

Effets des pratiques pastorales sur les pelouses et landes d'altitude dans le massif de Belledonne

Jacques Michallet, Manuel Lembke et Carole Toïgo

Contexte de l'étude

Les activités humaines sont, depuis la préhistoire, un facteur majeur influant sur la biodiversité, la composition et la dynamique des communautés. Les pelouses et landes d'altitudes subissent depuis le siècle dernier des modifications provenant de leur utilisation par l'homme, des variations de densité des herbivores et de l'influence des changements climatiques globaux. Leur maintien dépend d'une présence humaine pour prévenir la succession forestière (Austrheim *et al.* 1999).

L'un des éléments principaux impliqués dans le maintien de ces milieux est la présence de troupeaux domestiques (Wallace 1990, Austin *et al.* 1994, Payne et Briant 1994, Clarke *et al.* 1995, Armstrong *et al.* 1997). En outre, certaines activités humaines comme les débroussaillages, les coupes ou les feux ont pour objectif leur maintien (Hobbs *et al.* 1984, Cook *et al.* 1994, Turner *et al.* 1994, Ruckstuhl 1998). Ces opérations sont communément considérées comme favorables à la biodiversité.

La gestion durable des milieux naturels doit, plus que jamais, tenir compte de l'ensemble des multi-usages (activités agro-sylvo-pastorales, tourisme, faune sauvage, chasse, ...). Cette règle est particulièrement justifiée pour les territoires montagnards à vocation pastorale où se côtoient régulièrement les hommes, les troupeaux domestiques et la faune sauvage, devenue abondante au cours de la dernière décennie.

Sur d'autres massifs, où une seule activité a monopolisé l'utilisation des ressources naturelles (traitements sylvicoles favorisant la monospécificité, conduite de troupeaux inadaptée, abandon pastoral), on s'achemine vers une modification non souhaitable du milieu par la réduction de sa diversité floristique (Hulme *et al.* 1999). Aujourd'hui, on doit prendre en compte ces constats et chercher à construire des modes de gestion durable où tous les utilisateurs trouvent leur place.

Dans le cadre d'un programme d'initiative communautaire (INTERREG II), associant l'Italie et la France, nous avons voulu tester l'impact de techniques d'entretien couramment utilisées par les gestionnaires de sites, sur la structure et sur la qualité du milieu. Afin d'assurer une bonne représentativité des situations écologiques rencontrées dans nos massifs alpins, nous avons retenu trois sites en Italie (les hautes vallées d'Orco, de Soana et de Chisone, situées dans la région du Piémont) et un en France (le massif de Belledonne).

Sur le site français, nous avons cherché à quantifier l'impact du débroussaillage mécanique, du pâturage contrôlé et du parc de nuit sur les communautés végétales.

Présentation du site d'étude français

Situé aux confins des départements de la Savoie et de l'Isère, le territoire d'étude français se trouve sur le massif de Belledonne. Ce site, constitué de deux alpages attenants (3700 ha), s'étage entre 1200 m et 3000 m d'altitude.

L'activité pastorale repose sur une exploitation raisonnée du pâturage par des troupeaux de moutons (de 50 à 2000 animaux), entre le début du mois de juillet et la fin septembre. Par ailleurs, le massif accueille une population conséquente de chamois (150 à 200 animaux) et de bouquetins des Alpes (environ 800 animaux), quelques chevreuils et sangliers, et trois espèces de Galliformes : le tétras-lyre, la perdrix bartavelle et le lagopède.

La végétation se compose essentiellement :

- de forêts d'épicéa (*Picea abies*) et de hêtre (*Fagus sylvatica*), jusqu'à 1600 m,
- de taillis d'épicéa, de bouleau (*Betula verucosa*) et d'aulne (*Alnus viridis*), jusqu' à 1800 m,
- de landes basses à Ericacées (*Vaccinium* spp), à rhododendron (*Rhododendron ferrugineum*) et à genévrier (*Juniperus nanus*), et de pelouses à fétuque spadicée (*Festuca paniculata*) entrecoupées de combes accueillant d'autres types de pelouses (*Festuca rubra*, *Phleum* spp et *Alchemilla* spp), jusqu'à 2100 m,
- de pelouses alpines à *Poa alpina*, à plantains (*Plantago* spp) et à nard (*Nardus stricta*), jusqu'à l'étage nival.

