

Pâture tournante en estivage ovin: effets sur la végétation

Marco Meisser et Catherine Chatelain, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, 1260 Nyon

Renseignements: Marco Meisser, e-mail: marco.meisser@acw.admin.ch, tél. +41 22 363 47 42



Environ la moitié du cheptel ovin suisse est estivé.

Introduction

Le cheptel ovin suisse compte 450 000 têtes (OFS, 2009) dont la moitié environ est estivée. Sur la grande majorité des alpages, les moutons pâturent librement. Cette gestion en libre pâture s'accompagne souvent d'une utilisation très inégale de la ressource pastorale. Les zones inférieures, souvent situées en forêt, sont sous-pâturées, tandis que les zones sensibles à l'étage alpin sont fréquemment sur-pâturées.

Depuis 2003, la Confédération encourage le gardiennage permanent et le pâturage tournant au moyen de contributions d'estivage différenciées. Si la pâture tournante avec clôtures permanentes est un système relativement répandu pour la garde des bovins, il l'est

beaucoup moins pour la détention des moutons. Le matériel actuel a pourtant beaucoup progressé, de sorte qu'il est aujourd'hui possible de mettre en place des clôtures électriques de haute puissance même sur des terrains difficiles.

Dans un essai conduit entre 2000 et 2002, Troxler et Chatelain (2006) ont montré les possibilités et les limites de la pâture tournante stricte avec création de parcs à l'aide de clôtures électriques. Dans cet article, nous présentons les effets de ce système de pâture sur la végétation d'un alpage. Des analyses botaniques ont été réalisées en 2002 puis en 2009 sur 36 placettes, afin d'évaluer le pâturage tournant en estivage ovin sous l'angle de la diversité botanique.

Matériel et méthodes

L'alpage de Niven est un estivage à moutons situé dans la région de Loèche-les-Bains (VS). Il se trouve à cheval sur les communes d'Erschmatt et de Bratsch, entre 1950 et 2700 m d'altitude. Ses pentes sont principalement exposées au sud. Le sol est formé par des roches calcaires et siliceuses. A l'origine, Niven était un estivage mixte avec des génisses, des jeunes chevaux et des moutons. Depuis plus de dix ans, ce sont environ 1000 moutons et quelques chevaux qui sont estivés. Les ovins sont essentiellement de race Blanc des Alpes (purs ou croisés) et Nez noir du Valais.

La pâture est pratiquée en système tournant depuis l'année 2000. Les trois premières années (2000 à 2002), les parcs étaient au nombre de cinq. Au cours de cette phase de test, les clôtures ont parfois été déplacées pour équilibrer la surface des parcs ou permettre l'accès des animaux à des points d'eau. Ce n'est qu'à partir de 2003 que le nombre de parcs et leur configuration sont devenus définitifs (fig. 1). L'estivage débute généralement vers le 20 juin pour se terminer autour du 15–20 septembre. La partie inférieure – quatre parcs clôturés – est utilisée les 50 premiers jours et la partie supérieure – non clôturée – est pâturée de début août à mi-septembre. Avant l'année 2000, il n'y avait pas de gardiennage permanent et les moutons étaient libres de parcourir toutes les zones de l'alpage pendant les 90 jours d'estivage.

Une partie du troupeau était parfois ramenée dans la partie basse de l'alpage pour y pâturer certaines zones. Des relevés botaniques ont été réalisés en 2002 et en 2009 sur 36 placettes réparties dans les quatre parcs de façon à couvrir les différents types de végétation. Les observations ont été effectuées peu avant l'arrivée des animaux. En 2002, les coordonnées géographiques des placettes ont été déterminées à l'aide d'un GPS. Deux plots métalliques ont en outre été placés dans le sol pour marquer avec précision l'emplacement des placettes. En 2009, un détecteur de métal a été utilisé pour retrouver les bornes métalliques. Les relevés, réalisés par la même personne en 2002 et 2009, ont été effectués sur des carrés de 25 m² en général, en utilisant la méthode de Braun-Blanquet (1964). La nomenclature utilisée est celle de Flora Helvetica, de Lauber et Wagner (2000).

