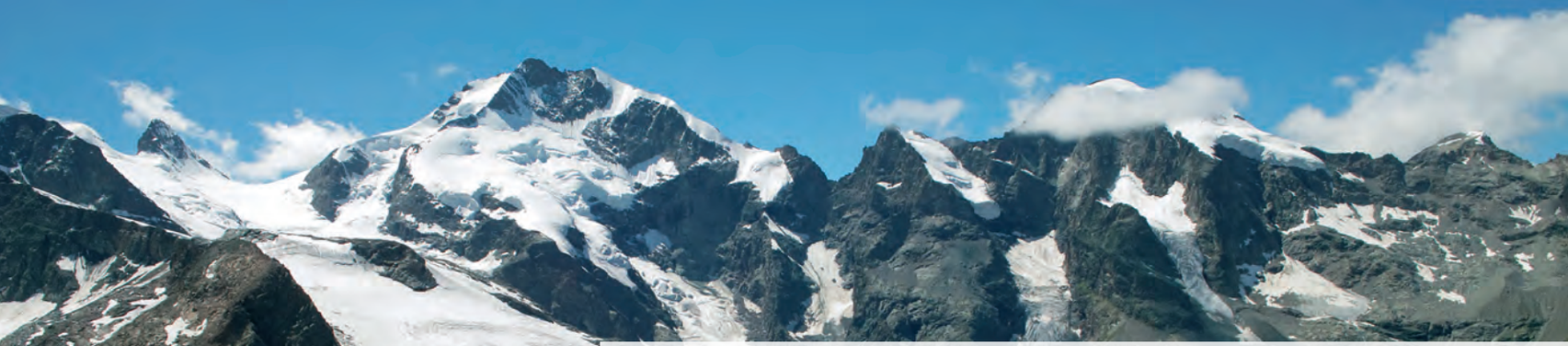


HOTSPOT







Biodiversité alpine

Dialogue entre recherche et pratique
Informations du Forum Biodiversité Suisse
27 | 2013



Auteurs



Christian Rixen fait de la recherche en phyto-écologie à l'institut WSL (et au SLF de Davos). Il s'intéresse à la biodiversité et aux fonctions écosystémiques ainsi qu'à l'évolution de la végétation alpine.



Christian Körner enseigne la botanique à l'Université de Bâle. Il dirige le réseau Diversitas «Global Mountain Biodiversity Assessment» (GMBA). Ses travaux de recherche sur la haute-montagne ont abouti à deux manuels (Alpine Plant Life et Alpine Treelines, Springer).

Erika Hiltbrunner est collaboratrice scientifique à l'Université de Bâle. Elle s'intéresse aux divers aspects du changement global dans les Alpes suisses et dans les Andes. Elle dirige, conjointement avec Christian Körner, la station alpine de recherche et de formation Furka.



Felix Gugerli dirige le groupe de recherche en génétique écologique au WSL. Ses travaux de recherche portent principalement sur l'écologie de l'évolution des végétaux ainsi que la génétique appliquée à la protection de la nature et au paysage. Il a été coordinateur scientifique du projet européen IntraBioDiv.

Niklaus E. Zimmermann dirige l'unité de recherche Dynamique du paysage au WSL et s'intéresse avant tout à l'analyse de l'incidence du changement global sur la végétation et la flore.

Rolf Holderegger dirige l'unité de recherche Biodiversité et biologie de la protection de la nature au WSL. Il s'intéresse tout particulièrement à la mise en œuvre pratique des conclusions scientifiques.



Stefan Lauber a soutenu en 2006 sa thèse en doctorat sur la mutation structurelle de l'agriculture dans les zones de montagne à l'EPF Zurich. Il travaille au WSL dans le groupe Economie de l'environnement et des ressources naturelles. Il est codirecteur et coordinateur du programme de recherche AlpFUTUR, qui porte sur l'avenir des pâturages d'estivage en Suisse.

Beatrice Schüpbach a obtenu un doctorat en géographie et travaille à la station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon au sein du groupe Paysage rural et biodiversité. Elle s'intéresse aux analyses SIG du paysage et à la biodiversité.

Bärbel Koch prépare son doctorat à la station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART) et à l'EPF Zurich. Son projet de thèse, qui s'inscrit dans AlpFUTUR, s'intéresse à l'influence de divers facteurs sur la diversité spécifique des pâturages alpins.



Emanuel Jenny travaille pour oekoskop à Bâle; il a organisé et réalisé la réactivation des prairies sauvages de l'Erstfeldertal et leur suivi pour le canton d'Uri. Les résultats de la recherche font partie du vaste programme cantonal en faveur du foin sauvage.



Tobias Bühlmann prépare son doctorat à l'Institut botanique de l'Université de Bâle. Il participe au projet ALNEX (The Alnus-problem and the exceedance of critical loads for nitrogen in the Alps).



Jürg Stöcklin enseigne la botanique à l'Université de Bâle. Ses travaux de recherche actuels s'intéressent à la biodiversité des plantes alpines et à leurs stratégies d'adaptation aux conditions spécifiques des écosystèmes alpins.



Kurt Bollmann dirige le groupe de recherche Biologie de la protection de la nature au WSL. Ses travaux de recherche portent principalement sur les relations écosystémiques des espèces rares, la biologie des populations de tétraonidés et les schémas d'identification de la responsabilité et des priorités dans la protection de la nature.

Veronika Braunisch travaille au département Conservation Biology de l'Université de Berne et dirige depuis 2013 la recherche sur les réserves forestières à l'Institut de recherche et d'expérimentation forestière du Bade-Wurtemberg.



Christoph Küffer est phyto-écologiste à l'EPF Zurich et dirige le réseau «Mountain Invasion Research Network» (MIREN). Ses travaux de recherche s'intéressent en particulier aux questions liées à la protection de la nature et au changement planétaire en montagne et sur les îles océaniques.

Jake Alexander est assistant au sein du groupe Phyto-écologie de l'EPF Zurich et participe depuis 2005 au réseau MIREN. Ses travaux de recherche portent avant tout sur la prolifération des espèces invasives et les réactions des espèces et des communautés végétales au changement climatique.

IMPRESSUM Le Forum Biodiversité Suisse encourage l'échange des connaissances entre la science, l'administration, la pratique, la politique et la société. HOTSPOT est l'un des instruments de cet échange. HOTSPOT paraît deux fois par an en allemand et en français; il existe en format PDF sur www.biodiversity.ch. Le prochain HOTSPOT 28|2013 paraîtra en octobre 2013 et sera consacré au thème «la mesure de la biodiversité». **Editeur:** © Forum Biodiversité Suisse, Berne, avril 2013. **Rédaction:** Gregor Klaus (gk), Daniela Pauli (dp), Eva Spehn, Maiann Suhner. **Traduction en français:** Henri-Daniel Wibaut, Lausanne. **Photos:** Les photos sont accompagnées de l'indication de leur auteur. **Mise en page:** Esther Schreier, Bâle. **Impression:** Print Media Works, Schopfheim i. W.

Papier: Circle matt white 115 g/m², 100% recyclé. **Tirage:** 4200 ex. en allemand, 1100 ex. en français. **Contact:** Forum Biodiversité Suisse, Schwarztorstrasse 9, CH-3007 Berne, tél. +41 (0)31 312 02 75, biodiversity@scnat.ch, www.biodiversity.ch. **Directrice:** Daniela Pauli. **Coût de production:** 15 CHF par exemplaire.

Pour que le savoir sur la biodiversité soit accessible à toutes les personnes intéressées, nous souhaitons maintenir la gratuité de HOTSPOT. Mais toute contribution sera bienvenue. **Compte postal:** PC 30-204040-6. Les manuscrits sont soumis à un traitement rédactionnel. Ils ne doivent pas forcément refléter l'opinion du Forum Biodiversité Suisse.

sc | nat

Science and Policy
Platform of the Swiss Academy of Sciences

Swiss Biodiversity Forum

Page de titre (de haut en bas) photos Beat Ernst, Bâle
1. Massif de la Bernina, glacier de Morteratsch (GR)
2. Dryade à huit pétales *(Dryas octopetala)*
3. Sapin blanc *(Abies alba)* à Derborence (VS)
4. Escalade en Engadine (GR)

Editorial



Les Alpes constituent un site important de haute biodiversité. De nombreuses espèces spécialisées ne peuvent pas vivre ailleurs. L'intensification de l'utilisation du sol en plaine et le changement climatique font des Alpes un refuge vital pour de nombreuses espèces animales et végétales. Cependant, la biodiversité des milieux alpins est aussi affectée par le changement global. C'est à cette conclusion qu'a abouti le réseau international de Diversitas «Global Mountain Biodiversity Assessment» (GMBA), installé en Suisse. Le GMBA souligne toutefois que les données de base relatives à la biodiversité de haute montagne doivent être améliorées. L'initiative de recencer la biodiversité sur la Furka menée par des chercheurs en 2012, dont les résultats vous seront envoyés separement cette été, montre l'exemple.

Tandis que la pression s'accroît en général au niveau de l'utilisation du sol dans les Andes, l'Himalaya et les montagnes d'Afrique (par le pâturage et la déforestation, p. ex.), l'évolution est nuancée dans les Alpes. L'agriculture se retire des zones abruptes et difficiles d'accès, mais la production s'intensifie sur les terrains plats et facilement accessibles.

Globalement, les Alpes figurent encore parmi les montagnes les plus exploitées, même si les Jeux olympiques n'ont pas lieu dans les Grisons en 2022. L'évolution de l'utilisation du sol dans les Alpes est certainement le facteur influençant le plus la biodiversité. Cependant, il est possible d'orienter par des décisions politiques l'évolution du paysage naturel et rural. Grâce à la Stratégie Biodiversité Suisse, la Suisse a désormais la possibilité d'assumer davantage encore sa responsabilité européenne vis-à-vis de la conservation de la biodiversité dans l'écosystème alpin.



Eva Spehn
Collaboratrice scientifique Forum Biodiversité Suisse et directrice du GMBA
eva.spehn@scnat.ch

Biodiversité alpine

04 Les Alpes, zone de forte biodiversité en Europe
Les Alpes jouent un rôle déterminant pour la diversité biologique de la Suisse et de l'Europe. Pourtant, la pression exercée sur la nature et le paysage s'accroît aussi dans l'arc alpin. Le plan d'action lié à la Stratégie Biodiversité Suisse doit relever ce défi.

06 La diversité biologique, atout de la montagne
Interview du Prof. Dominik Siegrist, directeur de l'Institut pour le paysage et les espaces libres de la Haute école technique de Rapperswil et président de CIPRA International

09 Biodiversité et stabilité du sol
Une végétation alpine riche en espèces offre la meilleure protection contre l'érosion du sol.

10 D'où vient la richesse des montagnes?
La mosaïque de petits écosystèmes et de micro-habitats offrant un vaste éventail de températures, de ressources en eau, de substrats et de ressources alimentaires génère une riche diversité spécifique.

12 Les Alpes, barrière et creuset
Les schémas en grande partie naturels de la diffusion des espèces et de leurs gènes dévoilent de multiples processus écologiques et historiques.

14 Diversité spécifique de la zone d'estivage
Premiers résultats du programme de recherche «AlpFUTUR, avenir des pâturages d'estivage en Suisse».

17 Revitalisation des prairies sauvages
Fondements de la réactivation et de l'entretien optimal à long terme des prairies sèches en jachère.

18 Le paysan part, l'aulne vert revient
L'aulne vert, espèce endémique, se répand rapidement sur les pentes abruptes assez humides, ce qui réduit la diversité végétale et provoque une surfertilisation.

19 Les plantes alpines sont-elles adaptables?
Les expériences de transplantation permettent de tester la résistance des plantes alpines au changement climatique.

20 Changement climatique et forêt de montagne
Les modifications de l'habitat et les pertes de territoire qui devraient résulter du changement climatique peuvent être compensées par des mesures de promotion forestière.

22 Aucune invasion dans les Alpes suisses?
Au contraire de la plaine, rares sont les espèces végétales exogènes qui s'installent en Suisse en altitude.

Rubriques

23 Office fédéral de l'environnement (OFEV)
Depuis novembre 2012, le travail est intense autour du plan d'action de la Stratégie Biodiversité Suisse.

24 Forum Biodiversité Suisse
Sur la base du savoir existant, le Forum Biodiversité évalue le besoin de surface nécessaire à la sauvegarde de la biodiversité en Suisse. Les premiers résultats sont disponibles.

26 Commission suisse pour la conservation des plantes cultivées (CPC)
Défis à relever dans la conservation des plantes cultivées alpines.

28 La carte de la biodiversité
Papillons endémiques des Alpes.

Introduction
Les Alpes, zone de forte diversité en Europe

Gregor Klaus, rédacteur, CH-4467 Rothenfluh, gregor.klaus@eblcom.ch et
Daniela Pauli, directrice du Forum Biodiversité Suisse, CH-3007 Berne, daniela.pauli@scnat.ch

Les Alpes couvrent deux tiers de la Suisse. Elles représentent la zone de montagne la plus exploitée au monde; 1,5 million de personnes y vivent. Pour nous, Suisses, les Alpes sont toutefois un écosystème proche de la nature par excellence. En réalité, l'étroite imbrication de paysage naturel et rural a créé des espaces de vie extrêmement jolis. Diverses études attestent également de manière impressionnante le degré élevé de biodiversité des Alpes.

Riche, unique, sauvage

Les Alpes revêtent une importance capitale pour la diversité biologique de la Suisse. La majeure partie des marais, zones alluviales, prés et pâturages secs d'importance nationale, par exemple, se situent dans l'arc alpin (fig. 1). Le Monitoring de la biodiversité en Suisse (MBD) a mis en évidence que, pour bon nombre de groupes d'organismes, le nombre des espèces à l'étage alpin était particulièrement élevé et que beaucoup d'espèces y avaient leur principale aire de distribution (fig. 3). Globalement, les prairies des étages alpin et subalpin sont d'environ un quart plus riches en espèces végétales que les prairies de basse altitude (MBD 2009). L'étude actuelle sur l'opérationnalisation des objectifs environnementaux de l'agriculture (OEA) a abouti à la conclusion que 86% des espèces typiques d'un paysage cultivé voué à une exploitation extensive étaient présentes aux étages alpin et subalpin (16 750 km2, soit 40% de la Suisse) (Walter et al. 2012). La région assume une grande responsabilité vis-à-vis de quelque 900 de ces espèces cibles et emblématiques.

Les Alpes jouent toutefois un rôle particulier non seulement pour la diversité spécifique, mais aussi par rapport à la nature «sauvage». En Suisse, près de 8000 km2 sont encore considérés comme abandonnés à la nature; ils représentent 19% du territoire (MBD 2009). En font partie des zones situées à au moins 500 m d'installations infrastructurelles telles que routes et habitations, dont l'évolution n'est pas ou plus soumise à l'influence directe de l'homme. Ces surfaces, sur lesquelles les processus naturels peuvent se dérouler en grande partie sans encombre, se situent aujourd'hui presque exclusivement dans les Alpes (MBD 2009, fig. 2): 57% de la surface située au-delà de 1800 m est considérée comme nature intacte. La majeure partie de cette surface consiste à vrai dire en rochers, éboulis, glace et neige.

Services écosystémiques précieux

Les écosystèmes de l'arc alpin, riches de leur biodiversité, fournissent de multiples services essentiels (Stöcklin et al. 2007): les forêts protègent les zones habitées, les routes et les voies ferrées des avalanches et des chutes de pierres; les prairies riches en espèces et régulièrement fauchées empêchent l'érosion du sol et les glissements de neige (cf. p. 9 et 17). Il convient de souligner aussi tout particulièrement la contribution de la diversité biologique à un paysage jugé beau, qui présente une grande valeur pour le tourisme, lequel offre aux régions de montagne une bonne partie des revenus engrangés. En réalité, la nature et le paysage alpin sont aujourd'hui les plus principaux atouts du tourisme suisse (cf. interview p. 6).

Pression croissante

Longtemps, la pression exercée sur les écosystèmes alpins s'est avérée moins forte que celle subie par le Plateau suisse, densément peuplé et intensivement exploité. La part des espèces menacées de la Liste rouge est donc plus réduite dans l'ensemble des régions alpines que sur le Plateau. Pourtant, l'intensité d'exploitation s'accroît. Walter et al. (2012) ont constaté, par exemple, que la part des surfaces de compensation de qualité écologique ne correspondait à la norme requise pour sauvegarder la biodiversité que dans les zones III et IV, plus raides et plus isolées, de même que dans la zone d'estivage. Dans les zones mieux situées I et II, par contre, la part des surfaces de qualité écologique est nettement moindre: il faudrait la tripler dans la zone de montagne I et la doubler dans la zone II.

La situation jadis favorable à la biodiversité dans les Alpes est en train de changer. Intensification de l'exploitation, remaniement parcellaire, déprise (cf. p. 14 et 17) et donc progression de la forêt et des aulnes verts (cf. p. 18), du tourisme (cf. p. 6), des apports d'azote atmosphérique et peut-être aussi bientôt des espèces invasives (cf. p. 22) compromettent la biodiversité et, partant, souvent la qualité du paysage.

