

AGRONOMIE

Evolution à long terme d'une lande de montagne pâturée par des bovins et des chevaux. I.—Conditions expérimentales et évolution botanique

Pierre LOISEAU & William MARTIN-ROSSET (*)

avec la collaboration technique de Guy MERLE

I.N.R.A., Station d'Agronomie, 12, avenue du Brézet, F 63039 Clermont-Ferrand

(*) I.N.R.A., Station des Productions bovines et chevalines, Centre de Recherches de Clermont-Ferrand - Theix, F 63122 Ceyrat

RÉSUMÉ

On a examiné l'évolution botanique d'une lande d'altitude abandonnée à *Vaccinium myrtillus* et *Nardus stricta* pendant 12 ans de remise en exploitation. La lande est utilisée en pâturage tournant par des bovins, des chevaux ou par un troupeau mixte à parts égales, selon des chargements de 350 à 450 kg de poids vif/ha pendant la saison de pâturage (110 jours). Les chevaux favorisent l'extension des espèces fourragères et améliorent la composition botanique en la diversifiant. Les bovins uniformisent les peuplements sans les améliorer en raison d'un mauvais contrôle de *Vaccinium myrtillus* et de l'extension de *Nardus stricta*. Les effets des 2 troupeaux, jugés sur l'indice de Valeur Pastorale sont additifs en cas de pâturage mixte. Les résultats sont expliqués par le comportement alimentaire des troupeaux et discutés en référence aux données de comportement alimentaire rapportées par différents auteurs. Dans un objectif d'entretien botanique des landes de moyenne montagne pour les activités pastorales, ils justifient l'emploi des chevaux en préalable à une exploitation par les bovins ou comme correcteur des effets négatifs des bovins.

Mots clés additionnels : Pâturage de montagne, composition botanique, cheval de boucherie, *Vaccinium myrtillus*, *Nardus stricta*.

SUMMARY

Long-term development of a hill moor grazed by cattle and horses. I. Experimental conditions and vegetational change.

Vegetation change was followed in a previously abandoned *Vaccinium-Nardus* hill moor subjected to a new grazing management regime for 12 years. The moor was used in rotational grazing by cattle, horses or mixed stock with equal weight of each, according to a stocking rate of 350-450 kg live weight/ha during the grazing period (110 days). Horses favoured the spread of forage grasses, improved and diversified the botanical composition. Cattle made the communities uniform, and did not improve them. They exerted a low pressure against *Vaccinium myrtillus* shrubs and favoured *Nardus stricta*, which increased in the sward. According to the Pastoral Value index, the effects of the two animal species were additive in the case of mixed grazing. The results can be explained by feeding behaviour. In order to maintain the botanical composition of such hill-moors for pastoral use, they should be grazed by horses before cattle, or after them so as to correct their adverse effects.

Additional key words : Mountain pasture, botanical composition, cattle, horse, *Vaccinium myrtillus*, *Nardus stricta*.

I. INTRODUCTION

Dans la moyenne montagne humide du Massif Central, les landes à callune, myrtilles et genêt pileux

occupent d'importantes surfaces sur les plus hautes parties des massifs au-dessus de 1 300 m d'altitude (DE MONTARD & GACHON, 1978). La faible exploitation des ressources fourragères dans un milieu à climat estival

favorable à la production végétale est en partie à l'origine du développement d'espèces ligneuses préjudiciables à la qualité pastorale. Le souci d'une valorisation des ressources, d'un entretien, voire d'une amélioration de la végétation a été à l'origine d'un programme de recherche agronomique et zootechnique (I.N.R.A., 1979).

Ces pâturages de montagne ou estives, sont utilisés sous de faibles chargements. Leur fonction est de soulager l'exploitation agricole, située à plus faible altitude, des animaux les moins exigeants, pour y permettre la récolte des fourrages nécessaires à l'hivernage (LIÉ-NARD *et al.*, 1979; MARTIN-ROSSET *et al.*, 1981). La période d'estive représente de 50 à 90 p. 100 de la durée totale de pâturage selon l'espèce animale exploitée (chevaux ou ruminants), mais elle est limitée à 110 jours sur les landes les plus hautes. Les animaux en croissance réalisent à l'estive l'essentiel de leur gain de poids vif annuel.

Compte tenu des systèmes de production animaux dans les fermes d'élevage, on peut envisager de restaurer ou d'entretenir les pâturages d'estive en utilisant l'effet agronomique de diverses techniques d'exploitation par plusieurs espèces d'herbivores (ruminants, chevaux; LOISEAU *et al.*, 1980). La méthode de recherche employée est l'expérimentation en vraie grandeur. Mais, l'évolution des pâturages est lente: l'étude diachronique des évolutions suppose donc des expérimentations de longue durée.

