

> Vivre avec le castor

*Recensement national de 2008
Perspectives pour la cohabitation avec le castor en Suisse*



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV



> Vivre avec le castor

*Recensement national de 2008
Perspectives pour la cohabitation avec le castor en Suisse*

Con riassunto in italiano – With summary in English

Impressum

Editeur

Office fédéral de l'environnement (OFEV)
et Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF)
L'OFEV est un office du Département fédéral de l'environnement,
des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

Auteur

Christof Angst, Service Conseil Castor,
Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF)

Conseiller OFEV

Thomas Briner, division Gestion des espèces

Référence bibliographique

Angst Christof 2010: Vivre avec le castor. Recensement national de
2008; perspectives pour la cohabitation avec le castor en Suisse.
Connaissance de l'environnement n° 1008. Office fédéral de
l'environnement, Berne, et Centre Suisse de Cartographie de la Faune,
Neuchâtel. 156 p.

Traduction

F. Bosshard, Cartigny et Service linguistique de l'OFEV

Graphisme, mise en page

Ursula Nöthiger-Koch, 4813 Uerkheim

Photo couverture

Christof Angst, Service Conseil Castor,
Centre Suisse de Cartographie de la faune (CSCF)

Illustrations

En l'absence d'autres indications: Christof Angst, Service Conseil
Castor, Centre Suisse de Cartographie de la faune (CSCF)

Données cartographiques

© CSCF 2010, Office fédéral de topographie,
Office fédéral de la statistique

Commande de la version imprimée et téléchargement au format PDF

OFCL, Diffusion des publications fédérales, CH-3003 Berne
Tél. +41 (0)31 325 50 50, fax +41 (0)31 325 50 58
Numéro de commande: 810.300.116f
Prix: CHF 25.– (TVA comprise)
www.environnement-suisse.ch/uw-1008-f

Cette publication est également disponible en allemand.

© OFEV 2010

> Table des matières

Abstracts	5	4.2.15 Canton de Thurgovie	78
Avant-propos	7	4.2.16 Canton de Saint-Gall	81
Résumé	8	4.2.17 Canton des Grisons	83
Riassunto	12	4.2.18 Cantons d'Appenzell Rhodes-Intérieures et d'Appenzell Rhodes-Extérieures	84
Summary	16	4.3 Habitat potentiel et cours d'eau colonisables	85
		4.4 Conflits potentiels entre l'homme et le castor	87
		4.5 Croissance de la population et évolution de l'effectif	91
		4.6 Statut liste rouge	93
		4.7 Situation du castor dans les pays limitrophes et le reste de l'Europe	96
		4.7.1 France	96
		4.7.2 Allemagne	98
		4.7.3 Autriche	99
		4.7.4 Italie	99
		4.7.5 Reste de l'Europe	100
Recensement du castor de l'hiver 2007/08	21		
1 Introduction	22	5 Discussion sur le recensement de l'effectif	101
1.1 Le castor	22		
1.2 Extermination et réintroduction	26	Vivre avec le castor	103
1.3 Estimations de l'effectif en 1978 et en 1993	28		
2 Cadre légal	32	6 Le retour d'un architecte du paysage	104
		6.1 Le castor, un partenaire pour la sauvegarde de la biodiversité	107
3 Méthode et organisation du recensement	33		
3.1 Choix de la méthode de cartographie	33	7 Avenir de la coexistence avec le castor	109
3.2 Organisation des relevés de terrain	35	7.1 Cadre général	109
3.3 Mise au net et interprétation des données	35	7.1.1 Besoins du castor	110
		7.1.2 Etat des cours d'eau en Suisse	112
		7.1.3 Comment continuer: synergies et programmes en cours	112
4 Résultats	37	7.1.4 L'agriculture un partenaire important	115
4.1 Vue d'ensemble pour la Suisse	37	7.1.5 Nécessité de poursuivre les efforts	116
4.2 Le castor dans les différents cantons: situation à l'hiver 2007/08	45	7.2 Propositions pour une gestion du castor en Suisse	116
4.2.1 Canton de Genève	46	7.2.1 Créer un réseau de conseillers spécialisés?	117
4.2.2 Canton de Vaud	48	7.2.2 Mesures de prévention	118
4.2.3 Canton du Valais	51	7.2.3 Mesures d'encouragement	122
4.2.4 Canton de Fribourg	53		
4.2.5 Canton de Neuchâtel	55		
4.2.6 Canton de Berne	57		
4.2.7 Canton de Soleure	60		
4.2.8 Canton d'Argovie	62		
4.2.9 Canton de Bâle-Campagne	65		
4.2.10 Canton de Lucerne	67		
4.2.11 Canton de Zoug	69		
4.2.12 Canton de Schwyz	71		
4.2.13 Canton de Zurich	73		
4.2.14 Canton de Schaffhouse	76		

7.2.4	Capture ou tir de castors isolés	125
7.2.5	Indemnisation des dégâts aux cultures et aux forêts	127
7.2.6	Conflits internes à la gestion de la biodiversité	128

Annexes	129	
A1	Castors lâchés en Suisse	129
A2	Informations utiles pour le travail de terrain	130
A3	Mesures préventives contre le castor	139
A4	Thèmes à traiter dans les plans d'action cantonaux (adaptés de Winter 2001)	146

Index	148
Abréviations	148
Glossaire	148
Figures	149
Tables	152
Bibliographie	153
Remerciements	155

> Abstracts

Two hundred years after its disappearance, the beaver has become well established again in Switzerland. Its reintroduction between 1956 and 1977 is a success story of Swiss species protection. Following years of slow population growth, 1600 beavers now populate our watercourses again, as demonstrated by a survey carried out in winter 2007/08. Based on this very welcome finding, the classification of the beaver in the planned revision of the Red List can be downgraded to “vulnerable” from its current IUCN status as “critically endangered”.

The beaver has already occupied a large proportion of the watercourses potentially favourable for colonisation. The populations along the major rivers of the Swiss Central Plateau form the core of Switzerland’s beaver populations today. It is essential that these be preserved and fostered so that the beaver population does not decline again. Young beavers are finding it increasingly difficult to find new conflict-free habitats. Many watercourses are structural deserts, and do not have enough space to enable the beaver to pursue its activities without being disturbed. With the parliamentary counter proposal *Schutz und Nutzung der Gewässer (Protection and Use of Watercourses)*, the cantons are being given effective tools for the fulfilment of these two requirements in the future. As an important keystone species of watercourses, the beaver can help us in return to restore the watercourses to a more natural state. This species directly fosters biodiversity through its wide range of activities.

200 Jahre nach seiner Ausrottung hat sich der Biber in der Schweiz wieder gut etabliert. Seine Wiederansiedlung zwischen 1956 und 1977 ist eine Erfolgsgeschichte des Schweizer Artenschutzes. Nachdem die Biberpopulation während Jahren nur langsam wuchs, besiedeln heute wieder 1600 Biber unsere Gewässer, wie eine Bestandserhebung im Winter 2007/08 ergab. Aufgrund dieses erfreulichen Resultates kann der Biber bei der geplanten Revision der Roten Liste von der heutigen Klassierung *vom Aussterben bedroht (critically endangered)* auf *verletzlich (vulnerable, IUCN)* zurückgestuft werden.

Der Biber hat einen grossen Teil der potenziell besiedelbaren Gewässer besetzt. Die Bestände entlang der grossen Mittellandflüsse bilden heute die Kerne der Schweizer Biberpopulation. Diese gilt es unbedingt zu erhalten und zu fördern, damit sie nicht wieder abnimmt. Jungbiber haben nämlich immer mehr Mühe, neue, konfliktfreie Lebensräume zu finden. Die Fliessgewässerstruktur ist vielfach schlecht, und den Gewässern fehlt genügend Raum, damit der Biber ungestört seinen Aktivitäten nachgehen kann. Mit dem Gegenvorschlag *Schutz und Nutzung der Gewässer* zur Volksinitiative «*Lebendiges Wasser*» (Renaturierungs-Initiative) erhalten die Kantone wirksame Instrumente, um diese beiden Forderungen in Zukunft umzusetzen. Damit werden neue, konfliktfreie Lebensräume für den Biber geschaffen. Als wichtige Schlüsselart der Gewässer kann uns der Biber im Gegenzug helfen, die Gewässer in einen natürlicheren Zustand zurückzuführen. Gleichzeitig fördert er durch seine vielfältigen Aktivitäten die Biodiversität.

Keywords:

beaver,
population survey,
Red List, keystone species,
biodiversity,
watercourse rehabilitation,
conflicts, management

Stichwörter:

Biber,
Bestandserhebung: Rote Liste,
Schlüsselart,
Landschaftsarchitekt,
Biodiversität,
Gewässerrevitalisierung,
Konflikte, Management

Deux cents ans après son extermination, le castor s'est bien rétabli en Suisse. Sa réintroduction dans notre pays entre 1956 et 1977 constitue un véritable succès dans l'histoire de la protection des espèces. Alors que la population de castors n'a progressé que lentement pendant des années, 1600 individus occupent aujourd'hui nos cours d'eau, comme le montre un recensement de l'effectif réalisé pendant l'hiver 2007/08. Ce résultat réjouissant permettra de réajuster la classification du castor vers le haut lors de la prochaine révision de la liste rouge, le faisant passer de la catégorie UICN *en danger critique d'extinction (critically endangered)* à celle *vulnérable (vulnerable)*.

Le castor s'est établi sur une grande partie des cours d'eau potentiellement colonisables. Les effectifs installés le long des grandes rivières du Plateau constituent aujourd'hui l'assise de toute la population suisse de castors. Il est dès lors impératif de les protéger et d'encourager leur développement afin d'éviter un nouveau déclin de l'espèce. Ce sont surtout les jeunes animaux qui ont toujours plus de peine à trouver des nouveaux territoires exempts de conflits. Or, les cours d'eau souffrent souvent d'une structure altérée et il leur manque l'espace nécessaire pour que le castor puisse y vivre sans être dérangé.

Le contre-projet *Protection et utilisation des eaux*, élaboré par le Parlement en réponse à l'initiative populaire *Eaux vivantes* (initiative pour la renaturation), fournit aux cantons des instruments efficaces afin de remédier à ces deux problèmes. Cette révision légale permettra de créer de nouveaux habitats pour le castor, à l'abri des conflits. En tant qu'espèce clé de voûte, ce dernier peut en contrepartie nous aider à ramener les cours d'eau à un état plus naturel et favoriser la biodiversité par ses multiples activités.

Duecento anni dopo essere stato sterminato, il castoro si è ristabilito con successo in Svizzera. Il suo reinsediamento, avvenuto tra il 1956 e il 1977, è un successo della protezione delle specie in Svizzera. Se per diversi anni il numero di castori è aumentato solo lentamente, oggi sono 1600 gli esemplari che popolano il nostro Paese. È quanto si evince da un censimento effettuato nell'inverno 2007/08. Questo risultato positivo consente, nell'ambito della prevista revisione, di trasferire il castoro nella Lista Rossa dalla categoria *in pericolo d'estinzione (critically endangered)* a quella di *vulnerabile (vulnerable, UICN)*.

Il castoro ha occupato gran parte delle zone potenzialmente colonizzabili. Gli esemplari insediatisi lungo i grandi fiumi dell'Altipiano costituiscono oggi i nuclei della popolazione di castori in Svizzera. Per evitare che la popolazione torni a contrarsi, è necessario proteggerla. I giovani castori hanno infatti sempre più difficoltà a trovare nuovi habitat dove possano vivere al riparo dai conflitti con l'uomo. In molti luoghi la struttura dei corsi d'acqua è compromessa e manca al castoro lo spazio necessario che gli permetta di dedicarsi indisturbato alle proprie attività. Il controprogetto parlamentare *Protezione e utilizzo dei corsi d'acqua* fornisce ai Cantoni strumenti efficaci per modificare questi due aspetti. Verranno così creati per la specie habitat nuovi e privi di conflitti. In quanto specie chiave importante per le acque, può a sua volta aiutarci a ripristinare uno stato più naturale. Al contempo, promuove la biodiversità sviluppando le sue molteplici attività.

Mots-clés:

castor, recensement, liste rouge, espèce clé de voûte, architecte du paysage, biodiversité, revitalisation des cours d'eau, conflits, gestion

Parole chiave:

castoro, censimento, Lista Rossa, specie chiave, architetto del paesaggio, biodiversità, rinaturazione dei corsi d'acqua, conflitti, gestione

> Avant-propos

Le castor est un incroyable bâtisseur. Les barrages qu'il érige peuvent prendre des dimensions impressionnantes et sa faculté d'adapter son environnement à ses besoins est pour ainsi dire unique dans le monde animal. Or ces constructions n'ont pas pour seule fonction d'assurer la sécurité de son terrier ou de faciliter ses déplacements, elles contribuent également à créer un vaste écosystème, abritant des niches favorables à une multitude d'autres espèces, parfois rares.

Il est réjouissant d'assister au retour en Suisse d'une espèce jadis exterminée et de la voir établie aujourd'hui tout au long de nos grands fleuves et rivières. La croissance démographique observée depuis le dernier recensement, il y a 17 ans, confirme que le castor n'est plus une espèce gravement menacée. D'ailleurs, bien plus que son retour, c'est son rôle en faveur de la biodiversité dans les milieux humides et aquatiques qu'il faut saluer, rôle qui lui vaut le titre d'espèce clé de voûte de ces habitats. Avec le castor, les cours d'eau et leurs abords retrouvent une dynamique perdue depuis longtemps. Les étangs, les cours d'eau à flots lents et les marais qu'il aménage font le bonheur d'une foule d'insectes, d'amphibiens, de poissons et d'oiseaux.

Cependant, lorsqu'une espèce revient dans un milieu après tant d'années d'absence, des conflits sont inévitables. Le castor ne fait pas exception. Depuis son extermination de Suisse il y a 200 ans, le paysage rural s'est transformé. De nombreux ruisseaux ont été endigués et l'emprise de la présence humaine, que ce soit par les cultures, les routes ou les constructions, se fait sentir jusque tout au bord des cours d'eau. Aujourd'hui, si maître castor construit un barrage, il va détrempier ou inonder les champs avoisinants. S'il creuse un terrier dans la berge, il risque de faire s'effondrer la route qui passe au-dessus. L'apaisement des conflits implique souvent de laisser plus de place à ce bâtisseur: en renonçant à l'exploitation intensive d'une zone riveraine de 10 à 20 m de large, il est possible d'éviter durablement une grande partie des dommages qu'il cause.

Les récentes décisions politiques en faveur de la protection et de l'utilisation des eaux vont ouvrir la voie à de nombreux projets de revitalisation. Il est impératif de tenir compte du castor dès le début de ces travaux, non seulement parce qu'il bénéficiera des nouveaux habitats ainsi créés, mais également parce qu'il peut contribuer activement à leur rendre une structure et une dynamique naturelles.

Sachons considérer le castor comme un partenaire et laissons-lui un peu de place le long de nos cours d'eau. Ainsi, nous éviterons que des conflits n'éclatent, tout en contribuant avantagusement au maintien et au développement de la biodiversité en Suisse.

Willy Geiger
Sous-directeur
Office fédéral de l'environnement (OFEV)

> Résumé

La réintroduction du castor en Suisse est un véritable succès dans l'histoire de la protection des espèces. Mais pour assurer la durabilité de ce succès, de grands efforts de revitalisation des cours d'eau doivent être entrepris afin que le castor puisse à l'avenir coloniser des territoires exempts de conflits et y vivre à l'abri des dérangements. A cet effet, il faut en premier lieu restituer aux cours d'eau l'espace qui souvent leur fait défaut. C'est à cette seule condition qu'il sera possible de préserver le capital de sympathie dont jouit le castor au sein de la population. Avec le contre-projet *Protection et utilisation des eaux*, élaboré en réponse à l'initiative populaire *Eaux vivantes* (initiative pour la renaturation), les cantons seront désormais tenus de délimiter l'espace réservé aux eaux et d'élaborer des programmes cantonaux de revitalisation des cours d'eau. Ces deux mesures permettront de créer de nouveaux habitats pour le castor. En tant qu'espèce clé de voûte, le castor peut en contrepartie nous aider à ramener les cours d'eau à un état plus naturel. Par ses nombreuses activités, il favorise directement la biodiversité.

Recensement du castor

En Suisse, les derniers castors ont été exterminés au début du 19^e siècle. A partir des années 50, cette espèce a été réintroduite chez nous. Un premier recensement effectué en 1978 estimait l'effectif à 130 animaux. Un deuxième, réalisé en 1993, faisait état de 350 individus. L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a confié au Service Conseil Castor le mandat d'organiser un nouveau recensement de l'effectif au niveau national durant l'hiver 2007/08.

A nouveau 1600 castors
en Suisse

Plus de 250 personnes ont parcouru 6400 km de tronçons de cours d'eau au cours de l'hiver 2007/08, à la recherche de traces de castors. Plus de 16000 traces individuelles ont ainsi été récoltées, puis reportées sur des cartes spécialement élaborées à cet effet. Ces données ont ensuite été numérisées et configurées pour être traitées par un système d'information géographique (SIG). Chaque trace individuelle a été attribuée à un territoire. La méthode de cartographie retenue permet de différencier les territoires individuels ou de couples de ceux familiaux, ce qui est important pour le calcul de l'effectif qui a été obtenu en multipliant le nombre de territoires d'individus solitaires ou de couples par 1,5 et le nombre de territoires familiaux par 5.

Un total de 472 territoires de castor ont été dénombrés en Suisse et dans les cours d'eau frontalières. L'effectif est estimé à 1600 individus occupant environ 1400 km de cours d'eau et de rives lacustres. Dans le bassin versant du Rhin, les castors forment actuellement une population presque continue le long des grandes rivières que sont l'Aar, le Rhin et la Thur. Dans le bassin versant du Léman par contre, on distingue trois populations: l'une concentrée sur le Rhône en Valais, l'autre dans le canton de Vaud et la troisième sur l'Arve et le Rhône dans le canton de Genève.

