



Diversité alpine

Cahier thématique IV
du PNR 48 «Paysages et habitats de l'arc alpin»

Point fort
Processus de transformation

Essai
La diversité – un principe de vie et d'organisation



NFP 48
PNR 48
NRP 48



SCHWEIZERISCHER NATIONALFONDS
ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTLICHEN FORSCHUNG



Impressum

Editeur

Programme national de recherche 48 «Paysages et habitats de l'arc alpin» du Fonds national suisse, FNS, 3001 Berne

Concept et rédaction

Urs Steiger, chargé de la communication du PNR 48, Lucerne

Textes

Prof Dr. Jürg Stöcklin, Bâle
Prof Dr. Wolfgang Haber, Freising (A)
Roman von Sury, Zurich

Gregor Klaus, Rothenfluh
Anna Hohler, Lausanne
Hans Weiss, Berne
Stefan Christen, Lucerne
Pirmin Schilliger, Lucerne
Urs Steiger, Lucerne

Traduction

POLYLINGUA traductions,
Château-d'Oex

Correcteur

Klartext, Joachim G. Klar,
Lucerne
Textkorrektur Terminus,
Andreas Vonmoos, Lucerne

Graphisme

martin.brunner.associés

Photographies

Priska Ketterer, Lucerne
sauf

couverture côté droite,
pages 27, 42: Marianne Tiefenbach, Flumenthal
sommaire (milieu):
Photoglob AG, Zurich
page 11:

. en haut côté gauche:
Frei & Co., St-Gall

. en bas côté gauche:
Nina Schneeberger, Winterthur

. en haut et en bas côté droite:
Martin Trüssel, Alpnach

page 15:

Andreas Bosshard, Oberwil-Lieli
page 21:

Prof Dr. Heinz Müller-Schärer,
Fribourg

pages 24–25:

Dr. Fritz Oehl, Bâle

pages 28, 44 (image du bas):
Claudia Schreiber, Bienne

page 32:

Josef Senn, WSL, Birmensdorf

pages 33–34:

Helen Häsler, WSL, Birmensdorf

Avril 2007

Les fleurs des Alpes ne sont pas seulement un mythe culturel ou économique, vantant les clichés de la Suisse traditionnelle. Elles existent plus que jamais dans la nature. A l'exemple de l'edelweiss ou de la gentiane, dont les valeurs « marketing » sont loin de passer inaperçues aux yeux de nombreux publicitaires, la flore alpine symbolise avant tout la multiplicité des paysages alpins et leur immense diversité qui peut être observée à différents niveaux : diversité génétique, diversité des espèces végétales et animales, diversité des habitats. Comme le montrent clairement les différents projets du Programme national de recherche 48, cette diversité exceptionnelle ne provient pas uniquement des conditions naturelles des Alpes. Elle est également le produit de la culture. La diversité alpine a été façonnée par le travail de l'être humain, qui a cultivé cette terre durant des siècles.

Le développement économique de l'arc alpin, et plus particulièrement de l'agriculture, laisse des traces dans le paysage, que ce soit en raison de l'intensification ou au contraire, en raison de l'abandon de l'exploitation. Cette profonde mutation a été étudiée et documentée avec soin par les projets du PNR 48. On constate une progression particulièrement forte de la forêt, notamment dans les vallées méridionales des Alpes. De l'autre côté de la frontière, la forêt a déjà reconquis des vallées entières. On perd ainsi des habitats naturels utilisés de manière extensive. Or ces espaces sont déjà rares de nos jours.

L'importante dynamique du développement économique et territorial de l'arc alpin appelle une décision quant au sens à donner à la diversité du paysage, et ceci à tous les niveaux. En ce qui concerne notre responsabilité liée au patrimoine natu-

Diversité alpine – Mutations dans l'espace alpin

rel, les réflexions d'ordre éthique sont tout aussi importantes que les aspects scientifiques ou économiques. Au vu de l'interaction qui existe entre l'utilisation du sol et la diversité des paysages, plusieurs projets du PNR 48 ont démontré que les solutions d'avenir devront toujours davantage être recherchées dans un contexte régional et par le dialogue au niveau local. C'est dans ce cadre que l'on peut au mieux prendre en compte l'immense richesse naturelle et culturelle des Alpes. C'est ainsi seulement que l'on trouvera la nécessaire conciliation entre protection et utilisation de l'espace alpin.

*Prof. Dr. Martine Rahier
Membre du groupe d'accompagnement*

Editorial

- 1 Diversité alpine – Mutations dans l'espace alpin

Point fort

- 3 Processus de transformation

Essai

- 7 La diversité – un principe de vie et d'organisation
42 Le paysage culturel des Alpes
Surmonter les oublis de la politique et de la science

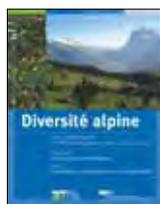
Projets de recherche

- 11 Les Alpes en mutation
13 Les herbages des Alpes – un point névralgique de la biodiversité en Europe

- 19 Les moutons sont malgré tout nécessaires!
21 Dans les Alpes aussi il y a des mauvaises herbes. De plus en plus?
24 Le chercheur d'or bâlois
26 La forêt avance
31 Le gibier aime la forêt – mais elle ne veut pas se faire dévorer
35 Fitness pour la forêt protectrice
39 Réunir protection contre les crues et écologie

Portraits & Entretiens

- 17 « Il faut être idéaliste! »
29 « C'est aussi le résultat d'une fausse politique »
37 « La forêt protectrice a permis d'éviter le pire »



Point fort

Bedrohte Vielfalt

Quel rôle l'agriculture peut-elle encore jouer à l'avenir pour la diversité des paysages et des habitats?

7 Projet de recherche

Les Alpes en mutation

L'équipe de recherche menée par Felix Kienast montre les causes de la mutation du paysage, son impact sur la faune et la flore et l'intensité souhaitée par les êtres humains.

11 Projet de recherche

La forêt avance

La surface forestière augmente continuellement depuis la moitié du 19^e siècle. Même la politique agricole actuelle n'est pas en mesure de freiner son avancée.

26





Processus de transformation

Nous avons des images précises en tête lorsqu'il est question des Alpes, de leurs paysages et de leurs habitats. Du point de vue de leur état naturel, les Alpes forment une montagne jeune, en train de grandir et peu usée par les processus d'érosion. Il y a 12 000 ans, elles étaient recouvertes de glaciers. Avec le retrait des glaciers, la végétation s'est à nouveau étendue; peu d'associations forestières et arbustives riches en espèces ont migré dans les Alpes. La richesse des prairies situées au-dessus de la limite de la forêt provient du fait que de nombreuses espèces ont survécu à la glaciation sur de petites zones non recouvertes par les glaces. Les paysages naturels, les pentes abruptes et les arrêtes escarpées doivent leur formation à une dynamique naturelle brutale; les formes plus douces des couches inférieures proviennent quant à elles des dépôts importants de débris amassés durant les glaciations. Les paysages alpins actuels sont des produits de la culture; l'époque de l'état naturel est bien lointaine.

*Texte Prof.Dr. Jürg Stöcklin, Bâle**

Du paysage naturel au paysage cultivé

Lorsque l'être humain est entré dans les Alpes il y a environ 5 000 ans, celles-ci étaient recouvertes d'épaisses forêts. Leur limite était plus élevée que maintenant. Les prairies n'existaient qu'au dessus des forêts, permettant un estivage limité. Les surfaces agricoles utiles potentielles étaient recouvertes de forêts ou se situaient dans les plaines marécageuses exposées aux inondations. Durant des millénaires, l'être humain a travaillé à rendre l'espace naturel alpin utilisable, des hauteurs jusque dans les

vallées: le défrichement a permis d'agrandir les prairies alpines, utilisées comme pâturages; dans la vallée, les cultures ont remplacé la forêt. Les êtres humains ont finalement aussi rendu les plaines fertiles en drainant les marais, en corrigeant les cours d'eau et en défrichant d'importantes surfaces.

Des conditions topographiques, climatiques et géologiques particulières, mais également de grandes différences d'altitude font des Alpes un espace naturel extraordinairement diversifié. Le paysage

rural traditionnel, né de l'intervention humaine a également été marqué par une utilisation agricole à petite échelle adaptée aux caractéristiques naturelles. Une mosaïque de forêts et de terres ouvertes s'est développée, offrant de nouveaux habitats naturels pour des espèces animales et végétales qui n'existaient pas auparavant dans les Alpes. Comparé à l'état naturel, non seulement le nombre d'habitats naturels mais également la diversité des espèces a fortement augmenté. La création de prairies, de pâturages et de champs cultivés en dessous de la limite de la forêt a favorisé l'apparition d'habitats qui n'existaient pas à l'état naturel, peuplés par des espèces végétales et animales provenant de l'extérieur de l'espace alpin. De l'élevage ou des particularités des vallées de montagne, il en est résulté des animaux de rente et des plantes particulièrement adaptées aux conditions alpines. Parallèlement aux variations de l'espace naturel, des différences socio-économiques ont également produit des paysages cultivés traditionnels très différents.

Avec la transition vers l'agriculture moderne, un changement structurel s'est installé au début du 20^e siècle. Ce changement a provoqué des modifications profondes de l'espace alpin qui perdurent jusqu'à maintenant. Des recherches réalisées dans le cadre du PNR 48 ont montré que l'espace alpin traditionnel n'a pas totalement disparu, ceci malgré le changement structurel et la tendance à l'homogénéisation du paysage favorisée par la politique agricole nationale : aujourd'hui encore, les trois cultures alpines – romande, germanique et walsère – se différencient par leurs structures agricoles, démographiques, socio-économiques et politiques.

Variété des paysages et diversité biologique menacés

L'agriculture de montagne a atteint sa plus grande expansion au début du 19^e siècle. C'était probablement aussi à cette époque que les habitats et la diversité biologique du paysage alpin cultivé étaient les plus variés. Les changements économiques et sociolo-

Préserver la variété des paysages alpins et la biodiversité

Les paiements directs agricoles actuels ne sont pas assez efficaces pour la préservation de la qualité du paysage et de la biodiversité ; cet instrument devrait être revu en direction d'une indemnisation et d'un encouragement des prestations d'intérêt général non marchandes. Les paiements directs généraux devraient en outre être considérablement réduits et les contributions pour la garde d'animaux, en général pas justifiées par une prestation, devraient être supprimées. Les moyens ainsi libérés doivent permettre de mieux indemniser les prestations écologiques ou de créer de nouveaux instruments qui dédommagent de manière ciblée la qualité écologique. Le fanage d'altitude et sur terrains difficiles devrait en particulier être mieux rétribué.

Des parts importantes des paiements directs devraient être régionalisées ; c'est le seul moyen de pouvoir cibler les prestations et de les encourager en fonction des particularités locales. Des nouveaux instruments sont également nécessaires, par exemple pour l'indemnisation de prestations en faveur de la qualité du paysage, de la promotion d'espèces ou de l'élevage de races régionales menacées.

La réaffectation conséquente des paiements directs généraux correspond bien à la promotion de l'esprit d'entreprise des agriculteurs et des agricultrices dans un marché ouvert. Tous les paiements directs devraient être liés à des prestations ciblées et précises. Les prestations d'intérêt général requises par la société pourraient être clairement explicitées et faire l'objet de contrats avec les agricultrices et agriculteurs ou avec d'autres prestataires de service.





giques survenus au cours du 20^e siècle ont exercé une influence primordiale sur la manière d'utiliser le territoire. La modernisation de l'agriculture est allée de pair avec une diminution considérable de la variété des paysages et des habitats ainsi qu'avec une perte des espèces et des races locales. Les changements analysés dans le cadre du PNR 48 résultent principalement de décisions polarisées liées à l'utilisation du paysage rural des Alpes : améliorations foncières, intensification et homogénéisation de l'exploitation dans les zones favorables, jachère ou pâture en remplacement de la fauche dans les zones marginales. Les éléments structurels du paysage – arbres isolés, haies ou tas de pierre – ont ainsi largement disparu. Les changements sont surtout apparus au niveau des prairies. Les prairies à haut rendement sont exploitées de plus en plus intensivement. La fréquence des coupes a augmenté, on recourt toujours davantage aux engrais ou à la fertilisation par l'épandage de lisier à la place du fumier. La diversité des espèces varie fortement selon le type d'exploitation des prairies ou des pâturages. Les prairies non fertilisées et les pâturages extensifs sont les plus riches. Leur surface a cependant fortement diminué. Les doses d'engrais plus élevées et la coupe plus fréquente ont même un effet négatif sur les prairies grasses, auparavant richement fleuries. Celles-ci sont envahies de mauvaises herbes et d'espèces communes sans intérêt. L'appauvrissement écologique des prairies entraîne un recul des espèces d'oiseaux (p.ex. le tarier des prés), de papillons, d'insectes ou d'araignées. Une des constatations principales du PNR 48 souligne l'importance que représente pour une commune ou pour une région la diversité des types d'exploitation et des jachères de différents âges en tant que condition nécessaire à la conservation d'une grande diversité des espèces.

La forêt avance

Tandis que dans d'autres parties du monde la surface des forêts diminue, dans notre pays elle progresse depuis le 19^e siècle. En Suisse, l'augmentation annuelle de surface boisée représente environ la surface du Lac de Thoue. Cette augmentation se concen-

tre dans les altitudes supérieures, à forte déclivité, où l'exploitation requiert un travail particulièrement intensif. Etant donné que la diversité végétale est deux à trois fois plus élevée dans les prés que dans la forêt et, de plus, que les plantes et les animaux des paysages cultivés ouverts sont plus menacés que les espèces vivant en forêt, l'embroussaillage et l'extension de la forêt ont un impact négatif sur la diversité des espèces. En outre, la plupart des surfaces menacées par la reforestation ont une grande valeur du point de vue de leur biodiversité. En Suisse, environ 80% des surfaces agricoles les plus riches en espèces végétales fleuries se situent en haute altitude (zones de montagne III et IV) et en zone d'estivage, où l'extension de la forêt est particulièrement forte. Dans les surfaces abandonnées, la diversité des espèces – par exemple des papillons ou des oiseaux – peut certes augmenter à court terme, mais la diversité diminue à nouveau avec l'arrivée des arbres. Des surfaces ouvertes entre zones de forêts et clairières disparaissent avec l'extension de la forêt, causant ainsi la disparition de lisières écologiquement riches. L'abandon de l'exploitation agricole a également des conséquences préjudiciables pour la biodiversité de l'intérieur des forêts : la forêt devient plus dense et plus sombre, et par conséquent plus pauvre en espèces. Le pâturage boisé, qui favorise la biodiversité de la forêt, a également reculé en Suisse.

La forêt pourrait encore avancer. C'est une question de jugement de valeur que de savoir dans quelle mesure l'attractivité de grands ensembles de forêts compactes dans les vallées alpines pourrait compenser la perte de paysages ouverts, façonnés par les pratiques rurales. Il est cependant clair que dans les régions concernées, on constate une perte de la diversité des paysages et des habitats et une disparition de nombreuses espèces. Avec l'extension de la forêt touchant de vastes espaces, conséquence de l'abandon de l'exploitation («riche alpine»), c'est le paysage rural des Alpes, mondialement connu et jouant un rôle important pour l'attractivité touristique de la Suisse, qui est en jeu.

Agriculture de montagne, entre économie et écologie

Sans agriculture, la préservation de la diversité des paysages et des habitats est fortement remise en cause, et par conséquent la biodiversité de l'espace alpin dans son ensemble. L'agriculture de montagne n'est plus non plus envisageable sans petits tracteurs adaptés aux pentes, faucheuses mobiles et autochargeuses. Ainsi, même dans les communes de montagne, le nombre d'agricultures et d'agriculteurs en activité a diminué, alors que les surfaces exploitées ont nettement augmenté. Malgré tout, l'altitude limite les possibilités de mécanisation.

Les charges liées à l'exploitation de la surface sont beaucoup plus importantes en montagne qu'en plaine, tandis que les produits, eux, sont 30 à 60% inférieurs. La situation économique de nombreuses exploitations de montagne s'avère ainsi très précaire. En outre, le changement structurel s'exprime en région de montagne par l'augmentation proportionnellement plus importante du nombre d'exploitations à titre accessoire. La politique agricole suisse s'est toujours montrée sensible et généreuse vis-à-vis de l'agriculture de montagne, que ce soit pour des raisons de difficultés liées au terrain, par l'importance de la politique régionale ou par l'aménagement du territoire qui exige une occupation décentralisée de l'espace. Pour les exploitations de montagne, les paiements directs fédéraux et les autres transferts financiers ont de



Quel paysage et quelle qualité de biodiversité veut la Suisse ?

La Constitution fédérale, des lois et des accords internationaux enjoignent la Suisse de préserver sa biodiversité. La Constitution exige que la Confédération protège les espèces menacées de disparition. La Loi sur la protection de la nature et du paysage pose l'obligation de respecter la faune et la flore indigènes ainsi que l'aspect caractéristique du paysage ; elle exige de protéger les sites naturels d'importance nationale tels que les marais, les zones alluviales ou les pelouses sèches.

Avec la Conception « Paysage suisse », le Conseil fédéral a adopté en 1997 des stratégies portant sur la protection des espèces et des biotopes, sur la fonction de compensation écologique liée au paysage et sur la structuration du paysage. La Suisse a signé et ratifié la « Convention internationale sur la diversité biologique » de Rio. Elle s'est ainsi engagée internationalement à préserver la diversité biologique et à l'utiliser de manière durable. En collaboration avec les Etats européens, la Suisse s'est en outre formellement engagée à stopper la perte de diversité biologique d'ici à 2010.

loin plus d'importance que le montant des prix des produits ou les coûts des moyens de production ; de ces paiements directs et de ces transferts dépendent fortement le revenu agricole, l'évolution des structures et l'utilisation du sol.

Depuis longtemps, l'agriculture de montagne représente bien davantage que la production d'aliments dans des conditions naturelles désavantageuses. L'agriculture de montagne en Suisse est devenue multifonctionnelle ; elle fournit à la société des prestations culturelles, esthétiques et principalement écologiques, sans lesquelles les paiements directs à hauteur de milliards ne pourraient pratiquement plus se justifier à l'avenir.

Intensification malgré la sensibilité écologique de la politique agricole

Depuis la nouvelle orientation de la politique agricole suisse – fin des soutiens au marché, adoption des paiements directs (complément à la Loi sur l'agriculture de 1992) – la préservation des espaces vitaux de valeur est certes soutenue. Cependant, comme le montrent les résultats du PNR 48, le recul des surfaces riches en espèces et des éléments paysagers diversifiés n'a pas pu être stoppé dans l'espace alpin. Les adaptations de la politique agricole, telles que prévues par la politique agricole 2011, ne pourront pas non plus enrayer cette tendance.

Seule une petite partie des paiements directs actuels compensent des prestations paysagères ou écologiques ciblées. Plus de 90% des paiements sont liés à des surfaces exploitées et à la taille du troupeau, sans exigences écologiques spécifiques. Les efforts consentis pour une exploitation orientée sur la qualité du paysage et la diversité biologique sont ainsi soumis à une pression de concurrence. En regard du travail qu'elles nécessitent, les prestations particulières de l'agriculture de montagne en faveur de l'écologie sont beaucoup moins bien rétribuées qu'en plaine. La région d'estivage est la plus mal lotie : bien qu'elle représente près de la moitié de la surface agricole utile exploitée en Suisse, cette région ne touche que 3,6 % des paiements directs.

Les défis des prochaines années consistent par conséquent à développer des solutions quant à l'attribution annuelle de quasi deux milliards de francs à l'agriculture. Actuellement, ces subventions ne sont pratiquement pas ciblées, et ne comportent pas d'exigence écologique spécifique. Il s'agirait de les orienter d'après leur impact en vue d'une indemnisation pour des prestations écologiques et qui permettent de conserver la diversité et la beauté des paysages alpins.