L'exploitation des énergies renouvelables peut également poser des problèmes. Aujourd'hui, de nombreux paysages alpins sont déjà marqués par les lacs de retenue, les cours d'eau asséchés, l'exploitation par éclusées sur les ruisseaux et les rivières, ainsi que les lignes électriques liées à l'exploitation hydraulique. Dans sa stratégie énergétique 2050, le Conseil fédéral a désormais précisé qu'il fallait développer l'énergie hydraulique et d'autres énergies renouvelables. La stratégie met notamment l'accent sur les régions de montagne, destinées à stocker l'eau et à accueillir des installations éoliennes et photovoltaïques. Afin d'orienter la planification des installations énergétiques dans un cadre bien ordonné, les académies suisses (2012) recommandent la création d'un instrument pratique de coordination de l'aménagement du territoire, qui combine les besoins de la production énergétique avec ceux des autres utilisations de l'espace et tienne compte aussi en particulier des préoccupations liées à la protection de la nature et du paysage.

De nombreuses vallées alpines ne se distinguent déjà plus guère aujourd'hui du Plateau suisse: milieu urbain envahissant, avec ses jardins et ses espaces verts pauvres en espèces, entouré d'un vert uniforme et de prairies intensives. Par rapport aux changements d'affectation du sol et à l'intensification, le changement climatique devrait avoir une incidence moins dramatique en montagne. Certes, les modèles prédisent qu'en liaison avec le réchauffement planétaire, les espèces alpines notamment devraient être mises en difficulté – une évolution qui se précise déjà chez certaines espèces comme le lagopède alpin. Mais ces modèles établissent aussi sans doute des prévisions parfois trop pessimistes, car ils intègrent encore trop peu la faculté d'adaptation (cf. p. 19)

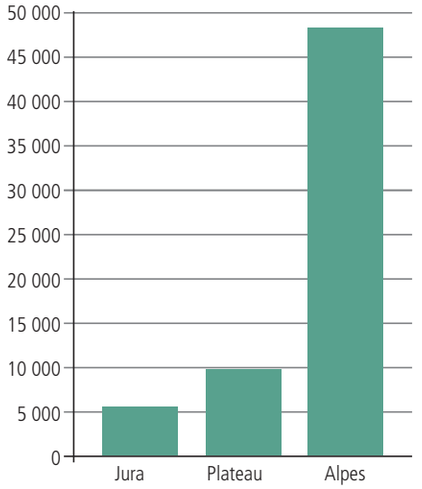


Fig. 1. Zone de forte diversité: l'illustration montre les surfaces de biotopes d'importance nationale (marais, zones alluviales, prairies et pâturages secs) des trois grandes régions de Suisse (situation 2012). Source: MBD, indicateur Z10

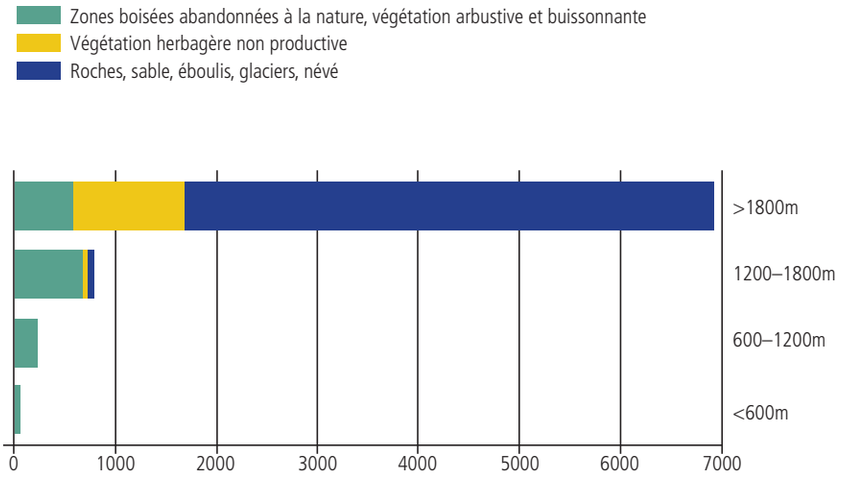


Fig. 2. Surface inutilisée en Suisse à différentes altitudes: étendue et composition des surfaces abandonnées à la nature. Entre 1200 et 1800 m, il ne subsiste que de rares surfaces; sous 1200 m, il n'y en a plus, hormis la forêt. Le graphique indique la valeur des Alpes en matière de conservation de la biodiversité et l'énorme besoin d'intervention sur le Plateau. Source: MBD, indicateur E3

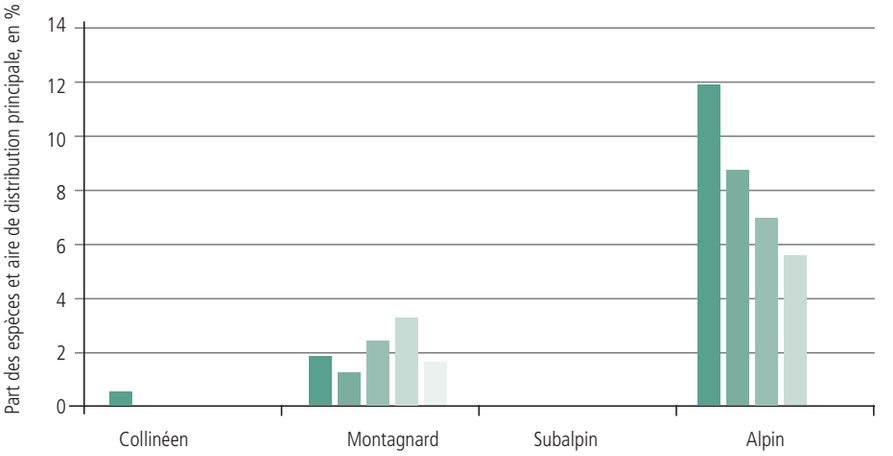


Fig. 3. Unicité des Alpes: part des espèces dont l'aire principale de distribution se situe à un étage altitudinal donné par rapport à l'ensemble des espèces observées. On parle d'aire de distribution principale quand le MBD recense une espèce à au moins 75% exclusivement à un certain étage altitudinal. Source: MBD, indicateurs Z7 et Z9

et de diffusion des organismes dans un environnement hétérogène constitué de nombreux petits biotopes et microhabitats (cf. p. 10).

Lourde responsabilité

Pour l'Europe, les Alpes revêtent une grande importance sur le plan de la biodiversité. Elles ne sont pas seulement l'habitat de multiples espèces animales et végétales spécialisées, qui ne sont présentes nulle part ailleurs, mais aussi un moteur de l'évolution et un refuge pour les espèces dont l'aire de distribution change en raison du réchauffement climatique. Ainsi, la Suisse assume une grande responsabilité dans le contexte européen vis-à-vis de la conservation de la biodiversité. Il est donc surprenant que la Stratégie Biodiversité Suisse (SBS) n'accorde que peu d'attention aux régions de montagne. Il faut que cela change dans l'élaboration du plan d'action, car ces régions ont besoin de mesures et d'instruments spécifiques dans de nombreux domaines (cf. p. 12, 17, 20 et 26). Par rapport au reste de la Suisse, les régions alpines reçoivent une grande partie de leurs revenus des prestations de l'Etat, telles que subventions, ou de la péréquation financière (Simmen et al. 2006). Dans certaines communes, plus de 50% de la création de valeur brute provient de ces versements. Bon nombre de ces subventions sont directement ou indirectement préjudiciables à la biodiversité. Selon la SBS, il importe de mettre en évidence et si possible d'éviter tout impact négatif des incitations financières d'ici 2020. Vu le volume des flux financiers vers la montagne, il devrait être possible, concernant le versement de subventions, de définir, avec la population locale, des normes minimales en matière de biodiversité et d'objectifs de qualité du paysage. Et pourquoi ne pas intégrer davantage le tourisme dans la sauvegarde et la promotion de la biodiversité? Finalement, ce secteur tire profit de la biodiversité et du paysage, des ressources jusque-là mises gratuitement à sa disposition.

Dernier aspect et non des moindres: nature et paysage doivent être perçus plus systématiquement comme une ressource précieuse, pour laquelle il faut trouver un équilibre entre protection et exploitation durable. C'est aussi une des tâches qui incombent au plan d'action de la SBS.

Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications

La diversité biologique, atout de la montagne

Entretien avec le Prof. Dominik Siegrist, directeur de l'Institut pour le paysage et les espaces libres (Haute école technique de Rapperswil) et président de CIPRA International, sur le rôle joué par les Alpes en Suisse, l'exploitation durable du sol, l'importance de la Stratégie Biodiversité Suisse pour la montagne, le tourisme proche de la nature et l'aide financière apportée à la nature et au paysage.

HOTSPOT: Depuis votre bureau, la vue sur les Alpes est splendide. La Suisse exploite-t-elle ce trésor durablement?
Dominik Siegrist: Vaste question! Comme dans d'autres pays, on constate ici aussi une grande divergence entre ce qui est souhaitable et ce qui se passe en réalité dans le paysage. Il suffit de jeter un coup d'œil à la stratégie de la Confédération en matière de durabilité. On y trouve par exemple la superbe phrase suivante: «La Confédération entend mettre en œuvre les principes du développement durable dans l'ensemble des politiques sectorielles». Nous en sommes très loin. Mais cela ne signifie pas que rien n'a été entrepris dans ce sens. Par rapport aux autres pays, la Suisse a déjà pris de nombreuses initiatives dans le domaine de la durabilité.

Quel rôle jouent les régions de montagne dans la politique nationale?
Les Alpes ont longtemps revêtu une grande importance pour la population. Elles sont devenues un mythe. Il y a encore dix ans, il était assez facile de traiter dans les médias des thèmes écologiques ou socio-économiques à ce sujet. Cependant, la mondialisation croissante a fortement affaibli le rôle des régions de montagne. Les préoccupations de l'arc alpin sont de plus en plus reléguées à l'arrière-plan. Souvent, nous en savons plus sur ce qui se passe dans des pays lointains que dans les montagnes toutes proches. Les défis auxquels les régions de montagne sont confrontées sont souvent présentés de manière rudimentaire dans les médias du Plateau. Les priorités politiques se déplacent lentement mais sûrement: les régions de montagne ne sont plus aussi importantes.

Assisterons-nous à l'hégémonie des agglomérations?
Les transferts courants vers les zones de montagne s'élèvent actuellement à environ 1 milliard de francs par an. Rien ne dit à vrai dire que les choses en resteront là. La proposition d'une stratégie nationale concernant les régions de montagne a beaucoup de mal sur le plan politique. Mais une politique régionale intégrative, favorisant les synergies entre les agglomérations et les zones de montagne, n'a pas réuni de majorité jusqu'à présent. Le Parlement se focalise davantage sur les défis des grandes villes, qui réclament désormais une plus grande part du gâteau, dont elles sont principalement à l'origine, pour l'extension de leurs infrastructures et des transports publics ainsi que pour des mesures d'aménagement du territoire. En même temps, la population de la plaine détermine l'aspect des régions de montagne. L'initiative contre les résidences secondaires, par exemple, a été approuvée grâce aux voix des cantons du Plateau, même si certaines régions de montagne présentaient une part relativement élevée de oui.

En revanche, les régions de montagne sont majoritaires au Conseil des Etats.
Mais, à l'inverse, cela a pour effet que des projets importants pour les agglomérations sont constamment bloqués, ce qui empêche la modernisation nécessaire de la Suisse et suscite des tensions.

À cet égard, faut-il rechercher la cause dans le fait que les protocoles de la Convention alpine ne sont pas ratifiés?
Il en est malheureusement ainsi. La Convention alpine est majoritairement soutenue par les cantons de montagne. Pourtant, la Suisse est le seul pays à n'avoir encore ratifié aucun des protocoles, parce qu'une coalition de dérégulateurs menés par Economiesuisse s'y oppose avec véhémence et a su réunir une majorité au Parlement. La ratification n'est pas pour demain. C'est un signe de pauvreté pour un pays alpin comme la Suisse.

Quel est l'importance de la Convention alpine?
La Convention alpine est le reflet d'une politique durable en matière de montagne, qui plus est sur un plan international. Elle contient tout ce dont une politique régionale efficace et durable à long terme a besoin. L'approche transfrontalière et en même temps régionale a un potentiel d'avenir pour les régions de montagne européennes. Toutes les régions alpines, du Triglav jusqu'aux lacs, ont des questions et des problèmes analogues: changement climatique, appauvrissement de la biodiversité, exode, progression de la forêt, transit, tourisme non durable. Ces problèmes doivent être abordés conjointement. Il est particulièrement paradoxal que la Suisse soit un des pays les plus actifs en ce qui concerne les travaux liés à la Convention alpine et y investisse beaucoup de bonnes idées et de savoir. Il est d'autant plus important que les Alpes, qui représentent quand même 60% de notre territoire, jouent un rôle important dans la mise en œuvre de la Stratégie Biodiversité Suisse. Au cours des dernières années, la CIPRA a élaboré de nombreuses bonnes propositions qui ne demandent qu'à être réalisées.

Qu'attendez-vous de la Stratégie Biodiversité Suisse?
Je me réjouis que le Conseil fédéral ait enfin adopté cette stratégie après plusieurs années d'attente. Et si quelque chose est décidé dans la politique suisse, c'est généralement aussi pris au sérieux et mis en œuvre. Cela n'est pas aussi évident dans d'autres pays. Pour les Alpes, la biodiversité est un thème essentiel: la diversité naturelle et paysagère est le point fort des régions de montagne. C'est leur capital, et il faudrait que ce soit aussi leur compétence de base!

Vous passez pour un spécialiste du tourisme durable et proche de la nature. Quel rapport le tourisme entretient-il avec la biodiversité?
La sensibilisation du secteur touristique aux préoccupations biodiversitaires s'est



Dominik Siegrist: «La Convention alpine est le reflet d'une politique durable en matière de montagne.» Photo Gregor Klaus

accrue au cours des dernières années. Malheureusement, le tourisme suisse traverse une crise assez grave. Le thème de la diversité biologique a donc à nouveau un peu de mal. Pourtant, la sensibilisation est toujours là: on le voit au fait que le tourisme communique beaucoup plus aujourd'hui qu'autrefois au sujet de thèmes comme la nature et le paysage. Pour un secteur aussi lié au marché que le tourisme, cette évolution a bien sûr avant tout des motifs économiques: nous ne pouvons que constater que, dans le sillage de la mondialisation, les services touristiques sont offerts de mieux en mieux, et surtout à plus bas prix, par d'autres pays. Il nous reste les Alpes, un paysage rural né de l'histoire et riche de sa diversité. Concentrons-nous sur ces valeurs.

Quelles pourraient être des mesures concrètes sur le plan touristique?

Concernant la promotion de la biodiversité par le tourisme, il faut distinguer trois champs d'action: d'abord, la sensibilisation et l'éducation à l'environnement; ensuite, le développement de l'offre et la canalisation des visiteurs; enfin, des stratégies globales dans la politique en matière de durabilité. Le défi à relever consiste à atteindre les multiples interlocuteurs que sont les remontées mécaniques, l'hôtellerie et les stations. En font toutefois aussi partie des protagonistes tels que les organisateurs d'activités en plein air, les guides de montagne, les moniteurs de ski etc. L'important, c'est la sensibilisation des touristes. Un nombre croissant d'activités sportives ont lieu dans des sites isolés et perturbent les écosystèmes alpins souvent sensibles. Sorties en raquettes et ski hors-piste n'en sont que deux exemples.

Il existe tout un ensemble de possibilités permettant de réduire les conflits entre touristes et nature. Depuis les appels à la raison jusqu'aux mesures disciplinaires, ces dernières devant être évitées dans la mesure du possible.

Mais les gens refusent de se sensibiliser. Ils ont surtout la neige poudreuse en tête!

Ce n'est qu'en partie vrai. Les sportifs sont en général tout à fait réceptifs par rapport aux préoccupations liées à la nature et au paysage. Si on attire leur attention sur le dérangement des habitats d'animaux, ils se montrent très compréhensifs et dispo-

sés à modifier leur comportement. Il faut adopter une approche aussi spécifique que possible du groupe ciblé. C'est à vrai dire de plus en plus difficile, car le degré d'organisation des sportifs diminue. Nous avons fait des expériences positives au niveau de la sensibilisation par le canal du «comptoir de magasin», c'est-à-dire dans les magasins où les sportifs se procurent leur équipement. Par exemple, en collaboration avec un détaillant, nous avons attaché sur des chaussures de ski des étiquettes précisant les trois principales règles à respecter pour adopter un comportement soucieux de la faune sauvage.

Dans quelles régions le tourisme durable s'imposera-t-il à long terme?
Il y a une contradiction dans votre question! On ne peut pas répartir la durabilité. Il n'y en a qu'une, et elle s'applique à tous les domaines. Mais je comprends quand même votre question. La Confédération a tendance à promouvoir la durabilité avant tout dans les régions périphériques, alors que, dans les grandes régions touristiques comme le Bas-Valais ou la Haute-Engadine, on se montre toujours aussi généreux. Cette approche ne peut pas aboutir.

Certaines régions comme les parcs d'importance nationale peuvent tout de même donner l'exemple.
Bien sûr! C'est surtout vrai pour les régions à forte vocation rurale. Je suis tout à fait partisan des parcs, qui favorisent un développement régional durable. Mais la mise en valeur de la nature doit aussi demeurer un aspect essentiel dans les parcs. Nous ne parlons pas de zones résiduelles insignifiantes, mais de 20% de la superficie du pays. Il y a là une chance réelle de mettre en œuvre un développement durable de manière exemplaire.