C'est pourquoi nous avons étudié pendant 12 années consécutives l'évolution de la composition botanique d'un pâturage très dégradé de montagne: une lande exploitée par des bovins et des chevaux séparés ou mélangés. L'objectif est de connaître, et si possible d'expliquer, l'effet de l'herbivore sur l'évolution de la lande. Les performances zootechniques conditionnent et garantissent les possibilités d'application à la mise en valeur et à l'entretien de ces pâturages (I.N.R.A., 1979).

II. PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL ET MÉTHODES

A. Site et dispositif expérimental

La lande étudiée est située dans les Monts Dore entre 1 380 et 1 480 m d'altitude, sur le versant ouest du

massif de la Banne d'Ordanche. Les 2/3 des surfaces inférieures sont en pente et le tiers sommital est plat.

Le climat froid ne permet que 4 mois de croissance de l'herbe pendant les mois de Juin (8,1 °C), Juillet (8,7 °C), Août (9,5 °C) et Septembre (5,8 °C; moyenne des 12 ans d'expérience). Le réchauffement estival capricieux rend difficile le choix d'une date de mise à l'herbe. A 1 350 m, la montée peut s'effectuer sans danger dès le 20 mai dans 3 cas sur 12; mais tous les risques de refroidissement ne sont écartés qu'après le 13 juin.

La pluviométrie moyenne mensuelle est supérieure à 100 mm. L'évapotranspiration potentielle selon TURC (1961) reste toujours inférieure au total des précipitations. Août et septembre sont bien arrosés, mais des sécheresses temporaires ne sont pas exclues en juin (1976, 1981) ou juillet (1979, 1983, 1984).

1. Utilisation antérieure

Jusqu'en 1968, les pâturages sont exploités très extensivement à environ 1 brebis/ha. En 1970, la lande sommitale est fauchée grossièrement. En 1971, un troupeau de génisses exploite la surface sommitale avec un chargement élevé. Pendant les 2 années suivantes, le chargement est beaucoup diminué. L'automne précédant la mise en expérience, la lande à myrtille est brûlée localement sur la partie en pente.

2. Végétation initiale: composition botanique et biomasse

La lande comporte en moyenne 20 p. 100 de ligneux, 23 p. 100 de graminées fourragères de qualité moyenne, et 31 p. 100 de graminées de la lande de qualité faible à nulle. L'indice de Valeur Pastorale (V. P.) est de 18, c'est-à-dire élevé pour une lande. On distingue 4 faciès principaux (tabl. 1):

- les *pelouses*, de Valeurs Pastorales entre 9 et 20, sont caractérisées par la présence de Nard (8 à 24 p. 100); elles résultent pour partie du fauchage de la lande sommitale ou occupent les vallons de pente à sol plus profond; leur surface n'excède pas le quart de la surface totale.

- les *landes* sont constituées d'une mosaïque de 3 faciès distinguables par l'abondance relative des ligneux et des graminées:

TABLEAU 1

Végétation initiale: abondance des grands groupes d'espèces (VS %).
Initial vegetation: abundance of the main species groups (SV %).

	Pelouses	Landes			Ensemble
		herbeuse	ligneuse	mixte	
Nombre de stations	7	7	10	5	29
Nard. (a)	14,5	3,4	0,7	0,8	4,7
Autres graminées de la lande (b)	23,7	32,6	25,8	18,2	26,2
Graminées fourragères (c)	20,4	34,5	13,1	33,0	23,0
Espèces ligneuses (d)	5,2	8,2	35,1	23,3	20,4
Valeur pastorale	16	23	12	20	18

(a) *Nardus stricta*.

(b) *Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina*, *Anthoxanthum odoratum*, *Poa chaixii*.

(c) *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis*.

(d) *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum*, *Genista pilosa*, *Calluna vulgaris*.

- un faciès herbeux, de VP 19 à 28, riche en graminées de la lande et en graminées fourragères ;
- un faciès riche en ligneux de V.P. comprise entre 9 et 16 ;
- un faciès mixte riche en ligneux et en graminées fourragères de VP intermédiaire (16 à 24).

La biomasse originelle des faciès à ligneux est de 6 t MS/ha dont 2 t de bois. La production annuelle herbacée mesurée en cage de mise en défense est de 3,2 t MS/ha. Le temps de renouvellement de la biomasse épigée est donc de 22 mois.

3. Utilisation par les animaux

Les pâturages ont été exploités par des génisses de races à viande, rustiques ou croisées de 14 mois (330 kg de poids vif) ou de 26 mois (530 kg), et par des pouliches

TABLEAU 2
Troupeaux et conduite du pâturage.
Herds and grazing management.

