

# Comportement alimentaire des génisses et des chèvres sur les alpages envahis par l'aulne vert

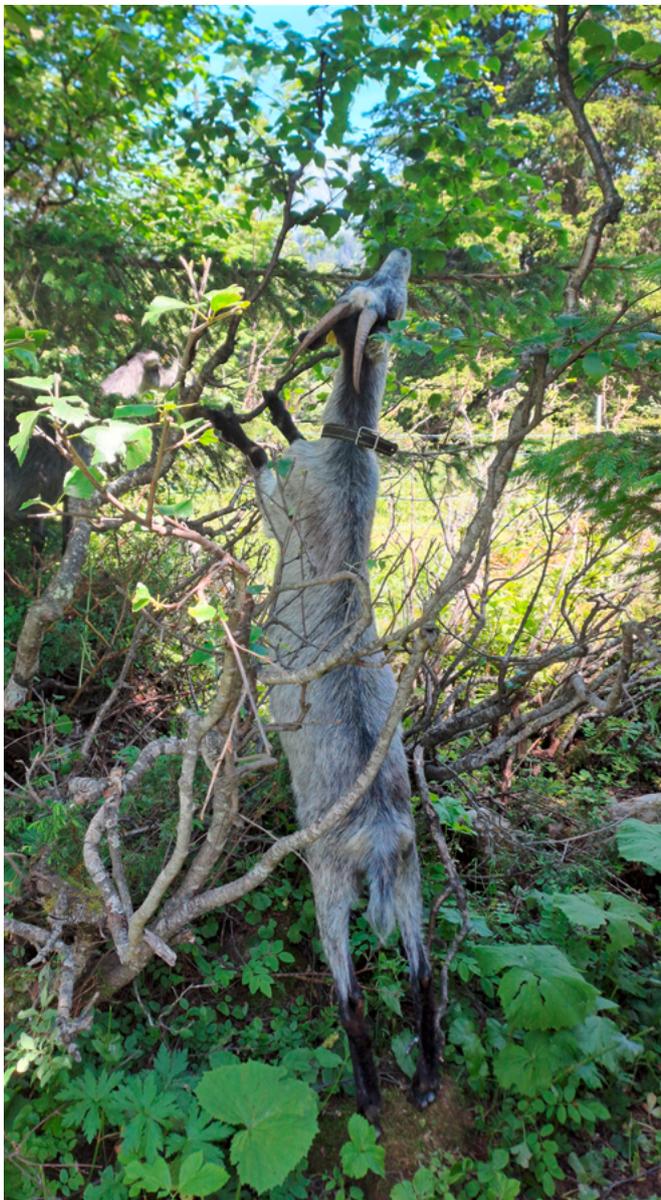
Lucia S. Mochi<sup>1</sup>, C. Lumineau<sup>2</sup>, Caren Pauler<sup>1</sup>, Pierre Mariotte<sup>1</sup> et Massimiliano Probo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agroscope, 1725 Posieux, Suisse

<sup>2</sup>Ecole Supérieure des Agricultures, 49100, Angers, France

Renseignements: Lucia S. Mochi, e-mail: lucia.mochi@agroscope.admin.ch

<https://doi.org/10.34776/afs16-8> Date de publication: 30. Janvier 2025



Une chèvre qui consomme les feuilles d'un aulne vert.

Photo: Lumineau, Claire. Ecole Supérieure des Agricultures, France.

## Résumé

Le déclin de l'élevage en montagne a conduit à l'embroussaillage des alpages, avec des effets négatifs sur la biodiversité et la productivité. Cette étude visait à évaluer le rôle des ruminants en combinaison avec la taille des arbustes dans la gestion de l'embroussaillage par l'aulne vert sur trois alpages dans le Canton de Vaud. Dans chaque alpage, quatre parcelles ont été pâturées: deux par les chèvres et deux par les génisses. Dans une des deux parcelles pâturées par chaque catégorie animale, les aulnes verts ont aussi été coupés et évacués avant le pâturage. La consommation des plantes par les animaux a été étudiée par observation directe pour évaluer la composition de leur alimentation et des indices de préférences alimentaires. Les niveaux de défoliation et d'écorçage ont été enregistrés dans les parcelles pâturées par les chèvres. L'impact de la pâture par des chèvres et des génisses sur les repousses des aulnes taillés a été évalué. Les espèces herbacées ont représenté 87 % de la ration des génisses, tandis que la ration des chèvres a inclus jusqu'à 57 % d'aulne vert. Les chèvres ont défolié 70 % des branches des aulnes et en ont écorcé 18 %. De plus, elles ont aussi consommé la quasi-totalité des repousses des aulnes taillés et ont écorcé 25 % des souches, tandis que les génisses ont eu un impact plus limité. En conséquence, le comportement alimentaire des chèvres montre un bon potentiel pour contenir l'embroussaillage par l'aulne vert sur les alpages.