Les techniques étudiées

Le **débroussaillage**. Il consiste en une coupe mécanique de la végétation en place. Trois placettes voisines constituées de pelouses et landes à myrtille et fétuque spadicée mesurant chacune 1 ha (100 m × 100 m) ont été retenues pour cette expérimentation. Une des placettes a été débroussaillée en automne 1999, les deux autres servant de témoin. Les relevés de végétation ont toujours été réalisés en juillet au cours des 3 années de suivi (1999 avant débroussaillage, 2000 et 2001).

Le **pâturage contrôlé**. Sur une parcelle de 4 -5 hectares, constituée de pelouses et landes à Ericacées et fétuques, pelouses à fétuques, landes à genévrier, nardaies, 300 ovins ont été parqués pendant 7 jours et 7 nuits en juillet 1999. On prévoit de restreindre la zone d'alimentation d'un troupeau d'ovins par parcage. L'objectif est d'augmenter la pression des animaux (pâturage, piétinement et déjections) sur une zone en cours de fermeture. La végétation est alors confrontée à une augmentation de la consommation par les herbivores ainsi qu'à une restitution organique hétérogène (zones de repos). Trois zones d'utilisation du parc par les moutons sont apparues :

- la zone de pâturage : 60 à 70% des 4 - 5 hectares ont été utilisés lors des phases d'alimentation du troupeau.
- la zone de repos diurne : sur une partie du parc (600 à 1000 m²), les 300 ovins ont chômé (phase de repos et de rumination) pendant 7 jours de 10 h à 14 h.
- la zone de repos nocturne : elle correspond à une zone où les 300 ovins ont chômé pendant 3 nuits sur un quart d'hectare.

Le **parc de nuit**. Il correspond à une zone de landes à Ericacées et nardaie où 1700 ovins ont été parqués pendant 3 nuits sur un quart d'hectare en juillet 1999. Cette technique est utilisée par les bergers pour protéger le troupeau contre des attaques éventuelles de grands prédateurs. La parcelle témoin a été matérialisée à proximité du parc de nuit.

La méthode du transect linéaire par point-quadrat inspirée de Daget et Poissonnet (1969) a été utilisée pour l'ensemble des relevés de végétation (Lembke, 1998), en prenant en compte les hauteurs des végétaux (directement liée à la biomasse végétale), leur éventuel prélèvement par des ongulés et leur phénologie.

Les premiers résultats

Le débroussaillage

La composition floristique de la parcelle débroussaillée a évolué dans l'année suivant le débroussaillage (2000 ; $\chi^2 = 53,37$; $P < 0,0001$; $ddl = 4$). Cette action a entraîné une augmentation de la proportion des graminées et une diminution de celle des ligneux-bas, mais également une détérioration du couvert végétal (augmentation du sol nu ; fig. 1).