Depuis les grandes rivières, le castor a graduellement étendu son aire de distribution aux petits affluents de plaine. En 1993, la quasi-totalité des territoires de castor étaient situés sur les grandes rivières ou les lacs. Depuis, 170 territoires ont été établis sur de

petits affluents et 32 sur des plans d'eau de moins de 1 ha. Aujourd'hui, plus de 40 % des territoires de castor se trouvent le long de petits cours d'eau, localisés pour la plupart en zone agricole, où un nombre croissant de conflits avec l'homme ont été observés ces dernières années.

Statut liste rouge du castor

En 1993, la population suisse de castor atteignait à peine 350 individus, formant de en petites populations isolées réparties sur l'ensemble du pays. Les spécialistes estimaient que le castor avait déjà colonisé tous les habitats qui lui étaient propices. Dans ce contexte, il fut inscrit en 1996 sur la liste rouge en tant qu'espèce *en danger critique d'extinction* (*critically endangered* (CR), selon les critères IUCN). Depuis, la situation s'est nettement améliorée et les populations de castors ont en général fortement accru leurs effectifs dans toutes les régions du pays. Sur la base des résultats du recensement de l'hiver 2007/08, nous proposons de réévaluer le statut liste rouge du castor. Avec 1600 individus – dont 800 potentiellement aptes à la reproduction – et une aire de distribution de 6800 km², cette espèce peut être classée deux degrés plus bas, dans la catégorie *vulnérable* (*vulnerable* VU). Le castor demeurerait ainsi une espèce protégée inscrite sur la liste rouge.

Statut liste rouge: *vulnérable*

Le castor favorise la biodiversité

Avec le retour du castor, on retrouve une espèce qui avant son extermination a façonné le paysage pendant des millions d'années. Le castor sait mieux qu'aucun autre animal modifier activement son environnement: il abat des arbres, creuse des terriers et des galeries dans les talus de berge, et peut inonder des zones entières en construisant des barrages. Toutes ces activités contribuent à augmenter la diversité structurelle et la dynamique des cours d'eau et de leurs environs, ce dont bénéficient une multitude d'espèces animales et végétales. En général, dans les territoires du castor, on constate une augmentation aussi bien du nombre d'espèces que de la biomasse. Ses activités favorisent donc directement la biodiversité.

La protection des castors ne se réduit pas à la protection d'une seule espèce, mais englobe la protection de biocénoses et donc de la biodiversité des cours d'eau en général.

Protéger le castor signifie protéger les biocénoses

Avenir de la coexistence avec le castor

Bien que les activités du castor aient une influence bénéfique sur la biodiversité, elles n'en deviennent pas moins problématiques lorsque ce rongeur côtoie l'homme de «*trop près*», devenant alors source de conflits. Deux siècles après son extermination, le castor réapparaît aujourd'hui dans un paysage qui a considérablement changé. De nombreuses zones humides ont été asséchées, des ruisseaux ont été canalisés, corrigés et endigués. A l'heure actuelle, un quart des tronçons de cours d'eau sont totalement artificiels, fortement altérés ou mis sous tuyau; deux tiers du réseau hydrographique potentiellement colonisable par le castor présentent un état écomorphologique fortement altéré voire artificiel. La détérioration de l'état des eaux a été accompagnée ces dernières décennies d'un rétrécissement croissant de l'espace réservé aux cours d'eau, dû à la construction de zones habitées et de voies de circulation ainsi qu'à l'intensification de l'agriculture. Aujourd'hui 70 % des eaux potentiellement colonisables par le castor sont

Conflits entre l'homme et le castor

bordées d'une route sur au moins une de leurs rives, alors que les terres attenantes à des cours d'eau sont souvent exploitées jusqu'à ras de la berge.

Les barrages construits par le castor peuvent causer l'obstruction des drainages et l'inondation des terres agricoles adjacentes. Les terriers qu'il creuse dans les talus de berge sont pour la plupart situés directement sous des routes, lesquelles risquent de s'effondrer. De plus, comme la végétation riveraine est souvent insuffisante pour nourrir le castor, celui-ci va se servir de betteraves sucrières et de maïs dans les champs ou ronger les haies de thuya ou les arbres fruitiers dans les jardins privés.

Une série de mesures permettent de désamorcer voire d'éliminer de nombreux conflits entre l'homme et le castor, pour peu que chacun y mette un peu de bonne volonté.

Toutefois, il ne s'agit souvent que de solutions à court terme, car ces conflits ne sont que les symptômes d'un problème plus important: le manque d'espace réservé aux cours d'eau et l'altération de leur état écomorphologique.

Dans ce contexte, avec l'extension de la colonisation des petits cours d'eau, il faut s'attendre à ce que les conflits entre l'homme et le castor augmentent. Seule une approche permettra de les résoudre de manière durable: accorder plus d'espace aux cours d'eau. Pour presque toutes ses activités, le castor se contente d'une bande très étroite de quelques mètres le long des rives. Une zone de 10 à 20 m de large suffit déjà pour éviter presque tout conflit. En général, le castor se moque bien du fait que le cours d'eau où il s'établit ait ou non un écoulement naturel et de l'espace en suffisance: il l'a démontré ces dernières années en colonisant des eaux très éloignées de l'état naturel. Pour autant que les ressources nutritives suffisent – dans les zones agricoles, les cultures complèteront celles fournies par les boisements des rives – le castor s'installe: il adaptera ensuite le cours d'eau à ses besoins. C'est précisément là que surgissent les conflits avec l'homme. Le castor a donc besoin de ces espaces riverains pour pouvoir coexister sans conflit avec nous – et donc conserver à être bien accepté. Cependant, notre société a aussi besoin de telles zones car:

- > elles diminuent l'apport de nitrates et de pesticides dans les cours d'eau,
- > elles constituent un habitat et un corridor migratoire pour de nombreuses espèces animales et végétales,
- > elles servent de surface de rétention lors d'inondations,
- > elles sont des zones de détente en nature, et enfin,
- > élément le plus important du point de vue du castor, elles contribuent à éviter les conflits entre castors et activités humaines.

En élaborant le contre-projet *Protection et utilisation des eaux* à la fin de 2009 pour répondre à l'initiative populaire *Eaux vivantes*, le Parlement a reconnu la nécessité d'agir en matière de protection des eaux et a traduit ce principe dans la loi. Le contre-projet prévoit des modifications légales à partir de 2011 visant à revitaliser les eaux, à réduire les effets nuisibles des éclusées en aval des centrales hydro-électriques, à réactiver le régime de charriage et à lever les obstacles à la migration des poissons dans les cours d'eau.

Les mesures préventives peuvent être utiles à court terme

La conservation à long terme du castor passe par la renaturation des eaux

Programmes fédéraux en cours

Les cantons obtiennent ainsi des instruments concrets leur permettant de restaurer l'état naturel des cours d'eau. Ils devront toutefois à l'avenir déterminer l'espace réservé aux eaux et s'assurer qu'il soit pris en compte dans les plans directeurs et les plans d'affectation. Cet espace devra être aménagé et exploité de manière extensive. De plus, les cantons seront désormais tenus d'élaborer des programmes de revitalisation et de les mettre en œuvre. La Confédération exige des cantons qu'ils revitalisent en priorité 4000 km de cours d'eau durant les 80 prochaines années. Ces mesures seront financées par les ressources générales de la Confédération jusqu'à hauteur de 65 % (environ 40 millions de francs par an), dans le cadre de conventions-programmes de quatre ans conclues entre la Confédération et les cantons.

Cet ensemble de mesures permettra à l'avenir de résoudre durablement les conflits dans de nombreux cas, grâce à la création de nouveaux habitats pour le castor.

Il est impératif de tenir compte du castor dès le début de ces programmes de revitalisation et de tout projet en rapport avec les cours d'eau. Il peut être à juste titre considéré comme un «partenaire» lorsqu'il s'agit de délimiter l'espace à réserver aux eaux et de définir des programmes de revitalisations: en tant qu'espèce indicatrice, il nous signale les endroits où les activités humaines s'approchent trop près des eaux et où celles-ci ont besoin de plus d'espace; en tant qu'espèce phare, il peut servir de symbole de la revitalisation des cours d'eau; en tant qu'espèce clé de voûte, il contribue à créer de nouveaux habitats pour de nombreuses espèces animales et végétales et fongiques; et en tant qu'architecte du paysage, il contribue bénévolement à la revitalisation des cours d'eau.

Le castor va continuer à s'étendre et à coloniser des cours d'eau, qui, en leur état actuel, ne lui permettent pas de vivre à nos côtés sans conflits. Comme la revitalisation de nos cours d'eau durera plusieurs générations et qu'il ne sera même pas toujours possible de leur accorder l'espace nécessaire, il faudra encore avoir recours à d'autres solutions, efficaces à court terme. C'est qu'entend proposer le *Concept Castor Suisse*, aide à l'exécution destinée aux autorités cantonales. Toutefois, les expériences passées montrent que les démarches et les instances compétentes diffèrent souvent beaucoup d'un canton à l'autre.

Au vu du développement actuel du castor et de l'augmentation probable du nombre de conflits, il faudra passer d'une protection du castor au sens strict à une gestion de l'espèce. A cet effet, les cantons devraient élaborer des stratégies ou plans d'action cantonaux. Ces instruments sont indispensables pour régler la coexistence avec le castor au niveau cantonal. Les concepts doivent fournir les éléments de base servant à encourager le développement de l'espèce, à prévenir les conflits et à effectuer d'éventuelles interventions dans la population de castors. Les castors ne s'arrêtant pas aux frontières cantonales, il est également nécessaire d'instaurer une collaboration intercantonale par bassin versant.

Cependant, il faudrait toujours rechercher à régler les conflits avec les castors par une solution durable, à savoir une revitalisation des eaux. C'est en effet la meilleure protection et surtout celle la moins coûteuse à long terme. Elle profite non seulement au castor mais également à de nombreuses autres espèces animales et végétales. Et notre société en bénéficie aussi, du fait des services écosystémiques essentiels que fournissent les cours d'eau lorsqu'ils sont proches de l'état naturel.

Le castor: un partenaire important

Stratégies et plans d'action cantonaux

> Riassunto

Il reinsediamento del castoro è un successo ottenuto dalla protezione delle specie in Svizzera. Per far sì che questo successo perduri, è tuttavia necessario un grande impegno nell'ambito della rinaturazione delle acque che consenta al castoro di trovare in futuro nuovi habitat dove possa vivere al riparo dai conflitti con l'uomo e dedicarsi indisturbato alle proprie attività. A tal fine, i corsi d'acqua hanno bisogno di più spazio, di cui spesso non dispongono. Solo così è possibile salvaguardare l'elevato grado di accettazione della popolazione nei confronti del castoro. Il controprogetto parlamentare *Protezione e utilizzo dei corsi d'acqua* in risposta all'iniziativa popolare «Acqua viva» (Iniziativa sulla rinaturazione) impegna i Cantoni a delimitare in futuro lo spazio riservato alle acque e ad avviare programmi cantonali di rinaturazione delle acque. Questi due aspetti consentiranno di creare nuovi habitat per il castoro. In quanto specie chiave importante per le acque, il castoro può, a sua volta, aiutarci a ripristinare uno stato più naturale. Al contempo, promuove direttamente la biodiversità sviluppando le sue molteplici attività.

Censimento dei castori

Gli ultimi castori sono stati abbattuti in Svizzera già all'inizio dell'Ottocento e i primi reinsediamenti della specie risalgono agli anni '50 del Novecento. Nell'ambito di un primo censimento, effettuato nel 1978, la loro presenza in Svizzera era stata stimata a 130 unità, nel 1993 un secondo censimento aveva constatato un modesto aumento a 350 esemplari. Su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), nell'inverno 2007/08 il Servizio di consulenza sul castoro ha eseguito un nuovo censimento nazionale.

Di nuovo 1600 castori in Svizzera

Nell'inverno 2007/08 più di 250 persone si sono messe alla ricerca di tracce del castoro lungo 6400 km di rive di fiumi e laghi. Sono stati trovati oltre 16000 singoli riscontri che sono stati registrati su carte appositamente elaborate. I riscontri sono poi stati digitalizzati e configurati in modo da poter essere utilizzati in un sistema d'informazione geografica (SIG). Ogni riscontro è stato infine associato a un territorio colonizzato dal castoro. Il metodo cartografico scelto ha permesso anche di distinguere tra territori colonizzati da individui singoli/coppie e da famiglie. Quest'ultimo aspetto era importante per la stima finale della popolazione totale di castori, ottenuta moltiplicando i territori colonizzati da individui/coppie di individui per 1,5 e quelli colonizzati da famiglie per 5.

In Svizzera e lungo i corsi d'acqua condivisi con i Paesi confinanti sono stati riscontrati 472 territori colonizzati dalla specie, con, si stima, complessivamente 1600 individui. I castori vivono lungo 1400 km di rive fluviali e lacustri. Nel bacino imbrifero del Reno costituiscono oggi una popolazione praticamente continua lungo i grandi fiumi Aare, Reno e Thur. Nel bacino imbrifero del lago Lemano vivono invece tre popolazioni: una, isolata, lungo il Rodano nel Vallese, una nel Cantone di Vaud e una terza lungo l'Arve e il Rodano nel Cantone di Ginevra.

Il castoro ha esteso il suo territorio dai grandi fiumi ai loro affluenti più piccoli. Nel 1993 tutti i territori colonizzati si trovavano lungo grandi fiumi o laghi. Nel frattempo, si sono aggiunti 170 territori lungo piccoli fiumi e 32 territori lungo specchi d'acqua con una superficie inferiore a un ettaro. Oltre il 40 per cento dei territori si trova oggi sulle rive di piccoli corsi d'acqua, perlopiù in aree agricole, dove negli ultimi anni i conflitti con l'uomo sono diventati sempre più frequenti.

Il castoro nella Lista Rossa

Nel 1993 in Svizzera vivevano appena 350 castori diffusi sull'intero territorio nazionale e suddivisi in numerose piccole popolazioni isolate. All'epoca, gli esperti ritenevano che il castoro avesse popolato i territori più congeniali alla specie. In base a questa situazione, nel 1996 il castoro è stato inserito nella Lista Rossa come *specie in pericolo d'estinzione (critically endangered CR)*, secondo i criteri UICN). Da allora la situazione si è evoluta in maniera positiva e le popolazioni di castori hanno registrato aumenti, anche notevoli, in tutte le regioni. Sulla base dei risultati del censimento effettuato nell'inverno 2007/08, proponiamo dunque di trasferire il castoro in un'altra categoria della Lista Rossa. Con 1600 individui – di cui 800 potenzialmente in grado di riprodursi – e un'area di diffusione di 6800 km² il castoro può ora essere classificato dalla categoria *in pericolo d'estinzione (critically endangered)* a quella di *vulnerabile (vulnerable VU)*. Il castoro continua pertanto a rimanere una specie protetta inclusa nella Lista Rossa.

Lista Rossa, categoria:
vulnerabile

Il ritorno del castoro segna il ritorno di una specie che prima del suo sterminio aveva influenzato il paesaggio sull'arco di milioni di anni. Nessun'altra specie è in grado di plasmare in maniera così attiva il proprio habitat come il castoro: abbatte alberi, scava tane e gallerie lungo gli argini e con le sue dighe può inondare ampie aree. Nei fiumi e nei laghi e nelle loro immediate vicinanze tutte queste attività producono una maggiore dinamica e varietà strutturale dalle quali traggono beneficio numerose specie vegetali e animali. Nei territori occupati dal castoro aumentano notevolmente sia il numero delle specie che la biomassa. Con le sue attività promuove quindi direttamente la biodiversità.

Il castoro promuove
la biodiversità

La protezione del castoro non implica perciò la protezione di una sola specie, bensì la protezione di intere biocenosi e, di conseguenza, della biodiversità lungo i corsi d'acqua e i laghi in generale.

Proteggere il castoro significa
proteggere le biocenosi

Come gestire in futuro la presenza del castoro

Per quanto positive siano le attività del castoro per la biodiversità, possono diventare problematiche se il roditore si «avvicina troppo» all'uomo e se da tale vicinanza nascono conflitti. Oggi, il castoro si ritrova a vivere in un paesaggio che dal suo sterminio, avvenuto 200 anni fa, è profondamente cambiato. Molte aree sono state prosciugate, molti corsi d'acqua sono stati interrati, rettificati e sistemati con opere rigide. Oggi un quarto dei corsi d'acqua è completamente artificiale, fortemente compromesso o incanalato. Due terzi della rete idrografica potenzialmente popolabili dal castoro risultano alterati dal punto di vista ecomorfologico o snaturati. Oltre allo stato spesso innaturale dei corsi d'acqua, negli ultimi decenni lo spazio riservato alle acque è stato sempre più ridotto in seguito alla costruzione di case e strade e allo sfruttamento agri-

Conflitti uomo-castoro

colo intensivo. Il 70 per cento della rete idrografica che il castoro potrebbe colonizzare è percorsa da una strada su una o su entrambe le rive, e spesso il terreno viene utilizzato fino quasi a contatto con l'acqua.

Se il castoro costruisce dighe su questi corsi d'acqua, i sistemi di drenaggio possono ostruirsi e danneggiare i campi coltivati adiacenti. Se scava le sue tane negli argini, queste si vengono a trovare immancabilmente sotto le strade. Di conseguenza gli argini possono crollare. Inoltre, dato che spesso la vegetazione rivierasca è scarsa, al suo esaurimento, il castoro passa alle barbabietole e al mais dei campi vicini, oppure alla siepe di tuia o all'albero da frutto di qualche giardino privato dei dintorni.