**Key words:** *Alnus viridis*, debarking, ecological restoration, shrub encroachment.

## Intruduction

L'aulne vert (*Alnus viridis* (Chaix) DC.) est une espèce pionnière à caractère monopolistique, qui a colonisé de grandes surfaces de pâturage de montagne qui ont été sous-pâturées suite aux changements socio-économiques du XX<sup>e</sup> siècle (Anthelme *et al.*, 2003). Étant une espèce capable de fixer l'azote atmosphérique en symbiose avec l'actinomycète *Frankia alni*, les conséquences de son envahissement sont multiples. Cela inclut la lixiviation des nitrates et du carbone organique, menant à l'eutrophisation des eaux et à la libération de gaz à effet de serre (Bühlmann *et al.*, 2014; 2016). L'invasion favorise aussi le développement de mégaphorbiaies nitrates, réduisant la qualité fourragère et la biodiversité (Anthelme *et al.*, 2003; Zehnder *et al.*, 2020; Svensk *et al.*, 2021).

Historiquement, les petits ruminants ont été utilisés pour restaurer les pâturages en raison de leur capacité à contenir l'envahissement des espèces ligneuses en broutant les feuilles et en écorçant les branches (Wehn *et al.*, 2011; Lasanta *et al.*, 2015; Iussig *et al.*, 2015; Álvarez-Martínez *et al.*, 2016). Cependant, en raison des changements dans les systèmes agricoles, le nombre de chèvres en Suisse a diminué de 80 % depuis 1876 (Boyazoglu *et al.*, 2005; Pauler *et al.* 2022). D'autres ruminants pourraient aussi être exploités pour limiter l'embroussaillage, car ils peuvent consommer, piétiner ou provoquer des dégâts mécaniques sur les aulnes (Meisser *et al.*, 2014; Svensk *et al.*, 2021). À la différence des vaches laitières qui présentent des comportements alimentaires plus exigeants, les génisses sont des animaux moins exigeants et largement présents dans les Alpes suisses, et qui pourraient jouer un rôle significatif dans la gestion de l'embroussaillage (Albright, 1993; Greter *et al.*, 2010; Rapport agricole, 2023).

D'autre part, les coupes mécaniques sont coûteuses, chronophages et souvent peu efficaces (Bühlmann *et al.*, 2014; Pauler *et al.*, 2022). Dans cette perspective, certaines études suggèrent la taille en combinaison avec d'autres mécanismes de contrôle pour lutter contre l'embroussaillage (Lasanta *et al.*, 2015; Álvarez-Martínez *et al.*, 2016; Moinardeau *et al.*, 2020). Cependant, aucune étude n'a encore évalué les effets combinés de la taille et de la pâture sur les pâturages envahis par l'aulne vert. Cette étude visait donc à évaluer le rôle de la pâture des chèvres et des génisses en combinaison avec la taille dans la gestion de l'envahissement de l'aulne vert, en observant leurs comportements alimentaires et leurs impacts directs sur les arbustes.