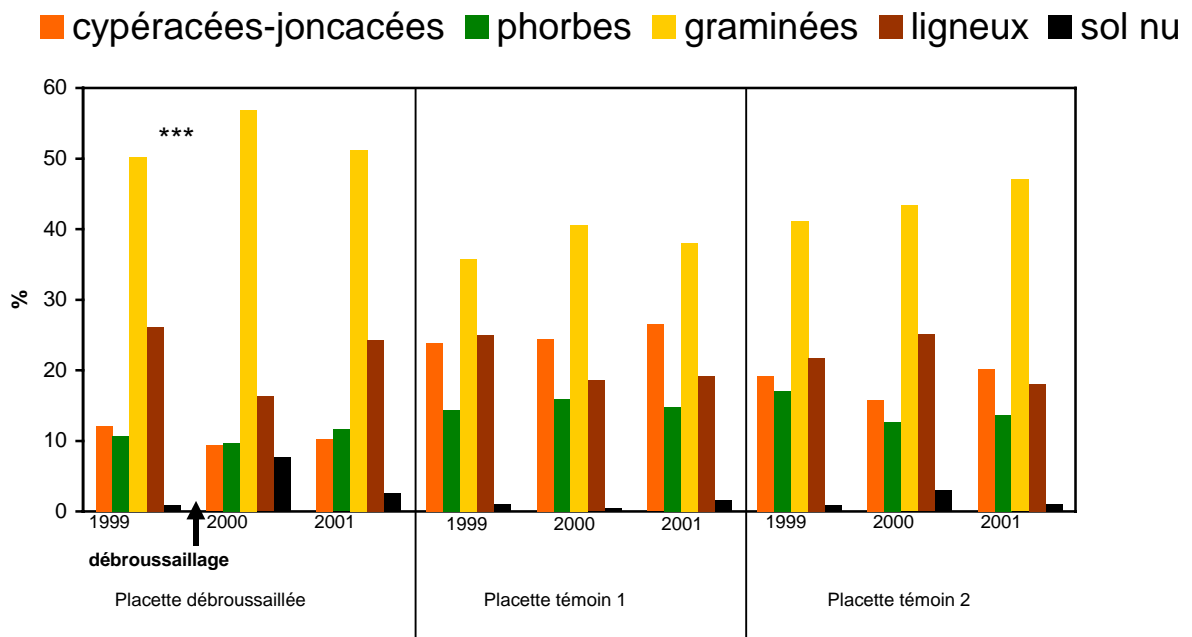


Figure 1 : Effet du débroussaillage sur la composition floristique (proportion des différents groupes de plantes de 1999 à 2001). Les phorbes regroupent toutes les plantes à fleurs (monocotylédones et dicotylédones) hormis les ligneux-bas (*Vaccinium* spp, *Juniperus* sp, *Rhododendron* sp, *Arctostaphylos* sp, etc ...). Les mesures ont été effectuées en juillet.

L'augmentation des graminées est surtout due à une espèce, la fétuque spadicée (25,5 % avant débroussaillage vs 38,6 % un an après). Cette espèce semble jouer un rôle important dans l'alimentation des ongulés au début du printemps (après le déneigement), notamment pour le bouquetin des Alpes (Lembke, 1998). Les mesures effectuées l'année n+2 (2001) montrent une composition similaire à l'état initial (comparaison avec 1999, année avant débroussaillage : $\chi^2 = 7,79$; $p = 0,099$; $ddl = 4$).

Des résultats semblables sont obtenus pour la biomasse, mesurée à partir des hauteurs spécifiques des plantes non-broutées. Le débroussaillage a aussi eu tendance à diminuer la hauteur globale de la végétation et plus particulièrement celle des ligneux (fig. 2) un an après l'intervention. La deuxième année (2001), les ligneux retrouvent une biomasse quasi-similaire à 1999 (avant le débroussaillage).