* Prof. Dr. Jürg Stöcklin, co-auteur de la Synthèse thématique II « Utilisation du sol et diversité biologique dans les Alpes: Faits, perspectives, recommandations »



La diversité – un principe de vie et d'organisation

Avec la « Convention internationale sur la diversité biologique » décidée à Rio de Janeiro en 1992, la diversité biologique a été reconnue par la société comme une valeur à part entière. La concrétisation des questions et des exigences liées à cette convention met la science dans l'embarras car le concept générique de « biodiversité » doit être analysé et évalué à tous les niveaux et pour toutes les situations particulières. On oublie souvent lorsque l'on discute de la diversité que la nature abiotique a une influence primordiale sur les conditions environnementales de tous les êtres vivants et qu'elle constitue une condition essentielle à la biodiversité. La diversité génétique en tant que base de la diversité du vivant n'est que difficilement accessible et elle n'est pas saisissable par l'artefact de la diversité des espèces. Dans la pratique, il s'agit donc d'encourager ou de reconstituer la diversité des habitats et en particulier des utilisations du paysage, tout en les discutant de cas en cas.

Texte Prof. Dr. Wolfgang Haber, Freising (A)

La diversité est appréciée

Nous, les êtres humains, préférons la diversité à l'uniformité. Nous la recherchons même : Lorsque nous voyons des jumeaux, nous nous mettons immédiatement en quête des différences les plus minimes. De même, nous apportons de la diversité dans une situation monotone en y introduisant si possible des éléments de contraste. Cela apparaît dans de nombreux domaines, de l'alimentation à l'habillement, en passant par l'aménagement des habitations et des agglomérations jusqu'au paysage. Avec une telle diversité, la particularité ou le « caractère » d'un comporte-

ment, d'un lieu ou d'une période donnée est également mise en valeur. Les goûts et les traditions culturelles – également très variés – influencent la perception de la beauté attribuée ou non à cette particularité.

La psychologie de l'environnement explique ce positionnement favorable à la diversité par le sentiment de sécurité plus important que procure un environnement diversifié à l'inverse d'un environnement monotone. Ceci n'est pas seulement valable pour les êtres humains. Depuis des décennies, l'écologie défend le



point de vue – toujours incontesté – selon lequel la diversité de l’environnement et la stabilité (durabilité) des conditions de vie sont positivement liées l’une à l’autre. La diversité est à cet égard également considérée comme caractéristique d’un développement durable. La portée de ce constat n’est cependant pas illimitée. Lorsque la diversité cède le pas à la confusion, il manque un ordre et une structuration reconnaissable qui laisse transparaître et s’accroître l’insécurité.

La biodiversité - une valeur socialement reconnue

L’humanité reconnaît aujourd’hui la diversité en tant que valeur à part entière, en lui attribuant une teneur normative, avec toutefois une restriction importante, à savoir la diversité limitée à la nature *vivante*. Sa préservation et son utilisation constituent l’objet de la « Convention internationale sur la diversité biologique », adoptée en 1992 au cours de la Conférence des Nations Unies sur l’environnement et le développement tenue à Rio de Janeiro. Elle complète la Convention sur le développement durable adoptée en même temps et elle est considérée comme un de ses principes de base. La même année, l’Union européenne a arrêté la Directive « Habitats, Faune, Flore » (Directive Habitats) pour la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Cette directive a également pour objectif principal de maintenir la diversité biologique, mais, à la différence de la Convention, elle est nettement orientée vers la protection.

Grâce à un jugement de valeur généralisé et intuitif favorable à la diversité, la Convention de Rio et la Directive européenne ont bientôt rencontré un écho positif auprès du grand public. Leur transposition concrète dans le cadre de mesures de préservation et d’utilisation rencontre cependant souvent de la résistance, car toute diversité, ou tout élément de diversité, n’est pas apprécié de la même manière. C’est pourquoi on demande à la science et en particulier à l’écologie des connaissances, des compléments d’information, des aides à la prise de décisions et, au-delà, l’approche

de l’essence même de la diversité. Quelle est sa signification ? Quelle est son importance ? L’écologie peut se trouver embarrassée car cela fait 25 ans environ qu’elle étudie la diversité du vivant, dans ces différents niveaux d’organisation – chromosomes, gènes, cellules, organismes, populations, écosystèmes, paysages – à l’aide de la notion identifiable de « diversité biologique », souvent ramenée à la « biodiversité ». Elle doit désormais examiner et évaluer la diversité à tous ces niveaux afin de répondre à des questions concrètes. Quelles sont les plus importantes ? Est-il juste de favoriser ainsi la diversité du vivant par rapport à la diversité de la nature non vivante ?

Diversité marquée en régions de montagne

Sans aucun doute, les conditions environnementales de tous les organismes vivants, y compris de l’être humain, sont davantage considérées que celles de la nature *abiotique* : le soleil, l’air, l’eau et la croûte terrestre. Leur utilité et leur impact sont caractérisés par d’importantes différences dans l’espace et dans le temps et par une grande imprévisibilité. C’est en particulier le cas pour les Alpes et pour les autres chaînes de montagne, avec leurs sommets et leurs vallées, leur relief et leurs types de roche, le jeu des lumières, couleurs et ombres, les températures et les précipitations extrêmes liées au changement du climat. En comparaison aux régions de plaine, la diversité abiotique en montagne peut déjà, à elle seule, avoir un impact sur le vécu ou sur l’esthétique, comme le montre par exemple les chaînes montagneuses désertiques des régions arides de l’Asie centrale. Elle crée également des conditions de vie très variées et très diversifiées à petite échelle pour la flore et la faune – selon le niveau d’altitude, selon l’escarpement et la déclivité des pentes, selon les emplacements humides ou secs, acides ou basiques, riches ou pauvres en éléments nutritifs. Nulle part ailleurs qu’en montagne, un endroit ne révèle aussi clairement la forte influence qu’exerce l’environnement non vivant sur la diversité de la nature vivante, dont l’empreinte et l’impact augmentent considérablement en tant que *biodiversité* – et qui nous lie et nous plaît encore davantage comme êtres humains.

L’être humain marque la transformation du paysage

A la diversité territoriale de la nature abiotique et de la nature vivante s’ajoute le changement survenu dans le temps. La nature alpestre est très changeante, aussi bien de jour en jour, d’année en année que sur des périodes plus longues. Les avalanches, les chutes de pierres ou les inondations détruisent régulièrement des habitats, mais créent également des emplacements propices à de nouvelles évolutions. Finalement, depuis l’ère du bronze, ce sont les interventions humaines, les voies d’accès, les habitats et les implantations nécessaires au progrès culturel qui ont principalement inquiété la diversité biologique ; toutes ces réalisations ont marqué le caractère unique et la beauté des paysages alpins auxquels nous nous sentons particulièrement attachés, par tradition – et aussi parce qu’ils résultent de *notre* travail.

Depuis un siècle environ, la dynamique des transformations causées par les utilisations humaines n’a cessé d’augmenter. Les usages agricoles traditionnels tels que l’exploitation des pâturages alpins reculent ou disparaissent. Là où elles persistent encore, ces utilisations sont rationalisées et uniformisées pour des motifs techniques et économiques. La densité de l’habitat humain se concentre davantage dans les villes et dans les sta-

tions touristiques ; les techniques architecturales régionales disparaissent ; le trafic augmente et occupe toujours plus d'espace. Les paysages et les habitats dans les Alpes sont soumis à un changement profond, dont l'ampleur n'a encore jamais été vécue jusqu'à présent. De nombreuses personnes déplorent ce changement – même si elles en sont aussi responsables – notamment à cause de l'appauvrissement de la diversité biologique.

La protection de la nature et de l'environnement et les principes d'utilisation basés sur le développement durable représentent un effort dans le sens de la préservation ou – lorsque c'est nécessaire – de la reconstitution d'une diversité aussi importante que possible ; c'est aussi à cela que sont destinées les conventions et les directives citées plus haut. Des premiers succès sont enregistrés. Vont-ils continuer de se développer dans le temps et dans l'espace ? Il s'agit d'évaluer correctement l'essence et la signification de la diversité et de les communiquer afin d'assurer une contribution utile au développement des paysages et des habitats et surtout, de l'environnement dans les Alpes.

Même les espèces invisibles sont indispensables

La diversité ne comprend pas seulement la diversité biologique, et celle-ci représente à nouveau davantage que la diversité des *espèces* animales et végétales. Les espèces constituent certes

un des indicateurs les plus importants de la biodiversité. Elles sont de ce fait particulièrement mises en avant dans le public par les autorités et par les organisations de protection de la nature ainsi que par une partie des milieux scientifiques ; on ne parle même généralement que de la diversité des espèces. Une évaluation générale de la diversité des espèces ne concerne le plus souvent que certaines espèces d'animaux et de plantes, en particulier les belles espèces ou les espèces surprenantes, « charismatiques », par exemple les aigles, les vautours, les cigognes, les pics ou les hirondelles ; parmi les insectes, les cerfs-volants et quelques papillons multicolores ; dans la flore, des anciens sapins, des chênes, des érables et des tilleuls ; parmi les fleurs des champs et des Alpes, les gentianes, les orchidées et les rhododendrons aux couleurs lumineuses. Plus de deux tiers des espèces sont cependant peu visibles et ne sont connues que des spécialistes : c'est notamment le cas des insectes, araignées, escargots, mousses, lichens ou algues, à quoi s'ajoute encore un nombre incertain de micro-organismes vivant dans les sols et dans les eaux. Beaucoup sont cependant indispensables au fonctionnement durable des systèmes écologiques et des paysages, en particulier par leurs bienfaits pour la société humaine. Sans insectes pollinisateurs, sans oiseaux dispersant les semences, sans champignons ni bactéries qui font disparaître les restes morts ou qui lient l'azote présent dans



l'air et le redistribuent aux plantes, les écosystèmes qui permettent notre vie ne pourraient pas fonctionner.

L'évaluation *écologique* de la biodiversité concerne donc avant tout des groupes d'organismes de ce genre, dont les fonctions sont indispensables et qui garantissent les prestations de l'écosystème, et moins les espèces « charismatiques ». Ces espèces, dignes d'être protégées, nécessitant même souvent une protection, attirent l'attention de la société, qui accepte dès lors les dépenses et les mesures nécessaires pour leur conservation. Ces espèces peuvent ainsi servir de vitrine à la protection de la nature pour de nombreuses autres espèces invisibles, aux fonctions beaucoup plus importantes, permettant ainsi de fonder l'utilité de la préservation de la diversité biologique dans son ensemble. Du point de vue purement écologique, beaucoup d'espèces « charismatiques » ne seraient en fait pas indispensables – mais nous ne voulons pas nous en priver car elles accroissent le plaisir, les expériences et l'esthétique que procure la nature ; elles ont à cet égard une fonction culturelle, voire même spirituelle.

Nombres d'espèces et risques d'extinction induisent en erreur

En principe, le rôle des espèces dans l'argumentation de la biodiversité peut être remis en question. En réalité, la nature ne connaît pas d'espèces, mais seulement des populations d'organismes vivants semblables les unes aux autres, qui, afin de permettre leur identification, sont classées en « espèces » par des biologistes (taxinomiste) sur la base de leurs similitudes. Ces espèces existent donc uniquement dans les livres et dans la tête des taxinomistes, qui, selon leurs critères de classification (parfois très divergents) peuvent « créer » pour une population d'insectes de 10 000 individus entre 100 et 7 000 espèces. Dans certains groupes d'organismes tels que les herbes, les herbes d'épervier, les orchidées ou les framboises, parmi certains insectes et surtout dans le cas de champignons et de microorganismes, les espèces ne sont même pas clairement définies. Une appréciation de la biodiversité basée uniquement sur le nombre et les risques d'extinction des espèces est certes généralisée, mais erronée. Pour les raisons évoquées, le nombre des espèces peut varier entre cinq et six ordres de grandeur. Cette approche néglige le fait que les espèces ont différentes significations dans la nature, dans un écosystème ou dans un paysage, et qu'elles sont représentées par des caractéristiques tout à fait variables. Les espèces en tant qu'unités taxinomiques élaborées dans le but de pouvoir se retrouver dans l'abondance du vivant ne correspondent le plus souvent pas non plus à des fonctions réelles dans les écosystèmes.

Le clavier génétique compose la symphonie du vivant

Ainsi, ce ne sont pas les espèces qui sont à l'origine de la biodiversité, mais les possibilités de modification dans les structures des gènes et des protéines des individus d'une population. Par son jeu sur le clavier génétique, la nature vivante compose continuellement des petites ou des plus grandes variations (mutations) sur les « partitions de la symphonie du vivant ». Ces changements s'expriment par différentes propriétés chez les individus qui en sont issus. Cela permet à la population dans son ensemble de s'adapter aux changements de son environnement, de se transformer elle-même et d'apporter de nouveaux types génétiques qui seront un jour ou l'autre décrits par les taxinomistes en tant qu'espèces. Cette diversité génétique agit à la fois au

niveau de la diversité des espèces et des fonctions, et permet aux êtres vivants de s'imposer et de se perfectionner dans leurs rapports à la nature abiotique et aux organismes d'autres espèces. Ils lient ainsi une structure favorisant le vivant à leurs habitats naturels, par exemple par la création d'humus dans le sol ; ils forment finalement par leurs relations tant antagonistes que symbiotiques avec le site et avec les organismes partenaires des systèmes écologiques diversifiés et dynamiques. A notre tour, nous, humains, nous les utilisons et les modifions en tant que bases de notre vie.

Préserver la diversité des habitats naturels et des utilisations du sol

Tous ces processus se dissimulent dans l'essence de la diversité, qui nous permet en même temps de vivre et de ressentir des émotions de joie dans notre environnement. La diversité génétique – à l'origine de toute diversité – ne nous est que difficilement accessible et compréhensible et la diversité des espèces peut nous induire en erreur, notamment lorsqu'elle est limitée aux seules considérations chiffrées. Pour appliquer pratiquement les principes de la biodiversité, nous devrions par conséquent promouvoir ou reconstituer la diversité des habitats, c'est-à-dire principalement la diversité des utilisations du sol – tout en la structurant, afin qu'elle ne fonctionne pas seulement biologiquement, mais qu'elle satisfasse également nos attentes esthétiques.

Avons-nous toutefois conscience des dilemmes que nous rencontrerons en suivant cette perspective ? D'une part, chaque usage du sol, en particulier l'utilisation agricole et sylvicole nécessaire à l'existence est depuis ses débuts orienté sur la création de conditions d'exploitation aussi rationnelles que possibles, c'est-à-dire semblables, dérogeant aux principes mêmes de la biodiversité. Seule une diversité des utilisations peut contrer cette tendance. D'autre part, l'expansion et l'intensité des utilisations du sol augmentent, car le nombre de personnes et leurs exigences s'accroissent – ce qui ne peut se faire qu'aux dépens de la diversité biologique extrahumaine. Quant et comment son amenuisement continu, difficilement évitable, atteindra-t-il le point critique de non retour ? Plus concrètement, combien de plantes ou d'animaux sauvages, combien de microbes devons-nous ou pouvons-nous encore sacrifier aux exigences des sociétés majoritaires ? La science n'apporte aucune réponse claire à ces questions.

La préservation de la diversité requiert le dialogue

Notre problème fondamental concernant la préservation de la diversité réside finalement aussi dans la nécessité, d'un côté, de disposer de règles ou de normes générales, auxquelles nous donnons la forme de lois ; de l'autre côté, la diversité biologique se soustrait justement de par sa nature à ces normes généralistes, car elle est issue pour ainsi dire d'un assemblage de particularités naturelles, historico-culturelles, souvent nées du hasard. Ce qui est essentiel au vivant, ce qui facilite ou embellit la vie doit être discuté et décidé de cas en cas.

Prof. Dr. Wolfgang Haber est membre du groupe d'accompagnement du PNR 48.



2991 Gonten



Alpnachdorf, Generalansicht



Les Alpes en mutation

Le paysage se modifie continuellement et souvent de manière imperceptible. Qui actionne cette mutation et à quelle vitesse se déroule-t-elle en réalité? Quel est le rythme de mutation considéré comme supportable par la flore et par la faune ou souhaitable par la population? L'équipe de recherche de Felix Kienast* a traité ces questions dans les régions rurales mais aussi dans les zones d'agglomération de l'espace alpin.

Texte Pirmin Schilliger, Lucerne

Des processus naturels et des influences humaines induisent la mutation du paysage, qui agit à son tour sur le comportement des êtres humains et sur la répartition des plantes et des animaux. Les dynamiques qui entraînent la transformation du paysage et leur vitesse n'avaient jusqu'à présent pas fait l'objet d'analyses globales. Afin d'en apprendre plus à ce sujet, Felix Kienast de l'Institut fédéral de recherches pour la forêt, la neige et le paysage (WSL) avec son équipe interdisciplinaire formée de spécialistes en biologie, en histoire et en sociologie ont examiné l'évolution des communes de St-Gall, de Gossau SG, de Gonten AI, d'Alt St. Johann/Wildhaus SG, d'Alpnach OW et de Horw/Kriens LU. Pour effectuer son analyse, l'équipe s'est basée sur des données historiques tirées de cartes topographiques, de plans cadastraux et de chroniques, de statistiques agricoles et sylvicoles ainsi que sur des entretiens réalisés au sein de la population. L'équipe a également pu analyser le développement qui s'est opéré sur l'ensemble de la Suisse grâce aux statistiques communales, aux données démographiques et aux statistiques relatives à l'utilisation du territoire. Les chercheurs ont en outre pu recourir à des informations historiques et biologiques sur la répartition de certaines espèces animales et végétales.

Une dynamique en oeuvre sur plusieurs siècles

Dans les communes étudiées, selon la situation topographique et les influences économiques et sociales, la transformation du paysage s'est déroulée plus ou moins rapidement durant les dernières cent vingt années. Si l'on considère en particulier la zone d'habitation, le réseau de routes et certains éléments paysagers, la périphérie du Nord des Alpes a connu d'importantes mutations au début du siècle dernier déjà. En 1900, les arbres fruitiers isolés, les haies et les jardins potagers commencent à disparaître. Le rythme de la mutation du paysage atteint une première vitesse de pointe dans les années 1920; la surface d'habitation a continuellement augmenté jusque dans les années 1930.

Après quelques décennies moins dynamiques durant la guerre et l'après-guerre, la transformation du paysage s'est très fortement accélérée durant les années 1960 et 1970, en particulier dans les régions urbaines et – un peu plus tard – dans les régions rurales et touristiques. Il régnait alors un puissant boom immobilier qui a commencé à faiblir seulement dans les années 1980. Le besoin en routes était manifestement satisfait à ce moment là. Les réserves de terrain à bâtir étaient largement épuisées dans les régions urbaines, et les éléments paysagers fortement décimés. De 1980 à 1996,

l'équipe de recherche a constaté un taux de transformation assez faible : dans toutes les régions étudiées, le rythme de la mutation paysagère a nettement ralenti durant cette période.

L'évolution depuis 1996 à nos jours n'est pas encore connue car les analyses n'ont pas porté sur la dernière décennie. « Il est probable cependant que le rythme, entraîné par la libéralisation et par la globalisation de l'économie, se soit à nouveau accéléré durant les dernières années » pense Felix Kienast. Le boom de l'immobilier de ces dernières années est un indice clair de cette tendance.

