



© AUGÉ Vincent - Parc national de la Vanoise

La majorité des études s'intéressant à l'effet du changement climatique sur la végétation des Alpes s'articulent principalement à la flore des hauts sommets. Peu de recherches portent sur l'évolution des végétations des pelouses alpines et subalpines (Rosbakh et al., 2014). Pourtant le changement climatique soulève de nombreuses problématiques sur ces espaces, notamment au niveau des alpages qui représentent une composante majeure de l'activité pastorale. Les enjeux autour de ces milieux sont donc environnementaux, sociaux et économiques (Bret, 2016).

Les pelouses d'altitude sont ainsi soumises à deux types de pressions, le changement climatique et le pastoralisme, ce qui rend parfois difficile la distinction entre les impacts du changement climatique et ceux liés aux activités agricoles.



I. Effets sur la végétation



Quelles
conséquences

1 Changement des conditions écologiques

En montagne la température et les courtes saisons de croissance sont les deux paramètres qui limitent le développement des espèces végétales. L'augmentation des températures et la fonte précoce du manteau neigeux modifient les conditions dans lesquelles les espèces des pelouses évoluent et se développent en entraînant par exemple un allongement de la saison de végétation (Carbognani et al., 2014 ; Carlson et al., 2017 ; Inouye, 2020 ; Rosbakh et al., 2014).

Des conséquences en cascade :

Remontées altitudinales

La présence d'une espèce sur un territoire dépend, entre autres, des conditions climatiques optimales pour son développement. Des températures plus chaudes, couplées à un allongement de la période de végétation, permettent à des espèces de coloniser de nouvelles surfaces, notamment vers les sommets (cf. Fiche Flore des Alpes). **Cette remontée est par exemple de 30 m pour les plantes forestières** (Bret, 2016 ; Cremonese et al., 2019 ; Matteodo et al., 2016 ; Vittoz et al., 2013).

Changement de composition floristique

Si aucun changement de composition floristique **significatif** ne se dégage actuellement, l'évolution actuelle des conditions écologiques tend à favoriser les espèces ayant des traits avantageux sous des conditions plus chaudes (surface foliaire plus importante, plus grande taille, des graines plus lourdes, croissance lente, reproduction principalement sexuée) (Kudernatsch et al., 2005 ; Rosbakh et al., 2014).



© BALAIS Christian - Parc national de la Vanoise



© HERRMANN Mylène - Parc national de la Vanoise



2 Changement de types de végétations

Avec la remontée des étages de végétation, les espèces des altitudes inférieures vont progressivement rentrer en compétition avec les espèces des pelouses (Inouye, 2020). Si ces changements sont pressentis, **aucune tendance significative ne se dégage encore**. Les pelouses semblent pour l'instant « résister » à l'arrivée des nouvelles venues. La forte densité végétale présente dans les pelouses entraîne en effet une compétition importante pour les ressources, ce qui limite l'établissement de nouvelles espèces (Matteodo et al., 2016).

Les combes à neige*, milieux fragiles

Les changements de composition les plus marqués concernent les combes à neige où de nouvelles espèces en provenance des pelouses avoisinantes s'installent progressivement comme par exemple l'avoine bigarrée. On observe également une augmentation des espèces auparavant minoritaires dans les combes à neige (Matteodo et al., 2016).

Les communautés végétales des combes à neige **évoluent ainsi vers une végétation des pelouses, adaptées à des conditions plus sèches et à une couverture neigeuse plus courte**. À terme, une **réduction voire une disparition des espèces typiques des combes à neige est possible** (Carbognani et al., 2014 ; Matteodo et al., 2016). La formation éventuelle de milieux propices à l'installation des espèces des combes à neige à plus haute altitude pourrait compenser la régression de ces milieux (si les capacités de colonisation des espèces le permettent).

**Milieu où la couche de neige fond tardivement, avec un sol et un microclimat très sélectifs favorisant une végétation particulière. Les plantes des combes à neige sont donc très sensibles à l'évolution de la durée de l'enneigement et à l'augmentation des températures.*



Le saule herbacé, une espèce typique des combes à neige

3 Colonisation de nouveaux espaces

Suite aux récentes évolutions de conditions environnementales, on observe également **un phénomène de verdissement** des hautes altitudes, avec une **accélération de la colonisation des espèces des pelouses avoisinantes vers les éboulis et les moraines**, milieux auparavant peu végétalisés. Le recul des glaciers libère aussi de nouveaux espaces qui pourront par la suite être colonisés par des espèces pionnières puis par la végétation des pelouses voisines. Une augmentation progressive de la surface des pelouses est donc possible à mesure que la colonisation végétale s'accroît (Carlson et al., 2017).

Le Parc se mobilise

- Les combes à neige font l'objet d'un suivi régulier mis en place par le Conservatoire Botanique National Alpin (CBNA) et les agents du Parc. Ce suivi permet d'étudier sur le long terme la réponse de ces milieux aux changements globaux.
- Le programme **ROC VEG**, également piloté par le CBNA, vise à étudier les adaptations des plantes des habitats rocheux alpins face aux changements globaux et notamment à documenter les dynamiques de colonisation végétale à l'œuvre dans ces milieux.



II. Effets sur la ressource pastorale

Quelles
conséquences

1 Phénologie

Suite à l'augmentation des températures et à la fonte précoce du manteau neigeux, la croissance de la végétation démarre plus tôt et la période de végétation est plus longue.