	1974-1979	1980-1984
Troupeaux		
Bovins		
Effectifs	18	12
Poids (kg/tête)	326	514
Chevaux		
Effectifs	11	12
Poids	507	480
Durée du séjour (j)	94	109
Nombre de cycles	2	3
Date d'entrée	16/06	16/06
Date de sortie	17/09	02/10

de race lourde de 12 et 24 mois, pesant respectivement 450 et 550 kg. L'effectif des troupeaux a varié de 12 à 18 têtes selon l'année (tabl. 2).

Avec le même herbivore, le niveau de chargement agit sur l'évolution végétale (I.N.R.A., 1979). La comparaison entre animaux suppose de dissocier l'effet espèce et l'effet chargement. En toute rigueur, il faudrait expérimenter l'effet des animaux à pression de pâturage constante, c'est-à-dire à niveau égal de consommation de la production primaire (LOISEAU, 1982). Or, la connaissance de la consommation se heurte à de nombreuses difficultés : les quantités de matière sèche ingérées ne sont même pas calculables *a posteriori* à partir des performances zootechniques car on ne peut estimer correctement ni les besoins nutritionnels des animaux ni les besoins liés au déplacement ou aux rigueurs climatiques. La politique adoptée a été d'appliquer chaque année le même chargement moyen en kg PV/ha/saison sur les parties exploitées par les bovins et chevaux. Le chargement a été déterminé de proche en proche au cours des premières années.

La lande de 27 ha a été divisée en 3 couples de parcelles en tenant compte de la topographie et de l'utilisation antérieure. Les 2 troupeaux ont été conduits selon le même système de pâturage tournant avec des calendriers de rotation identiques pour chaque troupeau.

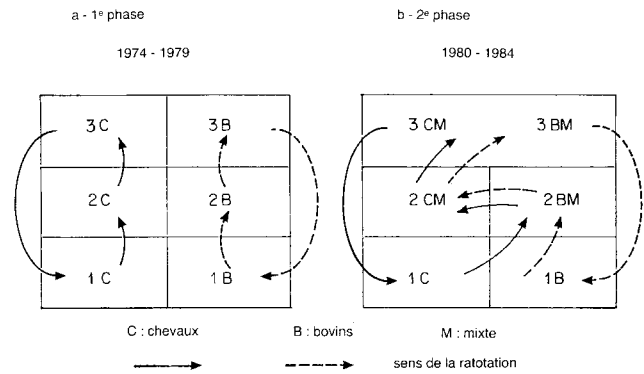


Figure 1

Conduite du pâturage et rotation des troupeaux. Grazing management and rotation of the herds.

1, 2, 3 : numéro des parcelles dans la rotation. Number of paddocks in the rotational grazing.

4. Déroulement de l'expérimentation en 2 phases

1. 1974-1979 : Pâturage séparé des bovins et des chevaux : comparaison des effets simples (fig. 1a).

Les 3 couples de parcelles homologues sont exploités simultanément par des bovins et par des chevaux pendant une durée moyenne de 94 jours par an. Les chargements rapportés à la durée potentielle du pâturage à l'altitude considérée (110 jours) s'établissent respectivement à une moyenne de 369 et 350 kg PV/ha/saison standard (tabl. 3). De légères variations entre parcelles peuvent être notées : le chargement plus élevé sur les parcelles basses (+ 12 p. 100), résulte d'un ajustement du temps de séjour des animaux à la quantité d'herbe produite au cours de la saison. Les différences de chargement entre les 2 troupeaux résultent uniquement de leurs performances propres qui conditionnent le poids moyen des troupeaux en fin d'estive.

TABLEAU 3
Chargements appliqués aux différentes parcelles.
Stocking rates applied to the different paddocks.

1974-1979		1980-1984	
1B	356	1B	449
1C	336	1C	419
2B	355	2BM	444
2C	337	2CM	439
3B	397	3BM	434
3C	376	3CM	434

Kg PV/ha/saison standard de 110 jours. B : bovins ; C : chevaux ; M : mixte.

Kg LW/ha/standard season 110 days. B : cattle ; C : horses ; M : mixed.

2. 1980-1984 : Pâturage mixte : effet de la mixité (fig. 1b).

Au cours de cette 2^e phase, la durée moyenne de séjour a été systématiquement de 109 jours par an, répartis en 3 cycles de durée égale d'une année à l'autre. Le chargement moyen du pâturage a été élevé à 436 kg PV/ha/saison standard dès la 1^{re} année (tabl. 3). Les premières parcelles 1B et 1C de la rotation sont

exploitées séparément par les chevaux et les bovins comme précédemment. Les bovins et les chevaux sont ensuite rassemblés en un seul troupeau comprenant 50 p. 100 (par rapport au poids vif total) de chevaux et de bovins. Le troupeau pâture successivement 2B, 2C, et enfin l'ensemble regroupé des parcelles 3B et 3C.

