes possibilités de variation dans la vitesse de rotation consécutives au cloisonnement de l'herbe facilitent grandement l'exploitation de la production aux moments où sa valeur alimentaire est bonne. Il apparaît à ce propos qu'en année normale au point de vue climatique, il est important d'effectuer la mise à l'herbe au plus tôt, dès que la production de la première parcelle fertilisée en avril atteint environ 500 kg de matière sèche à l'hectare, afin que la première rotation des animaux s'effectue le plus rapidement possible ; ceci devrait permettre un meilleur déroulement du second pâturage

avant un développement trop avancé des organes de reproduction des graminées.

Deux années seulement de résultats ne peuvent permettre de juger entièrement l'efficacité du mode de programmation de la fertilisation azotée : d'autres années, à conditions climatiques différentes, sont nécessaires avant que cela soit possible. Il semble probable qu'une amélioration progressive de la végétation prairiale procurera une meilleure efficacité de l'azote épandu aux périodes de croissance ralentie. Mais on peut également se demander si, malgré l'absence réelle de fertilisation durant la phase de reproduction des graminées en modifiant légèrement les modalités d'épandage, cette amélioration ne va pas également accroître la production de juin-début juillet.

Quoi qu'il en soit, en raison de l'amélioration prévisible de la production pendant les périodes creuses et afin d'éviter les excédents possibles de fin de printemps qui amènent la fourniture d'une herbe de qualité moindre au troupeau, il paraît nécessaire d'accroître encore le chargement à l'hectare : il sera porté à environ 1.500 kg en 1972.

Des résultats comparables peuvent être certainement obtenus dans la majorité des secteurs peu mécanisables, situés entre 900 et 1.100 m dans la région des Monts d'Auvergne, avec des animaux en croissance dont une baisse éventuelle de croît à partir d'août-septembre n'a pas de conséquences importantes sur l'économie de l'exploitation. Le pâturage exclusif avec chargement constant d'une prairie, pendant toute la saison de pousse de l'herbe, ne peut évidemment pas être envisagé pour des animaux en finition ou, *a fortiori*, pour un troupeau de mères allaitantes.

B. JEANNIN,

I.N.R.A.,

Service d'Expérimentation et d'Information.

F. de MONTARD,

I.N.R.A.,

*Centre de Recherches Agronomiques
du Massif Central.*

Cette étude complexe a pu être réalisée grâce à une participation efficace de différents responsables de secteurs expérimentaux du Domaine S.E.I. de Marcenat : MM. DUREY, FORESTIER, MANTES et MARONNE.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

DELPECH R. : « Critères de jugement de la valeur agronomique des prairies ». *Fourrages* n° 4, déc. 1960.

DELPECH R. : « Premier inventaire des types de végétation au Domaine de Marcenat », 1964 (document non publié).

JEANNIN B. : « Potentialités végétales en Haute-Auvergne », juin 1969 (document non publié).

de MONTARD F. : « Rapport de synthèse sur la production des pâturages d'altitude des Monts Dore et du Cézallier », 1970 (document non publié).

POISSONNET J. et DAGET P. : « Analyse phytologique des prairies », C.E.P.E., 1968 (document n° 48).

TARTIERE H. : « Niveau actuel de la production végétale dans les régions de montagne du Massif Central et potentialités », *Fourrages* n° 31, sept. 1967.

Domaine de Marcenat : « Expérimentation agronomique. Programme et résultats obtenus », juin 1969 (document non publié).