Pourquoi le tourisme ne coopère-t-il pas davantage avec l'agriculture, qui détermine dans une large mesure la qualité du paysage et donc les bases du tourisme?
L'agriculture n'est pas un partenaire facile, car elle n'est souvent pas très réceptive aux questions touristiques. Les paysans continuent de se concevoir comme des producteurs et non comme des paysagistes pour le pays et pour le tourisme. L'agriculture se montre donc souvent statique et réfractaire à des arguments apparemment rationnels. Par exemple, dans la zone du projet de parc naturel du Neckertal, en Suisse orientale, il n'existe qu'une seule exploitation d'agrotourisme. Elle est submergée de demandes et doit refuser beaucoup de monde. Et pourtant, aucune autre entreprise à la ronde n'est disposée à saisir cette opportunité unique. Notre politique agricole encourage apparemment encore trop peu l'esprit d'entreprise des agriculteurs.

Même avec l'amélioration du système de paiements directs?
Dans la nouvelle politique agricole, beaucoup de bonnes propositions pour une véritable écologisation de l'agriculture n'ont pas abouti. Concernant la promotion de la diversité des paysages et de leur qualité récréative, par exemple, les contributions sont beaucoup trop faibles. Les véritables prestations en faveur de la biodiversité continuent de recevoir la plus petite part des subventions.

De plus en plus d'alpages se transforment en forêt, car l'exploitation des parcelles isolées et abruptes ne vaut plus la peine. Y aura-t-il de plus en plus de zones désertiques dans les Alpes suisses?
Dans les Alpes suisses, même les secteurs périphériques continuent d'être habités. Un tourisme proche de la nature y offrira à l'avenir des possibilités d'emploi.

Vous êtes président de la Commission internationale pour la protection des Alpes (CIPRA). Quelles ont été vos plus belles réussites?
L'interconnexion des protagonistes à l'échelle alpine a bien progressé au cours des dernières décennies, même sur le plan international. Le travail de la CIPRA y a beaucoup contribué. Face à de nombreux défis, il existe aujourd'hui de bonnes amorces de solution et des projets de modèles concrets. Les beaux projets ne manquent pas, mais leur réalisation se heurte malheureusement le plus souvent à l'absence d'argent. Si la classe politique pensait en termes financiers équivalents pour les Jeux olympiques et pour la durabilité et la biodiversité, il en serait sans doute autrement.

La mise en œuvre de la Stratégie Biodiversité pourrait aussi se heurter au manque d'argent.
Je crois fermement que nous parviendrons à démontrer l'importance existentielle de la biodiversité pour notre avenir. Il y a assez d'argent. 60 millions de francs auraient été mis à la disposition de la candidature des Grisons aux Jeux olympiques. Quand avons-nous parlé en Suisse pour la dernière fois de 60 millions de francs pour la diversité de notre nature et de nos paysages? Ayons enfin le courage d'investir dans la biodiversité. Cela ne sera peut-être pas rentable tout de suite, mais sûrement à moyen et à long terme.

Interview: Gregor Klaus et Maiann Suhner

Services écosystémiques

Biodiversité et stabilité du sol

Christian Rixen, écologie des populations, WSL Institut pour l'étude de la neige et des avalanches, SLF, CH-7260 Davos, rixen@slf.ch

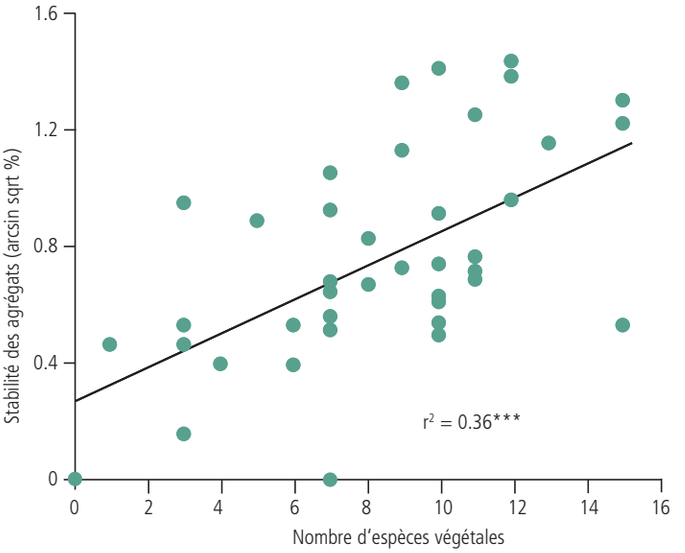
Des études ont montré qu'une végétation alpine riche en espèces offrait la meilleure protection face à l'érosion du sol. Ces résultats revêtent une grande importance pour la pratique, par exemple pour le reverdissement des pistes de ski aplanies.

La couverture végétale fournit une contribution déterminante à la stabilisation du sol sur les terrains en pente et ainsi à la réduction de l'érosion. L'effet protecteur de la végétation se heurte toutefois à des limites, dans le cas d'épisodes naturels extrêmes comme les laves torrentielles, ou quand les plantes et la végétation sont détruites par l'activité humaine (surpâturage, construction d'infrastructure ou de domaine skiable etc.). À l'inverse, une utilisation durable et modérée sous forme de prairies ou de pâturages peut toutefois aussi offrir une couverture végétale très stable.

Quel rôle la biodiversité joue-t-elle dans la stabilisation des sols? N'importe quelle pelouse composée de quelques espèces suffit-elle? Ou faut-il privilégier une communauté d'espèces plus diversifiée? Un projet de recherche s'est intéressé à la corrélation entre biodiversité, pénétration des racines et propriétés physiques du sol sur des surfaces alpines abruptes (Pohl et al. 2009, 2012). Les analyses ont été effectuées là où elles s'avèrent particulièrement pertinentes pour la pratique: des pistes de ski aplanies mécaniquement. Les échantillons de sol ont fait l'objet d'une analyse de la stabilité de leurs agrégats; autrement dit, dans quelle mesure le sol se maintenait-t-il sous forme d'agrégats ou se désagrégeait-il en fines particules? Tant le degré de couverture végétale que le nombre d'espèces exercent une influence positive sur la stabilité du sol. Dans l'analyse statistique, le nombre d'espèces l'expliquait toutefois nettement mieux que le degré de couverture (cf. illustration). C'est un résultat important, qui montre qu'il ne suffit pas d'obtenir une couverture végétale épaisse.

Dans un second temps, des expériences d'arrosage ont été effectuées sur une végétation à diversité variable et une couverture intégrale, afin de mesurer l'écoulement superficiel et l'érosion du sol. La diversité était mesurée sous forme de groupes dits fonctionnels (graminées, mousses et lichens, herbacées, et combinaisons des trois groupes). La plus faible érosion a été observée dans le cas d'une combinaison de graminées et d'herbacées ainsi que des trois groupes ensemble. Une couverture végétale composée exclusivement de graminées se comportait à vrai dire presque aussi bien. Ces résultats montrent aussi l'importance de la diversité pour la protection contre l'érosion superficielle, mais les graminées ont à cet effet la plus grande importance fonctionnelle.

L'important n'est pas seulement le constat que la biodiversité remplit des fonctions vitales, mais aussi la mise en œuvre pratique. Ainsi, le Groupe de travail pour la végétalisation en altitude de l'Association pour le génie biologique (www.ingenieur-biologie.ch) s'engage pour une végétalisation écologique et conforme à la station. Autre étape importante: l'élaboration du «guide pour un accompagnement pédologique de la construction». De même, le lancement du programme national de recherche sur l'utilisation durable du sol, qui entend notamment explorer l'influence des plantes sur la stabilité du sol et garantit en même temps le transfert du savoir au profit de la pratique, est une excellente chose. Dans les Alpes et dans un pays à forte biodiversité comme la Suisse, l'exploration et la conservation de la biodiversité jouent un rôle important, notamment pour la protection contre l'érosion et la stabilisation des pentes.



Un plus grand nombre d'espèces végétales accroît la stabilité des agrégats du sol.

Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications

Diversité spécifique
D'où vient la richesse des montagnes?

Christian Körner et Erika Hiltbrunner, département Sciences de l'environnement de l'Université de Bâle, CH-4056 Basel; ch.koerner@unibas.ch, erika.hiltbrunner@unibas.ch

Pour l'être humain, les montagnes sont froides et pauvres. Cette impression empêche de considérer l'écosystème alpin comme particulièrement vulnérable. La riche diversité de petits biotopes et de micro-habitats a pourtant pour effet que ce milieu dispose, sur une petite échelle, de nombreux refuges et replis ainsi que d'un microclimat souvent favorable. Ce climat diffère fortement des conditions de vie mesurées dans les stations météorologiques. Si le climat évolue, la montagne sera mieux appropriée à la survie que la plaine.

L'écosystème alpin, zone naturellement dépourvue d'arbres, occupe en Suisse environ un quart de la superficie du pays. Comme le climat est peu hospitalier à cette altitude, on suppose que le monde vivant y est pauvre. Pourtant, à l'échelle mondiale, il y pousse davantage de plantes à fleurs qu'on ne l'imagine en raison de la surface (Körner 2003, 2004). En Suisse, par exemple, 20% de toutes les espèces de plantes à fleurs sont alpines, ce qui paraît disproportionné au regard de la surface qui s'étend en amont de la limite de la forêt (roche, glace et neiges éternelles). D'où vient cette richesse de vie dans des conditions aussi «hostiles»?

Mosaïque d'écosystèmes

Les conditions de vie ne sont hostiles que pour les êtres humains et quelques groupes d'animaux. Nous avons apparemment une vision très humaine de l'univers alpin. Pour la majorité des organismes alpins, la vie en plaine serait insupportable. La renoncule des glaciers ne se trouve dans aucun jardin botanique, car elle périrait au bout de quelques semaines de «chaleur». Il existe par conséquent une adaptation physiologique à la vie en haute montagne, qui transforme l'adversité présumée des conditions de vie en besoin. Les petites plantes de montagne manipulent leur microclimat de telle sorte que bon nombre de processus liés à la croissance ne requièrent aucune adaptation spécifique à la vie en altitude.

Le record de froid absolu à l'échelle mondiale pour les plantes à fleurs est détenu par la saxifrage à feuilles opposées, sur le site du Dom (VS), à 4505 m d'altitude (Körner 2011). Chaque nuit, durant les six semaines d'«été», le sol est givré; lorsque le soleil donne, le coussin végétal se réchauffe brièvement jusqu'à une température de 18° C.

Trois raisons expliquent la diversité surprenante de la vie en montagne: 1) les forts gradients climatiques sur de courtes distances réunissent de nombreuses zones climatiques sur un espace restreint; 2) la topographie crée des effets d'exposition au soleil, au vent et à la neige, qui engendrent une mosaïque de petits biotopes et de micro-habitats offrant un vaste éventail de températures, de ressources en eau, de substrats et de ressources alimentaires (fig. 1); 3) de plus, la diversité des roches enrichit la variété des types de sol.

La zone alpine, dernier grand paysage originel en Europe, offre une riche biodiversité. La diversité des habitats fournit, sur une petite échelle, des abris et des possibilités de repli et d'isolement face à l'inclémence du macroclimat (fig. 2). Si le climat évolue, la montagne offrira un lieu de survie sécurisé, ce qui explique que de nombreuses espèces y aient résisté aux périodes glaciaires sous forme résiduelle. Les Alpes ont toujours été un refuge.

Faible risque d'extinction

Comme certains types d'habitat subsistent en montagne malgré l'évolution du climat et que seules leur étendue et leur fréquence, et donc la taille des populations de certaines espèces, changent, le risque de perdre des espèces est plus faible en montagne qu'ailleurs. C'est pourquoi les montagnes méritent une protection particulière face aux immixtions de l'homme. Si le climat se réchauffe de 2 degrés, la haute montagne ne perdra environ que 3% des écosystèmes les plus froids entre 2200 et 2700 m (fig. 3, Scherrer et Körner 2010). Les organismes qui colonisent ces niches vivent déjà aujourd'hui en majorité à une altitude supérieure. En revanche, sur environ 16% du territoire alpin, de nouveaux habitats plus chauds voient le jour. Il importe toutefois que la majorité des petits habitats se maintiennent. Des mesures ont confirmé que le besoin de chaleur estimé des espèces végétales selon les valeurs indicatives de température de Landolt correspond parfaitement à la température effective du micro-habitat et donc possède une grande valeur prévisionnelle (Scherrer et Körner 2010).



Fig. 1: La diversité écosystémique entraîne la diversité spécifique. Photo Christian Körner

Le changement climatique planétaire actuel peut cependant déclencher de nombreuses modifications en montagne et à l'échelon local. L'allongement de la période sans neige à basse altitude et le surcroît éventuel de neige charriée à haute altitude par suite des plus fortes précipitations peuvent poser des problèmes. Environ la moitié des espèces alpines ne se fient pas aux caprices du temps, mais leur évolution (bourgeonnement, floraison) suit un calendrier solaire ancré dans les gènes (photopériodisme). L'autre moitié consiste en opportunistes, qui s'adaptent tout simplement au climat (espèces végétales des combes à neige, p. ex.). Les premières profitent peu d'une période sans neige prolongée: leur «rigidité» acquise peut en effet créer des inconvénients, car leur évolution et le climat ne sont plus en conformité.

Evolution problématique de l'environnement et de l'affectation du sol

D'après les connaissances actuelles, l'augmentation de la concentration de CO_2 dans

l'atmosphère n'a pas d'influence favorable sur les plantes alpines. Les expériences menées avec des espèces de marge pro-glaciaire ont même abouti à des effets négatifs, sans doute en raison de l'excédent d'hydrate de carbone induit, qui transforme, du moins temporairement, les microbes du sol en concurrents alimentaires par le biais d'exsudations racinaires. Les deux changements les plus graves sont les modifications de l'affectation du sol et le regain de disponibilité en azote résultant de l'apport d'azote atmosphérique ou d'une multiplication de plantes expansives, fixatrices d'azote (cf. p. 18).

Ces facteurs agissent sur une grande échelle. L'intensification de l'exploitation agricole dans les zones péri-urbaines et son extensification sur les parcelles abruptes et difficiles d'accès entraînent un appauvrissement de la biodiversité en montagne, aux conséquences souvent inattendues. Le chargement de l'atmosphère en composés nitrés solubles provenant de l'agriculture et des processus d'incinération modifie l'éventail des espèces au profit d'espèces nitrophiles et au détriment d'espèces de petite taille, sélectionnées pour une faible croissance et une longue vie.

Comme la limite naturelle de la forêt dépend largement de la température, elle se déplacera vers l'altitude sous un climat plus chaud et réduira ainsi la surface de l'écosystème alpin. Si la limite de la forêt avait suivi le réchauffement des 150 dernières années, elle se situerait déjà aujourd'hui 100 mètres plus haut. Les épisodes extrêmes et la lente croissance des Alpes à cette altitude ont retardé ce processus (Körner 2012). Le dégagement de surfaces se situant encore aujourd'hui sous une glace et une neige prétendument éternelles réduira cette perte d'écosystème alpin. Des millénaires de pédogénèse font toutefois défaut pour permettre une végétation alpine compacte.

Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications

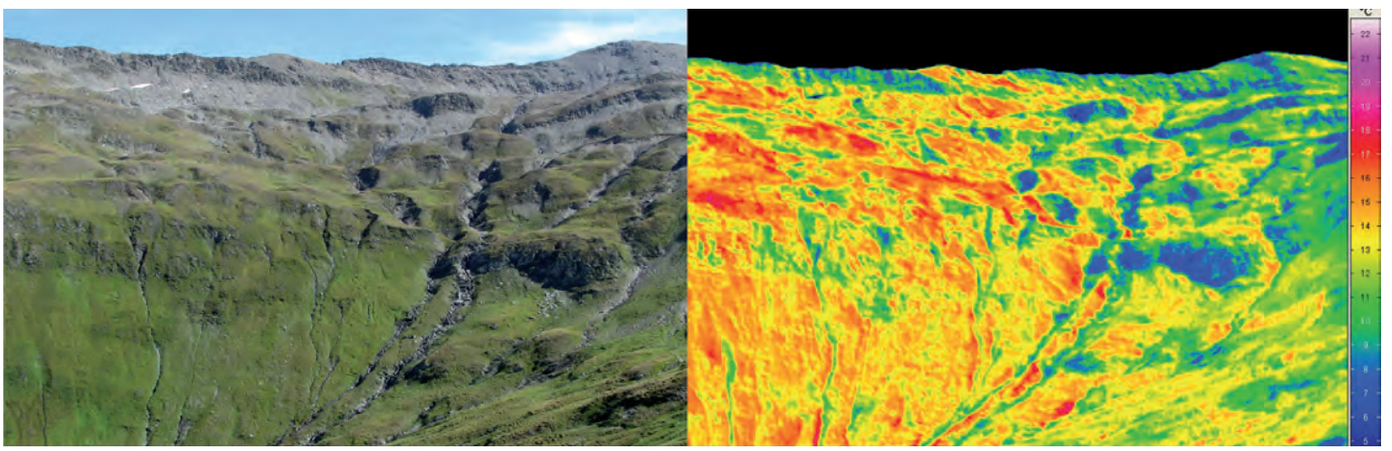


Fig. 2: Les données des stations météorologiques en disent peu sur le climat effectivement vécu par les plantes et les petits animaux de l'étage alpin. Les images d'une caméra thermique indiquent une mosaïque de températures déterminée par la topographie. Sur cette pente, des écarts de température de 8 °C ont été mesurés par rapport à la température moyenne, ce qui correspond à une différence d'altitude de 1500 m dans l'atmosphère (Scherrer et Körner 2010). Photo Daniel Scherrer

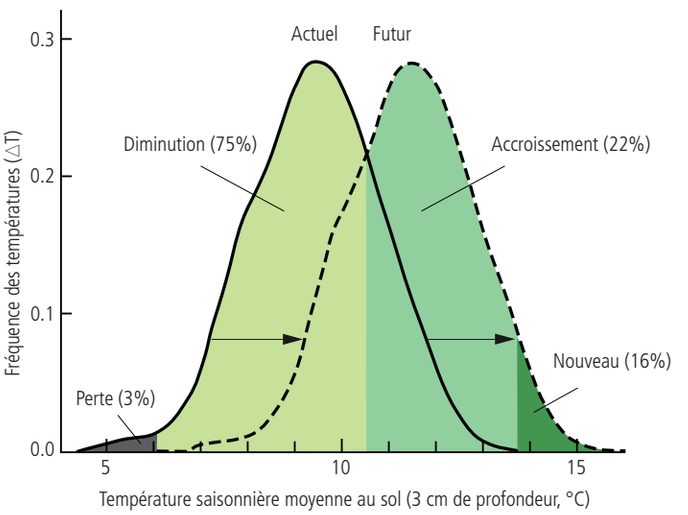


Fig. 3: Répartition de la fréquence des micro-habitats à température moyenne saisonnière variable entre 2200 et 2700 m, dans les Alpes centrales. A gauche, répartition actuelle; à droite, répartition sous une température de 2° C plus élevée (Scherrer et Körner 2010)

Diversité génétique
Les Alpes, barrière et creuset

Felix Gugerli, Niklaus E. Zimmermann et Rolf Holderegger, Institut fédéral de recherche WSL, CH-8903 Birmensdorf, felix.gugerli@wsl.ch

Du point de vue de la biodiversité européenne, l'arc alpin joue un rôle prépondérant. Le schéma de répartition largement naturel des espèces et de leurs gènes révèle de multiples processus écologiques et historiques, comme le montre un projet international à l'exemple des plantes alpines. Pour que soient préservées non seulement les espèces mais aussi leur adaptabilité, nous préconisons une protection dynamique, facilitant le déroulement des processus démographiques naturels.

Dans l'arc alpin, la dernière ère glaciaire surtout a exercé une influence déterminante sur l'extension territoriale des différentes espèces. Il est permis de se demander dans quels refuges les espèces alpines ont survécu à la glaciation maximale et comment leur territoire actuel a été colonisé. Selon une hypothèse courante, certaines régions sont d'autant plus riches en espèces qu'elles se situent à proximité des refuges glaciaires, car toutes les espèces n'ont pas atteint les habitats libérés au cours du retour postglaciaire et la composition spécifique s'est appauvrie à mesure que s'accroissait la distance par rapport à la région d'origine. Par analogie, cette hypothèse devrait aussi s'appliquer à la diversité génétique, car les mêmes processus – migration et dérive – affectent les espèces et les gènes. Mais l'exemple des plantes alpines montre que cette interprétation est insuffisante.

Biodiversité aux multiples facettes

Une vaste étude a décrit les zones de forte biodiversité de l'arc alpin (Taberlet et al. 2012). L'étude s'est notamment intéressée à la corrélation géographique éventuelle entre la richesse spécifique et la diversité génétique. Si c'était le cas, le nombre d'espèces pourrait équivaloir à la diversité spécifique.

Afin de tester cette hypothèse, l'étude a recensé selon une grille régulière le nombre des espèces végétales principalement présentes dans la zone alpine (carte A). Il s'est avéré que le sud-ouest des Alpes notamment était riche en espèces. En outre, des différences majeures étaient constatées entre les zones périphériques, plutôt pauvres en espèces, et les Alpes centrales. La présence moindre d'espèces dans les zones périphériques est sans doute en grande partie imputable au fait que ces zones offrent moins d'espace vital aux plantes alpines.

Afin d'évaluer la diversité génétique, l'étude a établi l'empreinte génétique de 27 espèces très répandues provenant d'une case sur deux de la grille. A ce niveau de la biodiversité, il est aussi possible d'identifier un effet marginal, qui se limite toutefois au sud des Alpes, génétiquement moins diversifié (carte B). En revanche, le nord-est des Alpes se distingue par une diversité génétique très élevée. En raison des différences de répartition de la diversité spécifique et génétique (allèles), aucune corrélation n'a été trouvée entre le nombre d'espèces et la diversité génétique. Cela montre que la biodiversité présente davantage de facettes que ne l'exprime le simple nombre d'espèces. Mais pourquoi les espèces et les gènes présentent-ils des schémas géographiques différents?

Zones de contact chez les espèces à silicate

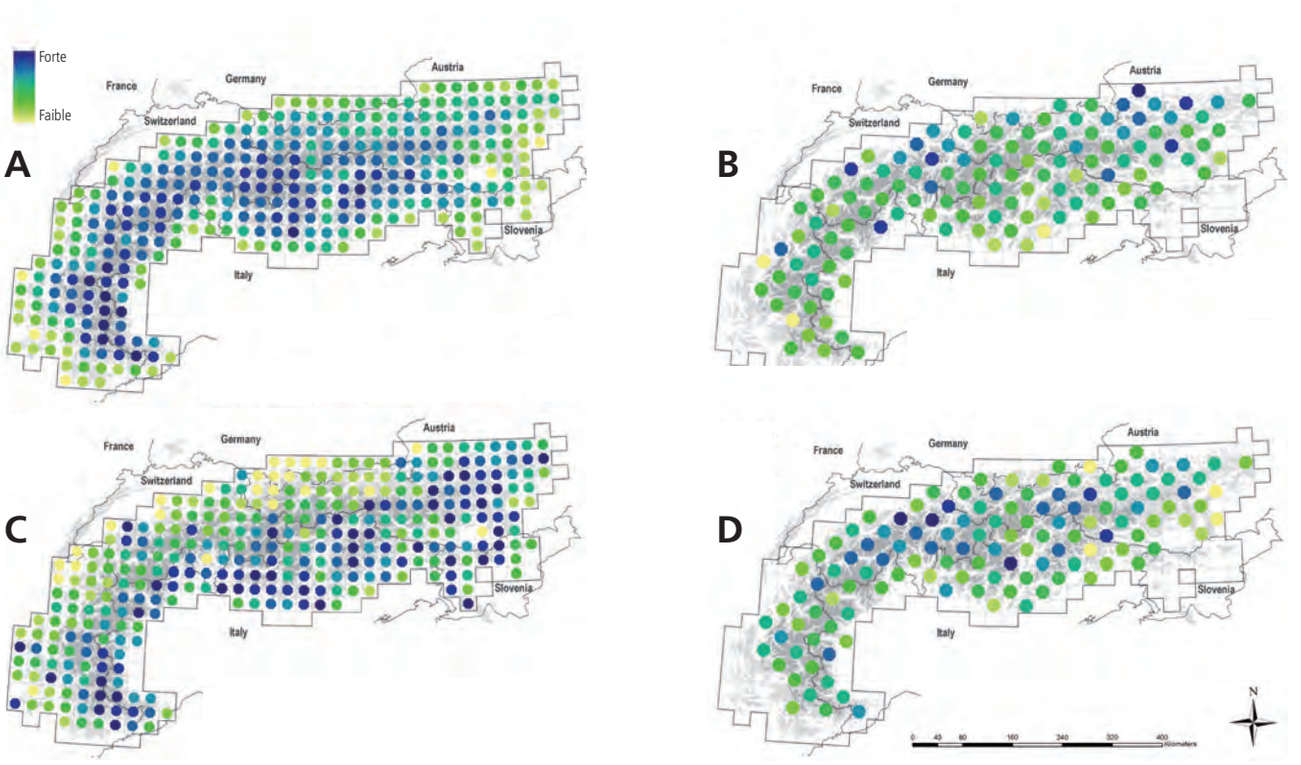
Comme les plantes alpines ont souvent une nette prédilection pour les substrats soit alcalins soit acides, il est justifié de distinguer les espèces à silicate et celles à calcaire. Les données ont donc été analysées en fonction d'une différenciation floristique et génétique (Thiel-Egenter et al. 2011). Sur la base des territoires des espèces et des allèles, il a été possible de déterminer où les limites des territoires des espèces et des allèles coïncidaient. Ces zones dites de contact se situent vraisemblablement là où se rencontrent les chemins de retour d'espèces différentes ou les lignes de parenté évolutives provenant de divers refuges glaciaires. Nous prévoyons donc que ces zones présentent une grande biodiversité, ce qui est en relative contradiction avec l'hypothèse énoncée au début, selon laquelle la diversité décroîtrait à mesure que la distance augmente par rapport aux zones de refuge.

L'exemple des espèces privilégiant les sols acides a révélé l'existence de trois zones de contact; elles se situent dans la région du val d'Aoste, du Brenner et du Tauern, et divisent les Alpes le long d'un axe est-ouest. Il est intéressant de constater que la situation de ces zones de contact entre es-





Le recensement de la diversité génétique s'est fondé sur la collecte et l'analyse génétique de 27 espèces aux exigences écologiques variées, et très répandues dans l'ensemble de l'arc alpin, parmi lesquelles la renoncule alpestre *(Ranunculus alpestris),* le trèfle alpin *(Trifolium alpinum)* et le céraiste à fleurs solitaires *(Cerastium uniflorum).*
Photo 1 et 2: Felix Gugerli, Foto 3: Michal Ronikier



Diversité biologique des plantes vasculaires alpines au niveau des espèces (A) et des gènes (B); zones importantes pour la conservation de la diversité spécifique (C) et génétique (D). D'après Taberlet et al. (2012)

pèces et allèles est concordante, même si la ligne du Tauern n'est pas parfaitement distincte au niveau génétique. De plus, les zones de contact se situent dans des régions présentant de grandes différences d'altitude et sont donc difficiles à franchir: vallées profondes et hautes montagnes ont sans doute empêché ou ralenti la diffusion. En même temps, il ne faut pas perdre de vue que les allèles se propagent via les semences et le pollen, tandis que les espèces se contentent des semences. Toutefois, certaines espèces sont parvenues – sans doute en utilisant des cols peu élevés – à franchir la principale chaîne alpine (Parisod 2008). A vrai dire, une autre étude révèle que les zones de contact génétiques des espèces à calcaire se trouvent sur d'autres sites que ceux des espèces à silicate (Alvarez et al. 2009). Par conséquent, les zones que ces dernières ont trouvées et qui présentent une grande diversité d'espèces et de gènes ne suggèrent pas directement l'existence de zones de forte biodiversité. Il doit y avoir eu d'autres processus favorisant la répartition géographique de la biodiversité. A cet égard, l'adaptation à l'environnement a sûrement joué un rôle essentiel.

Protection de la biodiversité = protection des processus

Que signifient maintenant ces résultats pour la protection de la biodiversité alpine? D'une part, les schémas géographiques variés de la richesse spécifique et de la diversité génétique montrent que la protection des espèces ne suffit pas. Au contraire, il faut aussi tenir compte de la diversité génétique et de processus tels que les échanges de gènes. Une analyse de la répartition des espèces et des allèles révèle en effet que les zones protégées actuelles coïncident assez bien avec les zones riches en espèces, mais non les secteurs à forte diversité génétique (carte C-D). Il est donc urgent d'agir, afin de satisfaire aux exigences de la Stratégie Biodiversité Suisse en matière de sauvegarde de la biodiversité globale.

Il est souhaitable que les stratégies de protection ne portent pas seulement sur le nombre et la surface des zones protégées, mais veillent aussi à leur interconnexion par le biais d'une infrastructure écologique efficace. De plus, il faudrait permettre une certaine dynamique (de population) favorisant les processus naturels, car l'évolution a besoin d'espace! Si ces processus pouvaient se dérouler dans des habitats riches en espèces et de grandes populations, cela devrait être la meilleure réassurance pour la conservation des espèces et de leur potentiel évolutif. Seul ce qui est en mouvement peut subsister à long terme.

Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications

Pour de plus amples informations

www.wsl.ch/intrabiodiv

AlpFUTUR
Diversité spécifique en zone d'estivage

Stefan Lauber, Institut fédéral de recherches WSL, CH-8903 Birmensdorf, stefan.lauber@wsl.ch
Beatrice Schüpbach et Bärbel Koch, Agroscope, CH-8046 Zurich

L'économie alpestre n'est plus une évidence en Suisse. Comme la science, la politique et la pratique n'ont pu apporter que peu de réponses jusqu'à présent à l'évolution des zones d'estivage, le programme de recherche «AlpFUTUR – avenir des pâturages d'estivage en Suisse», qui réunit 70 personnes issues de 15 institutions de recherche, de conseil et de mise en œuvre au sein de 22 projets, se consacre à l'économie alpestre. Bien que les travaux de synthèse ne soient achevés qu'avec le congrès finale du 1er octobre 2013, divers sous-projets ont déjà fourni des résultats au sujet de la biodiversité des zones d'estivage.

Chaque année, environ 17 000 exploitants d'alpage mènent près de 800 000 animaux sur les alpages suisses, où ils gèreront 7100 exploitations durant les mois d'été (OFAG 2012). Ainsi, sur une superficie couvrant un huitième du territoire suisse, ils fournissent une contribution essentielle à la conservation d'un paysage cultivé varié, veillent au maintien de surfaces riches en espèces et protègent les zones habitées des risques naturels. L'économie alpestre représente en outre un élément important de l'identité suisse (Lauber et al. 2008).

Le lien est étroit entre les exploitations à l'année et les exploitations d'estivage. Il en résulte que le changement structurel de la vallée a toujours, avec plus ou moins de retard, des répercussions sur les alpages typiques ainsi que sur les pâturages boisés du Jura, qui font aussi partie de la zone d'estivage. Les causes et les effets sont multiples:

> Un nombre croissant d'exploitations agricoles fonctionnant toute l'année se consacrent à une activité annexe, ce qui entraîne souvent une modification du type d'élevage. Si les vaches à lait sont remplacées par des vaches mères, le nombre d'animaux ne diminuera pas sur l'alpage, mais les exigences concernant la qualité du fourrage et – dans le cas de races extensives – le besoin en fourrage décroîtront. Les résultats de sondages suggèrent que cette tendance persistera (von Felten et al. 2012).
> L'extension de la surface fourragère est la motivation première de l'estivage. La croissance des exploitations ou leur transition vers des catégories de bétail plus extensives a toutefois en partie pour effet que la surface fourragère est suffisante dans la vallée pour y nourrir aussi les animaux en été. C'était l'une des principales causes d'abandon des exploitations d'estivage. 48% des exploitations agricoles fonctionnant toute l'année et pratiquant l'estivage jugent probable l'extension de la surface fourragère sur le site de l'exploitation principale au cours des dix prochaines années et voient cette évolution comme un motif éventuel pour abandonner l'estivage (Fischer et al. 2012).
> L'évolution de l'élevage a eu pour effet que le rendement laitier du bétail est aujourd'hui nettement supérieur à autrefois. Il en résulte une augmentation de la quantité et de la qualité du fourrage requis. La qualité du fourrage est aussi essentielle pour l'âge du premier vêlage. La limitation par la loi de l'affourragement en aliments concentrés peut avoir un effet restrictif. S'y ajoute que la réduction de l'âge du premier vêlage ne coïncide plus avec le rythme saisonnier de l'estivage et que la mise bas automnale ne fonctionne plus que pour une partie des troupeaux. De plus, la constitution des animaux ne convient parfois plus à un séjour en zone alpine (Lauber et al. 2008).
> Le changement structurel des exploitations fonctionnant toute l'année se répercute sur le temps de travail (familial) disponible pour l'estivage.

Sur le plan national, il est toutefois intéressant de constater que la charge en bétail des pâturages d'estivage n'a pas diminué au cours des dix dernières années, malgré l'absence de bétail à l'échelon local. Cela s'explique par le fait que le calcul de la charge en bétail ne se fonde pas seulement sur le nombre et le type d'animaux, mais aussi sur la durée de l'estivage. Ce mode de calcul est censé garantir que l'effectif des animaux présents sur l'alpage soit adapté à la quantité de fourrage. La diminution du nombre d'animaux estivés ou aptes à l'estivage est donc aujourd'hui compensée par le prolongement du séjour sur l'alpage.

Comme ces animaux, aux exigences croissantes en moyenne, sont concentrés sur les bonnes surfaces, il en résulte des phénomènes de surexploitation locale, alors que l'exploitation d'autres pâturages décroît ou cesse. Sur le plan esthétique, un certain accroissement de la part boisée n'est pas perçue comme un problème, ainsi que le montrent certains sondages (Junge et Hunziker 2013). Cette évolution n'est toutefois pas souhaitable pour la sauvegarde de la diversité spécifique, car tant l'embroussaillement et le reboisement que l'intensification provoquent des pertes d'espèces sur les pâturages riches en espèces (Koch et al. 2012).