Molti conflitti tra uomo e castoro possono essere attenuati o perfino eliminati attuando varie misure e utilizzando un po' di buon senso.

Spesso, però, in questo modo i conflitti si risolvono solo temporaneamente, perché sono solo il sintomo di un problema più grande. Lo spazio di molti corsi d'acqua è troppo esiguo e il loro stato ecomorfologico lascia a desiderare.

Sulla base di queste considerazioni, l'ulteriore colonizzazione di piccoli corsi d'acqua da parte del castoro intensificherà i conflitti con l'uomo. Per risolvere questo genere di problemi a lungo termine, le nostre acque hanno bisogno soprattutto di più spazio. I castori utilizzano solo una sottile fascia di terreno larga pochi metri lungo le rive, nella quale svolgono quasi tutte le loro attività. Una fascia di 10–20 metri permette di evitare praticamente tutti i conflitti con il castoro. A quest'ultimo, in realtà, non importa se le acque lungo cui si insedia fluiscono in maniera naturale o meno, o se dispongono dello spazio necessario, visto che negli ultimi anni la specie ha colonizzato anche corsi d'acqua dalla struttura piuttosto alterata. Se ha cibo a sufficienza – e nelle zone agricole oltre che lungo le rive può trovarne in abbondanza anche nelle vicine coltivazioni – il castoro non ha alcun problema a stabilirsi in un determinato ambiente, dopodiché adegua il corso d'acqua alle proprie esigenze. È proprio in queste circostanze che si vengono a creare conflitti con l'uomo. Il castoro ha quindi bisogno di queste aree lungo i corsi d'acqua per vivere senza conflitti accanto all'uomo, aspetto quest'ultimo molto importante per garantirne l'accettazione da parte della popolazione. Ma anche la nostra società ha bisogno di queste superfici in quanto:

- > riducono l'immissione di composti azotati e di prodotti fitosanitari nelle acque;
- > offrono un habitat e corridoi di transito per altri animali e sono luoghi di insediamento per molte specie vegetali;
- > servono come superficie di ritenzione in caso di piena;
- > i corsi d'acqua allo stato naturale offrono all'uomo uno spazio di svago e di relax;
- > e, aspetto più importante dal punto di vista del castoro: aiutano a evitare in via preventiva i conflitti con l'uomo.

La necessità di intervenire nell'ambito della protezione delle acque è stata riconosciuta e affrontata in termini legislativi dal Parlamento alla fine del 2009 con il controprogetto *Protezione e utilizzo dei corsi d'acqua* in risposta all'iniziativa popolare «Acqua viva» (Iniziativa sulla rinaturazione). Il controprogetto prevede modifiche legislative a partire dal 2011 volte a rinaturare i corsi d'acqua, ridurre gli effetti negativi dei flussi discon-

Le misure preventive possono aiutare a breve termine

Proteggere e promuovere a lungo termine i castori significa rinaturare i corsi d'acqua

Programmi della Confederazione in corso

tinui a valle delle centrali idroelettriche, riattivare il trasporto solido di fondo e rimuovere gli ostacoli che impediscono il transito dei pesci nei corsi d'acqua.

Ai Cantoni vengono in questo modo forniti efficaci strumenti per ripristinare uno stato più naturale dei corsi d'acqua. Tuttavia, devono in futuro delimitare lo spazio riservato alle acque e fare in modo che venga considerato nell'elaborazione del piano direttore e nella pianificazione dell'utilizzazione. Questo spazio dovrà essere strutturato e gestito in maniera estensiva. I Cantoni dovranno inoltre elaborare e realizzare programmi di rinaturazione. La Confederazione chiede loro anche di rinaturare nei prossimi 80 anni 4000 km di corsi d'acqua. Queste misure saranno finanziate al 65 per cento (circa 40 milioni di franchi l'anno) con risorse ordinarie della Confederazione, tramite accordi programmatici quadriennali stipulati tra la Confederazione e i Cantoni.

Queste misure possono aiutare in futuro in molti casi a risolvere a lungo termine i conflitti creando nuovi habitat per il castoro.

Nell'ambito di programmi di rinaturazione e di progetti riguardanti le acque, è necessario considerare il castoro sin dall'inizio. Può infatti essere perfettamente integrato come «partner» nella delimitazione dello spazio riservato alle acque e nell'elaborazione di programmi di rinaturazione: come specie indicatrice ci mostra infatti dove ci stiamo avvicinando troppo all'acqua e dove le acque necessitano di più spazio, come specie emblematica può fare pubblicità per il ripristino di corsi d'acqua naturali, come specie chiave aiuta a creare nuovi habitat per molte specie di animali, funghi e piante e, come architetto del paesaggio, contribuisce a rinaturare gratuitamente le acque.

Il castoro:
un «partner» importante

Il castoro si diffonderà ulteriormente e colonizzerà anche acque che, con la configurazione attuale, non gli consentono di vivere senza conflitti accanto all'uomo. Poiché la rinaturazione delle nostre acque è un compito che interessa più generazioni e lo spazio necessario per le acque non può sempre essere garantito, è indispensabile elaborare anche altre soluzioni a breve termine. La *Strategia Castoro Svizzera* è un aiuto all'esecuzione per le autorità cantonali. L'esperienza passata mostra, però, che molte procedure e competenze variano da Cantone a Cantone.

Piani d'azione
e strategie cantonali

L'attuale andamento della popolazione di castori e il probabile aumento dei conflitti con l'uomo ci impone di passare dalla protezione rigorosa alla gestione della specie. A tale scopo i Cantoni dovrebbero elaborare piani d'azione o strategie, strumenti essenziali per disciplinare la gestione del castoro a livello cantonale. Le strategie devono fornire basi fondate per proteggere il castoro, evitare conflitti ed eventualmente intervenire sulla popolazione di castori. Poiché il castoro non si ferma davanti ai confini cantonali, è opportuna la cooperazione tra i Cantoni nei vari bacini imbriferi.

Nel caso di conflitti con il castoro si devono comunque sempre cercare soluzioni a lungo termine basate sulla rinaturazione delle acque. Queste soluzioni garantiscono la protezione migliore e, soprattutto, più vantaggiosa dal punto di vista economico. Oltre al castoro ne traggono beneficio molte altre specie animali e vegetali. Infine ne trae beneficio anche la nostra società, perché i corsi d'acqua allo stato naturale possono fornire importanti prestazioni ecologiche.

> Summary

The reintroduction of the beaver is a success story of species protection in Switzerland. For this success story to endure, significant effort is required in the area of watercourse rehabilitation so that the beaver can find new conflict-free habitats where it can pursue its activities without being disturbed. To fulfil this requirement, rivers require more space in particular, something they lack today in many instances. This is the only way that the very high level of public acceptance the beaver benefits from today can be maintained. In accordance with the parliamentary counter proposal *Schutz und Nutzung der Gewässer (Protection and Use of Watercourses)*, drawn up in response to the popular initiative *Lebendiges Wasser (Living Water, also termed the rehabilitation initiative)*, the cantons will be obliged in future to designate zones for watercourses and to create cantonal rehabilitation programmes for watercourses. Both of these measures will provide the necessary conditions for the creation of new beaver habitats. As an important keystone species associated with watercourses, the beaver can help us, in turn, to restore rivers, streams and lakeshores to a natural state. This species directly fosters biodiversity through its wide range of activities.

Beaver survey

The last beavers in Switzerland were eradicated as far back as the early 19th century. They were reintroduced to the country from the 1950s. According to the first beaver population estimate carried out in 1978, there were approximately 130 animals in Switzerland. A second estimate in 1993 put the population at only 350. The *Biberfachstelle* (Beaver Service) organised a new nationwide survey in winter 2007/08 on behalf of the Federal Office for the Environment (FOEN).

Switzerland's beaver population has reached 1600 again

Over the course of winter 2007/08, more than 250 participants surveyed 6400 km of watercourses for beaver tracks. In excess of 16000 individual tracks were observed and recorded on maps specially designed for the purpose. The tracks were then digitised and processed to enable their further processing in a Geographical Information System (GIS). Each individual track was then assigned to a beaver territory. The selected mapping method also enabled the differentiation between individual/couple territories and family territories. This was important for the ensuing population estimate which was obtained by multiplying the number of individual/couple territories by 1.5 and the number of family territories by 5.

We found 472 beaver territories in Switzerland and in watercourses shared with neighbouring countries. The population was estimated, therefore, as comprising 1600 animals. The beavers populate approximately 1400 km of watercourses and lakeshores. Today, in the Rhine catchment area, the species populates the major rivers of the Aare, Rhine and Thur practically continuously. In contrast, in the Lake Geneva basin there are three separate populations: one closed population on the river Rhône in Valais, one in the canton of Vaud and a third on the rivers Arve and Rhône in the canton of Geneva.

The beaver has gradually extended its range from the major rivers to their smaller tributaries. In 1993, almost all beaver territories were located on major rivers or lakes. Since then, 170 territories have been established on small tributaries and 32 territories have been established on stagnant water bodies with an area of less than 1 ha. Today, over 40% of beaver territories lie on small watercourses, usually in agricultural areas where increasing conflicts with humans have arisen in recent years.

Red List status of the beaver

In 1993 there were only around 350 beavers living in Switzerland. They were distributed across the entire country in different small separate populations. The experts assumed at the time that the beaver had settled in habitats suited to its requirements. Based on this situation, the species was classified as “critically endangered” (CR in accordance with IUCN criteria). Since then, there have been many positive developments and the beaver populations in all parts of the country have increased, in some cases significantly. Based on the results of the population survey of winter 2007/08, we have formulated a proposal for the revision of the beaver’s Red List status. With 1600 individuals – of whom 800 are potentially capable of reproduction – and a range of around 6800 km², the risk status of the beaver could be classified two categories lower, i.e. “vulnerable” (VU). Hence the beaver would remain a protected Red List species.

Red List status: *vulnerable*

The beaver fosters biodiversity

The resettlement of the beaver marks the return of a species to Switzerland that influenced the landscape for millions of years prior to its disappearance. No other species can actively shape its habitat like the beaver: it fells trees, digs burrows and hollows in river banks, and can submerge entire stretches of land with its dams. All of these activities create wider structural variety and greater dynamics in and around watercourses. A large number of plant and animal species benefit from this. Both the numbers of species present and the biomass increase significantly in beaver territories. The beaver directly fosters biodiversity through its activities.

Hence, the protection of the beaver concerns not only the protection of an individual species but the protection of other living communities and, therefore, the biodiversity of watercourses in general.

Protection of the beaver means protection of living communities

Future management of the beaver

Despite the positive impact the activity of beavers can have on biodiversity, their presence can also become problematic if the rodent comes “too close” to us humans giving rise to human-beaver conflicts. The beaver is returning today to a landscape that has changed dramatically since its eradication 200 years ago. Many areas have been drained and rivers and streams culverted, straightened or permanently diverted. Today, one quarter of all stretches of water are completely artificial, significantly impaired or covered over. Two thirds of the network of watercourses that could be populated by the beaver have either suffered severe ecomorphological damage or are in an unnatural state. In addition to their often unnatural state, watercourses have been allowed less and less space to flow in recent years as a result of the construction of residential settle-

Human-beaver conflicts

ments and transport routes and of the intensification of agriculture. Roads line one or both sides of 70 % of the watercourse network that is potentially favourable for colonisation by the beaver, and land use often extends right up to the water edge.

If beavers create dams on such watercourses, they may cause drains to become blocked and the bordering agricultural crops to become waterlogged. If they dig their burrows in the river banks, they generally tunnel directly below the adjacent road, which may collapse. And because bank vegetation is often extremely sparse, the beaver may consume all of it and then move on to sugar beet and maize plantations or help itself to the white cedar hedges and fruit trees in private gardens.

Numerous actions can be taken, which, with a little good will on both sides, can defuse or even resolve the problems resulting from many of the conflicts that arise between humans and beavers.

In most cases, however, the problems are only resolved in the short term as all such conflicts are merely symptoms of a bigger problem: today many of our watercourses have too little space and are in a poor ecomorphological state.

Bearing this in mind, further conflicts between humans and beavers are to be expected as additional beaver populations establish themselves on small watercourses. To resolve such conflicts in the long term, our watercourses require one thing in particular: more space. For almost all of their activities, beavers only use a very narrow strip – just a few metres wide – along watercourses. Almost all of the conflicts that arise with the beaver can be avoided by providing a strip along the watercourse of between 10 and 20 meters in width. Beavers do not generally care whether their watercourses flow naturally or whether this buffer zone is present and have also populated highly unnatural watercourses in recent years. If the food supply is adequate – in agricultural areas, this includes a wide range of agricultural crops in addition to the riparian groves – the beaver has no problems. It will adapt the watercourse to its requirements later. This is precisely where the conflicts arise with us humans. This is why the beaver needs such free areas along watercourses if it is to live in harmony with humans. This is very important if the species is to continue to benefit from widespread public sympathy. In effect, our society also needs such free areas along watercourses:

- > They reduce the input of nitrogen and pesticides into the watercourses.
- > They provide habitats and migration corridors for other animal and plant species.
- > They provide retention areas in the event of flooding.
- > Naturally flowing watercourses provide recreational space for people.
- > From the perspective of the beaver, the most important fact about such areas is that they help to prevent the emergence of conflicts with humans.

The Swiss parliament acknowledged the fact that a need for action exists in the area of water protection and took legislative action in late 2009 by formulating the counter proposal *Schutz und Nutzung der Gewässer (Protection and Use of Watercourses)* to the popular initiative *Lebendiges Wasser (Renaturierungs-Initiative)* (“Living Water”, the rehabilitation initiative). Under this counter proposal, it is planned to enact legislative changes from 2011 that will promote the rehabilitation of watercourses, reduce the

Preventive measures can help in the short term

Long-term protection and fostering of the beaver means the renaturation of watercourses

Ongoing federal programme

negative impacts of hydropeaking downstream of hydro-electric power stations, reactivate bedload management and re-establish the continuity of watercourses for fish.

This measure will give the cantons practical tools for use in the restoration of watercourses to a natural state. However, they will have to designate zones for watercourses and ensure that they are taken into account in structural and land-use planning. These zones must be landscaped and managed on an extensive basis in the future. The cantons are also obliged to develop and implement rehabilitation programmes. They are required by the Confederation to rehabilitate around 4000 km of watercourses over the next 80 years. Up to 65 % (approximately CHF 40 million annually) of the funding for these measures will be provided from regular federal resources on the basis of four-year programme agreements between the Confederation and cantons.

The measures may help to resolve numerous possible future conflicts through the creation of new habitats for the beaver.

It is essential that the beaver be incorporated into these rehabilitation programmes and general water protection measures from the outset. In fact, the species constitutes an ideal partner when it comes to the designation of watercourse zones and the development of rehabilitation programmes: as an indicator species, it shows us where our activities extend too close to the water's edge and where our watercourses need greater species diversity. As a flagship species, it can canvass for the restoration of naturally flowing watercourses, as a keystone species it helps to create new habitats for many species of animals, fungi and plants, and as a landscape architect it helps rehabilitate watercourses free of charge.

The beaver: an important partner

The beaver will spread further and populate watercourses which, in their current state, do not yet allow its conflict-free presence. Because the rehabilitation of our watercourses is a task that extends across several generations and the necessary space cannot always be guaranteed for watercourses, other short-term solutions are also required. The *Konzept Biber Schweiz* (Swiss Beaver Strategy) is an implementation guide created for the cantonal authorities. However past experience has shown that many processes and areas of responsibility vary from canton to canton.

Cantonal action plans and concepts

With the current development of the beaver population and the probable increase of the number of conflicts with the species, we must shift the focus from its strict protection to its management. The cantons should draw up cantonal action plans or strategies for this purpose. These are also indispensable tools to regulate beaver management at cantonal level. The strategies must provide a sound basis for the promotion of the beaver, the avoidance of conflicts and eventual control measures at population level. Because the beaver does not know the meaning of cantonal borders, cooperation between the cantons based on catchment areas is recommended.

In the event of conflicts with the beaver, long-term solutions implemented on the watercourses and based on rehabilitation should always be sought. Such solutions offer the best and most-cost effective protection in the long term. Moreover, they not only benefit the beaver from them, but many other animal and plant species too. Finally, our society also profits in that naturally flowing watercourses can provide important ecosystem services.

> Recensement du castor de l'hiver 2007/08

1 > Introduction

*Pour faciliter la compréhension du présent rapport, nous traiterons ici brièvement du castor d'Europe (*Castor fiber*) et de sa biologie. Aux personnes souhaitant approfondir le sujet, nous conseillons vivement la lecture de l'ouvrage de Zahner et al. (2009), incontournable sur le sujet.*

1.1 Le castor

Le castor est le plus gros rongeur d'Europe. Il possède quatre incisives caractéristiques, dont la face extérieure est recouverte d'une couche dure d'émail orange. Pesant de 20 à 25 kg et pouvant mesurer jusqu'à un mètre (sans compter la queue d'environ 35 cm), le castor est plus lourd que le chevreuil. Toute sa morphologie est adaptée à son habitat aquatique. Autant il semble trapu et lourd à terre, autant il est agile dans l'eau, où son corps fusiforme fait de lui un excellent nageur (fig. 1). La différence de taille entre ses pattes antérieures et postérieures est frappante. Les pattes antérieures sont de véritables petites mains, terminées par de longues griffes acérées, qui lui assurent une préhension habile et avec lesquelles il creuse ses terriers. Les pattes postérieures, beaucoup plus grosses et plus fortes, sont munies de membranes natatoires servant à la propulsion dans l'eau. Lorsque le castor nage, ses organes sensoriels forment une ligne juste à la surface de l'eau. La queue en forme de truelle est la principale caractéristique de cet animal. Elle lui sert de gouvernail quand il nage et de réserve de graisse pour l'hiver. Il l'utilise aussi comme moyen de communication pour avertir ses congénères d'un danger en frappant la surface de l'eau. Le castor est principalement actif au crépuscule et la nuit. Durant la journée, le castor se repose en famille dans son terrier.

