Biodiversité et climat: conflits et synergies au niveau des mesures

Prise de position de l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT)

sc | nat

Swiss Academy of Sciences
Akademie der Naturwissenschaften
Accademia di scienze naturali
Académie des sciences naturelles

Compétences

L'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT) soutient les sciences naturelles en Suisse; elle repose sur un réseau dense de plus de 35 000 scientifiques de toutes disciplines.

Le Forum Biodiversité Suisse et ProClim–, le Forum for Climate and Global Change de la SCNAT, s'engagent pour la recherche sur la biodiversité respectivement sur le climat. Ils soignent le dialogue et la coopération entre la recherche, l'administration, la politique et la société. Ils informent scientifiquement les politiques, les décideurs et la population avec des produits sélectionnés.

Pour de plus amples informations:
www.biodiversity.ch et www.proclim.ch

sc | nat

Forum Biodiversität Schweiz
Forum Biodiversité Suisse
Forum of the Swiss Academy of Sciences

sc | nat

ProClim–
Forum for Climate and Global Change
Forum of the Swiss Academy of Sciences

Impressum

Editrice:
Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT),
Schwarztorstrasse 9, 3007 Berne

Direction du projet: Lisa Bose, Forum Biodiversité Suisse

Rédaction: Lisa Bose, Gabriele Müller-Ferch,
Christoph Ritz, Daniela Pauli
Gregor Klaus, Rothenfluh
Felix Würsten, Zurich

Traduction: Henri-Daniel Wibaut, Lausanne
Langue de l'édition originale: allemand

Photos: Couverture, p. 9: www.punctumsaliens.ch, Roland Vögtli
p. 5: Susi Lindig; p. 11, 12, 13, 26, 28: Christoph Ritz;
p. 15: Rainer Zah; p. 18: Armin Peter; p. 19: Eveline Zbinden;
p. 21: Christian Rickli; p. 23: Markus Jenny;
p. 25: Margrit von Euw

Mise en page: Olivia Zwygart

Impression: Albrecht Druck und Satz, Obergerlafingen

Papier: Recycling Cyclus, sans bois, 115/170 g/m^2

Tirage: 2500 ex. allemand I 700 ex. français

Parution: Mai 2008

ISBN: 978-3-907630-32-7

Citation: Biodiversité et climat: conflits et synergies
au niveau des mesures. Prise de position de l'Académie suisse
des sciences naturelles (SCNAT), 2008. ISBN-978-3-907630-32-7

L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a soutenu
financièrement la réalisation de cette prise de position.

Biodiversité et climat: conflits et synergies au niveau des mesures

Prise de position de l'Académie suisse
des sciences naturelles (SCNAT)

Auteurs

Albert Böll	Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Birmensdorf
Lisa Bose	Forum Biodiversité Suisse, SCNAT, Berne
Markus Fischer	Institut de botanique de l'Université de Berne
Andreas Fischlin	Ecologie systémique, Institut de biologie intégrative, EPF Zurich
Jürg Fuhrer	Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Zurich
Frank Graf	Institut pour l'étude de la neige et des avalanches (WSL/SLF), Davos
Andreas Grünig	Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Zurich
Peter Huggenberger	Géologie appliquée et environnementale, Dépt. Sciences de l'environnement, Université de Bâle
Thomas Kägi	Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Zurich
Christian Körner	Institut botanique – Ecologie végétale, Université de Bâle
Pierre Mollet	Station ornithologique suisse, Sempach
Gabriele Müller-Ferch	ProClim–, SCNAT, Berne
Armin Peter	Centre de recherche en limnologie, EAWAG Kastanienbaum
Klaus Richter	Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (LFEM), Dübendorf
Christian Rickli	Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Birmensdorf
Irmi Seidl	Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Birmensdorf
Samuel Stucki	Paul-Scherrer-Institut (PSI), Villigen
Bernhard Truffer	cirus, EAWAG Dübendorf
Richard Volz	Division Forêt, Office fédéral de l'environnement (OFEV), Ittigen
Rolf Weingartner	Institut géographique de l'Université de Berne
Rainer Zah	Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (LFEM), St-Gall

Experts

Walter J. Ammann	Global Risk Forum Davos, Davos Dorf
Raphael Arlettaz	Conservation Biology, Université de Berne
Seraina Bassin	Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Zurich
Simon Birrer	Station ornithologique suisse, Sempach
Conradin Burga	Institut géographique de l'Université de Zurich
Reto Burkard	Direction de l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG), Berne
Daniel Devanthéry	Division Eau de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Ittigen
Philippe Grosvernier	Lineco, Reconvilier
Lukas Jenni	Station ornithologique suisse, Sempach
Markus Jenny	Station ornithologique suisse, Sempach
Fortunat Joos	Institut de physique de l'Université de Berne
Hans Joosten	Institut de botanique et d'écologie du paysage, Université de Greifswald (D)
Jens Leifeld	Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Zurich
Wolfgang Nentwig	Community Ecology, Université de Berne
Arthur Sandri	Division Prévention des risques, Office fédéral de l'environnement (OFEV), Ittigen
Christoph Scheidegger	Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Birmensdorf
Claire-Lise Suter	Division Forêt, Office fédéral de l'environnement (OFEV), Ittigen
Markus Thommen	Divivision Nature et paysage, Office fédéral de l'environnement (OFEV), Ittigen
Samuel Vogel	Direction de l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG), Berne
Maya Wolfensberger Malo	Global Risk Forum Davos, Davos Dorf

La présente prise de position a été approuvée par les comités consultatifs du Forum Biodiversité Suisse et de ProClim–.

Table des matières

Auteurs 2
Experts 2
Editorial 5
Avant-propos 6
Résumé 7
Biodiversité et changement climatique 8
Fiche info n° 1: Puits de carbone 10
Fiche info n° 2: Le bois, source d'énergie et matériau de construction 12
Fiche info n° 3: Carburants issus de la biomasse 14
Fiche info n° 4: Energie hydraulique 16
Fiche info n° 5: Revitalisation des cours d'eau 18
Fiche info n° 6: Contribution de la végétation à la protection contre les risques naturels . 20
Fiche info n° 7: Agriculture extensive 22
Fiche info n° 8: Sauvegarde et renaturation des marais 24
Fiche info n° 9: Développement urbain 26
Fiche info n° 10: Responsabilité internationale de la Suisse 28
Conventions internationales 30
Synthèse 31

Editorial

La biodiversité est la résultante de l'évolution. Pendant des millénaires, les modifications géologiques ont modulé les changements climatiques. Ensemble, ils ont sans cesse créé des conditions qui ont obligé la flore et la faune à s'adapter. Pourquoi donc tirer aujourd'hui la sonnette d'alarme et se soucier de phénomènes qui existent depuis qu'il y a de la vie sur la planète Terre? Le problème réside dans le fait que l'avènement de la race humaine s'est soudainement, c'est-à-dire surtout depuis le dernier siècle, mis à exercer des pressions fondamentalement différentes sur la nature et la dynamique de ces phénomènes. Par exemple, en lisant les récits des voyages des frères Platter qui se déplaçaient de Bâle à Montpellier pour étudier la médecine, on réalise qu'en 1552 la France n'était pratiquement qu'une forêt avec de-ci de-là quelques villes et localités d'une importance toute relative. Ainsi, en quelques siècles, l'augmentation de l'impact de la race humaine a réussi à fortement influer la redistribution de la flore, et par conséquent de la faune. A priori, la dynamique de ces changements n'a pas trop entamé la substance même de la biodiversité. Par contre, les données actuelles indiquent clairement que l'accumulation des pressions de ces dernières décennies a provoqué des dommages inaltérables. Cette constatation est-elle vraiment alarmante? Est-il encore possible, voire nécessaire, de stopper ou de renverser cette tendance? Les solutions considérées pour enrayer les problèmes posés par les changements climatiques sont-elles toujours compatibles ou plutôt contraproductives quant au maintien du potentiel de la biodiversité? Quelles seront les conséquences si ce potentiel biodiversité se réduit comme une peau de chagrin pour la qualité de vie sur notre planète? Que voulons-nous, que pouvons-nous laisser aux générations qui nous succèderont? La Suisse peut-elle contribuer à analyser, évaluer et résoudre certains de ces problèmes? Dans quelle mesure notre pays sera-t-il affecté par la détérioration ou l'amélioration de la situation?

Dans tous les cas, l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT) se devait d'affronter certaines de ces questions et de mobiliser la multiplicité d'expertises à disposition parmi ses membres pour répondre avec objectivité en fonction des connaissances actuelles. Que toutes celles et tous ceux qui n'ont pas ménagé leur temps pour contribuer à ce document, dans bien des cas bénévolement, en soit sincèrement remerciés. Que leurs efforts permettent une prise de conscience factuelle et objective au niveau de nos autorités et de notre société.

Denis Monard, président SCNAT

Avant-propos

A l'heure actuelle, l'évolution du climat est un thème presque quotidien dans les médias. Elle bénéficie donc d'une haute priorité dans les agendas politiques. L'intérêt se focalise sur d'éventuelles mesures concernant la réduction des émissions de gaz à effet de serre ainsi que les adaptations nécessaires au changement climatique. D'autres problèmes environnementaux, tels que la diminution de la biodiversité à l'échelle planétaire, principalement provoquée par l'activité humaine, s'en trouvent ainsi légèrement négligés. Le climat et la biodiversité sont pourtant étroitement liés et s'influencent mutuellement. Il en va de même pour les mesures destinées à protéger le climat et la biodiversité. La protection du climat et celle de la biodiversité connaissent souvent des interférences. Il s'agit maintenant d'exploiter le potentiel de synergie existant et d'identifier les conflits éventuels en temps opportun.

C'est dans ce contexte que le Forum Biodiversité et ProClim–, forum de l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT) for Climate and Global Change, ont élaboré la présente prise de position. Elle a pour but de servir de guide et de base de décision aux organes et commissions politiques ainsi qu'à tous les protagonistes de Suisse concernés par la protection du climat et de la biodiversité. Dans des fiches info clairement structurées, des scientifiques de renom analysent des cas dans lesquels les interférences sont possibles entre protection du climat et protection de la biodiversité, et formulent des recommandations fondées. La liste des thèmes traités a été élaborée à l'occasion de divers ateliers et de consultations d'experts, mais elle n'est pas exhaustive. L'actualité et la pertinence ont été les principaux critères de sélection. En même temps, l'accent a été mis sur des thèmes importants pour la Suisse.

Le débat sur les synergies et les conflits entre la biodiversité et le climat ne doit pas perdre de vue que toute réduction des émissions de CO_2 ralentit le réchauffement de l'atmosphère terrestre et que les systèmes biologiques disposent de plus de temps pour s'adapter à l'évolution des conditions ambiantes. Pour stabiliser le changement climatique, il faudrait que les émissions de CO_2 passent aussi vite que possible de 6 tonnes aujourd'hui à 1 tonne par personne et par an, comme le demandent les Académies des sciences. Il est estimé que la consommation d'énergie pourrait être réduite chaque année de 2 % sans perte de bien-être. Il serait ainsi possible d'atteindre l'objectif fixé pour le CO_2 avant la fin de ce siècle. Ce potentiel doit être exploité moyennant les instruments appropriés et les incitations nécessaires.

Durant l'élaboration du présent document, il est apparu que la protection du climat et la sauvegarde de la biodiversité ne relevaient pas seulement de la politique de protection de la nature et de l'environnement, mais aussi de l'aménagement du territoire, ainsi que de la politique en matière d'énergie de transports et d'agriculture. Les préoccupations de la protection du climat et de la biodiversité doivent donc être prises en compte d'emblée lors de l'élaboration de stratégies, de plans d'action et de mesures dans tous les domaines de la politique.

Nous remercions l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) et l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT) pour leur soutien financier. Nous adressons aussi un grand merci aux nombreux experts qui ont participé à l'élaboration du présent document.

Lisa Bose, Forum Biodiversité Suisse

Résumé

La biodiversité et le climat sont interconnectés à de multiples égards. Il en va de même pour les mesures visant à préserver le climat et la biodiversité. La présente prise de position «Biodiversité et climat: conflits et synergies au niveau des mesures», élaborée par le Forum Biodiversité et ProClim–, for Climate and Global Change, met en évidence, sur la base de recommandations concrètes, comment le potentiel disponible de synergie peut être exploité et les conflits éventuels identifiés en temps opportun.