Analyses statistiques

Les analyses botaniques ont été mises en valeur d'après deux critères, la liste des espèces (présence-absence) et leur taux de recouvrement (recouvrement moyen calculé à partir du coefficient d'abondance-dominance). Les indices de Shannon (H) et d'équitabilité (*evenness*) ont été calculés à partir des valeurs de recouvrement. L'indice de Shannon sert à caractériser la diversité floristique d'un milieu; dépendant de la richesse spécifique et de la structure de dominance, il se calcule selon la formule suivante: $H = -[p_i \cdot \log_2 p_i]$, où p_i est l'abondance relative de l'espèce i . L'équitabilité reflète la structure de dominance; cet indicateur n'est pas corrélé avec la richesse spécifique: $E = H / \log_2 q$, où q est le nombre d'espèces. Les valeurs écologiques moyennes de chaque placette ont également été calculées en pondérant les valeurs indicatrices de chaque espèce (Landolt 1977) par leur recouvrement. Enfin, une analyse factorielle des correspondances (AFC) a permis de mettre en évidence les gradients de végétation.

Le diagnostic phytosociologique (établissement d'une typologie de la végétation) a été effectué à l'aide d'analyses multivariées et de techniques de groupement. Dans la grande majorité des cas, les groupements présents sont des mosaïques qui s'apparentent aux alliances Nardion et Seslerion. Pour simplifier, nous avons utilisé les appellations suivantes: Nardion pour les groupements caractérisés par la présence d'espèces acidophiles typiques de la nardaie (*Arnica montana*, *Campanula barbata*, etc.) sans exclure la présence de taches d'espèces calcicoles du Seslerion; *Elynion* pour Elynion-Seslerion; *Caricion curvulae* pour la forme appauvrie du Nardion-Seslerion avec tendance vers le *C. curvulae*; Poion alpinae pour la forme enrichie et très pâturée du Nardion et Junipero-Laricetum (mélèzein) pour les végétations herbacées sous un couvert de mélèzes.

Résumé Le pâturage des ovins dans les zones sensibles est délicat. Si la pâture est mal conduite, le couvert végétal se dégrade et la diversité floristique diminue. Dans ce contexte, il est souhaitable de développer de nouvelles techniques de gestion des troupeaux. L'étude menée par ACW avait pour but d'évaluer la pâture tournante en estivage ovin sous l'angle de la diversité végétale. Des analyses botaniques ont été réalisées en 2002 puis en 2009 sur 36 placettes à l'aide de la méthode de Braun-Blanquet. Au cours des sept ans de suivi, les principaux indicateurs (nombre d'espèces, indices de Shannon et d'équitabilité) sont restés stables ou ont évolué favorablement. La végétation, en termes de composition botanique ou de recouvrement, n'a évolué que très faiblement pendant cette période. Ces résultats suggèrent que le système tournant, lorsqu'il est bien conduit, permet de maintenir la diversité botanique. Les résultats doivent cependant être considérés avec prudence du fait de la durée limitée du suivi.

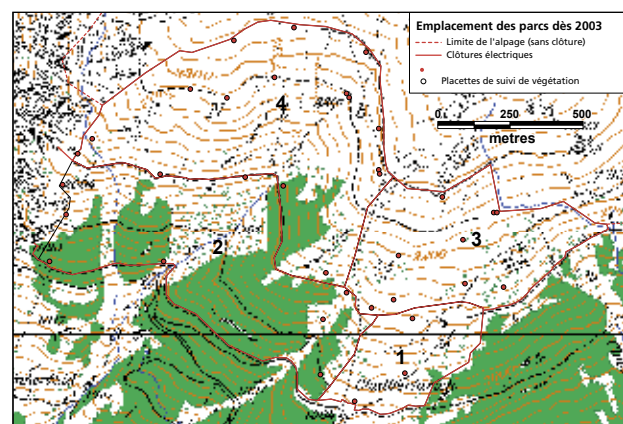


Figure 1 | Emplacement des clôtures à partir de 2003. Les 36 placettes qui ont fait l'objet du suivi de végétation sont indiquées par un point rouge. Les informations concernant la surface des parcs et la répartition des placettes sont données aux tableaux 1 et 2. La partie supérieure, non clôturée, se situe au nord des quatre parcs.

