

AMELIORATION DES FRICHES, DES LANDES ET GESTION PASTORALE

GESTION PASTORALE ET EVOLUTION DES LANDES
DANS LE MASSIF CENTRAL NORD

P. LOISEAU
F.X. de MONTARD
avec la collaboration de G. MERLE et B. PONS

VOCABULAIRE

Estive : Territoire distinct de la "surface agricole utile" de l'exploitation, et généralement situé plus en altitude, où un troupeau séjourne pendant tout l'été sans retour sur la surface de base.

Animal, cheptel estivé : Entités zootechniques utilisatrices du territoire d'estive.

Unité d'estive : Ensemble du territoire d'estive et du cheptel affecté formant un système dont on étudie le fonctionnement et la gestion.

Saison, durée d'estive : Période d'activité pastorale située entre la montée du cheptel à l'estive (mai-juin) et sa redescente sur la surface de base (septembre-octobre).

Estivage : Migration du cheptel à l'estive.

DIVERSITE DES LANDES DANS LE MASSIF CENTRAL

Les landes du Massif Central comprennent de nombreuses formations végétales dont les potentiels pastoraux sont très variables. On peut opposer schématiquement deux grands types :

- Les landes paraclimaciques à callune, myrtille et genêt pileux des crêtes sommitales des grands massifs volcaniques (Monts Dore, Cantal) sont associées à un climat humide et à de hautes altitudes (1 200 - 1 500 m). Leur indice de valeur pastorale peut atteindre 10 à 20 grâce à la relative abondance des graminées. Leur production annuelle dépasse 3 t MS/ha.
- Les landes de l'étage collinéen (1 000 m) sont des formations purement anthropiques, résultant d'un épuisement chimique du sol au cours de l'histoire de l'exploitation pastorale par les ovins. La végétation est le plus souvent à dominante de callune, avec une flore compagne de graminées peu abondante et une valeur pastorale (V.P.) très faible, de 0 à 10. Malgré une saison de croissance plus longue, l'épuisement chimique du sol et les conditions climatiques plus sèches ne permettent que des productions totales voisines de 2,5 t MS/ha.

Les landes à callune et myrtille qui couvrent les sommets des massifs granitiques (Forez, Margeride) à 1 200 - 1 500 m possèdent des caractères intermédiaires. Malgré une altitude élevée, le pédoclimat est moins favorable que dans le premier type. La moindre réserve en eau des sols et les précipitations plus faibles diminuent à la fois la valeur pastorale (5 à 10) et la production utilisable par le bétail.

Ainsi, après un débroussaillage de la lande, les productions moyennes des plantes herbacées compagnes sont-elles très variables selon les massifs :

Margeride	1 350 m (4 ans)	1,3 t MS/ha	(de MONTARD, 1983 a)
Forez	1 350 m (6 ans)	1,4 t MS/ha	(de 0,6 à 1,6) (de MONTARD, 1975, 1982)
Dômes	1 000 m (3 ans)	1,3 t MS/ha	(de 0,7 à 2,6)
Dore	1 400 m (4 ans)	3,2 t MS/ha	(de 2,6 à 3,5)

Ces différences dans l'écologie et la productivité des landes selon les massifs jouent un grand rôle sur les systèmes de pâturage, les performances zootechniques des troupeaux, les capacités ou les formes d'évolution de la végétation sous l'influence des techniques d'exploitation ou d'amélioration. De même, sur le plan socio-économique, chacun des massifs est un pays marqué par l'histoire de l'utilisation de ses landes, par ses structures foncières spécifiques, ou par l'orientation des systèmes de production dans les exploitations utilisatrices.

Malgré cette diversité, certaines constantes se dégagent dans les formes et les techniques de mise en valeur. Elles seront illustrées par des exemples concrets pris dans les différents massifs, regroupant des expérimentations de pâturage en-Domaine expérimental, des essais de techniques en petites parcelles, des études ou des pilotages d'unités d'estive auxquels a participé la Station d'Agronomie de Clermont-Ferrand depuis une quinzaine d'années.

I. LA GESTION DU PATURAGE SUR LES LANDES

1. LE SYSTEME TRADITIONNEL D'UTILISATION DES LANDES

La diversification des territoires pâturés en prairies-pelouses et en landes est une loi générale valable pour les unités pastorales dont le chargement global moyen est resté longtemps inférieur à 250 - 300 kg PV/ha/saison de pâturage. Elle résulte plus des comportements du troupeau à l'intérieur du territoire que des différences initiales de l'environnement non modifiable (climat et sol) : les facteurs "naturels" interviennent autant par une action directe sur la végétation que pour déterminer la répartition des activités de pâture et de restitution. Le comportement du troupeau joue par lui-même un rôle important dans la diversification végétale en créant ou en accentuant les hétérogénéités du territoire.

L'hétérogénéité du comportement dans le temps et dans l'espace est spontanée dans le cas du pâturage extensif libre ; elle peut être aussi dirigée ou organisée par l'éleveur. Dans tous les cas, il reste que les landes et les prairies sont interdépendantes dans le fonctionnement du système d'exploitation traditionnel.

Dans ces conditions, il est délicat de chiffrer les modes d'action du troupeau et les ressources fourragères qu'il utilise sur la partie du territoire qui porte la lande. A l'étage montagnard, dans les Monts Dore, les landes herbeuses ont des chargements compris entre 0 et 200 kg PV/ha/saison de pâturage. Le bilan des éléments prélevés et restitués est négatif. Dans la chaîne des Dômes, à l'étage collinéen, la callunaie subit un cycle pluriannuel au cours duquel le chargement peut varier entre 0 et 3 brebis/ha (0 à 180 kg PV). On peut estimer les quantités ingérées moyennes à 300 kg MS/ha/an et la fumure restituée sur place à environ 40 % de l'ingéré, soit une exportation moyenne annuelle nette de 7 kg N, 0,7 kg P et 4 kg K par hectare de lande par an vers la partie du territoire qui porte la prairie.

Dans les systèmes traditionnels extensifs, le territoire en herbe fournit l'essentiel du fourrage ; la partie en lande constitue une réserve qui apporte une sécurité à l'affouragement, en particulier au milieu de l'été. Il y a globalement entretien du territoire et stabilité de la végétation. Toutefois, dans l'étage collinéen, la longueur des phases sans utilisation pastorale est compatible avec le déclenchement de séries évolutives de la végétation : il existe un danger de non contrôle de la lande et d'évolution vers des stades forestiers. En

Margeride, FLEURY (1979) a étudié l'histoire des chargements sur le sectionnal d'Espinouse. Ils ont varié de 240 kg PV/ha/saison (1801) à 140 kg PV (1920 et 1950).

2. LES DEUX GRANDS TYPES DE STRATEGIES POUR LA REMISE EN EXPLOITATION DES LANDES PAR LES TROUPEAUX

Dans le cas d'une intensification de l'utilisation des surfaces par rapport au système traditionnel, deux conceptions de l'exploitation des landes sont possibles :

- L'une est de continuer à associer landes et prairies dans le territoire affecté à un troupeau. Il s'agit alors de construire un système de pâturage à base de surfaces hétérogènes reconnues et gérées comme telles. L'éleveur définit plus précisément la répartition des chargements et des périodes de pâturage sur la lande et sur la prairie. De nombreux systèmes sont possibles selon la proportion des deux types de couverts végétaux et le niveau de chargement global actuel ou souhaité pour l'avenir.
- L'autre conception de la mise en valeur des landes se présente dans le cas où la partie en herbe du parcours est annexée à la surface de base de l'exploitation et, plus généralement, quand la meilleure partie du territoire est affectée à un cheptel jugé plus exigeant, la lande étant réservée à un atelier d'élevage "tolérant". Ainsi, on peut trouver des génisses sur prairies associées à des ovins sur landes (estives du Forez), ou bien des vaches allaitantes sur prairies associées à des génisses sur landes (estives des Monts Dore), ou encore l'annexion des prairies aux surfaces consacrées aux troupeaux laitiers et des ovins sur les landes (Dômes). Il se développe alors des systèmes de pâturage basés uniquement sur la mise en valeur de la lande.

3. PATURAGE DE LA LANDE EN ASSOCIATION AVEC DES SURFACES EN HERBE ANCIENNES

Dans le cas de troupeaux bovins, jugés plus exigeants que ceux d'ovins, l'éleveur associe à la lande une surface de prairie. La partie déjà en herbe est le noyau de base qui permet l'exploitation de la lande.

Selon les cas, deux objectifs peuvent prévaloir qui privilégient soit l'exploitation de la prairie, soit le chargement et l'amélioration de la lande.

On examinera successivement sur des cas concrets trois grandes stratégies :

- l'exploitation de la prairie est privilégiée

Il s'agit d'utiliser l'ensemble des surfaces pour maximiser le revenu zooteknique d'un effectif donné. C'est l'objectif à court terme qui prévaut : il faut assurer la meilleure valorisation des surfaces de meilleure qualité, la

lande étant utilisée comme complément fourrager. Le choix se porte donc vers l'utilisation optimale de la prairie ; l'amélioration de la lande n'est qu'un sous-produit éventuel. Dès le départ, la mise en valeur est réalisée avec l'effectif maximum de cheptel, sans garantie pour les possibilités ultérieures d'augmentation du troupeau.

- l'exploitation de la lande est privilégiée

Dans une perspective à long terme d'augmentation des effectifs, l'objectif est plus de lancer une dynamique d'amélioration de la lande en y intervenant aux meilleures périodes et/ou avec le plus fort impact possible du troupeau. Le système de pâturage est donc basé sur la qualité de l'exploitation et sur le chargement de la partie en lande.

- les deux stratégies précédentes se succèdent dans le temps

On combine les avantages des deux stratégies précédentes en utilisant au début la sécurité de la première et progressivement le caractère évolutif de la deuxième.

- Privilégier l'exploitation de la prairie

Cas n° 1 : Dans la mise en valeur de l'estive à bovins de Clavières en Mageride (de MONTARD, 1977, 1983), c'est un contexte difficile qui semble avoir justifié le choix de la première stratégie :

- conditions pédoclimatiques peu favorables à une amélioration suffisamment rapide de la lande sous l'influence du troupeau ;
- absence initiale de la surface de base qui fut créée de toute pièce par des travaux lourds de rénovation comprenant travail du sol et semis d'une prairie.

La mise en valeur de l'estive à bovins repose sur la création d'une prairie sur 38 % de la surface. La lande et la prairie ne sont pas exploitées séparément : le troupeau dispose en permanence de 25 ha de lande et d'un accès à la prairie (15 ha) par tranches de 5 ha. Il y a donc simultanément pâturage continu de la lande et pâturage tournant de la prairie.

Dans un contexte de productions végétales faibles et de chargement important, le taux de consommation élevé des ressources fourragères (77 à 92 % selon le mode de calcul) permet une approche des ressources effectivement pâturées à partir des productions végétales mesurées. Finalement, les chargements respectifs de la prairie et de la lande sont de 600 et de 70 kg PV/ha/saison de pâturage (125 jours). La lande ne fournit que 18 % des besoins fourragers pour 62 % des surfaces.

Dans la même estive, les ovins sont conduits uniquement sur des parcelles de landes, préalablement gyrobroyées et partiellement fertilisées. Le chargement moyen se situe entre 130 et 190 kg PV/ha. Ainsi, l'exploitation de la lande dans le pâturage bovin est réalisée à un chargement inférieur à celui du système ovin.

