



HOTSPOT



Infrastructure écologique

Biodiversité: dialogue entre recherche et pratique
Informations du Forum Biodiversité Suisse

25 | 2012

Auteurs



Irmi Seidl dirige l'unité de recherche en sciences sociales et économiques à l'Institut fédéral de recherche WSL. Elle enseigne l'économie écologique à l'Université de Zurich et à l'EPF de Zurich. Ses travaux de recherche portent actuellement sur l'économie de la protection de la nature, l'évolution du milieu urbain et les instruments de pilotage économiques, le développement des régions périphériques de la Suisse et la société post-croissance.



Danièle Martinoli a étudié la biologie et obtenu son doctorat à l'Université de Bâle dans le domaine de l'archéobotanique. Elle est collaboratrice scientifique auprès du Forum Biodiversité depuis 2008; elle y dirige notamment des projets dans le secteur «Education and Public Awareness» et coordonne la rédaction du service Information Biodiversité Suisse (IBS).



Dans ses travaux de recherche, le zoologiste **Thomas Walter** s'intéresse aux espèces et aux habitats des zones exploitées par l'agriculture. Il est directeur adjoint du groupe de recherche «Paysage agricole et biodiversité» à l'Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART).



Stefan Eggenberg dirige Info Flora, centre national de données et d'information sur la flore suisse (Genève et Berne). Parmi les multiples centres d'intérêt d'Info Flora figurent la coordination de programmes de protection des espèces, la gestion des données et des cartes de distribution et la révision de la Liste rouge.



Yves Gonseth dirige depuis 1990 le Centre suisse pour la cartographie de la faune (CSCF), à Neuchâtel. Biogéographe et biologiste de la conservation de la nature passionné, il prend une part active à de nombreux projets (actualisation des Listes rouges, sélection des zones Émeraude, p. ex.). Depuis 2003, il coordonne les travaux de la Suisse relatifs à l'initiative «Global Biodiversity Information Facility», dont l'objectif est la libre diffusion des données sur la biodiversité via Internet.



Fabien Fivaz a étudié la biologie et les statistiques à l'Université de Neuchâtel. Il est collaborateur scientifique au Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF) depuis 2006. Il est en charge de la cartographie et des analyses statistiques, entre autres dans le cadre de la révision des Listes rouges des espèces menacées.



Thomas Winter est chargé de cours dans l'enseignement supérieur et directeur de la fondation Économie et écologie (SWO). Depuis 38 ans, cette fondation conçoit des projets et des programmes liés au développement durable. Le département protection des espèces / biodiversité élabore et réalise des projets concernant les paysages et le milieu urbain.



Raymond Pierre Lebeau, naturaliste, a travaillé de 1975 à 2005 comme adjoint scientifique à la division Protection de la nature et du paysage de la Confédération. Il a dirigé la section Compensation écologique de l'OFEV et participé à la préparation de la Convention sur la biodiversité; il est membre élu de la Constituante à Genève.



Antonio Righetti est écologiste et directeur du bureau de conseils PIU GmbH, à Liebfeld. Il est co-auteur du rapport REN ainsi que d'autres publications sur le thème de la mise en réseau. Il a pris part à la planification, à la réalisation et au suivi de plusieurs corridors faunistiques et passages à faune.



Christine Fehr, biologiste, est collaboratrice scientifique à l'OFEV dans la section Espèces, écosystèmes, mise en réseau. Elle y est responsable du programme Promotion des espèces en Suisse, du réseau Émeraude ainsi que des questions liées à la mise en réseau. Au préalable, elle avait passé sept ans chez Pro Natura en tant que coordinatrice de campagnes et obtenu un diplôme en gestion des zones protégées.



Adrienne Grêt-Regamey est professeur extraordinaire en planification des paysages et systèmes urbains (PLUS) à l'Institut de développement du territoire et du paysage de l'EPF Zurich. Ses travaux de recherche portent notamment sur l'intégration des aspects environnementaux dans les processus d'aménagement du territoire et le développement durable du territoire.

L'ingénieur écologiste et planificateur environnemental **Sven-Erik Rabe** est collaborateur scientifique dans le groupe PLUS. Ses travaux portent principalement sur l'opérationnalisation des services écosystémiques au moyen d'indicateurs ainsi que la représentation de la valeur de la diversité biologique basée sur les services écosystémiques. **Andrea Ryffel** est géographe et doctorante au sein du groupe PLUS; elle s'intéresse à la valeur des services rendus par les écosystèmes hydrologiques, et en particulier les prestations fournies par le paysage ainsi qu'à leur valeur pour l'économie et le bien-être.

IMPRESSUM Le Forum Biodiversité Suisse encourage l'échange des connaissances entre la science, l'administration, la pratique, la politique et la société. HOTSPOT est l'un des instruments de cet échange. HOTSPOT paraît deux fois par an en allemand et en français; il existe en format PDF sur www.biodiversity.ch. Le prochain HOTSPOT 26|2012 paraîtra en octobre 2012 et sera consacré au thème «Développement et diffusion des connaissances». **Editeur:** © Forum Biodiversité Suisse, Berne, avril 2012. **Rédaction:** Gregor Klaus (gk), Daniela Pauli (dp), Danièle Martinoli (dm). **Traduction en français:** Henri-Daniël Wibaut, Lausanne. **Photos:** Les photos sont accompagnées de l'indication de leur auteur. **Mise en page:** Esther Schreier, Bâle. **Impression:** Print Media Works,

Schopfheim i. W. **Papier:** Circle matt white 115 g/m², 100% recyclé. **Tirage:** 3600 ex. en allemand, 1100 ex. en français. **Contact:** Forum Biodiversité Suisse, Schwarztortstrasse 9, CH-3007 Berne, tél. +41 (0)31 312 02 75, biodiversity@scnat.ch, www.biodiversity.ch. **Directrice:** Daniela Pauli. **Coût de production:** 15 CHF par exemplaire.

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

sc | nat 

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

Page de titre (de haut en bas): 1. Structure de réseau biologique (photo Felix Labhardt). 2. La création d'une infrastructure écologique signifie avant tout renaturation (photo Daniel Küry). 3. Habitat et surface de connexion en zone cultivée (photo Beat Ernst). 4. Outre l'infrastructure grise, la Suisse a aussi besoin d'une infrastructure écologique (photo Beat Ernst).

Editorial



Markus Fischer
markus.fischer@ips.
unibe.ch

La diversité biologique dépend fortement de la qualité et de la taille des espaces disponibles. L'ampleur et la répartition de la diversité biologique sont avant tout un sous-produit de l'utilisation de l'espace. Agriculture, sylviculture, gestion de l'eau, transports, construction, production d'énergie, industrie, services et loisirs, tous exploitent l'espace et le modifient. La nature vivante doit s'en accommoder. Elle y parvient toutefois plutôt mal que bien.

Les surfaces de protection et de promotion englobent et interconnectent actuellement des îlots de haute diversité et spécificité biologique, répartis de manière tout à fait fortuite à l'intérieur d'une matrice environnante de faible diversité. Il apparaît toutefois de plus en plus que les surfaces offrant une grande biodiversité remplissent mieux des fonctions variées. Si la société souhaite promouvoir la nature et en exploiter sciemment les prestations écologiques, elle ne doit pas laisser au hasard les conditions régissant la nature à l'intérieur et à l'extérieur des zones protégées. Une infrastructure écologique qui consacre une part substantielle de l'espace à la promotion de la biodiversité paraît donc judicieuse. Elle permettra à la fourniture de prestations écologiques et de biodiversité de devenir le produit principal de l'espace. Cela ne doit cependant pas impliquer que le reste de l'espace soit exploité sans le moindre égard pour la nature.

La définition et l'agencement d'une infrastructure écologique doivent comprendre, pondérer et prendre en considération les influences et les exigences de tous les secteurs de la société civile, la diversité biologique ainsi que ses prestations.

Le soutien apporté à la mise en œuvre de cette tâche complexe est typique du travail accompli par le Forum Biodiversité Suisse, qui met en réseau les acteurs et les savoirs liés à la diversité biologique.

Président
Forum Biodiversité Suisse

Infrastructure écologique

04 La Suisse, espace de vie
Eclaircie à l'horizon en matière de promotion et de protection de la biodiversité en Suisse. La réalisation d'une infrastructure écologique doit avoir la priorité absolue.

07 Infrastructure écologique 2020
L'infrastructure écologique est une structure complexe. Son ancrage dans le paysage, à tous les niveaux, à tous les stades de la planification et dans tous les secteurs est la mission d'une génération.

10 Beaucoup et pourtant si peu
697 à 1427 millions de francs, tel est le prix de la mise en valeur et de la régénération des biotopes d'importance nationale. Il faudrait investir le double des moyens actuels dans l'entretien de ces surfaces précieuses.

12 Objectifs environnementaux concrets pour l'agriculture
Des chercheurs ont élaboré les bases de la formulation d'objectifs biodiversitaires quantitatifs et qualitatifs pour l'agriculture. Les résultats montrent notamment que le maintien et la promotion de la biodiversité en plaine requièrent un triplement des surfaces de qualité écologique.

16 L'attrait du vert
La surface des pelouses en Suisse est supérieure à celle de toutes les zones protégées communales et cantonales réunies. Elle pourrait fournir une contribution importante à l'infrastructure écologique.

18 Résurrection du REN
Le REN peut jouer un rôle déterminant dans la planification nationale de l'infrastructure écologique. Une planification cantonale et communale exige cependant des bases et des études plus détaillées.

20 Services écosystémiques
L'insularisation des écosystèmes exerce une influence négative sur la fourniture de services écosystémiques. Les surfaces proches de la nature doivent être suffisamment vastes et interconnectées.

Rubriques

22 Forum Biodiversité Suisse

Sur la base des connaissances actuelles, le Forum Biodiversité évalue la surface nécessaire à la sauvegarde de la biodiversité en Suisse.

24 Office fédéral de l'environnement (OFEV)

La Suisse renforce son engagement international en faveur de la sauvegarde de la biodiversité mondiale.

25 Commission suisse pour la conservation des plantes cultivées (CPC)

Des méthodes d'analyse moléculaire favorisent une conservation efficace de la diversité des plantes utiles.

26 Monitoring de la Biodiversité en suisse (MBD)

Le MBD surveille désormais la diversité spécifique des cours d'eau à l'aide de quelques groupes d'insectes, comblant ainsi une lacune dans le programme de monitoring.

28 La carte de la biodiversité

Espèces prioritaires au niveau national, à l'intérieur et à l'extérieur des zones protégées

La Suisse, espace de vie

Eclaircie à l'horizon

Gregor Klaus, rédacteur, CH-4467 Rothenfluh, gregor.klaus@eblcom.ch et

Daniela Pauli, directrice du Forum Biodiversité Suisse, CH-3007 Berne, daniela.pauli@scnat.ch

La sauvegarde et la promotion à long terme de la biodiversité et des services écosystémiques en Suisse exigent que l'ensemble des secteurs d'activité et des domaines politiques fournissent leur contribution. Les conditions générales ont suivi une évolution positive au cours des dernières années. Un revirement de tendance est possible. La réalisation d'une infrastructure écologique doit avoir la priorité absolue.

«Le retour prochain d'une population viable de pie-grièche à tête rousse en Suisse et dans la région bâloise n'est malheureusement pas envisageable à l'heure actuelle». C'est à cette conclusion qu'ont abouti deux scientifiques dans leur article sur cette espèce aujourd'hui disparue publié dans le *Baselbieter Heimatbuch* (Horváth et Schaub 2007). Et la pie-grièche à tête rousse n'est pas un cas isolé: sur toutes les espèces évaluées pour l'établissement des Listes rouges (soit tout de même près d'un quart des espèces connues en Suisse!), une sur quarante est considérée comme disparue. La moitié des espèces menacées ont subi des pertes massives de population et de territoire durant les années qui ont précédé la classification des niveaux de menaces (Cordillot et Klaus 2011). Pour une bonne partie des autres espèces menacées, l'hémorragie a débuté il y a un peu plus longtemps. Les causes du déclin de la diversité biologique sont connues: la qualité écologique du paysage suisse n'a cessé de décroître au cours des 150 dernières années.

Mutation sensible des valeurs

En fait, nous savons ce qu'il faudrait faire pour enrayer l'appauvrissement de la biodiversité. Mais nous ne faisons pas ce que nous savons. Les choses pourraient bien changer dans les années à venir. De nouveaux acquis scientifiques et des développements sociaux génèrent en effet une mutation des valeurs:

> Plusieurs publications en 2010 et 2011 ont mis en évidence le mauvais état de la biodiversité et l'ont étayé scientifiquement (p. ex., OFEV 2010, Lachat et al.

2010, Knaus et al. 2011, Cordillot et Klaus 2011).

> L'Année de la biodiversité 2010, riche en articles détaillés dans les médias et en multiples manifestations mises sur pied par diverses organisations, a ouvert les yeux de nombreux citoyens, même ceux qui n'avaient jusqu'à présent que peu ou rien à voir avec la protection de la nature. Il ressort d'un sondage que la majorité de la population estime que la politique réagit lentement à la problématique biodiversitaire et juge important de s'engager individuellement en faveur de la nature (gfs.bern 2010). 78% de la population est en outre d'avis que la Suisse doit créer davantage de surfaces propices à la biodiversité et que les subventions devraient être plus axées sur la sauvegarde de la biodiversité (fig. 1).

> Une enquête sur le thème de l'environnement menée pour la première fois par l'Office fédéral de la statistique (OFS) au printemps 2011 dans le cadre du nouveau recensement a livré des résultats particulièrement surprenants: 80,9% de la population juge «très dangereuse» ou «assez dangereuse» la disparition d'espèces animales et végétales (fig. 2). La perte d'espèces suscite ainsi autant de préoccupation auprès de l'opinion publique que le changement climatique (79,4) et l'énergie nucléaire (80,8), et ce bien que l'enquête n'ait eu lieu que deux mois après la catastrophe de Fukushima.

> Le plan stratégique adopté par la 10^{ème} conférence des parties de la Convention sur la biodiversité à Nagoya (Japon) requiert que les questions liées à la biodiversité bénéficient d'une plus forte pondération dans la politique et la société civile – une revendication soutenue qui ne peut plus être ignorée (Wiedmer et Burri 2011).

> L'étude «The Economics of Ecosystems and Biodiversity» (TEEB), à laquelle a pris part une équipe internationale de scientifiques pour le compte du programme des Nations unies pour l'environnement (UNEP), est parvenue à conférer une visibilité économique à la bio-

diversité (TEEB 2010; cf. aussi HOTSPOT 23|2010, «Biodiversité et économie»). En même temps, la crise financière a relancé la question de la morale et de l'éthique. Voulons-nous tout monnayer... ou voulons-nous aussi vivre? Cette question préoccupe un nombre croissant de personnes.

> En Suisse, des non-lieux font sans cesse leur apparition, des zones anonymes, interchangeables, souvent laides et hostiles (de nombreuses agglomérations et zones industrielles, p. ex.) (Ewald et Klaus 2010). Le démantèlement du paysage est tel qu'un nombre croissant de personnes ressentent une perte de chez soi.

> La biodiversité est à l'ordre du jour en agriculture depuis 1993. Mais elle fait aussi son chemin, discrètement, dans d'autres secteurs d'activité; c'est ce qu'a révélé le congrès «Planifier pour biodiversifier» du 11 novembre 2011 (cf. p. 24). L'entretien des espaces verts dans les villes et le long des routes et des voies ferrées se fait de plus en plus non aux dépens mais au profit de la nature. Le regain de biodiversité est aussi un des objectifs de l'assainissement des centrales hydroélectriques. Un nombre croissant de labels ont intégré la biodiversité dans leur cahier des charges (terrassuisse, FSC, MSC, naturemade star, p. ex.). Certains indices suggèrent même que des banques internationales sont de plus en plus sensibilisées aux incidences écologiques de leurs activités (Mulder & Koelner 2011). La demande en placements financiers écologiques dans le domaine de la nature et de la biodiversité est en croissance.

