

L'adjonction de chevaux aux bovins en conditions de sous-chargement modifie-t-elle l'utilisation de la ressource herbagère ?

D. Orth¹, P. Carrère², A. Lefèvre¹, P. Duquet¹,
Y. Michelin¹, E. Josien¹, G. L'Homme¹

La déprise, qui touche particulièrement les terres de parcours et les estives, conduit à une fermeture progressive des paysages. Il devient urgent de comprendre les mécanismes d'enrichissement et de contrôler la dynamique de végétation de ces surfaces. En conditions de sous-chargement, le choix du type d'animal qui pâture s'avère être un outil des plus adaptés.

RÉSUMÉ

Dans une estive du Puy-de-Dôme conduite en conditions de sous - chargement, l'évolution de la végétation est suivie pour comparer l'effet du pâturage de 2 troupeaux (bovin ou bovin - équin) et leur comportement alimentaire. Après 2 années de mesures sur la végétation herbacée, un certain nombre d'hypothèses sont proposées. Une forte relation positive existe entre la valeur pastorale des faciès de végétation et leur consommation (taux d'abrouissement) pour les 2 troupeaux. Les faciès de faible valeur pastorale sont consommés plus tardivement par le troupeau de bovins que par le troupeau mixte et les 2 troupeaux ont un comportement de tri des espèces différent. L'abrouissement d'une espèce n'est pas indépendante des autres espèces présentes au sein du faciès.

MOTS CLÉS

Bovin, comportement alimentaire, équin, pâturage de montagne, pâturage extensif, pâturage mixte, parcours, valeur pastorale, végétation.

KEY-WORDS

Cattle, extensive grazing, feeding behaviour, horses, mixed grazing, pastoral value, rangelands, upland grazing, vegetation.

AUTEURS

1 : E.N.I.T.A. de Clermont - Ferrand, F-63370 Lempdes.

2 : I.N.R.A. - Unité d'Agronomie, Domaine de Crouelle, F-63039 Clermont-Ferrand cedex.

CORRESPONDANCE

D. ORTH, Département Agriculture et Espace, ENITA Clermont-Ferrand, site de Marmilhat, F-63370 Lempdes ; tél. : 04 73 98 13 87 ; fax : 04 73 98 13 80 ; e-mail : orth @ gentiane.enitac.fr.

En moyenne montagne, la déprise agricole conduit aujourd'hui encore à l'abandon ou à la sous - exploitation des terres les moins rentables, à cause de leur faible fertilité ou de leur difficulté d'accès. Les terres de parcours situées à l'étage collinéen, autrefois très utilisées (TEUMA, 1995), le sont de moins en moins, en particulier dans les régions où l'agriculture a subi les plus importantes mutations. C'est notamment le cas dans le Puy-de-Dôme (Auvergne), où les parcours sont en cours d'enfrichement (TEUMA *et al.*, 1997).

La proximité de l'agglomération clermontoise et le fort potentiel touristique de la région conduisent à une demande sociale forte, concernant des paysages ouverts. Pour contrôler la dynamique de végétation de ces terres de parcours, situées sur les hauts et les pentes des reliefs, une mécanisation importante n'est pas envisageable ; l'utilisation directe d'animaux en pâturage apparaît comme le moyen de gestion le plus efficace (LE NEINDRE, 1995). C'est dans le but d'**expérimenter des techniques de gestion au pâturage en conditions de sous - chargement** (le nombre d'animaux disponibles étant limitant) que s'est constitué le GIS "Gestion de la végétation et entretien des milieux par les herbivores en moyenne montagne : approche expérimentale et modélisation" (cf. MICHELIN *et al.*, dans ce même numéro).

Le modèle expérimental testé sur l'estive de Ternant vise à **étudier la complémentarité des comportements fourragers de deux espèces animales, en l'occurrence bovine et équine, et leur effet sur le développement de la végétation herbacée et arbustive**. L'objectif est de suivre, durant une période de cinq ans, en conditions de sous - chargement, les modifications quantitatives (surface, biomasse) et qualitatives (composition floristique, valeur pastorale) de la végétation herbacée et arbustive de l'ensemble de l'estive. A terme, nous analyserons l'intérêt de l'introduction de chevaux au sein d'un troupeau bovin par rapport à ces évolutions. **Cet article présente les résultats obtenus sur la strate herbacée après deux années d'observations.**

Matériel et méthodes

■ Un parcours...

Le site expérimental de l'estive de Ternant (TEUMA *et al.*, 1997) est une ancienne terre de parcours ovin d'une superficie de 63 ha située à 1 000 m d'altitude au coeur de la chaîne des Puys (Puy-de-Dôme). Le site présente une forte hétérogénéité spatiale due au passé géologique volcanique qui conditionne sa topographie et sa pédologie (sols hérités de roches métamorphiques et volcaniques) et explique les variations microclimatiques importantes relevées au sein de l'estive en fonction de l'orientation et des vents dominants. Abandonnée de 1988 à 1992, l'estive a été remise en exploitation après un girobroyage des ligneux en 1992.