Les synergies entre la protection du climat et celle de la biodiversité existent surtout dans l'exploitation des écosystèmes terrestres: etant donné l'étendue de la surface agricole, la dépendance directe de notre biodiversité vis-à-vis du mode d'exploitation du sol et le volume des substances utilisées par l'agriculture, l'extensification de la production agricole offre le plus grand potentiel de sauvegarde de la biodiversité et contribue également à la protection du climat. D'autres potentiels très importants résident dans l'exploitation différenciée des forêts, puits de carbone ou sources de bois de construction et de bois énergie, ainsi que dans la remise en état des marais asséchés. Un double effet est également envisageable dans la protection des risques naturels: les systèmes biologiques proches de la nature, tels que forêts protectrices ou surfaces d'érosion plantées, qui protègent les zones habitées des chutes de pierres, glissements de terrain et avalanches, ainsi que les cours d'eau revitalisés assortis de surfaces inondables contribuent d'abord à atténuer les conséquences des épisodes extrêmes plus fréquents. En même temps, ils favorisent la sauvegarde de biocénoses proches de la nature. Où que ce soit, il faut utiliser pleinement le potentiel offert par les synergies entre la protection du climat et la protection de la biodiversité.

Les conflits entre la protection du climat et la sauvegarde de la biodiversité existent surtout dans le domaine des énergies renouvelables. L'expansion des biocarburants et l'extension subséquente des surfaces affectées à la culture des plantes énergétiques doivent être critiquées avant tout à cause de la crise alimentaire engendrée dans les pays du Sud. Cette progression rapide génère presque obligatoirement des effets qui compromettent également la biodiversité: intensification de la production agricole, extension des surfaces cultivées ou importation supplémentaire de denrées alimentaires. Seuls les biocarburants qui ne sont pas en concurrence avec la production de denrées alimentaires et issus d'une production écologique méritent d'être encouragés; des systèmes de certification correspondants sont en cours d'élaboration sur la base d'écobilans. De même, un accroissement éventuel de la production de courant d'origine hydraulique pourrait avoir des incidences graves pour les écosystèmes concernés, si les quantités d'eau résiduelle continuent d'être réduites ou si des cours d'eau jusque-là proches de l'état naturel sont menacés. Enfin, le développement urbain pose des problèmes tant pour le climat que pour la biodiversité. La construction effrénée de bâtiments et d'installations infrastructurelles et le mitage du paysage n'entraînent pas seulement une augmentation des émissions de gaz à effet de serre, mais aussi la destruction d'espaces proches de la nature.

Une protection efficace du climat et de la biodiversité ne peut pas s'appuyer sur des mesures prises à l'intérieur des pays uniquement. Une coopération internationale plus étroite s'impose. En adhérant à plusieurs conventions internationales, la Suisse s'est engagée à assumer sa responsabilité dans ces domaines écologiques importants.

Biodiversité et changement climatique

Christian Körner, Andreas Fischlin et Gabriele Müller-Ferch

Biodiversité et climat sont étroitement imbriqués l'un dans l'autre à de multiples titres. Cette réalité est souvent ignorée ou seulement perçue de manière incomplète. Sous un climat en mutation, la biodiversité évolue également. A cela s'ajoutent d'autres facteurs anthropogènes qui influent sur la biodiversité, comme l'exploitation du sol ou l'importation d'espèces exogènes, par exemple.

Le concept de biodiversité désigne la diversité de la vie au niveau des gènes, des espèces et des écosystèmes. Chaque organisme a des exigences spécifiques par rapport au climat. Cela se reflète dans la répartition des espèces dans le monde, mais aussi dans la diversité des espèces de certaines régions. Si les températures grimpent, que le régime des précipitations se modifie et que les épisodes extrêmes se multiplient, les organismes vivant dans un contexte de concurrence doivent s'adapter rapidement ou partir en quête de nouveaux espaces de vie pour pouvoir subsister.[1] Les réactions varient fortement en fonction de l'espèce. Il en résulte que les biocénoses existantes perdent des espèces et qu'en même temps, de nouvelles communautés voient le jour dans d'autres régions. Ce n'est jamais une prairie marécageuse dans son intégralité qui migre, mais des espèces individuelles qui se déplacent à des vitesses différentes et dans un rayon différent. Les questions auxquelles il faut répondre sont donc les suivantes: A quelle vitesse l'adaptation biologique et la migration peuvent-elles suivre le changement climatique et dans quelle mesure ce processus est-il influencé par des facteurs tels que la succession ou l'arrivée d'espèces concurrentes?

Changements à l'horizon

En Suisse, des changements se font déjà sentir dans les biocénoses animales et végétales: certaines espèces se déplacent en altitude dans les régions de montagne, de nouvelles espèces immigrent, certaines espèces ont du mal à faire face aux changements, d'autres en tirent profit. Pour les profanes, ces modifications sont souvent à peine perceptibles, exception faite des plantes exotiques dans les forêts tessinoises et de la transformation des forêts de pins valaisannes en forêts de chênes. Il est difficile de prévoir, sous notre climat, comment la situation évoluera: les facteurs déterminants sont moins les variations bien documentées des valeurs climatiques moyennes que les épisodes extrêmes tels que sécheresses, vagues de froid soudaines, tempêtes et enneigements atypiques.

En moyenne, un réchauffement de 2 à 3 °C par rapport au climat préindustriel entraîne un risque considérable et croissant d'extinction pour environ 20 à 30 % des espèces végétales et animales supérieures.[2] Toute une série de facteurs en sont responsables, tels que l'inondation des zones littorales, le déplacement des zones sèches, le réchauffement des océans le long de l'équateur de même que le réchauffement des régions polaires. Le fait que, par suite de ces changements, une espèce disparaisse «seulement» à l'échelon local ou totalement représente une nuance importante souvent négligée dans le débat public.

De nombreux facteurs mettent en péril la biodiversité

Dans le débat sur les risques liés aux changements climatiques, il ne faudrait toutefois pas perdre de vue que les modifications régionales de l'environnement non liées au climat peuvent nuire bien davantage à la biodiversité que le réchauffement climatique proprement dit. Au premier rang figurent la destruction d'écosystèmes par l'infrastructure urbaine et routière, l'intensification de l'agriculture ainsi que les interventions dans les cours d'eau. Les espèces exogènes et invasives exercent une forte pression sur de nombreux écosystèmes existants. A cela s'ajoutent diverses influences atmosphériques: apports d'azote et d'acides anthropogènes, augmentation de la concentration d'ozone et influence directe de la concentration accrue de CO_2 sur la croissance des végétaux. La conjugaison de tous ces facteurs compromet la «condition physique» de nombreuses espèces et donc aussi la biodiversité.

La diversité des gènes, des espèces et des formes de vie garantit le fonctionnement à long terme de nos écosystèmes et leur faculté d'adaptation. Dans des systèmes biologiquement variés, il est plus probable d'observer des espèces ou des génotypes capables de mieux s'adapter aux nouvelles conditions. On estime que, dans des systèmes riches en espèces, la disparition d'une espèce n'a pas de conséquences nécessairement fatales pour l'ensemble de l'écosystème et que ces systèmes sont aussi plus résistants aux espèces invasives. Il en va de même pour la richesse des variétés agricoles. De ce point de vue, la biodiversité peut être considérée comme une sorte d'assurance offrant une certaine protection contre les effets indésirables du changement climatique.

La biodiversité dans un climat en mutation

Les régions plus chaudes de la planète sont certes plus riches en espèces, mais, étant donné le rythme

actuel du changement climatique, un réchauffement régional n'aura pas automatiquement pour effet une plus grande biodiversité. La biodiversité est indissociable du fonctionnement des écosystèmes. Parmi leurs fonctions importantes figurent la production de biomasse végétale, base vitale de tous les autres organismes, la protection des sols contre l'érosion, la régulation des cycles hydrologiques et alimentaires, de même que la régulation du climat. Tous ces processus sont influencés par la présence ou l'absence de certaines espèces essentielles ainsi que par la diversité des espèces dans son ensemble. Autre facteur important: la résistance des communautés d'espèces aux tempêtes et autres épisodes climatiques extrêmes. Beaucoup de mesures bien intentionnées, visant à contribuer à la protection du climat, peuvent mettre en danger la biodiversité et donc aussi le fonctionnement des écosystèmes. Parmi les mesures problématiques figurent, par exemple, la diminution des quantités d'eau résiduelle dans les centrales hydrauliques, l'exploitation de plantations de bois énergie dans le secteur forestier et la culture intensive de plantes énergétiques dans l'agriculture.

Une mission prioritaire pour la société

En même temps, le comportement de consommation de notre société dans d'autres régions de la planète a des incidences fatales pour la biodiversité et le mode de fonctionnement des écosystèmes. Il en résulte, par exemple, que la production de fourrage d'engraissement ou de bioéthanol consommés dans les pays du Nord provoque, dans le Sud, la destruction d'écosystèmes très variés (forêts tropicales). En même temps, d'énormes quantités de carbone organiquement lié sont libérées: l'avantage offert par les biocarburants devient ainsi un inconvénient.

Protection du climat et sauvegarde de la biodiversité sont donc étroitement liées et constituent une mission prioritaire pour la société. Elles exigent toutes deux une vision planétaire et des initiatives nationales. Ni la biodiversité ni le climat ne connaissent de frontières politiques. Les fiches info qui suivent portent sur une sélection de thèmes et s'attachent à contribuer à la prise de décisions judicieuses, en informant également sur les effets secondaires indésirables, trop souvent préjudiciables à la biodiversité.

Bibliographie

1 Gitay H. et al. (2002). Document technique V du GIEC, Les changements climatiques et la biodiversité. Format PDF: www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-fr.pdf

2 Fischlin A. et al. (2007). Ecosystems, their properties, goods and services. In: Parry M.L., Canziani O. F., Palutikof J.P., van der Linden P.J., Hanson C.E. (eds.). Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, p. 211-272. Disponible sur le site www.ipcc.ch

Puits de carbone

Andreas Fischlin et Richard Volz

Les puits de carbone biologiques peuvent contribuer à améliorer le bilan des gaz à effet de serre.[1] Par rapport à la biodiversité, il peut souvent en résulter des synergies, par exemple dans des forêts peu exploitées. Mais, dans certains cas, il peut aussi y avoir des répercussions négatives.

A l'heure actuelle, la plupart des écosystèmes terrestres, en particulier les forêts des pays industrialisés, absorbent davantage de dioxyde de carbone (CO_2) qu'ils n'en rejettent dans l'atmosphère.[2, 3] Ils constituent ainsi ce que l'on appelle des puits de carbone biologiques. Avec la Convention sur le climat (UNFCCC) et le Protocole de Kyoto, des incitations ont été mises en place afin de préserver et de renforcer ces puits de carbone. Le Protocole de Kyoto prévoit que les puits de carbone puissent être intégrés dans les bilans nationaux des gaz à effet de serre. En cas de changement d'affectation du sol sous forme de reboisement ou de défrichement, cette prise en compte est impérative; dans d'autres domaines, les pays ont le choix (si, par exemple, l'utilisation est maintenue mais que l'exploitation change). Pendant la première période d'engagement (2008–2012), les pays signataires ont pu décider de prendre en compte les activités agricoles et sylvicoles ainsi que la replantation de surfaces.

En raison de sa situation défavorable sur le plan des coûts et des revenus, la Suisse a renoncé à la replantation et à la prise en compte d'activités agricoles. En font partie, par exemple, la culture sans labour et l'extension des prairies permanentes pour le stockage de CO_2 dans les sols agricoles. Elle a toutefois décidé d'intégrer dans le bilan national des gaz à effet de serre la prestation des forêts en tant que puits et source de carbone. En même temps, elle doit respecter une limite supérieure spécifique: la Suisse peut prendre en compte au maximum 1,83 million de tonnes d'équivalent CO_2*. Cela correspond à peu près à la moitié (43 %) de ses engagements en matière de réduction (8 % par rapport aux émissions de 1990).[2, 3]

Conflits et synergies

En principe, plusieurs types d'utilisation de la forêt conviennent à l'activité de puits de carbone. Selon la tendance, la fonction de puits de carbone diminue en cas d'exploitation intensive, notamment en cas de forte utilisation de bois. Elle peut cependant augmenter si une forêt préalablement vouée à une utilisation intensive se voit moins exploitée ou laissée à elle-même.