> Dernier élément et non le moindre: la Suisse élabore actuellement la Stratégie Biodiversité Suisse (SBS), depuis longtemps en souffrance, qui responsabilise de nombreux domaines politiques vis-à-vis de la biodiversité et définit un cadre à toutes les activités visant à préserver et à promouvoir la biodiversité (OFEV 2011). La SBS a pour but d'aider à combiner et à améliorer les mesures et les instruments. De nouveaux instruments doi-

Fig. 1: La population exige davantage de surfaces propices à la biodiversité

Résultats d'une enquête sur les mesures destinées à sauvegarder la biodiversité en Suisse. La question était: «La classe politique examine actuellement diverses mesures pour préserver la biodiversité en Suisse. Je vais vous lire en quoi consiste cette mesure et vous me direz ensuite, s'il vous plaît, si vous êtes tout à fait d'accord avec cette mesure, plutôt d'accord, plutôt pas d'accord ou pas du tout d'accord.»

Valeurs en % habitants. N=1006. © gfs.bern, 2010

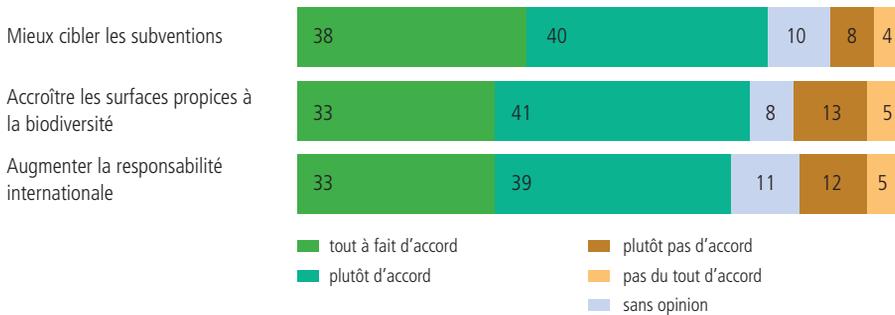
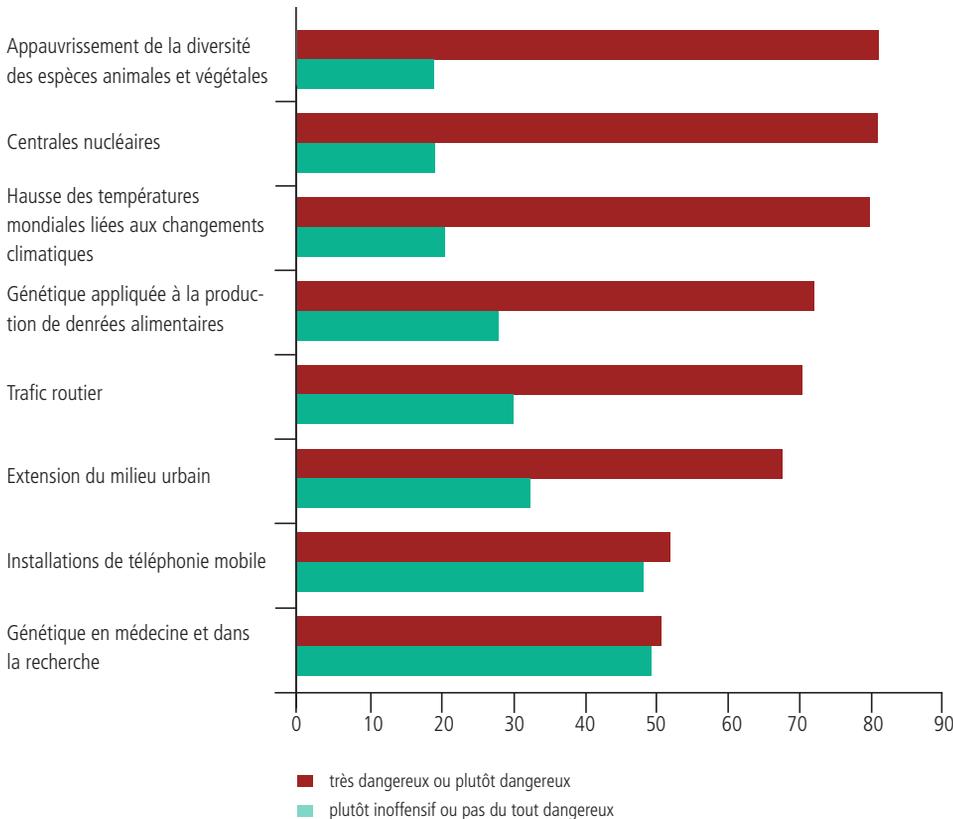


Fig. 2: Le déclin des espèces, une menace

Résultats d'une enquête menée par l'Office fédéral de la statistique dans le cadre du dernier recensement. La population devait notamment évaluer le risque que les changements environnementaux et les technologies font courir à l'être humain et à l'environnement. Le déclin des espèces est perçu comme un risque particulièrement grand, nettement plus grand que les risques éventuels liés à la génétique et à la téléphonie mobile.

Valeurs en % habitants, N=3231. Actualisé selon l'Office fédéral de la statistique, 2011



vent être conçus le cas échéant. Tant le Parlement que le Conseil fédéral sont pour la première fois en passe d'adopter un ensemble de mesures destiné à sauvegarder et promouvoir la biodiversité. La SBS bénéficie d'une assise large et supra-partisane.

Il semble donc que les conditions propices à un véritable changement de paradigme soient réunies. Les opinions convergent en grande partie: les choses ne peuvent plus continuer comme avant. Il s'agit maintenant d'insuffler cet élan à la décennie de la biodiversité 2011-2020. A cet égard, la création d'une infrastructure écologique jouera un rôle capital.

Un réseau de vie

La SBS proposera dix objectifs stratégiques, afin de préserver à long terme les espèces, la diversité génétique, les écosystèmes et leurs prestations. Deux grandes orientations se dessinent: d'une part, l'organisation durable de la gestion de la biodiversité et de son exploitation dans tous les secteurs importants; d'autre part, la création d'une infrastructure écologique constituée de zones de protection et de connexion (fig. 3). L'utilisation durable du territoire concerne l'ensemble de la surface utile de la Suisse; à cet effet, il conviendra de définir des objectifs pour tous les secteurs concernés. A ce sujet, le secteur agricole est en avance sur les autres secteurs: les objectifs environnementaux pour l'agriculture existent déjà, et leur opérationnalisation est à l'étude (cf. p. 12). Même si le réseau des zones protégées présente des lacunes (cf. HOTSPOT 24|2011), la mise en place d'une infrastructure écologique ne doit pas commencer à zéro. Le Réseau écologique national (REN), par exemple, publié en 2004, constitue une aide précieuse à la planification, du moins à l'échelle nationale (cf. p. 18). Il reste toutefois beaucoup à faire: pour que la protection des biotopes d'importance nationale (1,79% du territoire suisse) soit simplement conforme à la loi, il faut régénérer un grand nombre de surfaces; leur entretien requiert des moyens financiers nettement supérieurs (cf. p. 10).

Fig. 3: L'infrastructure écologique en 2010 et en 2020.

Sur l'image du haut, il ne peut être franchement question d'une infrastructure écologique. Les surfaces proches de la nature sont trop petites et trop isolées.

- Milieu urbain
- Grand axe routier
- Autoroute
- Zone protégée
- Zone tampon / espace suffisant pour les cours d'eau
- Cours d'eau
- Etang / mare
- Passage à faune
- Passage pour amphibiens et petits animaux
- Surface proche de la nature
- Surface proche de la nature, linéaire
- Surface destinée aux services écosystémiques importants (détente, protection contre les crues)



Tant sur les terres cultivées que dans la forêt ou le milieu urbain, des surfaces proches de la nature supplémentaires sont nécessaires. En zone cultivée, la sauvegarde et la promotion de la biodiversité en plaine requièrent au moins un triplement des surfaces de qualité écologique (cf. p. 12). Le besoin d'agir se fait aussi sentir en ville. Des espaces verts stériles peuvent y être transformés en espaces didactiques et récréatifs (cf. p. 16). Comme la fragmentation des habitats ne réduit pas seulement

la biodiversité, mais aussi les services écosystémiques (cf. p. 20), la mise en réseau des surfaces proches de la nature joue un rôle essentiel.

Il importe que l'infrastructure écologique soit créée en fonction de la surface requise pour la sauvegarde à long terme de la biodiversité. Le Forum Biodiversité Suisse est en train d'évaluer ce besoin sur la base du savoir existant (cf. p. 22).

Dès que la Stratégie Biodiversité Suisse (SBS) soumise par le Conseil fédéral au Par-

lement aura été adoptée, il faudra élaborer un plan d'action en l'espace de 18 mois, lequel concrétisera la réalisation des objectifs stratégiques. Les éléments selon nous nécessaires dans le domaine de l'infrastructure écologique sont présentés dans l'article qui suit.

Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications

Infrastructure écologique 2020

Éléments d'un plan d'action Biodiversité

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

La Stratégie Biodiversité Suisse prévoit la mise en place d'une infrastructure écologique constituée de zones de protection et de connexion, afin de garantir l'espace nécessaire à la sauvegarde à long terme de la biodiversité. Comme le réseau existant présente de nombreuses lacunes, l'aménagement de l'infrastructure écologique n'implique pas seulement le maintien des surfaces proches de la nature actuelles, mais aussi et surtout une renaturation.

Dans la Stratégie Biodiversité Suisse (SBS), la mise en place d'une infrastructure écologique joue un rôle capital. A vrai dire, la définition exacte de ce concept n'est pas encore claire. S'inspirant de l'«infrastructure verte» prévue à l'échelle de l'Union européenne et conçue par la Commission européenne dans le cadre de sa politique biodiversitaire d'après 2010, l'infrastructure écologique de la Suisse pourrait se composer des cinq éléments suivants. Si ces zones de protection et de connexion sont intégrées dans le paysage en quantité suffisante et sous une forme de grande qualité, et si elles constituent un réseau de vie, on pourra alors parler d'une infrastructure écologique qui fonctionne.

Éléments d'une infrastructure écologique

Élément 1 Toutes les zones protégées actuelles et en cours de réalisation

Les zones protégées déjà délimitées avec précision constituent le noyau du réseau que sera l'infrastructure écologique. Dans le dernier numéro de HOTSPOT 24|2011), l'état de ces surfaces a été examiné par des experts, qui ont conclu que les zones protégées de Suisse étaient souvent insuffisantes sur le plan quantitatif et qualitatif, et ne permettaient pas à elles seules de garantir la survie à long terme des populations d'espèces végétales et animales rares. Il importe de mettre en valeur de nombreuses zones de protection (régénération des marais, plans d'entretien, zones tampons, accroissement de la surface, canalisation des visiteurs p. ex.), de les entretenir correctement et de les interconnecter.



Infrastructure écologique à La Monse, Charmey (FR): le soutien du Fonds Suisse pour le Paysage a permis d'assainir le mur de pierres sèches et de prolonger l'allée. Photo FSP

Il conviendrait d'étendre la protection dans les zones existantes assorties d'exigences plutôt faibles en matière de conservation de la biodiversité. A l'avenir, par exemple, les districts francs, les réserves d'oiseaux aquatiques et migrateurs, ainsi que les zones Ramsar et Emeraude pourraient aussi fournir une contribution déterminante à l'infrastructure écologique. Les parcs d'importance nationale, qui n'ont guère contribué à la promotion de la biodiversité jusqu'à présent, offrent aussi un gros potentiel.

Élément 2 Nouvelles zones de protection

A l'heure actuelle, 6% maximum de la surface du pays est constituée de zones strictement protégées (cf. HOTSPOT 24|2011). En font partie les biotopes d'importance nationale, le Parc national suisse, les zones protégées cantonales, communales et privées, ainsi que les réserves forestières. La conférence des parties de la Convention sur la biodiversité qui s'est tenue à Nagoya en octobre 2010 a établi des consignes claires en la matière (objectif d'Aichi 11): «D'ici à 2020, au moins 17% des zones terrestres [...], y compris les zones qui sont particulièrement importantes pour la diversité biologique et les services fournis

par les écosystèmes, sont conservées au moyen de réseaux écologiquement représentatifs et bien reliés d'aires protégées gérées efficacement et équitablement et d'autres mesures de conservation efficaces par zone, et intégrées dans l'ensemble du paysage terrestre et marin.» L'objectif d'Aichi 15 est également intéressant: il requiert qu'au moins 15% des zones humides, forêts et marais dégradés soient restaurés, eu égard à leur biodiversité ainsi qu'aux autres services rendus par les écosystèmes.

Élément 3 Zones proches de la nature ou renaturées hors zones protégées

Élément fondamental de l'infrastructure écologique: les surfaces proches de la nature ou renaturées hors zones protégées. Elles accroissent l'aire de distribution des espèces et facilitent les échanges génétiques entre les populations. Les surfaces listées ci-après offrent un espace supplémentaire à la biodiversité et contribuent à mettre en réseau les zones protégées ainsi qu'à maintenir les services écosystémiques:

> *Terres cultivées*: prés et pâturages extensifs de qualité écologique; zones prairiales humides non drainées; mares; lisiè-

res (entre parcelles et le long des chemins); haies; tas de pierres; arbres isolés (arbres fruitiers haute-tige notamment); bosquets champêtres; surfaces de compensation écologique en zone cultivée (jachères florales, bandes culturales extensives); «fenêtres à alouette» et autres mesures temporaires.

- > *Forêts*: sites inutilisés depuis plus de 100 ans; forêts de montagne bien structurées à peuplement espacé (en raison de rochers, de prairies humides ou sèches, de petits chablis non dégagés, p. ex.); forêts présentant une grande réserve de bois mort; forêts à sites humides ou très secs et à végétation conforme à la station; forêts affectées à une utilisation spéciale (taillis-sous-futaie, châtaigneraies, p. ex.); forêts exploitées dans le cadre d'un programme de conservation d'espèces; lisières de forêt larges; arbres biotopes.
- > *Milieux aquatiques*: ruisseaux, rivières et rives lacustres proches de la nature; cours d'eau revitalisés.
- > *Milieu urbain*: cimetières et espaces verts au naturel; toitures végétalisées extensives; jardins naturels; niches non imperméabilisées et peu exploitées, permettant l'avènement d'une flore rudérale; ruisseaux de village à fond non imperméabilisé et varié; toutes surfaces à haute qualité écologique de la zone suburbaine.
- > *Infrastructure de transport*: surfaces faisant l'objet d'un entretien écologique le long des routes et des voies ferrées, ainsi que dans les gares.

L'entretien et la création de surfaces au milieu de zones exploitées par l'être humain offrent un très grand potentiel. Leur disparition liée à l'exploitation intensive de la matrice du paysage est la principale cause du mauvais état de la biodiversité en Suisse.

Dans le milieu urbain, la forêt et les zones cultivées, de nombreuses surfaces proches de la nature peuvent être valorisées; mais de vastes renaturations de surfaces vouées jusque-là à d'autres affectations prioritaires sont aussi nécessaires.

Elément 4 **Zones destinées à sauvegarder des services écosystémiques spécifiques**

La SBS ne tient pas encore compte de ces surfaces bien que nous tirions de multiples bénéfices des services rendus par les écosystèmes (consolidation des pentes, fertilité des sols, protection de l'eau potable, loisirs et tourisme, p. ex.). Là où ces prestations s'avèrent vitales, il importe de créer des surfaces utiles à leur préservation à long terme. Il s'agit souvent de surfaces multifonctionnelles. Les expériences acquises lors de l'élaboration des plans forestiers régionaux, p. ex., devraient être intégrées dans le processus.

Elément 5 **Éléments de connexion artificiels**

En font partie les corridors faunistiques et les passages souterrains pour amphibiens et petits animaux. Jusqu'à présent, en Suisse, 38 ouvrages spécifiques de ce type ont été aménagés le long des routes et des voies ferrées. Dans le cadre du projet d'assainissement des corridors faunistiques mené par les Offices fédéraux OFROU et OFEV, d'autres éléments s'y ajouteront dans les prochaines années. La situation est moins satisfaisante pour les amphibiens: seuls 5% des passages indispensables ont été réalisés jusque-là. Une réalité préoccupante au vu de l'urgence des besoins de ce groupe d'organismes fortement menacé.