Le castor

Fig. 1 > Castor dans l'eau

*Son nez, ses yeux et ses oreilles forment une ligne juste à la surface de l'eau.
Sa queue en forme de truelle, qui lui sert de gouvernail lorsqu'il nage, est ici bien visible.*



Le castor est un pur végétarien, très flexible dans le choix de sa nourriture. Son régime alimentaire est essentiellement déterminé par la saison. En été, il mange pratiquement toutes les plantes ligneuses et herbacées qu'il trouve sur les berges et dans l'eau. On a dénombré plus de 300 espèces végétales dans son menu. En hiver, période de repos de la végétation, le castor se nourrit principalement d'écorce et de bourgeons provenant de buissons et d'arbres, avec une préférence pour les bois tendres tels les saules et les peupliers. Comme le castor est incapable de grimper, il abat les arbres sans autre forme de procès, laissant derrière lui des chantiers d'abattage et réfectoires typiques (fig. 2). Là où les plans d'eau gèlent régulièrement en hiver, le castor se constitue une réserve de nourriture pour la saison froide devant l'entrée du terrier, sous forme d'un tas de branches pouvant atteindre plusieurs mètres cubes

Un pur végétarien

Fig. 2 > Chantier d'abattage et réfectoire dans une forêt alluviale du bord de l'Aar dans le canton de Berne

Les castors débitent les grands arbres sur place et en consomment l'écorce et les bourgeons.



Les castors vivent en groupes familiaux restreints, composés des parents et de deux générations de jeunes. Une fois par an, la femelle met bas deux à quatre petits. Ces derniers restent deux ans au sein de leur famille qui les entoure de soins attentifs (fig. 3). Lorsque la troisième génération de petits naît, les jeunes âgés de deux ans doivent s'en aller et se chercher un nouveau territoire sur une portion de rivière inoccupée. En moyenne, une famille compte cinq individus. Les castors marquent un tronçon de rivière et en défendent l'accès à leurs congénères. La taille de ce territoire dépend fortement de la disponibilité de la nourriture et varie entre 0,5 et 7 km de long.

La cellule familiale

Fig. 3 > Les jeunes castors restent deux ans avec leurs parents, qui les entourent de soins



Le comportement territorial du castor en règle naturellement la population. Ces rongeurs défendent leur territoire parfois jusqu'à la mort. Plus il y a de territoires occupés le long d'un cours d'eau, plus la mortalité des jeunes en migration est élevée. Lorsque la densité de la population augmente pour atteindre la capacité limite de l'habitat, le stress intraspécifique s'intensifie, entraînant une baisse de la fécondité et une hausse de la mortalité, avec pour conséquence un recul de la population.

Régulation des populations

Plus qu'aucune autre espèce animale, le castor est capable de modeler activement son environnement à son avantage. Son habitation – le terrier, le terrier-hutte ou la hutte – les galeries de fuite, les barrages servant à réguler le niveau d'eau et les canaux d'accès sont autant de constructions typiques du castor.

Architecte du paysage

Le castor creuse avec ses pattes antérieures des terriers dans le talus de la berge, pour autant que celle-ci soit assez meuble et suffisamment haute pour y aménager la chambre d'habitation. Si le talus de la berge n'est pas assez élevé, le toit s'effondre et le castor le répare à l'aide de branches et de boue, le terrier devenant alors un terrier-hutte. Lorsque la berge est plate, le castor construit une hutte avec des branches (voir

Terriers et galeries de fuite

également le dossier *Recensement national du castor* sur www.conseil-castor.ch). L'entrée du terrier est toujours immergée afin de la protéger des intrus. En plus de son terrier principal, le castor peut avoir des terriers secondaires sur son territoire pour se rapprocher d'une abondante source de nourriture.

Outre les terriers, les castors creusent dans les berges de nombreuses galeries de fuite de plusieurs mètres de long où ils peuvent se replier en cas de danger.

Le castor a besoin d'une profondeur d'eau d'au moins 60 cm pour que les accès à ses terriers soient immergés, qu'il puisse nager en toute sécurité et plonger en cas de danger. Si le niveau des eaux est trop bas ou très fluctuant, le castor en régule la hauteur par un barrage. En fonction du cours d'eau, le barrage peut mesurer de quelques centimètres à plusieurs mètres de hauteur (fig. 4).

Barrages

La construction de barrages élargit l'habitat du castor et lui permet d'accéder à d'autres sources de nourriture. Les étangs ainsi créés lui facilitent le transport de nourriture et de matériaux pour la construction de ses barrages et huttes. De plus, la profondeur de l'eau prévient le gel du plan d'eau, qui risquerait de bloquer l'accès aux réserves d'hiver.

Fig. 4 > Barrage du castor d'au moins trois mètres de haut et dix mètres de largeur sur un ruisseau du Plateau suisse



Rarement, il arrive que les castors creusent aussi des canaux pour pouvoir atteindre à la nage des sources de nourriture éloignées.

Canaux

Toutes les activités du castor amènent une diversification des structures sur les berges et dans les cours d'eau. Elles produisent des points d'attaque pour le courant, qui va à son tour façonner le cours d'eau et engendrer une mosaïque de biotopes en constante transformation. Les castors sont à l'origine de biotopes naturels, dynamiques et riches en espèces, dont un grand nombre d'animaux et de plantes profitent directement. Avec le retour du castor, nous avons regagné une espèce clé des milieux humides (cf. chap. 6).

Le castor favorise la biodiversité

1.2

Extermination et réintroduction

Le castor européen était une espèce très commune et largement répandue, dans nos contrées et dans toute l'Eurasie, avant que les hommes ne commencent à le chasser avec acharnement au cours des siècles passés. On estime la population initiale de castors à 100 millions d'individus sur le continent eurasiatique. Au début du 20^e siècle, il n'en restait plus qu'un millier.

Extermination

La principale cause de l'extermination des populations de castors est assurément sa fourrure de grande valeur. Le castor possède en effet un pelage des plus épais et sa peau était une marchandise convoitée. Mais son attribut le plus précieux était le castoréum, une sécrétion avec laquelle le castor marque son territoire. Cette substance était considérée comme un remède miracle contre toutes sortes d'affections. L'acide salicylique qu'elle contient faisait baisser la fièvre et calmait la douleur. La viande savoureuse du castor était elle aussi recherchée. Au Moyen Age, un édit du pape en autorisa la consommation pendant le jeûne. De fait, l'Eglise catholique décréta que le castor, de par son mode de vie amphibien et sa queue recouverte d'écailles, était un poisson. Ce rongeur fut également perçu comme un concurrent par les hommes, qui ont longtemps cru, à tort, que le castor se nourrissait de poissons et de crustacés.

Les interventions humaines massives dans son environnement, que ce soit la correction de rivières, l'assèchement de zones humides ou la mise sous tuyau de cours d'eau, n'ont eu qu'une influence limitée sur la disparition du castor. Dans de nombreux pays d'Europe, ces interventions ont eu lieu à un moment où le rongeur était déjà en voie d'extinction quand il n'avait pas déjà été totalement exterminé. C'est donc bien la traque sans merci par l'homme dont fut victime cette espèce qui est la seule et unique cause de sa disparition presque complète. En Suisse, le dernier castor fut abattu au début du 19^e siècle

Si le castor fait de nouveau partie de la faune indigène suisse, c'est grâce au mérite de quelques personnes. Et c'est à Genève, au bord de la Versoix, que les huit premiers castors ont été lâchés entre 1956 et 1958, par un groupe formé autour de Maurice Blanchet et Robert Hainard. Leur motivation pour la réintroduction de cette espèce était essentiellement d'ordre affectif et reflétait leur parcours personnel: Maurice Blanchet était peintre et professeur à l'Ecole des Arts décoratifs à Genève, Robert Hainard, quant à lui, était artiste et écrivain. Tous deux avaient une approche plutôt philosophique de la nature. Ils justifèrent la réintroduction du castor en évoquant sa présence antérieure chez nous, bien qu'un optimisme par trop important ne soit pas de

Réintroduction

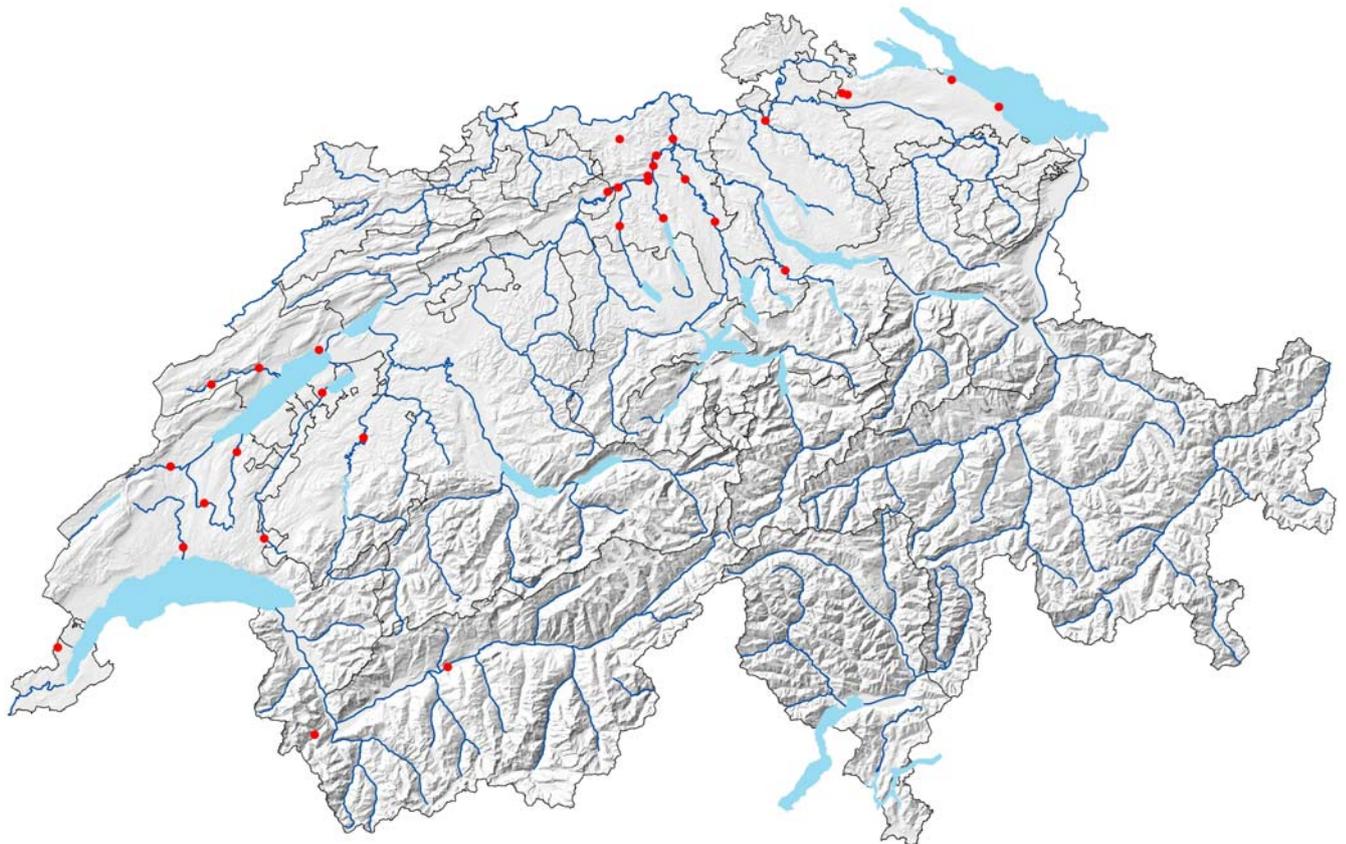
mise en égard aux modifications drastiques du paysage entreprises par l'homme (Blanchet 1994).

Dans les années 60, plusieurs lâchers furent effectués dans le canton d'Argovie par l'inspecteur forestier d'arrondissement Karl Rüedi et en Thurgovie par un groupe placé sous la conduite d'Anton Trösch. Ces initiateurs aussi étaient fortement poussés par l'envie de contribuer à restaurer la diversité faunistique d'autrefois. La valeur symbolique de la présence du castor a certainement elle aussi constitué un important facteur de motivation.

Plusieurs initiatives émanèrent également de services cantonaux d'inspection de la chasse. Ainsi, jusqu'en 1977, un total de 141 animaux provenant de différentes régions d'Europe furent lâchés (fig. 5, selon Stocker 1985; Sites de lâcher et provenance des animaux cf. annexe A1).

La Confédération n'a joué aucun rôle actif dans ces réintroductions, mais était responsable de l'octroi des autorisations.

Fig. 5 > Sites de lâcher des 141 castors entre 1956 et 1977



Lors du choix des sites de lâcher, la prédilection des initiateurs pour certains cours d'eau l'a souvent emporté sur les exigences du castor en matière d'habitat. D'ailleurs, aucune de ces actions n'a été précédée d'une étude écologique permettant de vérifier si ces biotopes potentiels étaient adaptés. Selon Stocker (1985), c'est une des raisons de l'échec d'un grand nombre d'essais de réintroduction. Le même auteur estime que plusieurs de ces échecs auraient pu être évités par une meilleure collaboration et des échanges d'expériences plus approfondis entre les différents intervenants. Sur les 30 sites où ont été réintroduits des castors, seuls dix ont été colonisés. Les vingt autres n'ont pas été adoptés. En outre, plus de 40 % des animaux lâchés ont été retrouvés morts.

La question des sous-espèces de castor est l'objet de fréquentes querelles d'experts lorsqu'il en va de la sauvegarde de l'espèce *Castor fiber*. On distingue en effet huit sous-espèces du castor européen. Toutefois, des études génétiques récentes montrent qu'il n'y a en fait que deux lignées, une occidentale et une orientale (Ducroz et al. 2005), qui reflètent vraisemblablement deux différentes zones refuge de l'espèce lors de la dernière glaciation, l'une dans le sud de la France et l'autre dans la région de la mer Noire. Avec la fonte des masses glaciaires, les castors ont quitté ces refuges pour recoloniser les habitats nouvellement créés au nord.

Provenance des castors lâchés:
sous-espèces en Suisse

En Suisse, ce sont trois sous-espèces du castor européen qui ont été réintroduites. Dans le bassin versant du Rhône, ce furent exclusivement de castors du Rhône (*C. fiber galliae*), de la lignée occidentale. Selon les informations disponibles, cette population n'est actuellement composée que d'individus de la sous-espèce *galliae*. Dans le bassin versant du Rhin, les lâchers comprenaient des castors du Rhône, des castors de Norvège (*C. fiber fiber*), également de la lignée occidentale, et des castors russes de la région de Voronej (*C. fiber belarusicus*, anciennement *vistulanus*), appartenant à la lignée orientale A1).

Depuis ces réintroductions, les trois sous-espèces se sont certainement mêlées dans le bassin versant du Rhin. Par conséquent, il n'y pas lieu de tenir compte des sous-espèces en matière de protection et de gestion des populations de castor, du moins dans ce bassin versant (Winter 2001). Jusqu'à présent, aucune incidence négative n'a été observée. Comme les castors du bassin versant du Rhône sont tous des *C. fiber galliae*, il faudrait au moins éviter que ceux-là ne se mélangent à d'autres sous-espèces par suite d'interventions humaines. Il n'est toutefois pas exclu qu'un castor du bassin versant du Rhin migre naturellement jusqu'au bassin versant du Rhône.

1.3

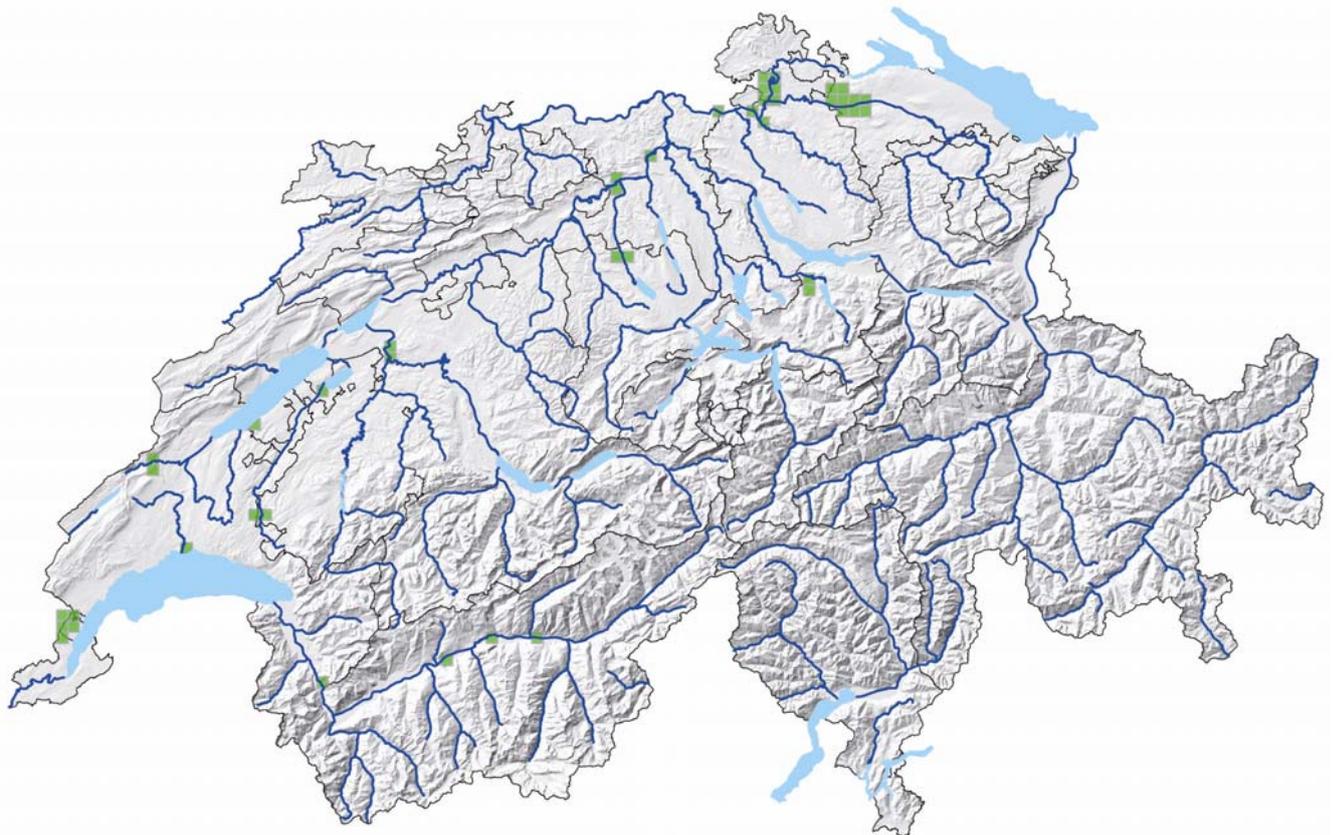
Estimations de l'effectif en 1978 et en 1993

En 1978 déjà, Gerold Stocker a effectué un premier recensement de l'effectif des castors, qu'il a estimé à 132 individus (Stocker 1985), soit moins que le nombre d'animaux lâchés initialement (fig. 6). La distribution de 1978 reflétait alors plus ou moins les lâchers des années précédentes. Sur certains sites, le castor avait pu se maintenir et fonder de petites populations. Cependant, sur 20 des 30 sites de réintroduction, les castors avaient disparu, parfois sans laisser de traces.

