



JUIN 2016 / EDITION 2/16

JUNI 2016 / AUSGABE 2/16

NATURE

NATUR

IN

PAYSAGE

LANDSCHAFT

SIDE

K B N L  
CDPNP  
CDPNP  
CIPNC



Konferenz der Beauftragten für Natur- und Landschaftsschutz  
Conférence des délégués à la protection de la nature et du paysage  
Conferenza dei delegati della protezione della natura e del paesaggio  
Conferenza dals incumbensats per la protecziun da la natira e da la cuntrada

# DIE WIRKUNGSKONTROLLE BIOTOPSCHUTZ SCHWEIZ (WBS) IN DER ROUTINEPHASE

ARIEL BERGAMINI, CHRISTIAN GINZLER, BENEDIKT R. SCHMIDT, MEINRAD KÜCHLER, ROLF HOLDEREGGER

**Die Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz untersucht seit 2011 Veränderungen in den Biotopen von nationaler Bedeutung. Erste Analysen zeigen, dass in den Amphibienlaichgebieten vor allem die stark gefährdeten Arten abnehmen und die Moore weiterhin nährstoffreicher, trockener und lichtärmer werden. Moore und TWW verbuschen vielerorts, allerdings gibt es hier auch positive Beispiele, wo die Verbuschung seit der Inventarisierung abgenommen hat. Die hier präsentierten Analysen beruhen auf Teildatensätzen. Detaillierte Auswertungen des Gesamtdatensatzes folgen ab 2018.**

## Einleitung

Die Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS) ist ein langfristiges Monitoringprojekt mit dem Ziel, Veränderungen in den Biotopen von nationaler Be-

deutung zu dokumentieren und vor negativen Entwicklungen frühzeitig zu warnen. Die Biotope von nationaler Bedeutung umfassen die Hoch- und Übergangsmoore, die Flachmoore, die Trockenwiesen und -weiden (TWW), die Auen und die Amphibienlaichgebiete (IANB). Die WBS ist ein wichtiger Teil der Biodiversitätsüberwachung der Schweiz (Pauli & Klaus 2013). Indem bei der WBS seltene Biotope im Fokus stehen, werden das Monitoringprogramm Arten und Lebensräume Landwirtschaft (ALL-EMA) und das eher die Arten der Normallandschaft erfassende Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM) sinnvoll ergänzt (Bergamini et al. 2013).

Die WBS startete 2011 mit einer vierjährigen Pilotphase. Das Hauptziel der Pilotphase war der Aufbau der WBS und ihrer Module, so dass die WBS ab 2015 in der Routinephase laufen konnte. Die WBS ist in vier Module gegliedert: Fernerkundung, Vegetation, Amphibien und Weitere Tiergruppen. Im Modul Weitere Tiergrup-

pen finden derzeit Vorabklärungen statt. Die anderen drei Module laufen routinemässig. Die Ersterhebung wird in den Modulen Fernerkundung und Vegetation 2017 abgeschlossen, bei den Amphibien bereits im 2016.

## Die ersten 5 Jahre

Während der ersten 5 Jahre wurde das Projekt aufgebaut und bereits in grossem Umfang Daten erhoben: Bis Ende 2015 wurden in 200 IANB-Objekten die Vorkommen von Amphibien erhoben und in 525 TWW-, Moor- und Auenobjekten auf 4500 stratifiziert zufällig gelegten Plots Vegetationserhebungen durchgeführt. Mittels Luftbildern wurden für zwei Zeitschnitte (1980-1990er Jahre und heute) in 2470 TWW-Objekten, Moorobjekten und IANB Daten wie die Deckung der Gehölze und des offenen Bodens auf fast 200'000 Rasterquadraten à 50 x 50 m geschätzt sowie das Vorhandensein von Infrastrukturelementen wie z.B. Gebäuden und Strassen festgehalten.