Atténuation des différences altitudinales

En montagne, la croissance des plantes démarre à des dates différentes selon l'altitude. Sachant que la qualité des ressources est maximale peu de temps après la pousse, un gradient altitudinal de qualité fourragère se crée. Un déneigement précoce de la neige limite ces différences ce qui diminue la possibilité pour les troupeaux de suivre la nourriture de bonne qualité par migration altitudinale (Toïgo et al., 2016).

Augmentation de la productivité



Transhumance des brebis
vers le Col du Barbier

Suite à l'augmentation des températures et à la fonte précoce du manteau neigeux, un allongement de la période de croissance de la végétation est prévisible. On observe déjà une **augmentation de la productivité et ainsi à une augmentation des ressources disponibles** (cf. verdissement des Alpes, Carlson et al, 2017). Néanmoins, un démarrage plus précoce de la végétation implique des adaptations des pratiques agricoles, avec notamment une avancée de la période d'estive pour que les troupeaux s'alimentent au moment où la végétation est à son pic de qualité fourragère (Chaix et al., 2017). Potentiellement, ces adaptations pourraient entraîner des pressions accrues sur des milieux jusqu'alors préservés, notamment en cas de remontées des troupeaux vers de plus hautes altitudes.

2 Aléas climatiques

Lors des prochaines décennies, les scénarios climatiques prévoient des aléas climatiques plus intenses et plus fréquents, notamment des gels tardifs et des sécheresses estivales de plus en plus prononcées. Face à la diminution de la période d'enneigement, la végétation est moins protégée contre les épisodes de froid. Les périodes de sécheresse limitent également la disponible en eau dans les sols, entraînent une évapotranspiration accrue et favorisent la sénescence des végétaux. Selon les années, ces événements climatiques pourront grandement **impacter la qualité et la quantité des ressources** (Chaix et al., 2017 ; Inouye, 2020).



Pelouse alpine grillée fin juillet après l'épisode de sécheresse et de canicule de 2015



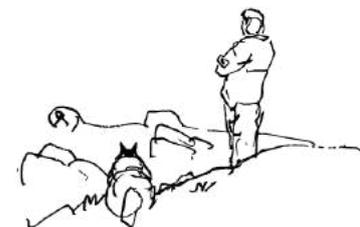
D'après une étude réalisée en Suisse, le risque d'exposition aux gels tardifs n'a pas évolué depuis 1970 (Klein et al., 2018).





Alpages Sentinelles, le bilan en 2019

L'année 2019 a été marquée par une faible production en herbe, une sénescence rapide de la végétation et une absence de repousse. Ces différents constats sont les conséquences directes d'un printemps et d'un été chauds, accompagnés de période de canicules intenses qui ont fortement impacté la production fourragère.



Alpages sentinelles

Alpages sentinelles est un dispositif qui souhaite mettre en place un espace de dialogue entre plusieurs acteurs (chercheurs, gestionnaires d'espaces naturels, acteurs du monde agricole) autour d'une question commune : **le changement climatique et son impact en alpage**. L'objectif de ce programme, basé sur l'interdisciplinarité, est d'observer et de comprendre les effets du changement climatique et de partager les expériences visant l'adaptation des pratiques.

D'ici **2021**, une brochure récapitulant les différents impacts du changement climatique sur la végétation des alpages sera réalisée. Elle permettra de synthétiser l'état des connaissances actuelles et d'apporter des éléments complémentaires à la présente fiche (encore un peu de patience !).

Pour plus de renseignements, consulter le site internet :

<https://www.alpages-sentinelles.fr/>



RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- Augé, V. (n.d). Les phénomènes naturels ou anthropiques impactant l'état de conservation des pelouses d'altitude. Parc national de la Vanoise, 9 p.
- Bret, C. (2016). *Évolution des végétations d'alpages dans un contexte de changement global. Sciences de l'environnement. Rapport de stage* Université Paul Sabatier – Toulouse, 49p.
- Carbognani, M., Tomaselli, M. & Petraglia, A. (2014). Current vegetation changes in an alpine late snowbed community in the south-eastern Alps (N-Italy). *Alp Botany*, 124, 105–113.
- Carlson, B.Z., Corona, M.C., Dentant, C., Bonet, R., Thuiller, W. & Choler, P. (2017). Observed long-term greening of alpine vegetation—a case study in the French Alps. *Environ. Res. Lett.*, 12, 114006.
- Chaix, C., Dodier, H., Nettier, B. (2017). *Comprendre le changement climatique en alpage*, IRSTEA, Grenoble, Asadac MDP, Chambéry, 28 p.
- Inouye, D.W. (2020). Effects of climate change on alpine plants and their pollinators. *Annals Of The New York Academy Of Sciences*, 1469, 26–37.
- Kudernatsch, T., Beck, S., Krenzer, M., Fischer, A., Franz, H., Vogel, M., et al. (2005). 10 Recent Changes in Species Composition and Species Richness of Alpine Grasslands in Berchtesgaden Biosphere Reserve and National Park. *Projecting global change impacts and sustainable land use and natural resources management in mountain biosphere reserves*, 103.
- Matteodo, M., Ammann, K., Verrecchia, E.P. & Vittoz, P. (2016). Snowbeds are more affected than other subalpine–alpine plant communities by climate change in the Swiss Alps. *Ecology and Evolution*, 6, 6969–6982.
- Rosbakh, S., Bernhardt-Römermann, M. & Poschlod, P. (2014). Elevation matters: contrasting effects of climate change on the vegetation development at different elevations in the Bavarian Alps. *Alp Botany*, 124, 143–154.