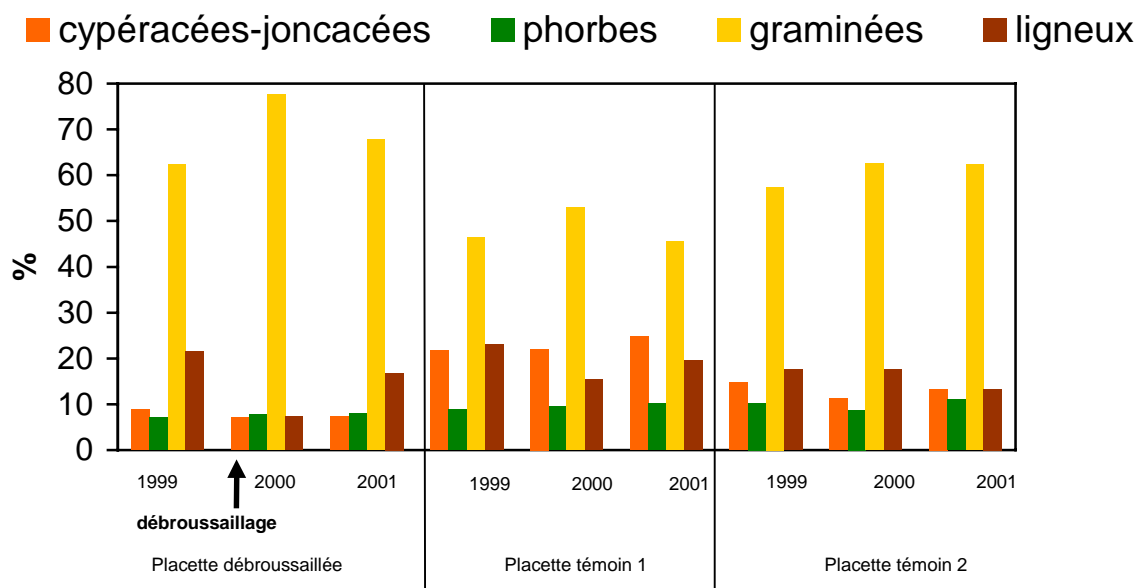


Figure 2 : Effet du débroussaillage sur la biomasse aérienne (proportion des différents groupes de plantes de 1999 à 2001). Les phorbes regroupent toutes les plantes à fleurs (monocotylédones et dicotylédones) hormis les ligneux-bas (*Vaccinium* spp, *Juniperus* sp, *Rhododendron* sp, *Arctostaphylos* sp, etc ...). Les mesures ont été effectuées en juillet.

Le pâturage contrôlé

La composition floristique, par groupe d'espèces, a également varié en fonction des différentes modalités d'utilisation du parc (zone de pâturage, zone de repos diurne, zone de repos nocturne ; tab. 1).

Tableau 1 : Comparaison des résultats de l'évolution de la composition floristique des 3 modalités de pâturage contrôlé (le pâturage ayant eu lieu en juillet 1999 après les relevés de végétation de cette même année).

	pâturage	repos nocturne	repos diurne
1999/2000	ddl = 4 $\chi^2 = 26,32$ p < 0,0001	ddl = 4 $\chi^2 = 4,55$ p = 0,33	ddl = 4 $\chi^2 = 109,16$ p < 0,0001
1999/2001	ddl = 4 $\chi^2 = 33,38$ p < 0,0001	ddl = 4 $\chi^2 = 9,51$ p = 0,049	Pas de données en 2001

La plus forte variation par rapport à la zone témoin (zone non pâturée à l'extérieur du parc) correspond à la zone de repos diurne (utilisée par 300 moutons entre 10 h et 14 h pendant les 7 jours), où on relève beaucoup plus de graminées et moins de ligneux qu'ailleurs (fig. 3). L'augmentation des graminées est moins marquée pour la zone de repos nocturne et absente voire en diminution pour la zone de pâturage (fig. 3). Cependant, la chômeuse du soir a favorisé

les plantes à fleurs, et de manière plus globale la diversité végétale. Sur le parc, la composition floristique a évolué de façon différente selon les années (fig. 3).