Tableau 1 - Chargements réalisés sur une lande des Monts Dore
(Cas n° 2, d'après MELET et coll., 1979 ; en kg PV/ha/saison de pâ-
turage)

Végétation	Callune- Myrtille	Myrtille	Myrtille- Herbe	Moyenne
Surface (ha)	17	12	9	-
1972 2 a génisses	648	945	796	796
1973 2 b vaches (1)	258	349	432	346
vaches taries (2)	167	182	221	173
TOTAL	375	531	653	519
1974 2 c génisses + vaches (1)	454	624	871	650
1975 2 d génisses+ vaches (1)	557	823	1 053	811
vaches taries (2)	123	124	127	125
TOTAL	680	947	1 180	936

(1) vaches non suitées d'un troupeau de vaches allaitantes

(2) vaches allaitantes libérées de leur veau en fin d'estive

- Privilégier l'exploitation de la lande

Cas n° 2 : Une expérience a été réalisée dans les Monts Dore sur un Domaine de l'Institut Technique de l'Elevage Bovin consacré essentiellement à l'estivage de vaches allaitantes (MELET et coll., 1979). La lande sommitale de l'unité d'estive est pâturée par des génisses, des vaches non suitées ou des vaches taries, à des chargements généralement supérieurs à 500 kg PV/ha, pendant la saison de pâturage de 120 jours (tableau 1). Le principe est d'utiliser une surface en herbe plus basse en début et en fin de saison d'estive (1er au 15-25 juin et 20-30 septembre au 20 octobre), avec éventuellement 1 ou plusieurs séjours entre le 5 juillet et le 10 septembre sur la zone en herbe. L'utilisation des surfaces basses porte la durée totale de l'estive à 140 jours. Trois grandes stratégies ont été testées, qui correspondent à des durées d'utilisation de la lande de plus en plus longues (figure 1).

- De brefs séjours sur la lande en alternance avec des pâturages à base de graminées (cas 2a)

L'expérience est réalisée avec 3 troupeaux A, B et C qui ont chacun leur parcelle de lande. Chacun fait 3 passages de 20 jours entre le 15 juin et le 20 septembre, avec retour sur les surfaces en herbe en juillet et fin août.

- Une rotation en succession de 2 troupeaux sur 3 parcelles de lande au milieu de l'été (cas 2b)

Deux troupeaux de génisses D et E se succèdent, le plus exigeant passant en premier. Le séjour sur la lande est ininterrompu pendant 86 jours, soit 60 % de la durée totale de l'estive. En fin de saison d'estive, le chargement subi par la lande est encore augmenté par le séjour d'un troupeau de vaches tarées. Dans ce système, les durées de pâturage sur chaque parcelle sont allongées ; elles entraînent des charges instantanées et des périodes de repousse plus réduites.

- Un troupeau unique effectuant un long séjour sur la lande en rotation sur 3 parcelles (cas 2c et 2d)

On effectue avec le même troupeau 2 cycles de pâturage sur la lande pendant 100 jours environ, soit 68 à 73 % de la durée totale de l'estive, avec possibilité de redescente du troupeau sur la surface en herbe pendant 2 semaines entre les 2 cycles (août).

- Une opération pilote dans le Forez, avec augmentation progressive de la surface et du chargement de la lande

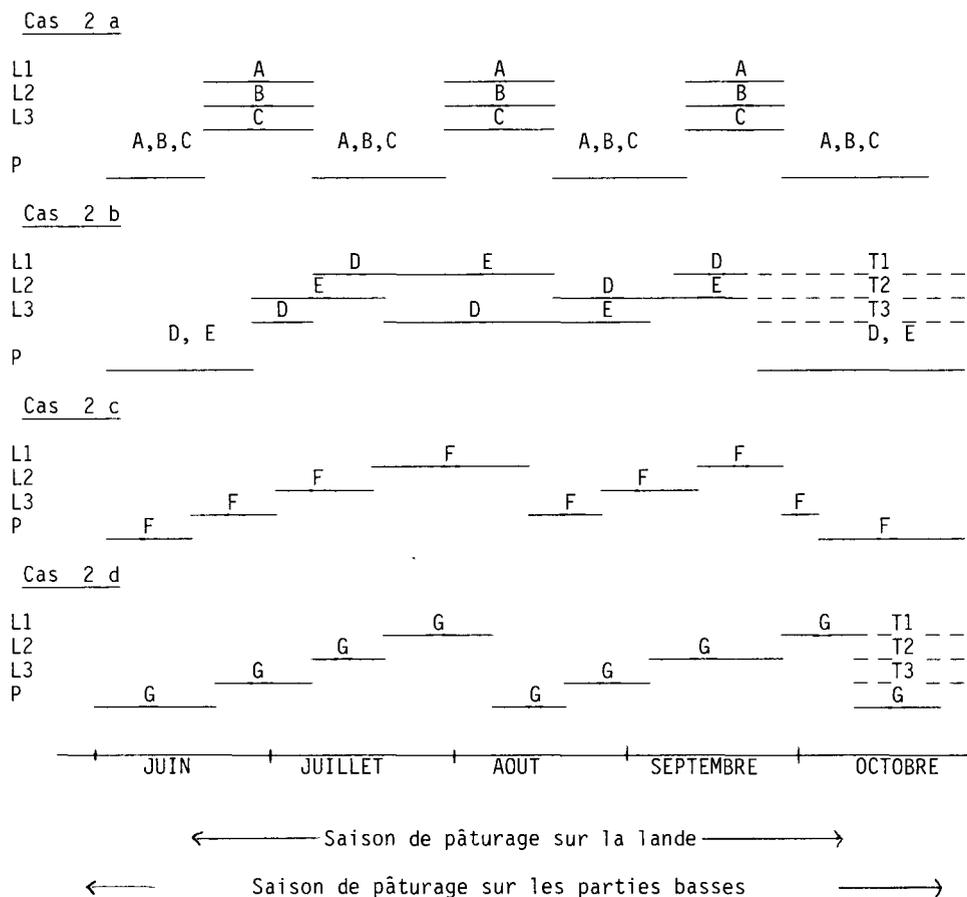
Cas n° 3 : Sur les hautes chaumes du Forez, la demande croissante pour l'estivage de génisses se heurte à l'exiguité des surfaces déjà améliorées aux dépens de la lande à callune. Les pâturages à génisses sont habituellement localisés aux anciens prés de fauche, les "fumées", alors que les landes sont plutôt réservées aux ovins.

Une certaine désaffection pour l'estivage des ovins justifie le déploiement du troupeau bovin sur la lande et la succession de bovins derrière les ovins plutôt que l'intensification plus poussée des prairies déjà améliorées. C'est donc l'extension du pâturage sur les surfaces dégradées qui est choisie pour atteindre l'objectif d'accroissement du cheptel. Cela nécessite la mise au point d'une stratégie qui programme sur plusieurs années :

- l'adjonction de surfaces de landes au noyau de "fumées" déjà améliorées ;
- l'amélioration de ces surfaces et de leur chargement grâce aux techniques agronomiques ;
- l'augmentation des effectifs ;
- l'évolution et l'adaptation du calendrier annuel de pâturage de façon à assurer chaque année un niveau minimum de performances zootechniques et l'amélioration à terme de la végétation.

Figure 1 - Calendrier de pâturage avec utilisation de la lande sommitale en alternance avec des prairies plus basses (Monts Dore - Cas n° 2)

L = parcelle de lande d'altitude croissante de L3 à L1
 P = prairies basses
 T = troupeaux de vaches allaitantes tarées
 A,B,C... : troupeaux de génisses ou de vaches vides



Un tel programme a été réalisé empiriquement dans une opération pilote associant Recherche, Formation et Développement à la S.I.C.A. d'estive du Garnier (IGNACE, 1982).

L'évolution sur 4 ans du mode d'exploitation du territoire présente les caractères suivants (tableau 2) :

- pendant les 3 premières années : augmentation des surfaces affectées au trou-

peau jusqu'à concurrence d'une surface de lande représentant 76 % de la surface totale ;

- pendant les 4 premières années : augmentation progressive des effectifs aboutissant à multiplier le troupeau par 3, les surfaces étant multipliées par 4,2 ;
- au cours de ce processus, le chargement de la "fumée" (1 parcelle de 17 ha) est maintenu entre 600 et 660 kg/PV/ha par saison d'estive ; le chargement moyen de la lande passe de 150 (ovins) à 356 kg PV/ha, avec des différences selon les types de lande : sur la lande mixte à callune et à nard, le chargement est maintenu vers 220 kg PV/ha ; sur la lande mixte à callune et à graminées fourragères, il augmente de 220 à 390 kg PV/ha ; sur la lande dense à callune, il augmente de 100 à 415 kg PV/ha, grâce aux techniques agronomiques (tableau 2) ;
- dans la phase finale, on prévoit un chargement moyen de 1 tête/ha (génisses de 450 kg), résultant de 1,4 têtes/ha sur la "fumée" et de 0,85 tête/ha sur l'ancienne lande (4 parcelles totalisant 56 ha). Le troupeau pâture en rotation les 5 parcelles à raison de 2 passages sur les parcelles les plus médiocres et 3 passages sur les autres.

Tableau 2 - Evolution de la conduite d'un pâturage bovin pilote
(SICA du Garnier, Forez, Cas n° 3)

Surfaces et effectifs

	Surface en herbe (ha)	Surfaces de landes mixte (4) (ha)	pure (5) (ha)	Effectifs (têtes)	Charge moyenne (têtes/ha)
Passé	17	-	-	22	1,3
1980	17	27	-	39	0,9
1981	17	27	9	39	0,7
1982	17	27	29	54	0,8
1983	17	27	29	66	0,9
1984 (3)	17	27	29	71	1,0

Charges (en kg PV/ha/saison)

	Surface en herbe	Landes mixtes (4) à nard herbeuse	Lande pure
Passé	600	200 (1)	100 (1)
1980	650	260	100 (1)
1981	650	220	130 (2)
1982	663	218	302
1983	654	229	389
1984 (3)	670	230	370

(1) Ovins - Estimation

(2) Débroussaillage à l'automne précédent

(3) Prévisions

(4) Lande mixte : association de ligneux (callune, myrtille) et de graminées

(5) Lande pure : couvert dominant de ligneux

4. SYSTEMES DE MISE EN VALEUR A PARTIR DE LANDES UNIFORMES

Dans certains cas, on est amené à envisager la mise en valeur de territoires intégralement envahis par les ligneux bas. Si au départ le pâturage est uniformément médiocre, il n'existe pratiquement aucune stratégie de mise en valeur qui conduise à une exploitation et à une évolution homogène de la lande. En effet, la faible qualité des fourrages, la faible précocité du pâturage liées à la composition botanique et le plus souvent à des altitudes élevées, les inéga- les difficultés d'accès sont autant de facteurs qui conduisent rapidement à favo- riser une diversification de la végétation. Cela se traduit en pratique par la concentration des interventions diverses (débroussaillage, fertilisation, semis) et du chargement sur des zones privilégiées. On tend à créer d'emblée des pôles de végétation améliorée qui serviront de pivot à l'ensemble du système de mise en valeur. On retombe alors à terme dans le premier type de mode d'exploitation, mais il y aura eu auparavant une phase plus ou moins longue de création des hété- rogénéités.