B. Mesures végétales

Composition botanique

La première année on a installé 5 stations permanentes de relevés botaniques par parcelle. A partir de 1980, les 10 stations des parcelles 3B et 3C sont remplacées par 12 stations différentes, selon un choix en fonction du comportement des troupeaux pendant la phase antérieure. Dans les autres parcelles, les stations restent les mêmes. Les relevés ont été effectués en juillet 1974, 76, 78, 80, 83 et 85 par mesure des Volumes Spécifiques (VS) sur 20 points-quadrat par station, échelonnés sur 20 m linéaires repérés par 2 bornes.

Les autres mesures portant sur la biomasse épigée, la production végétale et l'état du sol seront détaillées ultérieurement.

III. RÉSULTATS D'ÉVOLUTION BOTANIQUE

A. Caractères généraux de l'évolution

Le pâturage modifie nettement les proportions relatives des espèces. Les coefficients de ressemblance avec l'état initial (GOUNOT, 1969) sont de 76 p. 100 au bout de 5 ans, et 65 p. 100 au bout de 12 ans, montrant une évolution limitée mais continue de la composition botanique. L'indice d'équitabilité (ou diversité relative) calculé par la formule de SHANNON & WEAVER (1949) reste constant pendant les 12 années de pâturage. On ne peut donc pas considérer ici que, malgré des changements nets dans l'abondance des espèces, la relative intensification du pâturage ait simplifié la composition botanique.

En raisonnant par groupes d'espèces, les évolutions sont les suivantes : *Les ligneux et les graminées de la lande* régressent au profit des *graminées fourragères* mais aussi de certaines *espèces diverses indésirables*. Au cours de l'évolution, on peut distinguer 3 grandes phases : du début à la 5^e année, de la 5^e à la 7^e, et de la 7^e à la 12^e.

Les espèces ligneuses sont relativement stables pendant la 1^{re} phase, en raison d'une certaine repousse de la myrtille après la fauche ou le brûlage. Mais elles régressent brusquement de la 5^e à la 7^e année. Sur 12 ans, l'espèce dominante, *Vaccinium myrtillus* L. résiste assez bien au pâturage tandis que *Vaccinium uliginosum* L., *Genista pilosa* L. ou *Calluna vulgaris* (L.) Hull. régressent (fig. 2b).

Les graminées de la lande diminuent globalement, dès le début. Après 5 ans, elles restent cependant suffisamment bien implantées pour recoloniser temporairement les places laissées vides par le rapide recul des ligneux (fig. 2a). Sur 12 années, les deux espèces bien

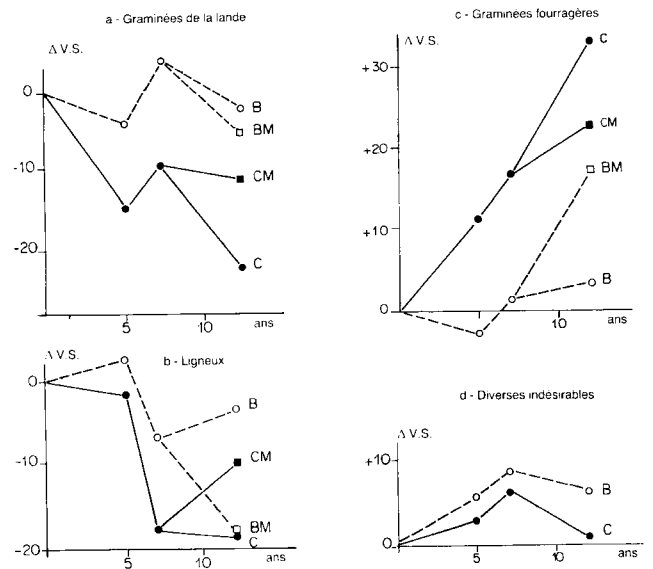


Figure 2

Evolution botanique. Botanical evolution.

Variation du Volume Spécifique pour 4 groupes d'espèces au cours de 12 années de pâturage monospécifique ou mixte.

Change in specific volume for 4 species groups during 12 years of Single species or mixed grazing.

a - graminées de la lande. Moorland grasses
b - espèces ligneuses. Woody species
c - graminées fourragères. Forage grasses
d - espèces diverses indésirables. Other undesirable species

● C - Chevaux. Horses
(1) ○ B - Bovins. Cattle
◻ BM - Bovins, puis mixte. Cattle, then mixed
■ CM - Chevaux, puis mixte. Horses, then mixed

0-5 ans : moyenne de 3 parcelles. Mean of 3 paddocks
5-7 ans : moyennes de 2 parcelles. Mean of 2 paddocks
7-12 ans : 1 parcelle (pâturage monospécifique) ou moyenne de 2 parcelles (pâturage mixte). 1 paddock (Single species grazing) or mean of 2 paddocks (mixed grazing).

consommées *Festuca ovina* L. et *Deschampsia flexuosa* (L.) régressent ; mais *Nardus stricta* L., espèce peu consommée par les ruminants, augmente.