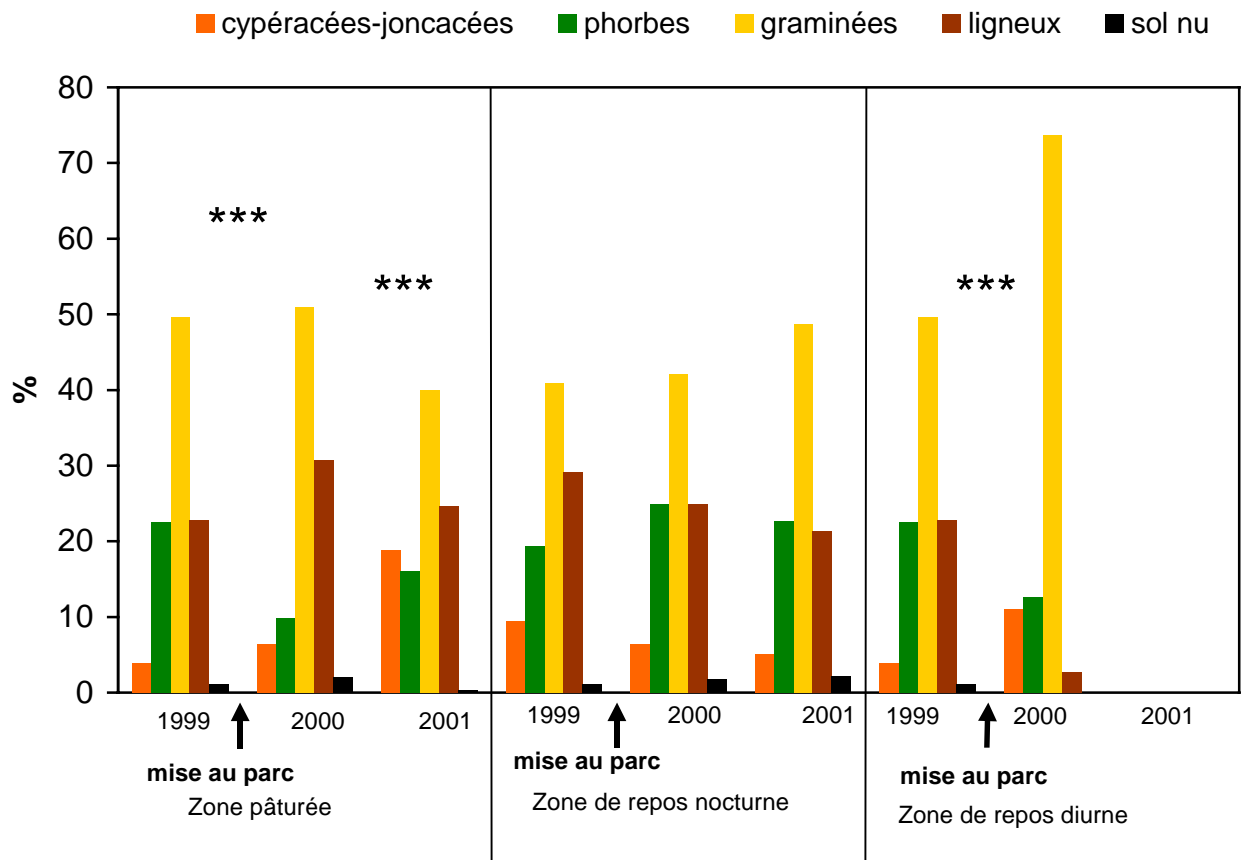


Figure 3 : Effet du pâturage contrôlé sur la composition floristique. La mise en parc des moutons a été effectuée après les relevés en juillet 1999. Les relevés pour la zone de repos diurne n'ont pu être effectués en 2001 à cause du labour de la zone par des sangliers. Les mesures ont été effectuées en juillet.

Comme pour le débroussaillage, les graminées ont été favorisées par le pâturage contrôlé (exemple de la fétuque spadicée en juillet 1999 : 24 %, après la parçage, en juillet 2000 : pâturage 36%, repos nocturne 22,6 % et repos diurne 52 % ; en juin 2001 : pâturage 41 %, repos nocturne 33 % et repos diurne 25 %), au détriment des ligneux-bas.

La biomasse des graminées a fortement augmenté au niveau de la zone de repos diurne, du fait de la restitution organique (urine et fécès). En ce qui concerne le repos nocturne, ce sont plutôt les phorbes qui réagissent à une fertilisation et à un piétinement moindre. Sur la zone de pâturage, on n'observe pas de réelles modifications dans la production de biomasse aérienne (fig. 4). La disparité de l'utilisation du parc par les moutons se traduit donc par la mise en place d'une mosaïque au niveau de la structure et de la composition floristique du couvert végétal.