Cas n° 4 : Dans le massif des Dômes, sur un parcours sectionnal (1) à troupeau ovin collectif gardienné, des éleveurs ont utilisé sur le parcours la technique traditionnelle de parcase de nuit (1 brebis/m²) autrefois employée pour la fumure des champs. Cette stratégie, étudiée par ailleurs (LOISEAU, 1983), a créé sur 15 % de la surface une végétation très améliorée à base de fé- tuque rouge et de trèfle blanc sans le secours d'aucune clôture fixe ni fumure minérale. Au bout de 15 années, le troupeau trouve la plus grande partie de son fourrage sur la zone de transfert positif des fumures. En cas de stabilité des effectifs, le chargement de la partie restée en lande décroît, d'où un risque de développement de la végétation ligneuse haute.

Cas n° 5 : Dans le Forez, hors de toute tradition de pâturage ovin col- lectif, les éleveurs ont inventé un mode de mise en valeur original. La clôture fixe est employée au début de la reconquête du territoire pour organiser le transfert de fumure sous une forme moins exigeante en main d'oeuvre, mais aussi moins efficace que le parcase nocturne dense traditionnel. Au cours du temps (15 ans), la mise en valeur fait appel à 3 formes successives de conduite du pâturage :

- Les parcelles de nuit

Au début, le gardiennage est la règle générale. Quelques parcelles de 20 à 30 ha sont clôturées. Elles peuvent recevoir un débroussaillage et une cer- taine fumure minérale. Elles servent de parc de nuit pour le troupeau conduit à l'extérieur par le berger pendant le jour. Chaque année, d'autres parcelles de même taille sont créées, de façon à disposer chaque année de 2 ou 3 parcs de nuit utilisés en alternance.

(1) Le sectionnal est la propriété collective des habitants d'une section de commune

- Le pâturage continu

Certains parcs de nuit sont divisés et utilisés pour isoler des lots d'animaux du grand troupeau collectif gardienné. A ce stade, une évolution se dessine vers le pâturage cloisonné continu (1 parcelle par lot). Le parcellement vise d'abord l'isolement et la conduite séparée d'un nombre croissant de petits troupeaux pour de questions particulières d'ordre essentiellement zootechnique (reproduction, maladies...).

- Le pâturage tournant simplifié sur 2 parcelles

Dans une phase ultérieure, les parcelles sont multipliées par recloisonnement des parcs de nuit les plus anciens. Les troupeaux isolés sont conduits dans un système de pâturage tournant très simple associant une parcelle ancienne de lande "améliorée" et une parcelle plus proche de la lande initiale car plus récemment créée. La parcelle la plus riche est pâturée en début et en fin de saison, ce qui permet une longue période de repos de plein été pendant laquelle les animaux migrent sur la parcelle plus pauvre et plus tardive. La parcelle riche est à la fois plus petite, plus accessible et plus basse en altitude. Les 2 types de parcelle sont décrits tableau 3.

Tableau 3 - Diversification du système de pâturage ovin en fonction de l'évolution végétale (Forez, cas n° 5)

	Surface (ha)	Date d'exploitation	Nombre de jours	Charge moyenne j brebis par ha	Charge moyenne brebis kg/PV/ha par ha	
Parcelle "riche"	6 - 14 ha	10/6 au 20/7 et 10/9 au 10/10	72 j	1000-1500	8,3- 12,5	415 625
Parcelle "pauvre"	17 - 34 ha	21/7 au 9/9	51 j	300-700	2,5- 5,8	125 290

Actuellement, on observe une mise en valeur à base de 2 espaces. D'abord un espace non clos réservé au gardiennage et affecté au grand troupeau collectif. Il concerne environ 56 % des surfaces et 47 % des effectifs. Le parcours subit une pression de pâturage de l'ordre de 4 brebis/ha. En deuxième lieu, un espace clos totalisant 20 parcelles est exploité par 8 à 10 troupeaux séparés. Le chargement moyen, de l'ordre de 6 brebis/ha, est éminemment variable selon les parcelles avec des pointes à 12 brebis/ha sur les plus petites.

5. SYNTHÈSE ET DISCUSSION

Les paramètres qui déterminent les systèmes de pâturage sont :

- le niveau d'intensification du chargement sur la lande,
- la proportion de surface en herbe et en lande,
- les temps de séjour respectifs sur les surfaces en herbe et en lande.

Soit :

k : le rapport des chargements sur la lande et sur l'herbe,
 sh : la surface en herbe,
 sl : la surface en lande,
 th : le temps passé sur l'herbe,
 tl : le temps passé sur la lande,
 x : la proportion du temps d'estive passé sur la surface en herbe,
 y : la proportion de surface en herbe dans la surface totale de l'estive ;

on peut écrire :

$$\begin{aligned} sh.tl &= k.sl.th, \\ \text{et :} \\ \frac{k.x}{1-x+k.x} &\quad (1) \end{aligned}$$

L'expression (1) exprime la liaison entre la proportion de surface en herbe et la contribution de cette surface à l'alimentation du troupeau dans différentes hypothèses d'intensification relative de la lande. On a reporté cette famille de courbes sur la figure 2 en plaçant dans le modèle les cas concrets examinés précédemment : les temps passés sur la lande se situent entre 15 et 80 % de la durée totale du pâturage ; la surface en herbe varie entre 10 et 40 % de la surface totale affectée au troupeau.

- Ovins

Les estives à ovins, développées à l'origine sur lande homogène, se caractérisent paradoxalement par des temps de séjour raccourcis et des chargements relativement faibles de la lande : 70 à 200 kg PV/ha et 40 % du temps. La partie récemment convertie en herbe semble être exploitée au maximum. Ceci exprime le besoin soit d'une amélioration plus poussée de la zone en herbe (cas n° 5), soit d'une extension de la surface améliorée (cas n° 4).

Ces systèmes s'apparentent au mode d'exploitation traditionnel. Ils réalisent ou maintiennent la diversification du territoire en l'exploitant au maximum ; ils sont peu évolutifs pour la majeure partie des surfaces de lande. On pourrait les qualifier de systèmes "prudents".

- Bovins

Dans le cas des estives à bovins, on trouve plusieurs stratégies. Le cas n° 1, caractérisé par un très faible chargement de la lande, s'apparente aux systèmes "prudents" ; on a vu qu'il était justifié par un souci de valorisation de la surface en herbe récemment créée sur la lande dans un contexte pédoclimatique peu favorable.

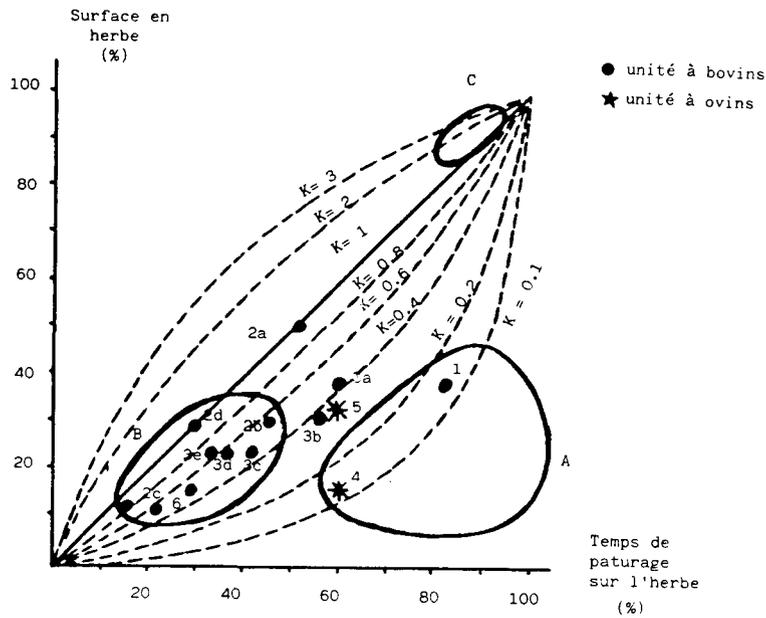
Les cas n° 2, 3 et 6 (décrit ultérieurement) ont en commun d'utiliser des surfaces enherbées depuis longtemps. Le niveau d'intensification du pâturage sur la lande est plus poussé : 300 à 800 kg PV/ha/saison ; les temps de séjour sont allongés à 55-80 % de la durée d'estive. La diversité existante est utilisée pour maximiser l'impact de l'animal sur la lande. Dans les cas n° 2 et 3, le

système d'exploitation est du type "prudent" au départ. Il évolue au fil des années vers une valorisation de la lande analogue au niveau élevé testé en Domaine expérimental (cas n° 6).

Figure 2 - Représentation des systèmes de pâturage selon des modalités d'association et d'exploitation des surfaces en herbe et en lande

1, 2, 3 ... différentes unités d'estive (numéro des cas décrits dans le texte)
a, b, c ... années successives pour une même unité d'estive

K = charge de lande/charge de la surface en herbe



A : zone des systèmes traditionnels ou "prudents" : abandon ou faible utilisation de la lande

B : zone de convergence des remises en valeur avec bovins

C : zone de l'utilisation intensive du troupeau comme technique agronomique d'amélioration de la lande : essai en cours d'un système de pâturage original avec bovins

II. PERFORMANCES ZOOTECNIQUES

Les résultats à ce jour concernent uniquement les performances des bovins, notamment des génisses en croissance. Les facteurs de variation principaux pour les gains de poids journaliers sont :

- le type d'animal (âge, poids à la montée) ;
- l'alimentation hivernale entraînant des potentiels plus ou moins élevés de croissance compensatrice pendant la saison d'estive ;
- le décalage de temps entre la date de mise à l'herbe et la date de montée à l'estive.

Il est impossible de déterminer réellement la part de gain de poids obtenue respectivement sur la lande ou sur la surface en herbe de l'unité d'estive. On considèrera les performances individuelles moyennes dans l'ensemble du système de pâturage. Les gains de poids par hectare de lande sont calculés à partir des performances individuelles moyennes et des temps de séjour sur la lande avec l'hypothèse, probablement généreuse pour la lande, que les performances instantanées ne sont pas modifiées par le type de végétation exploité.

Dans les Monts Dore, les performances individuelles obtenues sont intéressantes avec 600 à 900 g de GPV/tête/jour. Elles sont plus faibles dans le Forez granitique avec 200-500 g/jour (tableau 4). Il en va de même dans le Massif du Pilat où S. PRADELLE-RASCLE et J.P. GUERIN ont enregistré des gains de 350 à 400 g/j en 1983 avec des génisses de 18 mois. La différence constatée entre les massifs volcaniques du versant ouest et les massifs granitiques du versant est peut tout aussi bien venir des dates de montée à l'estive que des potentialités propres des estives : dans les Monts Dore, peu de temps sépare les dates de mise à l'herbe et de montée à l'estive car les estives comprennent des surfaces basses, vers 1 100 m. Il en résulte des durées totales d'estive de plus de 140 jours. Dans le cas examiné dans le Forez, la durée d'estive ne dépasse pas 120 jours, l'altitude la plus basse de l'estive étant de 1 300 m. Les animaux montent sur l'unité pastorale alors qu'ils ont déjà pu reprendre du poids sur les pacages de la surface de base.