Objectif infrastructure écologique

Après l'approbation de la SBS par le Conseil fédéral, la Confédération doit élaborer un plan d'action en l'espace de 18 mois, lequel concrétisera la réalisation des objectifs stratégiques. Concernant l'infrastructure écologique, nous proposons le processus suivant:

Conception

Combinée à d'autres éléments de la Stratégie Biodiversité Suisse (SBS), l'infrastructure écologique doit garantir la sauvegarde et la promotion de la biodiversité ainsi que les prestations fournies par les écosystèmes. Une conception globale à l'échelle nationale doit mettre en évidence

les principes, les idées directrices et le mode de fonctionnement de l'infrastructure écologique. Elle doit souligner les interfaces vers d'autres programmes de mise en œuvre de la SBS, définir des objectifs précis, désigner les protagonistes, présenter un calendrier réaliste et indiquer les finances nécessaires.

Situation actuelle et situation souhaitée

Il importe de collecter et d'établir l'étendue, la qualité et la répartition géographique des zones protégées existantes et prévues, des zones destinées à préserver les services écosystémiques particulièrement importants ainsi que des éléments de connexion artificiels. Il faudrait également, dans la mesure du possible, évaluer l'étendue des surfaces proches de la nature subsistant à l'extérieur des zones protégées.

Concernant la présentation de l'état souhaité de l'infrastructure écologique, il importe d'intégrer toutes les bases disponibles. C'est dans cette optique que s'inscrit l'analyse du Forum Biodiversité (cf. p. 23) ainsi que d'autres études en cours et le REN.

Planification

La mise en valeur quantitative et qualitative des zones protégées existantes d'importance nationale, les zones protégées supplémentaires requises, les passages à faune et les surfaces destinées à sauvegarder les services écosystémiques sont planifiés à l'échelle nationale. La planification des autres zones de protection et de connexion s'effectuera au niveau cantonal et communal. La planification doit s'inspirer de l'objectif défini. Si les incitations et les normes minimales écologiques nécessaires sont bien définies par la Confédération et par les cantons, la plupart de ces surfaces pourront voir le jour selon un processus bottom-up.

Compensation écologique et mesures de remplacement

Il importe de renforcer les instruments que sont la compensation écologique et les mesures de remplacement. Les disposi-

tions légales à cet égard figurent déjà dans la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN, art. 18 + 18b). Les secteurs voués à une exploitation intensive devraient davantage s'engager en faveur de la compensation écologique et de mesures de remplacement et contribuer ainsi à l'infrastructure écologique.

Finances

La Confédération et les cantons doivent fournir les moyens financiers requis pour la mise en place et l'entretien d'une infrastructure écologique.

Il existe d'ores et déjà des mécanismes de financement susceptibles de servir à la promotion de l'infrastructure écologique. Il convient entre autres d'ouvrir de nouveaux marchés pour les services écosystémiques. Il importe de conjuguer les mécanismes de financement et de les harmoniser.

Les lacunes et les synergies du système d'incitations actuel doivent être rapidement identifiées. Les systèmes d'incitations sont nécessaires dans tous les secteurs. Les biens et services dotés de labels biodiversitaires doivent générer une plus-value substantielle pour la biodiversité; les organisations qui confèrent ces labels doivent définir leurs critères en conséquence.

Motivation

Le bon fonctionnement d'une infrastructure écologique est en fin de compte le résultat de nombreuses mesures adoptées à l'échelon local. Les conditions générales actuelles permettent déjà de mettre en route des développements efficaces. Les exemples provenant de toute la Suisse et de tous les secteurs ne manquent pas (cf. HOTSPOT 22|2010). Il s'agit désormais d'analyser ces projets, qui ont contribué à la sauvegarde et à la promotion de la biodiversité, et de consigner les facteurs de réussite (direction du projet, utilisation complète des incitations existantes, communication, p. ex.) dans un manuel clair et compréhensible destiné aux acteurs locaux et régionaux.

L'infrastructure écologique sera une entreprise probante si la population prend une

part active à sa mise en œuvre. Il importe par conséquent de mettre en évidence les avantages d'un tel réseau. En même temps, il faudrait utiliser au même titre des arguments économiques, esthétiques et écologiques. La qualité du paysage est capitale: une infrastructure écologique cohérente et efficace aura pour effet un enrichissement esthétique du paysage.

La question à 1000 francs

La biodiversité a besoin de terrain. Et le terrain se fait rare. Il faut inciter les propriétaires, par le biais d'incitations et de normes, à accorder la priorité à la biodiversité sur une certaine surface ou à utiliser au mieux les synergies. Les surfaces appartenant à la Confédération (armasuisse, p. ex.), aux cantons (exploitations agricoles cantonales, p. ex.) et aux communes devraient faire l'objet d'une exploitation durable en guise de modèle et présenter des éléments de l'infrastructure écologique de manière exemplaire en les intégrant dans tout programme d'exploitation. En outre, il faudrait examiner les possibilités de renaturer une partie de ces surfaces pour qu'elles puissent s'intégrer dans le réseau des zones protégées. Il faudrait aus-

si envisager la création d'une fondation chargée d'administrer ces surfaces. Il s'agit en principe de montrer davantage de courage dans les projets de renaturation. Pourquoi ne pas acquérir une ferme le long d'une grande rivière et y créer une zone alluviale?

Les remembrements pourraient jouer un rôle important dans la création de l'infrastructure écologique. Les services compétents en la matière pourraient ici intervenir à titre d'«offices d'aménagement de la nature».

Conclusion

Une infrastructure écologique ne pourra fonctionner que si tous les secteurs sont intégrés. Confédération, cantons, communes et propriétaires fonciers doivent fournir une contribution appropriée à l'infrastructure écologique. A cet effet, il convient de créer les incitations, instruments, normes minimales et charges nécessaires. Plus nous nous engagerons tard dans la mise en place d'une infrastructure écologique, plus la création d'un réseau de vie sera coûteuse et fastidieuse. Investir aujourd'hui dans l'infrastructure écologique permet d'économiser à moyen terme.



Les surfaces naturelles en milieu urbain sont une contribution précieuse à l'infrastructure écologique.

Photo Thomas Winter

Beaucoup et pourtant si peu

Coût de la protection des biotopes

Irmi Seidl, Institut fédéral de recherche WSL, unité Sciences économiques et sociales, CH-8903 Birmensdorf, irmi.seidl@wsl.ch
et Danièle Martinoli, Forum Biodiversité Suisse, Académie des sciences naturelles (SCNAT), CH-3007 Berne, daniele.martinoli@scnat.ch

Afin de préserver les surfaces écologiquement précieuses, la Suisse a établi l'inventaire des principaux biotopes et les protège. Les suivis montrent que de nombreux objets perdent constamment de leur qualité, car le respect des dispositions légales est lacunaire et les moyens financiers font défaut. Quels seraient les moyens requis pour que les biotopes d'importance nationale soient protégés conformément à la loi?

«L'éclat des biotopes d'importance nationale, joyaux de la protection de la nature en Suisse, se ternit un peu plus chaque année», était-il écrit dans le HOTSPOT 24|2011. Cette évolution persistante a amené à s'interroger sur le coût d'une protection de ces biotopes conforme à la loi. L'Institut fédéral de recherche WSL, Pro Natura et le Forum Biodiversité Suisse ont évalué ce coût il y a trois ans (cf. encadré 1; Ismail et al. 2009). Le calcul se limitait aux biotopes d'importance nationale, car ces surfaces, qui représentent environ 2% de la superficie du pays, jouissent d'une protection légale au niveau fédéral (la protection des marais est même ancrée dans la Constitution), présentent une qualité écologique relativement élevée et bénéficient de vastes données géoréférencées.

Neuf catégories de coût

L'étude avait pour objectif de calculer le coût pour une protection conforme aux exigences légales. Les coûts et bénéfices sociétaux des biotopes et de leur protection n'étaient toutefois pas pris en compte. Neuf catégories de coût ont été définies:

- 1 dispositions politiques et légales
- 2 planification et concepts de protection
- 3 contractualisation
- 4 entretien
- 5 indemnisation en cas de cession d'exploitation
- 6 indemnisation de l'abandon d'exploitation
- 7 canalisation des visiteurs et informations du public
- 8 suivi des effets
- 9 revalorisation et régénération

Les huit premières catégories constituent des coûts annuels, la neuvième représentant des coûts d'investissement uniques pour la revalorisation du biotope ou le rétablissement de la qualité précédemment inventoriée.

Le calcul se fonde sur des valeurs provenant de praticiens de l'agriculture et de la protection de la nature, des acquis de la recherche ainsi que de déclarations d'experts. Le calcul des coûts d'entretien se base, pour chaque type de biotope, sur un hectare standard présentant des valeurs minimales et maximales, corrigées par la suite au moyen de majorations et de réductions en fonction des caractéristiques naturelles et culturelles du biotope en question.

La question de savoir si les calculs devaient faire abstraction du système actuel de paiements directs et donc ne pas tenir compte de ces versements ni de leur impact sur des prestations de protection de la nature requises, ou bien s'il fallait au contraire les intégrer, a été réglée au moyen d'un modèle «charge de travail» et d'un modèle «compensation». Le premier modèle portait sur le coût du travail nécessaire en considération les paiements directs agricoles et les complétait dans la mesure où les dispositions légales l'exigeait. Ces deux modèles, assortis de la prise en compte d'incertitudes et de nombreuses hypothèses, ont abouti à des fourchettes de coût.

Résultats par rapport aux dépenses actuelles

Le coût annuel pour une protection conforme aux exigences de la loi se situe entre 148 et 183 millions de francs. A l'heure actuelle, la Confédération et les cantons versent chaque année 73 millions de francs au profit des biotopes nationaux. Il faudrait donc au moins le double pour faire face aux dépenses actuelles. C'est à la fois beaucoup et peu. Beaucoup, parce que c'est le double; peu, parce que ce montant correspond à la construction d'un à deux kilomètres d'autoroute. Le coût ne représente que 10 francs par an et par habitant.

Coût annuel d'une protection conforme aux exigences légales: 148-183 millions de francs*

Répartition des coûts annuels entre les différents types de biotopes (en millions de francs):

Hauts-marais	3,5 - 4,6
Bas-marais	42 - 47,5
Zones alluviales	6,4 - 7,9
Sites de reproduction des amphibiens	38,7
Prairies et pâturages secs	51,5 - 64,2
Zones tampons	6,2 - 19,9
Total	148,3 - 182,8

* La fourchette des coûts s'explique par la portée différente des mesures ainsi que par l'exclusion ou l'intégration des contributions versées à l'agriculture.

Coûts uniques pour la revalorisation et la régénération: 697-1427 millions de francs **

Répartition des coûts uniques entre les différents types de biotope (en millions de francs):

Hauts-marais	104,4 - 151,2
Bas-marais	210,5 - 519,4
Zones alluviales	349,2 - 698,7
Sites de reproduction des amphibiens	28,9 - 50,7
Prairies et pâturages secs	4,3 - 6,9
Total	697,3 - 1426,9

** La fourchette des coûts s'explique par la portée différente des mesures.

Actuellement, la contribution de l'Office fédéral de l'environnement notamment est insuffisante; elle devrait se situer entre 74 et 124 millions de francs, soit quatre à six fois le montant de l'année du projet (2008). Le reste vient de l'Office fédéral de l'agriculture et des cantons.

Au coût annuel s'ajoutent 697 à 1427 millions de francs au titre d'investissement unique, destiné à redonner aux biotopes ayant sensiblement perdu de leur qualité (cf. HOTSPOT 24|2011) l'état observé au moment de l'inventaire. Ce montant est élevé, car de nombreux objets ont besoin de vastes mesures. L'investissement sert, par exemple, au démontage de systèmes d'assèchement de hauts-marais et de bas-marais, au débroussaillage de prairies sèches, à la régénération de zones alluviales ou au rétablissement d'habitats destinés aux amphibiens. Si ces investissements tardent, la qualité écologique conti-

nuera de chuter, ce qui accroîtra le coût d'entretien et de régénération.

Et maintenant?

Plusieurs approches sont possibles pour préserver ou améliorer la qualité des biotopes d'importance nationale.

> La politique agricole joue un rôle important, car l'efficacité d'une partie des contributions à la protection de la nature en dépend directement. Par exemple, certains paiements directs incitent à l'intensification, notamment en encourageant la charge en bétail. Pour que les paiements en faveur de la protection de la nature soient efficaces, ils doivent au moins compenser les pertes du renoncement à l'intensification. En outre, la dissociation des contributions d'estivage de la qualité des surfaces concernées entraîne l'absence d'incitation à protéger les biotopes. Certains développements sont toutefois positifs dans ce domaine: la politique agricole 2014-2017 prévoit, selon le projet mis en consultation, de convertir les contributions destinées au bétail en contributions à la sécurité d'approvisionnement et d'introduire des contributions à la biodiversité dans la région d'estivage. Concernant l'exploitation agricole de biotopes d'importance nationale ainsi que leurs zones tampons, il importe de ne verser aucune contribution dont l'effet irait à l'encontre des objectifs de protection.

> La politique de protection de la nature menée par la Confédération et les cantons a besoin de moyens financiers plus élevés, mais aussi d'une meilleure coordination. Il importe notamment d'améliorer les contrats et d'étendre l'information des exploitants, car le savoir fait souvent défaut.

> Il existe par ailleurs des approches spécifiques. Les marais doivent être régénérés pour être en mesure de fixer des quantités considérables de CO₂. Les Allemands ont calculé un coût de réduction des gaz à effet de serre de 10 à 135 € par tonne de CO₂ en cas d'abandon d'exploitation et de remise en eau (Drösler et al. 2011). Quand on pense que la compensation



Faute de vastes renaturations, les biotopes d'importance nationale perdent constamment de leur qualité. Photo Beat Ernst

CO₂ bénéficie d'un versement de 30 à 110 francs par tonne, la protection des marais constituerait une utilisation efficace des paiements de la compensation carbone. Pour mettre en place un instrument correspondant, il faudrait d'abord transposer en Suisse les études internationales sur la fixation du CO₂ et les compléter le cas échéant, calculer le coût d'une fixation du CO₂ des marais suisses par renaturation et enfin élaborer un modèle d'échange.

> Le calcul des coûts d'investissement pour la régénération de zones alluviales est fondé sur une longueur de 230 à 300 kilomètres. Pour accélérer ces investissements, il faudrait que la régénération des zones alluviales d'importance nationale ait priorité dans la mise en œuvre de la nouvelle loi sur la protection des eaux.

> L'optimisation et la complémentation des instruments actuels offre aussi un potentiel supplémentaire pour le financement de la protection des biotopes. Les mécanismes d'indemnisation des services rendus par les écosystèmes, l'affectation à un but précis des recettes

versées au profit des biotopes (redevances hydrauliques destinées à un fonds de renaturation, p. ex.) ou l'introduction d'une taxe pour les prestations biodiversitaires (taxe d'utilisation du sol, p. ex.) en sont quelques exemples (cf. Ecoplan 2010).

> Une autre approche consiste à revendiquer davantage de mesures de remplacement ou de rétablissement en cas d'intervention inévitable dans les milieux naturels, et ce au profit de l'amélioration de la qualité des biotopes d'importance nationale, par le biais de pools de surfaces, de mesures et de moyens financiers (cf. Kägi et al. 2002, Stieger 2010).

Pour de plus amples informations:

http://www.wsl.ch/fe/wisoz/projekte/biotopschutzkosten/index_FR

Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications

Objectifs environnementaux concrets

Etat actuel et état souhaité en zone cultivée

Thomas Walter, Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART), CH-8046 Zurich, thomas.walter@art.admin.ch
Stefan Eggenberg, Info Flora; Yves Gonseth et Fabien Fivaz, Centre suisse pour la cartographie de la faune (CSCF)

Les objectifs environnementaux pour l'agriculture (OEA) en matière de biodiversité ne peuvent être pleinement atteints que s'ils se concrétisent en termes de diversité des espèces et des habitats et ceci en tenant compte des spécificités régionales. Les bases aujourd'hui élaborées révèlent notamment que la sauvegarde et la promotion de la biodiversité en plaine exigent un triplement des surfaces de qualité écologique.