La carte de végétation réalisée par COQUILLARD et GEUGNOT (1994) dénombre huit faciès de végétation déterminés par leur composition

TABLEAU 1 : Superficie des 8 faciès de végétation recensés dans les 2 parcelles conduites en pâturage bovin et en pâturage mixte bovin-équin (en ha, résultats 1996).

TABLE 1 : Area of the 8 vegetation facies present in the 2 pastures grazed by cattle and by cattle and horses (ha, results from 1996).

Faciès de végétation*	Pâturage bovin	Pâturage bovin - équin
Pelouse à <i>Holcus lanatus</i>	9,0	2,9
Pelouse à <i>Agrostis tenuis</i>	2,2	2,7
Pelouse à <i>Brachypodium pinnatum</i>	3,3	1,4
Lande à <i>Calluna vulgaris</i>	7,3	4,5
Pelouse à <i>Festuca rubra</i>	-	7,7
Pelouse à <i>Deschampsia flexuosa</i>	-	5,1
Zone à ronciers	2,2	-
Zone humide	2,4	-

* : - faciès non présent dans la parcelle considérée

botanique herbacée. Ces faciès présentent des intérêts agronomiques très différents et occupent des superficies variables au sein de l'estive. De plus, l'hétérogénéité de la végétation résultant de l'arrangement spatial des huit faciès de végétation est accentuée par une proportion plus ou moins importante de ligneux (*Cytisus scoparius*, *Calluna vulgaris* et *Rubus* sp.) et d'arbres (*Populus tremula*, *Betula* sp., *Salix* sp.) au sein de chaque faciès.

■ ...deux troupeaux

Pour analyser l'influence d'un pâturage mixte sur l'évolution de la végétation, l'estive a été séparée en deux parcelles. Une parcelle est attribuée à un troupeau de bovins, l'autre à un troupeau mixte de bovins et d'équins. Compte tenu de l'hétérogénéité de la végétation, la mise en place de la clôture a conduit à une représentation différente des faciès de végétation dans les deux parcelles (tableau 1). Les bovins sont fournis par le groupement d'éleveurs utilisant l'estive et les équins de race Merens sont fournis par l'INRA de Clermont - Theix. La saison de pâturage s'étale en moyenne du 20 mai au 20 octobre.

TABLEAU 2 : Détail du chargement animal appliqué en 1995 et en 1996 (pour une saison de pâturage allant du 20 mai au 20 octobre) sur le dispositif expérimental de l'estive de Ternant.

TABLE 2 : Detail of the 1995 and 1996 stockings of the experimental summer pastures at Ternant (grazing season from 20 May to 20 October).

	1995		1996	
	Pâturage bovin	Pâturage bovin-équin	Pâturage bovin	Pâturage bovin-équin
Superficie (ha)	38,5	24,3	26,5	24,3
Chargement				
- en kg PV/ha/saison	136	346	416	437
- en % chargement d'équilibre	25	49,6	59,2	62,0
Effectif animal	12 génisses de 1 an, 6 génisses de 15 mois, 7 génisses de 2-3 ans	2 vaches + 2 veaux, 5 génisses, 1 étalon, 10 juments suitées	29 génisses de 1 à 3 ans, 2 vaches allaitantes	3 vaches allaitantes, 2 vaches tarées, 16 pouliches

pour rétablir l'équilibre de chargement entre les deux parcelles, la surface de la parcelle attribuée au pâturage bovin a été réduite de 12 hectares.

■ Des mesures sur la végétation

Sur chacune des deux parcelles, 35 transects de 50 m ont été repérés. Ces transects se répartissent sur chacun des faciès de végétation proportionnellement à la surface occupée par ce faciès dans la parcelle considérée. Sur chaque transect, un relevé est effectué tous les mètres.

Pour chaque relevé, la liste des espèces végétales présentes est dressée. **A partir de cette liste d'espèces, un calcul de la valeur pastorale du transect est effectué**, en utilisant la méthode décrite par DAGET et POISSONNET (1971). La valeur pastorale de la parcelle est calculée comme étant la moyenne des valeurs pastorales des transects. **Une mesure directe de l'impact des animaux est estimée par les taux d'abrouissement** (JUGLET et DORÉE, 1987) qui constituent un indice de consommation compris entre 0 et 100%. Ceux-ci se calculent à partir des notes d'abrouissement attribuées à chaque espèce rencontrée en un point de relevé. Pour une espèce donnée, on attribue une note de zéro si elle n'est pas broutée, de 0,5 si elle n'est broutée que partiellement, et de 1 si elle est fortement prélevée. Deux périodes de relevés ont été effectuées en juillet et à la fin août en 1995 et en 1996.