## Matériel et méthode

L'étude a été réalisée dans trois alpages du canton de Vaud en Suisse (Tab. 1). Ceux-ci incluent de larges surfaces embroussaillées par l'aulne vert, ainsi que des pâturages ouverts présentant une mosaïque hétérogène, avec des zones riches en nutriments dominées par *Alchemilla xanthochlora* Rothm., *Festuca nigrescens* Lam., *Phleum rhaeticum* (Humphries) Rauschert et *Ranunculus montanus* Willd., et d'autres plus maigres dominées par *Nardus stricta* L. Sur chaque alpage, quatre parcelles ont été définies dans des zones embroussaillées par l'aulne vert. Deux de ces zones ont été pâturées par des génisses, dont une exclusivement pâturée et l'autre taillée en début saison avant le pâturage, et deux par les chèvres, avec la même configuration. Durant l'été 2024, des chèvres de races Capra grigia et Alpine chamoisée, ainsi que des génisses de races Holstein, Simmental et Swiss Fleckvieh ont pâturé les parcelles. Les animaux ont commencé par pâturer les parcelles avec des aulnes non taillés (parcelles exclusivement pâturées) et puis ils ont pâturé les parcelles qui avaient été taillées en début de saison, dans lesquelles les aulnes avaient repoussé pendant environ 1,5–2 mois. Chaque parcelle comprenait une zone embroussaillée par l'aulne vert et une zone ouverte herbacée (au minimum un quart de la surface de la parcelle). Le temps de séjour des animaux sur chaque parcelle a été défini afin de garantir un taux de chargement comparable entre les alpages pour chaque catégorie animale (Tab. 1).

Pour étudier leur comportement et leurs préférences alimentaires, 26 chèvres et 21 génisses ont été observées selon la méthodologie de Nota *et al.* (2024) pendant qu'elles pâturaient pour un total moyen de 46 heures par alpage. Les observations ont relevé l'abondance relative des espèces végétales disponibles dans la zone de choix alimentaire (50 cm autour de la tête de l'animal, jusqu'à 1,80 m de hauteur; Bailey *et al.*, 1996) et la consommation relative de ces plantes estimées visuellement par paliers de 5 %. Les plantes herbacées de grande taille, les arbres et les arbustes ont été identifiés à l'échelle de l'espèce et trois catégories ont été définies pour les autres espèces: «Fougères», «Plantes épineuses» et «Autres herbacées», qui incluaient les graminées et autres espèces de petite taille. La composition de l'alimentation a été calculée pour chaque catégorie animale, au début et à la fin de la période de pâturage. Les proportions relatives de chaque espèce ou catégorie d'espèces dans la ration ingérée ont été établies en rapportant la consommation relative de chaque espèce à la somme des consommations de toutes les espèces. L'in-

**Tableau 1** | Caractéristiques de topographie, végétation et chargement animal appliqué sur chaque parcelle dans les trois alpages étudiés.

	Bovonne		Conche		Grand-Clé	
Coordonnées	46° 16' 24,85" N 7° 7' 13,77" E		46° 19' 26,57" N 7° 5' 2,57" E		46° 23' 38,0" N 7° 11' 45,8" E	
Altitude (m)	1780 à 1820		1820 à 1850		1820 à 1860	
	Parcelles de génisses					
	Pâturage	Taille + Pâturage	Pâturage	Taille + Pâturage	Pâturage	Taille + Pâturage
Date de la taille des aulnes	–	13.6.2024	–	17.6.2024	–	21.6.2024
Date de début du pâturage	1.7.2024	20.8.2024	7.7.2024	14.8.2024	2.7.2024	8.8.2024
Date de fin du pâturage	14.7.2024	5.9.2024	10.7.2024	20.8.2024	9.7.2024	14.8.2024
Surface pâturable (ha)	0,95	0,9	0,44	0,44	0,73	0,64
UGB <sup>1</sup>	2	2	3,6	3,6	2,4	2,8
Chargement instantané (UGB/ha)	2,11	2,22	8,18	8,18	3,3	4,39
Taux de chargement (UGB/ha/an)	0,08	0,1	0,09	0,16	0,07	0,08
	Parcelles de chèvres					
	Pâturage	Taille + Pâturage	Pâturage	Taille + Pâturage	Pâturage	Taille + Pâturage
Date de la taille des aulnes	–	8.6.2024	–	17.6.2024	–	21.6.2024
Date de début du pâturage	24.6.2024	19.8.2024	24.6.2024	21.8.2024	23.6.2024	19.8.2024
Date de fin du pâturage	16.8.2024	12.9.2024	20.8.2024	21.9.2024	18.8.2024	9.9.2024
Surface pâturable (ha)	0,36	0,33	0,51	0,4	0,55	0,57
UGB <sup>1</sup>	1,53	1,19	1,19	1,02	1,19	1,19
Chargement instantané (UGB/ha)	4,25	3,61	2,33	2,55	2,15	2,11
Taux de chargement (UGB/ha/an)	0,43	0,25	0,37	0,22	0,34	0,13