Pour l'agriculture, des objectifs environnementaux ont été définis en 2008 dans les domaines: biodiversité et paysage, climat et air, eaux et sols. Ils se fondent sur les bases légales existantes (lois, ordonnances, accords internationaux et décisions du Conseil fédéral). Des objectifs qualitatifs ont été fixés pour la biodiversité (cf. encadré 1), et concrétisés par la suite. A cet effet, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) et l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG) ont, en 2009, confié un mandat à l'atelier UNA, au Centre suisse pour la cartographie de la faune (CSCF) et à l'Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART). Les chercheurs avaient pour mission d'élaborer les bases d'une formulation d'objectifs quantitatifs et qualitatifs en termes d'espèces et de milieux. Les chiffres servent aussi de base pour définir des mesures destinées à atteindre les objectifs à l'échelle régionale. Dans un premier temps, des critères de qualité ont été définis pour identifier les zones cultivées écologiquement précieuses. Ils se fondent sur des systèmes de valeurs existants: espèces cibles et emblématiques pour l'agriculture, biotopes d'importance nationale, Listes rouges, espèces nationales prioritaires et ordonnance sur la qualité écologique (OQE), qui prévoit des incitations à l'amélioration de la qualité et à la mise en réseau des surfaces de compensation écologique. Les surfaces de valeur seront par la suite désignées par le terme «surfaces de qualité OEA».

Dans un deuxième temps, la proportion de surfaces de qualité a été évaluée en fonction de la surface cultivée des différentes zones agricoles (le degré de difficulté liée

Encadré 1: Objectifs environnementaux pour l'agriculture nécessaires à la sauvegarde et à la promotion des espèces cibles et emblématiques (OFEV et OFAG 2008)

«L'agriculture préserve et encourage, dans leur aire de distribution naturelle, les espèces et les milieux indigènes, en priorité les espèces et les habitats présents sur les surfaces vouées à l'exploitation agricole ou dépendants de l'exploitation agricole. Les populations d'espèces emblématiques seront encouragées par la création d'habitats appropriés en quantité suffisante, selon la qualité et la distribution géographique requises.» Les espèces cibles et emblématiques ainsi que les milieux pertinents sont précisés en annexe. Si un certain nombre d'espèces cibles et emblématiques sont observées sur une surface donnée, celle-ci présentera la qualité OEA requise.

aux conditions naturelles va croissant depuis les régions de plaine jusqu'aux zones de montagne supérieures) et de celle de la région d'estivage. Dans un troisième temps, la part de surface de qualité OEA susceptible de permettre d'atteindre les objectifs (état souhaité) a été proposée pour chacune de ces zones sur la base d'études de cas bien étayées en matière d'espèces cibles et emblématiques.

Relevé de l'état actuel

La part actuelle des surfaces agricoles de qualité OEA a été évaluée selon deux approches: (1) données de la statistique agricole; (2) évaluation par le Centre suisse pour la cartographie de la faune (CSCF). Des données supplémentaires telles qu'échantillons de végétation et études de cas complètent l'analyse.

Surfaces existantes selon statistique agricole: les parts de surfaces de qualité écologique selon l'ordonnance y afférente (OQE) ont été extraites des statistiques publiées par l'OFAG (situation en 2009). Les surfaces de compensation écologique en culture (jachères tournantes, jachères florales et bandes culturales extensives) ont été intégralement prises en compte.

Cette estimation ne correspond qu'à la part minimale des surfaces de qualité existantes. Elle ne tient ainsi pas compte du

fait que, dans les zones de montagne par exemple (surtout III et IV), de nombreuses surfaces de qualité OEA – notamment des pâturages – ne sont pas déclarées surfaces de compensation écologique ou surfaces de qualité OQE. La proportion de surfaces de qualité OEA dans les terres cultivées est donc sous-estimée.

Estimation CSCF: cette estimation des surfaces de qualité OEA se fonde sur les données topographiques et statistiques, les périmètres des inventaires nationaux des biotopes ainsi que sur les observations d'espèces cibles et emblématiques déclarées auprès des centres de données nationaux (cf. encadré 2). Etant donné l'étendue et la complexité de leurs exigences en matière d'habitat, les oiseaux n'ont pas été intégrés dans l'estimation.

Le tableau 1 dresse la liste de tous les milieux pris en compte ainsi que leur part de la surface affectée à l'exploitation agricole. La part de loin la plus importante résulte de l'évaluation des «zones herbagères potentiellement précieuses», qui a été calculée à l'aide d'un modèle fondé sur les caractéristiques des sites d'observation de plus de 800 espèces cibles et emblématiques. Le modèle évalue la part des zones herbagères de qualité OEA sur la base des données relatives aux observations d'espèces cibles et emblématiques depuis 1990. Il offre l'avantage de fournir une évaluation de surface fondée sur un savoir actualisé. En superficie, les bas-marais d'importance régionale ainsi que les zones dans lesquelles des observations intéressantes d'espèces menacées ont été affectées à un type de surface représentent une part très réduite (< 1 pour mille).

Bases complémentaires: afin de corriger la sous-estimation mentionnée des surfaces de qualité OEA par la statistique agricole dans les deux zones de montagne supérieures et dans la région d'estivage, les données et les résultats de Kampmann (2007) ont été ajoutés à l'évaluation du CSCF. Kampmann a estimé comme suit la part d'échantillons de végétation (25 m²) représentant au moins six espèces de qualité

Encadré 2: Centres de données: sources d'information sur les observations d'espèces cibles et emblématiques

Centre de données	Direction
CSCF (Faune hors oiseaux) www.cscf.ch	Yves Gonseth yves.gonseth@unine.ch
InfoFlora, CRSF (pl. vasculaires) www.crsf.ch	Stefan Eggenberg stefan.eggenberg@infoflora.ch
SwissLichens (lichens) www.swisslichens.ch	Silvia Stofer silvia.stofer@wsl.ch
NISM (mousses) www.nism.ch	Norbert Schnyder norbert.schnyder@systbot.uzh.ch
Swissfungi (champignons) www.swissfungi.ch	Beatrice Senn-Irlet beatrice.senn@wsl.ch
Karch (amphibiens, reptiles) www.karch.ch	Silvia Zumbach silvia.zumbach@unine.ch

OQE dans les Alpes centrales et septentrionales: zone de montagne III: 30%, zone de montagne IV: 45%. Il en résulte donc des valeurs légèrement supérieures à celles du CSCF.

636 échantillons de végétation (10 m²) du

Monitoring de la biodiversité en Suisse (MBD) attribuables à la zone agricole ont également été pris en compte. Les parcelles présentant au moins dix espèces OEA ont été considérées comme surfaces de qualité OEA. Cette classification correspond plus ou moins aux critères de l'OQE. L'évaluation est utile et représentative de la Suisse. Etant donné la taille majoritairement réduite des échantillons, l'extrapolation aboutit toutefois à des résultats incertains. Ils confirment cependant la faible part des surfaces OEA en plaine et leur part élevée dans la région d'estivage.

Evaluation de la qualité des études de cas

Les données disponibles pour les dix études de cas ont permis d'évaluer avec précision la proportion de surfaces de qualités OEA présentes dans la zone cultivée. A l'aide d'une courbe aire-espèces le nombre d'espèces cibles et emblématiques qu'elles étaient susceptibles d'abriter en fonction de leur taille a en outre été évalué. Celles dans lesquelles le nombre d'espèces cons-

tatées s'est avéré supérieur ou égal au nombre d'espèces ainsi estimé ont été dites de bonne, respectivement de qualité moyenne; celles pour lesquelles le nombre d'espèces constatées s'est avéré inférieur au nombre d'espèces estimé ont été dites de mauvaises qualité (tab. 2).

Les proportions de surfaces OEA de ces études de cas dont la qualité a été jugée suffisante en fonction du nombre d'espèces cibles et emblématiques présentes ont servi de base à la détermination des valeurs souhaitées. La proportion moyenne de surface de qualité OEA se montait à 12.5% pour les études de cas de plaine et de la zone des collines et à 49% pour les zones de montagne II à IV.

Résultats / état actuel

Les méthodes d'estimation décrites plus haut permettent de définir la part des surfaces de qualité OEA dans les diverses zones agricoles (tab. 3).

Tableau 1: Milieux de qualité OEA et parts de surface vouée à l'exploitation agricole en Suisse

Une structure hiérarchique a été choisie afin d'éviter les doublons: les chevauchements de surface sont éliminés de haut en bas; autrement dit, les chevauchements entre «zones marécageuses V25» et «inventaire fédéral des bas-marais d'importance nationale», par exemple, ne sont présents que dans la part de surface de l'inventaire fédéral. V25 = vecteur 25. Il s'agit du modèle paysager numérique de la Suisse qui s'appuie sur le contenu et la géométrie des cartes nationales 1: 25 000.

SAU = surface agricole utile, P = plaine, C = collines, ZM = zone de montagne, RE = région d'estivage

Zones	Plaine	Collines	Montagne I	Montagne II	Montagne III	Montagne IV	Région d'estivage
Surfaces agricoles utiles (Statistique agricole)	486 856 ha	141 651 ha	118 281 ha	153 604 ha	83 392 ha	48 347 ha	505 385 ha
	% de SAU en P	% de SAU en C	% de SAU en ZM I	% de SAU en ZM II	% de SAU en ZM III	% de SAU en ZM IV	% de RE
Inventaire fédéral des bas-marais d'importance nationale	0,60%	0,26%	0,18%	0,90%	1,82%	2,67%	1,78%
Inventaire fédéral des sites de reproduction des amphibiens d'importance nationale	0,54%	0,13%	0,12%	0,13%	0,12%	0,03%	0,08%
Inventaire fédéral des prairies et pâturages secs d'importance nationale	0,08%	0,52%	0,41%	1,03%	3,76%	9,47%	1,97%
Inventaire fédéral des prairies et pâturages secs d'importance régionale	0,01%	0,03%	0,06%	0,09%	0,17%	0,27%	0,05%
Zones tampons autour des bas-marais	0,12%	0,12%	0,16%	0,65%	1,19%	2,27%	1,40%
Zones marécageuses V25	0,15%	0,17%	0,15%	0,28%	0,53%	0,61%	0,70%
Surfaces où des espèces menacées des zones humides ont été observées	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%
Arbres fruitiers haute-tige de qualité OQE (statistique agricole 2009), 1 arbre = 1 are	0,48%	0,79%	0,54%	0,19%	0,07%	0,01%	0,00%
Haies V25 (zone tampon de 4 m vers surfaces cultivées)	0,63%	0,86%	0,91%	0,88%	0,84%	0,49%	0,19%
Surfaces où des espèces menacées des prairies et pâturages secs ont été observées	0,02%	0,03%	0,04%	0,06%	0,08%	0,13%	0,05%
Zones herbagères précieuses, selon modèle basé sur espèces cibles et emblématiques	0,78%	0,25%	1,71%	4,52%	11,06%	22,72%	39,25%
Forêts clairsemées V25	0,04%	0,05%	0,15%	0,93%	2,01%	3,39%	4,52%
Jachères, bandes culturales extensives selon ordonnance sur les paiements directs	0,43%	0,24%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Total surface de qualité OEA	3,88%	3,43%	4,44%	9,66%	21,66%	42,05%	49,99%

Tableau 2: Evaluation de la qualité par rapport aux espèces cibles et emblématiques dans les études de cas

Pour chaque zone, la comparaison a été établie entre les espèces effectivement présentes et les espèces potentielles définies selon le modèle de distribution. La taille de la zone a été intégrée dans l'évaluation. SAU = surface agricole utile, P = plaine, C = collines, ZM = zone de montagne, RE = région d'estivage

	Birmensdorf ZH	Gossau ZH	Klettgau SH	Champagne GE	Val-de-Ruz NE	Inthyamon FR	Bitsch VS	St. Martin VS	Ramosch GR	Dötra TI
Zone(s) agricole(s)	P	P	P	P	P, C, ZM I	ZM I-III	ZM II-IV	ZM III-IV	ZM II-III	ZM IV, RE
Surface agricole utilisée en ha (modélisation CSCF)	545	1280	1188	2793	3765	1646	288	487	745	534
Surface agricole utilisée de qualité OEA en ha (part en %)	4	3	9	16	7	11	33	65	41	23
Evaluation de la qualité	Médiocre	Moyenne	Bonne	Bonne	Médiocre	Médiocre	Bonne	Bonne	Bonne	Médiocre

Plaine: toutes les estimations ont abouti à des valeurs basses concernant l'état actuel. La valeur minimale de part de surface OEA s'élève à 2,2% selon la statistique agricole. 0,5% des échantillons de végétation du MBD présentent au moins dix espèces OEA et 1,8%, huit espèces OEA, ce qui correspond approximativement aux prés et pâturages de qualité OQE déclarés en plaine. La valeur maximale de 4% provient de l'évaluation arrondie du CSCF.

Collines: la part estimée des surfaces OEA y est aussi très faible, même si la part minimale observée (3,5%) est deux fois supérieure à celle de la plaine. Ici, l'évaluation du CSCF correspond à la valeur de la statistique agricole. Il est toutefois probable que la modélisation des zones prairiales de qualité OEA sous-estime un peu la part réelle. Ainsi, la part effectivement déclarée des prairies et pâturages extensifs ainsi que des prairies peu intensives de qualité OQE s'élève à 2% selon la statistique agricole, alors que l'évaluation du CSCF concernant les prairies et pâturages secs d'importance nationale et régionale n'en comptabilise que 0,8%. Cela révèle, d'une part, que l'évaluation du CSCF fournit plutôt une part actuelle située à la limite inférieure et, d'autre part, que seules peu de surfaces de qualité OEA de la zone collinéenne ne sont pas recensées dans la statistique agricole. Comme dans d'autres zones agricoles, il est quasi sûr que certains éléments de petite taille tels que haies de qualité OEA ne sont pas recensés dans la statistique agricole. Cela nous a amenés à relever la limite supérieure de la

part de surfaces de qualité OEA de 1% à 4,5%.

Zones de montagne I et II: c'est dans ces deux zones que se situent une bonne partie des surfaces fourragères facilement exploitables des zones de montagne. La part de surfaces de qualité OEA établie selon la statistique agricole (3 à 4,8%) ne serait pas (ou à peine) supérieure à celle de la plaine et des zones collinéennes. L'évaluation du CSCF et les échantillons de végétation de Kampmann (2007) montrent cependant que la zone de montagne II en particulier devrait présenter une part supérieure.

Zones de montagne III et IV: les diverses méthodes d'évaluation et les données complémentaires suggèrent une part de 20 à 50% pour ces deux zones à l'échelle nationale. Sur le plan régional, les parts peuvent toutefois s'avérer supérieures. C'est notamment le cas du secteur de Saint Martin (VS), où la part de surfaces OEA représente 65% de la surface agricole utile. Les surfaces de qualité selon la statistique agricole ne représentaient toutefois qu'une part de 7,5 à 10%. De toute évidence, une bonne partie des surfaces OEA de ces deux zones ne sont pas déclarées, ce que confortent les résultats de Kampmann (2007). *Région d'estivage:* la part des surfaces de qualité OEA est difficile à estimer dans la région d'estivage. La Confédération y prévoit aussi des critères de qualité OQE et leur élaboration a déjà été donnée en mandat. Actuellement, il est impossible d'estimer quelle part satisfait à ces critères et sera prise en considération à l'avenir dans la statistique agricole. La part des

surfaces OEA dans la région d'estivage est estimée à 50% par le CSCF. Cette valeur moyenne résulte des trois secteurs très petits étudiés dans le Parc jurassien vaudois (60%), le Val Mesolcina (GR) (26%) et le Lungern (OW) (71%) (Lüscher et Walter 2009). 57% des échantillons de l'indicateur MBD Z9 de la région d'estivage présentaient au moins dix espèces cibles et emblématiques. La zone de dispersion supposée pour la part des surfaces de qualité OEA se situe donc entre 40 et 60%.

Estimation / état souhaité

Les parts souhaitables de surfaces de qualité OEA sont fonction des objectifs suivants:

- > Conservation et renforcement des populations des espèces cibles et emblématiques selon les objectifs environnementaux pour l'agriculture (encadré 1).
- > Arrêt de l'érosion de la biodiversité (European Council 2001).