Résultats

Nous cherchons à dégager des éléments nous permettant de comprendre la stratégie des troupeaux face à une ressource très hétérogène. Nous analyserons les stratégies des troupeaux à l'échelle de l'estive ou de la parcelle, pour nous focaliser ensuite sur la consommation des espèces végétales au sein d'un faciès.

			n	Valeur Pastorale			Taux d'abrouissement		
				moyenne	s.e.	c.v.	moyenne	s.e.	c.v.
Pâturage bovin	1995	mi-juillet	36	33	3	56	17	3	117
		fin août	32	26	3	62	19	3	94
	1996	mi-juillet	30	24	2	45	16	2	65
		fin août	27	25	2	43	20	2	40
Pâturage bovin-équidé	1995	mi-juillet	36	29	3	55	26	3	73
		fin août	36	25	2	54	25	3	71
	1996	mi-juillet	32	26	2	40	18	2	62
		fin août	33	30	2	45	23	2	53

TABLEAU 3 : Valeur pastorale et taux d'abrouissement moyen pour les 2 parcelles conduites en pâturage bovin et en pâturage mixte (n : nombre d'observations, s.e. : erreur standard, c.v. : coefficient de variation (en %) par date de relevé).

TABLE 3 : Pastoral value and mean defoliation rate of the 2 pastures grazed by cattle and by cattle and horses (n : number of observations, s.e. : standard deviation, c.v. : coefficient of variation, %, by date of observation).

TABLEAU 4 : Paramètres de la régression linéaire entre le taux d'abroustissement TAB et la valeur pastorale VP (modèle $TAB = a + b.VP$). Toutes les régressions sont significatives au seuil de $p < 0,05$.

TABLE 4 : Parameters of the linear regression between defoliation rate TAB and pastoral value VP (according to model : $TAB = a + b.VP$). All regressions are significant at the $p < 0.05$ level.

			n	a	b	r	r ²
Pâturage bovin	1995	mi-juillet	36	-13,0	0,92	0,84	0,70
		fin août	32	-5,84	0,95	0,86	0,74
	1996	mi-juillet	36	-3,21	0,99	0,84	0,71
		fin août	36	-1,41	1,04	0,81	0,65
Pâturage bovin-équin	1995	mi-juillet	30	-2,35	0,78	0,80	0,64
		fin août	27	+4,97	0,60	0,80	0,64
	1996	mi-juillet	32	-2,59	0,72	0,76	0,58
		fin août	33	+1,25	0,71	0,80	0,64

1. Stratégie animale face à la mosaïque de faciès

■ Offert et consommé à l'échelle de la parcelle

Six faciès de végétation différents sont recensés dans chaque parcelle, mais seuls quatre faciès de végétation sur huit présents au niveau de l'estive sont communs aux deux parcelles. Néanmoins, **les valeurs pastorales ne sont pas significativement différentes entre les deux parcelles, aux niveaux intra et interannuels** (tableau 3). On obtient des valeurs pastorales moyennes de 29 et 24 pour la parcelle attribuée au pâturage bovin et de 27 et 28 pour la parcelle conduite en pâturage mixte bovin - équin, respectivement en 1995 et en 1996. Les coefficients de variation assez élevés traduisent bien l'hétérogénéité de la végétation sur la parcelle.

Concernant le taux d'abroustissement moyen, on observe une différence significative ($P < 0,05$) entre les deux années pour le troupeau mixte (25% en 1995 et 19% en 1996). Dans le cas du troupeau bovin, on ne met pas en évidence une telle différence, bien que le chargement ait été deux fois plus fort en 1996. Pour cette raison, la comparaison entre les deux troupeaux ne peut être effectuée que pour l'année 1996 où les chargements sont comparables (tableau 3). Par ailleurs, **la forte variabilité du taux d'abroustissement** (coefficient de variation de 40 à 117% pour le troupeau bovin et de 53 à 73% pour le troupeau mixte) **indique un comportement différent des animaux en fonction de la nature de la végétation rencontrée.**

■ Les meilleurs faciès sont les plus consommés

A l'échelle de la parcelle, **le taux d'abroustissement est corrélé linéairement à la valeur pastorale** de façon significative ($P < 0,05$). Malgré la forte hétérogénéité de végétation, nous obtenons des coefficients de corrélation compris entre 0,81 et 0,86 (r^2 de 0,65 à 0,74) pour le pâturage bovin et de 0,76 à 0,80 (r^2 de 0,58 à 0,64) pour le pâturage mixte bovin - équin (tableau 4).

Le tableau 5 présente les valeurs pastorales et les taux d'abroustissement des huit faciès calculés sur l'ensemble de l'estive. Les faciès

Faciès de végétation*	Valeur pastorale	Pâturage bovin		Pâturage bovin-équin	
		TAB mi-juillet	TAB fin août	TAB mi-juillet	TAB fin août
Pelouse à <i>Holcus lanatus</i>	51	29	39	32	42
Pelouse à <i>Agrostis tenuis</i>	34	13	20	18	24
Pelouse à <i>Festuca rubra</i>	34	-	-	13	24
Zone humide	26	24	32	-	-
Pelouse à <i>Deschampsia flexuosa</i>	23	-	-	15	15
Zone à ronciers	19	20	19	-	-
Lande à <i>Calluna vulgaris</i>	11	8	15	7	7
Pelouse à <i>Brachypodium pinnatum</i>	5	7	21	15	18

* - : faciès non présent dans la parcelle considérée

correspondent à une large gamme de valeurs pastorales allant de 5 pour la pelouse à *Brachypodium pinnatum* à 51 pour la pelouse à *Holcus lanatus*. Dans les deux parcelles, les troupeaux consomment davantage les faciès ayant la plus forte valeur pastorale (tableau 5). Cependant, si l'on compare les taux d'abroustissement obtenus à la mi-juillet et à la fin-aôût, **les deux troupeaux ont eu des stratégies différentes vis-à-vis des faciès présentant les valeurs pastorales les plus faibles**. Ainsi, en 1996, la lande à *Calluna vulgaris* et la pelouse à *Brachypodium pinnatum* sont consommées tardivement par le troupeau bovin, alors que les taux d'abroustissement de ces faciès varient peu au cours de la saison de pâturage pour le troupeau mixte.