<sup>1</sup>Unité Gros Bétail, calculés selon les coefficients de conversion des animaux en unités de gros bétail de la 910.91 Ordonnance sur la terminologie agricole, OTerm: [https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1999/13/fr#art\\_27](https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1999/13/fr#art_27)

dice de sélection de Jacobs (Jacobs, 1974) a été aussi calculé. Cet indice varie entre -1 et +1 et indique le degré de préférence des animaux pour une espèce en fonction de son abondance relative. Une valeur négative indique un évitement, une valeur positive indique une préférence, une valeur proche de 0 indique une indifférence. Cet indice a été calculé pour chaque catégorie animale, mais seulement pour les espèces observées au moins 20 fois et rencontrées au moins par 3 animaux différents afin d'assurer la robustesse des résultats.

Dans chaque parcelle taillée, 30 aulnes ont été sélectionnés de manière homogène et le nombre de leurs repousses a été mesuré avant l'entrée des chèvres ou des génisses. Après la pâture, l'impact de la consommation et du piétinement sur les repousses de chaque aulne présélectionné a été évalué visuellement par une classification en quatre catégories selon le pourcentage de repousses sans feuilles ou ayant des tiges disparues par rapport au total mesuré avant le pâturage: 0 à 33 %, 34 à 66 %, 67 à 99 % ou 100 %. Dans les parcelles exclusivement pâturées par les chèvres, 30 aulnes non taillés ont aussi été sélectionnés après la sortie des animaux. Pour chaque arbre, un maximum de 10 branches a été observé et leur niveau de défoliation et d'écorçage a été

caractérisé en 4 classes selon le pourcentage de feuilles consommées et le pourcentage de la circonférence de la branche qui a été écorcée. L'écorçage et la défoliation n'ont pas été évalués dans les parcelles des génisses car aucun impact (écorçage ou défoliation) n'a été observé.