Le groupe des espèces diverses indésirables se compose de *Carex caryophylla* Latourr., *Luzula campestris* L. et *Galium hercynicum* Weigel. L'abondance de ce groupe passe de 6 à 14 p. 100 pendant les 7 premières années (fig. 2d).

Les graminées fourragères se substituent aux ligneux et aux graminées de la lande. L'amélioration qui en résulte est inégale selon le type d'animal. Elle est fonction de l'importance du recul des ligneux et des graminées de la lande ainsi que de la compétitivité des « indésirables » dans la recolonisation. En moyenne le groupe fourrager passe de 21 à 40 p. 100 en 12 ans (fig. 2c).

B. Influence de l'animal en pâturage monospécifique sur l'évolution moyenne des parcelles

Le cheval modifie plus que le bovin la composition botanique : après 12 ans, les coefficients de ressemblance avec l'état initial sont respectivement de 60 et 70 p. 100. Du point de vue des rapports de dominance entre espèces, les indices de diversité indiquent chez les bovins comme chez les chevaux un entretien de la variété botanique moyenne de la parcelle.

D'un point de vue pastoral, l'évolution botanique est toujours plus favorable dans le cas des chevaux que dans celui des bovins :

1. Meilleur contrôle des ligneux

Sur 12 ans les régressions sont de -18 points pour les chevaux au lieu de -3 points pour les bovins (fig. 2b) ;

2. Plus forte régression des graminées de la lande

-22 points (chevaux) au lieu de -2 points (bovins) en 12 ans. La différence entre animaux tient à la fois à une moindre diminution de *Deschampsia flexuosa* et *Festuca ovina*, et à une plus forte augmentation de *Nardus stricta* dans le cas des bovins (fig. 2a) ;

3. Meilleure maîtrise du développement des diverses indésirables

$+6$ points (chevaux) et $+9$ points (bovins) au bout de 7 ans. Dans la dernière période, ces espèces régressent plus vite avec le cheval (-6 points) et reviennent à leur abondance initiale, tandis qu'elles ne diminuent que de 2 points avec les bovins (fig. 2d) ;

4. Développement continu des graminées fourragères

Ces espèces augmentent régulièrement au rythme de $+2$ points/an avec le cheval. Avec les bovins, elles souffrent de surpâturage dans la 1^{re} période (-2 points) et augmentent beaucoup plus faiblement par la suite au rythme moyen de 0,8 point/an (fig. 2c).

En conséquence, l'indice de valeur pastorale s'améliore fortement avec les chevaux ($+11$), et très peu avec les bovins ($+1$). L'amélioration par le cheval se produit plus ou moins tôt selon les parcelles : 1,2 point de V.P./an pendant les 5 premières années sur la parcelle herbeuse sommitale ; 2,1 points/an pendant les 5 dernières années sur la parcelle basse peu riche en ligneux. Dans ce dernier cas, il n'est pas sûr que l'amélioration pastorale acquise en 12 ans (V.P. = 29,6) représente l'équilibre à long terme, alors que l'indice de V.P. du pâturage bovin se stabilise vers 18 dès la 7^e année (fig. 3a).

C. Diversification botanique à l'intérieur des parcelles

Les valeurs moyennes cachent des variations importantes selon les stations, bien discernables sur les 2 parcelles suivies pendant 12 ans. L'écart-type de la valeur pastorale augmente avec les chevaux et diminue avec les bovins :

	1974	1978	1983	1985
Chevaux	4,4	5,0	10,8	13,3
Bovins	4,8	2,3	2,4	2,8

En effet, sur les 5 stations initiales ayant une V.P. de 14 à 26, les chevaux améliorent 3 des stations au-delà d'une valeur de V.P. de 34, et ne font qu'entretenir les 2 autres dont la V.P. reste inférieure à 19. Sur 15 stations suivies seulement 5 ans, on observe la même proportion de stations améliorées, soit 60 p. 100.

Les bovins n'améliorent qu'une station sur 5. Sur la parcelle basse, la station la plus proche du point d'eau passe de 10 à 24, tandis que la V.P. des 4 autres tend vers 17. Sur 15 stations suivies 5 ans, la proportion de stations améliorées est du même ordre, soit 15 p. 100.