Toutefois, il semble que les potentialités propres de l'estive soient plus élevées sur le massif volcanique : les landes présentent souvent une meilleure valeur botanique initiale qui, jointe à une sécheresse estivale moins prononcée, permet des chargements et des durées d'exploitation de la lande élevés : 400 et jusqu'à 800 kg PV/ha sur la myrtille pendant les 3/4 de la durée totale de l'estive. Les conditions sont plus limitantes dans le Forez où les 400 kg PV/ha ne sont atteints que grâce aux interventions agronomiques. De plus, il semble que les performances animales soient plus variables en fonction des années climatiques, notamment pour les animaux jeunes (tableau 5).

Les gains de poids vif par hectare sont assez élevés dans les Monts Dore : 80 kg PV/ha avec des génisses de 1 an ; 100 et jusqu'à 150 kg PV/ha avec des génisses plus âgées. Dans le Forez, la productivité est plus faible, compte tenu des conditions naturelles et des dates de montée.

A âge égal, les gains journaliers par tête sont voisins pour les génisses et les pouliches. Il résulte des différences de poids vif par tête que les gains par hectare sont inférieurs avec les chevaux : respectivement 80 et 50 kg/ha dans le cas n° 6 (INRA, 1979).

Tableau 4 - Performances de troupeaux bovins sur lande
Estives situées au-dessus de 1 300 m d'altitude

Massif	Cas n°	Année	Poids moyen (kg)	durée estive (j)	G M Q estive (g/tête/j)	charge lande (kg PV/ha/saison)	Nbre de jours s. la lande (j)	G PV/ha lande (kg/ha)	
Mont Dore	2a	72	513	144	800	796	58	147	(3)
	2b	73	617	119	653	346	86	31	(1)
						173	35	11	(2)
	2c	74	474	140	694	650	102	100	(3)
			663		632		102		(1)
	2d	75	525	126	739	811	95	152	(3)
682				899		95		(3)	
6	74-78	(*)	140	650	400	125	13	5	(2)
Forez	3	82	435	111	500	269	61	43	(4)
		83	466	115	239	356	74	23	(4)
Pilat		83	362	110	371	409	61	58	(3)

(*) génisses de 18 mois

(1) vaches non suitées

(2) Vaches allaitantes tarées

(3) Génisses

(4) Bovins femelles entre 300 et 650 kg

Tableau 5 - Performances animales selon l'année et le poids des animaux dans le Forez (estive du Garnier)

Classes de poids vif (kg)	Gain de poids vif par jour à l'estive	
	1982	1983
300 - 350	715	123
350 - 400	545	271
400 - 450	484	371
450 - 500	463	302
500 - 550	283	189
550 - 600	-	171

III. ROLE DE L'ANIMAL ET DE SON COMPORTEMENT DANS L'EVOLUTION DE LA LANDE

1. LES ATTITUDES DE L'ELEVEUR FACE A L'EVOLUTION VEGETALE SOUS L'INFLUENCE DE L'ANIMAL

La mise en exploitation de la lande sous une conduite de pâturage différent de celle du passé ne peut qu'entraîner une évolution de la végétation. L'éleveur doit connaître dès le départ les évolutions possibles, même si elles sont lentes, même si la transformation de la végétation ne fait pas partie des buts recherchés à court terme. Selon les cas, les buts de l'éleveur peuvent être les suivants :

- adapter le mode d'exploitation au nouvel état du milieu créé par l'animal de façon à maintenir un niveau optimum de valorisation des ressources, par exemple augmenter le chargement en raison des progrès de la production fourragère ;
- éviter une dégradation végétale, ou la création de stades médiocres et stables qui pourraient rendre plus difficile une évolution ultérieure vers des stades pastoraux plus intéressants ;
- piloter le mode d'exploitation en utilisant au mieux les effets écologiques des troupeaux sur le milieu afin d'obtenir l'amélioration végétale optimale.

2. LES CRITERES D'EVALUATION DE LA VALEUR D'USAGE DES LANDES POUR LE PATURAGE

Le but de la conduite du pâturage est d'abord de fournir à chaque tête du troupeau un minimum de quantité et de qualité du fourrage. Le point le plus important est donc de connaître l'état des masses végétales offertes au troupeau.

Dans le cas des landes, il est impossible d'offrir au troupeau un fourrage égal à la demande en qualité comme en quantité. On compense la faible qualité par une forte quantité en donnant aux animaux la possibilité de choisir le meilleur. L'intérêt de l'éleveur est de se situer au niveau de chargement au-dessus duquel on commence à faire décliner la qualité ou la quantité de fourrage prélevé par tête.

Les termes nécessaires à la détermination de cet optimum sont excessivement difficiles à connaître dans des conditions d'élevage extensif sur lande, aussi bien pour l'offre que pour les besoins.

La première approche objective et globale du potentiel pastoral d'une végétation a été développée par le C.E.P.E. (DAGET, 1975). Elle est fondée sur l'hypothèse d'une correspondance entre la composition botanique et la valeur d'usage. Cette hypothèse a été confirmée par une expression qui lie le chargement à

un indice de valeur calculé d'après l'abondance des différentes espèces fourragères :

$$\text{Indice de valeur pastorale} \% \quad * \quad \text{Chargement (UGB/ha)}$$

Pour affiner cette corrélation, il faut entrer plus avant dans le fonctionnement de l'écosystème pâturé et introduire une notion de rendement : le rapport du consommé au produit, c'est-à-dire le taux de consommation (LOISEAU, 1982) :

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Indice de valeur} & * & \text{Production} & * & \text{Consommation} & * & \text{Chargement} \\ \text{pastorale} & & \text{(kg MS/ha)} & & \text{(kg MS/ha)} & & \text{(UGB/ha)} \\ \% & & & & & & \\ & & \underbrace{\hspace{10em}} & & & & \\ & & \text{Taux de Consommation} & & & & \\ & & \text{C/P} & & \text{(\%)} & & \end{array}$$

Cette nouvelle approche est un travail de longue haleine qui suppose un approfondissement des recherches sur les besoins des animaux au pâturage et sur la production fourragère in situ. Concernant l'aspect agronomique, il s'agit de mieux connaître l'offre en tenant compte de 2 critères : d'une part la production totale à laquelle s'applique le taux de consommation ; d'autre part, la composition botanique selon les critères de valeur pastorale des espèces.

Les 3 critères opérationnels pour le diagnostic de l'évolution végétale sont donc :

- l'état des masses végétales offertes (masse et qualité),
- la composition botanique et l'indice de valeur pastorale,
- la production primaire.

3. EVOLUTION DE LA LANDE SELON LES 3 CRITERES

- Evolution des masses végétales offertes

La mise en oeuvre de chargements plus élevés entraîne une diminution des biomasses et une augmentation de leur qualité. C'est le "nettoyage" par l'animal (I.N.R.A., 1979).

Cas n° 6 : Dans les Monts Dore, la mise en pâturage d'une lande herbeuse à myrtilles à un chargement de 400 kg PV/ha/saison a provoqué en 6-7 ans une diminution des biomasses végétales de 6,2 à 2,2 t MS/ha avec des bovins, et à 1,5 t MS/ha avec des chevaux. Dans la phase finale, la meilleure qualité du "nettoyage" par les chevaux s'accompagne d'une augmentation de la teneur en azote obser-

vable à chacun des 3 cycles de rotation. En moyenne, l'augmentation de qualité est de + 0,25 % N pour un "nettoyage" supplémentaire de 1 t de MS (tableau 6).

Tableau 6 - Quantité et qualité du fourrage offert sur lande à myrtille des Monts Dore
(Cas n° 6, moyenne des 5ème, 6ème et 9ème années de pâturage)

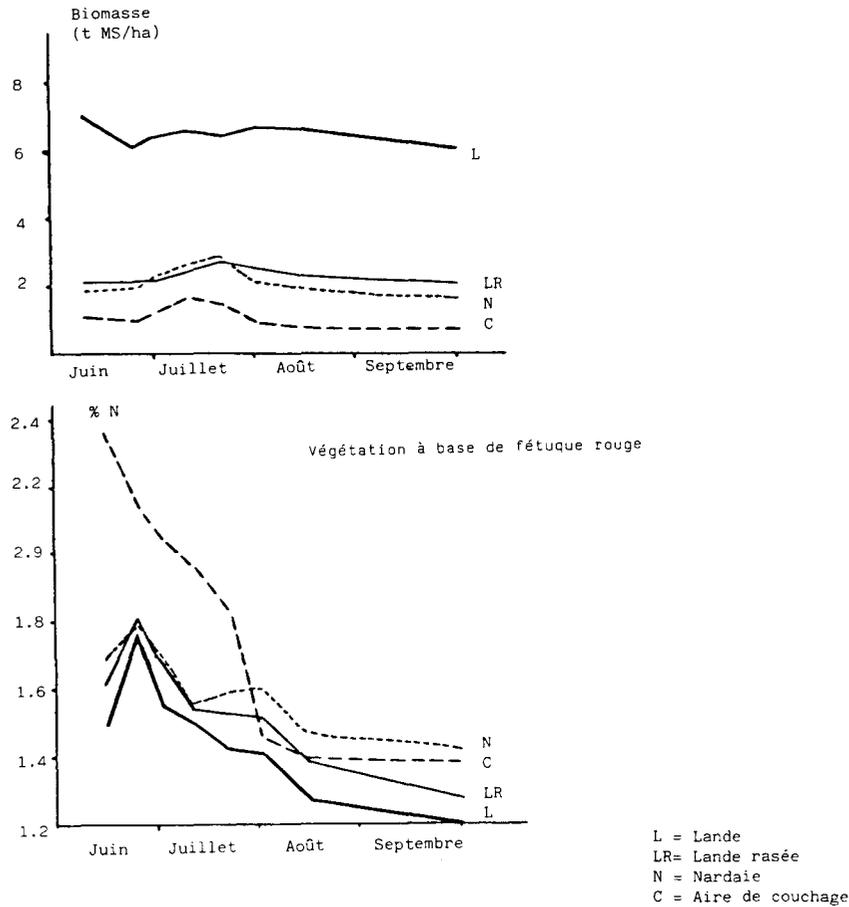
	1er cycle 15/6	2 cycle 25/7	3 cycle 30/8	Moyenne
MS (kg/ha)				
{ Bovins	1915	2550	2014	2160
{ Chevaux	1295	1810	1284	1463
Δ 1	-620	-740	-730	-697
% N				
{ Bovins	2,02	1,58	1,53	1,71
{ Chevaux	2,29	1,76	1,69	1,91
Δ 2	+0,27	+0,18	+0,13	+0,20
$\frac{\Delta 2}{\Delta 1}$: gain de teneur en N pour un nettoyage de 1 t MS/ha	0,44	0,24	0,18	0,29

Cas n° 5 : Dans le Forez, on a observé rétrospectivement une évolution de la lande sous l'effet du pâturage par les ovins. Les stades successifs observés sont les suivants :

- la lande à callune fortement pâturée (5,1 t MS/ha de bois),
- la lande rasée par le pâturage et évoluant vers la pelouse (0,4 t MS/ha de bois),
- la pelouse à nard et carex (biomasse herbacée, 2 t MS/ha environ),
- la prairie à fétuque rouge (biomasse herbacée, 1 t MS/ha environ).

Au cours de cette évolution, on observe simultanément une diminution de la biomasse moyenne de 6,5 à 1,1 t MS/ha et une augmentation des teneurs en azote de 1,44 à 1,79 % (figure 3). Les fluctuations saisonnières des biomasses sont d'autant plus marquées que l'évolution est avancée. L'effet du "nettoyage" sur l'amélioration de la qualité est plus net en août et en septembre jusqu'au stade de la pelouse à nard. Au stade très évolué de la pelouse à fétuque rouge, le gain de qualité très net en juin-juillet n'existe plus en fin de saison en raison d'un surpâturage en été.