Accroissement de la forêt en zone d'estivage

Les relevés de l'inventaire forestier national IFN 4 révèlent un accroissement de la surface boisée d'environ 320 km^2 entre 2006 et 2011. Les chiffres montrent qu'environ 40% de cette surface était auparavant consacrée à l'estivage, notamment dans les Alpes centrales et méridionales. Chaque année, les pâturages d'estivage cèdent ainsi à la forêt une surface équivalant au lac de Morat (env. 2400 ha). Cette tendance s'avère persistante (Brändli 2012).

Les sites et les répercussions éventuelles de ce reboisement jusqu'en 2021 ont été mis en évidence dans le modèle de Schüpbach et al. (2012) sur la base des travaux de Baur et al. (2006) et Rutherford et al. (2008). La fig. 1 visualise la modélisation du reboisement potentiel en 2021.

L'appartenance à l'inventaire des prairies et pâturages secs d'importance nationale (PPS) ou à un inventaire des marais réduit sensiblement, dans presque toutes les régions, la probabilité qu'une surface se reboise (Schüpbach et al. 2012). Le résultat conforte l'hypothèse que les surfaces inventoriées peuvent être protégées du reboisement, du moins en partie, par des contrats d'exploitation. Cependant, cette protection ne fonctionne pas partout, car

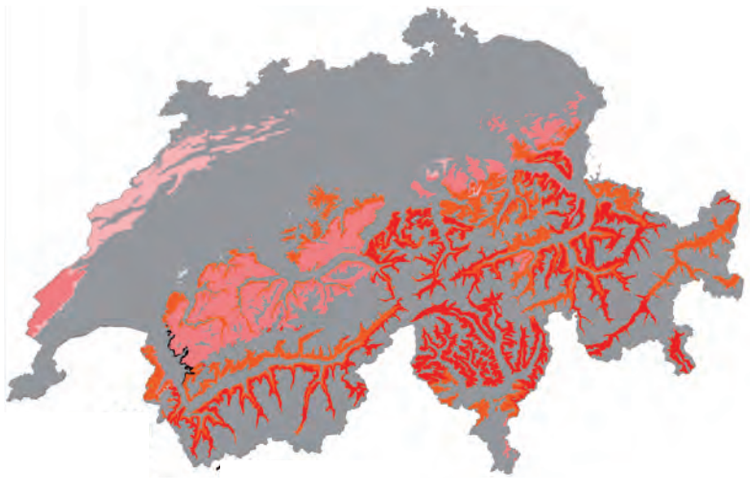


Fig. 1: Modélisation pour 2012 des parts potentielles de surfaces reboisées dans 92 régions, définies dans le cadre du projet «opérationnalisation des objectifs environnementaux pour l'agriculture» destiné à mettre en œuvre les objectifs biodiversitaires (Walter et al. 2012). (Source: Schüpbach et al. 2012).

- <1%
- 1 à 5%
- 5 à 10%
- 10 à 20%
- >50%
- En-deçà de 1000 m ou au-delà de 2000 m

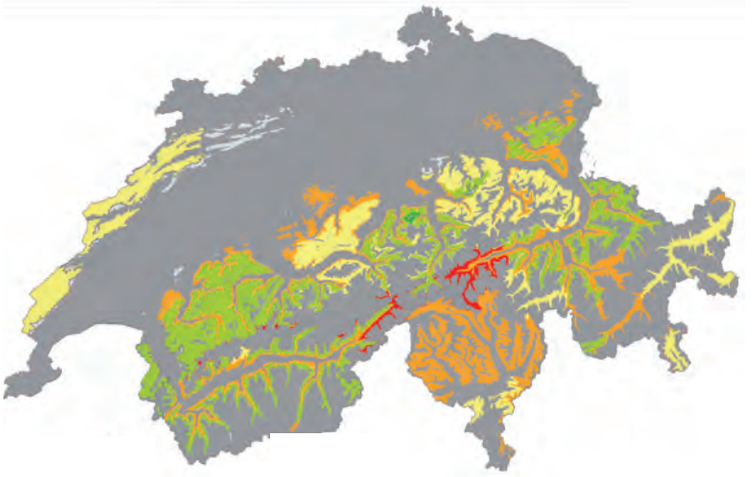


Fig. 2: Différence entre la part de reboisement potentiel modélisé en 2021 sur les surfaces inventoriées de PPS par rapport aux surfaces ne faisant pas partie de l'inventaire des PPS. Une différence négative (marquée en vert et en jaune) signifie que la part modélisée des surfaces reboisées sur les surfaces inventoriées est plus petite que sur les surfaces non inventoriées (Source: Schüpbach et al. 2012).

- -7 à -1%
- -1 à 1%
- 1 à 7%
- 7 à 9.5%
- Aucun reboisement prévu sur les surfaces de PPS.
- Régions sans surfaces de PPS
- En-deçà de 1000 m ou au-delà de 2000 m

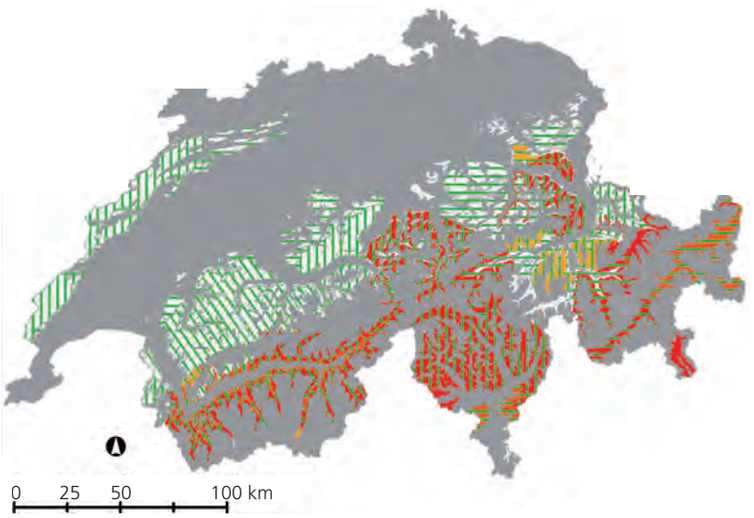


Fig. 3: Base de détermination de zones prioritaires fondée sur la mise en danger d'espèces OEA par le reboisement (rouge) et l'importance de la région pour ces espèces (vert) (Source: Schüpbach et al. 2012).

Mise en danger d'espèces OEA par le reboisement

- Menace de première importance
- Menace de deuxième importance
- Menace de troisième importance
- Autres régions
- En-deçà de 1000 m ou au-delà de 2000 m

Importance de la région pour les espèces OEA

- Menace de première importance
- Menace de deuxième importance
- Menace de troisième importance

dans certaines régions, les surfaces en question sont significativement plus confrontées au problème du reboisement (fig. 2). Les modèles statistiques analysés jusqu'à présent ne permettent toutefois pas d'évaluer dans quelle mesure ces schémas régionaux sont liés le cas échéant à des facteurs naturels.

Reboisement et diversité spécifique

Le reboisement peut exercer une influence négative sur la diversité spécifique, si les communautés riches en espèces des pâturages d'estivage sont évincées par des associations forestières plus pauvres en espèces. Beaucoup d'espèces typiques des prés et pâturages alpins sont tributaires d'une exploitation agricole extensive (OFEV et OFAG 2008). Concernant les espèces cibles et emblématiques fixées dans les objectifs environnementaux de l'agriculture (OEA) (Walter et al. 2012), des estimations ont été faites au sujet de l'influence exercée par le reboisement potentiel modélisé pour 2021.

La définition de zones prioritaires où le maintien de l'exploitation doit absolument être encouragé a dû prendre en considération non seulement la mise en danger des espèces OEA par le reboisement, mais aussi l'importance d'une région pour ces espèces et le potentiel régional global. Schüpbach et al. (2012) l'ont fait pour l'étage altitudinal 1000-2000 m. Les régions dans lesquelles les espèces OEA sont fortement menacées par le reboisement et qui revêtent en même temps une grande importance pour ces espèces ont la priorité absolue en tant que zones d'estivage extensif (fig. 3). Dans les zones prioritaires désignées, une déprise peut avoir des conséquences très négatives; c'est pourquoi une exploitation extensive devrait y être maintenue.

Sont également considérées comme prioritaires quelques régions (ouest des Alpes septentrionales, p. ex.) dans lesquelles la menace du reboisement est moindre pour les espèces OEA, mais qui jouent un rôle important pour la présence de ces espèces. L'ouest des Alpes septentrionales mérite aussi une attention particulière du point de vue de la déprise, car il est à supposer qu'un reboisement accru des pâturages d'estivage y a eu lieu au-delà de 2000 m. C'est ce que le contrôle de la qualité du modèle a révélé à l'aide des données disponibles de la statistique de la superficie 2009, mais cela n'a pas été directement recensé par les présentes analyses en raison de l'altitude.

Afin de promouvoir la biodiversité dans la zone d'estivage, la politique agricole 2014/17 prévoit une extension des contributions à la qualité écologique. Koch et al. (2012) montrent que les relevés effectués sur des espèces végétales indicatrices de la qualité représentent bien la diversité des papillons diurnes et des sauterelles. En raison des résultats, et sur le plan de la mise en application de cet instrument, rien ne plaide donc en défaveur de l'évaluation de la faune par des espèces végétales indicatrices de qualité, du moins pour ces groupes présentant un certain lien avec les plantes.

Mosaïques de prairies et de buissons nains riches en espèces

Schneider et al. (2011) ont analysé le rapport entre le nombre d'espèces et l'accroissement du fourrage. Ils ont constaté que le nombre d'espèces le plus élevé était certes observé sur des portions d'alpage peu productives, mais non sur les plus improductives. Les pâturages peu intensifs riches en espèces (pâturages subalpins et alpins maigres, pâturages maigres acides) génèrent de la diversité spécifique et en même temps du fourrage sur une période prolongée. Ils fournissent ainsi une contribution précieuse à la valeur globale de l'alpage et devraient bénéficier d'un pacage modéré et d'une fumure occasionnelle. Leur richesse spécifique ne renseigne que peu sur la rareté des espèces. Il faut donc aussi agir de manière ciblée pour la conservation des biotopes peuplés d'espèces rares.

L'intensité de pacage est en étroite corrélation avec la couverture en buissons nains. Moins la surface est pâturée, plus les buissons nains peuvent se répandre. Pour la diversité spécifique, ils ne sont pas négatifs en principe. En cas de couverture située entre 30% et 70%, la diversité spécifique était sensiblement supérieure à celle de surfaces présentant moins ou plus de buissons nains. Le plus grand nombre d'espèces a été observé dans des mosaïques de prairies et de buissons nains, où l'intensité de pâturage était suffisamment forte pour maintenir les buissons sous contrôle. Si les surfaces herbagères sont intensivement pâturées, les buissons nains peuvent servir d'îlots de protection aux espèces sensibles. Ces mosaïques hébergeaient aussi de nombreuses espèces exclusives, qui exerçaient de leur côté une influence positive sur la diversité spécifique des papillons diurnes et des sauterelles.

Du point de vue de la diversité spécifique, un pacage actif et compensatoire, qui favorise les mosaïques de prairies et de buissons nains tout en empêchant l'embroussaillement intégral des pâturages, mérite d'être encouragé (Koch et al. 2012). Il convient donc de débattre de manière approfondie sur le traitement d'un embroussaillement mosaïqué lors de l'introduction des contributions à la qualité du paysage par la politique agricole 2014/17.

Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications

Pour de plus amples informations

www.alpfutur.ch

ALPFUTUR
www.alpfutur.ch

Prairies et pâturages secs

Revitalisation des prairies sauvages

Emanuel Jenny, oekoskop, CH-4053 Bâle, emanuel.jenny@oekoskop.ch

Depuis la seconde guerre mondiale, l'utilisation du foin sauvage dans l'Erstfeldertal (UR) n'a cessé de décroître, jusqu'à son abandon définitif dans les années 1970. Dans le cadre de la mise en œuvre de l'inventaire des prairies sèches, cette forme d'exploitation traditionnelle a été réactivée il y a 11 ans en collaboration avec des exploitants locaux dans le cadre d'un projet pilote.

Concernant la fenaison sauvage, le canton d'Uri a une importance et une responsabilité internationales. Hormis des surfaces résiduelles en Suisse centrale et dans le canton de Berne, le foin sauvage a été en grande partie abandonné dans l'ensemble de l'arc alpin. Il en résulte une lourde perte de biodiversité.

Le projet pilote et le monitoring qui l'accompagne avaient pour principal objectif d'élaborer les bases d'une réactivation et d'un entretien optimal à long terme des prairies sauvages en jachère. Le projet s'intéresse à l'évolution de la végétation, au comportement de la faune sauvage ainsi qu'à l'action de l'érosion et des avalanches sur les surfaces fauchées et non fauchées. Le projet a permis d'élaborer des bases importantes pour la réactivation des prairies sauvages:

> La couche de litière, l'épaisse strate d'herbe et la végétation à tige grossière disparaissent dès la seconde fauche. Le nombre d'herbacées, fleurs et tiges plus fines augmente sensiblement. La qualité du foin s'améliore en conséquence.
> Les surfaces riches en nutriments, qui ne présentent plus la qualité des prairies sèches, s'appauvrissent déjà au bout de deux fauches. De nouvelles espèces des prairies sèches provenant du proche environnement s'y installent spontanément.
> Les surfaces sauvages demeurées en jachère perdent des espèces. En raison de l'altitude (1500-1600 m) et de la sécheresse liée à l'exposition au sud, pratiquement aucun embroussaillement ne se produit.
> Parmi les plantes de prairies sèches, les espèces de pelouses semi-sèches, rases et photophiles, de même que les espèces des pelouses calcaires sèches à seslérie tirent le plus profit de la reprise de la fauche. L'augmentation des espèces menacées est également réjouissante (lis des Alpes et divers types d'orchidées, p. ex.).

Pour sauvegarder à long terme la diversité spécifique des prairies sauvages de l'Erstfeldertal, il importe, après la réactivation, d'observer l'intervalle de fauche suivant: pelouses semi-sèches authentiques, tous les 2 à 4 ans; pelouses calcaires sèches à seslérie et à laser, tous les 4 à 6 ans. Au bout de six ans, le nombre d'espèces régresse de nouveau et la structure de la prairie retrouve des tiges grossières. Pour les parcelles dotées d'une végétation plus riche en nutriments, sur un sol profond, il est recommandé d'effectuer la fauche tous les 2 ans.

Sur les surfaces fauchées, les formes d'érosion tendent à se réduire, tandis qu'elles se maintiennent sur les surfaces non fauchées. Cela s'explique principalement par le fait que l'herbe fauchée réduit la fixation dans la neige glissante, qu'une couche épaisse et compacte d'herbe refait son apparition et que la fenaison favorise l'ensemencement et donc la repousse.

Aujourd'hui, la fenaison sauvage bénéficie d'une image extrêmement positive aussi bien dans le canton d'Uri que dans le grand public. La promotion cantonale de l'exploitation du foin sauvage semble largement acceptée; les cours annuels attirent un grand nombre de personnes intéressées.





En haut: première intervention sur les prairies sauvages en jachère en 2001. Photo Emanuel Jenny

En bas: vaste fauche des prairies sauvages en 2010; après 40 ans, les prairies sauvages sont à nouveau régulièrement fauchées (à la main). Photo Peter Indergand

Embroussaillement

Le paysan part, l'aulne vert revient

Tobias Bühlmann, Erika Hiltbrunner et Christian Körner, Département des sciences de l'environnement de l'université de Bâle, CH-4056 Bâle.
t.buehlmann@unibas.ch

Lorsqu'un terrain n'est plus exploité par l'économie alpestre, il s'embroussaille. L'aulne vert se répand rapidement sur les pentes raides et humides, ce qui réduit la diversité végétale et entraîne une surfertilisation.



Fig. 1: La photo montre au premier plan une prairie riche en espèces, devant un épais bosquet d'aulnes verts. À l'arrière-plan, un versant est couvert d'aulnes verts. Photo Tobias Bühlmann

Il n'est pas étonnant que l'extension des forêts et des buissons s'observent principalement là où les terres agricoles sont majoritairement abandonnées. Cet accroissement concerne en Suisse à 90% les Alpes et le versant sud des Alpes. Dans les seuls cantons de Berne, d'Uri et du Valais, selon la dernière statistique de la superficie 2004/09, environ 3200 ha d'alpages ont été abandonnés en l'espace de 12 ans, ce qui correspond à peu près à 4500 terrains de football. Comme ces surfaces ne sont plus ni pâturées ni fauchées, les arbres et les buissons s'y établissent. Dans les Alpes suisses, la forêt buissonnante s'accroît chaque année de 2000 ha. Cette extension de forêt et de forêt buissonnante s'effectue de manière naturelle, l'expansion de la forêt buissonnante étant environ deux fois plus rapide que celle de la forêt. L'espèce la plus fréquente de ces forêts buissonnantes est l'aulne vert (fig. 1). C'est une plante pionnière, qui pousse normalement dans des habitats perturbés comme les couloirs d'avalanche.