Les forêts peuvent être exploitées dans l'optique d'un stockage intensif de carbone ou de production maximale de bois. Les forêts où l'exploitation n'est plus guère rentable mais qui continuent de croître pourraient à l'avenir servir de puits de carbone. Cela peut être aussi bénéfique à la biodiversité: dans des conditions idéales, ce genre de forêt se transforme en vieux peuplement riche en réserve de bois et semblable à une forêt vierge, présentant parfois une grande diversité d'espèces. A vrai dire, les végétaux photophiles et de nombreuses espèces animales connaissent des conditions de vie peu favorables dans les forêts denses en raison de la faible incidence lumineuse. Si le bois fait l'objet d'une utilisation intensive, comme source d'énergie par exemple, les taillis sous futaie**, autrefois répandus et relativement pauvres en réserve de bois, constitueraient une forme d'exploitation souhaitable du point de vue de la biodiversité.

Pertinence

Un conflit entre effet de puits et utilisation de bois peut être évité si les conditions économiques locales sont prises en considération. Il en résulte aussi de nouvelles perspectives pour la biodiversité: dans les forêts mal desservies, qui ne peuvent faire l'objet d'une exploitation rentable, l'effet de puits peut être priorisé s'il est financièrement intéressant. Cela devrait être le cas pour de nombreuses régions isolées, notamment en montagne. Il reste à élucider comment surveiller l'effet de puits. Il ne faut pas non plus perdre de vue que des phénomènes imprévisibles tels que chablis, incendies, inondations, dégâts causés par les insectes ou utilisations forcées pour d'autres raisons peuvent entraîner des pertes de CO_2.

Dans les régions aux forêts productives et rentables, en particulier sur le Plateau suisse et en partie dans les Préalpes, un potentiel de conflit subsiste entre l'utilisation du bois, l'effet de puits et la biodiversité. Le choix des surfaces forestières à exploiter et leur mode d'exploitation dépendent fortement de la situation du marché. Comme diverses questions stratégiques et politiques liées à l'utili-

* Pour que son effet puisse être comparable, chaque gaz à effet de serre est converti en équivalent CO_2 (CO_2-eq). Des facteurs de conversion spécifiques sont utilisés : CO_2 –1, méthane (CH_4) –21, protoxyde d'azote (N_2O) –310.

** Les taillis sous futaie sont des peuplements forestiers clairsemés, qui se composent d'une strate inférieure dense de bois de chauffage sous forme d'essences à croissance rapide (charmes, p. ex.) et d'une strate supérieure de feuillus adultes (chênes, p. ex.).

Forêt près de Zermatt (VS). Les forêts mal desservies peuvent servir de puits de CO_2.

sation de l'effet de puits sont encore en suspens, il en résulte de grandes incertitudes économiques. Pour toutes ces raisons, il est difficile d'évaluer les chances de succès à l'heure actuelle.

Recommandations

En principe, il n'existe en Suisse aucune contradiction entre la protection du climat, de la biodiversité et de la nature, si les surfaces forestières dont l'exploitation n'est plus guère rentable sont utilisées comme puits de carbone. Un désenchevêtrement des différentes prestations serait toutefois souhaitable. Le récent rejet de la nouvelle loi sur les forêts laisse en suspens des questions politiques et juridiques, notamment en ce qui concerne les responsabilités et l'indemnisation des propriétaires de forêts utilisées comme puits de carbone. Une politique globale en matière de forêt et d'environnement, qui s'intéresserait à l'ensemble de ces questions, serait la bienvenue. D'une part, elle devrait évaluer et comparer l'effet de puits et l'utilisation intensive du bois (qui peut, de son côté, contribuer à éviter les émissions de CO_2 provenant d'autres sources).[4] D'autre part, une telle politique devrait créer des conditions soucieuses de la biodiversité. L'évolution difficilement prévisible du marché du bois ainsi que les incidences du changement climatique sur la biodiversité et les forêts dans leur ensemble constituent d'autres défis à relever.

Bibliographie

1 Fischlin A., Bugmann H.K. (1994). Können forstliche Massnahmen einen Beitrag zur Verminderung der CO_2-Emissionen leisten? Ökologische Grundlagen und erste Abschätzungen. Schweiz. Z. Forstwes. 145: p. 275-292. Format PDF: www.sysecol.ethz.ch/pdfs/Fi46.pdf

2 Fischlin A. et al. (2003). Bestandesaufnahme zum Thema Senken in der Schweiz. Systems Ecology Report No. 29, Institute of Terrestrial Ecology, Swiss Federal Institute of Technology ETH, Zurich, Switzerland, ISBN 3-9522686-0-7, 86 S. Format PDF: www.sysecol.ethz.ch/pdfs/Fi78.pdf

3 Fischlin A. et al. (2006). Puits et sources de CO_2 dans l'exploitation forestière. Prise en compte dans le cadre du Protocole de Kyoto. Connaissance de l'environnement n° 0602, Office fédéral de l'environnement, Berne, 45 pp. Format PDF: www.bafu.admin.ch/php/modules/shop/files/pdf/php17mEgq.pdf

4 Taverna R. et al. (2007). The CO_2 effects of the swiss forestry and timber industry. Scenarios of future potential for climate-change mitigation. Connaissance de l'environnement n° 0739. Office fédéral de l'environnement, Berne. 102 pp. Format PDF: www.bafu.admin.ch/php/modules/shop/files/pdf/phpGPTkYh.pdf

FICHE INFO N° 2

Le bois, source d'énergie et matériau de construction

Pierre Mollet, Klaus Richter et Samuel Stucki

Si le bois domestique était d'avantage exploité comme matériau de construction et source d'énergie, le bilan de CO_2 de la Suisse pourrait enregistrer une nette amélioration et la diversité des espèces forestières pourrait s'accroître. Pour que ces synergies fonctionnent, il faut toutefois remplir certaines conditions.

En Suisse, le bois pourrait être nettement plus utilisé dans les secteurs du bâtiment et de l'énergie, à condition toutefois qu'il soit récolté au moment opportun et exploité sur le plan économique selon un schéma coordonné (utilisation matérielle avant utilisation énergétique). Si le bois se substitue à des matériaux ou sources d'énergie provoquant des émissions de CO_2 plus abondantes, il en résultera un impact matériel et énergétique. Pour autant qu'elle s'accroisse de telle sorte que les peuplements fassent l'objet d'une exploitation durable, l'exploitation du bois pourrait avoir, selon le cas, une incidence positive ou négative sur la diversité des espèces. Du point de vue de la biodiversité, les forêts manquent surtout aujourd'hui de peuplements ouverts à structure aérée ainsi que de surfaces riches en bois mort et en vieux bois.

Conflits et synergies

En cas d'intensification de l'utilisation du bois, des synergies sont possibles au plan national entre la protection du climat et la promotion de la biodiversité, pour autant qu'à long terme, davantage de forêts ouvertes et clairsemées soient aménagées sans que les déficits s'accroissent dans les peuplements anciens.[1] Des conflits se préparent toutefois, si de vastes forêts uniformes à composition d'espèces limitée continuent de voir le jour. La situation s'aggrave aussi en cas de plantation systématique d'espèces exogènes.

Pertinence

L'emploi de bois à la place d'autres matériaux et le remplacement de sources d'énergie fossile par des renouvelables constituent des mesures importantes et efficaces pour améliorer à long terme le bilan de CO_2 de la Suisse. Dans des conditions idéales, il serait possible d'économiser environ 6,5 millions de tonnes de CO_2 par an entre 2020 et 2030 par le biais de stockages et la prévention des émissions.[2] Cela représente à peu près 12 % des émissions actuelles de CO_2 et environ 1,5 fois la quantité que la Suisse doit économiser d'ici 2012, par rapport à 1990, en vertu du Protocole de Kyoto.

Maisons en bois à Zermatt (VS). Le recours au bois plutôt qu'à d'autres matériaux de construction permet d'améliorer le bilan de CO_2 de la Suisse.

Recommandations

Il importe d'encourager l'emploi accru de bois pour la construction et la production d'énergie, car il sert les intérêts de la protection du climat. Pour que les synergies soient utilisées et que les conflits puissent être évités, il convient de remplir plusieurs conditions:

- Il faut encore améliorer les systèmes techniques. Une utilisation plus intense du bois-énergie, par exemple, ne doit pas générer un surcroît d'émission de polluants (particules fines). De plus, le bois devrait être exploité dans des installations à rendement élevé, de sorte que l'objectif de réduction du CO_2 puisse être atteint.[3]
- En cas d'utilisation plus intensive du bois, il convient de veiller à ce qu'elle n'ait pas de répercussions négatives sur la biodiversité. Il importe donc, d'une part, de prendre en compte les principes de la sylviculture proche de la nature sur l'ensemble de la surface forestière; d'autre part, il convient de définir le cas échéant des réserves de forêt et des surfaces consacrées à la promotion ciblée de certaines espèces.
- Afin de compenser l'utilisation plus intensive du bois, il faudrait délimiter des réserves suffisamment vastes ou s'abstenir d'exploiter les surfaces correspondantes, lesquelles pourraient assurer une certaine fonction de puits de carbone. Du point de vue de la protection des espèces, ces surfaces devraient être soigneusement sélectionnées et englober l'ensemble des types de forêts suisses.

Bibliographie

1 Mollet P. et al. (2005). Exploitation des bois et protection de la nature. Rapport principal. SRU n° 378. Office fédéral de l'environnement, Berne. Format PDF: www.bafu.admin.ch/php/modules/shop/files/pdf/phpUhFq9S.pdf

2 Taverna R. et al. (2007). The CO_2 effects of the swiss forestry and timber industry. Scenarios of future potential for climate-change mitigation. Connaissance de l'environnement n° 0739. Office fédéral de l'environnement, Berne. 102 pp. Format PDF: www.bafu.admin.ch/php/modules/shop/files/pdf/phpGPTkYh.pdf

3 Energie-Spiegel Nr. 14 (2005). Paul-Scherrer-Institut (PSI), Würenlingen. Format PDF (version anglaise): http://gabe.web.psi.ch/pdfs/Energiespiegel_14e.pdf

FICHE INFO N° 3

Carburants issus de la biomasse

Rainer Zah et Thomas Kägi

Pour les transports routiers, les carburants issus de la biomasse représentent actuellement la principale forme d'énergie renouvelable. Le marché des biocarburants présente donc une forte dynamique, ce qui se répercute sur la biodiversité: dans la plupart des cas, un conflit d'objectifs s'annonce entre la réduction des émissions de gaz à effet de serre et un bilan écologique positif. Le problème réside principalement dans la culture supplémentaire de plantes énergétiques.

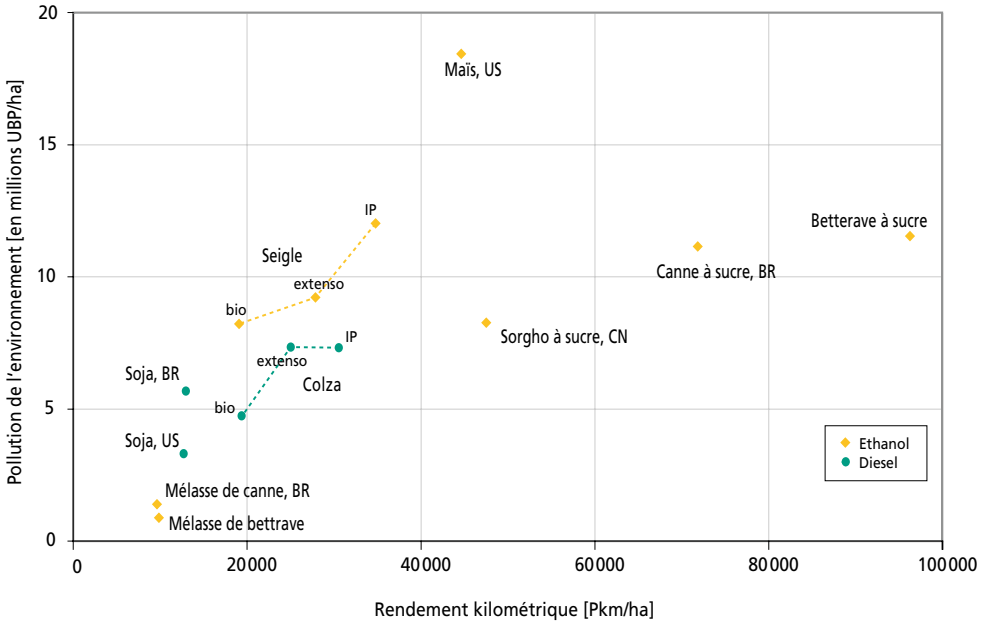
Les biocarburants de la première génération actuellement disponibles sont produits à partir d'huiles végétales (biodiesel) ou de sucre et d'amidon (bioéthanol, biogaz). Les matières utilisées sont des produits de repousse comme le colza, la canne à sucre ou le bois, mais aussi des produits de décomposition comme le lisier, les biodéchets ou les boues d'épuration.[1] La deuxième génération de biocarburants n'en est que dans sa phase de développement: ils devraient permettre l'utilisation énergétique de la lignine et de la cellulose. Il en résultera des rendements supérieurs et un plus large éventail de matières de départ.