# LE «SUIVI DES EFFETS DE LA PROTECTION DES BIOTOPES EN SUISSE» ATTEINT SON RYTHME DE CROISIÈRE

ARIEL BERGAMINI, CHRISTIAN GINZLER, BENEDIKT R. SCHMIDT, MEINRAD KÜCHLER, ROLF HOLDEREGGER

**Le «Suivi des effets de la protection des biotopes en Suisse» observe depuis 2011 les modifications intervenues dans les biotopes d'importance nationale. Des premières analyses, il ressort que ce sont avant tout les espèces menacées qui reculent dans les sites de reproduction des batraciens et que les marais poursuivent une évolution déjà amorcée en devenant plus riches en nutriments, en s'asséchant et en s'opacifiant. Les marais et les prairies et pâturages secs s'emboîssonnent à maints endroits, même si des exemples positifs existent aussi où l'embroussaillage a reculé depuis l'inventaire. Les analyses présentées ici se fondent sur des sous-ensembles de données. Des évaluations détaillées de l'ensemble des données seront produites dès 2018.**

## Introduction

Le «Suivi des effets de la protection des biotopes en Suisse» (Suivi des effets) est un projet de monitoring à long terme qui vise à détecter les modifications intervenues dans les biotopes d'importance nationale et à sonner l'alerte rapidement en cas de développements négatifs. Par biotopes d'importance nationale on entend les marais (hauts-marais, marais de transition, bas-marais), les prairies et pâturages secs (PPS), les zones alluviales et les sites de reproduction des batraciens (IBN). Le Suivi des effets est un volet important de la surveillance de la biodiversité en Suisse (Pauli & Klaus 2013). En mettant sous la loupe des biotopes rares, il vient compléter judicieusement le programme de monitoring «Espèces et milieux agricoles» (ALL-EMA) et le Monitoring de la biodiversité en Suisse (MBD) qui, lui, porte davantage sur les espèces du paysage normal (Bergamini et al. 2013).

Le Suivi des effets a démarré en 2011 par une phase pilote de quatre ans dont l'objec-

tif principal était la conception du programme et de ses modules et de pouvoir fonctionner dans des conditions de routine à partir de 2015. Le Suivi des effets est divisé en quatre modules: Télédétection, Végétation, Sites de reproduction des batraciens et Autres groupes faunistiques. Ce dernier module fait actuellement l'objet d'études préliminaires, tandis que les trois premiers ont atteint leur rythme de croisière. Le premier relevé sera achevé en 2017 pour les modules Télédétection et Végétation, et en 2016 déjà pour les Sites de reproduction des batraciens.

## Les cinq premières années

Les cinq premières années ont été consacrées à la conception du projet lui-même et à la récolte de grandes quantités de données: fin 2015 les populations de batraciens avaient été recensées sur 200 sites IBN et des prélèvements de végétation effectués dans 525 sites (PPS, marais et zones alluviales) sur 4500 parcelles choisies de manière aléatoire et représentatives de ces



Für das Modul Weitere Tiergruppen wurden Testerhebungen mit Laufkäfern, Heuschrecken, Tagfaltern und Libellen durchgeführt. Dabei wurden auch bereits wertvolle faunistische Daten gesammelt. Im Südtessin wurde z.B. in einem einzigen TWW-Objekt 42 Heuschreckenarten (=36% der Schweizerischen Heuschreckenfauna) gefunden: Dies dürfte Schweizerrekord sein (Monnerat et al. 2014).

### Erste Ergebnisse zu Veränderungen in den nationalen Biotopen

Basierend auf unseren zwischen 2011 und 2014 durchgeführten Erhebungen in 160 IANB-Objekten fanden wir einen durchschnittlichen Rückgang von fast einer Art pro Objekt seit der Inventarisierung (1994-2007).

Der Rückgang (1994-2007) der Amphibienlaichgebiete wobei sich dieser Rückgang fast ausschliesslich auf die stark gefährdeten Arten wie z.B. die Geburtshelferkröte, die Kreuzkröte oder den Kammmolch konzentriert (Abb. 1 und 2; Pellet & Schmidt 2015). Regionale Unterschiede gab es keine: Alle biogeographischen Regionen und Kantone waren ungefähr gleich betroffen. In Objekten, wo die Arten noch vorhanden sind, konnte zudem ein Rückgang der Populationsgrössen nachgewiesen werden. Dies deutet auf ein schleichendes Verschwinden der Arten hin.