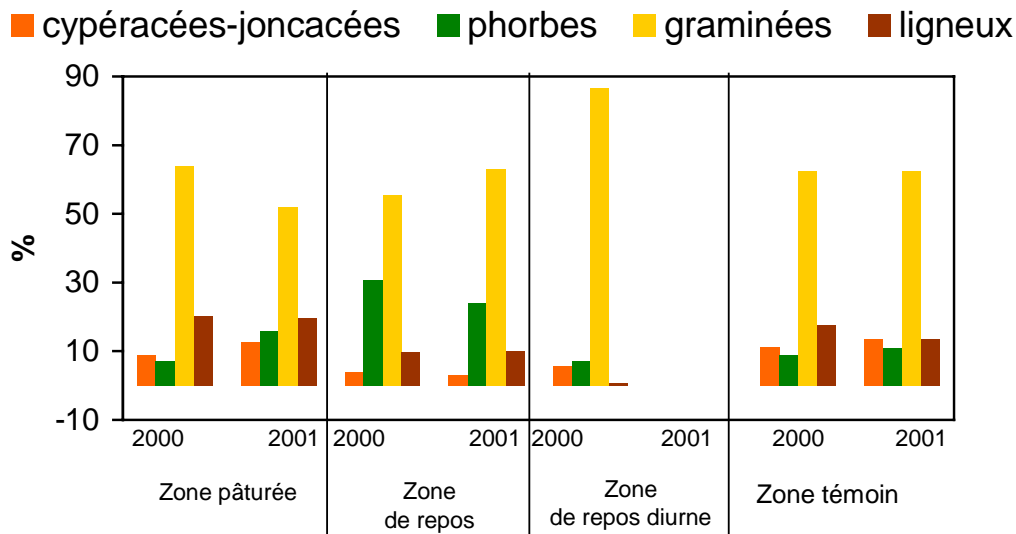


Figure 4 : Effet du pâturage contrôlé sur l'évolution de la biomasse aérienne. Aucun relevé de biomasse n'a été réalisé en 1999. Le témoin correspond à des relevés sur le même faciès en dehors du parc, aux mêmes dates (juillet).

Le parc de nuit

Sur la zone du parc de nuit, la composition floristique change radicalement dès l'automne qui suit le parcage, et ceci se confirme les années suivantes (fig. 5). Le nard raide et la myrtille diminuent fortement au profit de la fétuque rouge. De plus on n'observe pas de mise à nu du sol.

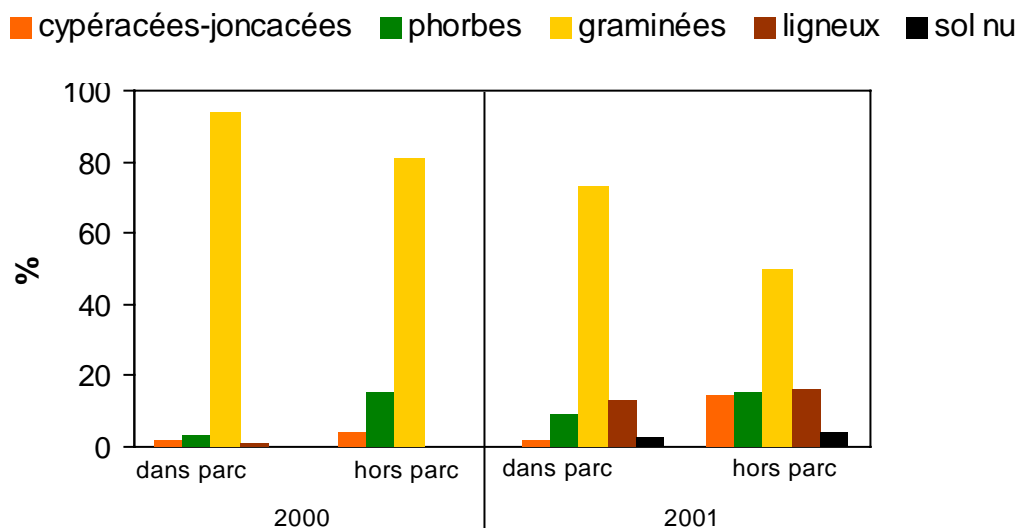


Figure 5 : Effet du parc de nuit sur l'évolution de la composition floristique. La mise au parc des moutons a été effectuée en juillet 1999 pendant 3 nuits. Les zones dans le parc correspondent à l'emplacement du parc de 1999 et hors parc à l'extérieur (parcelle témoin).