Les dynamiques de la mutation du paysage

Le développement futur du paysage peut être orienté seulement si les forces agissantes (« driving forces ») dans la transformation du paysage sont connues. Pour pouvoir les identifier, l'équipe de recherche a interrogé des personnes qui résident dans les communes étudiées et qui ont participé à ce développement par des décisions politiques ou d'aménagement, ou qui l'ont observé en tant qu'historiennes et historiens locaux ou en tant qu'agriculteurs et agricultrices. Les chercheurs ont également étudié des documents historiques. Cinq catégories de « driving forces » ont été définies : dynamiques culturelle, économique, politique, technologique et naturelle/territoriale (structurelle). Les acteurs de la mutation du paysage sont actifs à différents niveaux (international, national, cantonal, communal, institutionnel, individuel), dans les domaines de l'aménagement du territoire ou de l'agriculture. Ils influencent généralement le paysage par différents canaux. Les principales dynamiques de la mutation paysagère émanent de la politique d'aménagement des communes, des innovations techniques telles que la mécanisation de l'agriculture ainsi que de la politique financière de l'Etat.

C'est généralement une combinaison de forces difficilement contrôlables qui déclenche la transformation du paysage. Ainsi, par exemple, le progrès technologique, la prospérité croissante et le changement de mentalité de nombreuses familles paysannes durant les années 1960. L'équipe de recherche s'attend à ce que la mutation du paysage soit encore plus forte à l'avenir, déterminée par un ensemble de forces irrépessibles. La pression de la concurrence internationale sur l'agriculture, la politique internationale des finances, la croissance des exigences liées à la mobilité ainsi que les avancées technologiques pourraient alors en être les facteurs dynamiques. La gestion à venir par la Confédération, les cantons et les communes des réserves de terrain à bâtir toujours plus rares jouera cependant un rôle décisif sur la configuration future du paysage.

La redécouverte des particularités locales et le maintien d'une identité territoriale par les acteurs locaux pourraient contrer une nouvelle accélération de la mutation du paysage. Une telle prise de conscience dépend du savoir lié au paysage historique et à son développement, c'est-à-dire de son histoire. Selon l'équipe de recherche, cet aspect devrait à l'avenir davantage être pris en compte dans les travaux de planification. Des seuils tolérés ou souhaités concernant les transformations du paysage pourraient être établis par les responsables et les personnes concernées. On pourrait de cette façon déterminer la vitesse acceptable du développement d'un paysage culturel dynamique, les potentiels sociaux auxquels il est possible de recourir et les valeurs de protection existantes ou à créer afin de préserver les habitats des plantes et des animaux.

* Dr. Felix Kienast, de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL a dirigé le projet du PNR 48 « Vitesses de transformation des paysages dans l'espace alpin : Dangers et chances pour la population et pour le choix des espèces animales et végétales » ; Patricia Felber, Nicole Bauer et Gabriela Rothenfluh y ont collaboré.

Contact : felix.kienast@wsl.ch

La mutation vécue du paysage

Pour pouvoir constater dans quelle mesure la population perçoit la transformation du paysage, la manière dont elle juge ce processus et comment elle y réagit, les chercheuses Patricia Felber, Nicole Bauer et Gabriela Rothenfluh* se sont entretenues avec de nombreuses personnes. Elles les ont questionnées sur leurs souvenirs d'enfance liés au paysage et sur leurs perceptions liées aux transformations du paysage. Ces entretiens se sont en partie déroulés à l'occasion de promenades sur le terrain.

Il est apparu que la mutation du paysage est fortement perçue par la population qui observe avec une attention particulière les éléments bâtis, les voies de transports, les surfaces agricoles et la forêt. Certains éléments paysagers ne sont cependant significatifs que dans quelques communes. A Gonten par exemple, les « Tobeschopfe » (cabanes des tourbières) représentent des éléments identitaires structurant. Leur fonction économique liée à l'extraction de la tourbe utilisée comme combustible a été oubliée, mais elles conservent une fonction sociale. Les esprits sont cependant divisés au sujet de la conservation des « Tobeschopfe » : une partie de la population estime que leur époque est révolue et ne serait pas opposée à leur disparition progressive. Une autre partie souhaiterait par contre conserver à tout prix ces « Tobeschopfe ».

L'évaluation positive ou négative d'une transformation du paysage dépend avant tout de son ampleur et moins de la vitesse

du changement. Une tempête ou encore un incendie qui détruisent un bâtiment sont acceptés en tant qu'événements inévitables. Par contre, la construction sur de grandes surfaces se heurte rapidement à la critique. Ce n'est souvent pas la modification en soi qui est jugée dérangeante, mais la nature de la modification. Ainsi, ce n'est pas le nouveau bâtiment, mais son architecture qui est critiquée, ou le goudronnage qui est combattu plutôt que la voie d'accès.

Les critères qualitatifs s'avèrent par conséquent décisifs pour l'appréciation. Un changement est toléré tant qu'il ne touche pas directement au système des valeurs d'une commune. La population s'avère ainsi prête à s'adapter : les éléments paysagers perçus comme gênants lors de leur construction peuvent être considérés plus tard comme symboles d'un lieu ou d'une localité. A Gonten, un terrain de golf était, au début, fortement critiqué. Aujourd'hui, la population est fière de « son » terrain de golf. Il rehausse même la perception positive du paysage.

On ne peut cependant prédire la manière dont la population réagira face à un changement. Parfois la composante rationnelle liée à l'utilité économique prédomine lors de l'évaluation. Puis à nouveau, un élément paysager se voit attribuer une forte valeur émotionnelle ; il faut dès lors le conserver quel qu'en soit le prix.



Les herbages des Alpes – **point névralgique de la biodiversité** en Europe

La diversité des espèces et des habitats est particulièrement élevée dans les Alpes. Ce constat est lié à la structure très morcelée de l'espace naturel et à l'exploitation difficile en de nombreux endroits, mais également aux particularités culturelles et historiques. L'extraordinaire diversité est menacée, ici par l'utilisation intensive, là par la mise en friche. Pour la préserver, des utilisations aussi variées que possibles sont nécessaires sur la durée.

Texte Roman von Sury, Zurich

Lors des excursions en montagne, cela nous frappe à chaque fois : les prairies et les pâturages sont toujours plus fleuris et plus colorés qu'en plaine ; souvent, ce sont des nuées de sauterelles et de papillons qui nous accompagnent. La luminosité ne trompe pas : les prairies des Alpes sont généralement très riches en espèces. C'est déjà le cas des prairies grasses de montagne, à la floraison multicolore, mais c'est encore plus le cas des prairies maigres extensives, comme par exemple les pelouses de seslérie bleue et de carex. Avec jusqu'à 80 espèces de plantes par are, elles comptent parmi les associations végétales les plus riches de toute l'Europe. Environ quatre cent espèces végétales sont propres à l'arc alpin et ne se trouvent nulle part ailleurs. Pas de doute : les prairies et les pâturages alpins font partie des « lieux névralgiques » de la biodiversité en Europe.

Changement dans l'agriculture – Qu'en est-il des prairies et des pâturages ?

Au cours des dernières décennies, les conditions-cadres de l'agriculture de montagne se sont fortement modifiées. La productivité a pu être accrue. Et en même temps les atteintes à l'environnement se sont multipliées : surcharge en nitrate, disparitions d'habitats naturels et uniformisation du paysage. Le groupe de recherche dirigé par Andreas Lüscher* de l'Agroscope Reckenholz-Tänikon a analysé cette évolution sous l'angle de la biodiversité végétale et animale dans quatre communes du Nord des Alpes. L'impact des surfaces de compensation écologique (SCE) devait également être étudié dans dix-neuf communes alpines. De cette façon, pour la première fois, une étude a été menée au sujet du développement de la diversité biologique. Cette étude a également permis

de procéder à une évaluation de la politique agricole en région de montagne. Pour pouvoir constater les modifications, l'équipe de recherche s'est basée sur les enquêtes réalisées il y a 25 ans dans le cadre du programme «Man and Biosphere» (MAB).

Points d'interrogation au sujet de la diversité végétale

Les prairies grasses n'ont pas subi de forte modification depuis le début des années 1980. Malgré une légère augmentation des indicateurs d'éléments nutritifs et une composition plus homogène des espèces, le nombre moyen d'espèces (33 à 40) est resté stable. Dans la région étudiée de Château-d'Oex VD, les chercheurs ont constaté par endroits une apparition plus fréquente de plantes rudérales, avec une faible valeur nutritive. Même si le développement général des prairies grasses est jugé durable, ce phénomène indique selon les chercheurs une tendance régionale à la surexploitation des prairies favorables.

Dans les prairies maigres étudiées, le nombre moyen d'espèces végétales par parcelle s'est généralement maintenu au même niveau élevé (52 à 60 espèces). Leur qualité écologique a cependant diminué et des éléments indiquant un changement important ont été constatés. Dans les quatre communes étudiées, la part en espèces typiques des prairies grasses a augmenté de manière significative dans les prairies maigres, tout comme les espèces dites communes – par exemple le Pissenlit (*Taraxacum officinale*) et l'alchémille vulgaire (*Alchemilla vulgaris*). La part des plantes spécifiques aux prairies maigres a parallèlement diminué [p.ex. l'Anthyllide vulnéraire (*Anthyllis*)]. Lorsque le recul des espèces caractéristiques des prairies maigres est particulièrement fort, les chercheurs supposent qu'il est dû au remplacement de la fauche par le pacage des moutons. Même dans les prairies maigres qui n'étaient plus fertilisées depuis plus de dix ans, les indicateurs d'éléments nutritifs ont eu tendance à augmenter. On ne peut qu'émettre des hypothèses quant à savoir si cette évolution est liée au dépôt d'azote atmosphérique ou à une augmentation de la minéralisation d'azote organique résultant du réchauffement climatique.

Les sauterelles et les papillons diurnes apprécient les régions de montagne

A Grindelwald BE et à Tujetsch GR, l'équipe de recherche a découvert une richesse exceptionnelle de sauterelles et de papillons : environ un tiers (28) des espèces de sauterelles connues en Suisse et presque la moitié (101) des espèces de papillons diurnes vivent dans ces régions. La plupart de ces espèces sont répertoriées sur la liste rouge en tant qu'espèces «très menacées» ou «menacées d'extinction».

La composition des populations de sauterelles et de papillons dépend fortement de l'utilisation du sol : la diversité la plus grande se trouve dans les prairies extensives abondamment fleuries ou dans les pâturages. Les prairies intensives par contre étaient plutôt pauvres en espèces et dominées par les variétés aux exigences naturelles les plus faibles. Quelques espèces de sauterelles et de papillons diurnes étaient fortement ou exclusivement liées à un type précis d'utilisation. Elles bénéficient d'un modèle de végétation en mosaïque façonné par différentes utilisations.

Tandis que la diversité des sauterelles s'est peu modifiée durant les 25 dernières années, on a constaté de fortes variations pour les populations de papillons. Le nombre total des espèces est



cependant resté plus ou moins constant : comme pour les plantes, les espèces typiques des prairies extensives ont diminué et les espèces communes moins exigeantes ont augmenté. Étonnamment, quelques espèces de papillons ont migré vers les hauteurs : des espèces précédemment limitées à des altitudes plus basses se sont propagées dans toute la région – c'est-à-dire aussi à des altitudes plus élevées. Parallèlement, des espèces typiques qui se trouvaient dans les régions situées en altitude sont devenues plus rares. On suppose par conséquent que ce phénomène est lié au réchauffement climatique.

L'importance de la compensation écologique

Les constatations concernant l'impact des surfaces de compensation écologique ont une grande importance pour la mise en place de la politique agricole en régions de montagne. Basé sur 274 échantillons de plantes, le résultat est sans appel : la compensation écologique en régions de montagne est une mesure très favorable à la préservation de la biodiversité des herbages. La qualité botanique – mesurée sur la base des critères de l'Ordonnance sur la qualité écologique – était meilleure dans les surfaces de compensation écologique, à tous les niveaux d'altitude, que dans les autres surfaces. Cette tendance était particulièrement marquée en altitude. Dans les prairies extensives situées dans les endroits élevés, pratiquement 95 pour cent des parcelles inscrites en tant que surfaces de compensation écologique remplissaient les critères de qualité, contre seulement 44 pour cent pour les prairies non inscrites.

Un effet positif semblable apparaît dans le cas des sauterelles en basse altitude ; en haute altitude, d'autres facteurs d'influence ont probablement plus d'importance. C'est pour cette raison que l'équipe de recherche de l'Agroscope a examiné la dépendance de la diversité en fonction de différents facteurs environnementaux naturels et en fonction de l'intensité de l'utilisation. Les études ont en outre permis d'établir que les surfaces pâturées pré-



des villages de tradition latine ont une diversité significativement plus élevée, en particulier au niveau de la vallée, que celles des villages de tradition germanique ou walser. Il se peut que cette différence reflète les différents systèmes d'héritage : dans les régions latines, le partage matériel traditionnel a provoqué un morcellement toujours plus grand des parcelles, et donc une diminution de leur taille. Dans le droit d'héritage germanique, par contre, la transmission de l'exploitation agricole se fait à un seul successeur. Les dimensions originelles des parcelles sont davantage conservées et l'uniformisation du paysage en est pour le moins favorisée.

Depuis 30 ans, les modifications des formes d'utilisation se font régulièrement en direction d'une réduction du volume des besoins en travail - on passe de la fauche à la mise en pâture, ou de la pâture à la mise en jachère - ce qui exprime bien les efforts de rationalisation de l'agriculture de montagne.

La diversité des plantes, des herbivores et des champignons parasites

Comme dans les projets d'Andreas Lüscher et de son équipe, il s'avère que les prairies extensives fauchées offrent la plus grande richesse d'habitats naturels. Le nombre d'espèces observées n'était que légèrement inférieur à celui observé avant l'époque où la fauche a été abandonnée au profit de la pâture. La friche - en par-

« Les sauterelles et les papillons bénéficient d'un modèle de végétation en mosaïque façonné par différentes utilisations. »

sentent une plus grande densité de faune que les prairies fauchées, ceci contrairement aux idées reçues en matière d'évaluation écologique des pâturages.

L'utilisation et les traditions culturelles ont une influence sur la biodiversité

Le groupe de recherche mené par Markus Fischer et par Jürg Stöcklin** a choisi de suivre une nouvelle méthode de compréhension et d'évaluation de la biodiversité des herbages de montagne, et ceci dans une double perspective. Le groupe de recherche a ainsi étudié la diversité végétale tant au niveau du paysage et de l'association végétale qu'au niveau de chaque espèce particulière concernant leurs interactions biologiques avec des herbivores et des champignons parasites. En plus du niveau d'altitude et des types d'utilisation, l'équipe a également observé la tradition culturelle en tant que facteur d'influence. Les douze communes étudiées, dans lesquelles l'équipe de recherche a évalué 216 parcelles de prairies et de pâturages, ont été choisies selon leur appartenance à l'un des trois groupes culturels, à savoir : germanique, latine ou walser. Les résultats ont été analysés en tenant compte de ce facteur.

Paysage cultivé : entre tradition et changement de société

La comparaison entre les différents modes d'exploitation – prairie et pâturage, avec ou sans fumure, jachère – indique que les surfaces

particulier des anciennes prairies – a par contre provoqué une forte réduction du nombre d'espèces et des plantes spécifiques aux prairies maigres ; elle a également conduit à une augmentation des graminées. Les effets de la fumure sont encore plus manifestes. L'équipe de recherche a constaté en moyenne une diminution de 40% des espèces végétales dans les prairies grasses par rapport aux prairies maigres. Indépendamment de la diversité des espèces, chaque forme d'utilisation présente une constellation spécifique d'espèces, différente des autres modes d'exploitation. Ainsi, chaque forme d'utilisation contribue à la diversité des paysages. L'équipe de recherche souligne donc également l'utilité écologique des surfaces en jachère qui servent de refuge pour certaines espèces particulières des prairies maigres, sans cela menacées d'extinction.

Diversité végétale génétique

La diversité génétique au sein d'une espèce résulte de mutations, de recombinaison sexuelle et de sélection naturelle. Elle est une condition indispensable à un développement évolutif. Plus la diversité génétique d'une population est prononcée, meilleures sont ses chances de pouvoir s'adapter et de pouvoir survivre dans des conditions environnementales défavorables. C'est précisément pour les espèces cultivées qu'il est particulièrement intéressant de connaître l'impact des différences de culture et d'exploitation sur la diversité génétique. C'est pourquoi l'équipe de Markus



Fischer et de Jörg Stöcklin a mené une recherche sur la plante fourragère la plus répandue en régions de montagne suisses : la *Poa alpina* (pâturin des Alpes).

Cette étude génétique a certes nécessité un investissement élevé, qui s'est avéré payant : tant la diversité de l'utilisation que la différence de tradition culturelle ont une incidence sur le patrimoine génétique du pâturin des Alpes. La diversité génétique de ses populations était d'autant plus grande que les types d'utilisation étaient variés dans les communes analysées. Les communes de tradition walser ont présenté une diversité génétique plus grande que celle constatée dans les communes germaniques. La diversité génétique du pâturin alpin était également plus importante dans les pâturages que dans les prairies fauchées. Les chercheurs ont finalement montré la corrélation positive qui existe entre la présence de bétail dans les pâturages et le transport des semences.

La politique agricole – une dimension essentielle

Les résultats des deux recherches indiquent clairement que dans les prairies extensives, les herbages des Alpes suisses comportent encore et toujours une riche diversité floristique et faunistique mais que cette diversité est menacée par l'intensification et par la mise en jachère, en particulier dans les zones marginales. Une transition de la fauche à la pâture extensive s'avère moins problématique en comparaison à une mise en jachère de grandes surfaces.

Les équipes de recherche sont d'avis que la politique agricole doit contrer ce développement. Elles recommandent en particulier trois changements au niveau des paiements directs :

→ La part des paiements directs servant à indemniser des prestations écologiques de haute qualité devrait être augmentée au détriment des contributions forfaitaires à la surface. L'agriculture de montagne fournit actuellement ces prestations écologiques de haute qualité. On pourrait ainsi lutter contre la tendance à la rationalisation des utilisations.

→ Quant aux contributions écologiques liées aux parcelles, la diversité paysagère devrait être davantage reconnue (par exemple par l'attribution de bonus à des projets de mise en réseau).

→ Les règlements de contribution ne devraient plus être décidés uniformément pour toute la Suisse, mais tenir compte des différences régionales et culturelles.

Un autre aspect concerne moins les flux financiers étatiques mais davantage le schéma de pensée : vu leur importance pour la biodiversité, les activités de l'agriculture de montagne mériteraient une considération plus grande de la part de la société, qui aurait comme priorité non pas la production mais qui mettrait en avant la compréhension et la reconnaissance de ces prestations écologiques indispensables.

* **Dr. Andreas Lüscher**, Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART), directeur du projet PNR 48 «Forces directrices des changements dans l'exploitation et la biodiversité des prairies alpines – Base pour la planification de développements futurs».

Contact : andreas.luescher@art.admin.ch

** **Prof. Dr. Jörg Stöcklin**, Institut de botanique de l'Université de Bâle, et **Prof. Dr. Markus Fischer**, Institut de biologie végétale de l'Université de Berne, directeurs du projet PNR 48 « Comment l'interaction entre traditions culturelles et modifications de l'utilisation agricole du sol motivée par des aspects socio-économiques influence la biodiversité des prairies et pâturages des Alpes » et co-auteurs de la Synthèse thématique II, « Utilisation du sol et diversité biologique dans les Alpes : Faits, perspectives, recommandations ».

Contact : juerg.stoecklin@unibas.ch ; markus.fischer@ips.unibe.ch

La Synthèse thématique « Utilisation du sol et diversité biologique dans les Alpes : Faits, perspectives, recommandations » paraît ce printemps aux éditions vdf Zurich.