Conflits et synergies

La production de biocarburants requiert des surfaces supplémentaires, ce qui menace toutefois la biodiversité: pour couvrir 1 % des besoins suisses en diesel, il faut 5 % de la surface cultivée domestique. Pour satisfaire le surcroît de demande, plusieurs options sont envisageables: remplacement de la production de denrées alimentaires, extension de la surface agricole ou intensification de l'agriculture. En même temps, une pression supplémentaire s'exerce sur les surfaces inutilisées ou affectées jusque-là à une exploitation extensive et les surfaces de compensation écologique, et ce de nouveau au détriment de la biodiversité.

La culture de plantes énergétiques peut éventuellement faire l'objet d'une exploitation plus extensive que la culture agroalimentaire, car il est possible de renoncer à certains pesticides et de réduire les quantités de fertilisants en optimisant l'assolement. En particulier les cultures pluriannuelles, comme le roseau de Chine et la prairie, de même que les plantations à courte rotation d'arbres à croissance rapide, tels que saules et peupliers, exigent un minimum de produits phytosanitaires et de fertilisants. Les mesures envisageables pour la culture de denrées alimentaires peuvent aussi s'appliquer à la culture de plantes énergétiques. Ainsi, par exemple, la garantie d'une couverture du sol aussi permanente que possible réduit les pertes de nutriments.[2] Tous ces éléments sont moins préjudiciables à la biodiversité. En revanche l'intensification de la production a sans aucun doute des effets négatifs.[3, 4]

Les synergies peuvent provenir de la culture de prairies riches en espèces sur des surfaces en jachère. Outre un regain de biodiversité, il pourrait même en résulter une exploitation énergétique semblable à celle de la culture intensive du maïs.[5] Mais les études sont encore rudimentaires sur la définition écologique des assolements dans la production de biocarburants.[3]



Pollution agrégée de l'environnement, calculée selon la méthode de pénurie écologique (UBP06) par rapport au rendement kilométrique susceptible d'être atteint à partir d'un hectare (modifiée d'après Zah et al. 2007)[1]. Un haut rendement kilométrique avec une pollution de l'environnement relativement faible s'obtient avec du bioéthanol issu de la betterave à sucre (CH), de la canne à sucre (BR) et du sorgho à sucre (CN). Légende: BR = Brésil, CN = Chine, US = Etats-Unis

Champ de colza en Bourgogne (F): la production de biocarburants est en concurrence avec d'autres formes d'utilisation du sol.

La production d'énergie à partir de déchets biogènes permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Mais si le lisier, par exemple, est utilisé pour la production de biogaz, du carbone sera retiré du système. Ce retrait pourrait entraîner, à long terme, une diminution du carbone organiquement lié dans le sol. Il est difficile d'en évaluer l'incidence sur la fertilité du sol et la biodiversité.

Pertinence

Encouragées par les pouvoirs publics, les surfaces affectées à la culture de plantes énergétiques augmentent rapidement dans le monde entier. Cette pression croissante sur l'utilisation du sol a non seulement conduit à des crises alimentaires dans les pays du Sud, mais a eu également un impact négatif sur la biodiversité. Les dommages à plus long terme ne peuvent être que présumés.

Recommandations

Dans certaines conditions, des synergies sont possibles entre la production d'énergie, la biodiversité et le renforcement de la création de valeur locale.

- L'exploitation énergétique de produits résiduels agricoles et de pailles s'avère opportune si la fertilité du sol n'en souffre pas.
- Des systèmes de certification sont en cours d'élaboration sur la base des écobilans pour les biocarburants durables. Il faudra également tenir compte des répercussions sur la biodiversité.
- Pour mieux exploiter le potentiel de synergie entre protection du climat et sauvegarde de la biodiversité et éviter les conflits, il conviendra à l'avenir de recourir à ces nouveaux systèmes de certification dans les processus de prise de décision.

Bibliographie

1 Zah R. et al. (2007). Ecobilan d'agents énergétiques: évaluation écologique des biocarburants. Office fédéral de l'énergie, Office fédéral de l'environnement, Office fédéral de l'agriculture, Berne. 206 pp.
2 Nemecek T. et al. (2005). Ökobilanzierung von Anbausystemen im schweizerischen Acker- und Futterbau. Agroscope FAL Reckenholz, Zurich; Cahiers de la FAL 58, 155 pp.
3 Kägi T. et al. (2007). Multipurpose Agriculture: Does Introduction of Bioenergy Crops Contribute to Groundwater Protection? Conference Proceedings Farming Systems Design, Catania
4 Jeanneret P. et al. (2006). Méthode d'évaluation de l'impact des activités agricoles sur la biodiversité dans les bilans écologiques – SALCA-BD. Agroscope FAL Reckenholz. 67 pp.
5 Tilman D., Hill J., Lehmann C. (2006). Carbon-Negative Biofuels from Low-Input High-Diversity Grassland Biomass. Science 314, p. 1598-1600

FICHE INFO N° 4

Energie hydraulique

Armin Peter, Bernhard Truffer et Rolf Weingartner

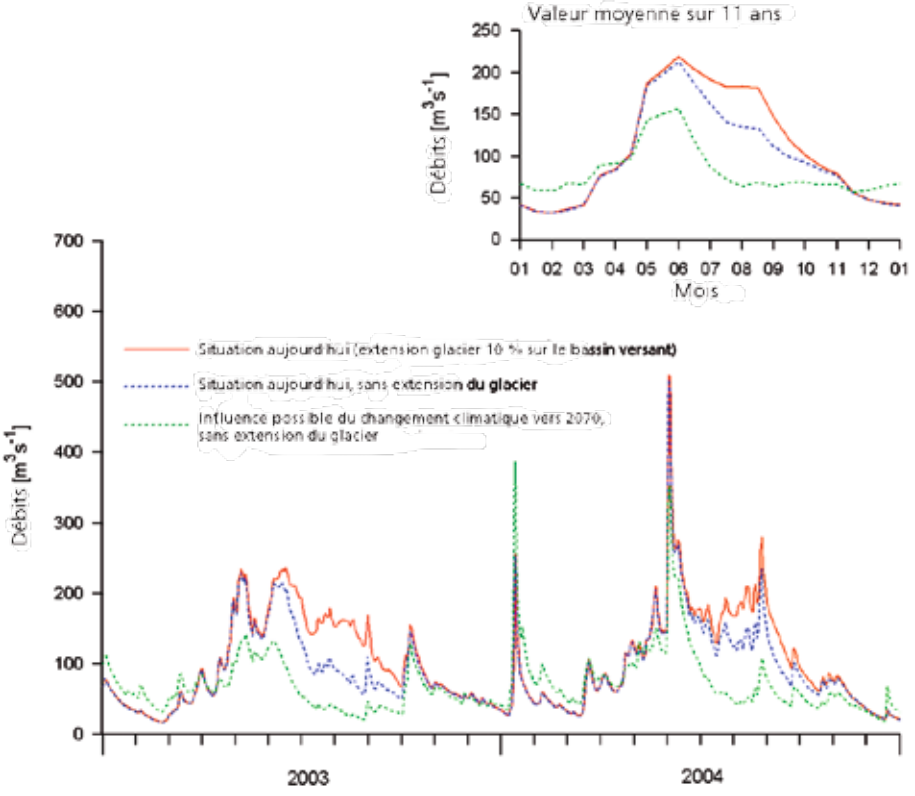
Les centrales hydrauliques font obstacle à la mobilité de divers animaux et plantes aquatiques. En cas de rapide changement climatique, cet inconvénient s'accentue: comme l'énergie hydraulique est pratiquement exempte de CO_2 et renouvelable, la pression s'accroîtra à l'avenir pour que le débit d'autres cours d'eau proches de la nature soit exploité. Une menace supplémentaire pour la sauvegarde de la diversité des espèces aquatiques.

En Suisse, environ 60 % de l'électricité provient de plus de 500 centrales hydrauliques d'une puissance supérieure à 300 kW. S'y ajoutent quelques 1000 petites centrales, dont l'extension prévue par le biais de l'indemnité pour arrivée de courant doit encore bénéficier d'une promotion supplémentaire. Pour la diversité des espèces, l'accumulation des interventions sur de petits cours d'eau est plus importante qu'une grande centrale de puissance équivalente, car de plus longs tronçons intacts de ruisseaux et de rivières se perdent ainsi.[1] Dans les conditions actuelles, les centrales hydrauliques présentent un potentiel d'extension de 10 % au maximum, principalement par l'accroissement de l'efficience des installations existantes et, à un degré moindre, par la création de petites centrales supplémentaires.[2]

Les centrales fluviales, généralement situées sur le Plateau, constituent souvent un obstacle pour les animaux et plantes aquatiques peu mobiles. De plus, elles interrompent, en règle générale, le transport naturel des galets et des sédiments. Même les lacs de retenue situés dans les Préalpes et les Alpes sont un défi pour la conservation de la diversité des espèces dans les cours d'eau, d'abord en raison des faibles quantités d'eau résiduelle entre la sortie de l'eau et sa restitution, et ensuite à cause des fortes variations de débits d'eau[3] et de matières en suspension en aval de la centrale. Des intérêts écologiques et économiques sont donc déjà en conflit aujourd'hui.

Conflits et synergies

Le conflit d'objectifs entre la sauvegarde de la biodiversité dans les cours d'eau et la production d'énergie hydraulique est encore aggravé par le changement climatique.[4] La pression s'en trouve accrue tant sur la biodiversité que sur la production d'énergie hydraulique.



Modélisation du débit de l'Aar au niveau de Thoune pendant deux ans, et (petite courbe) sur onze années. Les faibles débits moyens sont principalement critiques durant les mois de juillet à septembre (petite figure), car les besoins en eau augmentent également durant cette période. Les débits en cas de situations extrêmes, dont l'ampleur et la probabilité de survenue tendront à augmenter (grande courbe), représentent un défit tant pour l'utilisation de l'énergie hydraulique que pour la biodiversité. Ceci est bien visible à l'image du pic de débit en janvier 2004. Source: M. Zappa[6]

En vue de stabiliser le changement climatique, il faudrait réduire les émissions de CO_2 à 1 tonne par personne et par an à l'échelle mondiale, c'est-à-dire à un sixième des émissions actuelles.[5] Du point de vue de la protection du climat, une nouvelle extension de l'énergie hydraulique serait donc souhaitable. La contribution de cette source d'énergie à la résolution du problème climatique est à vrai dire limitée: sa part d'environ 60 % de l'électricité de haute valeur ne correspond qu'à 10 % à peu près de la consommation totale d'énergie en Suisse. C'est pourquoi la pression se fait plus forte pour que l'énergie hydraulique, exempte de CO_2 et renouvelable, soit davantage utilisée et que les quantités minimales d'eau résiduelle soient encore réduites. Du point de vue de la biodiversité, en revanche, il faut éviter toute nouvelle intervention dans les cours d'eau. La hausse des températures liée au changement climatique génère un stress supplémentaire pour les poissons et les autres êtres vivants.

Pertinence

La redéfinition de l'approvisionnement énergétique en Suisse et en Europe, et notamment l'abandon des sources fossiles, renforcera le souhait de recourir à l'énergie hydraulique. Le changement climatique exerce, par la modification du cycle hydrologique et la hausse des températures, une pression supplémentaire sur la biodiversité des cours d'eau. L'utilisation du gradient restant pour des centrales hydrauliques constitue donc une menace pour les organismes qui y vivent. En outre, la pression politique s'accroît pour que les quantités d'eau résiduelle soient encore réduites. Du point de vue écologique, ces quantités se situent pourtant déjà à la limite inférieure.

Recommandations

Il faudrait prendre en considération l'incidence sur la biodiversité à l'occasion des processus d'homologation de centrales hydrauliques et de l'évaluation des indemnités pour arrivée de courant. Il faudrait également impliquer d'emblée dans le processus de décision les représentants des groupes d'intérêt concernés.