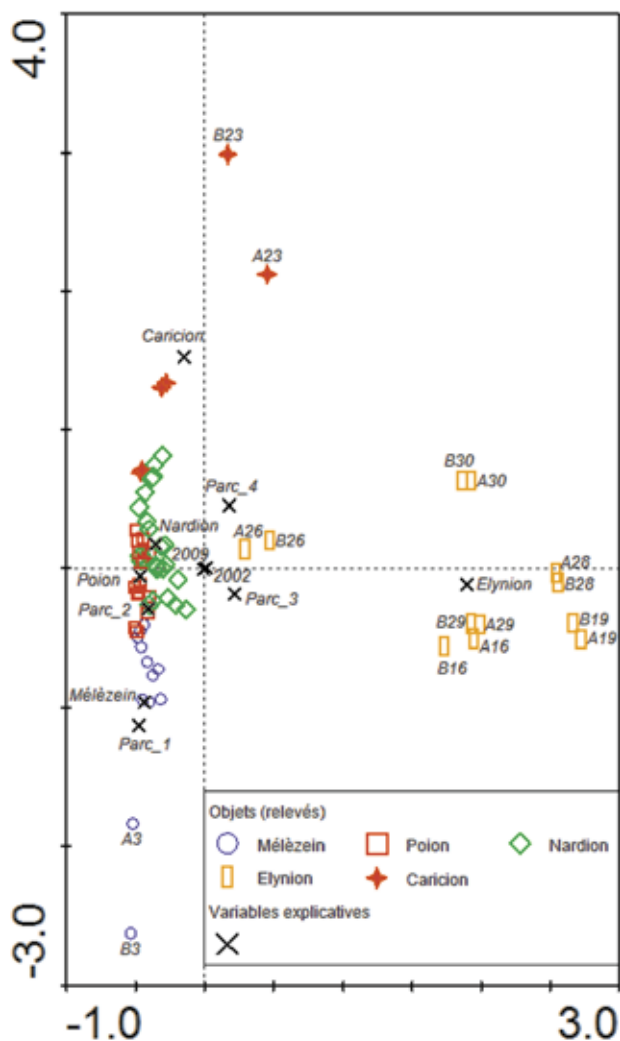


Figure 2 | Analyse factorielle des correspondances (AFC) avec les relevés effectués en 2002 et 2009 sur l'alpage de Niven (n = 72). Les symboles représentent les différents types de végétation. Les deux axes expliquent 17,8 % de la variance totale. Les points centraux des différents types de végétation, des parcs et des années apparaissent sur le plan (projection passive). Les placettes sont désignées par l'année du relevé (A = 2002 / B = 2009) et par un numéro (de 1 à 36). Pour des raisons de lisibilité, seules les étiquettes de quelques placettes sont indiquées.

Résultats

Intensité de pâture, offre en herbe et taux d'utilisation

Le tableau 1 montre l'évolution des effectifs animaux de 2002 à 2008 ainsi que la pression de pâture par ha de surface épurée (surface totale moins surface de pierriers et de forêt dense). Les effectifs ovins sont restés relativement stables entre 2002 et 2008. L'intensité de pâture moyenne dans la partie clôturée était de 53 UGB-jours/ha épuré, pour une offre en fourrage estimée entre 8 et 11 dt MS/ha de surface épurée. Dans cette partie, la proportion de végétation non consommable, nard raide

(*Nardus stricta*) et buissons, a été estimée à près de 30 %. La pression de pâture a été sensiblement plus élevée dans les deux parcs inférieurs que dans les parcs 3 et 4. Dans la partie supérieure et non clôturée de l'alpage, l'intensité de pâture était nettement plus basse que dans la partie inférieure (12 UGB-jours/ha versus 53 UGB-jours/ha), en relation avec la faible offre en herbe (2 à 3 dt MS/ha épuré). La limite entre les deux parties correspond plus ou moins à la transition entre les étages subalpin et alpin.

Le taux d'utilisation du fourrage permet de porter une appréciation sur le degré d'exploitation de la ressource pastorale. Il est obtenu en divisant la consommation théorique du troupeau par l'offre en herbe. D'après nos estimations, le taux d'utilisation moyen du fourrage des parcs 1 à 4 s'est élevé à 90 % (données non présentées). Ce taux est élevé mais reste acceptable si l'on considère que la végétation non consommable (surtout le nard raide) n'est pas considérée dans le calcul.