« Il faut être idéaliste ! »

La fenaison des prairies sauvages – ou *Das Erbe der Bergler* (L'héritage des montagnards). C'est ainsi qu'un film documentaire a récemment intitulé ce pénible travail effectué sur les pentes raides. Cet héritage se perd de plus en plus. Pourtant, des agriculteurs y tiennent. Même si, économiquement, cela rapporte peu. Parmi eux, au coeur de la Suisse, Franz Omlin de Sachseln, reste envers et malgré tout, un « Wildheuer » (faucheur de foin sauvage).

Texte Stefan Christen, Lucerne

Question à Franz Omlin dans sa ferme, à la table de la cuisine garnie de café, de pain et de fromage d'alpage tout frais : Pourquoi faucher ? Pour la tradition, répond-il. C'est une tradition qui remonte à des générations. Son père fauchait déjà les pentes escarpées en été ; son grand-père aussi. Mais c'était une autre époque. « Il y a cinquante ans, les paysans se querellaient encore pour le foin des rochers. » Et aujourd'hui, que signifie faucher ces pentes abruptes ? « Il faut être idéaliste ! », s'exclame son épouse Marie Omlin, en riant.

L'idéalisme de la famille Omlin se concrétise année après année à Gibel, près du centre géographique de la Suisse qui se situe à l'Aelggi Alp, dans la commune de Sachseln, au cœur des Préalpes obwaldiennes. L'alpage Aelggi, à une altitude de 1 600 mètres est formé d'un plateau ainsi que du versant ouest au-dessous des chaînes du Bocki et du Haupt. La préalpe du Gibel se situe à 1 300 mètres, adossée à la paroi nord, près du Lac de Sarnen. La ferme Bruochli se trouve dans la vallée, avec une magnifique vue sur le lac. Elle constitue le « siège principal » de la famille Omlin. Franz et Marie, leurs filles Monika (15 ans) et Irène (10 ans), y gèrent une exploitation laitière comprenant une quarantaine de vaches et vingt-deux hectares de terrain agricole.

La fenaison des prairies sauvages, ici et là

À Obwald, les Alpes sont liées depuis des temps immémoriaux à l'économie de la vallée ; pour de nombreuses exploitations agricoles, elles représentent un important apport de fourrage. Selon la corporation de Sachseln, pas loin de 900 unités de gros bétail sont estivées dans les alpages de la région. Les Omlin gèrent leur propre exploitation à l'alpage de Gibel et en altitude, à Aelggi. Ils sont secondés par un armailli engagé de début juin à fin août. Ils fauchent deux parcelles à l'alpage de Gibel, à une altitude de près de 1 500 mètres. La fauche est réalisée à un rythme bisannuel alterné, ce qui signifie qu'un peu plus de deux hectares sont ainsi fauchés à chaque fois.

Lorsque leurs filles étaient petites, les Omlin avaient abandonné le fauchage des prairies sauvages durant quelques années. Depuis cinq ans environ, la fauche a repris selon le rythme précité. Elle dépend beaucoup du temps, notamment sur cette pente des Préalpes de Sachseln ; étant donné leur exposition au nord, un accord avec le canton permet de faucher ces prés en juillet déjà au lieu de mi-août, comme c'est habituellement le cas. Mais pour faucher, il faut que la météo soit favorable plusieurs jours d'affilés, c'est-à-dire qu'il faut un temps estival, chaud et sec. Il faut aussi pouvoir

compter sur des connaissances, des parents et des volontaires, au nombre de huit à dix qui acceptent de donner un coup de main. Sans eux, la famille Omlin ne pourrait pas accomplir ce travail exténuant.

Lorsque les pieds brûlent

À cela s'ajoute également l'équipement indispensable à la « fauche des prairies sauvages » : des crampons et des bonnes chaussures de montagne. Mais cela n'empêche pas que malgré tout, les pieds brûlent après la première journée, car pour tenir dans la pente, pour ratisser, pour attacher les filets à foin, les pieds sont constamment inclinés et tordus. C'est pourquoi un bain de pieds apaisant, plus tard, dans le chalet d'alpage est un moment incontournable de ces quatre à cinq journées de fauchage. Franz Omlin utilise la faucheuse. « Naturellement, on pourrait aussi faucher à la main, mais ça va plus vite avec la faucheuse ». Même ainsi, le travail reste épuisant, pour tous les participants. Et celui qui ne fait pas attention risque de tomber ou de s'empêtrer dans les filets à foin. De graves accidents se produisent régulièrement durant la fenaison.

Le paradoxe

La technique aérienne contemporaine soulage au moins le transport. Le foin n'est plus porté à dos d'homme vers la vallée, les lourdes bottes de foin ne sont pas non plus transportées par téléphériques d'alpage, comme c'est encore le cas à d'autres endroits. Avec l'héli-

coptère, ça va plus vite; en un voyage, il transporte près de 900 kilos de foin vers la vallée. Le fauchage des prairies sauvages réalisé par les Omlin et leurs aides rapporte près de sept tonnes de foin. Mais la facture du pilote et de l'hélicoptère qui descend le foin de la montagne est salée. « La relation entre les coûts et l'utilité ne joue pas », explique Omlin. Autrement dit : pour lui, l'exploitation de ces pentes raides n'en vaut économiquement pas la peine. Les subventions fédérales à l'agriculture ne sont pas d'un grand soutien. Et puisque la fenaison des prairies sauvages est si strictement réglementée, ça

« C'est paradoxal : je pourrais jeter l'herbe coupée dans le vide et je recevrais quand même ces contributions. »

cloche aussi avec la mise en valeur. « C'est paradoxal : je pourrais jeter l'herbe coupée dans le vide et je recevrais quand même ces contributions ». C'est en tout cas injuste que des agriculteurs qui ne mettent pas en valeur ce foin touchent malgré tout des subventions.

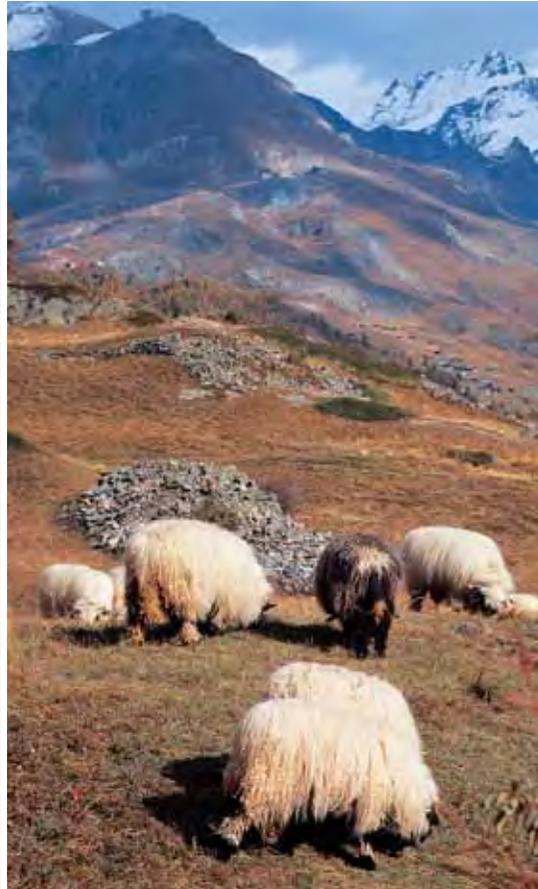
En discutant avec Franz et Marie Omlin au sujet du foin des rochers, on en apprend plus sur la lutte de nombreux paysans contre la malice des temps, c'est-à-dire la politique agricole actuelle. « En fait, réfléchit Franz Omlin, nous sommes de plus en plus considérés uniquement comme des jardiniers du paysage ». Le principe entre temps entré en vigueur est le suivant : « Ce que je devrais faire aujourd'hui, c'est travailler moins afin de recevoir davantage de subventions ». Cette politique de subventionnement devrait d'urgence être modifiée, « car les personnes qui veulent produire n'ont plus accès au terrain parce que d'autres encaissent des subventions alors qu'elles n'exploitent pas leurs terres. »

Pour le plaisir...

Franz Omlin éprouve malgré tout et de toute évidence une grande joie à pratiquer la tradition ancestrale du foin des rochers, ce pénible travail sur des pentes escarpées. C'était auparavant un foin de haute valeur nutritive qui provenait des grasses prairies de la montagne, mais aujourd'hui « on le fait seulement pour le plaisir ». Le fait qu'il soit propriétaire des parcelles qu'il fauche « est certainement une motivation ». Il est naturellement aussi conscient « que la diversité des plantes disparaîtrait très vite si ces prairies n'étaient plus fauchées ». Le rythme bisannuel alterné de la fauche est même profitable à la diversité des espèces. Il est également clair que « ce qui n'est pas exploité est négligé et se délabre ».

C'est pourquoi Franz Omlin de Sachseln est somme toute résolu à continuer de faucher ces prés de montagne. Même si les soucis pour l'avenir de son exploitation se conjuguent toujours au présent. « La question c'est de savoir si nous pourrions encore exister ainsi dans quelques années », se demande Marie Omlin.





Les moutons sont malgré tout nécessaires !

Dans les milieux de protection de la nature, les moutons n'ont généralement pas bonne presse. Leur piétinement cause des dégâts au gazon, ce qui a des conséquences négatives pour la végétation et pour la qualité du sol. Cette affirmation résiste-t-elle aux découvertes scientifiques ? Par ses expérimentations originales menées sur le Furka, la biologiste Erika Hiltbrunner a étudié les effets du piétinement des moutons et ses influences globales sur les associations végétales des Alpes, sur l'équilibre en eau et sur les risques d'érosion des terrains en pente. Les résultats montrent qu'un estivage mesuré peut s'avérer favorable à la biodiversité de ces hauts pâturages, tout en apportant des avantages économiques considérables pour l'exploitation de l'énergie hydraulique.

Texte Pirmin Schilliger, Lucerne

L'écosystème alpin est extrêmement sensible. Les plus infimes modifications menacent de rompre l'équilibre, en particulier dans les zones escarpées. Celles-ci restent généralement stables tant que la couverture végétale est intacte. Durant quatre ans, Erika Hiltbrunner* a étudié les alpages de moutons sur le col de la Furka, à plus de 2'500 mètres d'altitude. La biologiste de l'université de Bâle a évolué sur un terrain qu'elle connaît bien, car elle y a gagné sa vie comme bergère durant ses études.

Résistance au piétinement quotidien des moutons

Les résultats de ses analyses sont multiples et assez complexes. Selon le type et l'intensité du pacage, le piétinement des moutons peut avoir des effets aussi bien positifs que négatifs sur les associations végétales des pâturages d'altitude. Dans les zones

estivées depuis des siècles, les plantes ne sont pas sensibles au piétinement des moutons et sont parfaitement adaptées à ses effets. La couverture végétale n'en n'a pas souffert. Au contraire, elle est restée robuste et dense jusqu'à ce jour. Dans ces zones, la sélection a dû avoir lieu il y a longtemps déjà, suppose la biologiste, car ce sont précisément les espèces végétales qui supportent mal les effets mécaniques du piétinement des moutons qui ont disparu.

Mais les réactions de la majorité des espèces végétales à un piétinement expérimental montrent que cet équilibre est extrêmement instable. « Il existe apparemment un seuil à partir duquel le piétinement devient insupportable pour de nombreuses plantes » constate Erika Hiltbrunner. La chercheuse a développé des instru-

ments originaux pour réaliser ses différents tests. Elle a équipé ses sandales de véritables pieds de mouton, fixés à l'aide d'attaches en plastique. Elle a ainsi pu expérimenter elle-même le piétinement en se déplaçant dans les pentes escarpées.

La plupart des plantes alpines d'altitude réagissent très nettement à un apport accru d'azote dans l'atmosphère. De petites quantités épandues par Erika Hiltbrunner pour ses analyses ont déjà stimulé la pousse de laîche courbée (*Carex curvula*), espèce dominante de ces pâturages, dont la biomasse a augmenté de plus de la moitié. « Ce n'est pas un résultat vraiment étonnant, car les plantes dans ces zones d'altitude élevée disposent de faibles ressources naturelles d'azote dans le sol » explique Erika Hiltbrunner. Le liondent de Suisse (*Leontodon helveticus*) et l'avoine bigarrée (*Helictichon versicolor*) réa-

mentation des températures dans les couches profondes du sol, les racines se sont raccourcies, risquant de ce fait de péjorer la stabilité des pentes.

Garder les moutons et mettre des enclos

Erika Hiltbrunner émet des recommandations à l'attention des bergers. Les changements influencés par l'être humain tels que l'apport accru d'azote et le réchauffement climatique nécessitent des adaptations au niveau du mode d'exploitation. « Le pâturage devrait être exploité régulièrement et de manière extensive. Les zones sensibles – zones humides, pâturages estivés tardivement et zones sommitales fragiles – devraient être évitées » souligne la biologiste. Ceci est possible seulement si les troupeaux sont gardés de manière permanente. Au début de l'été, les moutons ne devraient pas être sortis trop tôt. Les animaux ne devraient en

« Dans les zones estivées depuis des siècles, les plantes ne sont pas sensibles au piétinement des moutons et sont parfaitement adaptées à ses effets. »

gissent également fortement à l'apport d'azote, par la croissance de leurs feuilles et par l'augmentation de leur biomasse. La benoîte des montagnes (*Geum montanus*) et le pâturin des Alpes (*Poa alpina*) n'ont en revanche pas réagi. « La fertilisation par voie aérienne modifie l'équilibre instable » poursuit la chercheuse. « Quelques espèces deviennent dominantes et produisent davantage de biomasse alors que le nombre d'espèces a tendance à diminuer. »

La chaleur joue également un rôle

La biologiste a obtenu les résultats les plus surprenants alors qu'elle étudiait l'influence du réchauffement climatique. Pour cette expérience, Erika Hiltbrunner a descendu un échantillon de pelouse d'une pente escarpée de 200 mètres, ce qui équivaut à un réchauffement d'un degré. Pour chaque espèce végétale, la biomasse a diminué d'un tiers et le nombre de plantes a diminué. Les plantes de loin les plus sensibles étaient les espèces habituées à un long manteau neigeux, par exemple la petite soldanelle des Alpes (*Soldanella pusilla*), le gnaphale nain (*Gnaphalium supinum*) et la livèche mutelline (*Ligusticum muttelina*).

Les connaissances acquises grâce aux expérimentations de terrain ont été confirmées durant la canicule de l'été 2003. De nombreuses plantes alpines ont « souffert » de la chaleur. Plusieurs espèces ont toutefois récupéré durant l'été suivant à des rythmes différents. Il apparaît clairement que si de tels événements extrêmes devaient se répéter, ils auraient des conséquences marquantes sur la biodiversité de la région étudiée. Erika Hiltbrunner est d'avis que le changement rapide du climat, tel que simulé dans le cadre de ce projet de recherche épuiserait rapidement la capacité d'adaptation de nombreuses espèces végétales.

La scientifique a également examiné de près le développement des racines. Les premiers résultats indiquent que suite à l'aug-

ment pas pouvoir se déplacer librement, mais être « gardés » par des clôtures. « Les moutons restent de préférence en altitude, où il fait plus frais. Sans clôture, les pâturages élevés auraient tendance à subir trop de pression – les pâturages moins élevés quant à eux seraient sous-exploités » explique Erika Hiltbrunner.

L'estivage au service de l'énergie hydraulique

Une exploitation durable des pâturages situés en très haute altitude apporte un avantage supplémentaire inattendu pour l'exploitation de l'énergie hydraulique. Si l'estivage était totalement abandonné, la couverture végétale serait plus haute, favorisant ainsi une plus importante évaporation des précipitations et une réduction de cinq à dix pour cent des eaux d'écoulement. En conséquence, les centrales hydro-électriques produiraient moins de courant. Il faudrait tabler avec une perte annuelle de 100 à 200 francs par hectare (prix à la consommation finale). Erika Hiltbrunner souhaite approfondir ces corrélations écologiques et économiques au col de la Furka dans le cadre de futurs projets de recherche menés par Christian Körner*. Le PNR 48 a ainsi permis d'obtenir des premiers résultats liés à l'écoulement superficiel des eaux sur la base de calculs modélisés relatifs à l'estivage des moutons dans les hauts pâturages alpins.

* Prof. Dr. Christian Körner, de l'Institut de Botanique de l'université de Bâle a dirigé le projet du PNR 48 « Les effets interactifs de l'exploitation du sol, l'apport d'azote et le réchauffement climatique sur les écosystèmes alpins de haute altitude dans les Alpes centrales » et Dr. Erika Hiltbrunner y a collaboré.

Contact : ch.koerner@unibas.ch



Dans les Alpes aussi il y a des **mauvaises herbes.** **De plus en plus ?**

Les pâturages des Alpes ont un jour connu les mêmes problèmes que les champs et les jardins: on a lutté contre les mauvaises herbes car elles délogent les plantes fourragères et diminuent leur rendement. Etant donné qu'aujourd'hui de nombreuses prairies et de nombreux pâturages alpins sont abandonnés ou moins bien entretenus, les mauvaises herbes indigènes repoussent de plus belle – ce qui peut avoir des conséquences désastreuses pour la diversité des espèces. Le groupe de recherche mené par Heinz Müller-Schärer* et Urs Schaffner* a étudié le rôle de ces plantes lors du changement d'utilisation afin de trouver la manière la plus appropriée d'en venir à bout.

Texte Roman von Sury, Zurich

Les mauvaises herbes – appelées parfois moins péjorativement plantes adventices – sont aussi anciennes que l'agriculture elle-même. Au désespoir des agriculteurs et agricultrices, elles réapparaissent régulièrement et nuisent aux rendements. Dans les prairies et les pâturages alpins, les plantes qualifiées de mauvaises herbes sont celles qui s'avèrent malsaines ou toxiques pour le bétail qui ne les consomme pas. En comparaison avec les autres plantes, elles disposent ainsi d'un grand avantage au niveau de la concurrence pour l'espace et pour les ressources. Les éliminer régulièrement – en les coupant, en les arrachant voire même en les déracinant – constitue une tâche réalisée par les paysannes et

les paysans de montagne. C'est grâce à cet immense travail que l'énorme diversité des espèces a pu prospérer dans les alpages.

Le vératre blanc en expansion ?

Les dernières décennies ont vu la diminution de l'utilisation de nombreuses prairies dans tout l'arc alpin. L'exploitation a été partiellement ou totalement abandonnée (friche). Plante toxique de la famille des liliacées, le vératre blanc a profité de cette évolution. Il est caractérisé par des grandes feuilles et par une inflorescence comportant de nombreuses fleurs d'un vert blanchâtre, disposées en fines grappes au sommet de la tige. Le vératre blanc

est une mauvaise herbe très répandue dans les prairies et les pelouses humides des Alpes. Il se reproduit soit par voie végétative au moyen d'un rhizome rampant, soit par dissémination de semences lorsqu'il est plus vieux. À Betelberg BE, au dessus de la Lenk, dans le Simmental, le vératre blanc est aujourd'hui apparemment plus répandu qu'auparavant. Dans ce cas, Hans Beetschen (64), de l'alpage Weissenstein attribue cela au fait que depuis des années, les prairies humides ne sont plus pâturées au printemps. On peut ainsi supposer que le vératre blanc joue probablement un rôle important lors du relâchement de l'exploitation. Dans le cadre du projet VERA (pour *Veratrum*), l'équipe de Heinz Müller-Schärer souhaitait examiner cette dynamique afin de mieux la comprendre et afin d'élaborer des mesures efficaces de lutte contre la prolifération de cette espèce.