Figure 3 - Biomasses offertes au troupeau dans une série évolutive de la lande sous pâturage ovin (Forez, cas n° 5)



Les 2 cas étudiés montrent à la fois l'intérêt et les limites de l'amélioration par l'animal. La pousse de printemps, plus précoce, permet d'allonger la durée d'estive ; la diminution de la quantité, largement compensée par l'augmentation de la qualité, justifie un taux de consommation du fourrage offert plus élevé. En même temps, les fluctuations saisonnières en quantité et en qualité du fourrage rendent la conduite du pâturage plus délicate : l'écart entre le potentiel pastoral de début d'estive, fortement amélioré, et le potentiel de fin d'estive, faiblement amélioré, va en croissant. La maîtrise de la croissance printanière devient plus difficile en cas d'effectif constant ; le système perd de sa souplesse. La valorisation des améliorations acquises suppose une adaptation et une diversification du système de pâturage (tableau 3).

- Evolution botanique

On peut considérer l'évolution botanique de la lande comme la résultante de compétitions entre différents groupes d'espèces distingués à la fois par la biologie, l'écologie et la valeur fourragère des plantes qui les composent.

Nous proposons une classification en groupes emboîtés qui doit faciliter la compréhension de l'évolution botanique. A chaque niveau de compétition inter-groupe il s'agit de saisir les lois générales d'action du pâturage à travers certaines particularités liées aux types de végétation et au contexte pédoclimatique.

- Compétition ligneux-herbe

La biologie des ligneux (chaméphytes) en fait un groupe peu résistant au pâturage à cause de l'ablation facile des bourgeons et de la casse par piétinement. Des différences importantes subsistent entre espèces : la callune est beaucoup plus sensible que la myrtille dont les rameaux sont flexibles et qui remonte vigoureusement de souche ; le genêt pileux est très recherché par les ovins. L'influence du pâturage dépend du type d'animal, de son poids, de son aptitude à sélectionner les parties appétantes. Mais globalement, les espèces ligneuses diminuent au profit des espèces herbacées (hémicryptophytes). "L'herbe engendre le pâturage" est une formule qui se lit aussi à l'envers.

- Dans les herbes : la compétition entre les graminées et les espèces diverses

La nature des espèces qui colonisent les vides résultant de la disparition des ligneux dépend d'abord du milieu environnant : niveau de fertilité, climat, pression de propagation des espèces herbacées préexistantes. Lorsque le milieu est peu favorable à l'extension des graminées, le pâturage sélectif devient d'autant plus dangereux. Ainsi, dans les massifs granitiques secs, les vides peuvent subsister longtemps, ou être envahis par les carex, luzule, gaillets...

- Dans les graminées : la compétition entre les graminées fourragères et les graminées de la lande

La compétition entre ces deux groupes dépend du niveau de fertilité et du degré de sélectivité du pâturage. Les espèces fourragères sont généralement plus compétitives que les graminées de la lande lorsque la nutrition azotée et minérale est favorable. Elles sont à la fois plus recherchées et plus résistantes à la coupe répétée que les graminées de la lande. Il faudra donc rechercher un pâturage aussi homogène que possible des deux groupes de graminées.

Les deux espèces fourragères essentielles sont la fétuque rouge et l'agrostis (A. tenuis). Dans les milieux plus humides, l'agrostis est le meilleur colonisateur. Dans les milieux plus fertiles, plus proches des zones de culture, plus ombragés (cas des parcours), le pâturin des prés peut prendre un grand développement. Dans le cas des estives hautes et isolées, la colonisation spontanée par les très bonnes graminées fourragères (dactyle, fléole, trisetite, ray-grass) est rarissime ou extrêmement lente.

- Dans les graminées de la lande : la compétition entre le nard et les autres espèces

Le nard est la seule espèce de la lande véritablement refusée. Lorsqu'il est présent au départ les risques de son développement sont élevés, spécialement en cas de pâturage par les ovins. Son extension est parfois énorme dans les massifs volcaniques humides (Monts Dore, GACHON et de MONTARD, 1978 ; Monts Dômes, LOISEAU et MERLE, 1979). Il domine alors très vite les autres graminées de la lande et entre directement en compétition avec les espèces fourragères ; en revanche, sa compétitivité est moindre dans les massifs granitiques plus secs où il se limite aux bas de pentes mal drainés (LOISEAU, 1979 ; de MONTARD et FLEURY, 1983).

Les autres graminées de la lande sont notamment la flouve (*Anthoxanthum odoratum*), la canche flexueuse (*Deschampsia flexuosa*), le pâturin des sudètes (*Poa chaixii*) en zone humide. La fétuque ovine (*F.gr.ovina*), la fétuque ténue (*F.capillata*), le brachypode (*B.pinnatum*) tiennent la même place en zone sèche.

Cas n° 2 : Dans les Monts Dore, un chargement en bovins de 500 à 900 kg PV/ha pendant 6 ans a provoqué à lui seul une augmentation des graminées fourragères de 7,6 à 16,6 % (contribution spécifique de présence) aux dépens de la callune (19,0 à 4,6 %) et des graminées de la lande (30,1 à 16,1 %). L'abondance de la myrtille restait inchangée (12,0 à 12,9 %). Dans le même temps, les herbes indésirables (carex, luzule, gaillet saxatile) augmentaient de 8,1 à 16,1 %. Globalement, l'amélioration se révélait nettement positive quoique lente : Valeur Pastorale de 9,1 à 12,2 % (figure 4).

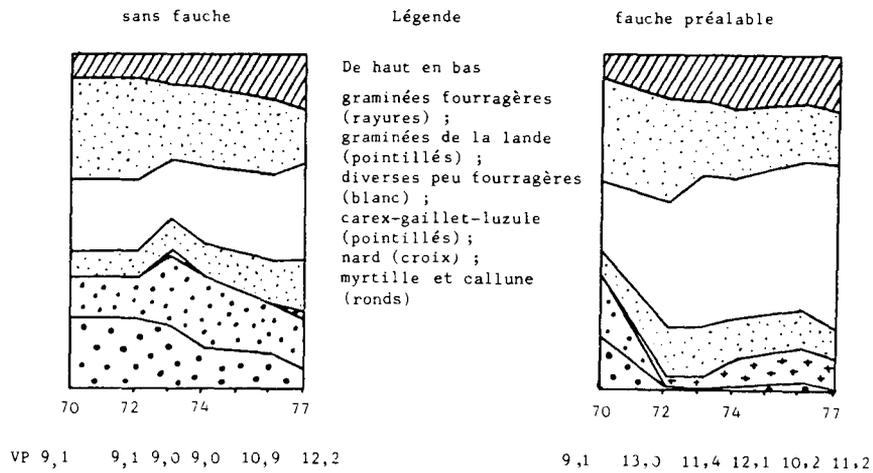
Cas n° 6 : Dans le même massif, un chargement en bovins de 400 kg PV/ha pendant 10 ans et toujours sans fertilisation donnait de moins bons résultats (en volumes spécifiques, figure 5) :

- diminution des ligneux (myrtilles) de 20,7 à 16,0 % ;
- diminution des graminées de la lande de 22,2 à 16,0 % ;
- faible augmentation des graminées fourragères de 27,0 à 30,5 % ;
- augmentation des carex, luzule, gaillet de 6,8 à 11,7 % ;
- augmentation du nard de 2,8 à 8,5 % ;
- indice de Valeur Pastorale stable à 17,2.

- Evolution de la production

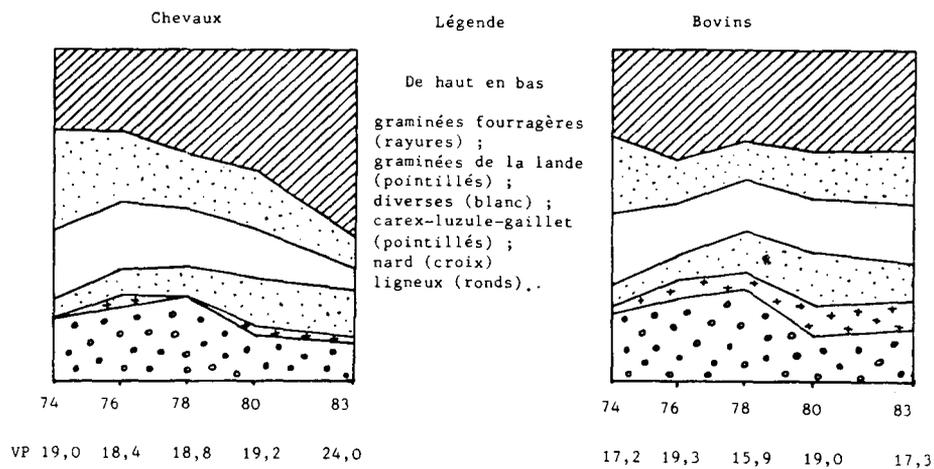
On a montré sur pelouse d'altitude le rôle fondamental de l'herbivore dans la nutrition de la végétation par le recyclage des minéraux et de l'azote à travers les déjections. Ainsi, une augmentation du taux de consommation de la production primaire a pour effet d'augmenter la production (I.N.R.A., 1979 ; LOISEAU, 1982).

Figure 4 - Influence du pâturage et de la fauche sur l'évolution d'une lande à myrtille et à callune
(Monts Dore, cas n° 2 ; pâturage par les bovins de 1972 à 1977)



L'abondance des espèces et les valeurs pastorales (V.P.) sont calculées à partir des contributions spécifiques de présence (C.S.P.)

Figure 5 - Effet comparé des bovins et des chevaux sur lande
(Monts Dore, cas n° 6)



L'abondance des espèces et les valeurs pastorales (V.P.) sont calculées à partir des volumes spécifiques (V.S.).