Ce ne sont pas seulement la forêt et l'aulne vert qui se propagent au détriment de paysages cultivés séculaires, mais aussi d'autres espèces végétales telles que la grande fougère, le rhododendron ou la bruyère commune. Par opposition à ces espèces, l'aulne vert vit en symbiose avec une bactérie. Celle-ci forme avec l'aulne vert des nodosités racinaires dans le sol (fig. 2) et y transforme de l'azote atmosphérique de telle sorte que l'aulne vert peut l'utiliser comme nutriment.

Les bactéries fertilisent ainsi l'aulne vert, comme c'est d'ailleurs aussi le cas chez les légumineuses (le trèfle, p. ex.). L'«engrais azoté» obtenu par symbiose ne reste toutefois pas dans l'aulne, mais parvient dans le sol sous forme de nitrate, également mis à la disposition d'autres plantes. Dans ce cas, cette fertilisation n'est cependant pas positive: les plantes présentes sont évincées par des plantes nitrophiles plus compétitives; et la moitié des espèces végétales disparaissent. En même temps se constitue une strate arbustive épaisse à grandes feuilles, qui empêche pratiquement la lumière d'arriver jusqu'au sol. Cela empêche la levée de semis d'arbres et, partant, la transformation en forêt. Même si l'on élimine les populations d'aulnes verts, l'azote reste si longtemps dans le sol que l'épaisse strate herbacée se maintient et rend impossible l'apparition de forêt sans entretien intensif pendant des décennies.

Ces grandes quantités d'azote biologiquement lié réduisent non seulement la diversité végétale, mais acidifient également le sol. L'acidification entraîne la perte d'autres nutriments essentiels, ce qui abaisse la qualité du sol. Comme le sol contient plus d'azote que les plantes ne peuvent en assimiler, il se développe avant tout sous forme de nitrate provenant des peuplements d'aulnes verts et pollue ainsi les eaux de surface et les eaux souterraines.

Ces processus se déroulent aujourd'hui dans l'ensemble de l'arc alpin. L'abandon «soudain» des versants montagneux par l'homme rend problématique une plante endémique. Il importe d'endiguer la prolifération des aulnes verts, afin de protéger le paysage, le sol et la qualité de l'eau, voire de donner une chance à la forêt de montagne.



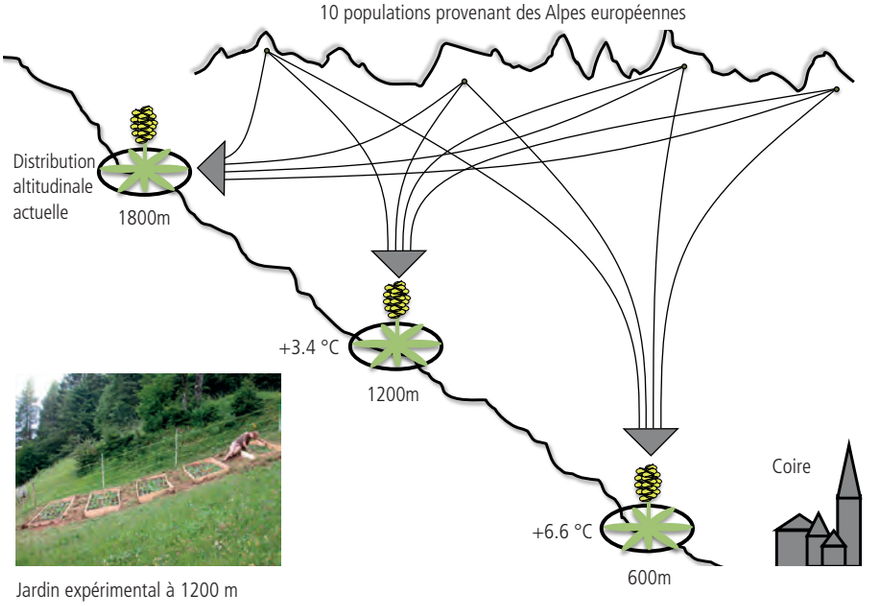
Fig. 2: Les nodosités racinaires contiennent de l'azote atmosphérique mis à la disposition des plantes. Photo Tobias Bühlmann

Changement climatique

Les plantes alpines sont-elles adaptables?

Jürg Stöcklin et Johannes F. Scheepens, Institut de botanique, université de Bâle, CH-4056 Bâle, juerg.stoecklin@unibas.ch

Des expériences de transplantation permettent de tester dans quelle mesure les plantes alpines peuvent faire face au changement climatique. Les plantes se montrent étonnamment adaptables. Mais leur adaptabilité a des limites.



Jardin expérimental à 1200 m

Suite à la hausse des températures dans les Alpes (près de 2° C durant les dernières décennies en Valais, p. ex.), la limite des forêts remonte, la période de végétation se prolonge et de nombreuses plantes fleurissent plus tôt. En outre, les chercheurs ont pu mettre en évidence que les sommets de montagne accueillaient davantage d'espèces supportant mieux la chaleur. À l'inverse, les plantes de l'étage alpin sont bien protégées contre les variations climatiques (cf. p. 10). Ainsi, les plantes alpines à croissance lente et à multiplication végétative ont survécu au même endroit à des variations climatiques significatives durant les 2000 dernières années.

La résistance des plantes alpines au changement climatique dépend notamment de leur rapidité d'adaptation aux nouvelles conditions. Les études menées jusqu'à présent ont montré que la diversité génétique des plantes alpines est généralement riche et ne décroît même pas dans les petites populations et ni avec l'altitude. Il est permis d'en déduire que les plantes alpines, malgré leur histoire mouvementée durant les périodes glaciaires, ont préservé leur potentiel d'adaptation à l'évolution de l'environnement. Les expériences de transplantation permettent de tester l'adaptabilité des plantes au réchauffement climatique: les individus d'une espèce sont collectés sur leur site actuel et examinés dans des jardins situés à différentes altitudes. Cela permet non seulement de tester la rapidité d'adaptation des plantes, mais aussi leur mode d'adaptation génétique au nouveau site.

Nous avons mené ce genre d'expérience avec la campanule en thyrse, espèce rare mais localement fréquente (cf. fig.). Nous voulions connaître les incidences d'une transplantation dans un climat plus chaud (c'est-à-dire sur un site moins élevé) sur la date de floraison, la durée de floraison et la résistance. Concernant la phénologie de la floraison, les plantes se sont avérées étonnamment adaptables et ont fleuri nettement plus tôt (Scheepens et Stöcklin 2013). Le prolongement de la période de végétation dans des jardins situés à plus basse altitude n'a toutefois pas prolongé la durée de floraison. L'anticipation de la date de floraison s'est plutôt accompagnée d'une perte de vigueur; la taille des plantes ainsi que le nombre de fleurs et de semences ont nettement diminué. Il en résulte que les plantes ont certes su adapter leur phénologie de floraison, mais que cette adaptabilité est perturbée par l'adaptation génétique aux conditions du nouveau site naturel. La diminution de la vigueur dans des jardins botaniques plus chauds s'explique peut-être par le passage rapide de conditions hivernales à des conditions estivales et par l'accélération de la phase de développement.

Les plantes alpines possèdent donc une remarquable capacité d'adaptation génétique. Plus le changement climatique est rapide et sensible, plus leur survie sera toutefois menacée dans un avenir plus chaud.

En haut: expérience de transplantation avec la campanule en thyrse. 794 individus de 10 populations provenant des Alpes européennes ont été transplantés dans trois jardins situés à des altitudes différentes. La transplantation sur différents sites a permis de tester les incidences d'un réchauffement climatique.

À droite: campanule en thyrse *(Campanula thyrsoides)* dans les Alpes. Photo Jürg Stöcklin



Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications

Promotion des espèces

Changement climatique en forêt de montagne

Kurt Bollmann, Institut fédéral de recherche WSL, CH-8903 Birmensdorf, kurt.bollmann@wsl.ch
Veronika Braunisch, Conservation Biology, Institute of Ecology and Evolution, Université de Berne, CH-3012 Berne et Institut de recherche et d'expérimentation forestière du Bade-Wurtemberg, D-79100 Fribourg-en-Brisgau, veronika.braunisch@iee.unibe.ch

Les biocénoses de la forêt de montagne sont influencées depuis des siècles en Europe centrale par le mode et l'intensité de l'exploitation. Un projet de recherche examine actuellement, pour quatre espèces d'oiseaux, dans quelle mesure les modifications probables de leur habitat et les pertes de territoire liées aux changements climatiques peuvent être compensées par des mesures de promotion.

Le climat exerce une forte influence sur la composition spécifique des écosystèmes de montagne (Holzinger et al. 2008, Vittoz et al. 2008, Frei et al. 2010, Gottfried et al. 2012). Cependant, les corrélations entre l'environnement et la composition spécifique sont plus complexes dans les espaces utilisés par l'homme que sur les surfaces non exploitées. Il en va de même pour la forêt, exploitée de différentes manières sur environ 80% de sa surface au cours des 50 dernières années (Brändli 2010).

Dans le cadre d'un projet conjoint mené par l'Institut fédéral de recherche WSL, l'Université de Berne et l'Institut de recherche et d'expérimentation forestière du Bade-Wurtemberg, nous étudions les incidences du climat et des facteurs liés à l'habitat (fig. 1) sur la répartition de quatre espèces d'oiseaux typiques de la forêt de montagne: gélinotte des bois, grand tétras, chevêchette d'Europe et pic tridactyle. L'objectif consiste à quantifier les répercussions potentielles du changement climatique et à évaluer l'opportunité et la possibilité de compenser les effets négatifs par des mesures de promotion forestière.

Évolution des structures d'habitat

Nous analysons les habitats des espèces de référence le long d'un gradient qui s'étend de la forêt Noire aux Alpes grisonnes, en passant par le Jura et les Préalpes (fig. 2). Bien que les quatre espèces soient adaptées aux conditions froides de la forêt de conifères boréoalpine, des incidences différentes sont à prévoir sur l'aire de distribution future de ces espèces en cas de changement climatique. Souvent, le débat autour de la biodiversité du changement climatique néglige en effet que, pour



Fig. 1: Relevé de la structure forestière en montagne. Photo Kurt Bollmann

beaucoup d'espèces animales, il ne s'agit pas seulement d'une influence directe de la température et des précipitations, mais aussi de leur dépendance de structures d'habitat conditionnées par le climat. La température et les précipitations peuvent modifier les conditions de croissance et la végétation, mais tempêtes plus fréquentes, périodes de sécheresse, ainsi qu'incendies de forêt et attaques d'insectes, devraient aussi jouer un rôle important au niveau de l'habitat.

Ces facteurs naturels ont le potentiel de modifier la composition structurelle des hautes futaies relativement uniformes et d'améliorer la qualité de l'habitat pour de nombreuses espèces sylvicoles en dépit du changement climatique. Il ressort des premières analyses de notre étude que l'extension territoriale prévisible du hêtre, qui aurait une répercussion négative sur le potentiel de diffusion du pic tridactyle, peut être compensée par une offre accrue de bois mort, favorisée par les sécheresses et le bostryche (Deplazes 2012).

Potentiel d'atténuation des forestiers

En définitive, c'est donc le bilan net entre les facteurs environnementaux favorables et défavorables qui fait que des espèces typiques des forêts de montagne sont les perdants ou les gagnants du changement climatique et de ses phénomènes concomitants. Tandis que les conditions climatiques influencent la diffusion d'une espèce essentiellement à l'échelle continentale, ce sont les facteurs «conditions locales», «mode d'exploitation» et «propriétés structurelles de l'habitat» qui déterminent la qualité d'un habitat et donc la distribution et la fréquence d'une espèce à l'échelle régionale et locale. C'est dans ce complexe dynamique que s'inscrit le potentiel d'atténuation des forestiers et des protecteurs de la nature, dans la mesure où ils orientent le développement des peuplements forestiers en fonction des exigences d'espèces cibles et atténuent ainsi l'influence directe du changement climatique.

Nos analyses suggèrent que ces prestations sylvicoles de protection se feront plus indispensables encore à l'avenir. Les analyses sur une grande échelle, fondées sur des modèles classiques d'enveloppe climatique, prévoient pour les quatre espèces d'oiseaux une perte moyenne de territoire de 30 à 40% dans la zone de référence au cours des 50 prochaines années, le grand tétras étant le plus affecté et la gélinotte des bois, la moins concernée. Les plus importants reculs sont prévus dans les zones périphériques de la répartition actuelle, c'est-à-dire dans les régions les plus basses du Jura et de la forêt Noire.

À vrai dire, les prévisions varient considérablement: nous avons aussi, pour les quatre espèces, des scénarios qui prédisent une amélioration par rapport à la situation actuelle. Il apparaît donc que les hypothèses sous-jacentes des modèles (scénarios et variables climatiques) influencent fortement les prévisions. Cela devient particulièrement problématique si les modèles intègrent des variables climatiques dont nul ne sait si elles ont effectivement une incidence sur l'espèce. Dans la recherche appliquée à la protection de la nature, nous n'avons donc pas besoin de davantage de modèles d'enveloppe climatique, mais d'une meilleure compréhension des causes de sensibilité climatique d'une espèce dans son milieu et des inte-

ractions avec des espèces associées (Bollmann 2010, Chamberlain et al. 2012)
Cette requête est notamment étayée par des études menées sur les espèces chez qui un asynchronisme temporel entre l'évolution saisonnière de ressources alimentaires essentielles et l'évolution de la couvaison a été mis en évidence. Concernant le gobe-mouche noir, par exemple, des chercheurs néerlandais ont montré que certaines populations avaient parfois diminué de 90% durant les 20 dernières années, parce que le point culminant du développement des chenilles survenait plus tôt (Both et al. 2006). Durant la couvaison, les oiseaux avaient donc moins de nourriture à leur disposition pour élever leurs petits.
La recherche fournit toutefois aussi des informations selon lesquelles des oiseaux comme ceux de notre étude peuvent réagir avec souplesse à l'évolution phénologique de l'environnement (Naef-Daenzer et al. 2012) tout en ayant un lien étroit avec les facteurs structurels de leur habitat. Notre étude montre que le climat joue certes un rôle déterminant, mais que des variables telles que la topographie et l'utilisation du sol ainsi que la structure de la végétation pouvaient aussi expliquer la présence des espèces.

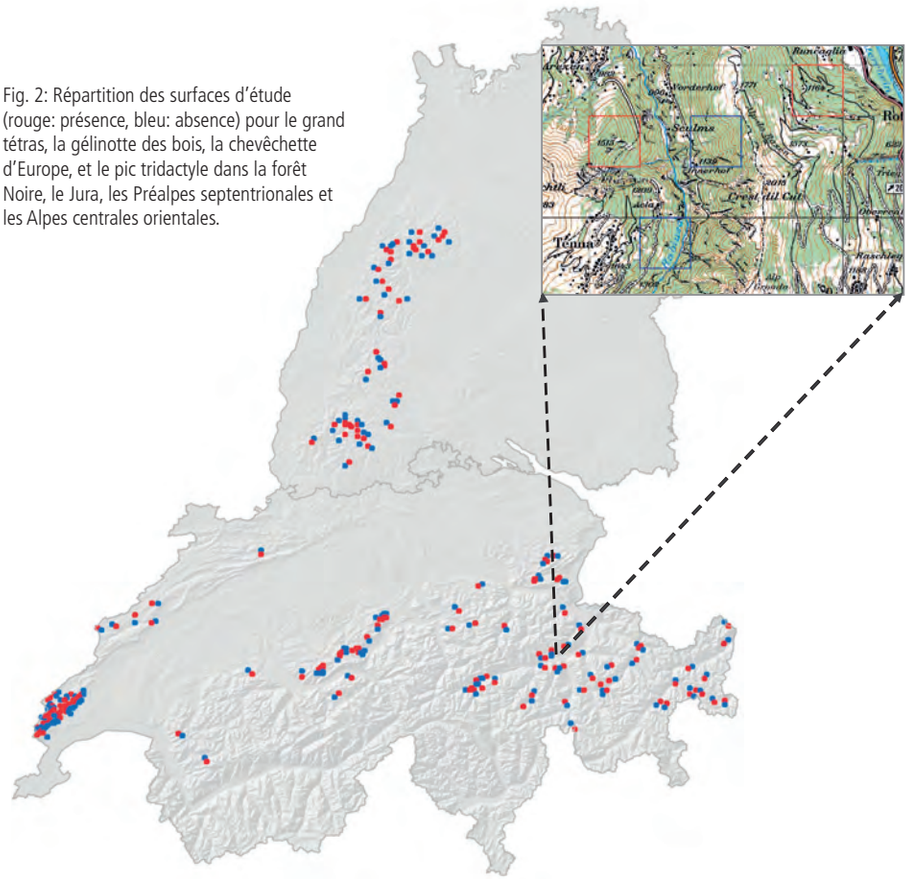


Fig. 2: Répartition des surfaces d'étude (rouge: présence, bleu: absence) pour le grand tétras, la gélinotte des bois, la chevêchette d'Europe, et le pic tridactyle dans la forêt Noire, le Jura, les Préalpes septentrionales et les Alpes centrales orientales.