Refolement et protection

Le comportement du vératre blanc ne peut pas se résumer à une formule simple. On le trouve étonnamment tout aussi fréquemment sur les différentes surfaces intensives, mais son influence sur la diversité des autres plantes varie et dépend de la grandeur du terrain considéré. C'est ce qui ressort des recherches menées dans cinq régions des Alpes françaises et suisses. On a comparé entre elles les prairies intensives (fumure), les prairies traditionnelles (sans fumure) et les prairies abandonnées. C'est seulement sur la

plus petite surface étudiée (1m²) qu'une densité élevée de vératre blanc a une influence sur le nombre des autres espèces. On a constaté un recul de la diversité de la flore dans les surfaces en friche mais une augmentation dans les prairies intensives, alors que sur les surfaces exploitées de manière traditionnelle, les différences sont presque inexistantes. Manifestement, deux mécanismes opposés sont à l'œuvre : alors que dans les surfaces en friche les autres espèces sont affaiblies par la concurrence pour la lumière, elles bénéficient dans les surfaces intensives de la proximité des mauvaises herbes que le bétail ne consomme pas. Indépendamment de la présence du vératre blanc, tant l'exploitation intensive que la friche modifient clairement la composition des espèces provoquant une diminution de la richesse végétale. Ce phénomène s'avère particulièrement important sur les grandes surfaces (de plus d'un hectare). Dans les prairies en friche, la mauvaise herbe a un effet de catalyseur ; elle repousse les autres espèces.

Davantage de biodiversité grâce à la sciure

L'apport de sciure permet de bloquer plus fortement l'azote à disposition des plantes en le fixant sur la population microbienne. De cette manière, la croissance des plantes non désirées peut être limitée. Dans le cadre du projet VERA, l'équipe de recherche a examiné dans cinq alpages des Alpes et du Jura l'efficacité de cette méthode pour lutter contre le vératre blanc. La sciure n'a certes





« L'arrachage précoce des tiges semble être la meilleure solution pour réduire une population de vératre blanc. »

pas permis de supprimer le vératre, mais elle a permis de réduire la couverture et – encore plus nettement – la biomasse de la végétation dans son ensemble, et en particulier la biomasse des graminées. Étant donné qu'il existe une relation entre le recul de la biomasse et l'augmentation de la richesse des espèces, la sciure peut servir selon l'équipe de recherche à préserver la biodiversité.

L'agriculture de montagne est de moins en moins rentable

Parallèlement aux analyses botaniques, l'équipe de recherche VERA a également examiné les conditions socio-économiques de l'exploitation des alpages. Entre 1990 et 2000, le nombre d'exploitations alpines a diminué d'un cinquième. Les surfaces estivées et la taille des troupeaux ont elles aussi diminué. Cela démontre que l'abandon d'exploitation est déjà en cours depuis des années dans cette région. Selon les études VERA, ce processus s'explique de plus en plus par la situation économique. Si en 1990 la charge en bétail dépendait encore des données structurelles telles que l'altitude, l'accessibilité, etc., dix ans plus tard, ce sont les facteurs économiques tels que la vente du lait et la valeur des bâtiments qui prédominent. À l'inverse d'autres cantons, le statut de la propriété ne joue aucun rôle. Pour Heinz Müller-Schärer, cette tendance illustre à quel point les contributions d'estivage en Suisse sont essentielles pour la préservation de l'économie alpine, et finalement aussi pour la biodiversité. Les moyens financiers devraient cependant être investis de manière plus ciblée, en favorisant par exemple des systèmes d'estivage particuliers, propices à la diversité des espèces.

Recherche du talon d'Achille

Pour que la lutte contre une mauvaise herbe soit efficace, il est important de connaître à quel stade de développement l'intervention est la plus efficace. À cette fin, l'équipe de recherche VERA a modélisé mathématiquement le cycle de vie du vératre blanc – de la semence au germe, de la jeune plante à la plante âgée formant les semences. L'analyse basée sur quinze populations différentes a montré que les graines du vératre blanc gardent leur pouvoir de germination à peine plus de trois ans dans le sol, par conséquent que la reproduction sexuée est peu importante pour la propagation de la plante. La croissance des plantes et la multiplication végétative par drageons jouent un rôle beaucoup plus déterminant. La lutte contre la mauvaise herbe doit donc le plus souvent être effectuée au niveau de la tige et de la racine (rhizome). L'analyse a également montré qu'une coupe fréquente des jeunes pousses réduit la croissance de la plante, mais n'élimine pas la population. L'arrachage précoce des tiges semble être la meilleure solution pour réduire une population de vératre blanc, car cela permet d'empêcher à la fois la formation des graines et la multiplication végétative.

* Prof. Dr. Heinz Müller-Schärer de l'Université de Fribourg était directeur de projet ; Dr. Urs Schaffner de l'organisation CABI Bioscience Delémont était collaborateur du projet PNR 48 «VERA: Veratrum album (le vératre blanc) des pâturages des Alpes soumis à des scénarios possibles d'utilisation agronomique: un système modèle pour le développement de stratégies de gestion destinées à empêcher l'invasion des mauvaises herbes et la perte de la biodiversité».

Contact : heinz.mueller@unifr.ch



Le chercheur d'or bâlois

Dans le cadre du PNR 48, le biologiste bâlois Fritz Oehl a découvert trois nouvelles sortes de mycorhizes (champignons du sol associés aux racines). Le chercheur les a identifiés dans un nouveau genre de champignons formant avec certaines plantes des «mycorhizes arbusculaires» (structures en forme d'arbre). Cette découverte et d'autres permettent à Fritz Oehl de documenter l'extension de ces «mycorhizes arbusculaires» dans les zones alpines de haute altitude. Ceci a une implication concrète: les champignons du sol favorisent la croissance de la couverture végétale et peuvent s'avérer très utiles à la protection de zones menacées par l'érosion ainsi qu'à la revégétalisation des pentes – des pistes de ski par exemple.

Texte Urs Steiger, Lucerne

La plupart des plantes vivent en symbiose avec des champignons qui leur livrent des minéraux issus du sol et qui reçoivent en retour du sucre provenant de la photosynthèse. Cette étroite association entre les racines des plantes et les champignons porte le nom de mycorhize. Avec leurs filaments à la fois fins et très denses, les mycorhizes jouent un rôle essentiel pour la stabilité des sols et pour la protection des pentes contre l'érosion. C'est pourquoi ils suscitent un intérêt grandissant, notamment dans la recherche agricole et biologique. Ainsi, il existe aujourd'hui différents produits à base de champignons mycorhiziens pour améliorer la qualité du sol – que ce soit pour les plantes en pot, les roses du jardin ou la revégétalisation des pentes.

Richesse des champignons sous la limite d'enneigement

Les champignons du sol qui forment un mycorhize arbusculaire (MA) sont connus depuis près de 120 ans. Malgré l'intérêt général qu'ils suscitent – au niveau scientifique également – rares étaient

les chercheuses et les chercheurs à s'être intéressé-e-s systématiquement à leur extension, et encore moins dans les zones alpines de haute altitude. Jusqu'à récemment, on pensait qu'à ces altitudes, pour des raisons de climat et de végétation, ce type de mycorhize n'était pratiquement pas utile aux plantes et qu'il était par conséquent absent de ces zones.

Fritz Oehl* a fondamentalement remis en cause ce point de vue: il a non seulement trouvé dans les Alpes suisses environ 60 des quelque 200 champignons MA connus, mais il a aussi découvert de nouvelles sortes. Trois d'entre elles ont pu être attribuées au genre *Pacispora*: *Pacispora coralloidea*, *Pacispora franciscana* et *Pacispora robigina*. Contre toute attente, Fritz Oehl a par ailleurs mis en évidence une importante diversité de champignons à des altitudes allant jusqu'à 3 000 mètres. Ceci constitue une observation totalement nouvelle. On ignorait jusqu'alors que ces champignons pouvaient effectivement exister à ces altitudes dans les Alpes. Ses analyses détaillées en ont permis d'établir un lien explicite



entre les sols développés sur différents types de roche et les espèces de champignons trouvées dans chacun de ces sols. Il a également démontré une corrélation nette entre l'altitude et la présence de certaines espèces de champignons.

La découverte de nouvelles espèces continue d'aller bon train. Il semble presque que dans chaque poignée de terre ramassée, Fritz Oehl trouve de nouveaux champignons. Du point de vue de l'importance des champignons MA pour le monde végétal et pour l'agriculture, le chercheur bâlois peut être considéré comme un chercheur d'or. La recherche de ces champignons du sol n'est pourtant pas un jeu d'enfant. A l'inverse des champignons récoltés en automne, ces champignons sont invisibles à l'œil nu. Ils ne peuvent être détectés dans les racines des plantes qu'après coloration ou analyse ADN. Fritz Oehl procède donc par « recherche d'indices » : les spores éjectées dans le sol environnant lui permettent de déterminer de quel champignon il s'agit. Cela suppose un énorme travail de laboratoire où il faut tout d'abord extraire les spores de l'échantillon du sol, puis déterminer au microscope l'espèce à laquelle elles appartiennent et enfin les dénombrer.

Premier lien direct entre le champignon et les spores

A ce stade des analyses moléculaires, une longue expérience est aussi importante que l'appui technique dont dispose l'équipe de recherche de l'Institut de Botanique bâlois. Ces possibilités techniques ont également permis à Fritz Oehl et à ses collègues d'attribuer – pour la première fois d'ailleurs – des spores à la séquence génétique de deux espèces de champignon inconnues à ce jour, présentes uniquement dans les racines. Ils les ont décrites en tant que nouvelles espèces sous les désignations respectives de *Glomus badium* et d'*Aucaulospora alpina*. Grâce à de longues années d'étude, Fritz Oehl est par ailleurs en mesure de livrer des détails sur l'extension de ces champignons, spécifiques à un biotope et largement répandus en Europe centrale et particulièrement dans l'arc alpin. L'équipe de recherche bâloise menée par Andres

Wiemken a ainsi acquis une notoriété importante et durable parmi les équipes de recherche du monde entier spécialisées sur les mycorhizes.

Succès de la mise en œuvre concrète

Au niveau international, peu de spécialistes sont en mesure de déceler et de classer de nouvelles espèces de champignons. La collaboration internationale joue par conséquent un rôle essentiel pour les travaux de recherche de Fritz Oehl. L'équipe bâloise travaille en même temps très étroitement avec les praticiens et les praticiennes dans toute l'Europe. Ce sont principalement les producteurs de semences et les entreprises de revégétalisation qui s'intéressent aux résultats de cette recherche. Le laboratoire bâlois teste et évalue régulièrement des espèces de champignons MA. Dans l'espace alpin, et plus particulièrement en altitude, on recherche des possibilités d'améliorer la revégétalisation des pistes de ski ou la protection des sites exposés à l'érosion. Les essais menés à St-Moritz et à Davos montrent qu'un substrat de champignons MA sélectionnés accélère fortement la repousse de la couverture végétal, ceci par comparaison aux surfaces de référence où l'on n'a pas eu recours à ces champignons. Les espèces isolées dans l'arc alpin peuvent donc en retour s'avérer très utiles à la conservation écologique des Alpes.

* Dr. Fritz Oehl, de l'Institut Botanique de l'Université de Bâle a collaboré au projet de recherche du PNR 48 « La diversité du paysage d'un point de vue souterrain : le rôle des mycorhizes »

Direction du projet : Prof Dr. Andres Wiemken, Institut Botanique de l'Université de Bâle

Contact : andres.wiemken@unibas.ch



La forêt avance

En Suisse, les surfaces forestières ont augmenté de 30 à 50 pour cent depuis cent cinquante ans – principalement en région de montagne. Dans certaines régions, la moitié de la surface agricole utile a disparu, recouverte par la forêt. Dans le cadre du projet WASALP, l'équipe de recherche menée par Priska Baur a identifié différents facteurs qui expliquent l'augmentation de la surface boisée. Il n'existe pas de formule d'explication générale, mais il est clair que la croissance de la prospérité joue un rôle important et que la politique agricole actuelle n'est pas en mesure d'endiguer la reforestation.

Texte Pirmin Schilliger, Lucerne

« Le retour de la forêt dans les régions de montagne suisses n'est pas un phénomène nouveau ; il a déjà cours depuis près de cent cinquante ans » explique Priska Baur*, directrice du projet. A l'échelle géographique, cette évolution est toutefois très différenciée. Dans le Plateau suisse, où la population est très dense, on n'observe pratiquement aucune nouvelle surface boisée. Ici, comme l'indique la statistique suisse de la superficie, plus des quatre cinquièmes des terres agricoles disparues sont aujourd'hui occupées par des constructions. La forêt se développe principalement en région de montagne : un peu moins dans le Jura et dans les Préalpes, un peu plus fortement dans l'arc alpin. Les nouvelles forêts sont particulièrement nombreuses en Valais, alors que dans les Alpes centrales ce sont les surfaces embroussaillées qui dominent. Dans les Grisons, toutes les étapes de la transition sont fréquentes, de l'agriculture extensive à la forêt fermée. Au Tessin et dans le Sud des Grisons, ce processus est achevé en de nombreux endroits : ces deux régions présentent aujourd'hui le plus haut degré de couverture boisée en Suisse. Durant le 20^e siècle, plus de la moitié de leurs surfaces agricoles utiles ont disparu.

Des études de cas et des analyses quantitatives menées sur l'ensemble des régions de montagne ont montré que localement, l'évolution se déroule de manière très différente. En règle générale, la forêt réapparaît dans les endroits défavorables à l'agriculture. En région de montagne, la propagation de la forêt est cependant aussi observée à proximité directe de zones d'habitat. Ce constat s'explique surtout par des raisons d'ordre économique : la forêt s'étend principalement sur les surfaces agricoles utilisées de manière de plus en plus extensives et finalement abandonnées. Il s'agit d'emplacements dont les rendements ne suffisent pas (ou plus) pour couvrir les frais liés à leur exploitation.

Des prés à la forêt en passant par les pâturages

La reforestation naturelle se déroule partout selon le même schéma : au début, les agricultrices et les agriculteurs renoncent à faucher les prés et laissent pâturer le bétail. Selon l'emplacement et l'intensité du pacage, des broussailles font leur apparition. Avant, afin d'éviter l'embroussaillage, les agricultrices et les agriculteurs de montagne nettoyaient les surfaces moyennant un travail manuel fasti-

dieux. Aujourd'hui, cette lourde tâche tend à disparaître. Pourtant, si les bosquets ne sont pas régulièrement arrachés, les pâturages sont envahis par les buissons et les arbres. Ensuite, selon l'emplacement, une forêt buissonnante ou une forêt ouverte apparaît, formant progressivement une forêt dense ou fermée. La vitesse de transformation d'une surface abandonnée en forêt peut varier très

« Au Tessin et dans le Sud des Grisons, plus de la moitié des surfaces agricoles utiles ont disparu durant le 20^e siècle, recouvertes par la forêt. »

fortement. Lorsque les conditions sont favorables, un pré maigre ou un pâturage peut être recouvert par la forêt en vingt ans déjà.

Conformément aux suppositions, la surface boisée augmente plus rapidement dans les régions escarpées. La probabilité d'une reforestation augmente en outre avec une moins bonne qualité du sol – caillouteux, peu profond, trop humide ou trop sec – et avec des conditions climatiques plus froides. La progression de la forêt dépend fortement de l'exploitation pratiquée et de la présence de forêt dans les environs. Lorsque les parcelles avoisinantes ne sont pas non plus exploitées et qu'elles sont déjà en voie de reboisement, la probabilité qu'une surface abandonnée ne soit pas seulement embroussaillée mais carrément reboisée est particulièrement élevée. La forêt limitrophe constitue une ressource de semences qui accélère le reboisement.

La forêt comme signe de prospérité

L'équipe de recherche a abouti à des résultats assez inattendus au niveau de l'analyse des contextes socio-économiques liés à la reforestation. Elle n'a par exemple pas pu prouver la corrélation entre exode rural et extension de la forêt. « Nous n'avons pas pu confirmer l'hypothèse répandue selon laquelle la forêt apparaît là où l'être humain disparaît » explique Priska Baur. Un facteur explicatif important apparaît par contre au niveau de la struc-





ture agricole: Dans les cantons du Tessin et du Valais qui comportent une part traditionnellement élevée d'exploitations à titre accessoire, l'augmentation des surfaces boisées était plus importante par le passé. La distance à la route la plus proche joue également un rôle. Il s'est par contre avéré plus difficile d'établir des liens de causalité solides entre l'extension des surfaces boisées et les zones habitées ou à bâtir. Même la tentative de prouver une corrélation directe entre les réflexions économiques – coûts d'opportunité de l'activité agricole – et le reboisement n'a réussi que partiellement. Cela pourrait être lié au fait que ces aspects deviennent perceptibles après un certain temps, notamment lors du changement de génération. En effet, pour les jeunes, l'aspect économique gagne en importance; ils exploitent de manière extensive ou abandonnent les surfaces défavorables.

Les chercheuses et les chercheurs interprètent la reforestation naturelle comme l'expression d'un changement social et économique profond lié principalement au recul de la pauvreté et à la croissance de la prospérité. Dans le passé, l'exploitation des surfaces à faible rendement était en fait un signe de pauvreté et de nécessité, voire même une question de survie. La disponibilité de certains facteurs s'est profondément modifiée: Auparavant, l'alimentation, l'énergie, les engrais et autres moyens de production étaient rares, alors que la main-d'oeuvre était bon marché et abondante. Aujourd'hui, c'est l'inverse: il y a pléthore de produits alimentaires en Suisse, l'énergie et les moyens de production sont comparativement bon marché et la main-d'oeuvre beaucoup plus coûteuse. Il existe par ailleurs des possibilités de revenu annexe pour les agricultrices et les agriculteurs; l'exploitation des surfaces à faible rendement n'est plus une question de survie.

La relation entre l'utilisation du sol et la prospérité peut être illustrée au moyen des troupeaux de chèvres. Considérée comme « la vache du pauvre », la chèvre est devenue plus rare: son cheptel a

chuté de 350 000 à 50 000 au cours du siècle dernier. Avec la disparition de la chèvre, la croissance des bosquets sur les surfaces extensives n'est plus entravée. C'est ainsi un mécanisme de lutte efficace contre le retour naturel de la forêt qui a disparu. Ce ne sont pas les forestiers qui s'en plaindront...

Les chercheuses et les chercheurs ont certes bien pu modéliser les variations territoriales du reboisement, mais ils n'ont pas trouvé de formule d'explication générale au sujet de l'augmentation des surfaces boisées dans les régions de montagne suisses. « Il existe des lacunes considérables au niveau de l'explication. Nous avons du reconnaître les limites de nos analyses quantitatives » concède Priska Baur. Il est clairement apparu que le reboisement doit toujours être interprété à une petite échelle géographique, car les particularités régionales et locales influencent fortement son évolution.