## Résultats et discussion

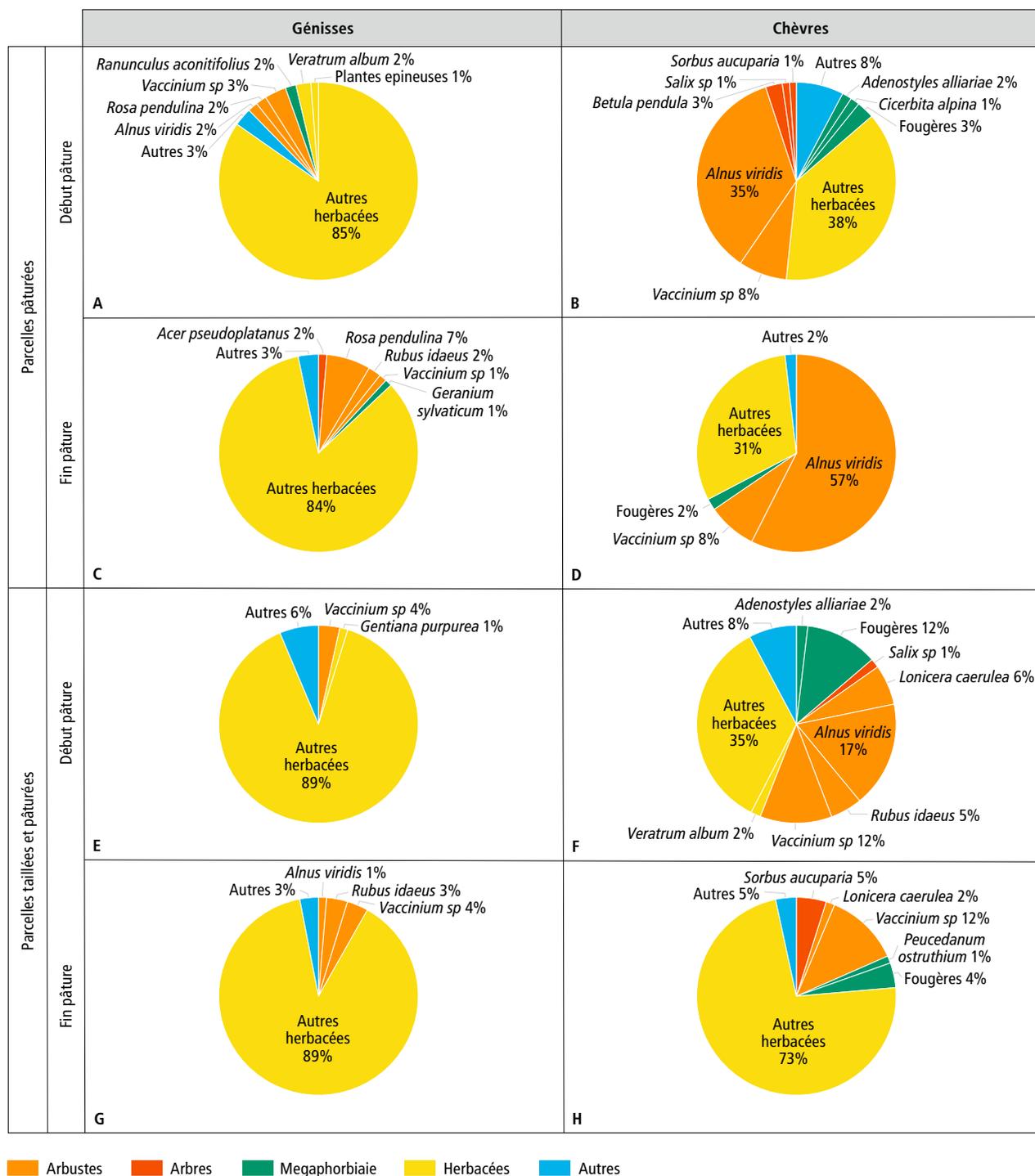
### Comportement alimentaire

Afin de simplifier l'interprétation des résultats, les espèces consommées ont été reclassées en cinq catégories: «Arbres», «Arbustes», «Espèces de la mégaphorbiaie», «Herbacées» et «Autres», cette dernière regroupant les espèces représentant moins de 1 % de la ration.

Comme déjà observé dans plusieurs essais, les espèces herbacées ont constitué la majorité de la ration des bovins (Fig. 1). Contrairement à d'autres études montrant que les bovins peuvent consommer beaucoup de plantes ligneuses (Vandenbergh et al., 2007; Vandermeulen et al., 2018), la ration des génisses n'a inclus qu'entre 0 et 2 % d'aulne vert. En revanche, elles ont consommé *Rosa pendulina* L., *Rubus idaeus* L. et *Vaccinium* sp, dans une proportion plus élevée en fin de période de pâture. Les arbres et les arbustes ont constitué une grande par-

tie de la ration des chèvres pour toutes les périodes de pâture et dans toutes les parcelles. L'aune vert représentait 35 à 57 % de leur ration dans les parcelles exclusivement pâturées, mais dans les parcelles où les aulnes avaient été taillés, l'aune vert représentait évidemment une proportion plus faible (Fig. 1). Elles ont également

consommé des espèces de mégaphorbiaies (telles que les fougères et les adénostyles). Alors que les génisses ont majoritairement consommé les espèces des pâturages ouverts, où elles ont passé la majorité de leur temps, les chèvres ont à l'inverse exploré les aulnaies et adapté leur ration aux plantes disponibles.



**Figure 1** | Composition de la ration des génisses et des chèvres en début (A, B, E, F) et en fin (C, D, G, H) de période de pâture dans les parcelles uniquement pâturées (A, B, C, D) et dans les parcelles taillées + pâturées (E, F, G, H).

### Préférences des animaux

La catégorie «Autres herbacées» affiche la valeur de préférence des génisses la plus élevée tandis que les herbacées de grande taille (e.g., *Gentiana lutea* L., *Urtica dioica* L., *Veratrum album* L., Fig. 2 A) ont été évitées. Les espèces de mégaphorbiaies et l'aulne vert ont été évités par les génisses, mettant en évidence la plus forte sélectivité des races plus orientées vers la production qui ont été utilisées dans notre étude par rapport aux races robustes de bovins (Pauler *et al.* 2020, Nota *et al.* 2024). En revanche, les chèvres ont exprimé une préférence pour les espèces ligneuses (*Betula pendula* Roth, *Salix sp.* et *A. viridis*). *Cicerbita alpina* (L.) Wallr. et *Rumex alpestris* Jacq. ont été sélectionnées par les chèvres, tandis que d'autres espèces de mégaphorbiaies ont été évitées. Les fougères ont été consommées indifféremment (Fig. 2B).