Relevés botaniques

Au total, 197 espèces végétales ont été recensées sur les 36 placettes. Un peu plus de trois quarts des placettes présentent un bilan «positif» ou «stable»; cela signifie que les nouvelles observations (présence d'une espèce sur une placette en 2009 mais pas en 2002) ont été au moins aussi nombreuses que les observations non renouvelées (absence en 2009 mais présence en 2002). Les espèces au bilan largement positif sont, sans surprise, des espèces ubiquistes (*Anthoxanthum odoratum* et *Agrostis capillaris*). La stratégie de reproduction, par exemple la viviparité ou la multiplication par les rhizomes, explique probablement aussi la propagation plus importante de certaines espèces. C'est le cas de *Poa alpina* et d'*A. odoratum*.

Sur les 197 espèces répertoriées, douze n'ont été observées qu'en 2009. Ce sont pour la plupart des espèces de pleine lumière (*Kernera saxitalis*, *Erigeron uniflorus*, *Cardamine resedifolia*, *Coeloglossum viride*, *Dactylorhiza maculata*). A l'inverse, deux espèces n'ont plus été observées en 2009 sur les placettes, il s'agit de *Laserpitium halleri* et de *Pulsatilla alpina* ssp. *apiifolia*.

En termes de nombre d'observations et de recouvrement, les espèces qui ont le plus progressé sont *Thymus serpyllum* agg., *Trifolium pratense*, *Cerastium arvense* ssp. *strictum* et *Agrostis capillaris*. A l'inverse, celles qui ont le plus régressé sont *Plantago atrata* et *Polygonum viviparum*.

Indices de biodiversité

Le nombre d'espèces sur les placettes était en moyenne de 34 en 2002 et de 36 en 2009. Au cours des sept ans de

Tableau 1 | Effectifs des animaux, durée d'estivage (j) et intensité de pâture (UGB-j/ha épuré) sur l'alpage de Niven entre 2002 et 2008

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	moyenne
Effectifs								
Brebis	612	615	629	651	673	637	541	623
Agneaux	519	465	395	295	451	399	247	396
Chevaux	0	7	8	6	7	10	9	7
Durée d'estivage	82	91	92	92	86	92	92	90
Intensité de pâture¹								
Parc 1 (11 ha)	133	65	73	59	76	63	67	77
Parc 2 (20 ha)	77	70	88	64	88	78	69	76
Parc 3 (25 ha)	56	54	44	63	57	55	50	54
Parc 4 (47 ha)	45	28	38	46	36	38	30	37
Parcs 1 – 4 ² (102 ha)	63	46	53	55	55	52	47	53
Haut ³ (344 ha)	8	16	14	12	14	14	10	12

¹ Les coefficients UGB utilisés pour le calcul sont de respectivement 0,13, 0,06 et 0,80 pour les brebis, les agneaux et les chevaux. ² Moyenne pondérée par la surface des parcs 1 à 4. ³ Partie non clôturée au-dessus de 2350 m d'altitude. Les valeurs indiquées entre parenthèses sont des surfaces épurées.

suivi, la richesse spécifique a augmenté sur 27 des 36 placettes. Le test t par appariement montre que les différences entre 2002 et 2009 sont hautement significatives ($p < 0,01$). Les parcs 2 et 4 sont ceux dont le nombre d'espèces a le plus augmenté (tabl. 2). L'indice moyen de Shannon (H) n'a que peu évolué, passant de 3,2 en 2002 à 3,3 en 2009. C'est surtout dans les parcs du bas (1 et 2), situés à la limite supérieure de la forêt, que l'augmentation des indices de Shannon et d'équitabilité est la plus manifeste. C'est aussi dans ces deux parcs que le changement d'exploitation a été le plus marqué. Avant 2000, ces parcs étaient peu parcourus; depuis 2000, avec l'installation des clôtures, l'intensité de pâture y est plus forte. Ces changements ont amélioré les conditions de lumière près du sol et probablement favorisé les plantes de pelouses pâturées. En considérant les changements sous l'angle phytosociologique, on constate que l'augmentation des indices s'observe surtout pour le pâturage maigre acide (nardaie) et le mélèzein. Ces deux groupements sont favorisés par la pâture, contrairement au gazon des crêtes ventées (*Elynyion*) qui y est très sensible.