Pâturages négligés

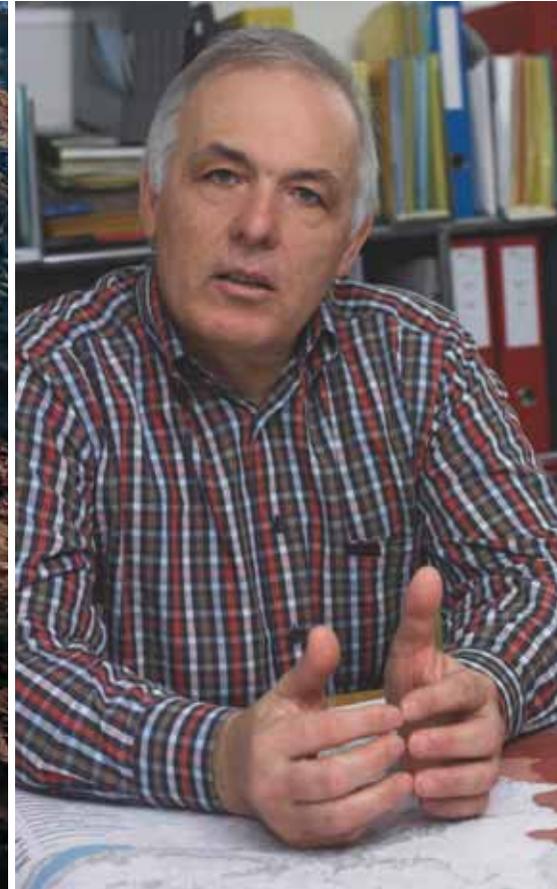
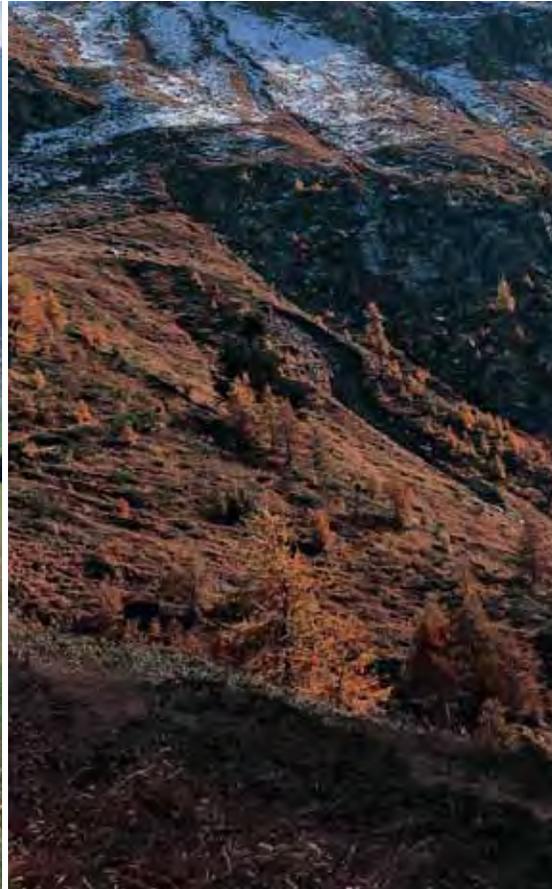
Malgré le développement des paiements directs à l'agriculture suisse dès les années 1990, malgré en particulier le renforcement des incitations financières destinées à l'exploitation des prairies et des pâturages peu rentables, l'abandon des surfaces à faible rendement est toujours plus fréquent. Les résultats de la recherche WASALP en expliquent les raisons: deux tiers des surfaces embroussaillées et reboisées se situent en région d'estivage, laquelle reçoit seulement quatre pour cent des paiements directs. L'inexistence de paiements directs liés à la surface en région d'estivage a des répercussions particulièrement graves. Ces paiements ne sont accordés que pour la « surface agricole utile ». On ne peut dès lors pas attendre de la politique agricole actuelle qu'elle soit en mesure d'endiguer la reforestation naturelle.

Ce pronostic est confirmé aussi par les études de cas réalisées dans une sélection de communes. La progression de l'embroussaillage et de la reforestation s'avère la moins rapide à Eggwil BE. Dans cette commune de l'Emmental, les pentes raides sont toujours exploitées. Elles sont en grande partie considérées comme « surface agricole utile ». Les incitations financières à la poursuite de l'exploitation sont par conséquent élevées. A Tujetsch GR, on trouve une situation contraire. Dans cette commune, les prairies estivées qui ne bénéficient pas des paiements directs sont nombreuses. Les incitations à la poursuite de l'exploitation sont donc faibles.

Priska Baur souligne l'importance des régions d'estivage pour le paysage culturel en Suisse. Elles forment tout de même un tiers de la surface agricole utile et abritent un nombre important de lieux particulièrement riches au niveau de l'écologie et du paysage, tels que les prairies et les pâturages secs qui sont très rares. Par conséquent, la question se pose non seulement du point de vue écologique, mais aussi du point de vue économique: la politique des paiements directs menée jusqu'à présent est-elle adéquate pour préserver de manière ciblée et à moindre frais les régions d'estivage en tant que paysage agricole culturel?

* Dr. Priska Baur de l'Institut fédéral de recherche sur la forêt, la neige et le paysage WSL a dirigé le projet « Augmentation de la surface forestière dans les Alpes suisses » (WaSAlp)

Contact: priska.baur@wsl.ch



« C'est aussi le résultat d'une politique erronée »

En région de montagne, la forêt conquiert à nouveau d'importantes surfaces. L'expansion de la forêt est particulièrement forte dans le sud des Alpes: au Tessin et dans certaines régions du Valais et des Grisons. Quelles sont les possibilités pour les cantons de mieux orienter ce développement? Entretien avec Cla Semadeni*, chef du Service de l'aménagement du territoire des Grisons.

Texte Stefan Christen, Presswerk, Lucerne

Cla Semadeni, quelles sont les régions grisonnes particulièrement concernées par la reforestation?

Cla Semadeni: Il s'agit moins de la Basse-Engadine que des vallées méridionales telles que la vallée du Misox ou le Val Calanca, particulièrement touchées. Mais des parties du Prättigau, de la Surselva et du Schanfig sont également concernées. La forêt augmente finalement partout où l'exploitation agricole est abandonnée pour des raisons topographiques, dans les régions où la fauche et l'estivage ne sont plus pratiqués. La forêt est en train de croître là où le sol était précédemment utilisé. Cela ne dépend même pas de l'altitude: on observe déjà le phénomène à 400 mètres, au Bergell par exemple.

La forêt surgit là où l'agriculture disparaît – cette corrélation explique-t-elle le phénomène?

Cette cause peut sembler à première vue exacte.

Mais il existe également d'autres motifs. Les lieux et l'intensité de la reforestation dépendent aussi de l'exploitation des forêts, c'est-à-dire de la stratégie suivie par les responsables forestiers, des soins qu'ils prodiguent à la forêt, aux rives boisées et aux haies. Cela dépend encore du fonctionnement pratique de la procédure de constatation de la nature forestière. Bien sûr, de nombreux forestiers affirment que les responsables sont les agriculteurs, Mais il y a des responsabilités des deux côtés. Les améliorations structurelles et forestières jouent également un rôle, et donc aussi la question de la manière dont les zones agricoles et forestières sont équipées. Il s'avère que le système actuel des contributions accordées par la politique agricole et sylvicole n'a pratiquement aucun impact à cet égard. Le phénomène de l'extension des forêts résulte donc aussi d'une politique erronée.

Qu'est-ce qui doit changer?

La législation fédérale sur la forêt en est la clé : elle doit être actualisée. Aujourd'hui, la forêt émane dans une certaine mesure de la perspective des forestiers qui tentent d'endiguer le retour de la forêt et l'embroussaillage – par exemple sur les pistes de ski traditionnelles, qui se reboisent progressivement. Comme c'est le cas pour d'autres surfaces utiles, les surfaces boisées devraient être définies de manière à répondre aux intérêts et aux objectifs de la société dans son ensemble – et pas seulement à ceux de l'économie forestière. Une révision partielle de la Loi fédérale sur les forêts est en cours, mais elle n'aborde encore pas ou pas suffisamment ces questionnements.

Comment le canton des Grisons réagit-il à l'expansion de la forêt?

D'une part, il existe le Plan directeur forestier (PDF), instrument de planification réalisé par l'organe sylvicole cantonal. Ce plan est déjà en vigueur dans plusieurs régions des Grisons. Il fixe les principes de l'exploitation forestière et décrit également les conflits existants et les solutions possibles. D'autre part, nous nous basons sur les planifications locales pour établir une sorte de limitation des dégâts. Les conceptions d'évolution du paysage doivent orienter ce développement. Il est clair que lorsque la diversité cède sa place à un paysage monotone, la valeur touristique diminue. Il faut également

apprécier de façon positive la puissance de la nature que l'on observe lorsqu'elle regagne du terrain. Finalement, les forêts protègent aussi des dangers naturels tels que les glissements de terrain et les avalanches.

Quelle est la meilleure orientation du développement du point de vue de l'aménagement du territoire?

En reconnaissant davantage l'importance du paysage (culturel) et en lui attribuant une valeur plus élevée. Il s'agit d'un processus de prise de conscience que nous encourageons – parallèlement à la mise en œuvre des instruments classiques de planification. Les communes et les régions doivent en fin de compte aussi s'impliquer. Aujourd'hui déjà, elles le font en partie par le biais de différents projets de développement du paysage. Pour initier une dynamique, des pionniers sont nécessaires. Il faut aussi, dans l'esprit du PNR 48, la participation des acteurs locaux. La population doit pouvoir s'exprimer sur ces sujets. Mais cela ne suffit pas : les rapports de force actuels – administratifs également – autour de la forêt rendent les modifications difficiles. C'est pourquoi des corrections au niveau législatif sont indispensables.

*** Cla Semadeni**, architecte EPFZ dirige depuis 1998 le Service de l'aménagement du territoire du canton des Grisons. Il est membre du groupe d'accompagnement de la Synthèse V du PNR 48.





Le gibier aime la forêt – mais elle ne veut pas se faire dévorer

L'abrouissement (broutement) par le gibier est considéré comme l'un des problèmes majeurs de la forêt de montagne. Pourtant, les chevreuils, les cerfs et les chamois ne méritent pas leur mauvaise réputation. Telle est la conclusion à laquelle aboutit Josef Senn de l'Institut fédéral de recherches WSL et son équipe après avoir étudié l'influence du gibier sur le développement de la forêt et du sapin blanc. L'abrouissement par le gibier ne constitue en fait qu'un des multiples facteurs influençant le rajeunissement et la composition des essences d'un peuplement forestiers. Ces résultats relativisent ainsi les idées reçues sur le rôle des ongulés dans la forêt.

Texte Gregor Klaus, Rothenfluh

Le sol de la forêt était parsemé de plantules de sapins blancs. Un endroit idéal pour examiner le développement de cette nouvelle génération d'arbres, pensait alors Helene Häslér*. La doctorante a décidé de marquer plusieurs centaines de plants afin de revenir régulièrement pour les observer. Ceci permettrait d'expliquer le taux et les causes de mortalité des jeunes sapins blancs. Mais, lorsque la doctorante est revenue trois semaines plus tard, pratiquement toutes les plantes avaient disparu. Les chamois vivant dans la forêt de montagne avaient-ils brouté les petits sapins blancs? Désespérée, Helene Häslér a immédiatement télé-

phoné depuis la forêt au directeur du projet, Josef Senn* de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL à Birmensdorf ZH. Lui aussi a été surpris par la disparition subite des jeunes pousses. Aujourd'hui, les deux scientifiques savent que les plantules alors disparues n'ont pas été victimes du gibier. C'est la canicule de l'été 2003 qui les a fait disparaître. «Ce constat constituait pour nous l'un des premiers indices sur le fait que les ongulés en forêts de montagne ne jouent pas le rôle néfaste qui leur était attribué depuis des décennies par l'économie forestière» explique Josef Senn.

Des résultats surprenants

Aux yeux des forestiers, la surpopulation de chevreuils, de cerfs et de chamois représente un problème pour la forêt, car ces ongulés accroissent la mortalité des jeunes arbres et orientent la composition des essences et la structure de la forêt dans une direction non souhaitée. Les sapins blancs – économiquement intéressants – seraient principalement maltraités. Un fort abrutissement est considéré comme très problématique dans les forêts protectrices de montagne, où les sapins blancs jouent un rôle important car ils ont des racines profondes et ils résistent au bostryche. Il n'existait jusqu'à présent pas de preuves scientifiques au sujet de l'impact des ongulés sur le rajeunissement des sapins.

Josef Senn a décidé d'affronter directement le conflit forêt-gibier et d'étudier l'influence du gibier sur la forêt de montagne. «C'était à quelque part trop simple de lancer la pierre au gibier» pense le chercheur. Son équipe composée de huit scientifiques a examiné un à un les reproches formulés à l'encontre du gibier. Les résultats sont sans appel: le gibier n'est de loin pas le seul responsable – et dans la majorité des cas, il ne représente pas la cause principale – du rajeunissement insuffisant de la forêt et de la faible part de sapin blanc dans la forêt de montagne en Suisse.

explique Helene Häsler. Il n'a pas été possible pour les chercheurs d'établir une corrélation entre l'intensité de l'abrutissement, la densité et la structure d'âge des jeunes arbres, et par conséquent avec la situation du rajeunissement des sapins. Par exemple, dans la zone de recherche près de Sarnen, la part de sapins blancs qui parviennent à pousser hors de portée du gibier était la plus importante – et ce, bien que les ongulés utilisent la forêt de manière intensive depuis de nombreuses années. «L'intensité de l'utilisation a donc un impact limité sur le nombre de sapins de grande taille situés en zones d'abrutissement» explique Josef Senn.

Pour comprendre la dynamique du peuplement du sapin blanc et son état de rajeunissement, il ne suffit dès lors pas de se limiter aux ongulés comme facteur d'influence. Des étés secs peuvent par exemple décimer une génération entière d'arbres – c'est ce qui s'est passé en 2003. Il semble par ailleurs qu'une grande partie des pertes de plants de sapins blancs soit due à l'action des souris. Les chercheurs ont pu démontrer que la fréquence des dégâts causés aux sapins blancs de moins de 10 cm n'est pas liée à la densité des ongulés mais à l'activité de ces rongeurs.

Au vu de ces résultats, on se pose la question de l'origine de ce préjugé à l'encontre du gibier. Josef Senn peut aisément se représenter la logique qui a prévalu: «L'économie forestière a des

« Le gibier n'est de loin pas le seul responsable – et dans la majorité des cas il ne représente pas la cause principale – du rajeunissement insuffisant de la forêt. »

Le chemin vers cette constatation s'est pourtant avéré plein d'embûches: Helene Häsler a dû déterminer la situation du rajeunissement, l'abrutissement et le schéma de déplacement du gibier dans quatre forêts de montagne. Les zones de recherche étaient réparties dans l'espace alpin, depuis Viège VS en passant par Escholzmatt LU et Sarnen OW jusqu'à Triesenberg dans la principauté du Liechtenstein. Au sein de chaque peuplement forestier, Helene Häsler a délimité dix surfaces qu'elle a examinées tous les trois mois. Sur ces zones, partiellement situées dans des stations escarpées, elle a traqué les sapins broutés et les excréments du gibier, dont la quantité donnait une indication sur la pression d'utilisation de la surface. Il s'est vite avéré que le gibier n'a pas de préférence marquée pour les surfaces dont la couverture de jeunes sapins blancs est supérieure à la moyenne.

Le sapin blanc n'est pas un aliment de choix

Ce constat est en contradiction avec l'idée répandue dans la pratique de l'économie forestière qui consiste à affirmer que les jeunes sapins blancs sont recherchés et broutés de manière préférentielle par les ongulés. Ceux-ci préfèrent de loin les surfaces recouvertes d'herbages. Lorsque des sapins blancs poussent sur ces surfaces, un abrutissement intensif peut certes se produire, mais comparé à l'ensemble du peuplement forestier, le gibier n'a pas une influence significative sur la structure de la forêt et sur la composition des essences. «Le gibier ne représente pas une influence permanente pour la forêt, mais une influence variable»





attentes concrètes en ce qui concerne les essences qui doivent pousser dans telle ou telle station d'une forêt et sur leur densité» explique-t-il. «Lorsque la réalité du terrain ne correspond pas aux attentes, on pense avoir affaire à un problème. On cherche d'abord s'il y a une entrave au rajeunissement des essences qui n'atteignent pas le potentiel attendu. On observe ensuite les arbres existants et on rencontre des pousses endommagées par l'abroustissement. On renonce alors souvent à chercher d'autres facteurs explicatifs».

Un retour en arrière comme confirmation

Pourtant, les indications habituelles relatives à la composition d'essences adaptées à telle ou telle station ont parfois peu de liens avec la réalité du terrain. Les inventaires forestiers effectués par les chercheurs indiquent que la part en sapins âgés était très faible dans les zones d'expansion du sapin blanc situées dans des peuplements forestiers de haute altitude et préservées des interventions de l'économie forestière par le passé. Le nombre de sapins âgés se situait largement en dessous des valeurs potentielles attribuées aux associations forestières naturelles. «On peut en déduire que les indications attendues représentent davantage des exceptions que des valeurs moyennes» relève Josef Senn. «Ces indications des parts potentielles d'arbres ne pourraient même pas être atteintes en éliminant complètement le gibier». Le gibier n'a d'ailleurs pas eu d'influence sur le développement des vieux arbres présents actuellement. Ceux-ci se sont développés à une époque où il n'y avait pratiquement plus de gibier dans les forêts suisses. «Il y a 100 ans, les chevreuils et les cerfs avaient disparu. Les chamois survivaient en faible densité, uniquement en montagne» explique Helene Hässler, biologiste de la faune. «Durant une grande partie du 20^e siècle, la forêt s'est développée en quasi absence de gibier». En se basant sur d'anciens inventaires forestiers et sur des notes concernant l'exploitation, les chercheurs ont pu démontrer que durant cette période, en plusieurs endroits de la Suisse, la part des sapins blancs et de nombreux feuillus avait malgré tout diminué, alors que l'épi-

céa s'était propagé. L'analyse des sources actuelles a montré que le rajeunissement et l'expansion du sapin blanc ont été entravés avant tout par les interventions de l'économie forestière, favorables aux épicéas, et par le pacage intensif de la forêt par le bétail.

L'affirmation selon laquelle les jeunes arbres ayant des pousses endommagées étaient voués à la mort a également dû être remise en question. «Nos expériences montrent que dans des conditions de luminosité favorables, un sapin blanc peut compenser totalement, en l'espace de deux ans, une pousse principale endommagée» souligne Josef Senn. Cette capacité de compensation peut être interprétée comme une adaptation à un abroustissement potentiel. Celui-ci n'influencerait par conséquent que la vitesse de croissance.

L'impact du gibier augmente dans les forêts sombres

Josef Senn estime que l'influence du gibier sur le rajeunissement des arbres et sur la composition des essences est prépondérante uniquement dans les forêts de montagne sombres, caractérisées par des clairières peu abondantes et donc par un manque de nourriture alternative. L'augmentation du volume sur pied des forêts suisses peut entraîner des problèmes. Selon la statistique forestière 2004, seuls deux tiers de la possibilité qui est de 7,4 millions de mètres cubes de bois ont été récoltés. Ceci a pour conséquence que les forêts s'assombrissent toujours davantage et que l'impact du gibier s'accroît.

Des problèmes semblables se posent dans le Stotzigwald, commune de Gurtellen UR. Cette grande forêt protectrice de près de 100 hectares sur la paroi nord du Bristen joue un rôle de protection important pour l'autoroute du Gothard, la préservant des chutes de pierres, de l'érosion et des avalanches. Le rajeunissement insuffisant du sapin blanc pose un grave problème. En plus des conditions difficiles du terrain – la pente moyenne s'élève à 40 degrés – et des conditions insuffisantes de luminosité, on suppose que l'abroustissement par les chamois est une des causes

possibles de ce déficit de renouvellement. Les chamois utilisent cette forêt comme zone d'hivernage. Le gibier irait volontiers chercher son fourrage dans la plaine et dans les prairies situées sur l'autre versant, mais l'autoroute l'en empêche» constate Helene Häsler. Sur la base des résultats de ses recherches, Josef Senn ne peut toutefois pas se résoudre à envisager l'influence du gibier comme unique facteur. Les observations faites en plusieurs endroits en voie de rajeunissement semblent donner raison au scientifique. Malgré une forte densité de gibier, le rajeunissement de la forêt se fait dans ces zones. D'autres interventions de l'économie forestière, qui permettraient d'améliorer les conditions de vie des sapins sont toutefois risquées, car elles sont de nature à menacer à court et à moyen terme la fonction protectrice du Stotzigwald.