En raison du faible nombre de cours d'eau colonisés et de l'effectif limité, Stocker (1985) évalua la situation du castor avec pessimisme. Selon lui, *les activités humaines imposent des limites très étroites à son expansion, car les cours d'eau de plaine prisés par le castor font partie des milieux les plus fortement exploités par l'homme, les zones alluviales originelles et intactes étant réduites à quelques petits îlots. Visiblement, il deviendra de plus en plus difficile, voire impossible, de répondre aux besoins de cette espèce à large échelle.* Stocker critiqua également le suivi des différentes colonies de castors qui, tout comme les essais de réintroduction eux-mêmes, fut mal coordonné. Selon lui, la disparité des compétences attribuées aux responsables de la faune dans les différents cantons et l'insuffisance des dispositions de protection (qui se limitaient à une interdiction de la chasse), compliquaient la mise en œuvre des mesures requises lors de l'aménagement de cours d'eau colonisés par des castors. Stocker proposa également de passer par l'élaboration d'un plan de gestion énumérant les mesures spécifiques, aptes à garantir l'avenir d'une colonie (mesures améliorant la qualité de l'habitat, que ce soit la plantation d'essences surexploitées par le castor, des interventions visant à augmenter la densité de l'effectif ou des mesures empêchant les transformations importantes de l'habitat, etc.).

Fig. 6 > Distribution du castor en 1978

L'effectif a été estimé à 132 individus.

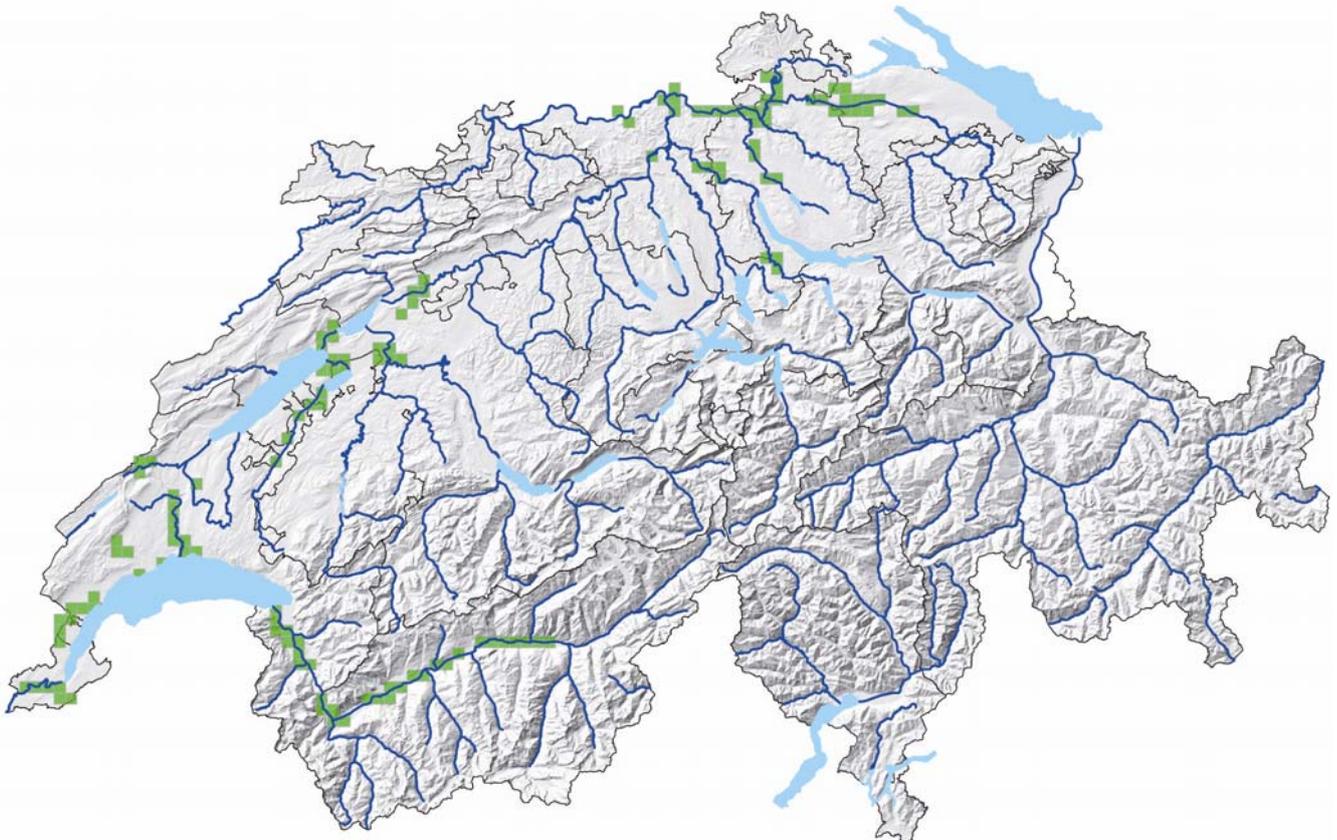


En 1993, Urs Rahm et Marco Bättig ont été mandatés par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) pour organiser et coordonner un deuxième recensement à l'échelle de la Suisse (Rahm 1994). Ils ont à cette époque estimé l'effectif à quelque 350 individus. Au cours des quinze ans suivant le premier recensement, l'effectif de castors avait donc nettement augmenté, par la constitution de plusieurs petites populations isolées les unes des autres sur les principaux cours d'eau (fig. 7): deux dans le bassin versant du Rhin, soit dans le nord-est de la Suisse et dans la région des Trois-Lacs, et deux dans le bassin versant du Rhône, une en Valais et une sur les rivières des cantons de Vaud et de Genève. Les auteurs présumaient à l'époque que le castor avait colonisé tous les habitats qui lui étaient adaptés. En raison de sa répartition fragmentée et du faible nombre d'individus, le castor fut placé sur la liste rouge en tant qu'*espèce animale menacée d'extinction* (OFEFP 1994). Pour garantir sa sauvegarde à long terme en Suisse, les auteurs réclamèrent une meilleure mise en réseau de ses populations, la protection de son biotope et la création de nouveaux habitats propices à son développement.

Deuxième estimation de l'effectif en 1993

Fig. 7 > Distribution du castor en 1993

L'effectif a été estimé à quelque 350 individus.



Selon Rahm & Bättig 1996

Après le recensement de 1993, il n'y a plus eu de comptage à l'échelle suisse. Certains cantons ont toutefois recensé régulièrement les effectifs sur leur territoire. Il est apparu que les castors colonisaient de petits cours d'eau où ils entraient sans cesse en conflit avec les activités humaines. Comme seuls certains cantons avaient un aperçu relativement détaillé de la situation du castor, il était difficile d'estimer ce qu'il en était au niveau national.

Augmentation de la population
à partir de la fin des années 90

A partir de la fin des années 90, suite aux signalements toujours plus nombreux de conflits avec des castors provenant de différentes régions de Suisse et de diverses observations isolées dans des endroits où aucune présence du castor n'avait été détectée lors du recensement de 1993, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a confié en 2006 au Service Conseil Castor le mandat d'organiser et de coordonner un recensement de l'effectif au niveau national, en collaboration avec les cantons.

Cet inventaire avait pour objet de déterminer la distribution et les effectifs du castor en Suisse et sur cette base, d'actualiser et d'adapter les mesures de conservation ou de gestion selon Winter (2001), ainsi que de proposer des solutions aux conflits avec le castor.

2 > Cadre légal

En vertu de la loi fédérale sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (LChP), le castor est une espèce protégée depuis 1962. Son habitat, lui aussi, est protégé par différentes lois fédérales et ordonnances. En se basant sur l'art. 10, al. 6, de l'ordonnance sur la chasse (OChP), l'OFEFP a élaboré en 2004 le *Concept Castor Suisse* (OFEFP 2004), en tant qu'aide à l'exécution destinée aux autorités cantonales. Il contient des principes régissant la protection, le tir ou la capture de l'espèce, ainsi que la prévention, la constatation et l'indemnisation des dégâts qu'elle cause. Dans ce document, la Confédération invite les cantons à élaborer des stratégies et des plans d'action au niveau cantonal. Afin de pouvoir développer et concrétiser ces stratégies avec discernement, il faut connaître la répartition et les effectifs de l'espèce.

Ces informations constituent le fondement même de l'ensemble des mesures de gestion. Ainsi, des données récentes sur les effectifs indiquent où prendre des mesures prioritaires de revalorisation de l'habitat et si les populations locales sont bien reliées entre elles. De surcroît, elles fondent l'évaluation du statut de menace du castor. En cas de grave conflit entre le castor et l'homme, lorsque toutes les mesures préventives ou autres ont échoué, ces résultats fournissent également des arguments solides pour décider s'il faut intervenir au niveau de l'individu ou au niveau de la population. A travers le *Concept Castor Suisse*, les cantons sont donc invités à contrôler périodiquement leurs effectifs de castors.

3 > Méthode et organisation du recensement

Etant donné que le castor ne peut pas être directement observé ou compté, contrairement au chevreuil ou au lièvre, on utilise une méthode de recensement indirecte, consistant à relever ses traces, à les reporter sur des cartes, puis à les interpréter. Pour déterminer la répartition et les effectifs du castor, trois étapes sont nécessaires:

- > relevé cartographique des traces sur le terrain,
- > interprétation du relevé cartographique et délimitation des territoires,
- > détermination du nombre d'animaux par territoire afin d'estimer l'effectif.

Comme la détermination du nombre d'animaux par territoire implique d'énormes efforts, en pratique et pour simplifier, l'effectif est extrapolé à partir du nombre moyen d'animaux par territoire.

La méthode utilisée pour le recensement actuel doit satisfaire aux exigences suivantes:

- > ses résultats doivent pouvoir être comparés aux données des recensements effectués par Stocker (1978) et Rahm (1994);
- > ses résultats doivent pouvoir être utilisés pour les recensements futurs et continuer à fournir des résultats comparables;
- > elle doit être appliquée dans toute la Suisse afin que les données des régions soient comparables entre elles.

3.1 Choix de la méthode de cartographie

Il y a fondamentalement deux manières différentes de cartographier les traces de castor: soit en tant que données ponctuelles, soit en tant que données linéaires. Le degré de pertinence n'est pas le même pour les deux méthodes (tab. 1). Dans un recensement, il est essentiel que les données collectées soient compréhensibles et comparables à tout moment, aussi bien dans le temps que dans l'espace. Seules les données ponctuelles, c'est-à-dire des observations accompagnées de coordonnées géographiques, satisfont à ces exigences. En outre, il est facile de les introduire dans un système d'information géographique (SIG) pour les traiter. L'inventaire de 1993 (Rahm 1994) ayant déjà été numérisé sous forme de données ponctuelles, notre choix s'est fixé sur la cartographie des traces individuelles de castors.

La méthode de cartographie est basée sur celle décrite par Rahm (2002), mais contient aussi des informations importantes provenant des méthodes cartographiques de Heidecke (2005) et de Schwab et Schmidbauer (2001). Elle a été testée pour la première

fois durant l’hiver 2006/07 dans le canton de Thurgovie par le groupe de bénévoles formés par Mathis Müller. Les expériences acquises à cette occasion ont été prises en compte dans la méthode définitive de cartographie.

Rahm (2002) regroupait plusieurs traces individuelles de castor sous un seul symbole, ce qui prêtait parfois à confusion et ne satisfaisait pas pleinement à nos exigences. Nous avons donc par la suite employé les symboles clairs utilisés par l’association vaudoise *Pro Castor* (fig. 8), qui se sont avérés excellents dans la pratique.

Tab. 1 > Possibilités de saisie des indices de castor et leur degré de pertinence

	Données ponctuelles		Données linéaires
	Observations (terrier, canal, barrage, empreinte, sortie, coulée, castoréum, réserve de nourriture, trace de rongement, etc.)	Données rassemblées (territoire, famille, colonie)	Tronçons de cours d'eau Avec ou sans présence de castor
Format des données	Coordonnées (banque de données)	Coordonnées (banque de données)	Tronçons de cours d'eau sur les cartes topographiques (SIG)
Distribution	X	X	X
Population (taille de l'effectif, reproduction, tendance, densité)	(X)	X	(X)
Absence	(X)	(X)	X

X: affirmation possible; (X): affirmation sujette à caution. SIG: système d'information géographique (selon Rahm 2002)

Fig. 8 > Symboles des traces de castors cartographiées sur le terrain

Symbole	Indices du castor	Symbole	Indices du castor
	Chantier		Terrier
	Réfectoire		Terrier artificiel
	Rongement isolé, rongements isolés à > 10 m		Terrier-hutte
	Sortie, Rampe, Passe, Coulée		Hutte
	Barrage		Hutte en tle
	Castoréum		ancien terrier ou effondré – plus occupé
	Canal		Abri ou amorce
	Empreinte		Réserve de nourriture

Selon *Pro Castor*

Dix-sept traces de castor différentes ont été cartographiées sur le terrain: terrier, terrier artificiel, terrier-hutte, hutte, hutte en île, ancien terrier, abri ou amorce, barrage, sortie/coulée, canal, chantier, réfectoire, trace de rongement, réserve de nourriture, castoréum, empreinte et observation directe. Pour voir à quoi ressemblent les différentes traces sur le terrain, consulter le dossier *Recensement national du castor* sur www.conseil-castor.ch.

Traces relevées

Seules les traces fraîches de l'hiver 2007/08 ont été cartographiées, car nous voulions saisir un instantané de la distribution du castor. Les vieilles traces ont été relevées seulement lorsqu'un cours d'eau ne présentait que des traces anciennes en grand nombre. Ces dernières sont l'indication d'un territoire abandonné et constituent une information importante pour de futures mesures de conservation.

3.2 Organisation des relevés de terrain

Au total, plus de 250 personnes ont participé au relevés cartographiques: bénévoles, gardes-faunes et biologistes mandatés. Les relevés ont été réalisés dans les cantons de Genève, Vaud, Valais, Fribourg, Neuchâtel, Berne, Soleure, Bâle-Campagne, Argovie, Lucerne, Zurich, Thurgovie, Schaffhouse, Zoug, Schwyz et Saint Gall.

Dans les cantons de Zurich et de Thurgovie, les bénévoles ont suivi un cours de formation de trois jours donné par Mathis Müller. Dans le canton de Berne, les bénévoles ont été formés par Silvan Minnig du groupement *UmweltPhotoner Schweiz* à l'occasion d'un cours de quatre jours. Le contenu de ces deux cours a d'ailleurs largement dépassé les exigences de la cartographie proprement dite.

Formation des bénévoles

Dans les cantons de Neuchâtel et Lucerne et dans une partie du Valais, le travail a été assuré par des biologistes mandatés. Dans les cantons restants, ce sont les gardes-faunes et des bénévoles ayant préalablement suivi un cours de cartographie d'un jour organisé par le Service Conseil Castor qui ont effectué le relevé de terrain.

Comme le but du recensement était de saisir la situation du castor au printemps 2008, le relevé des traces a été effectué entre novembre 2007 et avril 2008. L'annexe II en présente le déroulement exact et détaillé. Le dossier complet du *Recensement national du castor*, accompagné d'explications détaillées sur les différentes traces de castor, peut être consulté sur le site www.conseil-castor.ch.

Déroulement des relevés de terrain

3.3 Mise au net et interprétation des données

Les traces de castors reportées sur les cartes au 1:10 000 ont été directement numérisées par le Service Conseil Castor dans un SIG. Chaque trace individuelle a ensuite été dotée des informations suivantes:

Numérisation des données

date, type de trace, canton, commune, lieu-dit, cours d'eau, caractérisation typologique du cours d'eau selon Delarze et Gonseth (2008), remarques et coordonnées.