- Il faut accroître en premier lieu l'efficience des installations existantes.
- La construction de nouvelles centrales ne devrait être encouragée dans le cadre de la législation actuelle en matière d'environnement que si elle présente un rapport coût/utilité favorable et en même temps une bonne compatibilité écologique.
- Les mesures de protection du climat ne doivent pas avoir pour effet une nouvelle réduction des quantités d'eau résiduelle définies aujourd'hui.
- Les centrales fluviales existantes devraient, en cas de rénovation, être équipées de ruisseaux de contournement proches de la nature plutôt que d'échelles à poissons, afin de faciliter le passage d'un maximum d'organismes. Pour empêcher le franchissement préjudiciable des turbines, il convient d'élaborer des solutions pour les poissons migrant vers l'aval.
- En complément des mesures existantes, la protection de la biodiversité doit aussi être axée sur la faculté d'adaptation au changement climatique (création de corridors de migration, par exemple).

Bibliographie

1 Bunge T. et al. (2001). Wasserkraftanlagen als erneuerbare Energiequelle – rechtliche und ökologische Aspekte. UBA-Texte 01/01, Umweltbundesamt UBA Berlin. Format PDF: www.umweltbundesamt.de/wasser/veroeffentlich/Wasserkraftanlagen.pdf

2 Berg M., Real M. (2006). Plan de route – Energies renouvelables, Cahier ASST n° 39. Format PDF: www.satw.ch/publikationen/ schriften/39_roadmap_f.pdf

3 Meile T., Fette M., Baumann P. (2005). Synthesebericht Schwall/Sunk. Publikation des Rhone-Thur-Projektes. EAWAG, WSL, LCH-EPFL, Limnex. 48 pp. Format PDF: www.rivermanagement.ch

4 OcCC–ProClim– (2007). Les changements climatiques et la Suisse en 2050; en particulier le chapitre sur la gestion de l'eau. Format PDF: www.occc.ch/products/ch2050/CH2050-rapport.html

5 Berg M., Jochem E., Ritz Ch. (2007): Repenser l'énergie. Pour une utilisation et conversion efficaces de l'énergie. Une contribution au développement durable en Suisse. Académies suisses des sciences. Format PDF: www.academies-suisses.ch/downloads/Denkschrift_franz_komplett.pdf

6 Zappa M. (WSL, Birmensdorf, Suisse), élargi d'après Verbunt M. et al. (2006). Verification of a coupled hydrometeorological modelling approach for alpine tributaries in the Rhine basin. Journal of Hydrology, 324 (1-4), p. 224-238

FICHE INFO N° 5

Revitalisation des cours d'eau

Armin Peter et Peter Huggenberger

Les cours d'eau proches de la nature sont moins réactifs aux perturbations que les eaux fortement aménagées. L'accroissement des périodes de crues et de basses eaux ainsi que la hausse des températures ont donc une incidence moins marquée sur les écosystèmes proches de l'état naturel.

Par suite du changement climatique, il faut s'attendre à l'avenir à des crues plus fortes et plus fréquentes, en hiver et au printemps, à basse et moyenne altitude (Plateau suisse). En été, les périodes de sécheresse et de basses eaux seront aussi plus fréquentes. Comme il faut escompter une nouvelle augmentation des températures de l'air, l'accroissement actuel des températures de l'eau (0,4–1,6 °C au cours de 25 dernières années) se poursuivra. L'évolution des débits et la hausse des températures accroîtront le stress des organismes aquatiques.

Conflits et synergies

La multiplication des épisodes de crue requiert une extension des mesures de protection. Si, de surcroît, des mesures d'aménagement sont adoptées, susceptibles de modifier radicalement le régime naturel des eaux (rectifications, canalisations, revêtements des rives en dur), il en résultera un regain de conflits avec la protection des écosystèmes fluviaux. Il vaudrait mieux mettre d'avantage d'espace à la disposition des cours d'eau. Cela aura aussi des répercussions positives sur la protection contre les crues. Il convient d'intégrer en temps opportun tous les acteurs concernés pour pouvoir éviter les conflits portant sur utilisation du territoire.

Les besoins de l'agriculture en eau sont au plus haut en été, précisément quand le niveau d'eau est au plus bas dans les ruisseaux et les rivières en période de sécheresse. Une consommation excessive d'eau peut sensiblement accroître le stress des organismes vivant dans les cours d'eau.

Pertinence

Dans l'optique d'une protection durable contre les crues – et compte tenu de l'évolution du climat –, il faut préserver des zones de retenue d'eau et assurer l'espace requis à cet effet le long des rivières.[1] D'un point de vue économique, il est moins coûteux de prendre des mesures préventives plutôt que de devoir indemniser les dégâts occa-

Tronçon revitalisé du Rombach, Müstair (GR). Les cours d'eau revitalisés présentent une grande diversité d'habitats et un degré élevé d'interconnexion. Les écosystèmes proches de la nature se montrent plus résistants aux perturbations et plus souples face aux changements.

sionnés par les crues sur les constructions et les infrastructures.

Recommandations

Pour remédier aux effets néfastes du changement climatique, il faudrait davantage revitaliser les cours d'eau dégradés. Diverses mesures sont envisageables:

- **Créer des zones de retenue**, inondées en cas de crue et destinées à retenir l'eau.
- Améliorer **l'interconnexion des affluents**, pour que les ruisseaux latéraux séparés par des obstacles puissent être à nouveau accessibles aux poissons et aux invertébrés. Les ruisseaux latéraux servent de refuge aux animaux en cas de mauvaises conditions.
- Une **structuration variée** des cours d'eau (succession dépressions de secteurs à débit rapide et lent, rives non rectilignes, bois mort dans l'eau) valorise l'habitat. Cela se répercute positivement sur la diversité des espèces et diminue les facteurs de stress pour les organismes vivant dans les cours d'eau.
- L'élargissement des **rives boisées** accroît la projection d'ombre sur la surface de l'eau. Elles agissent également comme zones tampons, réduisant l'érosion des terres (cultivées) environnantes.
- Il importe aussi de rechercher une plus grande **interconnexion avec la nappe** phréatique. L'échange entre eau fluviale et eau souterraine est un facteur essentiel pour les cours d'eau naturels. Là où l'eau souterraine sort de terre, les températures sont nettement plus basses en été mais plus élevées en hiver. Les tronçons de cours d'eau où sort l'eau souterraine accueillent les animaux aquatiques sensibles à la température, notamment pendant des périodes de sécheresse ou de froid prolongées. Dans les cours d'eau canalisés, les processus d'échange sont nettement plus réduits que dans les secteurs revitalisés.[2]

Par la revitalisation du cours de l'Aar et par les dispositions prises contre les crues, de telles situations devraient devenir de plus en plus rares (inondations d'août 2005 près de Berne).

Bibliographie

1 Office fédéral des eaux et de la géologie BWG (2001). Protection contre les crues des cours d'eau. 72 pp.

2 Woolsey S. et al. (2005). Handbuch für die Erfolgskontrolle bei Fliessgewässerrevitalisierungen. Publikation des Rhone-Thur-Projekts. 111 pp. Lien: www.rivermanagement.ch

FICHE INFO N° 6

Contribution de la végétation à la protection contre les risques naturels

Christian Rickli, Frank Graf, Christian Körner et Albert Böll

Forêt, prairie ou pâturage, toute forme de végétation peut fournir une précieuse contribution à la protection contre les risques naturels. Cependant, les changements climatiques planétaires entraînent une évolution inhabituellement rapide des conditions de vie pour les végétaux, et les intempéries extrêmes se multiplient. Dans ces conditions, des écosystèmes variés et stables seront davantage en mesure de fournir les prestations de protection requises.

La forêt contribue, dans une large mesure, à la défense contre les risques naturels: elle peut empêcher le déclenchement d'avalanches, freiner les chutes de pierres et stabiliser les parois abruptes. Non seulement la forêt, mais aussi les plantes des prés et des pâturages consolident le sol avec leurs racines et protègent de l'érosion et des glissements de terrain superficiels. A l'avenir, en raison de l'évolution du climat, il faut s'attendre à un regain d'épisodes météorologiques extrêmes.[1, 2] De plus, la hausse générale des températures modifie les rapports de force à l'intérieur des communautés végétales.

Comment, dans les conditions futures, la végétation sera-t-elle en mesure d'offrir la protection nécessaire? Selon certaines études, la diversité des espèces favorise la diversité des structures aussi bien dans le sol que sur le sol, et elle en accroît donc aussi la stabilité.[3] Les plantes à fleurs ne constituent qu'une petite pièce de puzzle parmi bien d'autres dans un réseau complexe de microorganismes et de macroorganismes. Il importe aussi d'attirer l'attention sur les mycorhizes*, partenaires vitaux des plantes, dont ils favorisent la croissance, et qui rassemblent les particules libres du sol en un tissu stable.

Conflits et synergies

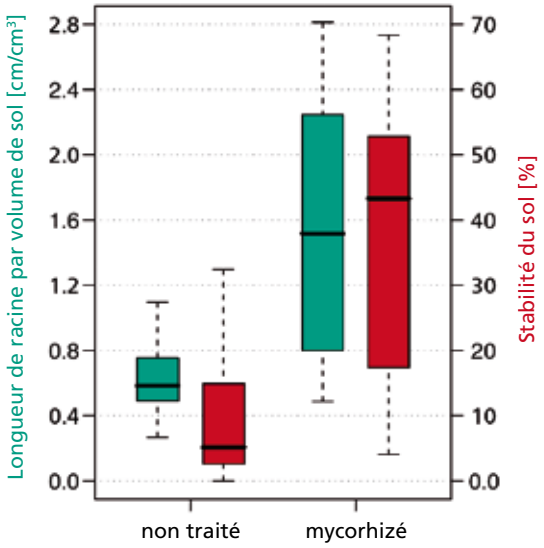
L'opinion publique souhaite davantage de systèmes de protection biologique, proches de l'état naturel. Les forêts protectrices en font partie, de même que les surfaces de glissement et d'érosion, qui ne sont pas seulement stabilisées par de l'acier et du béton, mais aussi par des espaces verts. Ces systèmes sont toutefois exposés au changement climatique. L'expérience montre que les communautés végétales riches en espèces sont plus capables de réagir aux changements rapides.[4] A vrai dire, une végétation variée et adaptée à la station n'écarte pas tout danger, par exemple en cas de glissements de terrain profonds, dont l'horizon de rupture se situe à une profondeur inaccessible aux racines.

Pertinence

Une couverture végétale variée sur le plan fonctionnel et structurel peut, avec ses partenaires de la faune et du microcosme, protéger contre les

* Presque toutes les plantes vivent avec des mycorhizes au sein d'une communauté (symbiose), dont tous deux tirent profit.

Aunes blanchâtre après six mois de croissance



Même des espèces discrètes contribuent à la solidité du sol: la croissance racinaire des plantes vivant en communauté avec des mycorhizes est nettement supérieure à celle de végétaux sans partenaire champignon.[3] Les mycorhizes jouent le rôle de jardiniers en fournissant à leurs partenaires de l'eau et des nutriments et en les aidant ainsi à améliorer et accélérer leur croissance. En même temps, ils jouent le rôle de maçons en assemblant des particules libres du sol sous forme de structures stables.

Forêt stable et riche en espèces sur une surface d'érosion autrefois médiocre (Buochser Rübi, NW), plantée entre 1930 et 1960 et soumise depuis lors à un entretien régulier.

risques naturels. L'établissement et la promotion de ces biocénoses ne sont toutefois pas gratuits. La dépense sera néanmoins d'autant plus limitée si la végétation est naturelle et conforme à la station. A long terme, la protection par la végétation est nettement plus intéressante, durable et esthétique que des mesures purement techniques.

Recommandations

Une protection durable contre divers risques naturels peut être notamment assurée par des communautés végétales variées telles que prés, forêts et pâturages, semblables à la végétation naturelle. Il est possible d'accroître la diversité en adaptant la gestion et l'entretien et en veillant aux processus de développement naturels (succession). Il importe en particulier de tenir compte des aspects suivants:

- Si les surfaces d'érosion et de glissement sont assainies à l'aide d'une couverture végétale stable et diversifiée, il faut prendre en considération non seulement les plantes à fleurs, mais aussi les microorganismes et macroorganismes tels que les mycorhizes.
- Les forêts riches en espèces sont moins sensibles face à des tempêtes de grande envergure (Lothar) et aux calamités forestières (bostryche), car les diverses essences sont menacées à des degrés divers.
- Une large répartition des âges et une bonne structure verticale accroissent la capacité de résistance par rapport aux influences et réduisent le risque de dégâts de surface.
- Comme ils ont une longue vie, les arbres sont particulièrement exposés aux changements climatiques. Selon les connaissances actuelles, les forêts riches en espèces et dotées d'une grande diversité génétique, ainsi que les peuplements conformes à la station sont davantage en mesure de faire face aux risques climatiques[5] et d'offrir une protection durable contre les dangers naturels.