Die Ursachen für diesen Rückgang an Amphibien können vielfältig sein und sind sowohl bei den Biotopen selbst als auch in der Qualität der Landschaft um die Bio-

tope herum zu suchen. Das Fehlen temporärer Gewässer, die fehlende Dynamik und das Einwachsen von offenen Laichgewässern spielen eine wichtige Rolle beim Rückgang von Pionierarten (Schmidt et al. 2015). Auch die starke Zerschneidung der Landschaft und das grossflächige Ausbringen von Pestiziden tragen zum Rückgang bei (Schmidt & Zumbach 2005). Vertiefte Analysen ab 2017, wenn der ganze Datensatz der WBS zu Amphibien vorliegt, können hier hoffentlich zur Klärung beitragen.

Die bisher erhobenen Fernerkundungsdaten zeigen, dass die Gehölzdeckung in vielen TWW- und Flachmoorobjekten seit deren Inventarisierung zugenommen hat, teilweise sogar recht stark (Abb. 3). Die

Abb. 1: Die Kreuzkröte ist eine der Arten, die in den IANB-Objekten seit der Inventarisierung (1994-2007) stark zurückging (Foto: Andreas Meyer).



Fig. 1: Le Crapaud calamite est une espèce qui accuse un fort recul dans les sites IBN depuis l'établissement de l'inventaire (1994-2007) (photo: Andreas Meyer).

biotopes. Des photos aériennes ont permis de relever pour deux périodes (1980-1990 et aujourd'hui) et 2470 objets (PPS, marais et sites de reproduction IBN) des indicateurs comme la couverture boisée et les paysages ouverts sur près de 200 000 carrés de 50 m de côté et de recenser la présence d'éléments d'infrastructure, tels les bâtiments et les routes.

Quant au module Autres groupes faunistiques, des relevés tests ont été effectués avec des coléoptères, des orthoptères, des papillons diurnes et des libellules. Dans la foulée on a aussi récolté de précieuses données faunistiques. Ainsi, dans le sud du Tessin, on a recensé sur un seul et unique site PPS 42 espèces d'orthoptères (soit 36% de la faune d'orthoptères suisse): un véritable record suisse (Monnerat et al. 2014)!

### Premiers résultats sur les modifications intervenues dans les biotopes d'importance nationale

Sur la base de nos relevés effectués entre 2011 et 2014 sur 160 sites de reproduction des batraciens, nous avons constaté un recul moyen de presque une espèce par site depuis l'établissement de l'inventaire des sites IBN (1994-2007). Notons toutefois que ce recul concerne presque exclusivement les espèces fortement menacées, comme le Crapaud accoucheur, le Crapaud calamite ou le Triton crêté (fig. 1 et 2; Pellet & Schmidt 2015). Pas de différences régionales à l'horizon: régions et cantons biogéographiques sont concernés pratiquement dans la même mesure. Sur les sites où les espèces sont encore présentes, on a pu observer également une diminution des

Abb. 2: Rückgang der stark gefährdeten Amphibienarten in den IANB-Objekten zwischen dem Zeitpunkt der Inventarisierung (1994-2007) und der ersten vier Jahre der WBS (2011-2014).

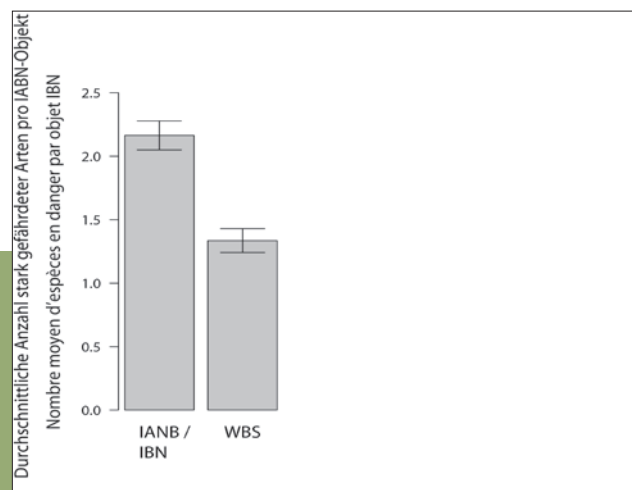


Fig. 2: Recul des espèces de batraciens fortement menacées dans les sites IBN entre l'établissement de l'inventaire (1994-2007) et les quatre premières années du Suivi des effets (2011-2014).

populations. Une diminution qui augure une disparition en douce des espèces.