En temps normal, les limites entre territoires correspondent aux espaces séparant les groupes de symboles reportés sur la carte. Il peut toutefois arriver qu'il n'y ait pas d'espace ou seulement un tout petit vide, et donc qu'une délimitation soit impossible ou presque. Dans ce cas, ce sont les traces les plus importantes, celles indiquant une activité, qui peuvent contribuer à délimiter les territoires. Bien plus fastidieuses, les observations directes des castors et de leur rayon d'action permettent d'arriver au même but. Ainsi, dans certains cas, nous avons délimité les territoires après coup à l'aide d'observations directes.

Délimitation des territoires

En général, la délimitation des territoires a été assurée par le Service Conseil Castor, avant d'être soumise aux cartographes pour validation.

Le comptage des castors ne peut être effectué que par observation directe et requiert beaucoup de personnel et de temps. C'est pourquoi nous y avons renoncé et évalué l'effectif à l'aide du nombre moyen d'animaux par territoire. Nous avons opté pour la méthode qui nous permettait de distinguer entre territoires occupés par des individus solitaires ou des couples (qu'il est en général impossible de différencier) et territoires occupés par des familles. La distinction reposait d'une part sur le nombre de traces dénotant une activité essentielle comme un chantier ou un réfectoire. D'autre part, les cartographes étaient priés d'examiner les tailles des traces de dents sur les troncs rongés par les castors et d'en relever les différences, afin de mettre une éventuelle reproduction en évidence de façon indirecte (fig. A8 de l'annexe A2). Ce critère permet en effet de différencier facilement les jeunes castors de l'été d'animaux plus vieux. Pour l'estimation de l'effectif, nous avons multiplié les territoires des individus solitaires ou couples par un facteur 1,5 (moyenne entre l'occupation par un seul individu et par un couple) et les territoires des familles par un facteur 5. Cette dernière valeur est tirée de l'expérience acquise en Bavière, où l'on procède en capturant tous les individus d'un territoire. En moyenne, cinq individus sont capturés par piège (Gerhard Schwab, communication orale).

Estimation de l'effectif

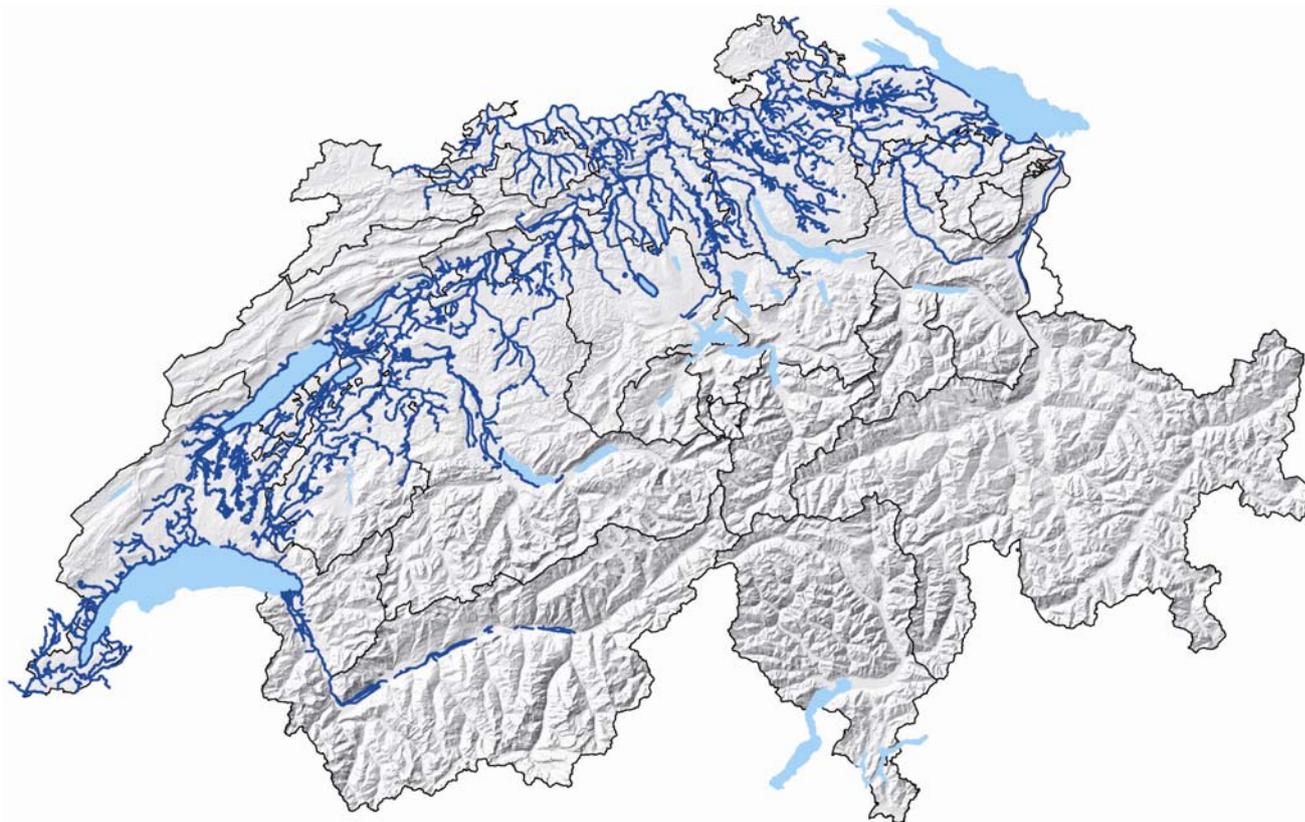
4 > Résultats

4.1 Vue d'ensemble pour la Suisse

Pour limiter un tant soit peu les efforts de recherche de traces de castors au sein du réseau hydrographique suisse, nous avons d'une part pris en compte les informations actuelles sur la répartition du castor, fruits d'observations fortuites, qui sont saisies dans la banque de données du *Centre Suisse de Cartographie de la faune*, CSCF. D'autre part, nous avons élargi notre recherche aux milieux lenticques du Plateau suisse, étant donné que nous voulions contrôler non seulement la présence du castor mais aussi son absence. A cet effet, nous avons établi 2688 cartes à l'échelle 1:10000 (fig. A1 de l'annexe A1), dont 2178 ont été contrôlées et renvoyées au Service Conseil Castor. Au total, les cartographes ont couvert plus de 6400 km de tronçons de cours d'eau (9). La distance médiane couverte était de 15 km par personne, le maximum atteignant 630 km.

Cours d'eau contrôlés

Fig. 9 > Réseau hydrographique parcouru durant l'hiver 2007/08 à la recherche de traces de castor (traits bleus)



S'agissant des tronçons non recensés, la probabilité était élevée qu'ils n'avaient pas encore été colonisés par le castor. Nous nous sommes aussi appuyés sur le fait que l'installation de castors sur de petits cours d'eau est généralement vite découverte, de par les conflits qu'elle engendre souvent avec les utilisateurs des terres avoisinantes.

Sur l'ensemble de la Suisse, plus de 16 000 traces individuelles ont été cartographiées, puis numérisées. La catégorie *Rongement*, recensée 7455 fois, a été de loin la trace la plus fréquente, suivie de *Sortie*, de *Chantier* et de *Réfectoire* (tab. 2). Comme les différentes cartes utilisées pour les relevés se recouvrent légèrement, il arrive parfois que certaines traces aient été comptées deux fois. Ce qui est notamment le cas lorsqu'un cours d'eau a été cartographié par plusieurs personnes. Ainsi, 188 barrages de castors ont été reportés sur des cartes alors qu'il n'y en avait effectivement que 175.

Fréquence des traces

Tab. 2 > Fréquence des différents types de traces

Type de trace	Nombre	%
Rongement	7455	46,4
Sortie	2499	15,6
Chantier	2198	13,7
Réfectoire	1437	8,9
Terrier	794	4,9
Ancien terrier effondré	564	3,5
Castoréum	227	1,4
Terrier-hutte	217	1,4
Barrage	188	1,2
Empreinte, trace	179	1,1
Abri ou amorce	128	0,8
Réserve de nourriture	78	0,5
Hutte	66	0,4
Terrier artificiel	17	0,1
Canal	14	0,1
Observation directe	4	0,0
Total de traces	16 065	100

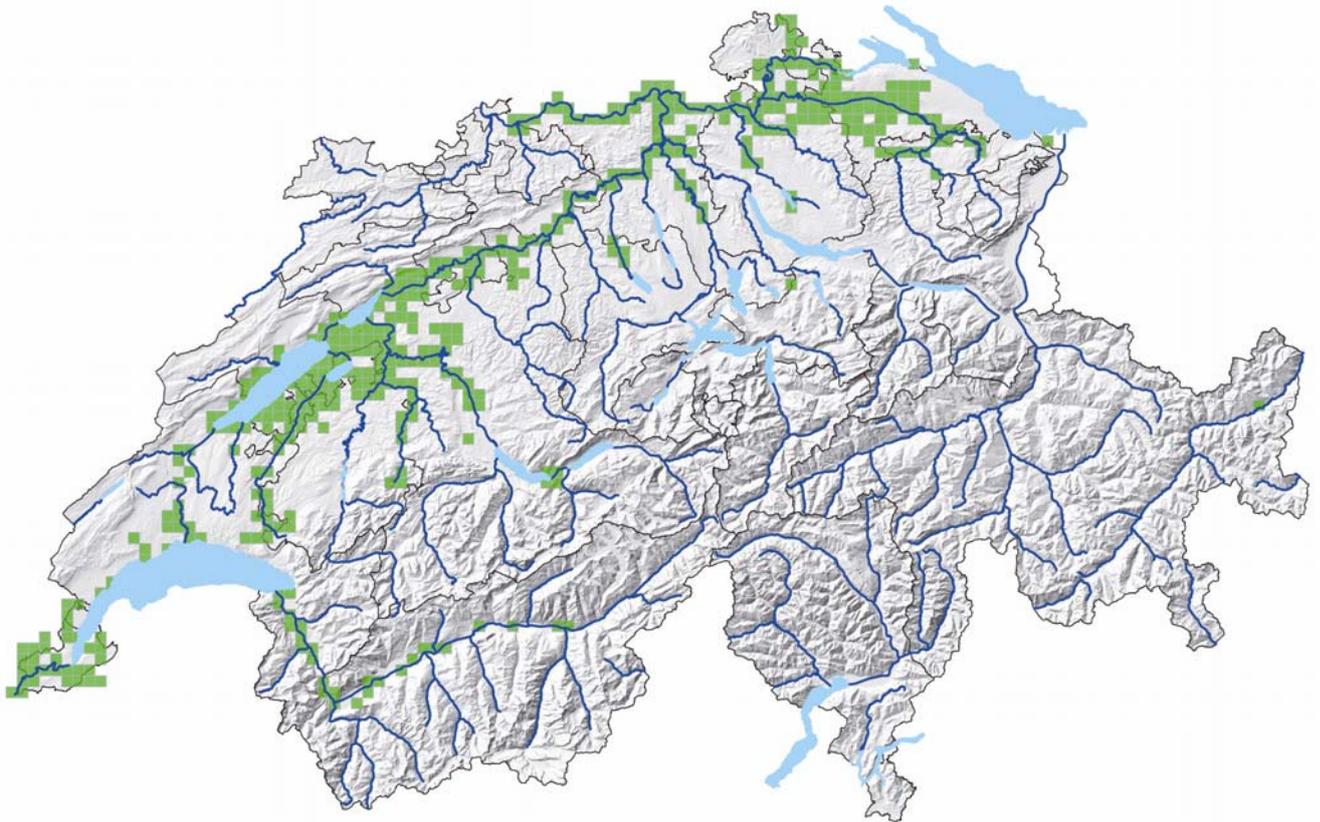
Distribution du castor à l'hiver 2007/08

Aujourd'hui, le castor occupe presque sans discontinuité tout le Plateau, le Valais et le cours des grandes rivières que sont le Rhin, l'Aar, le Rhône et la Thur (fig. 10). Les tronçons encore inoccupés lors du recensement de 1993 ont pour la plupart été colonisés. Depuis, les castors se sont mis à remonter de plus en plus assidûment les affluents ainsi que les systèmes de canaux et de fossés de drainage de plaine. Cette évolution va certainement se poursuivre ces prochaines années. Toutefois, il n'est pas encore clair si les castors y trouveront suffisamment de milieux propices à leur établissement, sans entrer trop en conflit avec les activités humaines. La réponse à cette question dépendra aussi du nombre et de l'étendue des cours d'eau revitalisés (cf. chap. 4.3).

Distribution du castor
à l'hiver 2007/08

Fig. 10 > Distribution du castor, état à l'hiver 2007/08

Résolution 3x3 km.



En 1993, 280 km de cours d'eau étaient occupés par des castors de façon permanente. Aujourd'hui, l'ensemble des berges occupées en permanence par des castors territoriaux atteint plus de 1400 km (fig. 11 et 12). 36 % des berges colonisées sont sur des rivières, 44 % sur des ruisseaux et 11 % sont des rives lacustres. Les bras morts, les lacs de retenue et les étangs composent les 9 % restants (cf. tab. 3). Par rapport au recensement de 1993, la proportion de ruisseaux colonisés a fortement augmenté, passant de 27 à 44 %. Cette hausse est due au fait que les grandes rivières sont pour la plupart déjà occupées et que seuls les petits affluents peuvent encore offrir des territoires, ce que reflète la répartition du castor sur différents types de cours d'eau (tab. 4). Les territoires familiaux sont majoritairement situés au bord de grandes rivières et de lacs, tandis que les territoires d'individus solitaires ou de couples se trouvent le long de ruisseaux ou d'étangs. La catégorie «Rivière» comprend les grands cours d'eau du Plateau, notamment le Rhin, l'Aar, le Rhône, la Thur, la Reuss et la Limmat. Tous les autres cours d'eau sont classés dans la catégorie «Ruisseau».

Tronçons de cours d'eau colonisés

Fig. 11 > Cours d'eau occupés en permanence par le castor en 1993

La longueur des tronçons colonisés se montait à quelque 280 km.

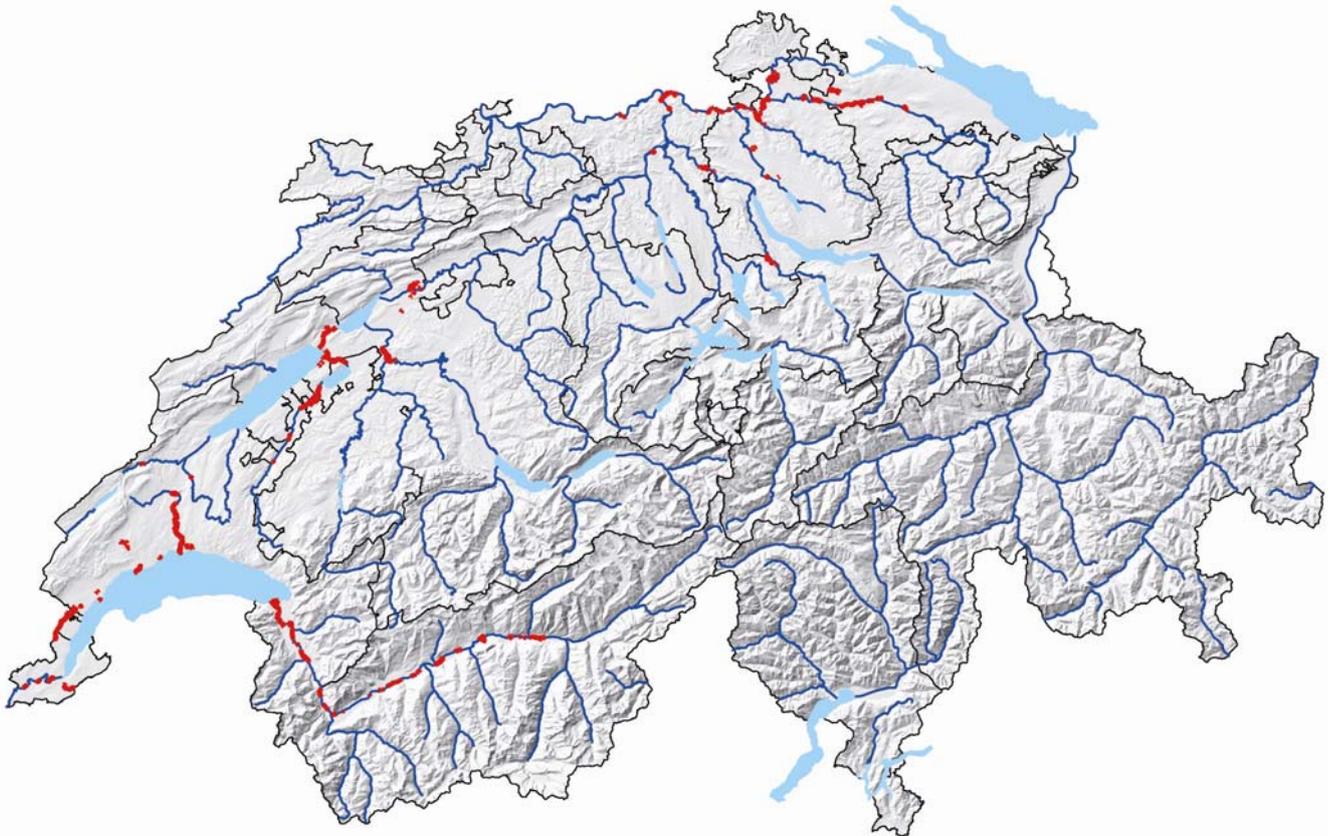
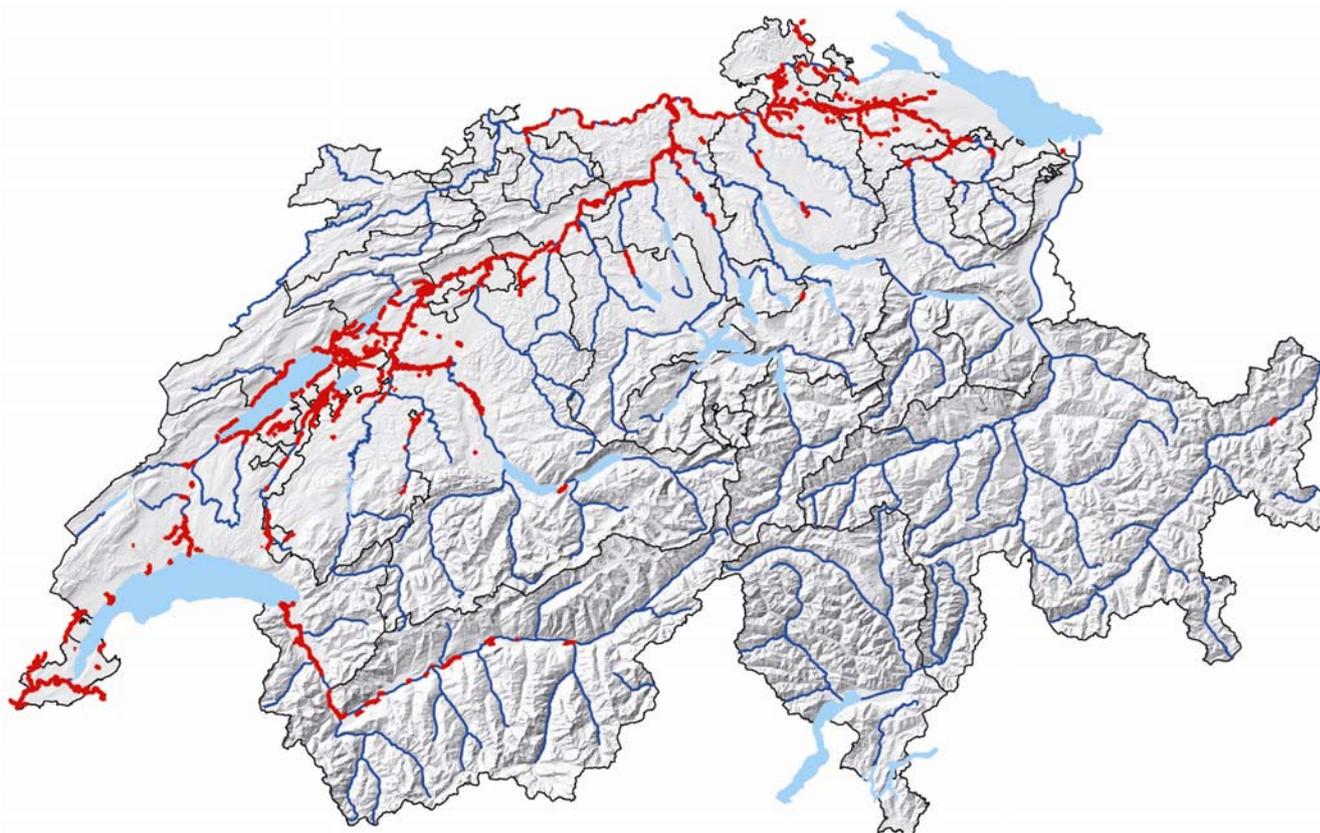