Bibliographie

1 MétéoSuisse/PLANAT (2007). Changement climatique et catastrophes naturelles en Suisse. Fiche documentaire sur les connaissances actuelles n° 01/2007. Format PDF: www.meteosuisse.admin.ch/web/fr/climat/changement_climatiques.Par.0009.DownloadFile.tmp/faknat.pdf
2 OcCC (2003). Evénements extrêmes et changements climatiques. Rapport OcCC. Lien: www.occc.ch/reports_all_f.html
3 Rickli C. et al. (2004). Der Wald und seine Bedeutung bei Naturgefahren geologischen Ursprungs. Forum für Wissen WSL 2004, p. 27-34. Format PDF: www.wsl.ch/publikationen/pdf/6205.pdf
4 Körner C. (2003). Alpine plant life. 2nd edition. Springer Verlag, Heidelberg, 344 pp.
5 Zimmermann N.E. et al. (2006). Wo wachsen die Bäume in 100 Jahren? Wald und Klimawandel. Forum für Wissen WSL 2006, p. 63-71. Format PDF: www.wsl.ch/publikationen/pdf/7661.pdf

FICHE INFO N° 7

Agriculture extensive

Markus Fischer et Jürg Fuhrer

Une exploitation extensive des surfaces agricoles peut réduire la consommation d'énergie et le recours aux fertilisants minéraux. Il en résulte une diminution des émissions de gaz à effet de serre comme le dioxyde de carbone et le protoxyde d'azote. En même temps, la diversité biologique s'accroît ainsi que la fonction de tampon des écosystèmes, notamment par rapport aux changements climatiques.

De nos jours, l'agriculture n'a pas seulement la plus forte influence sur la biodiversité en Suisse[1], mais elle contribue aussi pour environ 10 % aux émissions totales de gaz à effet de serre. Elle est la principale source d'émission de méthane et de protoxyde d'azote.[2, 3] A peu près 60 % des émissions de méthane (CH_4) proviennent en Suisse de l'élevage bovin, et 70 % des émissions de protoxyde d'azote (N_2O) du stockage d'engrais de ferme et de terres agricoles fertilisées.

La productivité accrue des animaux de rente et de nouvelles mesures de politique agricole ont pour effet que les émissions de gaz à effet de serre d'origine agricole tendent à diminuer. Les mesures réduisent la consommation de ressources naturelles et visent à freiner la diminution des surfaces à haute biodiversité. Les paiements directs écologiques[4] permettent d'indemniser les prestations d'intérêt commun fournies par l'agriculture. Les contributions sont liées aux prestations écologiques requises et versées notamment pour des prestations favorisant la diversité des espèces et réduisant l'emploi de matières auxiliaires.

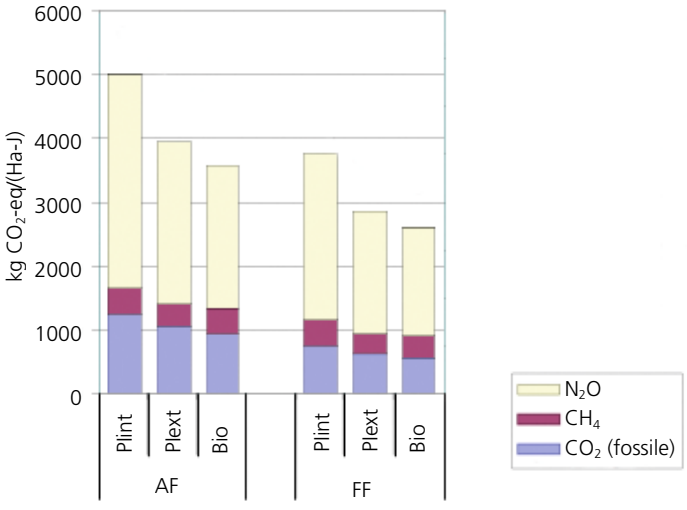
Conflits et synergies

Les incitations financières visant à réduire l'intensité de la production agricole ont une incidence positive sur la biodiversité et accroissent ainsi la résistance et la fonction tampon des écosystèmes vis-à-vis des changements climatiques. Elles contribuent en outre à réduire les émissions de N_2O.[5] Sur les prairies extensives non fertilisées et riches en espèces, les émissions de N_2O sont pratiquement négligeables. De même, le passage d'une production conventionnelle à une production intégrée puis biologique diminue les émissions de gaz à effet de serre par unité de surface. Par rapport au volume de production, les émissions de gaz varient peu à vrai dire entre les différents modes de production. En revanche, en cas d'exploitation extensive, l'utilisation moindre de machines a un effet positif sur le bilan des gaz à effet de serre. D'un point de vue économique également, la réduction de l'emploi de machines et de matières auxiliaires a une incidence positive.

L'extensification de l'agriculture entraîne aussi une protection du carbone lié dans le sol.[7] Ainsi, sur les surfaces affectées à une exploitation biologique, le risque de dégagement de CO_2 à partir des éléments organiques du sol est moindre que dans le cas d'une culture intensive. Pour le méthane, par contre, les mesures relatives à un élevage naturel pourraient avoir des répercussions négatives, car les émissions des ruminants augmentent en cas d'accroissement de la part des fourrages grossiers. Par rapport à la production, les animaux de haut rendement présentent un bilan de gaz à effet de serre particulièrement positif, mais seulement si les émissions liées à la production de fourrage fortifiant sont négligées.

Pertinence

Comme le mode d'exploitation agricole revêt une très grande importance pour les émissions de gaz



Divers assolements et systèmes de cultures présentent des potentiels d'effet de serre différents. Le graphique montre les résultats d'une enquête menée sur le Burgrain (LU). La comparaison porte sur trois systèmes (Plintensif, Plextensif et biologique) dans le cas d'assolements à dominante culturale (AF, 1997-2002) et fourragère (FF, 1997-2000). Dans l'assolement à dominante fourragère, la variante biologique s'en sort le mieux en matière de potentiel d'effet de serre sur une durée de cent ans. Les colonnes représentent les émissions de gaz à effet de serre par ha. Modifié d'après Nemecek et al. (2005)[6]

L'extensification de l'agriculture peut accroître la biodiversité. En même temps, elle réduit les émissions de gaz à effet de serre.

à effet de serre et la biodiversité, les prestations écologiques requises et les contributions écologiques sont absolument fondamentales. L'extension des surfaces écologiquement précieuses peut ici jouer un rôle essentiel. Les paiements directs constituent un instrument potentiellement efficace, permettant de préserver la biodiversité et de réduire en même temps les émissions de gaz à effet de serre. A vrai dire, les paiements directs sont encore trop peu axés sur les prestations écologiques pour que le potentiel correspondant soit totalement exploité.[1]

Recommandations

- Il faut soutenir les mesures d'extensification de la production agricole dans l'intérêt de la protection du climat et de la sauvegarde de la biodiversité.
- Toutes les mesures de l'ordonnance sur les paiements directs devraient être systématiquement centrées sur les prestations écologiques (cf. Recommandations concrètes dans Stöcklin et al. 2007).
- Une amélioration du bilan de la biodiversité et des gaz à effet de serre par rapport à la surface ne peut être compensée par un surcroît d'importations de produits agricoles, car le bilan des gaz à effet de serre demeurerait inchangé au niveau de la production mondiale et celui de la biodiversité se dégraderait.

Bibliographie

1 Stöcklin J. et al. (2007). Utilisation du sol et diversité biologique dans les Alpes: faits, perspectives, recommandations. Programme national de recherche «Paysages et habitats de l'arc alpin» (PNR 48), Rapport de synthèse. vdf-Verlag, EPF Zurich, Suisse, 192 pp.
2 Schmid M., Neftel A., Fuhrer J. (2000). Emissions de protoxyde d'azote de l'agriculture suisse. Cahiers de la FAL 33, 131 pp.
3 Minonzio G., Grub A., Fuhrer J. (1998). Methanemissionen der schweizerischen Landwirtschaft. Schriftenreihe Umwelt Nr. 298, Office fédéral de l'environnement, de la forêt et du paysage, Berne, 130 pp.
4 OFAG (2007). Résumé des paiements directs versés à l'agriculture en 2007. www.blw.admin.ch/themen/00006; télécharger sous «Autres informations».
5 Leifeld J., Fuhrer J. (2005). Greenhouse gas emissions from Swiss agriculture since 1990: implications for environmental policies to mitigate global warming. Environmental Science and Policy 8, p. 410-417.
6 Nemecek T et al. (2005). Ökobilanzierung von Anbausystemen im schweizerischen Acker- und Futterbau. Cahiers de la FAL 58, 155 pp.
7 Leifeld J., Bassin S., Fuhrer J. (2003). Carbon stocks and carbon sequestration potentials in agricultural soils in Switzerland. Cahiers de la FAL 44, 120 pp.

Sauvegarde et renaturation des marais

Andreas Grünig

Les marais représentent des puits à carbone importants. Bien qu'ils contiennent des réserves gigantesques de carbone, leur rôle a été jusqu'à présent pratiquement ignoré au niveau du bilan carbonique. En raison de leur assèchement, les puits à carbone de longue durée se transforment en sources de gaz carbonique. La remise en eau et la renaturation de marais dégradés réduisent les émissions de gaz à effet de serre et favorisent les espèces animales et végétales rares.

A l'échelle mondiale, les marais couvrent une superficie de 4 millions de kilomètres carrés, soit environ 3 % de la surface terrestre ou cent fois la superficie de la Suisse. Avec la formation de la tourbe, les marais ont retiré de l'atmosphère, au cours des 15 000 dernières années, environ 550 milliards de tonnes de carbone (soient 2020 milliards de tonnes de CO_2).[1] Ainsi, les tourbières contiennent deux fois plus de carbone que la biomasse de toutes les forêts de la planète. Les marais sont le premier dépôt terrestre de longue durée pour le carbone organiquement lié. Malgré leur part réduite de la surface (seulement 370 kilomètres carrés), les marais intacts et cultivés de la Suisse renferment environ 48 millions de tonnes de carbone organiquement lié.[2]

Les marais intacts qui produisent de la tourbe lient actuellement, à l'échelle mondiale, entre 150 et 250 millions de tonnes de CO_2 par an. Cela correspond en moyenne à environ 500 kilogrammes de CO_2 par hectare et par an.[2] Jusqu'à aujourd'hui, le drainage et l'élimination de la tourbe ont détruit environ un cinquième des surfaces marécageuses d'origine. L'Europe est le continent qui a subi les plus lourdes pertes. Durant les 200 dernières années, la Suisse a perdu plus de 90 % de la surface marécageuse d'origine (plus de 250 000 hectares) par suite de drainages, de l'extraction de la tourbe et de la culture.[3] La plupart des marais subsistants sont dans un état de dégénération persistante. En raison de l'évolution générale du bilan hydrologique, même les marais protégés ne sont plus guère en mesure de protéger leur tourbe de la décomposition ou de produire une nouvelle tourbe.[4] La transformation de puits naturels de carbone en sources importantes de CO_2 n'a pas seulement des répercussions négatives pour le bilan national des gaz à effet de serre, mais aussi pour le régime des eaux et la biodiversité. De nombreuses espèces animales et végétales menacées de disparition vivent exclusivement dans les marais.