Ce comportement de tri des bovins est particulièrement marqué en 1995 où le chargement était réduit de moitié par rapport à celui de 1996 (MICHELIN *et al.* 1996). Dans ce cas, les deux faciès pauvres sont peu consommés et les taux d'abroustissement enregistrés augmentent seulement de 1% à 5% pour la lande à *Calluna vulgaris* et de 1% à 4% pour la pelouse à *Brachypodium pinnatum*, entre la mi-juillet et la fin août.

2. Choix d'espèces au sein d'un faciès de végétation

■ Taux d'abroustissement et contribution spécifique

Un faciès végétal a été défini en fonction des espèces végétales qui le composent (COQUILLARD et GEUGNOT, 1994). Nous nous sommes intéressés à la stratégie de consommation des animaux vis-à-vis des espèces présentes au sein d'un faciès donné. En effet, les mesures d'abroustissement sur l'ensemble de l'estive montrent qu'**une espèce ayant une contribution spécifique donnée présente des taux d'abroustissement variables en fonction des faciès où elle est présente**. Nous avons analysé les quatre faciès communs aux deux parcelles (figure 1) : la pelouse à *Holcus lanatus* et la pelouse à *Agrostis tenuis* correspondent à des faciès de bonne valeur pastorale, la lande à *Calluna vulgaris* et la pelouse à *Brachypodium pinnatum* correspondent à des faciès de faible valeur pastorale (tableau 5).

TABLEAU 5 : Valeur pastorale (VP) et taux d'abroustissement moyen (TAB, en %) calculés pour les 8 faciès de végétation en 1996. La VP est calculée sur l'ensemble des relevés de 1996 sans différenciation du mode de gestion. Les valeurs de TAB ont été calculées séparément pour les 2 dates et les 2 parcelles.

TABLE 5 : *Pastoral value (VP) and mean defoliation rate (TAB, %), as calculated for the 8 vegetation facies in 1996. The VP was calculated for all the 1996 observations without allowance for the type of management. The TAB values were calculated separately for the 2 dates and the 2 pastures.*

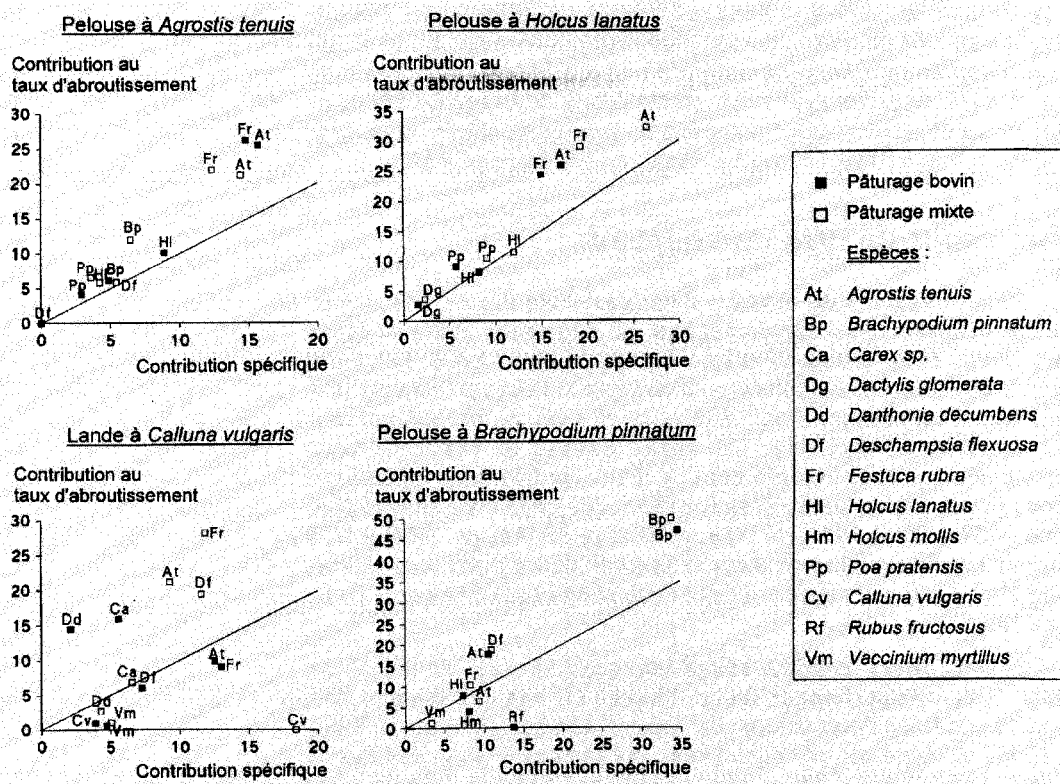


FIGURE 1 : Contribution au taux d'abrouissement de différentes espèces en fonction de leur contribution spécifique dans 4 faciès communs aux 2 parcelles conduites en pâturage bovin ou en pâturage mixte bovin - équin (résultats de juillet 1996).