### Ecorçage et défoliation

En moyenne, 18,3 % des branches ont été écorcées par les chèvres, avec des variations importantes entre les alpages (de 6 à 36 % en moyenne). Cet impact est nettement supérieur à celui observé par Pauler *et al.* (2022), qui avait relevé 0,8 % d'écorçage des branches d'aulne. Tous alpages confondus, 70 % des branches ont été défo-

liées par les chèvres, ce qui est comparable aux résultats observés pour des vaches Highland (Svensk *et al.*, 2022). Bien que l'écorçage affecte un pourcentage moindre de branches, son effet peut être plus marqué que celui de la défoliation, car il peut perturber le transport des nutriments et conduire à la mort des branches. Les chèvres ont aussi consommé la totalité des repousses sur 95 % des arbres taillés et ont écorcé en moyenne 25 % des souches, avec des variations allant de 0 à 70 % selon les alpages. Les génisses ont mangé ou piétiné 70 % des arbres taillés, bien que la majorité des aulnes n'ait subi qu'un faible impact, avec moins de 30 % des feuilles des repousses consommées par arbuste.

### Conclusions

Cette étude a permis de mieux comprendre le comportement alimentaire des génisses et des chèvres dans les pâturages envahis par l'aulne vert. Les préférences alimentaires et l'impact sur les aulnes sont différents selon la catégorie animale. Les génisses ont majoritairement consommé des espèces des pâturages ouverts, où elles ont passé la majorité de leur temps, et elles ont eu un faible impact sur les repousses des aulnes. Les chèvres