Les causes du recul des batraciens peuvent être multiples et doivent être imputées aussi bien aux biotopes eux-mêmes, qu'à la qualité du paysage alentour. Le manque de plans d'eau temporaires, l'absence de dynamique et l'envahissement des eaux de frai jouent un rôle non négligeable dans le recul des espèces pionnières (Schmidt et al. 2015); sans parler du morcellement très prononcé du paysage et de l'utilisation intensive de pesticides (Schmidt & Zumbach 2005). À partir de 2017 des analyses approfondies basées sur l'ensemble des données du Suivi des effets devraient pouvoir nous éclairer sur la question.

Les données de télédétection montrent que la couverture boisée a progressé dans de

Zunahme der Verbuschung deutet auf eine fehlende oder nicht angepasste Nutzung vieler Objekte hin. Teilt man die untersuchten Objekte in tief gelegene (unter 1000 m ü. M.) und hoch gelegene (über 1000 m ü. M.) Objekte, findet man bei den Flachmooren einen deutlichen Unterschied in der mittleren Verbuschungsrate: Die höher gelegenen Objekte verbuschen im Mittel ca. fünf Mal so schnell wie die tiefer gelegenen. Bei den TWW findet man keinen solchen Höheneffekt. Offenbar wird die Nutzung in den höher gelegenen Flachmooren eher aufgegeben als in den TWW. Neben diesen negativen Trends gibt es aber auch positive Beispiele: In zahlreichen Objekten ist die Verbuschung seit der Inventarisierung auch deutlich zurückge-

gangen (Abb. 3). Dies weist auf erfolgreiche Naturschutzmassnahmen hin. Auch die Daten der Vegetationserhebungen weisen auf erste Trends hin; allerdings im Moment nur für die Moore, da wir dort zusätzlich zu den Daten der WBS auf die Daten der früheren Wirkungskontrolle Moorschutz zurückgreifen können. Die vorläufigen Resultate zeigen, dass sich in den Mooren die aus der Wirkungskontrolle Moorschutz bekannten negativen Trends (Klaus 2007) fortsetzen: Die Feuchtigkeit und das Lichtangebot nehmen weiterhin ab, die Nährstoffe nehmen zu (Abb. 4).

## Ausblick

Im Herbst 2016 soll das Früherkennungssystem der WBS eingeführt werden. Bei der Früherkennung geht es darum, negative Veränderungen in den Objekten von nationaler Bedeutung rechtzeitig festzustellen, so dass die Kantone gegebenenfalls Massnahmen für einen verbesserten Schutz der Objekte einleiten können. Objekte, die sich besonders stark negativ entwickelt haben oder einen besonders schlechten Zustand aufweisen, werden von der WBS als Verdachtsobjekte bezeichnet und den Kantonen gemeldet. Da die Früherkennung einzig auf der Luftbildinterpretation beruht (Bergamini et al. 2013), ist es wichtig, dass die Verdachtsobjekte von den Kantonen kritisch

Abb. 3: Veränderung der Verbuschung in 1358 TWW-Objekten und 696 Flachmoorobjekten seit der Inventarisierung. Die bereits untersuchten Objekte umfassen alle Höhenstufen, aber es wurden noch keine Objekte aus dem Tessin, dem westlichen Mittelland und dem Jura interpretiert.