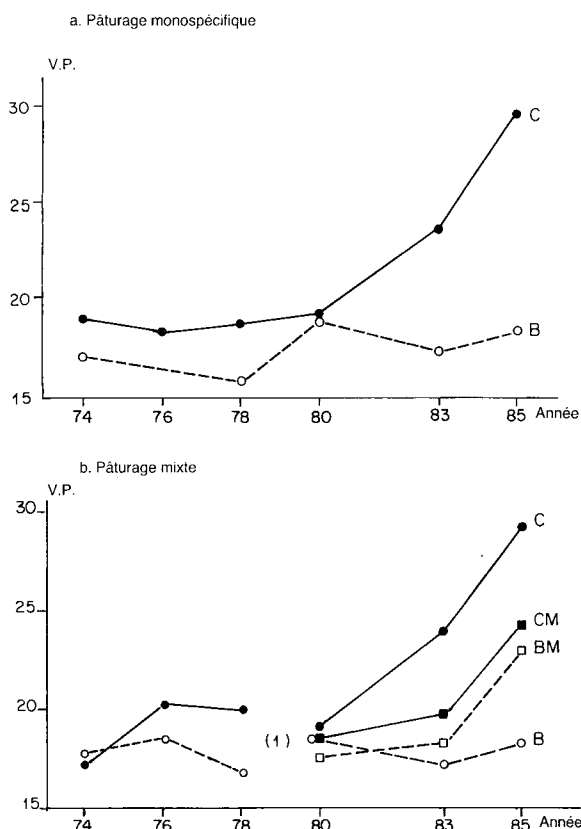


Figure 3

Evolution de l'indice moyen de Valeur Pastorale. Evolution of the mean Pastoral Value Index.

a - pâturage monospécifique. Single species grazing

b - pâturage mixte. Mixed grazing

Légende : cf. note (1) Fig. 2.

Exception faite des quelques améliorations ponctuelles par les bovins, on peut considérer que les 2 troupeaux se distinguent par leur comportement dans l'espace : le cheval diversifie et le bovin homogénéise la composition botanique à l'intérieur de la parcelle.

D. Cas du pâturage mixte

Tous les groupes d'espèces végétales réagissent à l'introduction d'un nouvel herbivore selon les lois d'action définies en pâturage séparé : l'introduction de bovins réduit l'efficacité de l'amélioration ; au contraire l'introduction de chevaux renforce l'amélioration botanique (fig. 2 et 3b).

Les effets du pâturage mixte sur les groupes d'espèces correspondent quelquefois à la somme des effets simples en pâturage monospécifique : c'est le cas pour les graminées de la lande après pâturage bovin (fig. 4b), ou pour les graminées fourragères après pâturage chevaux (fig. 4c). En revanche, l'évolution des ligneux en pâturage mixte diffère d'une somme des évolutions sous les effets simples et dépend du précédent : les effets améliorateurs du cheval sont dominants et même renforcés après un pâturage monospécifique par les bovins ; au contraire, les effets peu améliorateurs du bovin l'emportent lorsqu'on introduit la mixité après un pâturage monospécifique par les bovins (fig. 4a). L'introduction de chevaux apparaît donc comme un moyen privilégié

pour l'amélioration des landes déjà pâturées par les bovins. En plus d'une meilleure maîtrise des ligneux, elle apporte un accroissement des graminées fourragères identique à celui obtenu avec un troupeau de chevaux seuls (fig. 4c).

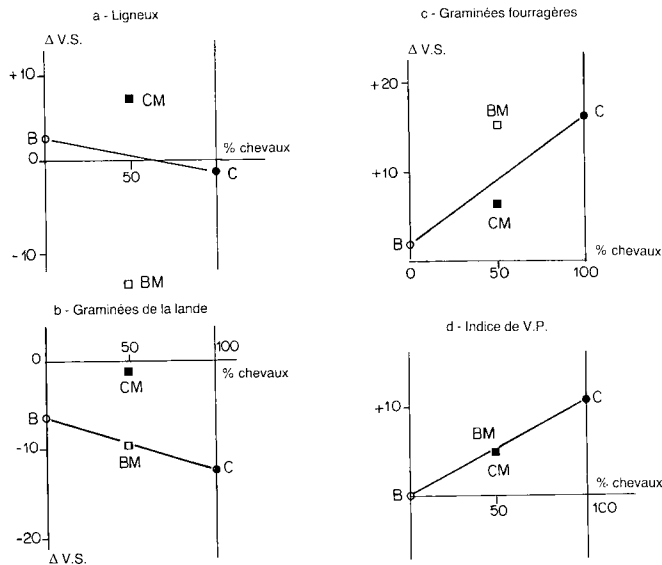


Figure 4

Evolution des groupes botaniques et de l'indice de Valeur Pastorale. Change in botanical groups and Pastoral Value Index (PVI).