Ces objectifs peuvent être réalisés dans les zones cultivées si des valeurs nuancées sur le plan régional et en fonction de la difficulté d'exploitation sont atteintes. Concernant la réalisation du premier objectif, il s'agit de garder à l'esprit que les quelque 1700 espèces cibles et emblématiques qu'il convient d'encourager prioritairement en zone agricole présentent des aires de distribution différentes. Ainsi, par exemple, bon nombre d'espèces sont observées principalement ou exclusivement en plaine ou en montagne. C'est pourquoi les déficits relatifs aux espèces cibles et emblématiques de plaine ne peuvent être que

partiellement compensés par les surfaces de qualité OEA encore nombreuses en montagne.

Concernant les zones d'exploitation difficile, les objectifs de part de surface OEA de qualité ont été fixés de façon à assurer de bonnes conditions de vie aux espèces cibles et emblématiques (tableau 3). Ils s'inspirent des parts de surface OEA observées dans les études de cas mentionnées où une bonne présence d'espèces cibles et emblématiques a été constatée. A cet effet, il faut multiplier par trois à cinq les surfaces de qualité OEA dans les zones d'exploitation difficile situées à plus basse altitude. Walter et al. (2010) ont montré que, malgré les progrès de la compensation écologique, les pertes de biodiversité n'avaient pas pu être enrayerées avant 2010 dans les zones d'exploitation agricole de Suisse. Pour y parvenir, il faudrait que les objectifs correspondent au moins à la part actuelle de surfaces de qualité OEA. C'est le cas dans les zones de montagne III et IV ainsi que dans la région d'estivage.

En principe – et hormis en plaine –, des surfaces de compensation écologique suffisantes ont été créées. Cependant, la qualité de ces surfaces nécessite une nette

amélioration, en particulier en plaine et dans les zones de montagne I et II. Les carences sont notamment graves dans les zones de grande culture. A cet égard, il convient de définir les bonnes surfaces au bon endroit dans les diverses régions, afin de préserver et de promouvoir les espèces cibles et emblématiques vis-à-vis desquelles la région concernée assume une responsabilité particulière sur le plan national. Des exemples probants dans la Champagne genevoise et dans le Klettgau (SH) révèlent que la réalisation des objectifs en plaine constitue certes un défi, mais tout à fait relevable.

Perspectives

En juillet 2012, les analyses et les résultats détaillés du projet seront publiés par ART. Outre les résultats déjà publiés, la publication présentera la définition de 5 régions principales OEA et 24 sous-régions, établies en fonction de la distribution des espèces cibles et emblématiques. Elle précisera les priorités régionales à observer concernant les milieux et les espèces. En outre, il est prévu que les bases de données ainsi que les évaluations, assorties d'une liste actualisée des espèces cibles et emblé-

matiques, soient mises sur Internet à la disposition des personnes intéressées. La mise en œuvre d'un monitoring environnemental agricole des milieux et des espèces, envisagée à moyen terme par l'OFEV et l'OFAG, fournira une meilleure base de données, permettant de mettre en évidence la situation actuelle et son évolution future, et d'en dériver les mesures requises.

Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications

Tableau 3: Surfaces de qualité OEA: parts actuelle et souhaitée (%) pour les diverses zones agricoles, la région d'estivage et la surface agricole utile de Suisse

		Part actuelle attestée		Part actuelle estimée	Part actuelle synthèse	Part souhaitée proposition
	SCE ¹ Situation 2009 entre parenthèses: avec arbres	Surface de qualité OQE ²	Surface de qualité OEA ³	CSCF (tableau 1) Part de surfaces de qualité OEA	Part estimée de surfaces de qualité OEA	Part de qualité OEA
Plaine	9,1 (11,4)	1,7	2,2	3,9	2,2–4,0	10 (8–12)
Collines	10,1 (13,7)	3,2	3,5	3,4	3,5–4,5	12 (10–14)
Montagne I	9,3 (12,1)	3,0	3,0	4,4	3–4,5	13 (12–15)
Montagne II	12,9 (14,2)	4,6	4,8	9,7	4,8–10	17 (15–20)
Montagne III	20,5 (21,3)	7,3	7,5	21,7	20–40 ⁴	30 (20–40)
Montagne IV	33,0 (33,3)	10,1	10,1	42,1	40–50 ⁴	45 (40–50)
Région d'estivage	–	–	–	50,0	40–60	50 (40–60)
Surface agricole	11,9 (14,0)	3,0	3,7	8,0	6–10	16 (12–20)

¹ SCE = surface de compensation écologique

² Surfaces de qualité OQE sans arbres (statistique agricole 2009)

³ Surfaces de qualité OQE avec arbres (1are/arbre), jachères, bandes culturales extensives, lisières de champ selon l'Ordonnance sur les paiements directs OPD (statistique agricole 2009)

⁴ Valeurs supérieures selon résultats de Kampmann (2007)

L'attrait du vert

Un espace de vie ne s'improvise pas

Thomas Winter, Fondation économie et écologie (SWO), CH-8600 Dübendorf-Gfenn, swo@stiftungswo.ch

La nature façonnée par l'être humain reflète notre propre évolution et celle de notre monde.

Elle exprime à la fois des principes éthiques et sociétaux ainsi que notre comportement personnel. En aménageant activement les jardins et les espaces verts, nous concrétisons nos désirs, nos pensées et nos sentiments. Chaque espace vert, qu'il s'agisse d'un parc somptueux, d'une cour d'école ou d'un petit jardin privé, est le fruit d'un état d'esprit, d'une confrontation ciblée entre l'homme et la nature.

Cette démarche s'avère précieuse, si elle est guidée par des objectifs de développement globaux. L'espace vert envisagé ne doit pas être conçu selon les règles usuelles telles que représentation ou visibilité, mais résulter d'un partenariat clairvoyant entre l'homme et la nature. L'homme limite et structure l'espace, la nature génère et combine en permanence son contenu. Des aménagements adaptés au site permettent à chaque espace vert de déployer sa richesse naturelle et récréative. Les possibilités d'aménagement en milieu urbain sont certes isolées et limitées par la surface disponible, mais multiples quant à la forme et à l'exposition. C'est un défi que de devoir offrir des espaces de vie aux hommes, aux plantes et aux animaux tout en préservant leurs fonctions écologiques et les prestations qui y sont liées.

Valeurs enracinées

A l'heure actuelle, en Suisse, les espaces verts urbains se caractérisent par des décors banals et inadaptés. Pour que cela change, il faut instaurer des conditions générales garantissant un côtoiement équilibré des potentiels biologiques et écologiques. Une planification clairvoyante et des exigences qualitatives doivent permettre la mise en place de projets novateurs. Les espaces verts dénaturés par la construction, par exemple, seront transformés, à l'aide de gravier de recyclage, en prés fleuris offrant une grande richesse en herbes et en insectes. Une humification



La découverte d'espèces sensibles incite à préserver leurs bases existentielles: si les propriétaires sont bien informés au sujet de la biodiversité, ils comprendront que les nouveaux venus n'auront des perspectives d'avenir que si leur population est promue. Une collaboration avec les voisins au profit d'un réseau de biotopes est nécessaire. De bons exemples d'espèces susceptibles de bénéficier de mesures sont le glaïeul des marais et la rainette verte. Elles figurent partout parmi les favoris des mises en réseaux efficaces.

empêcherait cette évolution par une sur-offre en nutriments. Le coût de l'entretien serait élevé et le sol compacté par la construction ne pourrait plus être cultivé de toute façon. L'humus peut au contraire servir aux plantations d'arbres et aux jardins potagers ou, en cas de non-utilisation, à l'assainissement de champs cultivés.

Les cuvettes herbeuses ou les pentes intactes peuvent devenir des prairies humides. Un entretien extensif et échelonné permet même l'installation d'orchidées. De même, les mares et les étangs de tous types sont essentiels. Ils facilitent l'infiltration des eaux d'écoulement des toits dans l'eau souterraine. Dans les grands étangs, il est possible d'y associer des baignades, après nettoyage technique ou biologique. Plus le milieu urbain est vaste et imperméabilisé, plus les étangs de rétention et les toitures végétalisées sont nécessaires pour réduire le risque de crue.

Mesures de compensation écologique

Tout architecte ou maître d'œuvre devrait bien sûr appliquer le principe de compensation écologique. Nos constructions dotées de caves détruisent à tout jamais le tissu des sols cultivés et des eaux souterraines. Les expériences confirment qu'un remplacement efficace de l'habitat est possible: des espèces rares et peu exigeantes en matière d'espace peuvent recoloniser durablement des biotopes. Leur subsistance est possible pour autant que les voisins respectent les mêmes principes d'entretien et de promotion. A l'instar des zones protégées, le premier objectif d'aménagement du milieu urbain est la réalisation d'écosystèmes autonomes qui ne nécessitent que des interventions de contrôle.

Les espaces proches de la nature offrent de multiples avantages par rapport aux infrastructures conventionnelles, tant pour l'homme que pour l'environnement et la



Plus la qualité du vécu est proche de la nature, plus le besoin de la promouvoir est vital. Cette pelouse autrefois stérile a été transformée progressivement en biotope sec et humide. Les arbustes exotiques ont cédé la place à des espèces endémiques. En Suisse, les vastes couloirs de verdure peuplés de pelouse stérile et de haies exotiques (150 000 ha) pourraient être revalorisés sous la forme d'un réseau de prés fleuris et de haies basses riches en espèces d'importance nationale.
Photos Thomas Winter

nature. Pour les visiteurs et les paysagistes, les parcs et les jardins signifient loisirs et travail créatif. Des espaces verts variés peuvent aussi devenir des jardins utilitaires ou thérapeutiques et donc des espaces uniques en matière de formation et de découverte.

Assumer la responsabilité

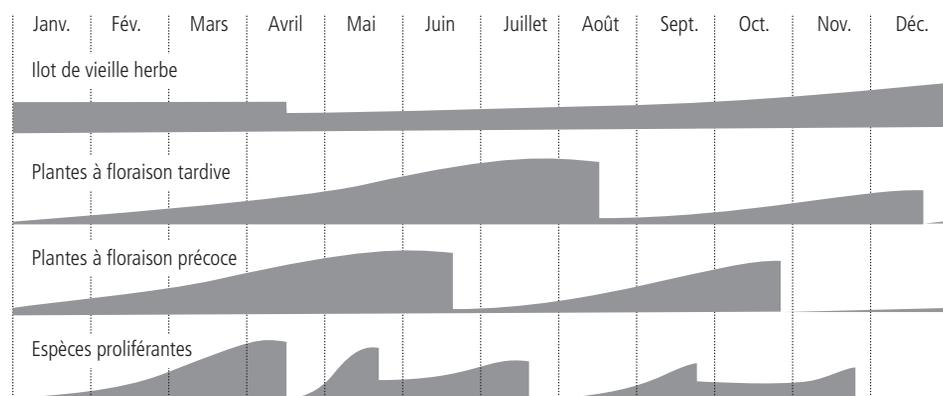
La responsabilité des constructions et des infrastructures incombe aux maîtres d'œuvre, aux architectes et aux paysagistes. Leur formation permanente dans le domaine du verdissement urbain ne devrait en aucun cas être remise au lendemain.

Urbanistes et administrations communales pourraient réagir dès maintenant. Grâce à des règlements adaptés et à un suivi écologique, il est tout à fait possible de faire obstacle, dans tout projet de construction, à la désertion insidieuse, à la dénaturation floristique et à la destruction du sol. Des programmes institutionnalisés d'information et de valorisation sont parfois déjà appliqués ou mis en place: Agenda 21 local, conception d'évolution du paysage (CEP), ordonnance sur la qualité écologique (OQE) et plans de quartier novateurs. Cet éventail d'instruments permet d'essayer de préserver les caractéristiques de nos paysages subsistants.

Créativité

Un verdissement urbain attrayant peut et doit compléter et délester les zones protégées grâce à sa qualité récréative. Ainsi, les flux d'amateurs de détente vers les paysages et les zones protégées sensibles seront réduits. Dans l'idéal, un comportement individuel responsable s'associera à la raison collective pour favoriser un développement durable.

En Suisse, la surface de pelouse stérile est de quelques milliers d'hectares plus étendue que l'ensemble des zones protégées cantonales et communales. Cette matrice entretenue au mépris de la vie pourrait devenir un réseau de prairies riches en espèces, d'excellente qualité, propice à la vie, au travail et à l'environnement.



Une fauche échelonnée dans le temps et l'espace permet de faucher à chaque fois environ un quart de la surface. Il en résulte une succession annuelle de prairies richement structurées, présentant des secteurs en fleur et des îlots d'hivernage. Le graphique montre l'évolution de la biomasse selon divers régimes de fauche.

Résurrection du REN

Aide à la création d'une infrastructure écologique

Raymond Pierre Lebeau, CH-1224 Chêne-Bougeries/GE, rioletbeau@bluewin.ch, et Antonio Righetti, PiU GmbH, partenaires en questions environnementales, CH-3097 Liebefeld

En publiant en 2004 les résultats du projet «Réseau écologique national (REN)», la Confédération a présenté une projection de ce que serait un réseau national d'écosystèmes. A l'occasion de la conception et de la mise en œuvre de la Stratégie Biodiversité Suisse (SBS), le REN peut jouer un rôle important. La planification cantonale et communale nécessite cependant des analyses et des bases détaillées.

Le réseau écologique national (REN), publié en 2004, avait pour objectif d'identifier les potentialités écologiques de milieux situés hors des zones protégées et au-dessous de 2100 m d'altitude et de révéler la fragmentation et les interconnexions, existantes ou potentielles, des espaces vitaux à l'aide d'une représentation cartographique. L'objectif était aussi de stimuler les acteurs responsables des activités économiques sectorielles (notamment le développement territorial, l'agriculture, la gestion des eaux, les transports, la gestion forestière) afin qu'ils tiennent compte de ce nouvel instrument en faveur de la biodiversité (fig. 1).

Une base de données volumineuse

Pour l'établissement du REN, de nombreuses données provenant des sources scientifiques et statistiques, inventaires fédéraux et études de base existants ou en cours d'élaboration ont été réunies, traitées et superposées à l'aide d'un système d'information géographique (SIG). Ensuite, par l'application d'un modèle mathématique, il a été possible de déterminer non seulement les surfaces existantes servant d'habitats prioritaires des espèces de la flore et de la faune sauvages, mais également les surfaces susceptibles d'être utilisées potentiellement par ces espèces. Ces surfaces, dénommées «continuums» (fig. 2), ont été tant bien que mal validées globalement par les services cantonaux et leurs experts, afin de tester leur vraisemblance sur le terrain.

Problème d'applicabilité

Au terme d'un processus «top down / bottom up» de plusieurs années, le REN 2004

a été publié sous la forme d'un rapport scientifique (Berthoud et al. 2004) et de cartes, puis mis à la disposition des cantons pour le mettre en application. Quatre ans plus tard, une enquête a été menée auprès des cantons et de plusieurs personnes impliquées dans les projets de mise en réseau. Il s'agissait avant tout de savoir dans quelle mesure les cantons, les personnes impliquées et les services compétents utilisaient cette offre.

Il en est ressorti que seul un tiers des cantons utilisaient directement le REN. L'application concerne en particulier les projets de mise en réseau dans l'agricul-

ture et l'appréciation de projets non spécifiques. Il est aussi utilisé, à titre exceptionnel, dans des processus stratégiques du secteur nature et paysage et dans l'aménagement du territoire. Les cantons qui ne recourent pas au REN allèguent en général deux motifs: d'une part, plusieurs cantons possèdent leurs propres sources de données, plus détaillées et plus précises que celles du REN; d'autre part, le REN est perçu comme un instrument parfois trop abstrait. Les réponses des personnes interrogées allaient aussi dans cette direction. Toutes les opinions exprimées se référaient à des projets intracantonaux.

Il reste beaucoup à faire...

Christine Fehr, Office fédéral de l'environnement, CH-3003 Berne
christine.fehr@bafu.admin.ch

En créant le REN, la Suisse a fait œuvre de pionnier; il a recueilli l'attention internationale et a été intégré dans des stratégies transfrontalières. Avec les projets de mise en réseau dans l'agriculture, la Suisse a développé une autre approche novatrice et l'a mise en application. La Stratégie Biodiversité Suisse (SBS) suscite désormais la relance d'un réseau écologique en Suisse. Une analyse a pour but de montrer l'état actuel des réseaux écologiques, la nécessité éventuelle d'adapter la méthodologie, les autres approches existantes, les mesures adoptées par les cantons et les pôles d'intervention actuels, aussi bien sur le terrain que dans les bureaux d'études.