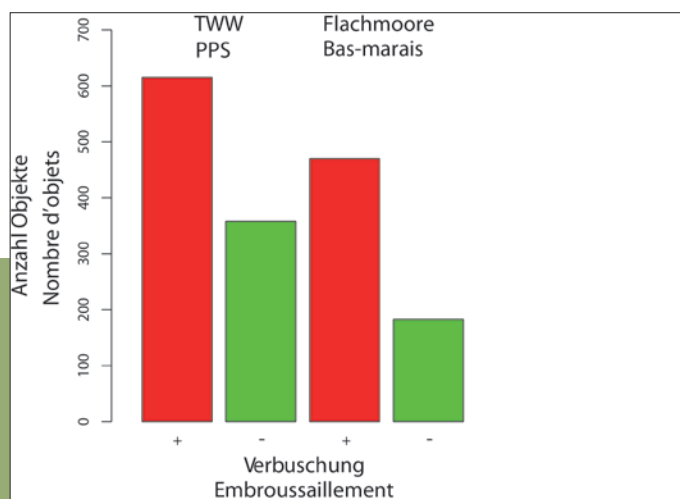


Fig. 3: Modification de l'embroussaillage sur 1358 sites PPS et 696 sites de bas-marais depuis l'inventorisation. Les sites déjà examinés comprennent toutes les altitudes, mais aucun site du Tessin, du Plateau ou du Jura n'a encore été analysé.

nombreux PPS und bas-marais depuis leur inventarisierung, et même très sérieusement dans certains cas (fig. 3). L'augmentation de l'embroussaillage témoigne d'un manque d'entretien ou d'un entretien inapproprié de nombreux sites. Si l'on répartit les objets examinés en fonction de l'altitude (en dessous de 1000 m et au-dessus de 1000 m), on constate une nette différence du taux d'embroussaillage moyen des bas-marais: les objets situés en altitude s'emboussent en moyenne cinq fois plus vite que ceux de basse altitude. Les PPS quant à eux ne présentent pas cet effet dû à l'altitude. Il semble que l'on ait davantage renoncé à l'entretien dans les bas-marais d'altitude que dans les PPS. Hormis ces tendances négatives, on trouve quand même aussi quelques exemples positifs:

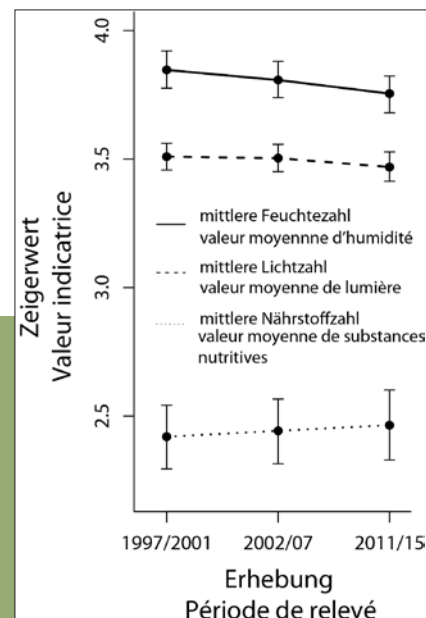
sur de nombreux sites, l'embroussaillage a fortement reculé depuis l'inventorisation (fig. 3). Preuve que les mesures de protection de la nature portent leurs fruits. Les relevés de la végétation aussi indiquent des amorces de tendances. Pour l'heure, cela n'est possible que pour les marais, pour lesquels nous disposons des données de l'ancien Suivi de la protection de marais (1997-2010) en plus des données du Suivi des effets. Selon les derniers résultats, les tendances négatives révélées par le Suivi de la protection des marais (Klaus 2007) se poursuivent: les marais s'assèchent, s'embroussaillent et deviennent plus riches en nutriments (fig. 4).

## Perspective

À l'automne 2016, le système de détection précoce du Suivi des effets sera introduit. La

Abb. 4: Veränderungen von drei mittleren Zeigerwerten auf 273 Aufnahmeflächen in 60 Mooren in den letzten knapp 20 Jahren. Die absoluten Veränderungen sind zwar gering, doch weisen die statistisch signifikanten Trends auf schleichende Veränderungen hin.