La biomasse a également augmenté du fait du parcage de nuit (tab. 2 et 3), à l'exception des ligneux qui sont défavorisés tant au niveau de leur participation spécifique qu'au niveau de leur production primaire. L'effet de la fertilisation perdure deux ans après le passage des moutons.

Tableau 2 : Comparaison de l'effet du parcage de nuit sur quelques hauteurs moyennes spécifiques (en cm), une année après le parcage, en juillet 2000, période de présence des Ongulés domestiques.

Espèces	Parc	Témoin	Valeur de t	ddl	P
<i>Alchemilla sp</i>	13,43 ± 5,03	3,85 ± 1,46	4,87	11	0,0005
<i>Festuca rubra</i>	16,59 ± 6,07	8,95 ± 4,02	10,32	304	< 0,0001
<i>Festuca rubra</i> épi	35,62 ± 9,16	18,16 ± 8,13	3,2	43	0,003
<i>Nardus stricta</i>	10,11 ± 4,38	7,95 ± 2,92	4,37	211	< 0,0001
<i>Nardus stricta</i> épi	18,61 ± 6,01	14,7 ± 1,84	1,25	14	0,23

Tableau 3 : Comparaison de l'effet du parcage de nuit sur quelques hauteurs moyennes spécifiques (en cm), deux années après le parcage, en juin 2001, période de présence des Ongulés sauvages.

Espèces	Parc	témoin	valeur de t	ddl	P
<i>Agrostis capillaris</i>	8,12 ± 3,07	6,11 ± 2,20	1,43	12	0,18
<i>Festuca rubra</i>	10,02 ± 3,74	4,29 ± 1,85	5,76	83	<0,0001
<i>Nardus stricta</i>	4,39 ± 1,35	4,28 ± 2,27	0,31	103	0,76
Plantago sp	4,59 ± 2,34	1,24 ± 0,87	3,01	10	0,03
<i>Vaccinium myrtillus</i>	6,61 ± 4,46	8,39 ± 6,91	0,71	19	0,49
<i>Vaccinium uliginosum</i>	7,76 ± 5,17	12,26 ± 6,09	2,15	27	0,04

Premières conclusions et propositions de gestion

Le débroussaillage mécanique a tendance à avantager à court-terme la disponibilité alimentaire des ongulés et des galliformes, du point de vue de la composition floristique et de la qualité alimentaire (retard de croissance et développement des espèces appétentes), sans trop induire de dégradation du couvert végétal qui serait préjudiciable aux galliformes. Cependant, le retour à une formation végétale de type "lande" s'effectue en deux années seulement. Le pâturage par les ongulés sauvages et domestiques n'a pas permis le maintien de la placette au stade "pelouse".

Le troupeau domestique, que ce soit au travers du pâturage contrôlé ou du parc de nuit, semble répondre aux attentes des différents utilisateurs de ces milieux : une production animale

renforcée par l'augmentation de la valeur pastorale, un accroissement de la qualité des sites alimentaires pour la faune sauvage et une amélioration des paysages.

Ces résultats ont été obtenus par l'analyse de la composition floristique et de la biomasse par grands groupes d'espèces. Pour aller plus loin sur l'aspect qualitatif et sur l'amélioration du milieu en termes d'alimentation, il faudra s'intéresser à l'impact des interventions sur la participation et la valeur alimentaire (analyses chimiques) des espèces végétales.

Il sera utile de poursuivre le suivi des placettes expérimentales afin de connaître à moyen et à long terme l'évolution de la végétation et du paysage. Il semble opportun également de poursuivre l'expérimentation de l'utilisation du troupeau domestique comme outil de gestion du milieu (mode de conduite, choix des espèces, époques et fréquence des passages, ...)

Retombées attendues

L'expansion de la faune sauvage (populations d'ongulés et de grands prédateurs) d'une part, le rôle du tourisme et du pastoralisme dans l'économie régionale d'autre part, nécessitent que des schémas prospectifs soient proposés. Ils apporteront alors une contribution à une gestion durable des milieux alpins ainsi que l'occasion d'apporter des données rationnelles dans les discussions conflictuelles entre les utilisateurs du milieu.