Conflits et synergies

Seule une protection intégrale des marais intacts garantit que les marais puissent assumer leur fonction de pièges actifs de carbone et de réservoirs passifs à long terme. Du point de vue de la protection du climat, la remise en eau de marais asséchés doit être jugée positive dans pratiquement chaque cas et peut entraîner à long terme la reformation de tourbe. Par rapport à l'option contraire (non remise en eau), les émissions importantes pour le climat peuvent être réduites de 80 à 100 %. La renaturation des marais permet de sauvegarder ou de rétablir l'habitat d'espèces rares. Par rapport aux émissions de CO_2 continues et élevées des marais asséchés, les émissions de méthane provoquées par la remise en eau sont minimes à long terme.[5]

Pertinence

A l'heure actuelle, tous les marais dégradés de la planète dégagent chaque année environ 3 milliards de tonnes de CO_2. Environ 10 % de toutes les émissions de CO_2 provoquées par l'être humain proviennent par conséquent des marais.[6, 7] Dans le Protocole de Kyoto, les Etats se sont engagés à réduire de 100 millions de tonnes par an les émissions de CO_2 par rapport à la valeur de référence de 1990. Sur la base d'une valeur de référence de 52,8 millions de tonnes, la Suisse s'est engagée à réduire ses émissions de 4,23 millions de tonnes de CO_2 par an.

Comme il n'existe encore aucun marché pour les «peatland carbon credits», la valeur économique des émissions évitées par la remise en eau des marais ne peut être qu'estimée pour l'instant. Des calculs effectués pour un vaste projet portant sur 42 100 hectares en Biélorussie ont révélé une réduction annuelle d'émissions de 0,2 à 0,4 million de tonnes de CO_2 pour l'ensemble de la surface, soit 5 à 10 tonnes par hectare.[5] A raison d'un prix de 20 euros par tonne de CO_2 (mars 2008, www.climatecorp.com/pool.htm), cela correspond à une économie annuelle de 4 à 8 millions d'euros, soit 100 à 200 euros par hectare.

La réserve totale de carbone des sols organiques existants en Suisse s'élève à environ 170 millions de tonnes de CO_2.[2] Environ 117 millions de tonnes concernent les quelque 20 000 hectares de marais protégés, mais généralement perturbés sur le plan hydrologique, et 59 millions concernent les 17 000 hectares de sols humifères soumis à une culture intensive. La remise en eau des marais hydrologiquement perturbés ainsi que de tous les

Site marécageux de Rothenturm (SZ). Peu avant la fauche, les prairies à litière sur les surfaces marécageuses drainées ont une couleur dorée typique. Les prairies de fauche intensives se trouvant souvent sur des sols tourbeux drainés apparaissent en vert.

sols humifères cultivés offrirait à la Suisse un potentiel de réduction des émissions de plus de 1 million de tonnes de CO_2 par an. Selon les estimations relatives aux «peatland carbon credits», cela correspondrait à une contre-valeur de plus de 30 millions de francs. Par hectare de sol humifère, il serait ainsi possible d'éviter chaque année l'émission d'une vingtaine de tonnes d'équivalent CO_2 d'une valeur de 600 francs.

Recommandations

- La Confédération et les cantons devraient sensiblement accentuer leurs efforts afin d'atteindre les objectifs prescrits dans les zones marécageuses.
- La remise en eau de sols humifères et la régénération de zones marécageuses constituent des mesures efficaces tant pour la protection du climat que pour celle de la biodiversité. Il importe de fournir les moyens financiers nécessaires à leur mise en œuvre.

Bibliographie

1 Joosten H., Clarke D. (2002). Wise use of mires and peatlands – Background and principles including a framework for decision-making. International Mire Conservation Group and International Peat Society (Ed.), 303 pp. ISBN 951-97744-8-3
2 Leifeld J., Bassin S., Fuhrer J. (2003). Carbon stocks and carbon sequestration potentials in agricultural soils in Switzerland. Cahiers de la FAL 44, p. 1-120
3 Grünig A. (2007). Marais et marécages en mutation. Hotspot 15/07, p. 4-5. Format PDF: www.biodiversity.ch/publications/hotspot
4 Klaus G. (Réd.) (2007). Etat et évolution des marais en Suisse. Résultats du suivi de la protection des marais. Etat de l'environnement n° 0730. Office fédéral de l'environnement, Berne, 97 pp.
5 Joosten H., Augustin J. (2006). Peatland restoration and climate: on possible fluxes of gases and money. In: Bambalov, N.N. (ed.): Peat in solution of energy, agriculture and ecology problems. Proceedings of the International Conference in Minsk, May 29 to June 2, 2006. Tonpik, Minsk, p. 412-417
6 Parish F. et al. (eds.) (2007). Assessment on peatlands, biodiversity and climate change. Global Environment Centre, Kuala Lumpur, and Wetlands International, Wageningen. Lien: http://www.imcg.net/docum/pcb.htm
7 Canadell J.G. et al. (2007). Contributions to accelerating atmospheric CO_2 growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks. Proc Natl Acad Sci USA. Lien: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0702737104

FICHE INFO N° 9

Développement urbain

Irmi Seidl

L'extension du tissu urbain et le mitage du paysage portent préjudice non seulement à la biodiversité, mais aussi au climat. Les préoccupations de la protection du climat et de la biodiversité doivent par conséquent être considérées dans la planification future de l'urbanisation et des transports.

Dans le monde entier, les surfaces naturelles sont recouvertes, à une grande échelle, par des logements, des installations industrielles et des infrastructures de transport. En Suisse, 11 hectares de terres cultivées disparaissent chaque jour irrévocablement. La surface réservée aux transports et au milieu urbain s'est accrue de 13 % entre 1979/85 et 1992/97; un quart de cette surface est affectée au logement. La consommation de surface par habitant est passée de 382 à 397 kilomètres carrés durant cette période.[1, 2]

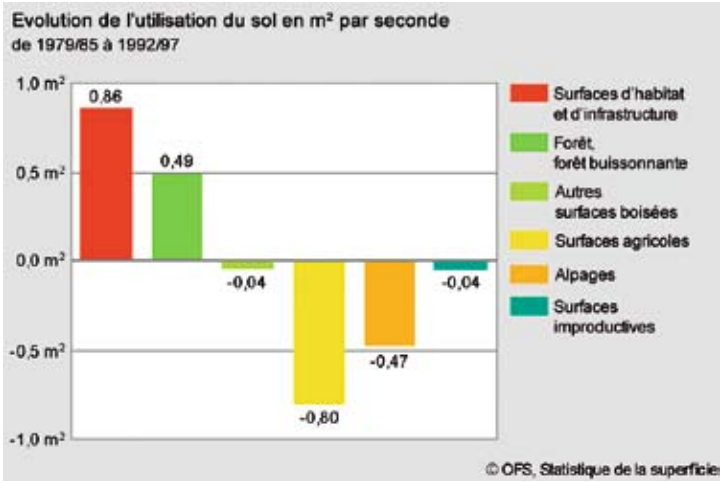
Non seulement l'aménagement du milieu urbain et des infrastructures de transport détruit et fragmente les espaces naturels, mais des activités consommatrices d'énergie s'étendent en surface et contribuent ainsi au changement climatique. Cela s'applique avant tout aux transports et à la construction effrénée de logements. S'y ajoute la dépense en énergie et en ressources naturelles nécessaire à la construction et à l'entretien de ces nouvelles affectations. La question se pose notamment pour les résidences secondaires (environ 12 % du parc immobilier suisse), qui ne sont utilisées qu'à environ 15 %.

Conflits et synergies

La densification des constructions, en particulier dans les villes, est une mesure importante pour limiter l'aménagement de surfaces naturelles. Cependant, cette concentration présente aussi des inconvénients du point de vue de la biodiversité et du climat: dans les espaces urbains, les zones vertes écologiquement précieuses disparaissent[3], et les espaces concentrés sont de plus en plus tributaires de l'apport de ressources naturelles, gourmand en énergie. Il existe toutefois des synergies: moins le paysage sera morcelé, plus le trafic et les émissions de gaz à effet de serre seront réduits et plus la fragmentation des habitats sera limitée. La réduction du mitage du paysage bénéficiera donc aussi bien à la protection du climat qu'à celle de la biodiversité.

Pertinence

La politique n'ignore pas le problème de l'extension du milieu urbain, mais, dans de nombreux domaines importants pour l'affectation des surfaces (planification, zonage, transports, énergie, économie), les répercussions sur le climat et la biodiversité semblent être occultées. Les conséquences écologiques pèsent d'autant plus lourd que le sol constitue une ressource limitée et non renouvelable dans l'optique de nombreuses utilisations.



Durant les douze années qui se sont écoulées entre les deux relevés de 1979/85 et de 1992/97, les surfaces agricoles (alpages inclus) ont diminué de 1,27 m² par seconde, soit de 482 km² au total ou d'une superficie équivalant presque à celle du canton d'Obwald. Cette perte représente 3,1 % de la surface agricole. 0,86 m² par seconde ont dû céder la place à de nouvelles surfaces d'habitat et d'infrastructure, surtout en plaine, tandis que 0,49 m² par seconde se transformaient en forêt, principalement sur les terrains escarpés et à l'écart.

Région de Baden-Wettingen (AG). La construction d'immeubles et d'installations de transport détruit et fragmente les surfaces proches de la nature.

Il n'est possible que dans de rares cas de rétablir des surfaces proches de l'état naturel.

Recommandations

- Il faut élaborer une politique d'aménagement du territoire bien définie, qui mette un terme à l'extension des surfaces bâties et au mitage du paysage.
- Des corridors devraient améliorer la faculté d'adaptation des plantes et des animaux aux changements climatiques.
- Il faut limiter l'utilisation de nouvelles surfaces. A cet effet, divers instruments sont disponibles: plafonnement des surfaces nouvellement aménagées, certificats négociables pour l'affectation des surfaces, politique de zonage restrictive et meilleure exécution de la loi sur l'aménagement du territoire.
- Au niveau de la concentration, il convient de veiller à maintenir ou créer des espaces verts suffisamment proches de l'état naturel.

Bibliographie

1 Office fédéral de la statistique (2001). L'utilisation du sol hier et aujourd'hui. Statistique suisse de la superficie. Neuchâtel. Lien: www.bfs.admin.ch
2 Office fédéral du développement territorial (ARE) (2005). Rapport 2005 sur le développement territorial. Berne. Lien: www.are.admin.ch/themen/raumplanung/00228/00275/index.html?lang=fr
3 McKinney M.L. (2002). Urbanization, Biodiversity and Conservation. BioScience 52(10), p. 883-890

FICHE INFO N° 10

Responsabilité internationale de la Suisse

Andreas Fischlin

En tant que pays industrialisé développé, la Suisse assume une responsabilité particulière vis-à-vis de l'environnement. Sa protection implique la réduction d'un des principaux facteurs de risque pour la société humaine du XXIe siècle.

Grâce à une politique extérieure à long terme en matière d'environnement, la Suisse a acquis un statut particulier et une grande responsabilité en tant que pays industrialisé développé. D'une part, elle accueille des organisations telles que l'Organisation météorologique mondiale, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et la DEWA/GRID-Europe du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). D'autre part, la Suisse prend part aux activités de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (UNFCC), de la Convention sur la diversité biologique (CDB), de la Convention de Ramsar sur les zones humides, de même que de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD). On attend de la Suisse, en dépit de sa petite taille, qu'elle apporte sa contribution à la recherche de solutions aux problèmes environnementaux.

Conflits et synergies

Par rapport à d'autres pays industrialisés, la Suisse présente une faible consommation d'énergie par habitant, qui équivaut malgré tout à un multiple de la moyenne mondiale. Il en va de même pour les émissions de gaz à effet de serre: les émissions suisses par habitant se situent à environ 6 tonnes de CO_2-eq par an, alors que la moyenne de l'OCDE atteint près de 13 tonnes. Par contre, la moyenne mondiale n'est que de 4,1 tonnes de CO_2-eq.[1] A vrai dire, notre pays importe beaucoup d'énergie grise en comparaison avec d'autres pays de l'OCDE.[2] Sous cet angle, notre consommation d'énergie par habitant ne se distingue guère de la moyenne de l'OCDE. Ces importations proviennent, dans une mesure croissante, de pays aux technologies énergétiques retardataires. Le Mécanisme pour le développement propre (MDP) du Protocole de Kyoto doit ici contribuer à résoudre le problème.

Dans le cadre du MDP, des projets de reboisement peuvent être menés dans les pays en développement. Dans une région fortement marquée par les déforestations, les opérations de reboisement peuvent avoir une incidence positive sur la biodiversité. Cela s'applique notamment à la mise en place

Parlement fédéral, Berne. De par sa politique étrangère à long terme en matière d'environnement, la Suisse a acquis un statut particulier et une grande responsabilité sur le plan international.

d'une agrosylviculture variée. Mais il est à craindre que des espèces non conformes à la station et susceptibles de nuire à la biodiversité ne fassent leur apparition dans le cadre de tels projets. Les dispositions du MDP exigent donc que les répercussions sur la biodiversité et les écosystèmes naturels soient analysées et documentées.