Une autre indication qui confirme l'impact modéré du gibier sur la forêt provient du Parc national suisse. Là, malgré une forte densité de gibier, la forêt recouvre inexorablement les anciens pâturages. Ce processus se déroule «certes lentement dans les zones

sèches, mais sur les emplacements propices, la forêt revient tôt ou tard» affirme Josef Senn.

Josef Senn et Helene Häsler ont présenté leurs conclusions à un large public à l'occasion de nombreuses manifestations. Mais comment réagissent les scientifiques à ces résultats? «Je suis confrontée à de nombreuses questions et je note un certain scepticisme» précise Helene Häsler. «Cela va certainement durer encore un moment, jusqu'à ce que le <conflit> forêt-gibier soit désamorcé. Je rencontre cependant dans les parties concernées aussi une certaine curiosité et une certaine ouverture par rapport à cette thématique. Cela permet d'espérer qu'une solution soit bientôt trouvée».

* **Dr. Josef Senn**, de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL, Birmensdorf a dirigé le projet du PNR 48 «Le sapin blanc et le conflit forêt-gibier en montagne: l'abrutissement des ongulés modifie-t-il le paysage forestier dans les alpes?». **Helene Häsler** était collaboratrice du projet.

Contact : josef.senn@wsl.ch

«Malgré une forte densité de gibier, la forêt recouvre inexorablement les anciens pâturages dans le Parc national.»





Fitness pour la forêt protectrice

Quelles sont les proportions d'exploitation et de rajeunissement nécessaires pour assurer la stabilité et l'effet d'une forêt protectrice contre les chutes de pierres ? L'équipe de recherche menée par Peter Brang a étudié cette question dans la forêt du Stotzigwald, une des zones les plus sensibles le long de l'autoroute A2, dans la vallée de la Reuss UR. Les résultats sont d'un grand intérêt pour assurer des soins efficaces aux forêts protectrices.

Texte Pirmin Schilliger, Lucerne

«La fonction protectrice d'une forêt en région de montagne dépend de l'état de ses jeunes arbres. La structure du peuplement n'est pas une donnée immuable, car elle se modifie avec la dynamique forestière» précise Peter Brang*. Les forêts protectrices ne peuvent remplir durablement leur fonction qu'à condition de pouvoir se rajeunir continuellement et suffisamment. Ce qui n'est actuellement plus le cas en de nombreux endroits. La faible valeur marchande du bois et les conditions de production défavorables font que, depuis longtemps déjà, de nombreuses forêts alpines ne sont plus exploitées. Conséquences : l'ombre des grands arbres rend le développement des jeunes plants pratiquement impossible et la forêt protectrice subit un vieillissement trop important, encore aggravé par l'abrutissement. On ne connaît pas clairement les proportions de rajeunissement nécessaires à une forêt de montagne pour pouvoir garantir sa fonction protectrice pour les cinquante ou les cent prochaines années.

Simulation de chutes de pierres

A l'aide de différents modèles informatisés, des scientifiques ont

simulé la fonction protectrice de plusieurs peuplements. L'outil de simulation de chutes de pierres «Rockyfor», développé par des chercheurs français a permis de prouver que dans le cas des déclivités analysées, sans les forêts existantes, trois fois plus de pierres atteindraient le bas des terrains. Ce modèle de simulation permet en outre d'illustrer précisément la répartition spatiale des chutes de pierres sur les pentes boisées. Le logiciel «ForClim», développé à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich et affiné par l'équipe de recherche permet d'autre part de prévoir avec précision et sur plusieurs décennies la structure des forêts de montagne en fonction de leur taux de rajeunissement et de mortalité.

On a constaté que la réduction de la fonction protectrice d'une forêt résultant d'un rajeunissement insuffisant ne porte pas à conséquence durant les quarante premières années. Car les jeunes plants nécessitent plusieurs dizaines d'années avant que leur taille ne leur permette de développer une fonction protectrice efficace. Il peut se passer cinquante ans jusqu'à ce qu'un jeune épicéa atteigne deux



mètres et soit ainsi en mesure de résister aux mouvements de neige, à l'abroustissement et aux maladies fongiques. Et cela peut durer des décennies jusqu'à ce que le tronc mince des jeunes arbres puisse retenir de petites pierres. « Nos modèles indiquent que le rajeunissement des peuplements entravé par le manque de lumière et par l'abroustissement retarde dans un premier temps la fonction protectrice d'une forêt de montagne, et la réduit dans un deuxième temps, approximativement après soixante ans » selon Peter Brang.

La densité cause déjà un dilemme

Enfin, l'équipe de recherche a étudié la forêt protectrice en tant que système global, en combinant ForClim à un modèle simple de chute de pierres. Les données nécessaires ont été recueillies dans le Stotzigwald, à Gurntellen. Résultat: La forêt de montagne offre une excellente protection, en particulier contre les pierres d'un diamètre inférieur à 80 cm. La fonction protectrice s'accroît en outre avec le nombre de troncs: de plus grands rochers ont pu être stoppés lorsqu'un arbre de plus de 36 cm de diamètre se situe au moins tous les huit mètres. La longueur de la forêt joue également un rôle significatif; elle peut être comparée dans le cas d'une chute de pierre à la « distance maximale de freinage ».

« Il serait toutefois erroné de préconiser simplement des forêts les plus denses possibles » avertit Peter Brang. Cela mène au dilemme suivant: à court et à moyen terme, on atteint ainsi une fonction protectrice élevée, mais le manque de lumière réduit la croissance des jeunes arbres et, par conséquent, le rajeunissement de la forêt. Les forêts de montagne comportant de nombreux arbres offrent certes des décennies durant une protection optimale contre les chutes de pierres. Mais la fonction protectrice s'affaiblit progressivement lorsque la réduction du peuplement initial n'est pas régulièrement assurée par la mortalité naturelle.

Un des objectifs du projet de recherche consistait à établir des indicateurs de mise en garde précoces signalant une insuffisance de

Recommandations pratiques

Peter Brang et son équipe ont acquis plusieurs connaissances qui devraient être vulgarisées dans la pratique sylvicole:

Seules des mesures modérées devraient être appliquées

dans les forêts de montagne car la densité du peuplement est décisive pour la fonction protectrice.

Après une coupe, l'effet de protection peut être accrue

si les arbres couchés ne sont pas dégagés mais laissés à terre et si, le cas échéant, des grands troncs sont placés en travers de la pente.

Des soins lacunaires ou inexistantes provoquent en quelques décennies une forte densité de troncs, mais également un vieillissement de la forêt.

Les longueurs de la forêt et de la pente sont des facteurs décisifs.

Elles devraient être davantage prises en considération afin de pouvoir estimer les impacts d'une chute de pierres.

Ces recommandations, qui correspondent en partie à la pratique actuelle, devraient être intégrées dans le développement ultérieur des directives concernant l'exploitation des forêts protectrices de montagne.

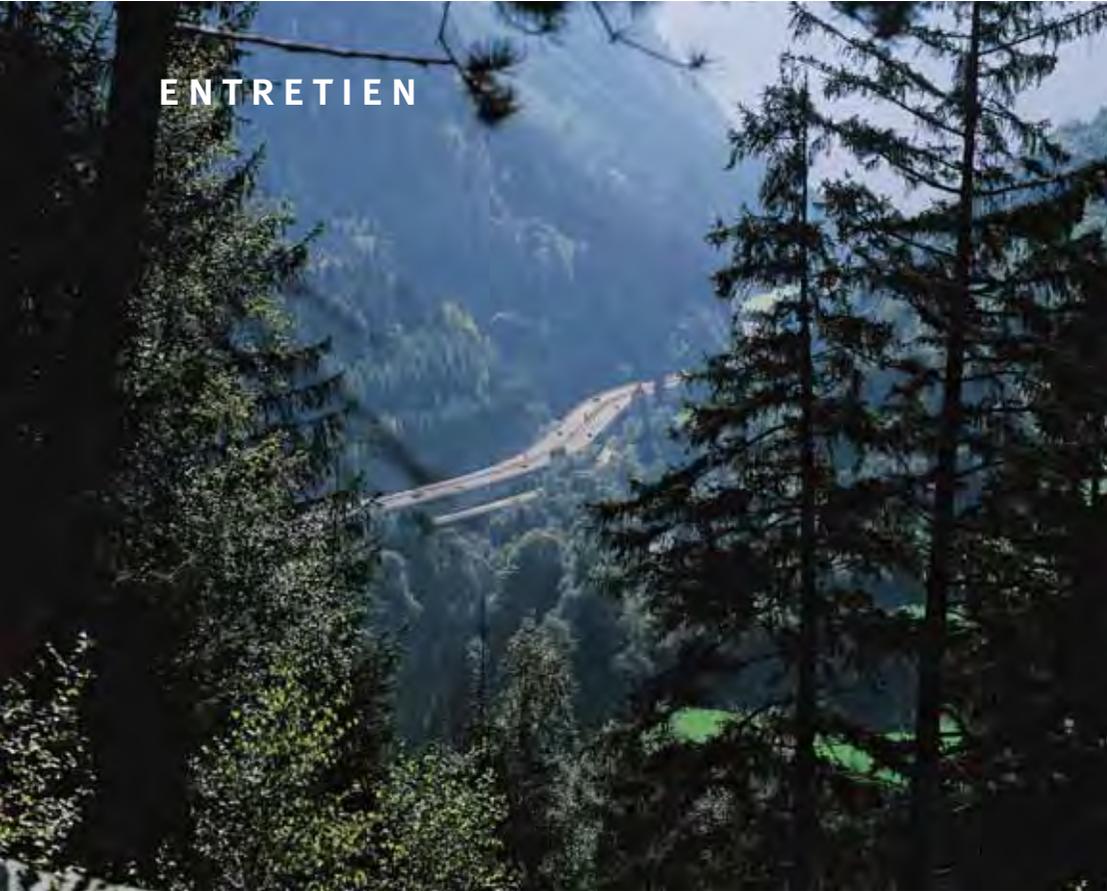
rajeunissement de la forêt. L'équipe de recherche n'a cependant pas atteint cet objectif. « Nous ne pouvons déterminer assez précisément quelle serait la structure d'une forêt dans soixante ans » concède Peter Brang. Un nouveau modèle informatique, en phase d'élaboration, devrait livrer des indications plus complètes sur le développement à long terme de la forêt protectrice. Parallèlement aux chutes de pierres, à la croissance de la forêt, au rajeunissement et à l'abroustissement, ce modèle intégrera également les données concernant les perturbations naturelles (p.ex. ouragan, bostryches), les mesures sylvicoles (p.ex. coupe sélective, plantation), les dispositifs techniques de protection ainsi que les aspects économiques (prix du bois, risques liés aux dangers naturels). Ce modèle doit servir à l'exploitation du bois afin d'estimer le rapport coût/efficacité de différentes stratégies de gestion de la forêt.

La forêt protectrice idéale

« La forêt protectrice idéale est une mosaïque de différents groupes d'arbres – épais ou minces – et de trouées » explique Peter Brang. Cette forêt jardinée avec ses peuplements étagés offre manifestement la meilleure protection durable contre les dangers naturels. Son entretien est assuré par des mesures sylvicoles périodiques au niveau de sa structure, en abattant uniquement certains arbres ou petits groupes. En l'absence de telles interventions, le peuplement prend de la hauteur et se referme en une futaie homogène. On ne sait pas précisément quel serait le risque si la forêt de montagne et la dynamique naturelle étaient laissées à elles-mêmes. « D'anciennes forêts d'épicéas peuvent être menacées et risquent de s'effondrer » constate Peter Brang. Leur vitesse de régénération reste une inconnue. Dans tous les cas, une forêt délabrée perdrait durablement son effet protecteur.

* Dr. Peter Brang, de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL à Birmensdorf a dirigé le projet « Régénération minimale dans les forêts protectrices: Recherche d'indicateurs à l'aide de modèles de simulation » du PNR 48.

Contact: brang@wsl.ch



« La forêt protectrice a permis d'éviter le pire »

L'importance de la fonction protectrice du Stotzigwald près de Gurnellen est apparue de manière impressionnante lorsqu'au printemps 2006 s'est produite la chute de rochers à proximité directe de l'autoroute du Gothard ; cet éboulement avait provoqué la mort de deux personnes. Indépendamment de ce fait tragique, on s'efforce depuis quelques années dans le canton d'Uri – aussi sur l'initiative d'un projet de recherche du PNR 48 – de trouver des solutions durables pour l'entretien de la forêt et la gestion du gibier ; ceci malgré les divergences. **Entretien avec Beat Annen, responsable de l'Office de la forêt et de la chasse d'Uri.**

Texte Stefan Christen, Presswerk, Lucerne

Beat Annen, on a tenté dans le cadre de la «Plate-forme du Stotzigwald» de trouver une stratégie commune pour cette forêt protectrice de grande importance. Qu'a finalement apporté cette plate-forme ?

Beat Annen : Ce projet était innovateur dans le sens où c'était la première fois que toutes les parties se réunissaient autour d'une même table. Dans chaque domaine – chasse, sylviculture, agriculture, autorités – il existait un lien direct avec cette problématique, mais il manquait une perspective commune. Les chasseurs, les organisations touristiques avaient leurs propres projets. Grâce à la plate-forme, toutes les parties prenantes ont désormais une connaissance de la

situation plus ou moins identique. On a tous et toutes appris les un-e-s des autres. Cette manière de procéder s'est révélée très intéressante.

Une fois le projet terminé, cette perspective commune est-elle toujours tangible ?

Bien sûr, nous ne sommes pas toujours ensemble. Mais la plate-forme a quand même permis d'établir un rapport de confiance dans nos relations.

Que pensez-vous de l'échange entre recherche et pratique que cette plate-forme a permis d'expérimenter ?

Le fait que la direction du projet provenait de l'extérieur, de la recherche, a permis de rendre

plus objectives les discussions émotionnelles. C'était certainement un avantage. D'un autre côté, ce type de collaboration représente aussi une chance pour la recherche, elle qui a parfois une perspective plus sectorielle que les spécialistes de la pratique. Nous étions déjà conscients depuis longtemps de la complexité des thèmes liés à la forêt protectrice, au rajeunissement de la forêt et à la faible densité du sapin blanc. De nombreux facteurs sont imbriqués, on ne peut par exemple pas considérer de manière isolée le problème de l'abroutissement.

Un concept de développement pour le Stotzigwald est issu des travaux de la plate-forme. Il propose des catalogues de mesures pour la sylviculture, pour la chasse, pour les soins au biotope, pour l'agriculture et pour les relations publiques. Dans quelle mesure la mise en œuvre a-t-elle progressé?

Dans le fond, aucune mesure proposée n'était véritablement nouvelle pour nous. La plupart avaient déjà été émises par d'autres projets isolés. Ce qui était nouveau, c'est que nous avons tous observé attentivement un même objet, le Stotzigwald, et que ce processus a été mené en commun. Un projet qui concernait plus particulièrement l'élagage de la forêt a par exemple été réalisé dans le domaine de la sylviculture. Nous agissons également au niveau de l'amélioration du biotope, en préservant les prairies ouvertes en forêt. D'autre part, l'hiver dernier, les gardes-faune ont débuté la régulation du cheptel de gibier exigée par la loi. Dans ce terrain extrêmement raide, le tir des chamois s'avère toutefois très difficile. Les gardes-faune font leur maximum. Un concept de mise en réseau des surfaces agricoles est actuellement en projet. Il vise à améliorer l'habitat naturel du gibier en exploitant de manière intensive des espaces en plein champ afin d'offrir une nourriture alternative au gibier.

Tous ces efforts sont-ils cantonnés au Stotzigwald?

Non. Le concept doit aussi être transposé de manière plus large. Un projet d'amélioration du biotope pour le gibier est déjà en phase de mise en œuvre au niveau cantonal. C'est également dans une perspective régionale que nous considérons les zones de tranquillité pour le gibier, zones qui permettent de désamorcer le conflit entre tourisme hivernal et gibier. La vision globale est le seul moyen de parvenir à des solutions durables dans la gestion de la forêt et du gibier. Il n'y a pas de garantie de succès, mais je reste confiant.

Au printemps 2006, suite à la chute de pierres qui a causé la mort de deux personnes sur l'auto-route A2 et provoqué la fermeture de l'axe durant

plusieurs semaines, le grand public en Suisse et à l'étranger a pris à nouveau conscience de l'importance de la forêt protectrice. Cette dernière a-t-elle permis d'éviter une catastrophe encore plus grande?

Oui, c'est certain. Le bon entretien de la forêt protectrice entre la zone de rupture et l'auto-route a permis d'éviter le pire. Suite au dynamitage des rochers, il était impressionnant de voir le nombre de blocs de pierre stoppés par les arbres dans le couloir de chute et dans la zone de dépôt. La forêt a permis d'éviter la chute de nombreux blocs de rochers vers la vallée.

La forêt a subi des dommages; des arbres ont été pliés et arrachés. Puis, c'est le bostryche qui a fait son apparition...

...oui, le bostryche s'est propagé dans les troncs abattus de la zone sinistrée. Là où les conditions du terrain le permettaient, les troncs tombés au sol ont été écorcés. L'humidité à la fin de l'été a contribué à atténuer quelque peu ce problème.

Comment rétablissez-vous l'état de la forêt endommagée?

Après la chute de rochers, la forêt est, bien sûr, partiellement endommagée. Les conséquences seraient encore plus graves si la composition de la forêt n'était pas en ordre. Lors du rétablissement de la forêt, et pour l'entretien en général, nous faisons très attention de préserver un bon mélange entre les arbres forts et les jeunes arbres, entre le sapin blanc, l'épicéa et les feuillus.

Un bon entretien de la forêt est-il suffisant pour que le Stotzigwald puisse remplir sa fonction protectrice à l'avenir?

L'entretien des forêts protectrices, la régulation du gibier, les soins au biotope – ces domaines sont toujours importants, ce sont des tâches permanentes. La meilleure protection contre les chutes de pierres est finalement assurée conjointement par la forêt protectrice et par des installations techniques telles que les filets ou les digues. Les possibilités techniques sont toutefois limitées dans ces pentes raides. C'est pourquoi l'entretien de la forêt est si important: une forêt protectrice efficace, capable de vaincre l'énorme énergie libérée par la chute des pierres améliore aussi très fortement l'effet des installations de prévention.

* La «Plate-forme Stotzigwald» initiée dans le cadre du projet «Le sapin blanc et le conflit forêt-gibier en montagne» du PNR 48 a cherché de nouvelles solutions de gestion de la forêt et du gibier pour le Stotzigwald durant un processus qui a duré deux ans (voir également le Cahier Thématique I). Un concept de développement actuellement en cours de transposition est issu de la plate-forme. **Beat Annen**, responsable depuis 2004 de l'Office de la forêt et de la chasse d'Uri n'a pas pris part personnellement à la plate-forme, mais il participe avec compétence à la mise en œuvre du concept de développement.



Réunir **protection contre les crues et écologie**

Aujourd'hui, la gestion des cours d'eau représente un enjeu d'importance, en termes de sécurité comme d'un point de vue écologique. En effet, la biodiversité a fortement faibli suite aux grandes opérations de correction des eaux depuis 1850. Jean-Michel Gobat et son équipe montrent comment on pourrait, à l'avenir, conjuguer protection et écologie.