Grâce aux différentes informations recueillies et aux premiers résultats obtenus, des modes de gestion seront proposés aux gestionnaires des milieux. La diffusion des connaissances et la vulgarisation passeront par la sensibilisation des professionnels au travers de l'organisation d'ateliers de restitution et d'édition de dépliants techniques.

Enfin, il faut souligner l'intérêt particulier de ce programme international qui a permis la mise en place d'une coopération scientifique sur des thèmes communs aux deux régions frontalières.

Bibliographie

Armstrong H.M., Gordon I.J., Grant S.A., Hutchings N.J., Milne J.A. & A.R. Sibbald 1997 (a) - A model of the grazing of hill vegetation by sheep in the UK. I. The prediction of vegetation biomass. *Journal of Applied Ecology*, 34: 166-185.

Armstrong H.M., Gordon I.J., Hutchings N.J., Illius A.W., Milne J.A. & A.R. Sibbald 1997 (b) - A model of the grazing of hill vegetation by sheep in the UK. II. The prediction of offtake by sheep. *Journal of Applied Ecology*, 34: 186-207.

Austin D.D., Urness P.J. & S.L. Durham. (1994) - Impacts of mule deer and horse grazing on transplanted shrubs for revegetation. *Journal of Range Management*, 47: 8-11.

Austrheim G., Gunilla E., Obson A. & E. Grøntvedt (1999) - Land-use impact on plant communities in semi – natural sub – alpine grassland of Budalen, central Norway. *Biological Conservation*, 87: 369 - 379.

Clarke J.L., Welch D. & I.J. Gordon (1995) - The influence of vegetation pattern on the grazing of heather moorland by red deer and sheep. II. The impact on heather. *Journal of Applied Ecology*, 32 : 177-186.

Cook J.G., Hershey T.J. & L.L. Irwin (1994) - Vegetation response to burning in Wyoming mountain-shrub big game ranges. *Journal of Range Management*, 47: 296-302.

Daget P. & J. Poissonet (1969) - Analyse phytologique des prairies, applications agronomiques. Document 48, CNRS-CEPE, Montpellier, 67 p.

Hobbs R. J., Mallik A. U. & C. H. Gimingham (1984 - Studies on fire in scottish heathland communities III. Vital attributes of species. *Journal of Ecology*, 72: 963-976.

Hulme P.D., Pakeman R.J., Torvell L., Fisher J.M. & I.J. Gordon (1999) - The effects of controlled sheep grazing on the dynamics of upland *Agrostis-Festuca* grassland. *Journal of Applied Ecology*, 36 : 886-900.

Lembke M. (1998) - Les interactions entre le Bouquetin des Alpes (*Capra i. ibex*) et le mérinos d'Arles (*Ovis aries*) sur la réserve de Belledonne-Sept Laux (Isère): influences sur les populations, les paysages et leur gestion. Mémoire DEA, Univ. J. Fourier, Grenoble I, IGA. ONC. 66 p.

Payne N. F. & F. C. Bryant (1994) - Techniques for wildlife habitat management of uplands. Biological resource management series, McGraw - Hill Inc : 840 p.

Ruckstuhl K. E. (1998) - L'écologie du comportement alimentaire et la socialité chez le mouflon d'Amérique, *Ovis canadensis*. Thèse de doctorat. Faculté des Sciences de l'Université de Sherbrooke : 115 p.

Turner M. G., Wallace L. L., Romme W. H. & A. Brenkert (1994) - Simulating winter interactions among ungulates, vegetation, and fire in Northern Yellowstone Park. *Ecological applications*, 4 : 472-496.

Wallace L.L. (1990) - Comparative photosynthetic responses of big bluestem to clipping versus grazing. *Journal of Range Management*, 43: 58-61.

Partenaires

Universités de Savoie et de Turin

Parc National du Grand Paradis

Fédération départementale des chasseurs de Savoie

District des Villards et commune de St Collomban des Villards, en France

Communes de Ceresole Reale, Campiglia Soana et d'Usseaux, en Italie

Rapport scientifique 2001- septembre 2002

Contact : j.michallet@oncfs.gouv.fr