Effets simples et combinés des bovins et des chevaux au cours des 5 dernières années selon le précédent. Single and combined effects of cattle and horses during the last 5 years according to the precedent.

Axes : proportion de chevaux dans le troupeau et variation en points de VS ou de VP. Proportion of horses in the herd and changes in points of SV or PVI :

a - espèces ligneuses, woody species

b - graminées de la lande, moorland grasses

c - graminées fourragères, forage grasses

d - Indice de VP, Pastoral Value Index

Légende : cf. note (1) Fig. 2.

Les effets simples chevaux et bovins sur l'indice de valeur pastorale sont additifs dans le cas de pâturage mixte. Ils sont aussi indépendants du précédent de pâturage (fig. 3b et 4d).

IV. DISCUSSION

En quoi les évolutions botaniques divergentes entre bovins et chevaux résultent-elles du comportement spécifique des animaux ?

Plusieurs auteurs (ODBERG & FRANCIS-SMITH, 1976 ; ARCHER, 1977 ; CARSON & WOOD-GUSH, 1983 ; EDWARD & HOLLIS, 1982) ont observé chez le cheval une association dans l'espace de 2 types de comportement : le pâturage à ras des surfaces non souillées par les déjections d'une part, le refus total des zones où sont concentrées les déjections d'autre part. Le déterminisme botanique d'un tel comportement a été étudié sur la lande d'altitude (LOISEAU *et al.*, 1980) : le cheval pâture les surfaces les plus riches en espèces herbacées diverses et en Nard ; les déjections sont au contraire concentrées sur les zones plus riches en ligneux (tab. 4).

TABLEAU 4

Déterminisme botanique du comportement du cheval sur la lande.

Effect of botanical composition on horse behaviour on the heathland moor (LOISEAU *et al.*, 1980).

Coefficients de corrélation entre la variable expliquée et le Volume Spécifique des différents groupes d'espèces.

Correlation coefficients between the dependent variable and the Specific Volumes of the different species groups.

Variable expliquée	Variable explicative	Peuplements riches en	
		<i>Vaccinium myrtillus</i>	<i>Nardus stricta</i>
Refus	Espèces ligneuses	0,38	0,53 (*)
	Graminées de la lande	0,28	0,50
	Graminées fourragères	-0,10	-0,25
	<i>Nardus stricta</i>	-0,47 (*)	-0,47 (*)
	Diverses	-0,49 (*)	-0,61(**)
	Ensemble	0,66	0,89
Fèces	Ligneuses	0,60(**)	0,11
	Graminées de la lande	0,17	0,53
	Graminées fourragères	-0,36	-0,08
	<i>Nardus stricta</i>	-0,45	-0,44
	Diverses	-0,51 (*)	-0,61(**)
	Ensemble	0,66	0,44

(*) Niveau de signification supérieur à 5 %.

(**) Niveau de signification supérieur à 0,1 %.

Pour expliquer le comportement des deux animaux sur la lande à *Vaccinium myrtillus*, il suffit de partir de l'aversion des 2 types d'animaux pour les espèces ligneuses, et de l'aversion des ruminants pour *Nardus stricta* (LOISEAU & BECHET, 1975). Le comportement des animaux placés devant une mosaïque de peuplements alternativement riches en *Vaccinium* et en *Nardus* résulte alors simplement de leurs aversions, de leur aptitude à sélectionner et de leurs comportements liés à la défécation :

1. La capacité du bovin à sélectionner finement son fourrage s'exerce aussi bien dans les deux peuplements. *Vaccinium* et *Nardus* sont refusés au profit des espèces fourragères. Il en résultera un affaiblissement relatif des espèces recherchées et une faible amélioration dans les deux types de peuplement ;

2. La moindre capacité de sélection du cheval dans les peuplements à *Vaccinium* entraîne le refus intégral de ces peuplements et le report de consommation sur les peuplements purement herbacés, en l'occurrence, les peuplements à *Nardus*. Ceux-ci sont pâturés jusqu'à moins de 1 ou 2 cm de hauteur (ODBERG & FRANCIS-SMITH, 1976). Par réflexe de propreté (ARCHER, 1977 ; ODBERG & FRANCIS-SMITH, 1977 ; EDWARD & HOLLIS, 1982), et par comportement inné de concentration des déjections (CARSON & WOODGUSH, 1983), les peuplements à *Vaccinium* deviennent des latrines. Ainsi, à la différence des bovins, chaque partie de la mosaïque donne lieu à un comportement spécifique.