FIGURE 1: Contribution of various species to the defoliation rate according to their specific frequencies in the 4 vegetation facies common to the 2 pastures grazed by cattle and by cattle and horses (results from July 1996).

La figure 1 représente la Contribution au Taux d'Abrouissement (CTA) des espèces principales des faciès considérés en fonction de la contribution spécifique (CS) de cette espèce dans le faciès. La CTA correspond à un abrouissement relatif de l'espèce par rapport à l'abrouissement de l'ensemble des espèces du faciès. Toutes les espèces recensées dans le faciès ne sont pas représentées dans la figure 1 ; par conséquent, il ne faut pas rechercher un équilibre des points de part et d'autre de la droite $x = y$.

Si le rapport CTA/CS d'une espèce est égal à 1, l'espèce est consommée proportionnellement à sa présence dans le faciès ; le domaine des solutions à cette équation est représenté par la droite bissectrice dans la figure 1. Si le rapport CTA/CS d'une espèce est supérieur à 1, l'espèce est recherchée par les animaux au sein du faciès de végétation (le point représentant l'espèce se situe au-dessus de la droite $x = y$). Dans le dernier cas, si le rapport CTA/CS d'une espèce est inférieur à 1, l'espèce est rejetée par les animaux au sein du faciès (le point représentant l'espèce se situe au-dessous de la droite bissectrice). Pour chaque espèce considérée, l'angle entre la droite $x = y$ et la droite joignant l'origine et le point de l'espèce traduit le degré de sélectivité des animaux.

Il faut cependant garder à l'esprit qu'une espèce préférée au sein d'un faciès (CTA/CS > 1) n'a pas forcément un fort taux d'abrouissement dans l'absolu, notamment si le faciès est globalement peu pâtu-

ré. Ainsi, pour la lande à *Calluna vulgaris*, en pâturage mixte, *Festuca rubra* a une CTA de 28% pour un taux d'abroustissement de 16% ; de même *Deschampsia flexuosa* présente respectivement des valeurs de 19% et 11%. Cette analyse nous permet donc de comparer les comportements de tri des troupeaux selon les faciès considérés, sans tenir compte de la valeur de l'abroustissement absolu des espèces.

■ Influence du type de troupeau

Dans les faciès de bonne valeur pastorale (figure 1 en haut), aucune différence de comportement ne s'exprime entre le troupeau bovin et le troupeau mixte durant l'année 1996. Les deux espèces dominantes, *Agrostis tenuis* et *Festuca rubra* présentent respectivement un rapport CTA/CS de 1,46 et 1,68, ce qui indique une consommation préférentielle. Les autres espèces de ces faciès sont consommées proportionnellement à leur contribution spécifique (points proches de la bissectrice). En 1995, une préférence pour *Holcus lanatus* (CTA/CS=1,75) a été relevée, du côté des bovins, mais il faut rappeler que le chargement dans la parcelle pâturée par le troupeau bovin était deux fois inférieur à celui de la parcelle pâturée par le troupeau mixte.

Pour les faciès de faible valeur pastorale, dominé par la callune (figure 1), le comportement de tri observé affecte des espèces différentes entre les deux troupeaux. Du côté des bovins seuls, en 1995 et 1996, on observe une défoliation préférentielle pour *Danthonia decumbens* (CTA/CS=5,89) et *Carex sp.* (CTA/CS=2,83). Pour le troupeau mixte, en 1996, on relève une préférence assez nette pour *Agrostis tenuis*, *Deschampsia flexuosa* et *Festuca rubra* avec des CTA/CS de 2,27, 1,68 et 2,38, respectivement. En 1995 on obtenait des résultats similaires, mis à part *Festuca rubra* qui était consommée proportionnellement à sa présence. Ainsi, les espèces de ce faciès ayant les valeurs fourragères les plus fortes semblent davantage recherchées par le troupeau mixte. En 1996, pour la pelouse à *Brachypodium pinnatum* (figure 1), les tris s'orientent préférentiellement vers *Brachypodium pinnatum* pour les deux troupeaux (CTA/CS de 1,36 pour les bovins et 1,49 pour le troupeau mixte) ainsi que vers *Agrostis tenuis* pour le troupeau bovin (CTA/CS=1,68) et vers *Deschampsia flexuosa* pour le troupeau mixte (CTA/CS=1,72). En 1995, seul *Brachypodium pinnatum* contribue davantage au taux d'abroustissement qu'à la contribution spécifique du faciès. Pour cette espèce, on peut supposer que son port et son fort développement en plaques limitent le tri d'autres espèces.