Fig. 12 > Cours d'eau occupés en permanence par le castor en 2008

La longueur des tronçons colonisés se montait à quelque 1400 km.

**Tab. 3 > Tronçons de cours d'eau (en km) occupés en permanence par le castor en 1993 et en 2008**

Types de cours d'eau selon la classification de Delarze et Gonseth 2008.

Type de cours d'eau	Tronçons de cours d'eau colonisés en 1993 (en km)	% du total	Tronçons de cours d'eau colonisés en 2008 (en km)	% du total	Augmentation depuis 1993, en %
Rivière	150,9	53,3	513,4	35,8	253
Ruisseau	77,4	27,4	634,4	44,2	472
Bras mort	20,0	7,1	50,7	3,5	792
Lac de retenue	12,1	4,3	57,1	4,0	860
Lac (> 1ha)	20,0	7,1	158,4	11,0	340
Etang (< 1ha)	2,5	0,9	21,5	1,5	819
Total	283,0	100	1435,5	100	507

Tab. 4 > Nombre et pourcentage des territoires par type de cours d'eau*La localisation des habitations, soit huttes soit terriers, est déterminante.*

Type de cours d'eau	Territoires individuels/de couples	Territoires familiaux
Rivière	77 (34,5 %)	112 (45 %)
Ruisseau	100 (44,8 %)	70 (28,1 %)
Bras mort	6 (2,7 %)	19 (7,6 %)
Embouchure de rivière dans un lac	3 (1,3 %)	6 (2,4 %)
Lac de retenue	3 (1,3 %)	5 (2 %)
Lac (> 1ha)	11 (4,9 %)	28 (11,2 %)
Étang (< 1ha)	23 (10,3 %)	9 (3,6 %)
Total	223	249

selon Delarze & Gonseth 2008

En général, les territoires de castors ont pu être facilement différenciés les uns des autres. Au total, nous avons identifié 472 territoires en Suisse et sur les cours d'eau frontaliers avec l'Allemagne et la France (fig. 13). La méthode que nous avons choisie nous a permis de distinguer sans grande difficulté les territoires individuels/de couples des territoires familiaux. Nous avons ainsi trouvé 223 territoires individuels/de couples (47 %) et 249 territoires familiaux (53 %). Cela correspond à un effectif de quelque 1600 animaux, dont environ 800 individus aptes à la reproduction.

Territoires de castors et effectif

On obtient ainsi 0,34 territoire par kilomètre de tronçon colonisé ou 1 territoire pour 3 km. Les résultats par canton sont présentés au chapitre 4.2.

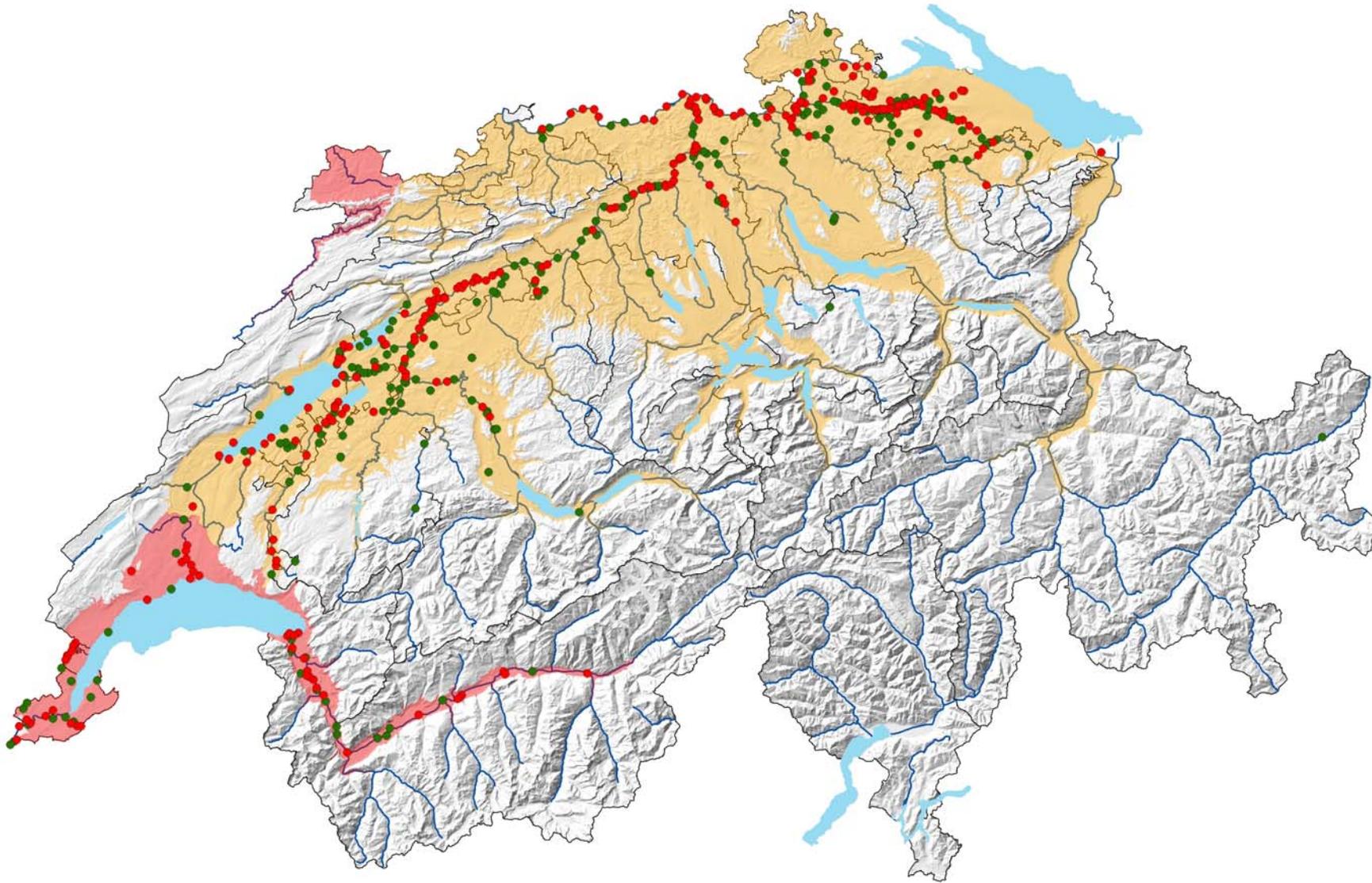
Du point de vue hydrologique, on peut distinguer deux populations de castors en Suisse. L'une dans le bassin versant du Rhin et l'autre dans le bassin versant du Rhône et le bassin lémanique (fig. 13). Depuis le dernier recensement de 1993, les différentes petites populations du bassin versant du Rhin se sont développées pour former un peuplement plus ou moins ininterrompu, comptant aujourd'hui quelque 1300 individus. Le grand vide qui subsistait en 1993 sur l'Aar, entre Aarau et le lac de Biene, a été entretemps colonisé et est actuellement entièrement occupé par des castors. On peut donc en conclure qu'il y a aujourd'hui une connexion et un échange à travers l'Aar entre la population de la région des Trois-Lacs et celle du nord-est de la Suisse. De fait, le manque d'habitats libres sur l'Aar contraint déjà les jeunes castors à émigrer vers des affluents.

Populations en Suisse
selon les bassins versants

Les cours d'eau colonisables par le castor sont pour la plupart situés au-dessous de 700 m d'altitude (habitat potentiel et cours d'eau colonisables: cf. chap. 4.3) La superficie du bassin versant du Rhin située à moins de 700 m d'altitude atteint 11 000 km². Les castors en ont jusqu'à présent colonisé la moitié (cf. chap. 4.3). La population du bassin lémanique est quant à elle divisée en deux sous-populations. L'une occupe les rivières du canton de Vaud et de Genève avec quelque 160 individus, l'autre se concentre dans la région du Rhône en Valais, depuis Viège jusqu'au lac Léman, avec 120 individus. Ces deux populations sont en principe connectées par le biais du lac Léman. Cet échange a-t-il effectivement lieu? La question reste pour l'heure entière.

Fig. 13 > Territoires de castors, état à l'hiver 2007/08 en Suisse

Points verts: territoires individuels/de couples. Points rouges: territoires familiaux. Le centre du territoire ou le terrier occupé sont déterminants. Surfaces jaunes: zone du bassin versant du Rhin au-dessous de 700 m d'altitude. Surfaces rouges: zone du bassin versant du Rhône au-dessous de 700 m d'altitude. Les surfaces colorées délimitent approximativement le potentiel écologique d'extension du castor (cf. chap. 4.2).



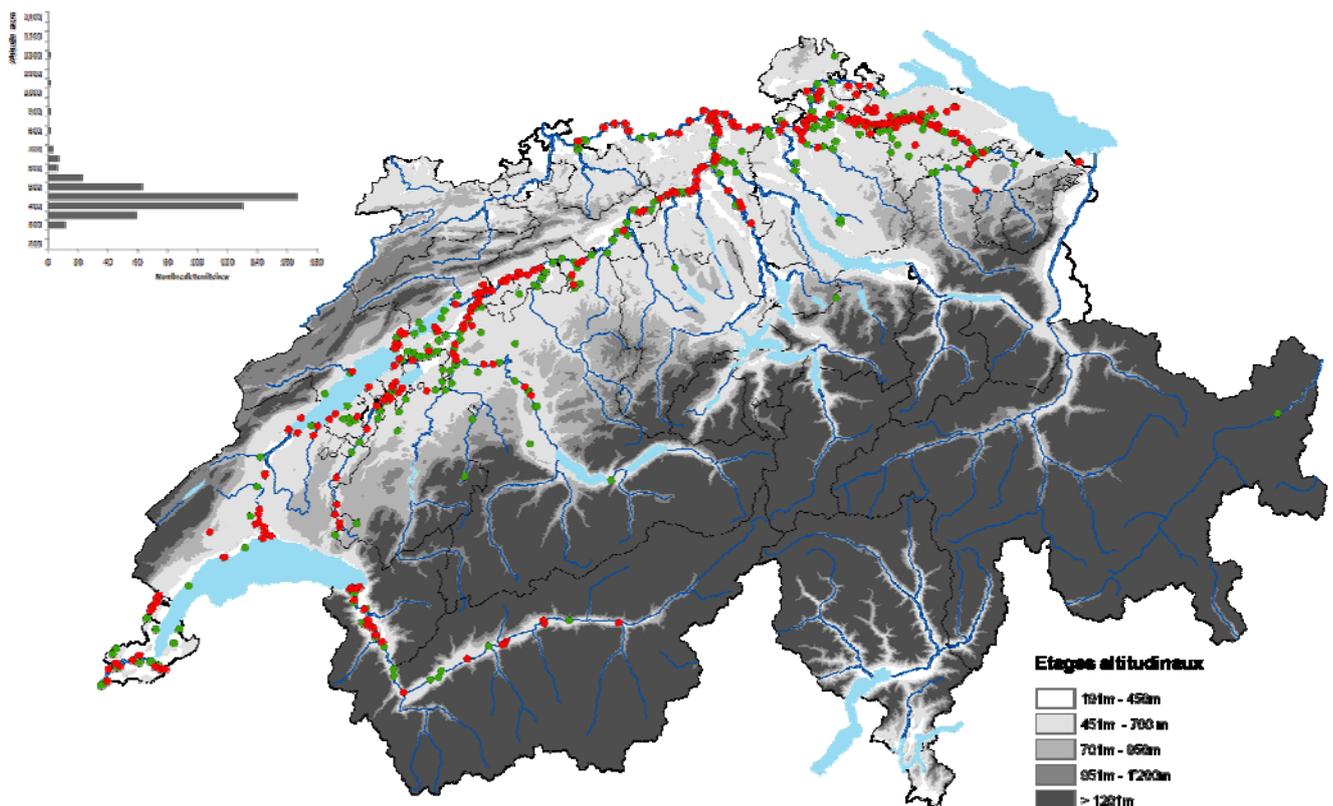
Distribution des territoires en fonction de l'altitude

L'altitude absolue au-dessus du niveau de la mer n'est pas le facteur déterminant pour la distribution du castor. Il dépend beaucoup plus des caractéristiques propres du milieu: il faut des eaux lentes aux berges meubles, des réserves de nourriture en suffisance pour l'hiver et des régimes d'éclusées aussi faibles que possible (cf. chap. 4.3). En Suisse, ces conditions sont surtout réunies sur le Plateau, en dessous de 700 m. Au-dessus de cette altitude, les cours d'eau sont généralement moins attrayants de par une déclivité plus importante et des sols souvent peu appropriés au castor (rocheux, caillouteux et difficiles à creuser). Aussi la plupart des territoires, soit 99,4 %, se trouvent-ils au-dessous de 700 m d'altitude, dont 88 % entre 350 et 500 m (fig. 14).

Distribution
en fonction de l'altitude

Fig. 14 > Répartition altitudinale des territoires de castors en Suisse

Points verts: territoires individuels/de couples. Points rouges: territoires familiaux.
Le centre du territoire ou le terrier occupé sont déterminants.



Les territoires les plus bas sont situés le long du Rhin dans les cantons de Bâle-Campagne et d'Argovie. L'expansion des castors observée ces dernières années les a conduits parfois dans des stations plus élevées, où ils ont réussi à trouver des habitats appropriés. Le territoire le plus haut se trouve à 1150 mètres d'altitude, au bord de l'Inn dans le canton des Grisons.

Barrages de castors

En 1993, Rahm et Bättig n'ont trouvé des barrages que dans certains territoires. Cela s'explique par le fait que la plupart des territoires recensés se trouvaient le long de grandes rivières, où les castors n'ont pas besoin de réguler le niveau de l'eau. En 2008, la part de territoires possédant des barrages se montait déjà à 17 % (médiane 1 barrage par territoire, maximum 14). Si l'on ne considère que les territoires situés le long de petits cours d'eau, que les castors obstruent par des barrages pour en réguler le niveau, cette proportion atteint même 41 %. Aucune différence dans l'activité de construction de barrages n'a été observée entre les territoires individuels/de couples et les territoires familiaux. Sur les 70 territoires situés le long de ruisseaux dotés de barrages, 37 étaient occupés par des individus seuls ou des couples et 33 par des familles. Toutefois, les territoires familiaux comportaient significativement plus de barrages que les territoires individuels/de couples.

Parallèlement à l'expansion croissante du castor sur les petits cours d'eau, le nombre de barrages devrait lui aussi continuer d'augmenter.

4.2 Le castor dans les différents cantons: situation à l'hiver 2007/08

Le présent chapitre traite en détail du recensement des effectifs et indique pour chaque canton les résultats les plus importants, tels que la distribution du castor, ses effectifs et les cours d'eau colonisés. Une comparaison est également faite entre les données d'aujourd'hui et celles de l'inventaire de 1993. La situation actuelle est analysée et les habitats potentiels sont discutés. Ce rapport n'a pas pour objet de proposer des mesures concrètes de conservation du castor. Néanmoins, le chapitre 7 sera consacré à une présentation générale de telles mesures et de leurs principes.