Fig. 4: Évolution de trois indicateurs moyens sur 273 surfaces examinées dans 60 marais ces presque vingt dernières années. Certes, les changements absolus sont ténus, mais les tendances statistiquement significatives annoncent de subtils changements.



détection précoce vise à constater assez tôt les changements négatifs dans les sites d'importance nationale, de sorte que les cantons puissent prendre les mesures nécessaires pour améliorer leur protection. Les sites qui ont évolué de manière particulièrement négative ou qui se trouvent dans un état particulièrement critiques, sont qualifiés de sites suspects par le Suivi des effets et signalés comme tels aux cantons. Comme la détection précoce repose uniquement sur l'interprétation des photos aériennes (Bergamini et al. 2013), il est important que les cantons examinent les sites suspects d'un œil critique. Les données relatives aux sites suspects et toute autre donnée déduite de l'interprétation des photos aériennes sont mises à la disposition des cantons sur une plateforme Internet sécurisée par un mot de passe.

geprüft werden. Die Daten zu den Verdachtsobjekten sowie alle anderen Daten aus der Luftbildinterpretation werden den Kantonen via einer Passwort-geschützten Webseite zugänglich gemacht.

Im Modul Weitere Tiergruppen entwickeln wir ein Pendant zur Flora Indicativa (Landolt et al. 2010); eine Fauna Indicativa. In dieser werden ähnlich wie in der Flora Indicativa Merkmale zu Organismen in Tabellenform zusammengestellt, die das Auswerten von faunistischen Daten vereinfachen, standardisieren und erweitern sollen. So können aufgrund faunistischer Daten nicht nur zu den Organismen, sondern auch zur Entwicklung ihrer Biotope Aussagen gemacht werden. Im Moment werden die Libellen, Tagfalter, Heuschrecken und Laufkäfer für die Fauna Indicativa bearbeitet welche ab 2017 zum freien Download zu Verfügung stehen soll.

Der erste Erhebungszyklus der WBS wird 2016 (Amphibienlaichgebiete) bzw. 2017 (TWW, Moore, Auen) abgeschlossen sein. Ab 2018 können umfangreiche Analysen zu Veränderungen in allen knapp 6000 Inventar-Objekten aufgrund der Luftbilder gemacht werden. Zusätzlich stehen dann in den TWW, den Mooren und den IANB gro-

sse Stichproben wiederholter, älterer Felderhebungen zur Verfügung, die detaillierte Analysen erlauben werden.

Autoren

ARIEL BERGAMINI<sup>1</sup>,  
CHRISTIAN GINZLER<sup>1</sup>,  
BENEDIKT R. SCHMIDT<sup>2</sup>,  
MEINRAD KÜCHLER<sup>1</sup>,  
ROLF HOLDEREGGER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Eidg. Forschungsanstalt WSL, 8903 Birmensdorf

<sup>2</sup>Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz karch, 2000 Neuchâtel

## Literatur

Bergamini A, Ginzler C, Schmidt BR, Küchler M, Holderegger R, 2013. Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz: Veränderungen sichtbar machen. Hotspot 28: 18-19.

Klaus G. (Red.), 2007. Zustand und Entwicklung der Moore in der Schweiz. BAFU, Bern.

Landolt E, Bäumler B, Erhardt A, Hegg O, Klötzli F, Lämmli W, Nobis M, Rudmann-Maurer K, Schweingruber F, Theurillat J-P, Urmi E, Vust M, Wohlgemuth T, 2010. Flora Indicativa. Haupt, Bern.

Monnerat C, Walter T, Gonseth Y, Bergamini A, 2014. Die Punktraster-Methode für ein optimier-

tes Arten-Monitoring von Heuschrecken in Trockenwiesen der Schweiz. Alpe Vicania (Vico Morcote TI) mit «Schweizerrekord, Artendichte Heuschrecken»! Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 87: 71-84.

Pauli D, Klaus G, 2013. Die Qualität der Daten ist absolut zentral (Interview). Hotspot 28: 20-22.

Pellet J, Schmidt BR, 2015. Analyse de l'évolution des communautés de batraciens dans les sites de reproduction d'importance nationale entre l'OBat (2001-2007) et le programme de suivi des effets de la protection des biotopes en Suisse WBS (2011-2014). karch, Neuchâtel.

Schmidt BR, Zumbach S, 2005. 2005: Rote Liste der gefährdeten Amphibien der Schweiz. BAFU & karch, Bern.

Schmidt BR, Zumbach S, Tobler U, Lippuner M, 2015. Amphibien brauchen temporäre Gewässer. Zeitschrift für Feldherpetologie 22: 137-150.