■ Influence de l'environnement floristique proche

Pour un troupeau donné, on constate que des espèces présentant des contributions spécifiques proches dans un faciès peuvent être plus ou moins préférées selon le faciès dans lequel elles se trouvent. Ainsi en 1996, sur la parcelle pâturée par les bovins, *Agrostis tenuis* et *Festuca rubra* sont recherchées dans la pelouse à *Agrostis tenuis* alors que ces espèces ne sont même pas consommées

proportionnellement à leur contribution spécifique dans la lande à *Calluna vulgaris* avec des rapports CTA/CS respectifs de 0,79 et 0,70 (figure 1). Au contraire, dans la parcelle conduite en pâturage mixte, *Festuca rubra*, qui présente des contributions spécifiques voisines dans les 2 faciès, est davantage triée dans la lande à *Calluna vulgaris* (CTA/CS=2,38) que dans la pelouse à *Agrostis tenuis* (CTA/CS=1,78).

Discussion

1. Des conditions expérimentales difficilement maîtrisables

Une lecture du tableau 2 montre la variabilité interannuelle enregistrée sur le dispositif expérimental (taille des parcelles, chargement, état physiologique des animaux). En ce qui concerne la comparaison des deux troupeaux, les différences de chargement entre les deux parcelles en 1995 et entre les deux années limitent l'interprétation. Il est néanmoins possible d'effectuer une comparaison des troupeaux en 1996 et d'approcher la variabilité interannuelle du comportement pour le troupeau mixte bovin - équin, le chargement étant similaire pour les deux années. Enfin, le doublement du chargement de la parcelle pâturée par le troupeau bovin entre 1995 et 1996 apporte quelques éléments intéressants sur le comportement des animaux, et en particulier leurs stratégies de consommation sous des pressions de pâturage différentes.

Il n'en demeure pas moins que cela traduit bien **les difficultés inhérentes à une expérimentation en conditions réelles**. Par la suite, nous veillerons particulièrement à ce que le chargement dans les deux parcelles soit proche de celui de 1996. De plus, les deux années de mesures ont coïncidé avec deux années climatiquement différentes : durant la saison de pâturage, 1996 a été plus fraîche et plus humide que 1995.

Dans ces conditions, s'il nous semble prématuré de vouloir assimiler les variations observées sur la végétation à une réelle évolution de la végétation, **les premiers résultats nous permettent de proposer un certain nombre d'hypothèses concernant les stratégies de consommation de la strate herbacée**.

2. Stratégies de consommation des animaux

■ Une sélection pour le meilleur

Il ressort assez nettement de notre étude que **la valeur pastorale des faciès constitue un facteur important des choix effectués par les animaux**. L'existence de régressions linéaires positives entre la valeur pastorale et le taux d'abrouissement (tableau 4) indique que ce

sont les meilleurs faciès de la parcelle qui seront le plus défoliés. De plus, le fait que l'ordonnée à l'origine des droites de régression soit négative dans six cas sur huit laisse supposer l'existence d'un niveau seuil de Valeur Pastorale sous lequel les animaux ne pâturent pas le faciès. Ces niveaux de VP seuil peuvent être calculés à partir des équations de la droite de régression : pour le troupeau bovin, on obtient respectivement en juillet et en août des VP seuil de 14 et 6 en 1995 et de 3 et 1 en 1996. Pour le troupeau mixte, ces VP seuil n'existent qu'en juillet, avec des valeurs de 3 en 1995 et 4 en 1996. Les VP seuil sont plus élevées en 1995 qu'en 1996 pour la parcelle pâturée par le troupeau bovin, sans doute parce que cette parcelle a supporté un chargement deux fois plus faible en 1995 qu'en 1996. Cela conforte l'hypothèse que les animaux ont une attitude plus sélective au pâturage lorsque la pression de pâturage est faible.

La valeur pastorale n'est cependant pas le seul critère expliquant la consommation des faciès. En effet, si globalement on observe une bonne corrélation entre le taux d'abrutissement et les valeurs pastorales des faciès pour les situations extrêmes, on note également des écarts à cette loi pour certains faciès de valeur pastorale intermédiaire. **Des critères tels que l'accessibilité, la distance au point d'eau ou l'exposition sont également à prendre en compte.** Ces paramètres, qui nécessitent une approche spatiale, seront intégrés dans l'analyse des mesures des années à venir.

■ Les stratégies des deux troupeaux différents

Les coefficients de corrélation linéaire calculés entre le taux d'abrutissement et la valeur pastorale sont systématiquement plus faibles pour le troupeau mixte que pour le troupeau bovin. Un plus faible coefficient de corrélation traduit une plus forte dispersion des points de mesure, qui peut s'interpréter comme un signe de complémentarité de consommation entre les bovins et les équins. On peut retrouver ici une manifestation de la dualité territoriale imposée par le cheval et décrite dans des études précédentes (LOISEAU et MARTIN-ROSSET, 1989). Cela est conforté par l'absence de VP seuil en août, aussi bien en 1995 qu'en 1996, pour la parcelle pâturée par le troupeau mixte, ce qui traduit une moindre sélectivité du troupeau à ces périodes par rapport au comportement du troupeau bovin seul.