Texte Anna Hohler, Lausanne

« Nous sommes probablement les seuls, dans le cadre du PNR 48, à ne pas avoir travaillé en priorité sur des sites en altitude : nous sommes restés au fond des vallées, avec le but d'examiner les plaines alluviales » explique Jean-Michel Gobat* de l'Institut de Botanique de l'université de Neuchâtel. « La raison est simple : nous y avons rencontré un effet de concentration très net. Imaginez un entonnoir : tout ce qui se passe dans un bassin versant se fait tôt ou tard ressentir en bas. Toute modification en altitude affecte également la plaine, et concerne de ce fait la plus grande partie de la population des Alpes. »

Le projet est intitulé « Flood'alps », abréviation pour « Floodplains of the Alpine Arc », ou plaines alluviales de l'arc alpin. L'objectif principal de l'équipe était de mettre en évidence l'évolution des relations entre les concepts de sécurité et de biodiversité, ceci entre 1850, moment où débutent les grandes opérations de correction des eaux, et 2000. Dans un deuxième temps, il s'agissait également de soumettre des propositions concrètes à l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), sous forme d'outils d'aide à la décision.

Le projet, par essence interdisciplinaire, comprenait le Laboratoire Hydrologie et Aménagements de l'EPFL, une équipe de biologistes et de spécialistes du sol menée par Jean-Michel Gobat, le sociologue François Hainard et ses collaborateurs de l'université de Neuchâtel, ainsi que deux bureaux privés qui ont examiné les aspects touchant à la législation et aux pratiques politiques.

Préjugés affaiblis

L'hypothèse principale de l'équipe de recherche postule une évolution en trois temps : le premier – de 1850 à 1970 environ – où l'aspect sécuritaire guide toute intervention humaine : les rivières sont systématiquement endiguées. Puis le tout sécuritaire est progressivement remis en question. Dans les années 1970, on se rend compte que le risque zéro n'existe pas, que malgré un nombre immense d'ouvrages de protection, les catastrophes ont encore lieu. En parallèle, la notion de biodiversité commence à émerger et les pertes dans ce domaine deviennent incontestables. Enfin, l'équipe s'est basée sur un deuxième changement, situé aux alentours de l'an 2000 : la sécurité et la protection de la nature commençaient à être



« Il suffit, la plupart du temps, d'un déclic pour pousser les consciences vers une attitude plus favorable à l'environnement. »

envisagées conjointement. « Nous avons pu confirmer cette évolution en trois temps » explique Jean-Michel Gobat. « Par contre, les moments de transition sont beaucoup moins nets que prévu ; ni 1970, ni 2000 ne représentent vraiment des dates charnières. »

Une autre hypothèse a elle été infirmée : « Nous avons volontairement choisi de travailler en parallèle sur les trois principales régions culturelles de Suisse. En choisissant un site d'études romand – la Sarine dans la région allant de Montbovon à Broc FR –, un site alémanique – le Rhin entre Rhäzüns GR et Sargans SG – et un site tessino-grison, dans la région Grono-Arbedo, nous pensions que les résultats allaient forcément être très différents d'une région linguistique à l'autre. En fait, cela n'a pas été le cas. Le cliché des régions de culture latine peu ou pas soucieuses de la protection de l'environnement n'est effectivement qu'un cliché. »

Avancer grâce aux exemples concrets

Jean-Michel Gobat et son équipe se sont rendus compte qu'il suffit, la plupart du temps, d'un déclic pour pousser les consciences vers une attitude plus favorable à l'environnement. « Une seule revitalisation peut servir d'exemple et créer un climat globalement positif. La commune d'à côté voit que ça marche et se dit qu'elle aurait intérêt à s'engager dans la même démarche. Le fait qu'il n'y ait actuellement aucun projet de revitalisation sur la Sarine ne doit à notre sens pas être imputé à une quelconque culture latine, mais à l'absence d'exemple déjà engagé. »

Un autre aspect important est celui de la communication. On aurait pu s'en douter, mais les entretiens menés par les sociologues l'ont confirmé : la manière dont on s'adresse aux gens n'est jamais innocente. Telle formulation peut entraîner l'adhésion de votre interlocuteur, telle autre le rendre suspect et méfiant. Deux collaborateurs de « Flood'alps » – Mihaela Nedelcu et François Hainard – ont justement consacré un ouvrage** à ce genre de problèmes.

Voilà ce que raconte un géographe de 40 ans : « L'important n'était pas l'aspect scientifique ; pas que j'aie dit « la zone alluviale est importante parce qu'elle forme 3,2% des forêts » ; ce qui compte c'est la médiation. [...] Le contact ! Par exemple, la langue. Tu vas dans une commune plus reculée, tu arrives et tu parles en italien. Tu es déjà un qui vient d'en bas. Qui vient de dehors. Par contre si tu arrives au mois d'octobre, tu ne parles pas l'italien mais le patois de la vallée, tu demandes comment a marché la chasse cette année... c'est différent, il y a déjà une acceptabilité. Tu trouves une façon de discuter avec ces gens. Sinon, si tu arrives avec tes données de l'Office fédéral, t'es perdant. [...] Il ne faut pas penser que si tu arrives avec ton inventaire fédéral, avec des lois et des ordonnances, toutes les portes s'ouvrent et tout le monde t'accepte. »

La réaction des gens dépend également beaucoup de leur situation dans la hiérarchie du pouvoir. « Au niveau fédéral, on peut

en général compter sur pas mal de compréhension ; le pas a été franchi d'une sécurité alliée à la biodiversité. C'est plus délicat au niveau des cantons ou des communes » dit Jean-Michel Gobat. Il raconte sa surprise lorsqu'il a découvert que l'eau et les rives, dans certaines régions des Grisons, appartiennent aux communes et non pas, comme ailleurs, au canton. « Ce qui rend évidemment toute intervention beaucoup plus compliquée, vu que le nombre de décideurs et de décideuses explose. Dans un autre registre, il ne faut pas oublier non plus l'aspect économique. A Grono par exemple, un village italoophone des Grisons, la revitalisation de la Moesa a pu aboutir grâce au fait que la commune pouvait vendre son gravier aux CFF, qui en avaient besoin pour un chantier d'Alptransit. »

Que propose alors l'équipe de recherche pour faciliter les processus de décision, pour donner à un projet davantage de chances d'aboutir ? Tout d'abord, il s'agit de le lancer en temps voulu : « Cela ne sert souvent à rien d'arriver quelque part après cinquante ans de calme plat. Mieux vaut intervenir après une crue, les gens seront à l'écoute » détaille Jean-Michel Gobat. Ce qui ne veut évidemment pas dire qu'il faut croiser les bras et attendre passivement la prochaine inondation ! « Nous avons constaté un réel manque au niveau du suivi dans le temps » continue-t-il. « En cas de catastrophe, le sauvetage est parfaitement bien plani-

fié, les mesures d'urgences aussi. Mais dès le retour à la vie normale, la rivière passe à nouveau aux oubliettes. Parmi les outils possibles d'aide à la décision, nous proposons de créer une structure d'appui permanente, afin de maintenir la relation entre l'eau et les habitants. Elle devrait être mise en place par les pouvoirs publics et pourrait, par exemple, organiser des actions de sensibilisation. Le centre international « Civiltà dell'Acqua » de Venise ^{***}, avec lequel nous sommes en contact, pourrait à ce titre servir de modèle. »

* **Prof. Dr. Jean-Michel Gobat** de l'Institut de Botanique de l'université de Neuchâtel a dirigé le projet Flood'alps du PNR 48.

Contact : jean-michel.gobat@unine.ch

** **Mihaela Nedelcu** et **François Hainard** : « Pour une écologie citoyenne. Risques environnementaux, médiations et politiques publiques », L'Harmattan, Paris, 2006

*** <http://cica.provincia.venezia.it>



Notre qualité de vie, notre sécurité et finalement également notre prospérité économique pourraient à l'avenir dépendre beaucoup plus directement du développement du paysage culturel, en particulier dans les Alpes. Pourtant, des milliers d'objets occupent trop souvent les esprits : prix à la consommation, question de la privatisation de Swisscom ou du sort réservé à l'or de la Banque nationale. Les thématiques de ce genre sont prioritaires dans l'agenda politique et préoccupent davantage l'opinion publique que le soucis, essentiel, de l'état et de l'évolution de l'environnement.

Pourquoi en est-il ainsi? Cela fait certainement partie des constantes sociales liées à la perception de l'environnement. Nous nous intéressons davantage aux éléments qui nous sont proches qu'aux aspects éloignés dans le temps et dans l'espace. L'actualité du jour nous intéresse généralement plus que ce qui se passera plus tard, même si ce plus tard est une conséquence du faire ou du laisser-faire quotidiens. *Panem et Circenses* – du pain et des jeux. C'est une devise déjà ancienne, suivie par les gouvernants qui souhaitaient rester populaires et conserver le pouvoir. La différence par rapport aux temps passés se situe désormais dans la capacité de distinguer les symptômes des causes, les détails des interrelations ; il s'agit-là de questions essentielles pour l'existence.

Le paysage culturel des Alpes

Surmonter les oublis de la politique et de la science

Texte Hans Weiss, Berne*



La relation à la réalité agricole ignorée

Le fait que nous nous efforcions d'établir cette distinction a encore d'autres motifs spécifiques. Le premier tire son origine de la révolution thermo-industrielle des 19^e et 20^e siècles. Le recours aux matières premières fossiles a permis de remplacer largement le travail humain par les machines, de produire massivement des biens et de les transporter sur de longues distances. La formation de la théorie économique et de la pensée des ressources s'est ainsi progressivement détachée du monde agricole. Jusqu'à la deuxième guerre mondiale et au-delà, l'agriculture était au moins encore considérée comme « sécurité alimentaire » dans le paradigme de l'approvisionnement de la nation. Mais ce modèle aussi est aujourd'hui abandonné. La pratique économique s'oriente désormais uniquement sur une réalité industrielle et post-industrielle. De fait, la relation au sol et au paysage est ignorée. Le sol n'est plus qu'un facteur économique de localisation dans la concurrence globale ; il ne représente plus un fondement précieux et essentiel de la vie. Il est vrai que chaque enfant sait encore que le lait provient de la vache et non du supermarché, mais ce savoir est déconnecté de notre vécu. Le paysage culturel est intéressant en tant qu'espace de détente, en tant que « réservoir de biodiversité », en tant qu'arrière-plan de la promotion touristique. Mais, le temps d'une

génération déjà, notre société a perdu la conscience que ce paysage existe grâce à des siècles d'utilisation durable du sol. Par conséquent, les activités et les prestations qui produisent le « paysage culturel, diversifié et riche » ne sont pas financées par le marché. Nous disposons certes encore d'une politique agricole influente, mais elle est dominée par le bras de fer entre les prix, les subventions et les paiements directs. Protection et entretien du paysage culturel en sont exclus. Il est vrai qu'une part importante des consommatrices et des consommateurs s'intéresse de plus en plus à la qualité biologique des produits, éventuellement à sa provenance, mais pratiquement pas à ce dont il s'agit en fin de compte : le cycle de la vie, qui prend son origine et se finalise dans ce tout que constitue la globalité du paysage culturel. Or, le marché n'indemnise ni son maintien, ni son entretien.

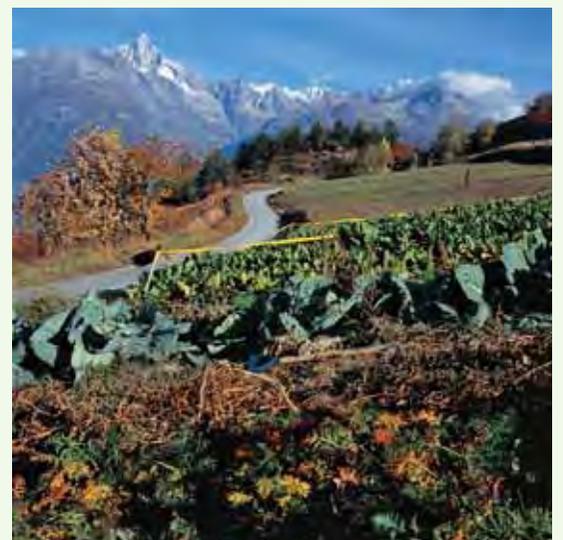
Priorité au quantitatif

Une autre cause des « oublis » de la perception sociale par rapport au bien menacé qu'est le paysage culturel est liée à la prévalence scientifique du quantitatif sur le qualitatif. Goethe l'avait déjà reconnu, lorsqu'il attribuait à Méphisto les paroles mordantes d'ironie adressées à Faust, l'homme instruit : « Ce que vous ne touchez vous est très lointain, ce que vous ne saisissez vous fait totalement défaut, ce que vous ne chiffrez vous semble irréal, ce que vous ne pesez n'a pas de poids pour vous, ce que vous ne monnaissez vous semble sans importance. » (*Traduction libre*)

Le paysage culturel, en particulier dans les Alpes, échappe à l'emprise des approches quantitatives, car non seulement des phénomènes physiques, biologiques, culturels et sociaux se rencontrent sur un espace restreint, mais ils s'imprègnent mutuellement. Il suffit de penser à un mur de pierres sèches, à un grenier, à un jardin potager, à un pâturage : des capacités d'adaptation, un savoir-faire éprouvé ainsi que des formes socioculturelles complexes en forment la trame. La science et la technique de ne pourront jamais s'y substituer. Les exemples mentionnés ne forment qu'une partie d'un paysage global que la complexité de l'écosystème dépasse encore de loin.

Réduction de la complexité

La tendance à la quantification conduit à l'uniformisation, et de ce fait à la réduction de la complexité. Nous exprimons ce phénomène par un arsenal de concepts généraux, au niveau d'abstraction élevé. La « recherche de solutions », la « Conception paysage », l'« orientation par projet », la « stratégie de mise en œuvre » sont des exemples de créations langagières de ce type et de leurs combinaisons pratiquement illimitées. Elles ont l'avantage de résumer en détail un grand nombre de phénomènes et de mesures. Cela résonne avec intelligence et précision, mais ce ne sont finalement que des belles paroles qui n'ont pas de sens et qui ne disent rien de la réalité. Au niveau pratique, terre à terre, cette homogénéisation prend sa revanche. Par exemple « l'exploitation décentralisée » peut signifier aussi bien la fauche d'une prairie maigre riche en espèces qu'un réseau de routes permettant de transporter le purin jusqu'aux pâturages, provoquant ainsi l'extinction d'une diversité d'espèces. Les paiements directs sont aussi versés pour l'estivage des moutons ; or, s'ils ne sont pas gardés et guidés de manière ordonnée, les moutons détruisent les prairies et leur gazon. Une même mesure en économie agraire peut avoir des effets totalement opposés. Une telle défaillance du marché n'est pas véritablement de nature économique, car la demande pour un beau paysage est importante. C'est davantage une conséquence liée à une quantification inadmissible, alors il s'agit en fin de compte de qualités qu'il faut indemniser.





Le tabou de la subjectivité

Pour terminer, nous pouvons encore identifier un troisième obstacle à une politique adéquate visant à préserver le paysage culturel des Alpes. On pourrait l'appeler le tabou de la subjectivité. Pour en rester à l'exemple des pâturages, nous avons si bien intériorisé ce tabou que nous serions en soucis pour l'état mental d'un ou d'une scientifique qui se baserait par exemple sur l'odeur du foin ou sur le chant des grillons pour effectuer une évaluation ou une étude d'impact sur l'environnement. Il n'est pas question ici de présenter les résultats scientifiques sous forme de poésies, mais nous devrions au moins reconnaître que le paysage ne peut simplement pas être coupé de ses contenus subjectifs et émotionnels.

Souhaits pour la science

Il appartient aux scientifiques d'élaborer des concepts qui illustrent correctement les différentes réalités et non de tenter d'occulter les conflits. Les sciences naturelles devraient contribuer à démasquer les mythes dont les récits ne racontent plus l'environnement, mais servent uniquement à maintenir des préjugés, des privilèges et des distorsions de marché, mythes intitulés par exemple « mise en valeur touristique » ou « entretien du paysage culturel ». Les économistes ne devraient pas se fatiguer à répéter que rien n'est gratuit dans ce monde mais plutôt que toute consommation de biens et de prestations se paye. Les sciences humaines et sociales devraient quant à elles souligner davantage le fait que la perception du paysage est constituée à la fois d'éléments culturels et de jugements de valeurs, autant que de données objectives et mesurables. Etant donné que nous avons chacune et chacun – en partie inconsciemment – une part de relations et de jugements d'ordre subjectif qui nous lient à tel ou tel paysage, ce caractère diversifié peut tout à fait être considéré comme un bien collectif. Il s'agit de le protéger contre l'homogénéisation croissante et de le protéger aussi contre la mainmise d'activités « sans territoire », réalisées par des acteurs pour lesquels le paysage n'est plus qu'un arrière-plan interchangeable et non pas un patrimoine irremplaçable.

* **Hans Weiss**, ingénieur rural EPF/SIA a dirigé durant des années la Fondation suisse pour la protection et l'aménagement du paysage et le Fonds suisse pour le paysage. Hans Weiss est auteur de nombreuses publications sur la protection du paysage et sur l'aménagement du territoire. En 2002, il a reçu le prix « King Albert Mountain Award ». Il est aujourd'hui indépendant.





Le Programme national de recherche 48 «Paysages et habitats de l'arc alpin» du Fonds national suisse

La globalisation, l'intégration européenne et la libéralisation du marché accélèrent le changement dans les régions alpines et modifient les conditions-cadres dans d'importants domaines. Depuis 2002, sur mandat du Conseil fédéral, le Programme national de recherche 48 «Paysages et habitats de l'arc alpin» cherche des réponses scientifiquement étayées à la question de savoir quels développements de l'espace alpin sont perceptibles, socialement souhaitables, écologiquement acceptables et économiquement supportables.

A ce propos, cinq questions-clés sont centrales :

Comment les paysages et les habitats de l'arc alpin sont-ils perçus ?

Comment et pourquoi les paysages et les habitats de l'arc alpin évoluent-ils ?

De quelle manière des objectifs communs pour le développement des paysages et des habitats peuvent-ils être déterminés et atteints ?

Quelles valeurs économiques les paysages et les habitats de l'arc alpin ont-ils ?

Comment l'évolution des paysages peut-elle être anticipée ?

Une étroite collaboration entre les chercheurs et la population vivant dans l'espace alpin doit contribuer de manière efficace à ce que la recherche soit ancrée dans les attentes des acteurs concernés et développe des stratégies de solutions durables. En tant que Programme national de recherche, le PNR 48 accorde une grande importance au fait que les résultats de la recherche diffusent dans la pratique et atteignent ainsi une utilité concrète élevée.

Les cahiers thématiques du PNR 48

Par ses cahiers thématiques, le PNR 48 offre une information accessible autour des cinq questions-clés de la recherche. Les cahiers thématiques éclairent le contexte scientifique de ces problématiques et donnent un aperçu de l'activité des projets de recherche ainsi que des résultats obtenus et encore attendus. Ils se consacrent en particulier aux caractéristiques de la recherche transdisciplinaire et montrent comment les chercheurs favorisent et valorisent le dialogue avec la pratique. Dans l'ensemble, les cahiers thématiques souhaitent rendre les thèmes de recherche accessibles. C'est pourquoi la rédaction ainsi que les auteurs suivent essentiellement le point de vue journalistique pour le choix des thèmes et leur présentation. Les cahiers thématiques ne remplacent cependant aucunement les publications scientifiques. Un aperçu de ces dernières se trouve sur le site internet.

Déjà parus :



Vues sur les Alpes
Cahier thématique I
du PNR 48



Débats alpins
Cahier thématique II
du PNR 48



Valeur des Alpes
Cahier thématique III
du PNR 48

www.pnr48.ch



NFP 48 Landschaften und Lebensräume der Alpen
PNR 48 Paysages et habitats de l'arc alpin
NRP 48 Landscapes and Habitats of the Alps