Gagnants et perdants

À cet égard, non seulement les parts d'essences sans doute modifiées en même temps que le climat seront déterminantes (Zimmermann et al. 2013), mais aussi et surtout des paramètres structurels tels que trouées, lisières, bois mort ou structure verticale et horizontale des peuplements. Ces facteurs peuvent être influencés par des mesures sylvicoles. Ainsi, l'influence du changement climatique induit un besoin et un espace croissants pour des programmes de conservation des espèces.
Le changement climatique exerce une action différente sur les différents groupes d'espèces et écosystèmes (Chen et al. 2011, p. ex.). Les animaux mobiles comme les oiseaux peuvent certes franchir rapidement de plus grandes distances et réagir avec une relative souplesse aux déplacements d'habitat. Mais il y aura aussi des gagnants et des perdants parmi les oiseaux: hormis les incidences indirectes étudiées sur la qualité de l'habitat, il faut aussi prévoir des influences qui se répercuteront directement sur la survie et la reproduction. La mortalité hivernale d'oiseaux locaux avant tout devrait décroître en montagne en raison des températures plus clémentes (Jonzen et al. 2002). Les ressources alimentaires d'oiseaux chasseurs comme la chevêchette d'Europe pourraient ainsi s'améliorer.
La hausse attendue des précipitations au printemps pourrait accroître la mortalité des nicheurs précoces, tandis que, chez les nicheurs tardifs, davantage de juvéniles survivront en raison des mois d'été plus secs. Le grand tétras et la gélinotte des bois pourraient en tirer parti, étant tributaires de périodes chaudes et sèches durant les premières semaines de l'élevage des jeunes (Klaus et al. 1989).

Le mode d'exploitation est déterminant

Le changement climatique modifiera à l'avenir les conditions de vie des communautés d'espèces alpines. Ces changements devraient toutefois s'avérer moindres que ceux provoqués par les changements d'affectation du sol dans les Alpes durant les 150 dernières années. Il est certes permis de penser que les espèces autochtones des forêts de montagne possèdent une adaptabilité relativement grande aux variations environnementales si l'on considère l'histoire de la colonisation postglaciaire. Cependant, l'évolution deviendra problématique si le changement climatique et les changements d'affectation du sol génèrent des évolutions parallèles et se renforcent mutuellement. À cet égard, le mode et l'intensité de l'exploitation forestière détermineront aussi à l'avenir la répartition des espèces spécialistes de la forêt de montagne.

Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications

Espèces exogènes

Aucune invasion dans les Alpes suisses?

Christoph Küffer et Jake Alexander, Institut de biologie intégrative, EPF Zurich, kueffer@env.ethz.ch

Au contraire de la plaine, les espèces végétales exogènes se sont montrées jusqu'à présent peu nombreuses dans les montagnes suisses; les néophytes y sont rares et peu problématiques. Les espèces invasives ne posent-elles donc aucun problème en montagne?

Cette question est étudiée depuis 2005 au sujet des végétaux par un programme de recherche internationale, le Mountain Invasion Research Network (MIREN), coordonnée à l'EPF de Zurich. Ce réseau étudie à l'échelle mondiale la répartition des plantes exogènes en montagne et réunit des experts de la recherche et de la pratique. Sur onze zones d'étude, il mène une recherche expérimentale sur l'écologie et la gestion des invasions de végétaux (cf. fig.).

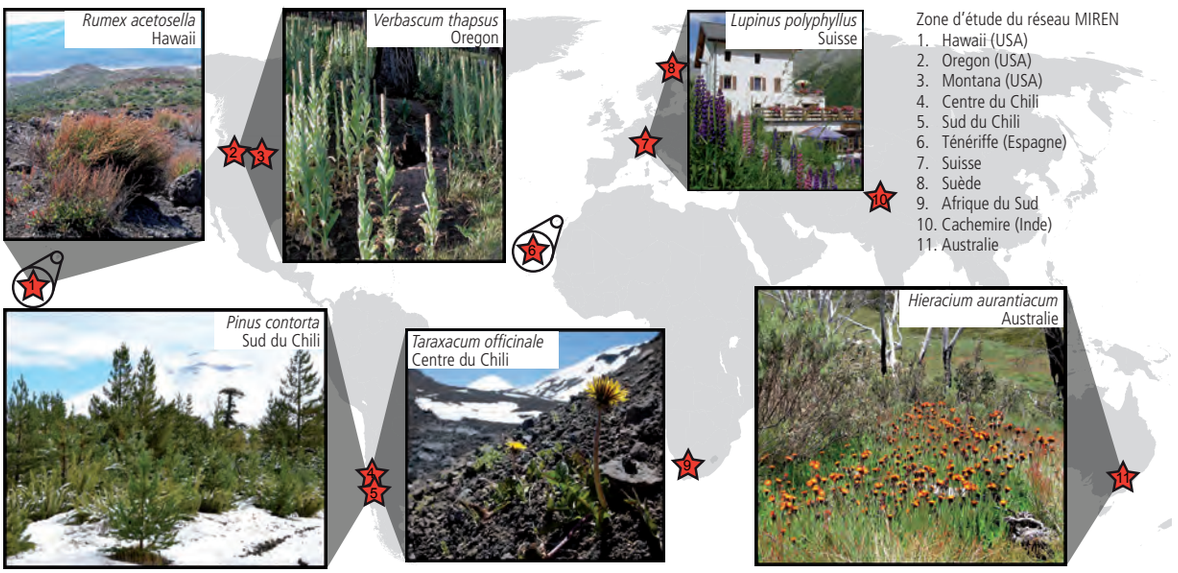
Les résultats de la recherche permettent, du moins pour les plantes, d'énoncer certaines conclusions sur la menace des invasions en montagne. Les espèces invasives peuvent y devenir un problème, notamment par suite de destructions d'habitat (liées au surpâturage, p. ex.). Jusqu'à présent, cependant, les invasions problématiques ne concernent que des régions extra-européennes. Le réchauffement climatique peut toutefois accroître le risque d'invasion, y compris en Suisse. Des études révèlent que les néophytes invasifs établis en plaine, tels que la verge d'or, pourraient se répandre jusqu'à l'étage subalpin.

Les plantes exogènes sont surtout rares en montagne dans la mesure où pratiquement aucune plante de montagne n'a été transportée dans une autre région. Si des espèces exogènes spécialistes de la montagne étaient introduites dans de nouvelles zones (par l'horticulture, p. ex.), le risque d'invasion pourrait fortement s'accroître aussi en montagne, comme des expériences l'ont montré dans les Alpes australiennes. Le changement climatique et, éventuellement, l'introduction d'espèces exogènes spécialistes de la montagne pourrait donc aussi poser des problèmes à l'avenir dans les montagnes suisses.

Le principe selon lequel les précautions sont plus efficaces que la lutte a posteriori contre des espèces invasives établies s'applique tout particulièrement à la montagne. Le contrôle des espèces invasives est très difficile en montagne. De plus, les invasions déclenchées par le changement climatique pourraient être très rapides, car certaines espèces invasives de la plaine présentent déjà des densités de population élevées et les canaux de propagation sont courts.

Le moment actuel est opportun pour créer les bases de la prévention de futures invasions: élaboration du savoir relatif aux espèces de montagne potentiellement invasives, sensibilisation du grand public et des praticiens, orientation des programmes de monitoring vers des espèces exogènes et élaborations par les acteurs et les pouvoirs publics de programmes de mesures de dépistage précoce et d'intervention rapide dans la phase initiale d'une invasion. Le réseau MIREN encourage ce genre d'approche préventive en transmettant les expériences faites avec des espèces exogènes dans des zones de montagne du monde entier. Le changement climatique donnera lieu à de nouveaux défis, notamment dans les montagnes caractérisées par des gradients climatiques marqués. De plus en plus, les espèces endémiques de la plaine se déplaceront dans les écosystèmes de montagne. Par ailleurs, il se peut que certaines espèces de montagne ne puissent fournir que partiellement certains services écosystémiques. Un vaste débat doit s'instaurer sur les espèces, endogènes ou exogènes, susceptibles de poser problème en altitude.

Pour de plus amples informations
www.miren.ethz.ch > Publications



Zone d'étude du réseau MIREN et exemples d'espèces végétales exogènes établies en montagne. Photos MIREN

Plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse
Le processus participatif est lancé

Sarah Pearson, cheffe du plan d'action du projet Stratégie Biodiversité Suisse, Office fédéral de l'environnement OFEV, sarah.pearson@bafu.admin.ch

Depuis novembre 2012, on travaille d'arrache-pied au plan d'action de la Stratégie Biodiversité Suisse, et ce selon une vaste approche participative. Le plus de parties prenantes possible y sont intégrées: cantons, villes et communes, classe politique, économie, recherche, organisations non-gouvernementales. Dans des groupes de travail, ils élaborent avec les offices fédéraux compétents des mesures concrètes à partir des objectifs stratégiques.



Les bases du plan d'action ont été définies à l'occasion d'une rencontre à Bienne en novembre 2012. Photo sanu future learning ag

Depuis que le Conseil fédéral a engagé l'élaboration de la Stratégie Biodiversité Suisse en 2009, un changement sensible s'est opéré dans la conscience de la plupart des acteurs concernés par la nature et le paysage. La sauvegarde et la promotion de la biodiversité sont de plus en plus perçues comme un projet de société. Cette sensibilisation croissante est la meilleure base possible pour convertir la stratégie en plan d'action concret.

Les travaux relatifs à la stratégie ont en effet suscité un vif intérêt: dès la phase de consultation, de nombreuses organisations se sont investies. Le Conseil fédéral a adopté la stratégie le 25 avril 2012. Lorsque la conseillère fédérale Doris Leuthard l'a présentée en juin à l'occasion d'une manifestation parlementaire, de nombreuses personnalités politiques de tous bords étaient présentes.

C'est maintenant à la Confédération, et à l'OFEV, d'élaborer un plan d'action concrétisant les 10 objectifs de la stratégie d'ici fin 2013. L'approche est participative. Les mesures doivent tenir compte autant que possible des besoins des différents acteurs. Le signal de départ du processus participatif a été donné en novembre 2012: près de 200 experts se sont retrouvés à Bienne pour poser les premières pierres. La volonté de s'engager conjointement dès que possible était sensible. Les groupes de travail définitifs se sont constitués par la suite. Les objectifs formulés dans la stratégie ont été répartis en 26 champs d'action; une instance est chargée de chaque champ d'action. Le travail proprement dit se déroule au sein d'ateliers ou d'autres formes ouvertes: les participants proposent des mesures et en débattent. Cette forme ouverte a pour objectif d'intégrer de nouvelles idées et de développer des solutions novatrices. Dans les différents champs d'action, la direction incombe aux offices fédéraux les plus directement impliqués. Les parties prenantes sont censées veiller à l'ancrage ultérieur des mesures dans leur secteur dans l'optique de la mise en œuvre du plan d'action.

Parallèlement au processus participatif, le plan d'action fait l'objet d'un accompagnement stratégique: d'une part, un groupe externe composé de représentants des conférences des directeurs cantonaux, des communes, des partis politiques et des groupements d'intérêt; d'autre part, un groupe interne de représentants des directions des offices fédéraux concernés. Les groupes prendront position sur les mesures proposées et examineront leur faisabilité politique. Le savoir technique des ateliers est ainsi assuré.

Jusqu'en juillet 2013, les participants travailleront à la conception des mesures. Ensuite, la planification de la mise en œuvre et la formulation du plan d'action se feront jusqu'en décembre 2013. De janvier à février 2014, une consultation des offices est prévue. Et le plan d'action sera finalement soumis au Conseil fédéral en mai 2014. Les mesures à élaborer seront ensuite réalisées jusqu'en 2020, l'objectif principal étant de garantir à long terme la biodiversité dans notre pays et de transmettre toute la richesse naturelle aux générations futures.

Pour de plus amples informations et pour s'abonner à la newsletter:
www.bafu.admin.ch/biodiversitaet

sc | nat

Science and Policy
Platform of the Swiss Academy of Sciences
Swiss Biodiversity Forum

Surface requise par la biodiversité: les experts prennent position

Jodok Guntern, Thibault Lachat, Gregor Klaus, Daniela Pauli et Markus Fischer, Forum Biodiversité Suisse, CH-3007 Berne; jodok.guntern@scnat.ch

Une recherche bibliographique et des enquêtes auprès de plus de 200 experts montrent que, pour une bonne partie des milieux naturels de Suisse, ni la surface actuelle ni la qualité écologique ne sont suffisantes pour préserver à long terme la biodiversité et les services écosystémiques.

Afin d'assurer l'espace requis pour la sauvegarde à long terme de la biodiversité et des services écosystémiques, la Stratégie Biodiversité Suisse (SBS) prévoit d'ici 2020 la mise en place d'une infrastructure écologique constituée de zones de protection et d'interconnexion. L'OFEV a chargé le Forum Biodiversité Suisse d'évaluer l'étendue et la qualité des surfaces requises à cet effet ainsi que leur répartition géographique (cf. HOTSPOT 25|2012, p. 22). L'étude se fondait sur le savoir technique disponible: d'une part, les informations provenant de la littérature scientifique; d'autre part, le savoir d'environ 200 experts en biodiversité. Cet article en présente les premiers résultats.

Principaux messages scientifiques

Les principales théories et conceptions scientifiques relatives à l'étendue et à la qualité des surfaces requises par la biodiversité et les services écosystémiques ainsi qu'à la disposition de ces surfaces dans l'espace permettent d'en déduire les messages suivants:

Fonctions et services écosystémiques: une forte biodiversité exerce un effet stabilisateur spatial et temporel sur le bon fonctionnement des écosystèmes. Plus la biodiversité s'accroît, plus les services écosystémiques s'améliorent dans des conditions sinon constantes.

Taille et hétérogénéité du milieu: le nombre des espèces présentes sur des surfaces isolées s'accroît à mesure que la taille augmente et que la distance diminue par rapport à la surface la plus proche. Le nombre d'espèces s'accroît également à mesure que l'hétérogénéité de l'habitat augmente. L'hétérogénéité du paysage a une incidence positive sur la diversité spécifique dans les différents milieux et dans l'ensemble du paysage. Le besoin de surface est particulièrement grand en Suisse vu la forte hétérogénéité géographique (différences topographiques, conditions climatiques et géologiques variées, grande diversité d'utilisations).

Qualité du milieu et dynamique: l'évolution de la qualité des milieux entraîne une modification des biocénoses. De nombreuses espèces sont tributaires de différents stades d'évolution (stades de succession), parfois aussi de leur présence simultanée.

Risque d'extinction des espèces: la perte d'habitat et la dégradation de la qualité des milieux sont les principales causes de l'extinction d'espèces et de populations. Beaucoup de temps peut s'écouler entre la première apparition d'une cause de menace et l'extinction de l'espèce. La disparition d'une espèce peut engendrer la disparition d'autres espèces.

Métapopulations: afin de réduire le risque d'extinction d'une espèce, la présence de plusieurs populations interconnectées sur un plan fonctionnel est essentielle (redondance). De même, les organismes doivent pouvoir se répandre dans le paysage et (re)coloniser des habitats potentiels.

Taille de population minimale: les petites populations présentent un plus grand risque d'extinction que les grandes. Une population doit présenter une taille minimale pour survivre pendant un certain temps avec une certaine probabilité. Pour garantir cette taille minimale, les populations ont besoin d'une surface donnée, qui peut fortement varier en fonction de l'espèce et de divers facteurs d'influence.

Diversité génétique: la diversité génétique est nécessaire pour sauvegarder l'adaptabilité et le potentiel d'évolution des populations et des espèces, et accroître ainsi leur probabilité de survie. Les populations situées dans diverses régions ou à des altitudes différentes sont habituées aux conditions environnementales locales, ce qui accroît leur vigueur.

Résultats de l'enquête

Selon la majorité des experts, la qualité actuelle de la plupart des milieux de Suisse est insuffisante pour la conservation de la biodiversité et des services écosystémiques. 90% des experts considèrent en outre la surface actuelle des parcelles de haute qualité écologique comme «insuffisante» ou «plutôt insuffisante». Y font exception les zones alluviales alpines et les pelouses maigres de montagne; les surfaces et leur qualité y sont jugées suffisantes. En moyenne, et en ce qui concerne la plupart des milieux, les experts estiment que leur surface actuelle devrait au moins doubler pour que la biodiversité et les services écosystémiques puissent y être préservés à long terme. Ces constats varient entre les différentes régions et les différents étages altitudinaux de Suisse. Des résultats plus détaillés sont déjà disponibles pour la forêt et les marais.

Qualité en forêt

Avec environ 31% de la superficie du pays (tendance à la hausse), la forêt occupe une grande surface en Suisse. Cependant, des stades importants de l'évolution sont nettement sous-représentés: aussi bien la part des forêts claires que celle des forêts capables de parcourir l'intégralité de leur

Forêts claires



Situation (part de la surface boisée totale): 3,4%.
Objectif: 13%

Forêts laissées à la nature



Situation (part de la surface boisée totale): 9,6%
Objectif: 20%

Marais



Situation: 34 000 ha
Objectif: 86 000 ha

Surface requise: situation actuelle (photo) et objectif (totalité du carré) concernant les trois milieux.
Source objectif: moyenne des réponses des experts. Source situation: swisstopo vector 25 (forêts claires), MBD indicateur E3 (forêts laissées à la nature), Lachat et al. 2010 (marais)

cycle de vie (forêts dites naturelles) sont considérées à l'échelle nationale par 91% des experts comme «insuffisantes» ou «plutôt insuffisantes» pour pouvoir préserver toute la biodiversité sylvicole et les services écosystémiques fournis par la forêt. Pour y parvenir, ils estiment que la part des forêts claires devrait au moins atteindre en moyenne 13% de la surface forestière et celle des forêts naturelles, 20%. La littérature confirme cette estimation des parts de surface nécessaire pour les forêts naturelles. Concernant la surface requise pour les forêts claires, en revanche, aucune indication explicite n'a été trouvée. On sait cependant qu'une partie du cycle forestier naturel est favorable aux espèces photophiles (phase de rajeunissement au début, phase de délabrement à la fin). Par ailleurs, les sites secs, abrupts ou maigres présentent naturellement des forêts claires.