Néanmoins, dans l'attente d'une vérification de ces hypothèses sur les années futures, il est possible d'avancer que **les deux troupeaux ont un comportement assez similaire pour les faciès de bonne valeur pastorale** avec un choix prioritaire de ces faciès et un abrutissement semblable des espèces au sein des faciès. Cependant, **les stratégies de tri des deux troupeaux sont différentes pour les faciès de végétation de faible valeur pastorale** (figure 1), avec un abrutissement plus tardif de ces faciès pour le troupeau bovin et des choix d'espèces différents au sein de ces faciès. Les campagnes de mesures à venir devraient nous permettre de tester la variabilité de ces résultats et de voir si des tendances se dégagent pour les faciès et les espèces concernés.

3. Variabilité qualitative et quantitative de la ressource

La variabilité intra-annuelle des stratégies de consommation des animaux (tableau 5) peut s'interpréter à travers des évolutions qualitatives et quantitatives de la ressource fourragère.

L'appétibilité des espèces végétales varie au cours de la saison de pâturage en fonction de leur cycle de développement. PRACHE *et al.* (1996) ont ainsi montré une évolution des choix alimentaires pour des ovins entre des talles végétatives et des talles épiées au cours de l'exploitation d'un couvert de dactyle. On peut donc supposer qu'une espèce fortement défoliée au stade végétatif ($CTA/CS > 1$) puisse être refusée ($CTA/CS < 1$) plus tard dans la saison lorsqu'elle est au stade reproductif. Le report de consommation pourra affecter d'autres espèces jusqu'alors peu consommées.

La quantité de biomasse offerte influence la capacité des animaux à exprimer leurs préférences alimentaires, c'est à dire à sélectionner (DUMONT, 1995). La "possibilité quantitative de choix" est définie par LOISEAU et BECHET (1975) comme le rapport de la biomasse offerte divisée par les besoins en biomasse des animaux sur la période de pâturage. Lorsque la quantité offerte est abondante, les possibilités quantitatives de choix sont importantes et les animaux peuvent être très sélectifs. Ils ne consomment que les espèces qu'ils préfèrent. Lorsque la ressource diminue, au cours d'une saison de pâturage ou d'une année à l'autre, l'animal va être amené à modifier son comportement et à consommer des espèces jusqu'alors refusées, car c'est pour lui le moyen le plus simple de maintenir son ingéré. Cela explique en partie les évolutions saisonnières des taux d'abrouissement des faciès enregistrées entre la mi-juillet et la fin-août (tableau 5).

Enfin, nous pouvons également concevoir que **la biomasse d'une espèce préférée diminue au sein d'un faciès au cours de la saison de pâturage sous l'effet d'une défoliation sélective forte**. Cela entraînera une réduction de sa contribution spécifique dans l'offert. L'animal aura de plus en plus de difficultés à la trouver, donc à la sélectionner et, de ce fait, la contribution de l'espèce au taux d'abrouissement va diminuer. En effet, pour maintenir son niveau d'ingéré, l'animal réduira son niveau de sélectivité et reportera sa consommation sur les autres espèces composant l'environnement floristique proche.

Conclusions et perspectives

Malgré la complexité de notre site d'étude, l'analyse des deux premières années d'expérimentation sur l'estive de Ternant nous permet de formuler un certain nombre de propositions quand aux stratégies de consommation des strates herbacées par un troupeau bovin et un troupeau mixte bovin - équin en condition de sous-chargement. Pour la strate herbacée, des différences dans les comportements de tri sem-

blent se dessiner en premier lieu au niveau du choix des faciès les moins bons puis au niveau de la consommation des espèces au sein de ces faciès.

Les trois années d'expérimentation à venir nous permettront de vérifier les premières conclusions qui se sont dégagées et d'apporter plus d'éléments sur les comparaisons entre troupeaux dans la mesure où les dispositifs expérimentaux sont stabilisés (chargement identique entre parcelles et entre années). De plus, ces conclusions s'enrichiront de la prise en compte de facteurs environnementaux (point d'eau, topographie, exposition...) et des observations et mesures directes du comportement animal réalisé par l'INRA de Clermont - Theix (DECUQ *et al.*, 1996).

Par ailleurs, ces trois années de mesures supplémentaires nous permettront d'appréhender l'évolution de la végétation en relation avec les stratégies des herbivores et d'évaluer l'impact du pâturage sur la maîtrise de la végétation d'une estive en condition de sous-chargement. Ces éléments seront repris dans une modélisation. Enfin, soulignons que cette expérimentation est riche d'enseignements quant à la façon d'aborder un milieu d'étude complexe présentant une forte variabilité spatiale et temporelle et nécessitant des approches à différentes échelles.

Travail présenté aux Journées d'information de l'A.F.P.F.
"Des prairies plus pérennes, pour des produits de qualité
et l'entretien du territoire",
les 1^{er} et 2 avril 1997.