Cas n° 6 : Il en va de même sur la lande à myrtilles mais de façon moins marquée : ainsi, en 9ème année de pâturage, on a mesuré dans la même localité les différences significatives suivantes de l'effet pâturage sur les 2 types de végétation :

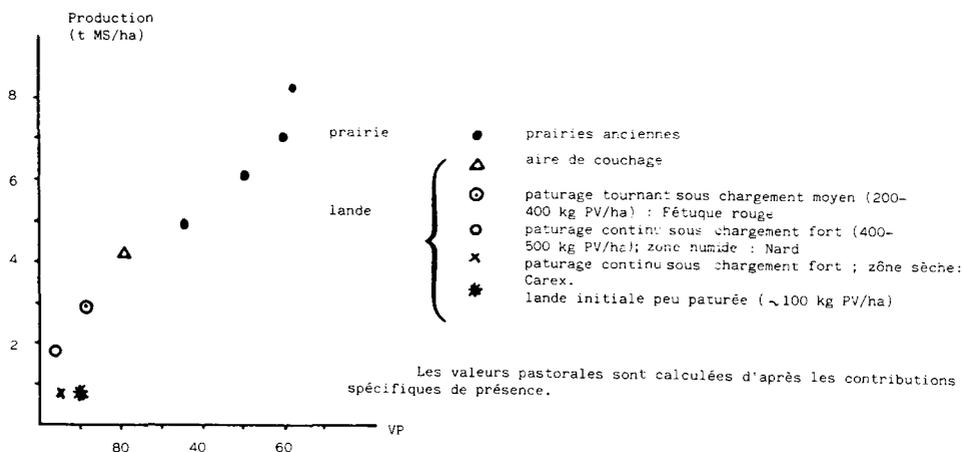
Végétation	Herbivore	Charge (kg PV/ha)	Production primaire (kg MS/ha)		
			Témoin non pâturé	Zone pâturée	Différence
Nardaie Lande	ovins	300-350	2 622	4 504	1 882
	bovins	400	3 225	3 718	49

4. ROLE DE LA CONDUITE DU PATURAGE DANS L'EVOLUTION VEGETALE

- Niveau de chargement et conduite du pâturage

Cas n° 5 : Dans le Forez, le pâturage par les ovins pendant 15 ans a transformé la lande à callune. Différents faciès végétaux sont obtenus en fonction de la conduite du pâturage. Sur la lande sèche, un pâturage continu à des charges comprises entre 400 et 500 kg PV/ha crée de mauvaises conditions pour le développement des graminées fourragères ; la lande évolue vers une pelouse pauvre à carex où le sol reste en partie dénudé et soumis à l'érosion. La production est faible (inférieure à 1 t MS/ha) et apparemment insuffisante pour les besoins des animaux. Les bas de pente plus humides sont favorables au développement d'une nardaie continue de productivité 3 fois plus élevée (2,9 t MS/ha) mais composée pour moitié de refus. Une conduite en parcage de nuit extensif puis en pâturage sous des chargements compris entre 200 et 400 kg PV/ha/saison et avec une rotation du pâturage permet un développement important de la fétuque rouge et une productivité égale à la nardaie sans développement des espèces refusées (figure 6).

Figure 6 - Evolutions de la lande sur 15 ans selon la conduite du pâturage ovine (Forez, Cas n° 5)



L'amélioration atteint son niveau le plus élevé sur les aires de couchage : la productivité de la pelouse à fétuque rouge y atteint 4 t MS/ha. Néanmoins, le trèfle blanc reste absent ainsi que les très bonnes graminées fourragères habituelles des surfaces améliorées depuis 1 siècle ou plus.

Cet exemple illustre bien la lenteur et le caractère incomplet des évolutions végétales qu'il est possible d'obtenir par la simple conduite du pâturage. Il semble que, dans la majorité des landes hautes, le seul effet de l'animal soit insuffisant pour créer dans des délais raisonnables des végétations prairiales à trèfle blanc. Il n'en reste pas moins qu'un soin particulier doit être apporté au chargement et à la rotation, de façon à éviter la dégradation dans les milieux secs ou la création de nardais dans les milieux humides.

- Rôle de l'espèce animale

D'après les études sur les formations herbacées dégradées du Massif Central nord, on sait déjà que les ruminants sont particulièrement aptes à choisir leur fourrage. La sélectivité, poussée à l'extrême avec les ovins, peut être dangereuse pour l'évolution botanique en affaiblissant les espèces fourragères. Les chevaux ont un comportement complètement différent qui privilégie non pas un choix d'espèces dans le peuplement mais un choix géographique des zones pâturées et refusées.

- Ovins, bovins et mixité

Cas n° 1 : En Margeride, il existe une grande différence d'effets entre les bovins et les ovins. Les premiers sont particulièrement favorables à l'enherbement ; dans le cas des ovins, le pâturage sélectif est doublement dangereux : d'une part, la callune et la myrtille ne sont guère touchées, et le genêt pileux, bien que fortement consommé, devient plus couvrant ; d'autre part, les compétitions inter-graminées s'exercent au détriment des graminées plus ou moins fourragères (fétuque rouge, canche flexueuse) et au profit des graminées improductives (surtout fétuque ténue et plus localement nard). La valeur pastorale de la lande initiale (6,9 points) passe à 7,5 avec les bovins, et à 4,5 - 5,3 avec les ovins (de MONTARD, 1983 b).

La mixité entre ruminants paraît peu intéressante car les ovins et les bovins présentent les mêmes défauts quant à la sélectivité de pâture. Devant le caractère particulièrement dégradant des ovins, les éleveurs sont souvent réticents à associer les 2 troupeaux : les meilleurs pâturages sont réservés aux bovins ; on évite d'y faire pâturer les ovins de façon à ne pas conforter une éventuelle dégradation botanique et à éviter un "écrémage" préjudiciable à l'affouragement des bovins.

Il reste que les ovins montrent une aptitude particulière à l'amélioration rapide et assez poussée d'une partie des plus mauvais territoires où on les a confinés. Ce comportement lié à la grégarité peut être encouragé et organisé facilement en système pour créer des pôles d'amélioration par transfert de fumure organique à l'intérieur de l'unité d'estive. Lorsque l'éleveur veut épargner aux bovins le choc zootechnique qui consisterait à leur faire créer eux-même leur pâturage sur la lande, les ovins peuvent être considérés comme les précurseurs des bovins.

En fin de compte, la mauvaise réputation des ovins quant à leurs effets sur le pâturage n'est qu'en partie justifiée. Ils se prêtent aussi à l'amélioration sous une forme spécifique qui en a fait souvent des outils agronomiques au service d'autres systèmes de production (céréales, fourrages bovins). Le troupeau ovin peut tout aussi bien être utilisé pour l'amélioration de ses propres pâturages.

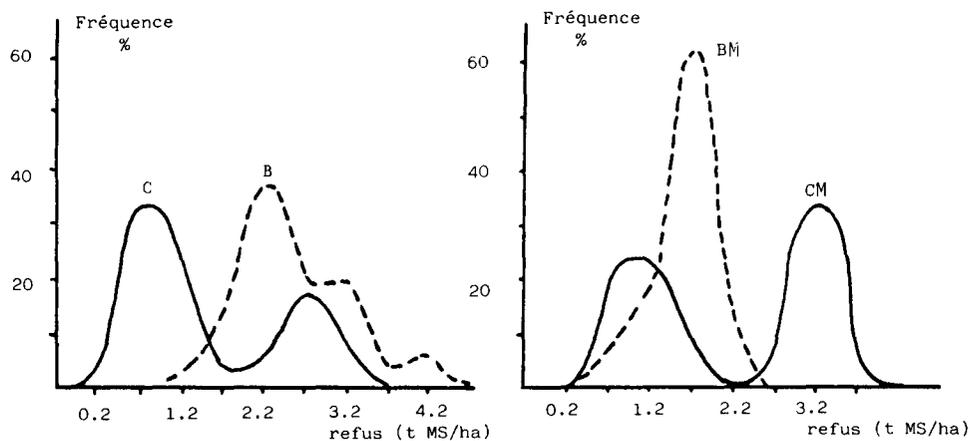
- Bovins et chevaux

Cas n° 6 : L'effet de "nettoyage" est, en moyenne et à charge égale, plus développé avec le cheval qu'avec les bovins (tableau 6). Dans le cas du cheval, cet effet moyen est la résultante de 2 aspects du comportement : certaines zones totalement rasées à 0,5 t MS/ha s'opposent à des zones refusées à 3 t MS/ha. Au contraire, la répartition des refus chez les bovins est régulière et unimodale (figure 7).

A partir de la 8ème année de pâturage, le nettoyage par le cheval s'accompagne d'une diminution de la production par rapport à celle qu'on enregistre chez les bovins. En 10ème année, on obtient les chiffres suivants :

Bovins : 3,7 t MS/ha
Chevaux : 2,7 t MS/ha

Figure 7 - Répartition des refus dans des parcelles de lande selon l'herbivore (Monts Dore, Cas n° 6)



B : bovins 9 ans
C : chevaux 9 ans

BM : bovins 6 ans puis mixité 3 ans
CM : chevaux 6 ans puis mixité 3 ans.

La diminution de production sur la lande pâturée par les chevaux concerne uniquement les zones rasées où le nettoyage fait diminuer la biomasse en dessous de 1 t MS/ha. Un tel niveau de biomasse maintenu pendant plus de 3 ans entraîne une chute de production en dessous de 2 t MS/ha/an. Elle s'explique par l'effet des coupes répétées sur le développement des parties aériennes et des racines, par l'effet du piétinement intense sur l'enracinement et par l'appauvrissement chimique lié au transfert des restitutions vers les zones à refus.

La composition botanique est nettement plus améliorée par les chevaux que par les bovins (figure 5) : les ligneux et les graminées de la lande diminuent 3 fois plus (-29,5 au lieu de -10,9 points de Volume Spécifique) ; les vides sont colonisés essentiellement par les graminées fourragères avec le cheval, par les espèces diverses et le nard avec les bovins ; la valeur pastorale augmente de 5 points avec les chevaux et reste stable avec les bovins. L'évolution moyenne chez le cheval cache de grandes disparités selon les stations : les meilleures évolutions concernent les stations à la fois les plus riches au départ, les plus pâturées et donc les moins productives en 10^{ème} année.

L'effet du cheval est donc extrêmement original et riche d'enseignements. La dissociation des comportements de pâture et de fumure dans l'espace montre le rôle essentiel que peut jouer un pâturage intégral sur l'évolution botanique de la lande ; en revanche, les restitutions au pâturage, fondamentales pour l'entretien et l'accroissement de la production, ne sont guère valorisées sous forme d'amélioration botanique en l'absence de pâturage.

Les effets monospécifiques des chevaux et des ruminants paraissent complémentaires dans la mesure où les bovins apportent une stabilité ou une amélioration de la production, et les chevaux une amélioration botanique. La question est de savoir comment les effets propres de chaque animal sur la production ou sur la valeur pastorale se combinent dans le cas de la mixité.

Une expérience réalisée avec W. MARTIN-ROSSET fait apparaître le cheval comme un précurseur idéal avant une mise en valeur par les bovins. Pendant les 5 premières années, le cheval aurait pour rôle d'assurer le nettoyage du terrain et un début d'amélioration botanique. Dans une 2^{ème} phase, le pâturage amélioré pourrait être exploité à part entière par les bovins, en réintroduisant au besoin le cheval pour contrôler une éventuelle extension des refus de nard. Le recours au cheval dans une optique de correction des défauts des ruminants pourrait se réaliser sous la forme d'un pâturage des refus en fin de saison. D'ores et déjà le Développement réalise des successions chevaux/bovins. Dans les Monts de Lacaune, le SUACI a réalisé les chargements successifs suivants sur une lande à callune de 12 ha (DURAND et de MONTARD, 1983) :

1 ^{ère} année	chevaux : 332 kg PV/ha,
2 ^{ème} année	chevaux : 408 kg PV/ha et bovins : 167 kg PV/ha,
3 ^{ème} année	chevaux : 297 kg PV/ha et bovins : 311 kg PV/ha.

IV. RÔLE DES TECHNIQUES AGRONOMIQUES POUR L'AMÉLIORATION DE LA LANDE EXPLOITÉE EN PATURAGE

L'exploitation par l'animal n'est pas seulement le moyen de la valorisation de la lande. L'action de l'herbivore sur son pâturage constitue en elle-même la première technique agricole nécessaire à l'évolution et à l'amélioration végétale. Les autres techniques agronomiques interviennent en complément de cette action. D'ailleurs, le but de la plupart des techniques disponibles ne vise qu'à renforcer ou à accélérer certains effets propres de l'animal :

- Le débroussaillage mécanique ou chimique supplée l'effet de nettoyage par la dent ou le pied.
- La fertilisation minérale ou organique améliore directement la nutrition des plantes au même titre que le nécessaire recyclage des éléments à travers les déjections. Elle ne prend tout son sens que si le supplément de production obtenu alimente l'ensemble du cycle des éléments à travers la consommation et la restitution des animaux : le taux de consommation de la production primaire doit être au moins constant, sinon en augmentation.
- Le semis d'espèces fourragères a pour but de renforcer la pression de propagation des meilleures espèces. C'est peut être là que se situe le point faible de l'effet animal car les allées et venues des troupeaux entre les surfaces en herbe et la lande sont le plus souvent insuffisantes pour réaliser une dissémination notable et rapide de graines par les pieds, la toison, les fèces...