Comme il ne sera pas possible de créer partout des réserves forestières suffisamment vastes, les îlots de sénescence (au moins 1 ha) seront importants dans une forêt productive, à titre d'habitat et d'élément de liaison. Les experts estiment nécessaire, dans les régions pauvres en zones protégées, une densité de 5 îlots de sénescence par km2 (moyenne des réponses), soit environ 5% de la surface forestière totale. Selon les principes de la politique de l'OFEV en matière de réserves forestières, l'objectif concernant les zones protégées est de 10% de la surface forestière. Des îlots de sénescence sont prévus sur 2-3% de la surface. D'après la littérature et l'opinion des experts, ces valeurs devraient être nettement révisées à la hausse pour garantir la sauvegarde à long terme de la biodiversité et des services écosystémiques.

Davantage de marais de meilleure qualité

Depuis 1800, environ 90 % des marais ont été détruits. Le suivi de la protection des marais a révélé que la qualité et la surface des marais subsistants continuent de diminuer. D'après la relation espèces/territoire, une telle perte risque d'avoir pour conséquence un appauvrissement des espèces, sans parler de la perte de services écosystémiques. En vérité, les espèces des milieux humides sont présentes selon une fréquence disproportionnée sur les listes rouges.

Par conséquent, la surface actuelle des divers types de marais est jugée «insuffisante» ou «plutôt insuffisante» par la majorité des experts pour l'ensemble des régions, même si la situation est considérée comme la meilleure sur le versant nord des Alpes. Pour pouvoir préserver la biodiversité et les services écosystémiques des marais et des prairies humides, il faudrait doubler voir tripler leur surface (accroissement de la surface actuelle des marais en Suisse d'environ 34 000 ha à environ 86 000 ha; moyenne des réponses). Cette valeur s'avère encore faible par rapport à la superficie initiale.

L'amélioration de la qualité des marais et des prairies humides se révèle également indispensable. En cas d'insuffisance, des mesures de régénération sont nécessaires. Pour la seule conservation des marais actuels d'importance nationale et régionale, il serait nécessaire de définir et mettre en œuvre de manière systématique plus de 15 000 ha de zones tampons alimentaires. Le besoin en zones tampons hydrologiques n'a pas encore été déterminé.

Conclusion

En Suisse, la biodiversité a besoin d'un espace nettement supérieur et d'une amélioration de la qualité écologique des écosystèmes. Seule la création d'une infrastructure écologique en bon état de fonctionnement permettra de sauvegarder à long terme notre biodiversité et de tirer profit de services écosystémiques précieux.

Diversité des plantes cultivées dans l'arc alpin
Seigle Cadi, pommes de terre Parli, épinard italien

Christiane Maillefer, Commission Suisse pour la conservation des plantes cultivées (CPC), christiane.maillefer@cpc-skek.ch
Peer Schilperoord, Verein für alpine Kulturpflanzen, www.berggetreide.ch, schilperoord@bluewin.ch
Roni Vonmoos-Schaub, Jardin conservatoire d'Erschmatt, www.sortengarten.ch, getreide@sortengarten.ch

Les variétés anciennes sont bien conservées, entre autres grâce au Plan d'action national pour la conservation des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (PAN-RPGAA). Cette conservation se fait majoritairement ex situ, en particulier dans la banque de gènes d'Agroscope Changins. La valorisation agricole de ces variétés anciennes ainsi que le maintien des connaissances acquises à leur sujet représentent aujourd'hui le grand défi pour la diversité des plantes cultivées dans les Alpes.


Roni Vonmoos-Schaub dans le jardin conservatoire d'Erschmatt. Photo Jardin conservatoire d'Erschmatt

La Suisse est connue, entre autres, pour ses montagnes. Ce paysage typique recèle de nombreuses variétés de plantes cultivées ne poussant nulle part ailleurs. Le climat rigoureux de cette région a permis l'apparition de caractéristiques nouvelles, soutenue par la sélection des cultivateurs. Ainsi de nombreuses variétés d'espèces adaptées aux conditions climatiques des Alpes ont été cultivées depuis des siècles. Quelles en sont les variétés les plus représentatives? Quelles différences montrent-elles par rapport à des variétés cultivées en plaine? Comment conserver cette diversité? Toutes ces questions ont été posées à deux spécialistes des plantes cultivées dans les Alpes: Roni Vonmoos-Schaub, du jardin conservatoire d'Erschmatt (Haut-Valais) et Peer Schilperoord, de l'association Berggetreide (Grisons).

Comment la diversité des plantes cultivées évolue-t-elle dans l'arc alpin?
Peer Schilperoord: L'évolution des plantes cultivées alpines est étroitement liée à la colonisation des vallées alpines. Ainsi l'agriculture dans les Grisons remonte à 7000 ans. L'interaction entre plante, homme et environnement est le thème d'une étude intitulée «Histoire des plantes cultivées (alpines)».

L'agriculture de montagne a pratiquement disparu au cours des 50 dernières années. En même temps, elle est l'objet de beaucoup de sympathie. Son importance accordée pour le paysage est appréciée et le savoir agricole mérite d'être conservé. Les spécialités à partir de céréales de montagne, telles que bière, pain ou pâtes, sont demandées. Sur le plan politique, on essaie certes de compenser la désaffection de l'agriculture de montagne; la réglementation actuelle sur les contributions mène toutefois à une promotion unilatérale de l'élevage. De plus en plus d'exploitations mixtes (élevage et culture) disparaissent par conséquent. Dans les Grisons, des contributions cantonales et des aides de la fondation Soliva tentent d'y remédier; une solution politique est en vue.

uQuels sont les principales plantes cultivées alpines de Suisse?
Roni Vonmoos-Schaub: Autrefois, dans les montagnes valaisannes, on cultivait surtout le seigle. Le seigle est la céréale la plus résistante à l'hiver et convient aussi parfaitement au sol perméable et sec du Valais en été. Le pain de seigle a donc longtemps constitué la principale denrée alimentaire. Il était préparé au levain et cuit par les familles dans le four du village. Sur les sites plus favorables (notamment en plaine dans le Bas-Valais), on cultivait aussi le blé. L'orge complétait la ration alimentaire et servait aussi de fourrage. Dans le jardin, on avait des «pois à soupe» (variété de petits pois aux grains farineux et durcissant) et des haricots, auxquels s'ajoutaient divers légumes. L'arroche des jardins est encore utilisée occasionnellement en Haut-Valais sous le nom d'«épinard italien».

Peer Schilperoord: Des plantes extrêmement variées étaient autrefois cultivées dans les Grisons. Par rapport à la surface cultivée, on peut établir le classement suivant: orge d'été (pour la soupe, la bouillie et le pain), seigle d'hiver, pommes de terre, blé d'été, blé d'hiver, seigle d'été et haricots, petits pois, lin, chanvre, sarrasin. Les principaux légumes étaient la bette, la betterave et le chou blanc.

En quoi ces variétés se distinguent-elles de celles de la plaine?

Roni Vonmoos-Schaub et Peer Schilperoord: l'adaptation naturelle ainsi que la culture des plantes ont entraîné le développement de variétés aptes à être cultivées dans les Alpes. Certaines caractéristiques se sont dégagées:

> Tolérance au froid pour les variétés provenant de surfaces vouées à d'anciennes formes d'assolement. Cette tolérance s'exprime par un développement plus rapide que celui des cultivars à basse température. Par exemple, le seigle d'hiver valaisan est à maturité trois semaines avant les variétés actuelles.
> Tolérance à la sécheresse chez les variétés provenant de régions peu arrosées (Valais, p. ex.).
> Résistance à la rouille noire, à la fusariose du blé et au blanc.
> Bonne capacité d'assimilation des aliments, vigueur de croissance: en raison de leur vigueur, les variétés locales et les variétés anciennes sont particulièrement importantes pour l'élevage de plantes cultivées devant se montrer plus efficaces dans l'assimilation des nutriments.

Quelles variétés anciennes sont aujourd'hui encore cultivées?

Peer Schilperoord: Dans les Grisons, la variété ‹Cadi› et quelques variétés anciennes de pommes de terre grisonnes comme la ‹Parli› sont encore cultivées. Elles sont commercialisées en tant que spécialités. Leurs prix élevés compensent le faible rendement et le risque accru lié au stockage. En guise d'exemple de culture de variétés anciennes de pommes de terre, il convient de mentionner l'exploitation de la famille Heinrich, de Filisur, qui propose 20 variétés anciennes cultivées à 1000 m d'altitude.

Roni Vonmoos-Schaub: Le Valais compte encore quelques parcelles consacrées aux variétés anciennes de céréales, souvent à vrai dire dans le cadre d'un projet de protection du paysage ou de la nature ou en guise de passe-temps. Des variétés anciennes de haricots et de pois, ainsi que d'autres légumes, sont aujourd'hui cultivés dans des jardins, même en dehors de leur région d'origine. De temps en temps, des utilisations inattendues se présentent. Par exemple, des demandes de seigle à longue tige, destiné à la couverture de toits historiques ou à la fabrication de ruches en paille. Les variétés de seigle valaisannes mesurent entre 160 et 200 cm de long; le battage permet d'enlever facilement les grains sans casser les tiges.

Quel est le plus grand défi dans la conservation des plantes cultivées alpines?

Peer Schilperoord: Le principal défi n'est plus la conservation des variétés. Il réside aujourd'hui dans la conservation de la culture de montagne en tant que secteur d'activité. Le recul de la diversité a touché le creux de la vague avec la disparition de la culture. La conservation et la transmission du savoir pratique lié aux plantes cultivées anciennes, nécessaire à la culture, revêtent aujourd'hui une importance particulière. À cet effet, l'infrastructure doit être maintenue. Autre défi: l'accroissement de la diversité des cultures. Il ne faut pas seulement cultiver de l'orge, mais aussi du blé, du seigle et des pommes de terre.

Roni Vonmoos-Schaub: Grâce au Plan d'action national pour la conservation des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (PAN-RPGAA), de nombreuses variétés sont aujourd'hui conservées en sécurité ex situ. En Valais, le principal défi n'est donc pas non plus la conservation de la diversité des variétés, mais leur utilisation. Dans la culture actuelle, les variétés anciennes ne peuvent plus être utilisées rentablement. Il en va autrement pour quelques spécialités comme le «pois à soupe» ou les haricots, qui suscitent de l'intérêt et sont cultivées dans les jardins.

Du point de vue de la protection de la nature et du paysage, il est souhaitable de cultiver sur les pentes sèches. C'est la condition pour maintenir une flore adventice unique en son genre. Ces surfaces sont aussi des habitats importants pour les insectes thermophiles. Les variétés céréalières anciennes conviennent mieux, car elles couvrent moins le sol que les nouvelles.

Pour de plus amples informations

Culture de montagne:
www.berggetreide.ch

Jardin conservatoire d'Erschmatt:
www.sortengarten.ch

www.wikiwallis.ch > Immaterielles Kulturerbe > Roggenanbau und Roggenbrot backen

Zone protégée Achera-Biela:
www.ried-brig.ch > Das Dorf > Naturschutzgebiet

Paysage cultivé d'Obergesteln:
www.ackerkulturlandschaft.ch

Jardin conservatoire de pommes de terre de ProSpecieRara à Maran (Arosa, GR)

Soutenu par:

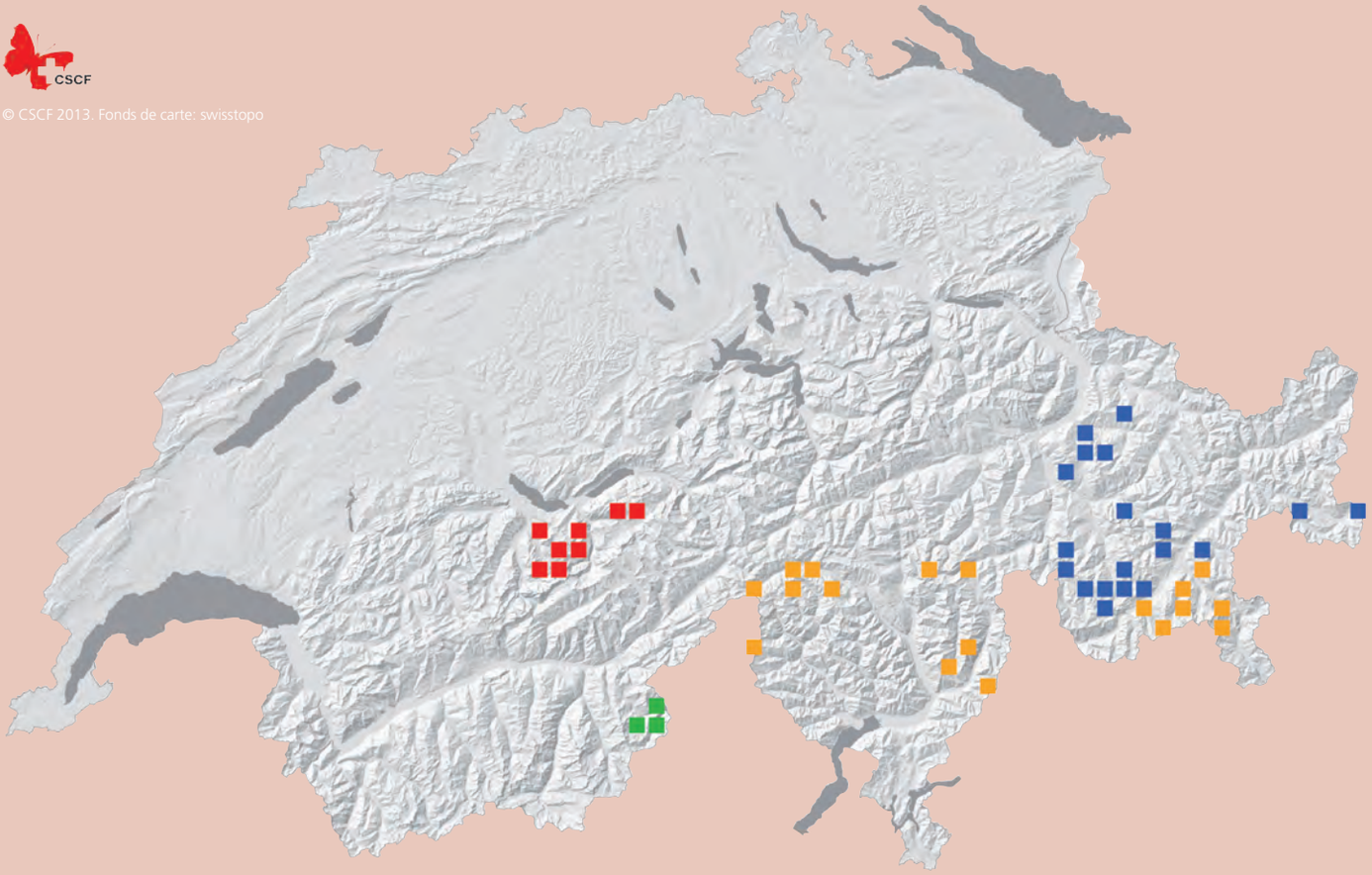
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Bundesamt für Landwirtschaft BLW

La vie sur le toit de l'Europe

Yannick Chittaro et Yves Gonseth,
Centre suisse de cartographie de la faune,
CH-2000 Neuchâtel, www.cscf.ch

© CSCF 2013. Fonds de carte: swisstopo



Les Alpes européennes accueillent de nombreuses espèces qui ne vivent nulle part ailleurs (endémiques). Il s'agit presque exclusivement d'espèces de l'étage subalpin, alpin et nival. Certaines d'entre elles ne colonisent qu'un territoire très réduit. Nous assumons une responsabilité internationale vis-à-vis des endémiques alpines dont l'aire de distribution est limitée en grande partie à la Suisse. Ces espèces ne sont généralement pas en danger, mais, en raison de leur répartition restreinte, certaines perturbations peuvent rapidement avoir une incidence critique sur leur maintien. Une espèce endémique considérée aujourd'hui comme non ou potentiellement menacée peut ainsi très rapidement se retrouver dans une catégorie de menace supérieure.

■ *Erebia christi* (Rätzer, 1890)
Cette espèce est exclusivement présente sur le versant sud du Simplon (Suisse et région limitrophe d'Italie).



■ *Erebia flavofasciata* (Heyne, 1895)
Ce papillon n'est présent que dans le sud des Alpes centrales (localement au Tessin, dans le sud des Grisons, en Italie voisine et en Autriche).



■ *Erebia nivalis* (Lorkovic & Lesse, 1954)
Son aire de distribution se limite à quelques sommets des Alpes bernoises (Schilthorn, Faulhorn, Hohtürli) et autrichiennes.



■ *Melitaea asteria* (Freyer, 1828)
Cette espèce n'est présente qu'au nord-est de l'Italie, dans l'ouest de l'Autriche et, très localement, dans les Grisons.

Photos Yannick Chittaro