Remerciements

Cette synthèse a été réalisée à partir des mémoires de fin d'études d'ingénieur de l'ENITA de Clermont-Ferrand de Patrice DUQUET (1995) et d'Alexandre LEFEVRE (1996). Nous tenons également à remercier les membres du GIS "Gestion de la végétation et entretien des milieux par les herbivores en moyenne montagne : approche expérimentale et modélisation" qui nous ont donné les moyens de réaliser cette étude.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- COQUILLARD P., GEUGNOT J. (1994) : *Carte des formations végétales de l'estive de Ternant au 1/5 000^e*.
- DAGET P., POISSONNET J. (1971) : "Une méthode d'analyse phytologique des prairies", *Annales agronomiques*, 22, 5-41.
- DECUQ F., MICOL D., DUBROEUQ H. (1996) : "Utilisation du système d'enregistrement automatique du comportement alimentaire "Ethosys" sur des troupeaux de bovins et de chevaux"; 3^e *Rencontres Recherches Ruminants*, 4-5 décembre 1996.
- DUMONT B. (1995) : "Déterminisme des choix alimentaires des herbivores au pâturage : principales théories", *Productions Animales*, 8, 285-292.
- DUQUET P. (1995) : *Gestion de la végétation et entretien des milieux par les herbivores en moyenne montagne : approche expérimentale de l'action des bovins et des chevaux*, mémoire de fin d'études, ENITA Clermont-Ferrand, 61 p.
- JOUGLÉE J.P., DORÉE A. (1987) : *Le pâturage mixte ovin - équin*, rapport d'étude CEMAGREF-INERM, Grenoble, 31p
- LEFÈVRE A. (1996) : *Impact du pâturage bovin et équin sur la dynamique de la végétation dans une estive en condition de sous-chargement*, mémoire de fin d'études, ENITA Clermont-Ferrand, 46p.
- LE NEINDRE P. (1995) : "Utilisation des herbivores pour la gestion des espaces sensibles", *Séminaire Animaux Domestiques et Gestion de l'Espace*, Theix, 18-19 mai 1995, 13-16.
- LOISEAU P., BECHET G. (1975) : "Implications agronomiques de la sélection alimentaire exercée par les ovins sur les constituants d'une végétation pâturée", *Annales Agronomiques*, 3, 289-307.
- LOISEAU P. (1989) : "Evolution de la végétation", *Mieux utiliser les estives*, Dossier 1, A2RT; INRA Clermont-Ferrand, ENITA Clermont-Ferrand, PNR des Volcans d'Auvergne, FIDAR, 8 p.
- LOISEAU P., MARTIN-ROSSET W. (1989) : "Evolution à long terme d'une lande de montagne pâturée par des bovins ou des chevaux. II- Production fourragère", *Agronomie*, 9, 161-169.
- MICHELIN Y., DUQUET P., JOSIEN E., L'HOMME G., HLADIK C., COUGOUL C. (1996) : "Gestion de la végétation et entretien de la végétation par les herbivores en moyenne montagne : une approche pluridisciplinaire expérimentale de l'action des bovins et des chevaux sur la végétation", 9^e *Meeting of the FAO working group for mountain pastures*, Banska Bystrica (Slovaquie) 20-23 juin 1996.
- PRACHE S., ROGUET C., LOUAULT F., PETIT M. (1996) : "Evolution des choix alimentaires d'ovins entre talles végétatives et épiées au cours de l'exploitation d'un couvert épié de dactyle", *Rencencontres Recherche Ruminants*, 3, 89-92.
- TEUMA M. (1995) : "Le parc naturel régional des volcans d'Auvergne", *Séminaire Animaux Domestiques et Gestion de l'Espace*, Theix, 18-19 mai 1995, 7-11.
- TEUMA M., BOISDON I., L'HOMME G. (1997) : *Gestion de la flore des estives, Synthèse des données collectées sur 12 estives des Monts Dômes et des Monts Dore de 1993 à 1995*, Ouvrage collectif, AFP et Parc Régional des Volcans d'Auvergne, 72 p + 3 annexes.

SUMMARY

Does the association of horses with cattle under under-stocked grazing conditions modify the utilization of the pasture resource ?

Working on the management and the maintenance of grassland by herbivores in the uplands, a multi-disciplinary team gathering agronomists, ecologists, livestock scientists and mathematicians set up an experiment in 1995 on a summer mountain pasture (Ternant, 63 ha, 1 000 m a.s.l., Puy-de-Dôme, France). The aim was to study the influence of mixed grazing (horses + cattle) on vegetation change under extensive management. The grazing unit was divided into 2 plots with similar stocking rates. One was grazed by cattle, and the other by a mixed herd of horses and cattle. After 2 years of measurements it was possible to put forward some hypotheses regarding the feeding behaviour of the 2 groups of animals. There was a strong positive correlation between the pastoral value of vegetation facies and their consumption (defoliation rate), for whichever group of animals. Cattle seem to be more selective than horses and graze the vegetation facies with a lower pastoral value later in the season. Moreover the defoliation rate of a given species depends on the other species present in the facies and also on the type of grazing animals.