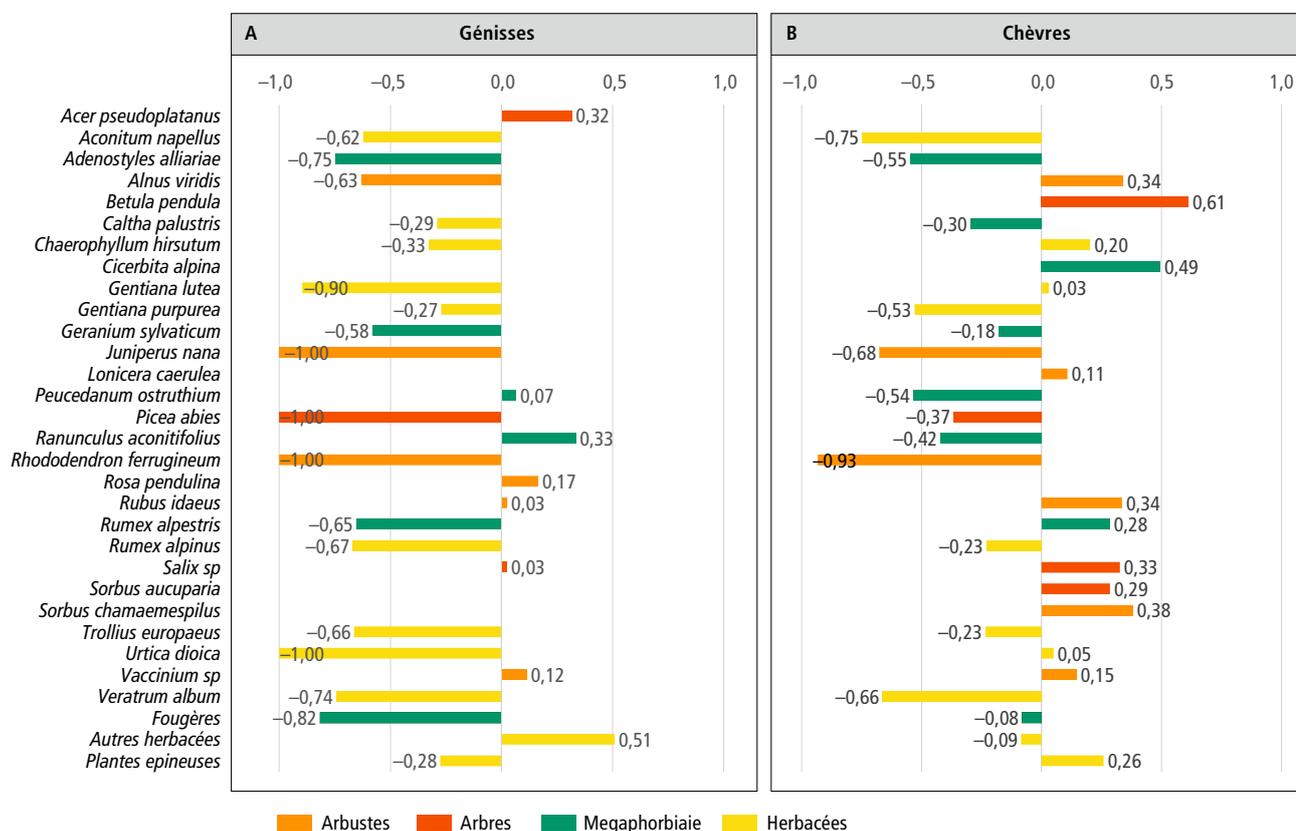


Figure 2 | Indices de sélection de Jacobs pour les génisses (A) et les chèvres (B).

ont par contre exploré les aulnaies et ont adapté leur ration aux plantes disponibles. Elles ont significativement impacté les aulnaies par leur intense défoliation, et ont donc permis d'ouvrir la canopée et d'apporter de la lumière au sol, ce qui pourra favoriser le retour des espèces fourragères typiques des prairies. Des études à plus long terme seront nécessaires pour estimer l'intensité, la durée et la fréquence de défoliation après la taille et définir les conditions optimales qui entraînent la mort des aulnes verts. L'activité d'écorçage des chèvres et leur fort impact sur les repousses d'aulnes après la taille suggèrent donc que la pâture répétée, combinée à la taille des arbustes, pourrait constituer un outil efficace pour