1. LE DEBROUSSAILLAGE

Il est présenté souvent comme un préalable à l'enherbement. Plus précisément, il est essentiel que l'extension des graminées se réalise tout de suite après la disparition des espèces ligneuses et, au besoin, au fur et à mesure. Aussi, lorsque la pression de propagation des espèces fourragères est insuffisante, la destruction brutale des espèces ligneuses peut être au contraire l'occasion d'un développement accéléré des espèces non fourragères.

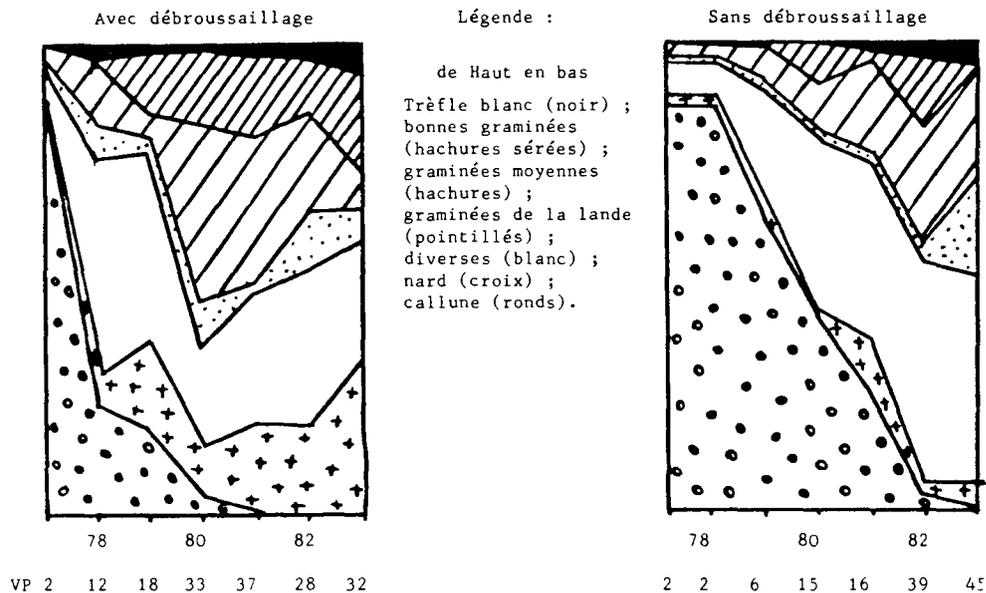
Cas n° 2 : Dans les landes humides des Monts Dore, on a enregistré en l'absence de fumure un cas d'effet globalement défavorable d'une fauche mécanique préalable à la remise en pâture par les bovins. En 6ème année de pâturage, l'effet du traitement mécanique initial est bien de réduire l'abondance des espèces ligneuses mais aussi d'augmenter la proportion de dicotylédones et de nard par rapport au traitement sans fauche (figure 4). Finalement, la V.P. finale avec fauche est inférieure à la V.P. sans intervention mécanique.

Cas n° 3 : Dans les Monts du Forez, le mode de destruction de la lande à callune a une influence considérable sur l'évolution ultérieure selon qu'elle est réalisée par le feu ou par la fauche. Avec une fumure identique, et sous le même mode d'exploitation, le feu diminue le développement ultérieur des graminées fourragères et freine la recolonisation des vides. En 3 ans, l'indice de

V.P. initialement de 5, passe à 9 après brûlage, et à 22 après fauche.

Cas n° 4 : Dans les Dômes on a démontré qu'une lande à callune fertilisée et exploitée en pâturage libre évoluait plus favorablement en l'absence de débroussaillage préalable de la lande. L'élimination mécanique des ligneux favorise le nard (figure 8).

Figure 8 - Effet du débroussaillage sur l'évolution ultérieure d'une lande fertilisée
(Forez ou Dômes, Pâturage ovins, Cas n° 4)



Fertilisation annuelle de 100 N, 50 P₂O₅ et 50 K₂O dans les deux cas

Abondance des espèces et valeur pastorale d'après les volumes spécifiques.

Ces exemples poussent donc à une certaine prudence quant à l'usage des moyens de destruction. L'élimination brutale des ligneux est efficace sur la callune, mais elle facilite le choix alimentaire et le surpâturage des espèces fourragères. Jusqu'à un certain point, les bonnes graminées peuvent bénéficier d'une certaine protection des ligneux et souffrir seulement de façon modérée de leur ombrage, alors qu'une mise à nu du sol peut avantager les espèces strictement héliophiles (gaillets, plantes rampantes ou en rosette) et/ou refusées. Le nard possède ces deux particularités.

Il en résulte que lorsque toutes les chances de valorisation d'un débroussaillage ne sont pas réunies, on aura plutôt intérêt à choisir une destruction progressive des ligneux au rythme de l'effet animal. Dans ce cas, le "nettoyage" mécanique ne doit pas être intégral, mais doit se limiter à la simple amélioration de l'accessibilité des différents points de la parcelle : couloirs de

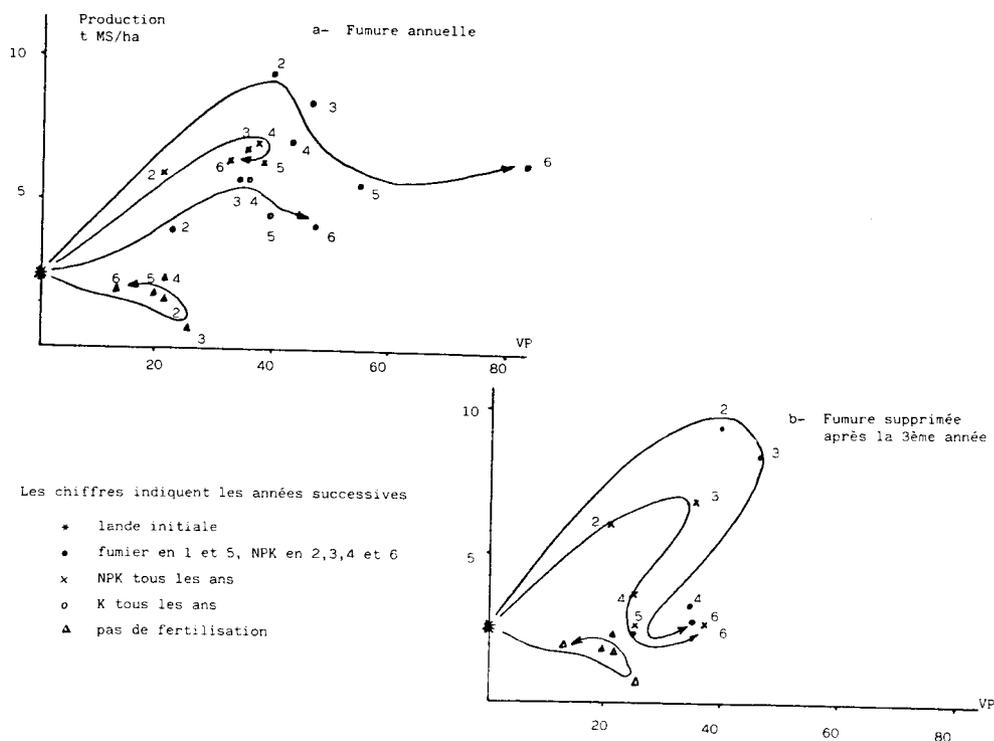
circulation des troupeaux, d'implantation de clôtures... En cas de nettoyage sur la totalité de la surface, le débroussaillage doit être associé à la fertilisation, voire au semis. Ce point est d'autant plus important que la tendance naturelle privilégie souvent le spectaculaire à court terme aux dépens de l'efficacité à plus long terme.

2. LA FERTILISATION

Cas n° 4 : Dans l'essai des Dômes déjà cité, on a testé après débroussaillage l'effet et l'arrière-effet de différentes fumures sous pâturage ovin. A partir du même couvert initial de lande à callune, de valeur à peu près nulle, on a créé en 6 ans des types de végétation différenciés selon le type d'apport (figure 9) :

Fumure	Peuplement créé	VP	P (t MS/ha)
1 - Fumier tous les 4 ans NPK les autres années	Prairie à pâturin des prés et trèfle blanc	80	6
2 - NPK tous les ans	Nardaie	30	6
3 - Potasse	Prairie à trèfle blanc	45	4,5
4 - Rien	Lande rase à callune	15	2

Figure 9 - Amélioration d'une lande par la fertilisation et le débroussaillage (Dômes, pâturage ovin, Cas n° 4)



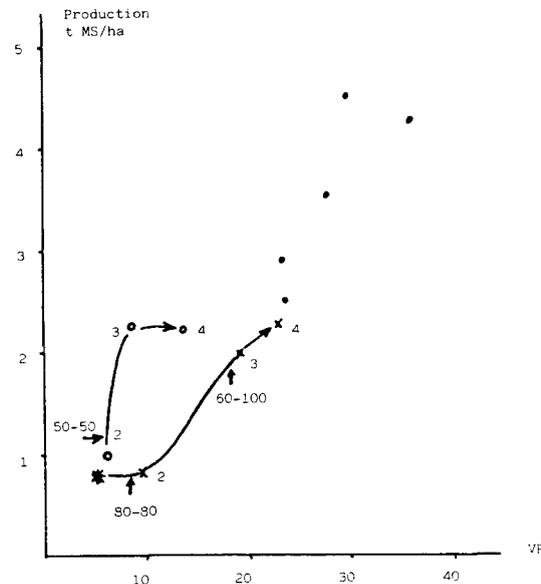
Effets du fumier : Les traitements NPK et NPK/Fumier ne diffèrent que par la substitution entre fumure minérale et organique 2 ans sur 6. A l'état final, l'effet du fumier est minime sur la production mais spectaculaire sur la composition botanique. Il n'y a pas dans l'état actuel d'explication satisfaisante de ce résultat. En 2ème et 3ème année, on remarque un effet positif du fumier sur la production et sur la composition botanique : on peut penser à un effet "biologique" du fumier sur l'activité du sol et l'évolution des matières organiques avec ses répercussions sur la nutrition du couvert et sur le pouvoir compétitif des graminées fourragères. En revanche, l'effet du 2ème épandage s'exprime uniquement sur la composition botanique et la valeur pastorale (V.P.) : l'absence d'effet sur le rendement suggère une action directe du mulch de fumier sur la compétition entre le nard d'une part, le pâturin des prés et le trèfle blanc d'autre part.

Arrière-effet des fumures : L'arrêt des fumures en 3ème année conduit à des peuplements produisant 2,7 t MS/ha pour 37 points de V.P. L'arrière-effet des fumures, jugé par comparaison au témoin jamais fertilisé, est surtout important pour la valeur pastorale (figure 9 b) : + 27 points, alors que la production n'est augmentée que de 0,8 t MS/ha.