Valeurs de Landolt

Globalement, les changements de végétation entre 2002 et 2009 sont toutefois restés (très) limités. L'analyse factorielle des correspondances (fig. 2) montre que la variable «année» n'explique qu'une part infime de la variation entre relevés: les points centroïdes 2002 et 2009 sont restés très proches l'un de l'autre. La projection passive des valeurs de Landolt confirme que le gazon des crêtes ventées est le groupement avec les valeurs de pH, de lumière et de continentalité les plus élevées (données non présentées). A l'inverse, le mélèzein et le Poion possèdent des valeurs de substances nutritives et de températures généralement plus élevées que les autres groupements. Le tableau 3 montre les valeurs écologiques moyennes dans les parcs 1 à 4. On constate en particulier une augmentation des valeurs de température dans les parcs inférieurs (1 et 2). A l'échelle de l'alpage, le test par appariement (2002–2009) révèle que la valeur de température a significativement augmenté ($p = 0,04$). Les autres valeurs écologiques ne présentent pas d'écart statistiquement significatif.

Tableau 2 | Richesse en espèces végétales, indices de Shannon et d'équitabilité; moyenne par parc

Parc	Placettes (n)	Nombre d'espèces			Indice de Shannon			Indice d'équitabilité		
		2002	2009	Ecart	2002	2009	Ecart	2002	2009	Ecart
1	3	32	31	–1 %	3,0	3,3	8 %	0,61	0,66	9 %
2	8	36	39	11 %	3,2	3,5	10 %	0,62	0,66	7 %
3	9	37	38	4 %	3,2	3,3	3 %	0,62	0,63	2 %
4	16	32	35	11 %	3,3	3,3	1 %	0,66	0,66	–2 %
Moyenne ¹		34	36	4 %	3,2	3,3	7 %	0,64	0,65	1 %

¹ Moyenne arithmétique des 36 placettes.

Le réchauffement climatique, particulièrement sensible dans les régions de montagne, est un facteur d'expansion et de colonisation de nouvelles espèces de plantes herbacées. Ce phénomène est bien documenté à l'étage alpin, spécialement près des sommets (Vittoz *et al.* 2009a). A l'étage subalpin, les changements de végétation semblent plus lents qu'à l'étage alpin: la couverture des plantes herbacées y est plus dense et l'apparition de nouvelles espèces pourrait être limitée par la concurrence des espèces en place. Vittoz *et al.* (2009b) indiquent que, dans cette zone, les changements de gestion ont généralement plus d'effet sur la végétation que les changements climatiques. A Niven, c'est dans les parcs inférieurs que les pratiques d'exploitation ont le plus changé. Le passage d'un état de sous-exploitation à une pression de pâture d'environ 75 UGB-jours/ha a probablement favorisé des espèces relativement tolérantes à la pâture. Parmi elles, on trouve entre autres des plantes de moyenne altitude (*Agrostis capillaris*, *Hieracium lac-tucella*, *Trisetum flavescens*), ce qui tend à indiquer que le facteur «température» a également joué un rôle dans cette évolution. Les changements de végétation observés au cours des 7 ans restent malgré tout limités et ne permettent pas de tirer des conclusions définitives quant à l'effet respectif des deux facteurs précités.

Conclusions

L'introduction de la pâture tournante en 2000 a entraîné des changements en ce qui concerne l'intensité de pâture sur l'alpage:

- La pression est logiquement devenue plus forte dans les deux parcs inférieurs. En effet, avant 2000, cette zone était soumise en certains endroits à la recolonisation forestière.
- Dans la partie supérieure de l'alpage, le nouveau système de pâture a au contraire contribué à limiter la pression. Cette zone abrite de nombreuses plantes très sensibles à l'action répétée du broutage.
- Le passage du libre parcours à la pâture tournante a eu un effet plutôt favorable sur la végétation: au cours des sept ans de suivi, les principaux indicateurs (nombre d'espèces, indices de Shannon et d'équitabilité) sont restés stables ou ont évolué favorablement.
- A Niven, dans la partie clôturée de l'alpage, une intensité de pâture moyenne de 75 UGB-jours/ha s'est révélée adéquate pour maintenir la diversité floristique dans la zone située entre 1950 et 2100 m d'altitude. Dans la zone comprise entre 2100 et 2350 m, une intensité de pâture de 35 à 50 UGB-jours/ha semble adaptée.
- Les valeurs indicatrices de Landolt montrent une augmentation des valeurs de température, particulièrement dans les deux parcs inférieurs (1950–2100 m), ce qui pourrait s'expliquer par le développement d'espèces favorisées par la pâture, sans exclure une influence du réchauffement climatique. Une augmentation conjointe des valeurs de substances nutritives n'a pas été constatée.
- La portée de ces différents résultats doit cependant être relativisée par la courte durée du suivi. ■