Le REN était un acte courageux, qui caractérisait le paysage dans ses grandes lignes du point de vue de ses fonctions écologiques et osait reproduire la complexité du tissu écosystémique grâce à une approche assortie de «guildes d'espèces» et de «résistances au déplacement». Le défi à venir consiste à trouver des instruments adaptés aux différents niveaux de planification. L'ordonnance sur la qualité écologique (OQE) (cf. p. 12) a permis de concrétiser la mise en réseau pour la première fois dans une politique sectorielle. Il faut maintenant des approches

correspondantes dans la forêt, les milieux aquatiques, la zone alpine et le milieu urbain. Le REN s'est limité aux zones rurales de plaine et de collines. La poussée actuelle à l'intensification s'effectue pourtant en montagne, qu'il s'agisse de l'extension touristique ou de l'avancée de l'agriculture intensive. La Suisse doit aujourd'hui centrer ses efforts davantage sur les Alpes, où elle assume une responsabilité internationale envers la biodiversité. Cette approche, qui s'exprime dans la définition d'espèces prioritaires au plan national, n'était pas encore mûre à l'époque du REN. De son côté, le milieu urbain ne doit plus être considéré aujourd'hui comme un obstacle, mais aussi comme un écosystème. Un réseau écologique doit intégrer les surfaces bâties et infrastructurelles, pour ne pas rester du rafistolage sans avenir. La taille souhaitée des surfaces connectées est une question méthodologique. Le REN décrit des potentiels concernant la mise en réseau et la qualité de l'habitat, mais non le besoin en surface destinée à sauvegarder les fonctions écosystémiques souhaitées. Plusieurs études ont suggéré des ordres de grandeur, mais nous devons d'abord savoir quelle biodiversité nous souhaitons sauvegarder ou atteindre.

Les expériences de projets intercantonaux se situent au niveau fédéral. Le REN y revêt une valeur élevée dans le cadre de l'accomplissement des tâches de la Confédération conformes à l'art. 2 LPN concernant l'appréciation de projets de construction, l'élaboration de grands projets et de plans directeurs; il est donc régulièrement mis en application. De même, la version actuelle de la Stratégie Biodiversité Suisse (SBS) tient compte du REN: «Les résultats de ce projet permettent d'affirmer que la sauvegarde de la biodiversité et de ses fonctions requiert la contribution de davantage de surfaces qu'aujourd'hui. Une actualisation des documents doit encore préciser les besoins en surface.»

Les expériences actuelles aboutissent à la conclusion que le REN a sans doute suscité de trop grandes attentes au niveau du canton et de projets isolés. Avec des cartes au 1:100 000e, le REN était toutefois conçu d'emblée comme un instrument générique, susceptible d'être utilisé plus ou moins directement, à la rigueur sur un plan conceptuel, suprarégional ou intercantonal. Toute planification détaillée nécessite en principe un approfondissement des analyses et des bases.

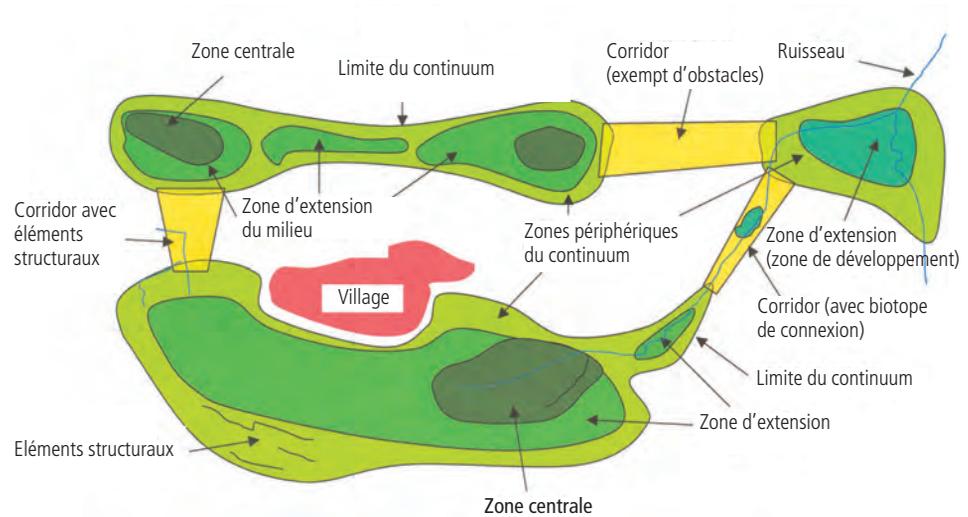


Fig. 1: Représentation cartographique d'un réseau spécifique (écosystème forestier).

Bibliographie

Berthoud G., Lebeau R.P., Righetti A., (2004): Réseau écologique national (REN). Rapport final. Cahier de l'environnement n° 373. Office fédéral de l'environnement, de la forêt et du paysage, Berne. 131 pp.

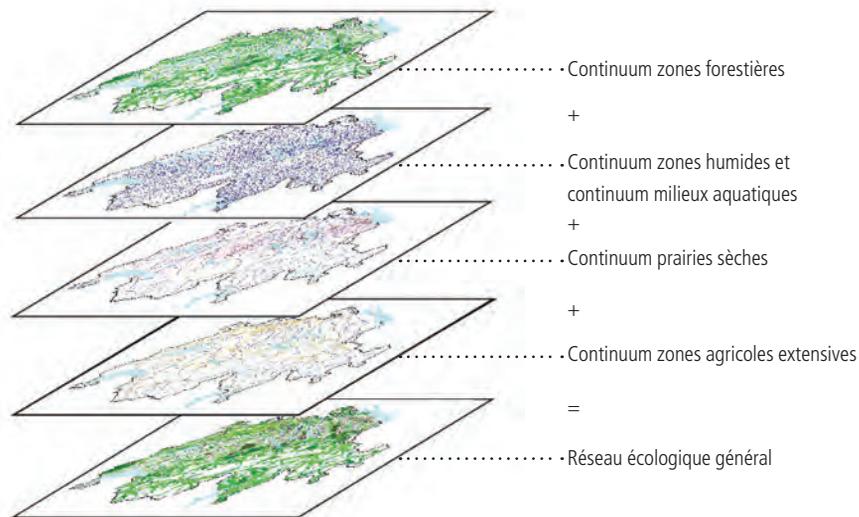


Fig. 2: Un réseau écologique se compose toujours de plusieurs réseaux spécifiques (continuum), indépendants ou partiellement connectés. Ici, les continnum zones humides et milieux aquatiques sont réunis.

Services écosystémiques

La fragmentation réduit la valeur monétaire

Adrienne Grêt-Regamey, Sven-Erik Rabe et Andrea Ryffel, Institut pour le développement du territoire et du paysage, EPF Zurich, CH-8092 Zurich, gret@nsl.ethz.ch

La fragmentation des écosystèmes exerce une incidence négative sur la fourniture de services écosystémiques. Une stratégie de mise en réseau ciblée revêt donc une grande importance, tout comme la garantie d'une surface minimale.

Destruction, modification et surexploitation des écosystèmes mettent en péril la biodiversité, à l'échelle mondiale mais aussi nationale. Cela influe sur des services vitaux rendus par les écosystèmes à la société et à l'économie, tels que la production de denrées alimentaires, la régulation du climat, la fourniture d'eau potable et les prestations récréatives (Isbell et al. 2011). Au vu de cette évolution, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a, dans le cadre des travaux liés à la Stratégie Biodiversité Suisse (SBS), lancé une étude qui a pour but de créer les bases d'une estimation de la valeur de la biodiversité résultant de la fourniture des services écosystémiques.

La fragmentation réduit les prestations

Il a d'abord fallu rechercher une corrélation directe entre la biodiversité et la fonctionnalité des écosystèmes. Brand (2009) propose de lier la fourniture stable de services écosystémiques au concept de capital naturel critique: si la valeur d'un écosystème s'abaisse en deçà d'un certain seuil écologique (une surface critique minimale, par exemple), la biodiversité présente ne suffira pas pour que l'écosystème fournisse des prestations importantes. L'étude se fonde sur le fait que la taille et la disposition des milieux naturels ont une

corrélation directe avec la fonctionnalité de l'écosystème et donc la fourniture de ses services (Fischer 2011). Les indications relatives à la surface et au degré d'isolement d'un écosystème permettent donc une approximation de la valeur monétaire de la biodiversité.

Dans un premier temps, il s'est agi d'identifier les services écosystémiques relatifs à la biodiversité sur la base de la liste des services écosystémiques destinés aux indicateurs liés au bien-être de l'OFEV (Känzig et Hauser 2009) et d'autres ouvrages bibliographiques. Ces services ont ensuite été quantifiés et monétarisés. Les services écosystémiques ont été calculés par hectare et par an, afin de permettre la comparaison entre les écosystèmes.

L'exemple du canton d'Argovie a finalement permis, en s'inspirant des scénarios d'utilisation du sol de Bolliger et al. (2007), de quantifier et de monétariser les services écosystémiques dans différents types d'exploitation et différents scénarios. Les services rendus par les écosystèmes suivants ont été pris en compte: zones prairiales extensives (surtout prairies et pâturages secs), zones prairiales intensives, forêts et zones d'embroussaillage (consécutif à l'extensification ou à la mise en jachère).

Valeur des services écosystémiques

Les prairies et pâturages secs (PPS) revêtent une importance particulière concernant la fonction récréative et la préservation de l'eau potable. Les zones prairiales extensives, en revanche, ont une fonction légèrement supérieure con-

cernant la fixation du CO₂ et une fonction de production moyenne (cf. tab.). Les prairies intensives présentent les valeurs maximales sur le plan de la production et minimales en ce qui concerne la préservation de l'eau potable. En raison des très faibles dépenses liées aux zones d'embroussaillage, celles-ci présentent les mêmes valeurs que les PPS pour ce qui est de la préservation de l'eau potable. La forêt a une très haute fonction récréative de même qu'une fonction de production moyenne.

Dévalorisation des PPS

Les répercussions de la fragmentation persistante se font surtout sentir sur les services rendus par les PPS. Une réduction de leur surface ou une concentration des parcelles sur quelques rares secteurs insuffisamment connectés porte gravement préjudice à la capacité de fournir durablement des services écosystémiques. Le graphique montre la réduction de la valeur globale des PPS suite à leur fragmentation par rapport à la valeur des services écosystémiques. La fragmentation peut déjà être considérée comme forte pour les années 2000 et 2010 (Schlup et Nobis 2011); les surfaces ne sont plus en mesure de fournir leurs prestations. Ainsi, la prestation réelle est aujourd'hui réduite à environ la moitié des services potentiels liés à la surface globale et aux conditions environnementales. Dans le scénario «business as usual», la valeur continue de décroître en raison de la fragmentation persistante. Même dans le scénario d'une production agricole plus extensive, impliquant une

Valeur monétaire moyenne des différents services écosystémiques et coûts d'exploitation par type d'utilisation du sol; année 2010 (en francs par hectare et par an)

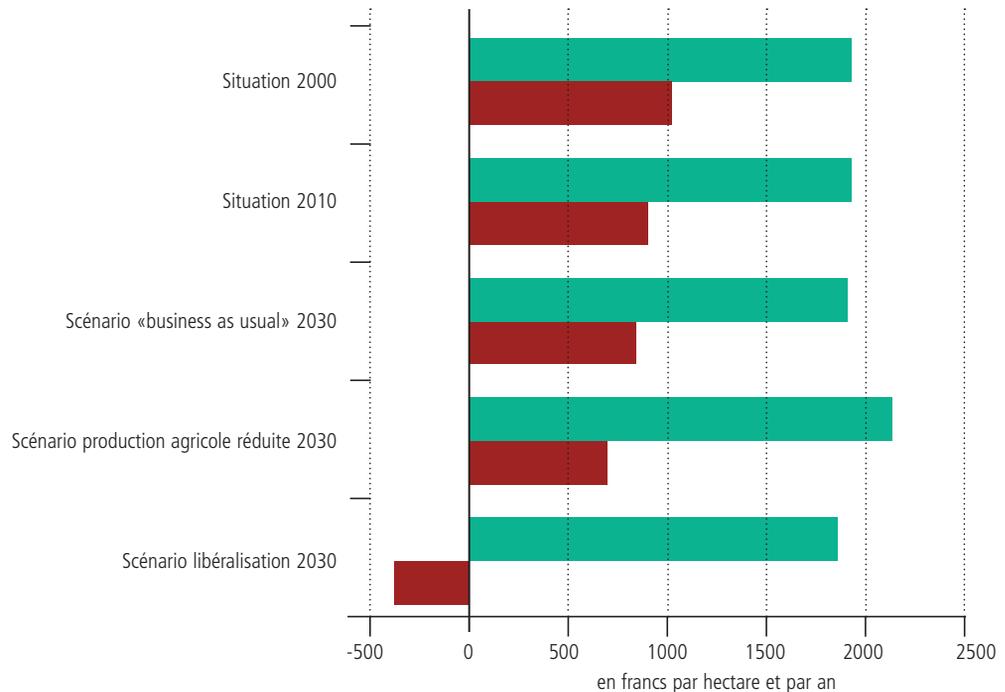
Service écosystémique	Prairies et pâturages secs	Zone prairiale extensive	Zone prairiale intensive	Zone d'embroussaillage	Forêt
Production	581	1118	3937	349	1031
Stockage du CO ₂	310	360	344	419	771
Détente	1051	790	780	790	1182
Préservation de l'eau potable	933	766	0	933	769
Coût d'exploitation	943	2535	5446	803	924

Réduction de la valeur monétaire des PPS (en francs par hectare et par an) par suite de leur fragmentation.

Le degré de fragmentation s'accroît dans les scénarios de haut en bas. Il en résulte une diminution de la valeur globale des PPS.

Dans le scénario de libéralisation, les petits PPS très fragmentés ne peuvent plus fournir que des services minimaux. Comme le coût d'exploitation dépasse la valeur des prestations, il en résulte une valeur négative.

■ Valeur des services écosystémiques potentiels
■ Valeur réelle des services écosystémiques



extension de la surface, la prestation réelle par hectare diminue, car le modèle suppose que les nouvelles surfaces avaient été définies sans coordination. Dans le scénario de libéralisation (pratiquement plus aucun paiement direct), la fragmentation s'accroît dans une telle mesure que seuls des services minimaux peuvent encore être fournis et que le coût d'exploitation atteint son maximum. Les coûts dépassent la valeur des services, et les surfaces présentent donc une valeur négative en moyenne. L'étude montre donc parfaitement qu'une extensification non coordonnée n'entraîne pas forcément un accroissement des services écosystémiques. Une stratégie de mise en réseau ciblée revêt une grande importance, tout comme la garantie d'une surface minimale. C'est à ce prix que l'appauvrissement persistant des services écosystémiques sera enrayé.

Conclusion

Bien que l'étude ne porte que sur une petite sélection de services écosystémiques, la valeur totale des services est considérable dans tous les scénarios. Cependant, la monétarisation de biens et de services non commercialisables peut être utilisée com-

me une sorte de signal au niveau de la communication. Associée à des informations sur la fragmentation d'un milieu, elle permet aussi de situer et d'apprécier les efforts de protection dans un contexte spatial. Enfin, une meilleure compréhension du compromis entre les divers services écosystémiques dans différents scénarios permet de définir des priorités dans les stratégies de gestion et ainsi de mieux engager à long terme les moyens limités dans la protection de surfaces précieuses et la connexion écologique de surfaces importantes.

Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications

Remerciement

Cette étude a été financée par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), division Espèces, écosystèmes, paysage. Un rapport interne détaillé peut être obtenu auprès de l'OFEV.



Les prairies et pâturages secs s'en sortent le mieux par rapport aux autres types de prairies en ce qui concerne les services récréatifs. Photo Monika Martin

De quelle surface la biodiversité suisse a-t-elle besoin?

Daniela Pauli, Thibault Lachat et Markus Fischer, Forum Biodiversité Suisse, CH-3007 Berne

Sur la base du savoir actuel, le Forum Biodiversité évalue la surface dont la biodiversité a besoin en Suisse. Les résultats doivent être intégrés dans le plan d'action lié à la Stratégie Biodiversité.