Cas n° 3 : Dans le Forez, les techniques de débroussaillage mécanique avec fertilisation ont d'abord été étudiées en régime de fauche (de MONTARD et GACHON, 1975 ; de MONTARD, 1982). Elles ont montré la possibilité de régénérer rapidement une pelouse à fétuque rouge. Ces résultats ont été appliqués récemment en vraie grandeur et en pâturage (bovins) sur l'estive pilote de la SICA de Garnier. Avec 140 kg P/ha/an et 180 kg N/ha/an, le niveau d'amélioration atteint en 3 ans correspond au niveau le plus bas des anciennes zones améliorées incluses dans l'unité pastorale, aussi bien pour la composition botanique, la V.P., que pour la production (figure 10). Le niveau atteint en 3 ans est similaire aux meilleurs cas d'amélioration par les ovins en 15 ans sans grand recours à la fumure minérale (figure 6). Il justifie l'augmentation du chargement de 200 à 500 kg PV/ha (tableau 2).

On peut conclure sur ces cas de figure qu'une fertilisation adaptée permet la valorisation des débroussaillages mécaniques. Elle diminue les risques d'évolution vers la pelouse de mauvaise qualité botanique. Pratiquée pendant 3 ans, elle permet d'atteindre un niveau de qualité qui justifie un fort chargement et un taux élevé de consommation de la production. Le nouveau mode d'exploitation instauré peut réaliser l'auto-entretien botanique de la prairie même après un arrêt de la fertilisation. Certains cas restent cependant peu satisfaisants : ovins sur callune débroussaillée avec seule fertilisation minérale, dans l'étage collinéen des Dômes ; absence du trèfle blanc dans la plupart des estives dans l'étage montagnard le plus élevé (1 300 - 1 500 m).

Figure 10 - Amélioration d'une lande par le pâturage bovin, le débroussaillage et la fertilisation
(Forez, Cas n° 3)



2,3,4 : années successives
50-50 : épandage d'engrais. 50 kg P et 50 kg K/ha

- * lande initiale
- o } lande améliorée
- x }
- prairies anciennes

Valeurs pastorales calculées d'après les volumes spécifiques

3. LE SEMIS

L'introduction d'espèces fourragères est l'ultime moyen d'accélérer l'amélioration botanique sur les landes débroussaillées et fertilisées. En régime de pâturage, le semis doit être conçu simplement comme un moyen de renforcement rapide des graminées fourragères, en particulier lorsque l'extension des dicotylédones ou du nard sont à redouter. Dans cette conception, il ne s'agit pas d'implanter un taux maximum de l'espèce semée. L'objectif est seulement de s'opposer aux espèces indésirables pendant les 3-4 années où s'effectue la transformation du peuplement ligneux en peuplement herbacé (I.N.R.A., A.T.P. Sursemis).

Cas n° 4 : Des essais effectués dans l'étage collinéen des Dômes ont montré la possibilité d'implanter des graminées fourragères en profitant de la mise à nu du sol par le débroussaillage mécanique de la lande. Les meilleurs résultats sont obtenus avec un épandage de fumure organique ou avec un parcage d'ovins après le semis en surface ou le semis direct, sans qu'un desherbage

chimique coûteux soit toujours nécessaire. On peut obtenir l'implantation à 30-40 % d'une graminée fourragère (fétuque élevée, dactyle, ray-grass), associée à du trèfle blanc.

Toutes les autres techniques étant égales par ailleurs, le semis apporte dans l'année suivant l'installation des suppléments d'amélioration de 1,7 t MS/ha pour la production (+ 66 %), et de 21 points de V.P. (+ 63 %). L'amélioration de la production résulte d'une meilleure colonisation du sol par les espèces semées.

La pérennité des semis est suffisante pendant les 3 premières années pour engager le processus d'intensification et d'amélioration du mode d'exploitation. Après la 4ème année, les espèces semées disparaissent partiellement (fétuque) ou plus totalement (ray-grass), mais sont relayées par du trèfle ou par des graminées fourragères spontanées.

Le cas particulier du trèfle blanc

L'implantation du trèfle blanc est assez facile dans les parcours de l'étage collinéen, pour des pH de l'ordre de 5,5. D'ailleurs, le trèfle existe à l'état latent et s'étend spontanément en présence d'une fumure phosphotassique : le semis ne fait qu'accélérer son développement.

Il n'en va pas de même sur les landes hautes au pH d'environ 4,5 (Forez, par exemple). L'implantation a déjà été réussie mais avec de grosses difficultés pour la pérennité : les trèfles n'ont pas de nodulation normale et montrent des signes de carence. Il reste à mettre au point des techniques appropriées de fumure, d'inoculation, de choix des variétés. Sur Huia, implanté en sol granitique, on a montré l'efficacité d'un chaulage léger (2 t de chaux magnésienne), accompagné d'une pulvérisation foliaire d'un sel de Molybdène. Dans des conditions écologiques limites pour la subsistance du trèfle, la lumière a une grande importance et engage à porter une attention particulière à la concurrence avec les graminées semées et au mode d'exploitation. Des solutions d'association et de dose relative de semis entre trèfle et graminées restent à préciser : en effet, pour le moment, il semble que le dactyle soit la graminée la mieux adaptée dans ces types de milieu mais c'est en même temps celle que le trèfle blanc tolère le moins.

CONCLUSION

Le redéploiement des activités d'élevage sur les landes abandonnées du Massif Central implique de prendre en compte plusieurs aspects et conditions de la mise en valeur :

- à l'échelle de la parcelle, il convient de raisonner la succession des opérations techniques en fonction des objectifs d'amélioration végétale, du milieu et de la rentabilisation des travaux ;
- à l'échelle de l'unité d'estive toute entière, il est nécessaire de définir une stratégie de mise en valeur programmant dans le temps et dans l'espace l'ensemble de la conduite du pâturage, et planifiant en particulier le niveau et le rythme d'accroissement du cheptel ;

- à l'échelle des exploitations agricoles, le développement du troupeau utilisateur doit être envisagé dans toutes ses répercussions sur la surface de base : bâtiment, affouragement hivernal, modifications dans l'affectation ou l'intensification des soles de la S.A.U. (fauche, pâture), compatibilité avec les autres ateliers de production...

Une opération d'aménagement de landes fait donc partie d'un programme cohérent et global de développement des exploitations. L'ampleur actuelle des surfaces de landes en exprime le besoin. Ces considérations sont à l'origine d'une opération de recherche, de formation et de réalisation appliquée au Massif Central nord. Un tel programme a été mis au point à l'A.A.R.T. (Association Auvergne pour la Recherche et la Technologie). Il a été inséré dans le "plan de massif" et encouragé par le F.I.D.A.R. (Fonds Interministériel de Développement et d'Aménagement Rural).

Pour la Recherche, ce programme est l'occasion d'appliquer les résultats acquis en Domaine expérimental mettant en évidence les possibilités de valorisation des landes, en les confrontant à des situations diversifiées chez les éleveurs, de façon à faire "remonter" éventuellement de nouveaux besoins de connaissances ou de recherches appliquées. Pour l'Enseignement Agricole et la Formation en général, il s'agit de diffuser les connaissances aux futurs techniciens, conseillers pastoraux ou réalisateurs d'aménagements et de sensibiliser les responsables régionaux ou animateurs du Développement aux conditions d'une valorisation agricole des landes qui pourrait contribuer à une politique de la montagne. L'ensemble de l'action converge vers la réalisation d'aménagements plus nombreux et de mieux en mieux adaptés aux conditions naturelles et socio-économiques.

P. LOISEAU, F.X. de MONTARD
I.N.R.A. Agronomie (Clermont-Ferrand)
avec la collaboration de G. MERLE et B. PONS

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DAGET P. et POISSONNET J. (1975) : "Quelques conséquences pratiques de la connaissance phytologique des prairies", Diagnostic phytoécologique et aménagement du territoire, G. LONG ed., vol II, Masson ; 119-140.
- DE MONTARD F.X. et GACHON L. (1975) : "Régénération des pâturages sur le Massif du Forez à partir de la végétation spontanée", Actes du 98ème Congrès Nat. des Soc. Savantes. Section Sciences, Tome 1, 321-329.
- DE MONTARD F.X. (1977) : Le communal de Clavières, doc. de travail, 9 p., Station d'Agronomie, Clermont-Fd.
- DE MONTARD F.X. et GACHON L. (1978) : "Contribution à l'étude de l'écologie et de la productivité des pâturages d'altitude des Monts Dore. II - Répartition et extension géographique des faciès de végétation pastoraux", Ann. Agr., 29 (4), 405-417.

- DE MONTARD F.X. (1982) : "Amélioration pastorale des landes à callune des Monts du Forez par la fauche et la fertilisation", Fourrages, 91, 17-36.
- DE MONTARD F.X. (1983a) : "Productivité herbagère des prés et des pacages", La Margeride, la montagne, les hommes, I.N.R.A., 786 p, 457-474.
- DE MONTARD F.X. et FLEURY Ph. (1983b) : "Les landes à callune : valeur pastorale", La Margeride, la montagne, les hommes, I.N.R.A., 786 p, 475-500.
- DURAND I. et DE MONTARD F.X. (1983) : Amélioration des pâturages dégradés des Monts de Lacaune, S.U.A.C.I. Haut Languedoc, I.N.R.A. Clermont-Fd., D.D.A. du Tarn, S.U.A.D. Tarn, G.V.A. Monts de Lacaune, I.T.C.F. Toulouse, 98 p.
- FLEURY Ph. (1979) : Espinouse de Fenestre : village de Margeride, structures agraires, utilisation des terres communes et privées, action du bétail sur la végétation de la lande communale, Lycée Agricole Neuvic, I.N.R.A. Agronomie Clermont-Fd., C.N.R.S. Ethnologie Clermont-Fd., 95 p + annexes.
- IGNACE J.C. (1982) : Amélioration de la production fourragère des landes à callune des Monts du Forez, E.N.S.A.A., S.I.C.A. d'estive de Garnier, 104 p + annexes.
- I.N.R.A. (1979) : "Aspects biologiques et techniques de la remise en exploitation des hauts pâturages dégradés des Monts Dore", Utilisation par les ruminants des pâturages d'altitude et parcours méditerranéens, Xème Grenier de Theix, 57-131.
- LOISEAU P. et MERLE G. (1979) : "Influence du mode d'exploitation traditionnel sur l'état des parcours dans la région des Dômes", Fourrages, 79, 37-56.
- LOISEAU P. et MERLE G. (1981) : "Production et évolution des landes à callune dans la région des Dômes", Oecol. Applic., 2, (4), 283-298.
- LOISEAU P. (1982) : Approche du fonctionnement de l'écosystème prairial : le troupeau, outil d'amélioration des parcours, I.N.R.A., Séminaire du Département d'Agronomie, Vichy, mars 1982, 112-122.
- LOISEAU P. (1983) : "Un puissant outil d'amélioration des parcours : le parcage nocturne", Agronomie, 3, (4), 375-385.
- MELET L. et LOISEAU P. (1979) : "Effet du pâturage par les bovins sur une lande de montagne", Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix, (35), 17-26.
- PRADELLE-RASCLE S. et GUERIN J.P. (1983) : Estive de Saint Régis du Coin, doc. Parc Régional du Pilat, 15 p. + cartes.