Tableau 3 | Valeurs de Landolt, moyennes par parc

	Humidité		pH		Subst. nutritives		Lumière		Température	
	2002	2009	2002	2009	2002	2009	2002	2009	2002	2009
Parc 1	2,92	2,87	2,83	2,82	3,04	2,93	3,90	3,81	2,36	2,58
Parc 2	2,73	2,68	2,57	2,64	2,48	2,54	3,92	3,92	2,28	2,35
Parc 3	2,60	2,59	2,92	2,90	2,25	2,24	4,13	4,10	2,00	2,02
Parc 4	2,56	2,56	2,68	2,64	2,21	2,20	4,10	4,08	1,85	1,86
Alpage	2,64	2,62	2,73	2,72	2,35	2,34	4,05	4,03	2,03	2,07
P ⁱ	0,21		0,67		0,80		0,22		0,04	

Le nombre de placettes par parc est indiqué dans le tableau 2. ⁱTest de t pour échantillons appariés (2002–2009) sur l'ensemble des 36 placettes.

Riassunto**Pascolo a rotazione durante l'alpeggio di ovini: effetti sulla vegetazione**

Il pascolo ovino nelle zone sensibili è delicato. Se il pascolo è mal condotto, la copertura vegetale si degrada e la diversità floristica diminuisce. In questo contesto è auspicabile sviluppare delle nuove tecniche di gestione dei greggi. Lo studio, condotto da ACW, aveva l'obiettivo di valutare la rotazione del pascolo durante l'alpeggio degli ovini dal punto di vista della diversità vegetale. Negli anni 2002 e 2009 sono state realizzate delle analisi botaniche su 36 aree utilizzando il metodo di Braun-Blanquet. Nel corso dei sette anni di monitoraggio, i principali indicatori (numero delle specie, indice di Shannon e di equivalenza) sono rimasti stabili o sono evoluti favorevolmente. Durante questo periodo la vegetazione, in termini di composizione botanica o di copertura, è evoluta solo molto leggermente. Questi risultati suggeriscono che il sistema a rotazione, se è ben condotto, permette di mantenere la diversità botanica. I risultati devono comunque essere considerati con prudenza visto la durata limitata del monitoraggio.

Summary**Rotational grazing with sheep on a high altitude pasture: impact on the vegetation**

The use of high altitude pastures with sheep is delicate. A bad management is a threat to the vegetation and the diversity of the flora diminishes. The goal of the study was to assess the effect of a strict pasture rotation on the diversity of vegetation. Botanical analyses have been carried out in 2002 and 2009 on 36 plots by means of the Braun-Blanquet method. During this period, the main indicators (number of species, indexes of Shannon and evenness) remained stable or evolved positively. The vegetation, in terms of botanical composition and abundance, did not undergo any important changes. The results suggest that the rotation pasture, if well managed, enables at maintaining the diversity of the vegetation. However, due to the short span of time of the survey, the results have to be interpreted with care.

Key words: alpine vegetation, sheep, rotational grazing, botanical composition, species diversity.

Bibliographie

- Braun-Blanquet J., 1964. Pflanzensozologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer Verlag, Wien, 865 p.
- Landolt E., 1977. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel, Zürich, 208 p.
- Lauber K. & Wagner G., 2000. Flora Helvetica, flore illustrée de Suisse. Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien, 1616 p.
- Office fédéral de la statistique (OFS), 2009. Agriculture suisse, statistique de poche 2008. Edité par l'OFS, 35 p.
- Troxler J. & Chatelain C., 2006. Pâturation tournante avec des moutons à haute altitude. *Revue suisse Agric.* **38** (2), 53–61.
- Vittoz P., Dussex N., Wassef J. & Guisan A., 2009a. Diaspore traits discriminate good from weak colonisers on high-elevation summits. *Basic and Applied Ecology* **10**, 508–515.
- Vittoz P., Randin C. F., Dutoit A., Bonnet F. & Hegg O., 2009b. Low impact of climate change on subalpine grasslands in the Swiss Northern Alps. *Global Change Biology* **15**, 209–220.