La consigne est claire: selon la décision de la conférence des parties de la Convention sur la biodiversité, qui s'est tenue en octobre 2010 à Nagoya, 17% de la superficie de notre pays devrait être protégée d'ici 2020, un objectif intégré dans le projet de Stratégie Biodiversité Suisse (SBS). Sa réalisation repose notamment sur une infrastructure écologique composée de zones de protection et de connexion.

L'objectif de 17% est un compromis typique des processus politiques, lorsque des bases scientifiques fondées sont confrontées aux revendications d'organisations de protection de la nature et aux réflexions de la classe politique en matière de faisabilité. A l'occasion d'une conférence des parties de la Convention sur la biodiversité, où les décisions ne peuvent être prises qu'à l'unanimité, on marchandait jusqu'au moment où tous les partenaires tombent d'accord. L'organe technico-scientifique consultatif de la convention sur la biodiversité (SBSSTA) avait proposé 20%. La Chine ne voulait pas aller au-delà de 10%. L'accord a finalement été conclu à 17%. Etant donné les difficultés d'une prise de décision à l'unanimité et les divergences d'intérêts, l'aboutissement à un accord est en soi réjouissant. Cependant, il est opportun de se demander dans quelle mesure l'objectif de 17% est scientifiquement fondé. Comme l'ont montré Svancara et al. (2005) dans leur vaste étude de 159 articles portant sur 22 objectifs différents de protection de la nature, les normes de superficie reposant sur une évidence scientifique divergent très sensiblement des consignes issues de processus politiques.

Questions sans réponses

En tant que scientifiques, nous nous interrogeons sur le type de surface nécessaire en Suisse d'un point de vue biologique et écologique afin de sauvegarder à long terme la biodiversité et les services écosystémiques, indépendamment de tout objectif politique. Quelle doit être l'étendue de ces surfaces? Quelle doit être leur qualité? Quels milieux doivent-elles couvrir? Comment ces surfaces doivent-elles être réparties dans l'espace? Un programme de recherche de plusieurs années serait sans doute nécessaire pour pouvoir répondre en détail à ces questions. Pourtant, les résultats doivent être intégrés dans le plan d'action de la SBS; et ce plan devrait être prêt dans un délai de 18 mois après l'adoption de la SBS par le Conseil fédéral. Le Forum Biodiversité Suisse a donc lancé un projet pour réunir les meilleures bases disponibles dans le cadre des délais impartis. Le projet est soutenu par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV).

Défis majeurs

Jusqu'à présent, l'appauvrissement de la biodiversité en Suisse a certes ralenti sans pouvoir être toutefois enrayeré; dans les conditions actuelles, aucun renversement de tendance n'est non plus en vue (Lachat et al. 2011). Une infrastructure écologique d'avenir ne doit toutefois pas seulement faire face à la pression exercée aujourd'hui sur la biodiversité, mais aussi relever les défis de demain, qui se feront sentir à des degrés divers, sur des étendues variées et dans différentes régions de Suisse. Il importe par exemple que l'infrastructure écologique offre aux espèces des possibilités d'adapter leur aire de distribution en fonction du changement climatique. L'infrastructure écologique à elle seule ne suffira pas pour préserver à long terme l'ensemble de la biodiversité en Suisse et

les services rendus par les écosystèmes. Le paysage «normal» doit aussi fournir une contribution. Il constitue la matrice dans laquelle s'intégrera l'infrastructure écolo-

Planifier pour biodiversifier Swiss Forum on Conservation Biology SWIFCOB 11, 11 novembre 2011

(gk/dp) Pour enrayer l'appauvrissement de la biodiversité, les seules zones protégées ne suffisent pas. Il importe plutôt d'intégrer la biodiversité dans la définition des objectifs et la planification relatives à toutes les activités ayant un impact sur l'espace; le thème de la biodiversité doit être abordé dans tous les secteurs d'activité et à tous les niveaux. Ce changement nécessaire de paradigme était au cœur des débats du SWIFCOB 11 du 11 novembre 2011 à Berne, organisé par le Forum Biodiversité Suisse de la SCNAT. Environ 200 personnes ont participé à la manifestation, et certaines d'entre elles n'en croyaient sans doute pas leurs yeux. En effet, une révolution est en cours, dont une bonne partie n'a rien à voir avec la protection classique de la nature. Outre les nouveautés sur le plan des conceptions, lois, mesures, stratégies et résultats de la recherche, des projets concrets et probants ont été présentés en matière de conservation et de promotion de la biodiversité. Ils se fondent sur une collaboration plurisectorielle fructueuse, bon nombre d'exemples provenant non de personnes issues du monde de la nature et du paysage mais d'ingénieurs ou de constructeurs.

Le rapport du congrès ainsi que l'ensemble des exposés en pdf peuvent être téléchargés sur le site www.biodiversity.ch/f/events/swifcob/.

gique; cette matrice et l'infrastructure écologique permettront conjointement la sauvegarde de la biodiversité et des services écosystémiques.

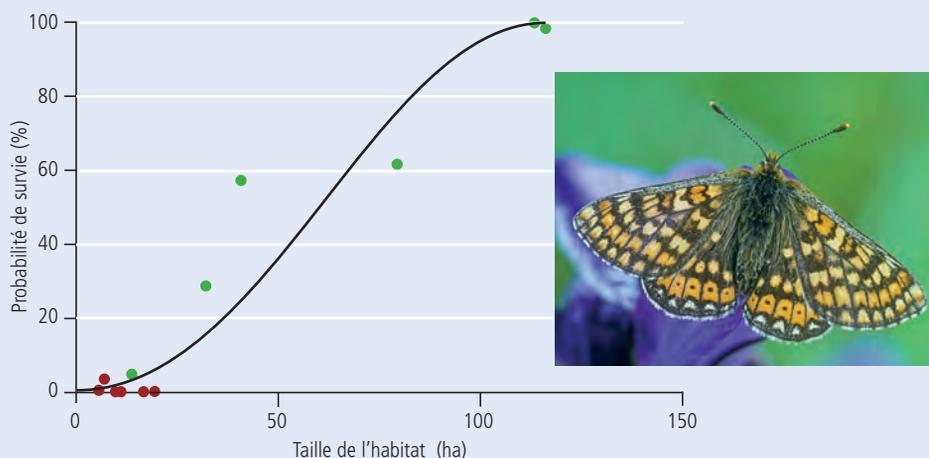
Processus

Afin d'évaluer le besoin en surface de la biodiversité et des services écosystémiques, il convient de couvrir les différents niveaux de la biodiversité: gènes, espèces, écosystèmes. De même, il faut tenir compte des spécificités de la Suisse, par exemple son relief marqué, son hétérogénéité à petite échelle et son rôle de transition biogéographique entre l'Europe centrale et l'Europe méridionale. En outre, l'infrastructure écologique de la Suisse est censée compléter de manière optimale celle des pays environnants. Les approches et les échelles spatiales qu'il convient d'intégrer sont par conséquent multiples. Comme les différentes méthodes utilisées pour définir les consignes de superficie aboutissent à des résultats différents (Rondini et Chiozza 2010), il faut prendre en considération plusieurs approches dans l'idéal. L'étude doit donc intégrer des approches en génétique et dynamique des populations, au même titre que le savoir actuel sur les espèces et les groupes d'espèces ainsi que sur le fonctionnement des écosystèmes. Il importe à cet égard que nous puissions recourir au savoir des experts et coopérer avec des projets analogues en cours sur le plan national et international.

Même si tous les aspects ne peuvent être intégralement traités au cours du projet, le Forum Biodiversité aura assumé cette mission difficile et souhaite ainsi fournir une contribution essentielle à la mise en œuvre de la Stratégie Biodiversité Suisse.

Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications



L'exemple du damier de la succise (*Euphydryas aurinia*) montre que plus l'habitat est vaste, plus la probabilité de survie d'une population est grande (d'après Bulman et al. 2007). Photo Albert Krebs

- Population disparue
- Population existante

Les participants du congrès NATURE du 13 avril 2012 à Bâle débattront en détail des tensions entre protection et utilisation de la nature et du paysage.



LE FORUM SUISSE POUR LA DURABILITÉ

Du 13 au 16 avril 2012

Foire et Festival NATURE

de 10 à 18 heures

LA PLATE-FORME SUISSE POUR UNE CONSOMMATION ET DES STYLES DE VIE PLUS DURABLES.

Foire Suisse, Bâle, Halle 4, pendant la muba

13 avril 2012

Congrès NATURE

de 9 à 18 heures

THÈME: LE PAYSAGE ENTRE UTILISATION ET PROTECTION

Centre de Congrès, Bâle

BON

Pour l'entrée à la foire NATURE et à la muba pour 9 francs au lieu de 15 francs.

Vous pouvez échanger ce bon aux caisses de la foire NATURE.

Le bon est seulement valable pendant la foire NATURE.

Entrée gratuite pour enfants jusqu'à 16 ans sous la conduite d'un adulte.

13 avril 2012

Gala NATURE

de 18 à 22 heures

LA FÊTE DE LA DURABILITÉ, AVEC LA REMISE DU PRIX NATURE, UN PROGRAMME SUR SCÈNE ET UN BUFFET

Centre de Congrès, Bâle

www.natur.ch

Sponsor principal: 

Sponsors:        

Partenaires média:         

Avec le soutien de la         

HOTSPOT 25 | 2012 Rubriques

23



Un engagement planétaire

Andreas Obrecht, section Conventions de Rio, Office fédéral de l'environnement (OFEV), CH-3003 Berne, andreas.obrecht@bafu.admin.ch

La mise en œuvre du plan stratégique de Nagoya progresse, les efforts internationaux s'intensifient.

Le 16 décembre 2011, terme de la consultation relative à la Stratégie Biodiversité Suisse (SBS), un nouveau pas important a été franchi par la Confédération dans l'optique de sa contribution aux objectifs mondiaux («Aichi targets»). Le neuvième objectif stipule explicitement le renforcement de l'engagement international pour la sauvegarde de la biodiversité mondiale d'ici 2020. En même temps, à l'échelle internationale, la coopération ne cesse de se développer dans le domaine de la biodiversité. Les Etats se réuniront à plusieurs reprises cette année pour trouver des solutions et conjuguer leurs efforts en vue de la réalisation des objectifs mondiaux.

Dès novembre 2011, les Etats membres de la **Convention de Bonn** sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS) se sont réunis et ont décidé d'améliorer et d'approfondir la coopération pour la protection d'espèces particulières. Le comité scientifique de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) se réunira en mars 2012, et en avril, la Convention de Ramsar sur les zones humides sera approfondie. L'accord AEWa concernant la protection et l'exploitation durable des populations d'oiseaux aquatiques qui migrent de l'Arctique à l'Afrique via l'Europe (et notamment la Suisse) et vice versa sera discuté en mai. Enfin, en octobre 2012 aura lieu à Hyderabad (Inde) la 11ème **conférence des parties (COP)** signataires de la Convention sur la biodiversité (CBD). Les débats porteront principalement sur les questions de financement liées à la mise en œuvre du plan stratégique décidé à Nagoya en faveur de la biodiversité. L'avan-



Assemblée plénière de l'IPBES à Nairobi au printemps 2011. Photo: IISD Reporting Services

cement de sa mise en œuvre sera également examiné.

Tandis que la CBD a une vocation politique et s'efforce de donner un cadre à la multitude de conventions, les autres accords s'intéressent plutôt à des questions thématiques. Ces accords sont souvent politiquement moins sensibles et ne sont pas marqués par une confrontation entre pays en développement et pays développés. Ils peuvent ainsi produire un effet notable en faveur de la biodiversité avec des moyens relativement modestes. Pour renforcer cet effet et maintenir en même temps les coûts à un bas niveau, la Suisse s'engage partout pour améliorer la coopération entre tous les accords et utiliser au mieux les synergies.

Les nombreux acquis scientifiques sur la biodiversité et le mode de fonctionnement des écosystèmes sont actuellement trop fragmentés pour offrir une vue d'ensemble

et permettre d'en dériver des mesures politiques. C'est pourquoi l'Assemblée générale de l'ONU a décidé en automne 2010 de créer une plate-forme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), à l'instar de l'IPCC pour le climat, et de lui confier un rôle de médiation entre la science et la politique. La mise en place de cette plate-forme, rapide pour une instance internationale, montre sa nécessité et le vaste soutien dont elle bénéficie. Des questions d'ordre institutionnel et technique restent cependant sans réponses. La Suisse a soutenu la création formelle de cette plate-forme à l'occasion des négociations d'avril 2012.

Analyses moléculaires dans le domaine de la conservation des plantes cultivées

Christiane Maillefer, Commission suisse pour la conservation des plantes cultivées (CPC), christiane.maillefer@cpc-skek.ch

De plus en plus souvent, l'étude des variétés anciennes de plantes utiles recourt à des méthodes d'analyse moléculaire. Cette analyse révèle parfois des résultats surprenants.

Les analyses moléculaires sont utilisées dans des domaines très variés comme celui de la police scientifique ou les recherches en paternité. Cette technologie s'est également démocratisée pour la sélection de variétés de plantes, par exemple pour le choix de certaines caractéristiques comme la résistance à des maladies. Elle est également appliquée dans le domaine de la conservation des plantes cultivées. En effet, afin de déterminer les variétés à conserver, des analyses effectuées au moyen de microsatellites (portions d'ADN) prédéfinis sont utilisées pour plusieurs espèces de plantes multipliées végétativement dans le cadre du PAN-PGRAA¹.

Pommes de terre: Différentes variétés de pommes de terre ont été analysées par les laboratoires d'ACW Changins-Wädenswil. Elles ont mis en évidence des doublons génétiques. Dans certains cas, ce sont de véritables duplicatas; dans d'autres, seule une comparaison morphologique en champs pourra déterminer s'il s'agit de variétés génétiquement identiques ou différentes². C'est ainsi que les variétés «Fläckler» et «Désirée» ne peuvent se distinguer à l'aide des marqueurs utilisés. Sur le plan optique, cependant, les différences ne manquent pas en ce qui concerne la coloration de la pelure: la «Fläckler» est tachée de jaune orangé, alors que la «Désirée» est intégralement rouge. Il importe donc que ces cas «douteux» soient examinés en complément sur le terrain.

Arbres fruitiers: Une large étude a été menée pour déterminer la diversité génétique au sein des cerisiers en Suisse³.

Maïs: Les analyses par microsatellites ont



Analyse génétique moléculaire. Photo Agroscope

été appliquées sur 164 variétés locales suisses de maïs. Ce travail a permis de définir une «core-collection» (34 variétés) de ces variétés locales suisses⁴.

Vignes: Un projet du groupe de travail «vignes» de la CPC a pour objectif d'identifier les variétés dans les collections d'introduction et de vérifier les plants de vignes dans les différentes collections de conservation grâce à des analyses par microsatellites développées pour établir la base de données SVMD⁵.

Châtaigniers: L'analyse génétique des diverses variétés de châtaigniers pourra élargir les connaissances à propos des accessions sélectionnées par les inventaires effectués. Elle vise aussi à optimiser la stratégie de conservation des ressources génétiques en éliminant, si possible avant la mise en collection, les doublons qui n'ont pas pu être détectés par l'observation.

Les analyses par microsatellites sont des sondages ponctuels. Il est possible d'affirmer que deux variétés sont différentes et assurer qu'un échantillon ne correspond qu'à une seule variété parmi une sélection

de variétés. Ces analyses permettent donc de sélectionner les variétés pour lesquelles un travail de caractérisation plus poussé devra être entrepris. Il n'est en revanche pas possible d'affirmer catégoriquement que deux variétés présentant la même empreinte génétique sont identiques, et les variants mutants ponctuels (ou clones) ne peuvent souvent pas être différenciés. C'est pour ces raisons que, dans le cadre de la conservation des plantes cultivées, l'analyse moléculaire ne saurait en aucun cas être le seul critère d'identification, mais elle permet de s'attaquer de manière efficace et rapide au travail de caractérisation et d'identification des variétés.