## Weiterführende Information

Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS): [www.wsl.ch/biotopschutz](http://www.wsl.ch/biotopschutz)

Monitoringprogramm Arten und Lebensräume Landwirtschaft (ALL-EMA): [www.all-ema.ch](http://www.all-ema.ch)

Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM): [www.biodiversitymonitoring.ch](http://www.biodiversitymonitoring.ch)

Dans le module Autres groupes faunistiques nous développons une «Fauna Indicativa», une sorte de pendant à la «Flora Indicativa» (Landolt et al. 2010) qui rassemblera les caractéristiques des organismes sous forme de tableaux, dans le but de simplifier, standardiser et élargir l'analyse des données faunistiques. Sur la base de ces données, il sera possible de faire des affirmations non seulement sur les organismes, mais aussi sur l'évolution de leur biotope. Pour l'heure, nous étudions les libellules, papillons diurnes, orthoptères et coléoptères qui entreront dans la Fauna Indicativa, laquelle pourra être téléchargée gratuitement à partir de 2017.

Le premier cycle de relevés du Suivi des effets sera achevé en 2016 (sites de reproduction des batraciens) et en 2017 (PPS, marais, zones alluviales). À partir de 2018, sur la base des photos aériennes, nous pourrions procéder à des analyses complètes des modifications sur presque tous les 6000 sites inventoriés. De plus nous disposerons pour les PPS, les marais et les IBN de grands échantillons de relevés anciens et récurrents, effectués sur le terrain, qui nous permettront des analyses détaillées.

Interlocuteurs

ARIEL BERGAMINI<sup>1</sup>,  
CHRISTIAN GINZLER<sup>1</sup>,  
BENEDIKT R. SCHMIDT<sup>2</sup>,  
MEINRAD KÜCHLER<sup>1</sup>,  
ROLF HOLDEREGGER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut fédéral de recherches WSL, 8903 Birmensdorf

<sup>2</sup>Centre de Coordination pour la Protection des Amphibiens et des Reptiles en Suisse karch, 2000 Neuchâtel

## Bibliographie

Bergamini A, Ginzler C, Schmidt B, Küchler M, Holderegger R, 2013. Suivi des effets de la protection des biotopes – Rendre les changements visibles. Hotspot 28: 18-19.

Klaus G. (red.), 2007. État et développement des marais en Suisse. OFEV, Berne.

Landolt E, Bäumler B, Erhardt A, Hegg O, Klötzli F, Lämmli W, Nobis M, Rudmann-Maurer K, Schweingruber F, Theurillat J.-P., Urmi E, Vust M., Wohlgemuth T., 2010. Flora Indicativa. Haupt, Berne.

Monnerat C., Walter T., Gonseth Y., Bergamini A., 2014. Die Punktraster-Methode für ein optimiertes Arten-Monitoring von Heuschrecken in Trockenwiesen der Schweiz. Alpe Vicania (Vico

Morcote TI) mit «Schweizerrekord, Artendichte Heuschrecken»! Bulletin de la Société Entomologique Suisse 87: 71-84.

Pauli D., Klaus G., 2013. La qualité des données est primordiale (Interview). Hotspot 28: 20-22.

Pellet J., Schmidt B., 2015. Analyse de l'évolution des communautés de batraciens dans les sites de reproduction d'importance nationale entre l'OBat (2001-2007) et le programme de suivi des effets de la protection des biotopes en Suisse WBS (2011-2014). karch, Neuchâtel.

Schmidt B., Zumbach S., 2005. 2005: Liste rouge des amphibiens menacés en Suisse. OFEV & karch, Berne.

Schmidt B., Zumbach S., Tobler U., Lippuner M., 2015. Amphibien brauchen temporäre Gewässer. Zeitschrift für Feldherpetologie 22: 137-150.

## Complément d'information

Suivi des effets de la protection des biotopes en Suisse (Suivi des effets): [www.wsl.ch/biotopschutz/index\\_FR](http://www.wsl.ch/biotopschutz/index_FR)

Programme de monitoring « Espèces et milieux agricoles » (ALL-EMA): [www.all-ema.ch](http://www.all-ema.ch)

Monitoring de la biodiversité en Suisse (MBD): [www.biodiversitymonitoring.ch](http://www.biodiversitymonitoring.ch)