contrôler l'expansion de l'aune verte et restaurer la végétation des alpages. ■

### Bibliographie

- Albright, J. L. (1993). Feeding behavior of dairy cattle. *Journal of dairy science*, **76**(2), 485–498. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(93\)77369-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(93)77369-5)
- Álvarez-Martínez, J., Gómez-Villar, A., & Lasanta, T. (2016). The use of goats grazing to restore pastures invaded by shrubs and avoid desertification: a preliminary case study in the Spanish Cantabrian Mountains. *Land Degradation & Development*, **27**(1), 3–13. <https://doi.org/10.1002/ldr.2230>
- Anthelme, F., Michalet, R., Barbaro, L., & Brun, J. J. (2003). Environmental and spatial influences of shrub cover (*Alnus viridis* DC.) on vegetation diversity at the upper treeline in the inner western Alps. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, **35**(1), 48–55. [https://doi.org/10.1657/1523-0430\(2003\)035\[0048:EASIOS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1657/1523-0430(2003)035[0048:EASIOS]2.0.CO;2)
- Bailey, D. W., Gross, J. E., Laca, E. A., Rittenhouse, L. R., Coughenour, M. B., Swift, D. M., & Sims, P. L. (1996). Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. *Rangeland Ecology & Management/ Journal of Range Management Archives*, **49**(5), 386–400.
- Boyazoglu, J., Hatziminaoglou, I., & Morand-Fehr, P. (2005). The role of the goat in society: Past, present and perspectives for the future. *Small Ruminant Research*, **60**(1–2), 13–23. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.06.003>
- Bühlmann, T., Hiltbrunner, E., & Körner, C. (2014). *Alnus viridis* expansion contributes to excess reactive nitrogen release, reduces biodiversity and constrains forest succession in the Alps. *Alpine Botany*, **124**, 187–191. <https://doi.org/10.1007/s00035-014-0134-y>
- Bühlmann, T., Körner, C., & Hiltbrunner, E. (2016). Shrub expansion of *Alnus viridis* drives former montane grassland into nitrogen saturation. *Ecosystems*, **19**, 968–985. <https://doi.org/10.1007/s10021-016-9979-9>
- Greter, A. M., Leslie, K. E., Mason, G. J., McBride, B. W., & DeVries, T. J. (2010). Feed delivery method affects the learning of feeding and competitive behavior in dairy heifers. *Journal of dairy science*, **93**(8), 3730–3737. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2978>
- Iussig, G., Lonati, M., Probo, M., Hodge, S., & Lombardi, G. (2015). Plant species selection by goats foraging on montane semi-natural grasslands and grazable forestlands in the Italian Alps. *Italian Journal of Animal Science*, **14**(3), 3907. <https://doi.org/10.4081/ijas.2015.3907>
- Jacobs, J. (1974). Quantitative measurement of food selection: a modification of the forage ratio and Ivlev's electivity index. *Oecologia*, **14**, 413–417. <https://doi.org/10.1007/BF00384581>
- Lasanta, T., Nadal-Romero, E., & Arnáez, J. (2015). Managing abandoned farmland to control the impact of re-vegetation on the environment. The state of the art in Europe. *Environmental Science & Policy*, **52**, 99–109. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.05.012>
- Meisser, M., Deléglise, C., Freléchoux, F., Chassot, A., Jeangros, B., & Mosimann, E. (2014). Foraging behaviour and occupation pattern of beef cows on a heterogeneous pasture in the swiss alps. *Czech. J. Anim. Sci.* **59**, 84–95. [doi:10.17221/7232-cjas](https://doi.org/10.17221/7232-cjas)
- Moinardeau, C., Mesléard, F., Ramone, H., & Dutoit, T. (2020). Using mechanical clearing and goat grazing for restoring understory plant diversity of embankments in the Rhône valley (Southern France). *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, **154**(5), 746–756. <https://doi.org/10.1080/11263504.2019.1686080>
- Nota, G., Svensk, M., Barberis, D., Frund, D., Pagani, R., Pittarello, M., Probo, M., Ravetto Enri, S., Lonati, M., & Lombardi, G. (2024). Foraging behavior of Highland cattle in silvopastoral systems in the Alps. *Agroforestry Systems*, **98**(2), 491–505. <https://doi.org/10.1007/s10457-023-00926-z>
- Office fédérale de l'agriculture. (2023). Rapport agricole 2023. <https://www.agrarbericht.ch/fr>
- Pauler, C. M., Isselstein, J., Suter, M., Berard, J., Braunbeck, T., & Schneider, M. K. (2020). Choosy grazers: Influence of plant traits on forage selection by three cattle breeds. *Functional Ecology*, **34**(5), 980–992. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13542>
- Pauler, C. M., Zehnder, T., Staudinger, M., Lüscher, A., Kreuzer, M., Berard, J., & Schneider, M. K. (2022). Thinning the thickets: Foraging of hardy cattle, sheep and goats in green alder shrubs. *Journal of Applied Ecology*, **59**(5), 1394-1405. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14156>
- Svensk, M., Nota, G., Mariotte, P., Pittarello, M., Barberis, D., Lonati, M., Allan, E., Perotti, E., & Probo, M. (2022). Use of molasses-based blocks to modify grazing patterns and increase highland cattle impacts on *Alnus viridis*-encroached pastures. *Frontiers in Ecology and Evolution*, **10**, 849809. <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.849809>
- Svensk, M., Pittarello, M., Nota, G., Schneider, M. K., Allan, E., Mariotte, P., & Probo, M. (2021). Spatial distribution of highland cattle in *Alnus viridis* encroached subalpine pastures. *Frontiers in Ecology and Evolution*, **9**, 626599. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.626599>
- Vandenberghe, C., Freléchoux, F., Moravie, M. A., Gadallah, F., & Buttler, A. (2007). Short-term effects of cattle browsing on tree sapling growth in mountain wooded pastures. *Plant Ecology*, **188**, 253–264. <https://doi.org/10.1007/s11258-006-9160-1>
- Vandermeulen, S., Ramírez-Restrepo, C. A., Marche, C., Decruyenaere, V., Beckers, Y., & Bindelle, J. (2018). Behaviour and browse species selectivity of heifers grazing in a temperate silvopastoral system. *Agroforestry Systems*, **92**, 705–716. <https://doi.org/10.1007/s10457-016-0041-x>
- Wehn, S., Pedersen, B., & Hanssen, S. K. (2011). A comparison of influences of cattle, goat, sheep and reindeer on vegetation changes in mountain cultural landscapes in Norway. *Landscape and urban planning*, **102**(3), 177–187. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.04.003>
- Zehnder, T., Lüscher, A., Ritzmann, C., Pauler, C. M., Berard, J., Kreuzer, M., & Schneider, M. K. (2020). Dominant shrub species are a strong predictor of plant species diversity along subalpine pasture-shrub transects. *Alpine Botany*, **130**(2), 141–156. <https://doi.org/10.1007/s00035-020-00241-8>