La production de biocarburants n'influe pas seulement sur les aspects socioéconomiques de la production alimentaire, mais elle accroît, à l'échelle mondiale, la demande en terres cultivées. Les déboisements qui en résultent produisent souvent des effets particulièrement négatifs sur la biodiversité. Dans le monde, la sauvegarde d'écosystèmes riches en espèces comme les forêts tropicales est difficile. En Europe, la demande croissante de surfaces de production a pour effet que l'exploitation écologique du sol se contente de surfaces résiduelles pour la biodiversité. Cette évolution est particulièrement critique, car le bilan positif des biocarburants en matière de gaz à effet de serre est beaucoup plus sujet à caution qu'on ne le supposait en général (cf. Fiche info n° 3 «Carburants issus de la biomasse»). La Suisse peut ici essayer de prévenir ce genre d'évolution négative par le biais de systèmes de certification appropriés. Exception éventuelle: la culture de produits tels que le jatropha sur des surfaces déjà en jachère ou inadaptées à la production de denrées alimentaires.

La conférence des Etats signataires à Bali, fin 2007, a engagé un nouveau processus visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre provenant de la déforestation. La Suisse a décidé d'alimenter substantiellement le fonds de la Banque mondiale créé à cet effet.

Pertinence

L'engagement de la Suisse a une influence en grande partie indirecte et génère une grande création de valeur. Grâce à sa réputation, la Suisse parvient très souvent à fournir des contributions déterminantes pour l'intégrité et l'efficience des accords internationaux de protection de l'environnement.

Recommandations

La Suisse doit continuer à offrir ses bons services et à s'engager pour le respect des normes écologiques et l'obligation de déclaration des produits.

Bibliographie

1 IPCC (2007). Summary for policymakers. In: Metz B., Davidson O.R., Bosch P.R., Dave R., Meyer L.A. (eds.). Climate change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, p. 1-23

2 Jungbluth N., Steiner R., Frischknecht R. (2007). Graue Treibhausgasemissionen der Schweiz 1990–2004. Erweiterte und aktualisierte Bilanz. UW–0711, Office fédéral de l'environnement, Berne, Suisse, 150 pp.

Conventions internationales

Lisa Bose et Gabriele Müller-Ferch

Convention sur la biodiversité

La Convention sur la diversité biologique (CDB)[1] fut adoptée en 1992 à l'occasion de la conférence des Nations Unies de Rio de Janeiro. Il s'agit du premier ensemble de dispositions régissant la protection de tous les éléments du monde vivant et la combinant avec l'exploitation durable des ressources biologiques par l'être humain. La CDB regroupe actuellement 190 parties contractantes; la Suisse l'a ratifiée en 1994.

La Convention ne régit pas seulement la sauvegarde de la diversité des espèces, mais elle entend aussi protéger la diversité génétique, ainsi que la diversité et la fonctionnalité des écosystèmes, et donc les bases existentielles de l'humanité. Elle reconnaît également que les pays d'origine doivent recevoir une juste compensation pour l'utilisation de leurs ressources biologiques par des tierces parties. Autre spécificité de la CDB: les Etats signataires ne s'engagent pas seulement à mettre en œuvre la Convention sur leur propre territoire, mais aussi à seconder d'autres pays (en particulier les pays en développement) dans la conservation de la biodiversité.

La CDB va au-delà des accords antérieurs sur la protection de l'environnement et des espèces, tels que la Convention de Bonn sur la conservation des espèces migratrices, la Convention de Washington sur le commerce international des espèces de faune et de flore (CITES) ou la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe.

A propos des éventuelles incidences du réchauffement climatique sur la biodiversité, la plupart des accords multilatéraux et des organisations internationales vouées à la protection et à la sauvegarde de la biodiversité ont mis sur pied divers programmes et activités (Convention de Ramsar, de Bonn ou de Berne, par exemple). Tant le secrétariat de la CDB que le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) ont établi des rapports sur l'intégration des préoccupations liées à la biodiversité dans la protection climatique.[2, 3]

Convention sur le climat

L'adoption de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (UNFCCC)[4] en juin 1992 à Rio de Janeiro a constitué une étape importante vers une stratégie mondiale en matière de protection du climat. Cet accord a pour objectif de stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau permettant d'empêcher toute mise en péril du système climatique par l'homme. L'évolution jusqu'à la stabilisation doit s'effectuer avec une lenteur suffisante pour que les écosystèmes puissent s'y adapter de manière naturelle, que la production de denrées alimentaires ne soit pas compromise et que le développement économique puisse se maintenir de façon durable.

Dans le cadre de cette convention, les pays industrialisés s'engagent à prendre des mesures pour réduire les émissions et soutenir les pays en développement dans l'adaptation aux changements climatiques. L'UNFCCC a été signée par 192 partenaires, dont la Suisse. En 1997, les pays membres de l'UNFCCC ont adopté, selon un processus consensuel, le Protocole de Kyoto, un accord supplémentaire ratifié jusqu'à présent par 177 pays.

Les pays industrialisés signataires du Protocole de Kyoto s'engagent à réduire les émissions de gaz à effet de serre de 5,2 % en moyenne par rapport à 1990 durant la phase 2008-2012, «première période d'engagement». Pour la Suisse, les directives sont les mêmes que pour l'Union européenne: réduction des émissions de gaz à effet de serre de 8 % en moyenne par rapport au niveau de 1990, pendant la période 2008-2012.

Les objectifs de réduction doivent être avant tout réalisés par des mesures adoptées dans le pays. En Suisse, leur réalisation se fonde notamment sur la loi sur le CO_2 et le programme EnergieSuisse. Autres options possibles: la création de puits de carbone et la participation à des mécanismes souples (réduction des émissions à l'étranger, commerce de certificats d'émission).

Bibliographie et liens complémentaires

1 Convention sur la biodiversité: www.cbd.int
2 Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2003). Interlinkages between biological diversity and climate change. Advice on the integration of biodiversity considerations into the implementation of the United Nations Framework Convention on Climate Change and its Kyoto protocol. Montreal, SCBD, 154 S. (CBD Technical Series No.10). Bezug PDF: www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-10.pdf
3 Gitay H. et al. (2002). Document technique V du GIEC, Les changements climatiques et la biodiversité. Format PDF: www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-fr.pdf
4 Convention sur le climat et Protocole de Kyoto: http://unfccc.int

Synthèse

Il existe des possibilités de synergie, dans de nombreux domaines, entre la protection du climat et la sauvegarde de la biodiversité. De multiples mesures, visant à atténuer le changement climatique ou à faciliter l'adaptation aux nouvelles conditions, pourraient aussi fournir une contribution à la conservation de la diversité des espèces et des écosystèmes. A vrai dire, ces mesures doivent faire l'objet d'une mise en œuvre scrupuleuse. C'est à ce prix qu'il sera possible d'éviter que les bonnes intentions ne génèrent des conflits. La sauvegarde de la biodiversité revêt une importance vitale pour la société. Plus on parviendra à préserver la diversité de la vie au niveau des gènes, des espèces et des écosystèmes, plus notre société aura de chance de pouvoir faire face aux conditions climatiques de demain.

Exploitation forestière différenciée

Les synergies entre la protection du climat et la sauvegarde de la biodiversité résultent tout d'abord de l'exploitation des écosystèmes terrestres comme puits de carbone. Au vu de sa situation économique actuelle, la sylviculture pourrait profiter de la possibilité de modifier les modes d'exploitation des forêts. Dans les régions reculées, les forêts pourraient davantage servir de réservoirs à carbone, être converties en réserves forestières ou faire l'objet d'une exploitation minimale. L'évolution vers des peuplements comparables aux forêts vierges serait également la bienvenue du point de vue de la biodiversité. Dans des régions faciles d'accès, le bois pourrait être davantage utilisé comme matériau de construction et source d'énergie. En même temps, il faut tenir compte des principes de la sylviculture proche de la nature. Cela permettrait non seulement de réduire les émissions de gaz à effet de serre, mais aussi de créer plus de forêts ouvertes et riches en espèces.

Des biocarburants à problème

Etant donné la nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre, la demande en sources d'énergie renouvelable s'accroîtra – une évolution à double tranchant pour la biodiversité. L'essor actuel des biocarburants surtout n'est pas sans poser de problèmes. La pression croissante qui en découle sur l'utilisation du sol aggrave la crise alimentaire dans les pays du Sud et, de surcroît, a un impact négatif sur la biodiversité. Dans certaines conditions, la culture de plantes énergétiques peut certes se justifier sur le plan écologique; mais la rapide extension des surfaces cultivées nécessaires ne peut pratiquement être amortie que par des mesures préjudiciables à la biodiversité.

Potentiel d'utilisation des cours d'eau pratiquement épuisé

Toute extension de l'énergie hydraulique, exempte de CO_2, doit être remise en question du point de vue de la biodiversité. En Suisse, les cours d'eau sont déjà fortement exploités aujourd'hui. Hormis l'accroissement de l'efficience des installations existantes, une extension supplémentaire n'est pratiquement possible que si les quantités d'eau résiduelle, déjà limitées, sont encore réduites ou si les rares tronçons de rivière non encore aménagés sont également exploités. Les deux options auraient une incidence néfaste sur les végétaux et les animaux vivant dans les cours d'eau.

Risques naturels: un thème crucial

Les risques naturels deviendront un thème crucial dans les conditions climatiques futures. Il faut s'attendre à une augmentation des épisodes extrêmes tels que tempêtes, canicules ou inondations. Les écosystèmes intacts pourraient fournir une contribution importante afin d'atténuer l'impact de ces événements. La société doit se demander, par exemple, comment elle entend se protéger des inondations. Les aménagements hydrauliques préjudiciables au régime naturel des eaux sont non seulement coûteux mais aussi dangereux pour les biocénoses fragiles qui vivent dans les cours d'eau. La revitalisation de ruisseaux et de rivières et la création de surfaces inondables sont en revanche des mesures souhaitables tant pour la protection du climat que pour la sauvegarde de la biodiversité.

De même, en ce qui concerne la protection contre les chutes de pierres, les glissements de terrain et les avalanches, des systèmes biologiques tels que les forêts de montagne et les prairies jouent un rôle essentiel. Comme ces systèmes sont aussi exposés au changement climatique, il est recommandé de les concevoir aussi riches en espèces et proches de la nature que possible.

Le double bénéfice de l'extensification

L'agriculture exerce une influence déterminante sur la biodiversité. Les incitations financières visant à réduire l'intensité de la production agricole ont une incidence positive sur la diversité des espèces. Il est intéressant de noter que l'adoption de modes de production plus compatibles avec l'environnement contribue à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Une importance toute particulière revient, à cet égard, à la renaturation des marais, en grande partie dégradés notamment en Europe. Les marais sont de grands puits naturels à carbone, et ils pourraient absorber de grandes quantités de CO_2 atmosphérique. La renaturation des marais n'a pas seulement des répercussions favorables sur la conservation des plantes et des animaux qui y vivent, mais elle fournit aussi une contribution importante à l'amélioration du bilan des gaz à effet de serre.

Un développement urbain problématique

Le développement du milieu urbain et le mitage du paysage sont des problèmes perpétuels tant du point de vue de la protection du climat que de la sauvegarde de la biodiersité. La construction continuelle de bâtiments et d'infrastructures ne provoque pas seulement une augmentation des émissions des gaz à effet de serre, mais elle détruit aussi des surfaces proches de l'état naturel. Bien que le problème de l'extension urbaine soit connu, des thèmes comme le changement climatique ou la diminution de la biodiversité continuent d'être en grande partie occultés dans des domaines tels que l'aménagement du territoire, les transports, l'énergie et l'économie.

Engagement international

La protection de la biodiversité et du climat constitue un défi qui n'exige pas seulement des mesures au niveau national, mais aussi une plus étroite collaboration au niveau international. Grâce à une politique extérieure à long terme en matière d'environnement, la Suisse a acquis un statut particulier au sein de la communauté internationale. On attend donc d'elle que, malgré sa petite taille, elle fournisse sa contribution à la recherche de solutions aux problèmes environnementaux. La Suisse a signé la Convention sur la diversité biologique (CDB) et la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (UNFCC), et elle a également ratifié le Protocole de Kyoto. Elle s'est ainsi engagée à collaborer activement à la recherche de solutions aux grands problèmes environnementaux.

ISBN: 978-3-907630-32-7