¹ PAN-PGRAA: Plan d'action national de conservation des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture mis en œuvre par l'OFAG, responsable du programme C. Eigenmann

² Bulletin ProSpecieRara, 1/2012, page 15

³ A. Frei, D. Szalatnay, T. Zollinger, J. Frey, «Molecular characterisation of the national collection of Swiss cherry cultivars», Journal of Horticultural Science and Biotechnology (2010) 85 (4), p. 277–282.

⁴ Abschlussbericht NAP 03-058, Kombination aus ex-situ Erhaltung und on-farm Management Schweizer Maislandsorten auf der Basis einer Kernkollektion, Freitag Niclas, 2011

⁵ SVMD: Swiss Vitis Microsatellite Database

Soutenu par:



Schweizerische Eidgenossenschaft
 Confédération suisse
 Confederazione Svizzera
 Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie DFE
 Office fédéral de l'agriculture OFAG



Le MBD contribue au recensement de la diversité des espèces aquatiques

Urs Draeger, Locher, Schmill, Van Wezemaal & Partner AG, draeger@comm-care.ch

A l'aide de trichoptères, de plécoptères et d'éphémères, le Monitoring de la biodiversité en Suisse (MBD) surveille désormais aussi la diversité des espèces des milieux aquatiques. Les trois groupes d'insectes conviennent parfaitement pour la reproduire. Cependant, ils sont difficiles à recenser, et la mise au point d'une méthodologie adaptée a constitué un défi tout particulier. Les résultats provisoires suggèrent que la diversité des espèces présentes dans les eaux du Plateau est en retrait par rapport au potentiel naturel.

En 2010, le MBD a entamé les prélèvements liés au nouvel indicateur «Z9 insectes aquatiques». Il représente l'état et l'évolution de la diversité spécifique des eaux courantes de Suisse. Le MBD entend ainsi combler une lacune. En effet, on sait beaucoup moins de choses en général sur l'état et l'évolution de la faune aquatique que sur la faune d'autres milieux. D'ici quelque temps, le nouvel indicateur pourra élucider des questions essentielles: Quelle est la richesse de la diversité dans les divers types d'eaux? Quelles modifications de la diversité spécifique sont écologiquement importantes? Comment la faune aquatique réagit-elle aux perturbations?

Comme le nouvel indicateur ne peut pas couvrir tous les organismes aquatiques, le MBD se concentre sur les éphémères, les trichoptères et les plécoptères. Ces groupes d'insectes sont utilisés dans de nombreuses études hydro-écologiques, car ils conviennent parfaitement pour reproduire la diversité spécifique des eaux. Ils réagissent à la dégradation de la qualité de l'eau ou du lit du cours d'eau et de sa rive (morphologie). Des facteurs tels que les aménagements, le volume d'eau résiduelle ou les variations du régime ont une incidence directe sur leur diversité. Cette sensibilité,

mais aussi leur large distribution et leur grand nombre d'espèces (environ 500 en Suisse) garantissent la pertinence de l'indicateur.

Diversité inférieure au potentiel naturel sur le Plateau

Après plusieurs années d'étude, les premiers relevés-tests eurent lieu en 2008. La méthode fut abondamment testée sur le terrain en 2009 et adaptée par endroits. Les prélèvements réguliers débutèrent au prin-



Formation au bord de la Sense à Plaffeien: Pascal Stucki présente la méthode. Photos © BDM

temps 2010. Entre-temps, les relevés de routine de 2010 et de 2011 sont achevés. Deux cinquièmes de l'échantillon global ont ainsi été examinés.

Il serait encore prématuré d'en attendre déjà des acquis définitifs. Toutefois, les premières tendances suggèrent que la diversité des espèces d'éphémères, de trichoptères et de plécoptères est plus faible dans les eaux de plaine que dans celles situées à plus haute altitude. Du point de vue du potentiel écologique, l'inverse serait en fait plus logique. Cette découverte provisoire, si elle se confirme, pourrait sans doute s'expliquer par des différences dans l'état morphologique des eaux: les cours d'eau des zones d'altitude sont en général plus proches de

la nature que ceux de la plaine.

Les milieux restants de l'échantillonnage MBD seront examinés dans les trois années à venir.

Choisir le bon moment

En tant qu'élément de l'indicateur Z9, «diversité des espèces dans les différents habitats», le recensement de la diversité des es-



Simplan: analyse d'un ruisseau de montagne pendant les travaux préparatoires pour l'indicateur.

èces aquatiques se fonde sur un réseau d'échantillons national systématique, qui englobe quelque 570 sites aquatiques. Les eaux stagnantes ainsi que les très petits ou très grands cours d'eau ont été exclus de l'échantillonnage pour des raisons méthodologiques. Les relevés sur l'ensemble du réseau durent cinq ans.

Le choix du bon moment constitue une difficulté. Selon la saison, les éphémères, trichoptères et plécoptères se trouvent à des stades différents de leur évolution. Les espèces ne peuvent toutefois être déterminées qu'à des stades larvaires avancés ou plus tard en tant qu'insectes adultes ne vivant pas dans l'eau. Les prélèvements se déroulent par conséquent entre mars et juin, lorsqu'un maximum d'espèces peuvent être déterminées. Le MBD a défini des créneaux fixes de quatre semaines, en fonc-

tion de l'altitude. Les points d'eau situés à moins de 600 m d'altitude sont examinés en mars. Les sites les plus élevés (plus de 1800 m) ne le sont qu'en juin.

Durant ces quatre semaines, le personnel de terrain doit choisir le moment opportun et évaluer en même temps les conditions hydrologiques. Les ruisseaux de montagne ne peuvent être analysés, par exemple, que s'ils ne sont pas gelés. Si les cours d'eau connaissent des crues ou des basses eaux, il faut déplacer le moment du relevé à l'intérieur du créneau imparti.

En raison des fenêtres temporelles fixes, l'ensemble des eaux situées à une certaine altitude sont examinées au même moment. Cela empêche que les données soient distordues par des variations saisonnières, ce qui compromettrait la comparaison à l'échelle nationale.

Du filet au microscope

Les personnes chargées des prélèvements utilisent le procédé dit de «kick-sampling», en plaçant un filet sur le fond du cours



En route pour le laboratoire: échantillons avec insectes aquatiques.

d'eau. Ils remuent ensuite vigoureusement avec le pied l'eau située au-dessus du filet. Les organismes ainsi poussés dans le filet sont collectés dans une cuvette, triés et envoyés au laboratoire pour leur détermination. Des consignes précises concernant l'équipement et la procédure garantissent une bonne comparabilité des résultats.

La détermination en laboratoire des larves de trichoptères, de plécoptères et d'éphémères s'avère parfois difficile: les larves de certaines espèces ne sont pas encore décrites ou le sont insuffisamment, si bien qu'il manque des clés de détermination appropriées. En outre, les caractéristiques d'identification ne sont souvent observables que moyennant un fort grossissement.

Du laboratoire, les animaux conservés sont ensuite archivés au Musée d'histoire naturelle de Lausanne. Ainsi, même plusieurs

années plus tard, les espèces peuvent encore être déterminées, ce qui peut se révéler précieux, si, par exemple, des espèces non encore décrites doivent l'être un jour ou si les méthodes de détermination s'améliorent.

Exploitation des synergies

La méthode de recensement de la diversité des espèces de trichoptères, de plécoptères et d'éphémères a été mise au point par les responsables du MBD avec le concours de Pascal Stucki (cf. interview) ainsi que d'experts de l'OFEV, de l'EAWAG et du CSCF. La méthode du MBD correspond en grande partie à la méthode de recensement du macrobenthos (invertébrés vivant au

fond de l'eau et identifiables à l'œil nu), appliquée par l'OFEV dans le cadre du Système modulaire gradué (SMG). Le SMG est un système d'analyse globale des milieux aquatiques. Il tient compte non seulement de la chimie des eaux, mais aussi d'autres aspects tels que la biocénose d'ani-



Ruisseau du Mittelland lucernois: les sites d'échantillonnage du MBD se trouvent souvent sur de petits cours d'eau.

maux, de végétaux et de microorganismes, ainsi que de la structure des eaux (cf. aussi www.modul-stufen-konzept.ch). Comme la méthode du MBD et le SMG macrozoobenthos sont compatibles, les données du MBD peuvent compléter celles du SMG et leur être comparées.



«Le MBD fournit une pièce importante du puzzle»

Pascal Stucki est hydrobiologiste et dirige le bureau Aquabug à Neuchâtel. Il s'intéresse principalement aux invertébrés aquatiques. Pascal Stucki a été chargé par le MBD d'élaborer la méthode de prélèvement sur le terrain.

Comment avez-vous procédé pour élaborer la méthode du MBD?

Il ne nous a pas fallu inventer une méthode. Il s'est agi au contraire de savoir quelle méthode existante convenait le mieux au MBD. Nous avons analysé en détail les trois meilleures méthodes et nous en avons combiné les meilleurs éléments pour créer une nouvelle méthode.

En quoi consistait le défi propre à l'élaboration de cette méthode?

Les éphémères, les trichoptères et les plécoptères sont constamment en mouvement. Ils vivent dans des habitats dynamiques qui changent parfois rapidement en cours d'année. Leur diversité varie donc considérablement. La définition des fenêtres temporelles pour les prélèvements était par conséquent particulièrement délicate.

Quelles découvertes attendez-vous de l'analyse des groupes d'espèces?

Les analyses permettront des comparaisons intéressantes entre la diversité des éphémères, des trichoptères et des plécoptères et la typologie des eaux. De plus, nous aurons pour la première fois des données nationales provenant des mêmes fenêtres temporelles. Il sera possible de procéder à une comparaison sans distorsion de la diversité spécifique de différents cours d'eau.

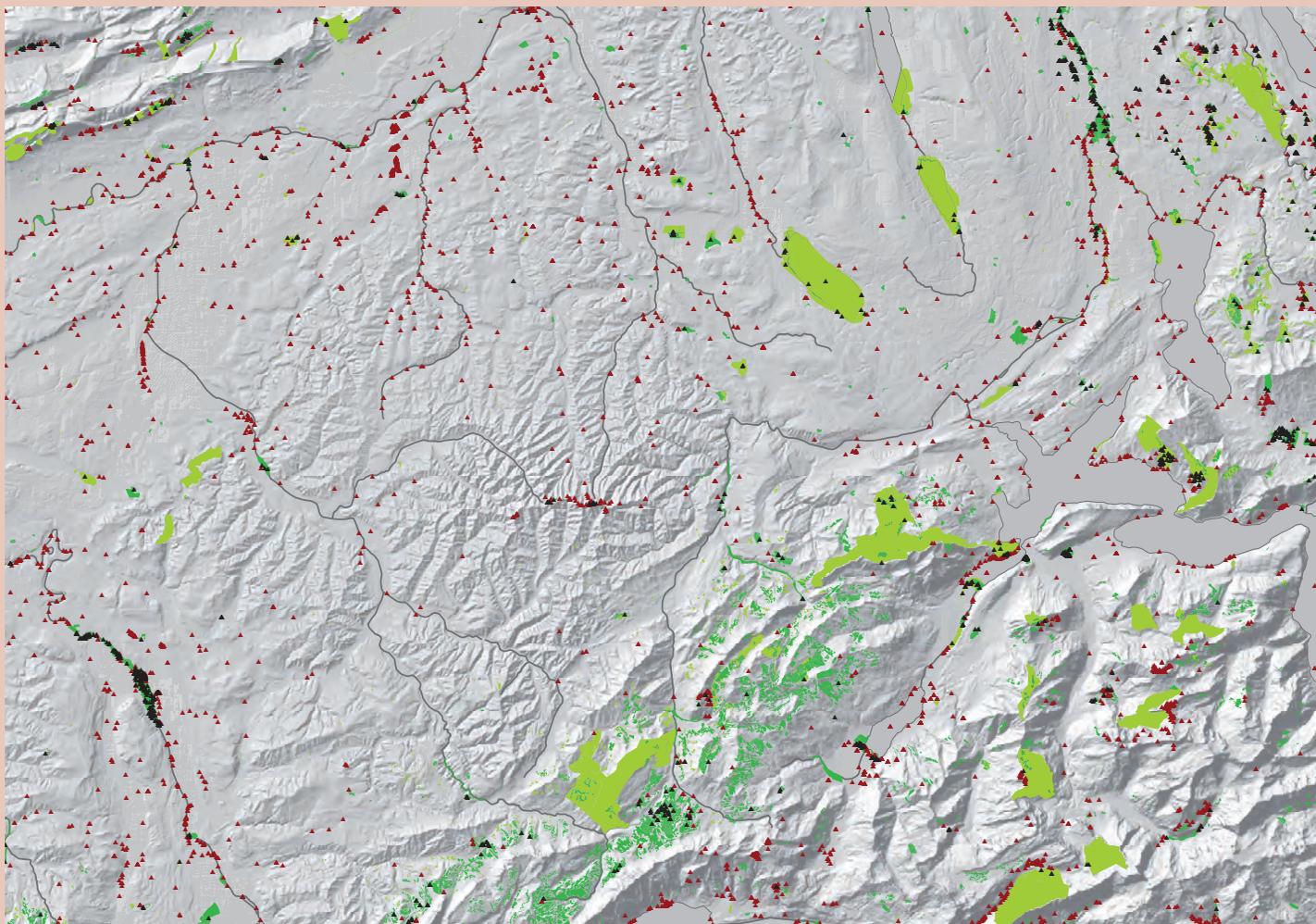
Quelle valeur auront ces données à l'extérieur du programme MBD?

L'OFEV utilise, pour le module Macrobenthos niveau F du SMG (cf. article), une méthode en grande partie analogue. Elle est utilisée, par exemple, par les cantons pour mesurer la qualité des cours d'eau. Les cantons se concentrent sur des cours d'eau de taille moyenne ou grande. Les surfaces d'échantillonnage du MBD se situent majoritairement dans de petits cours d'eau. La combinaison des données aboutira à un tableau plus complet. Le MBD fournit une pièce importante du puzzle!

Espèces prioritaires à l'intérieur et à l'extérieur des zones protégées

Fabien Fivaz

Centre suisse de cartographie de la faune,
CH-2000 Neuchâtel, www.cscf.ch



Les biotopes d'importance nationale (hauts-marais, bas-marais, zones alluviales, prairies et pâturages secs et sites de reproduction des amphibiens) et cantonale couvrent environ 150 000 hectares en Suisse, soit à peine 3,7% du territoire.

Afin d'analyser l'importance du réseau de biotopes pour la conservation de la biodiversité, l'ensemble des observations d'espèces rares pour lesquelles la Suisse assume une responsabilité internationale élevée (espèces prioritaires 1 et 2, donc des espèces à haute voir très haute priorité nationale quant à leur conservation et promotion, cf. «Liste des espèces prioritaires au niveau national» publiée par l'OFEV en 2011) ont été extraites des bases de données (BD) nationales (faune, flore vasculaire, lichens, mousses et champignons) et superposées aux biotopes protégés mentionnés ci-dessus. Nos analyses montrent que, sur 708 espèces pour lesquelles les

bases de données ont des informations, 502 ont plus de la moitié de leurs «populations» (hectares dans lesquels leur présence récente est validée) située hors des zones protégées.

Cette analyse a toutefois souligné le déficit de connaissances sur la distribution des organismes au sein même des inventaires, en particulier au niveau des biotopes cantonaux. Mais elle a surtout rappelé que la conservation des espèces rares et menacées ne peut se résumer à des mesures prises dans les seuls espaces protégés.

Sur la carte, les surfaces vert clair représentent les biotopes protégés au niveau cantonal, mis à disposition par les cantons dans le cadre du projet Emerald. Les surfaces vert foncé sont les biotopes d'importance nationale. Les triangles rouges sont les observations d'espèces de priorité nationale 1 et 2 situées hors des surfaces protégées et les triangles noirs représentent celles situées à l'intérieur de ces surfaces.

■ Biotopes protégés, mis à disposition par les cantons dans le cadre du réseau Emerald

■ Biotopes d'importance nationale (hauts-marais, bas-marais, zones alluviales, prairies et pâturages secs et sites de reproduction des amphibiens)

▲ Observations espèces prioritaires 1 et 2 de l'ensemble des BD nationales *hors* surfaces protégées

▲ Observations espèces prioritaires 1 et 2 de l'ensemble des BD nationales *à l'intérieur* des surfaces protégées