Les comportements décrits des deux espèces animales expliquent les évolutions botaniques également constatées par différents auteurs. ODBERG & FRANCIS-SMITH (1976), EDWARD & HOLLIS (1982) constatent un envahissement des latrines par les dicotylédones (*Taraxacum*, *Stellaria*, *Cirsium*, *Senecio*...) alors qu'un couvert équilibré de bonnes graminées peut se maintenir sur les aires pâturées. ROGALSKY (1978) décrit un développe-

ment de *F. rubra* et *Dactylis glomerata* avec le cheval, alors que les bovins favorisent *Poa pratensis*. Sur la lande montagnarde, l'aptitude des bovins au pâturage sélectif entraîne un mauvais contrôle de *Vaccinium* et de *Nardus*. Chez le cheval, le pâturage ras améliore les peuplements herbacés par élimination du Nard ; par contre, les déjections améliorent peu les peuplements à ligneux : en celà, la fumure organique semble présenter moins d'intérêt qu'un pâturage homogène pour l'évolution botanique de la lande d'altitude.

V. CONCLUSION

Un chargement suffisamment élevé en chevaux, de l'ordre de 400 kg de poids vif/ha/saison est susceptible

d'améliorer la composition botanique des landes de montagne. Le pâturage par le cheval serait donc une méthode douce et peu coûteuse d'amélioration botanique et préalable à une utilisation ultérieure par des bovins, ou mieux de correction des effets néfastes des bovins. Mais ce jugement mérite d'être nuancé par l'examen d'autres critères : la qualité d'un pâturage résulte aussi de sa productivité primaire, sur laquelle les deux espèces animales sont aussi susceptibles d'agir de façon spécifique.

Reçu le 29 janvier 1988.

Accepté le 25 août 1988.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Archer M.**, 1977. Grazing patterns of horses. *Br. Vet. J.*, 133 (1), 98.
- Carson K., Wood Gush D. G. M.**, 1983. Equine behaviour II. A review of the literature on feeding, eliminative and resting behaviour. *Appl. Ann. Ethol.*, 10, 179-190.
- Edward P. J., Hollis S.**, 1982. The distribution of excreta on New Forest grassland used by cattle, ponies and deer. *J. appl. Ecol.*, 19 (3), 953-964.
- Gounot M.**, 1969. *Méthodes d'étude quantitative de la végétation*. Masson Ed., Paris, 314 p.
- I.N.R.A.**, 1979. Aspects biologiques et techniques de la remise en exploitation des hauts pâturages dégradés des Monts Dore. In *Utilisation par les ruminants des pâturages d'altitude et des parcours méditerranéens*. I.N.R.A., 1979, 57-135.
- Liénard G., Béranger C., Thériez M., Martin-Rosset W.**, 1979. Choix des systèmes d'exploitation et des animaux utilisateurs des surfaces peu productives. 493-518 in *Utilisation par les ruminants des pâturages d'altitude et parcours méditerranéens*. I.N.R.A., publications, Versailles, p. 565.
- Loiseau P.**, 1982. Approche du fonctionnement de l'écosystème prairial. Le troupeau, outil d'amélioration des parcours. *I.N.R.A. Département d'Agronomie. Séminaire de Vichy*, 16-18 mars 1982, p. 112-121.
- Loiseau P., Béchet G.**, 1975. Implications agronomiques de la sélection alimentaire exercée par les ovins sur les constituants d'une végétation pâturée. *Ann. agron.*, 26 (3), 289-307.
- Loiseau P., Martin-Rosset W., Béchet G.**, 1980. Effects of domestic herbivores on botanical composition of hill pasture. The horse as an example of Soil-Plant-Animal relationship. *E.G.F.*, 1980, 7, 79-86.
- Martin-Rosset W., Loiseau P., Molenat G.**, 1981. Utilisation des pâturages pauvres par le cheval. *Bull. tech. Inf.*, 362-363, 587-608.
- de Montard F., Gachon**, 1978. I. 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. agron.*, 29 (4), 405-417.
- Odberg F. O., Francis-Smith K.**, 1976. A study on eliminative and grazing behaviour. The use of the field by captive horses. *Equip. vet. J.*, 8 (4), 147-149.
- Odberg F. O., Francis-Smith K.**, 1977. Studies on the formation of ungrazed eliminative areas in fields and by horses. *Appl. ann. Ethol.*, 3 (1), 27-34.
- Rogalski M.**, 1978. Sward and soil response to grazing. *Proc. 7th. gen. meet. E.G.F.*, 4,41 à 4,44.
- Shannon C. E., Weaver W.**, 1949. *The mathematical theory of communications*. Un. Illinois Pres. Ed., Urbana, 117 p.
- Turc L.**, 1961. Evaluation des besoins en eau d'irrigation : évapotranspiration potentielle. *Ann. agron.*, 12 (1), 13-49.