L'expansion croissante du castor sur les petits cours d'eau et l'augmentation consécutive des conflits avec les activités humaines rend urgent d'élaborer des stratégies et des plans d'action cantonaux qui régissent la coexistence avec le castor dans une zone déterminée. Il est en outre recommandé de constituer des organes cantonaux ou inter-cantonaux (OFEFP 2004: *Concept Castor Suisse*) permettant de garantir la protection du castor à large échelle (voir aussi chap. 7 et annexe A4).

4.2.1 Canton de Genève

L'inventaire de 1993 indiquait pour le canton de Genève un effectif de 20 à 30 castors (O. Bodmer et V. Germond 1993, communication écrite dans Rahm 1994). Ces rongeurs avaient colonisé 13 km de cours d'eau, principalement sur la Versoix. Aujourd'hui, quelque 63 castors occupent 21 territoires sur le canton de Genève. Ils ont colonisé quelque 58 km de cours d'eau (fig. 15 et 16; tab. 5 et 6). L'effectif a donc bien doublé en l'espace de quinze ans.

Cette évolution est due à une densification des territoires sur l'Arve et le Rhône. De plus, les castors se sont mis à coloniser également des affluents tels que l'Allondon, la Laire ou l'Hermance.

Dans ce canton, le castor occupe déjà la majeure partie des cours d'eau colonisables. Toutefois, certains petits cours d'eau comme la Seymaz offrent encore un potentiel d'accueil. Mais comme la Seymaz et ses affluents coulent essentiellement dans une région agricole très plate, à moins d'importants efforts de revitalisation, des conflits avec le castor sont inévitables.

Il ne faut donc pas s'attendre à une forte augmentation des effectifs dans le canton de Genève.

Tab. 5 > Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Genève

Nombre de territoires par cours d'eau et calcul des effectifs de castors (incluent aussi les territoires situés sur la frontière avec le canton de Vaud et avec la France).

Bassin versant	Cours d'eau	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Total d'individus
Rhône	Rhône	4	4	26
	Laire		1	5
	Allondon	2	1	8
Arve	Arve	2	3	18
	Rouelbeau	1		1,5
Lac Léman	Hermance	1		1,5
	Versoix	2		3
Total		12	9	63

Tab. 6 > Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton de Genève, répartis entre sol cantonal et frontière avec le canton de Vaud et avec la France

Sol cantonal		Cours d'eau frontières		Nombre total de territoires	Nombre total d'individus
Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux		
7	7	5	2	21	63

Fig. 15 > Territoires de castors dans le canton de Genève et en France voisine à l'hiver 2007/08

*Gros points verts: territoires individuels/de couples. Gros points rouges: territoires familiaux.
Petits points: traces isolées, les couleurs distinguent les territoires. Les territoires cartographiés en France sont aussi indiqués.
Réseau hydrographique marqué en bleu: tronçons contrôlés.*

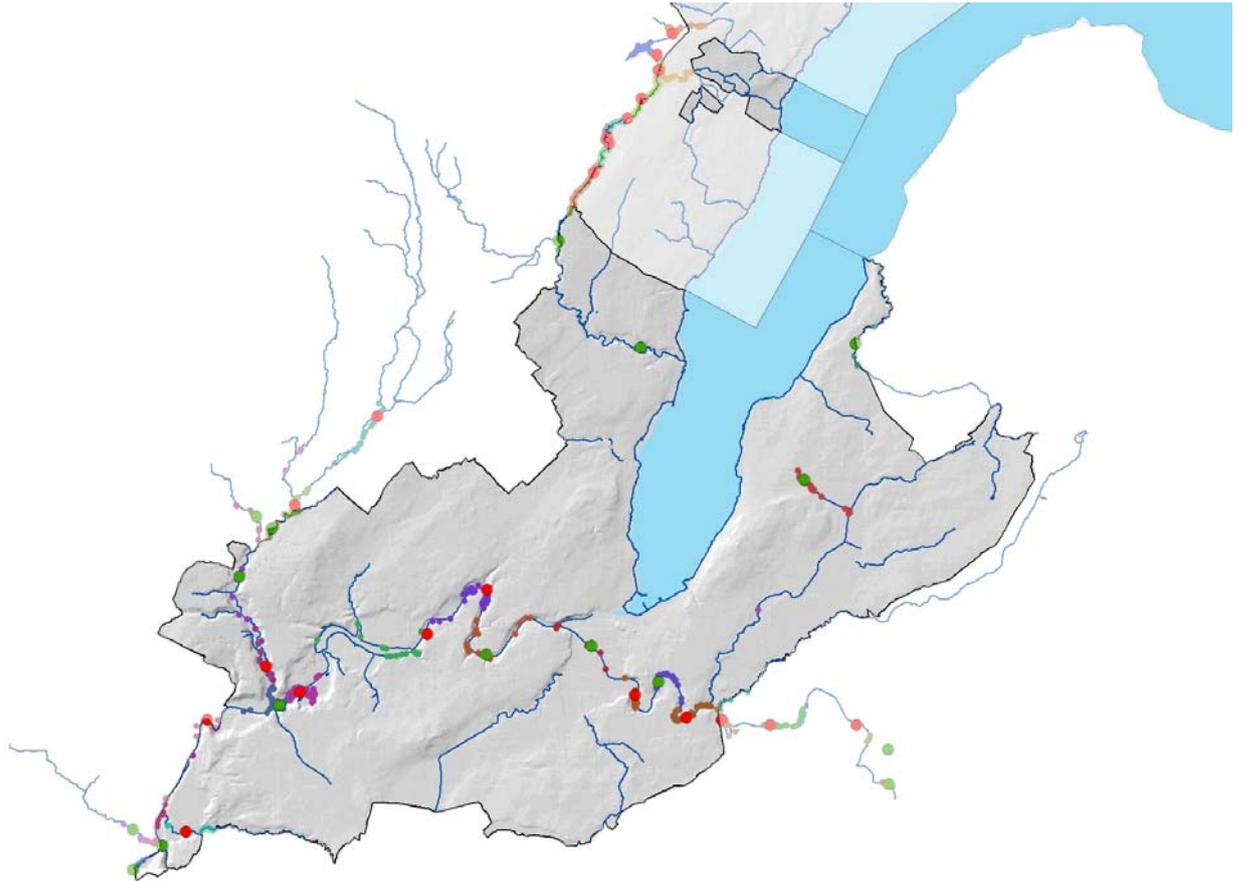
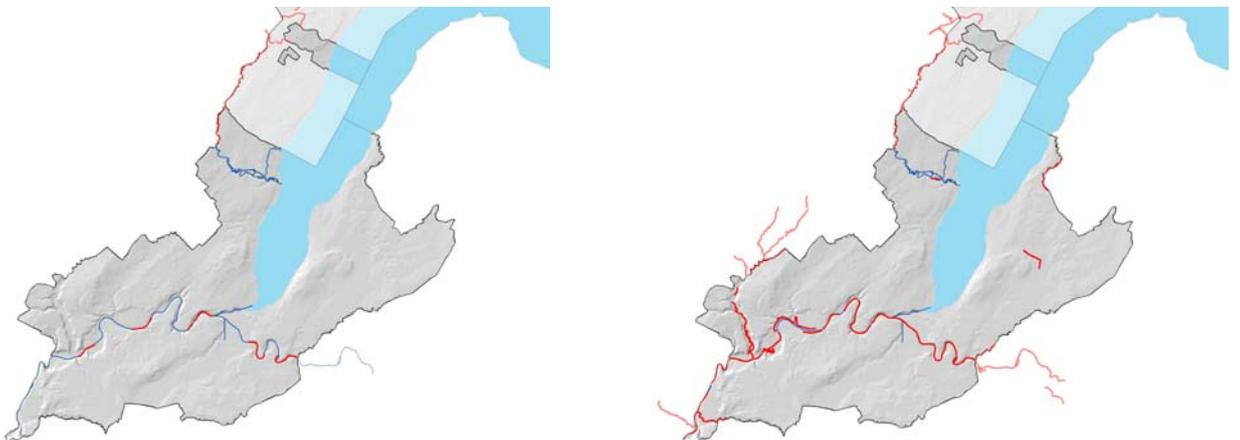


Fig. 16 > Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Genève, en 1993 (à gauche, 12,8 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 58,3 km)



4.2.2 Canton de Vaud

En 1992, le canton de Vaud a lui-même effectué un recensement de castors (Gétaz et al. 1993), dont les résultats ont été intégrés au recensement national de 1993. A cette époque, l'effectif avait été estimé à environ 160 individus. Ces derniers occupaient 96 km de cours d'eau. Aujourd'hui, 286 castors occupent 72 territoires sur quelque 225 km de cours d'eau (fig. 17 et 18; tab. 7 et 8). Ces quinze dernières années, l'effectif a augmenté de presque 80 %. Sur les affluents vaudois du Léman – hormis dans la plaine du Rhône – pratiquement aucun changement n'a été observé. Seuls trois nouveaux territoires sont venus s'ajouter à la liste: un sur l'Arena, un sur la Senoge et un à l'embouchure du Boiron. L'augmentation des effectifs concerne exclusivement la plaine du Rhône, la Broye et le lac de Neuchâtel. Cependant, il ne faut pas s'attendre à une croissance importante dans la plaine du Rhône, où les habitats sont déjà restreints. Toujours est-il que la troisième correction du Rhône offrira un milieu favorable à la création de quelques territoires. Mais en définitive, l'effectif du canton de Vaud ne pourra s'accroître notablement que dans le bassin versant du Rhin.

Tab. 7 > Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Vaud

Nombre de territoires par cours d'eau et calcul des effectifs de castors (incluent aussi les territoires situés sur la frontière avec les cantons de Genève, de Fribourg et du Valais et avec la France).

Bassin versant	Cours d'eau	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Nombre total d'individus
Lac Léman	Versoir		8	40
	Promenthouse	1		1,5
	Aubonne		2	10
	Boiron	1		1,5
	Senoge	1		1,5
	Arena		1	5
	Venoge	1	6	31,5
	Mèbre		1	5
Lac de Neuchâtel	Orbe	1		1,5
	Etang des Sésines		1	5
	Lac de Neuchâtel	1	6	31,5
	Etang de la Mauguettaz, Menthue		1	5
Lac de Morat	Chandon	1	1	6,5
	Eau Noire		1	5
	Broye	3	7	39,5
	Corberon	1		1,5
	Etang à Moudon		1	5
	Etang à Granges-près-Marnand	1		1,5
	Arbogne	4	1	11
	Petite Glâne		1	5
	Biorde		1	5
	Mionne		1	5
	Canal de la Broye	1		1,5
Rhône	Etang de la Mure		1	5
	Etang de la Praille		1	5
	Vieux Rhône	1	1	6,5
	Rhône	2	8	43
	Etang des Communailles	1		1,5
Total		21	51	286,5

Tab. 8 > Nombre de territoires et calcul des effectif de castors dans le canton de Vaud, répartis entre sol cantonal et frontière avec les cantons de Fribourg, du Valais, de Neuchâtel et avec la France

Sol cantonal		Cours d'eau frontières		Nombre total de territoires	Nombre total d'individus
Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux		
11	28	10	23	72	286,5

Fig. 17 > Territoires de castors dans le canton de Vaud à l'hiver 2007/08

Gros points verts: territoires individuels/de couples. Gros points rouges: territoires familiaux. Petits points: traces isolées, les couleurs distinguent les territoires. Réseau hydrographique marqué en bleu: tronçons contrôlés.

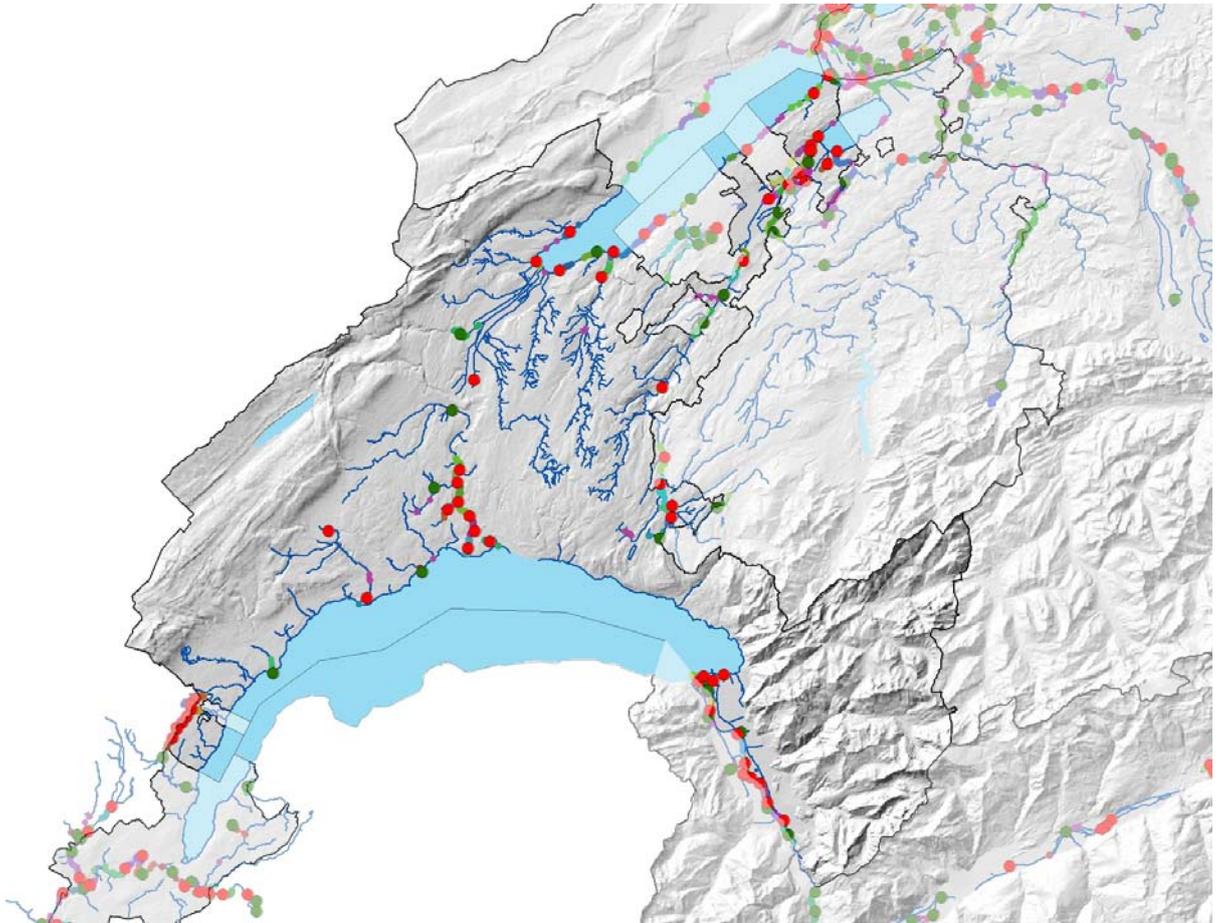
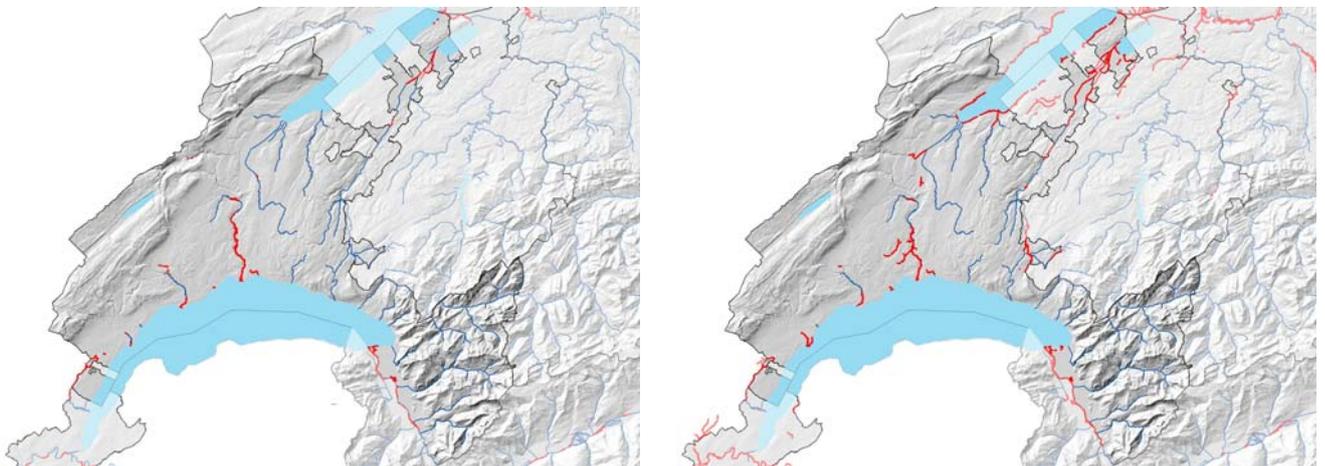


Fig. 18 > Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Vaud, en 1993 (à gauche, 96,5 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 225,1 km)



4.2.3 Canton du Valais

L'inventaire de 1993 indique pour le canton du Valais un effectif de 60 à 70 castors (Rahm 1994). A cette époque, ces animaux occupaient 57 km de cours d'eau. Aujourd'hui, 103 castors répartis sur 29 territoires occupent quelque 89 km de cours d'eau (fig. 19 et 20; tab. 9 et 10). Ces quinze dernières années, l'effectif a augmenté d'environ 50%. Les nouveaux territoires se trouvent presque exclusivement dans la plaine du Rhône entre Monthey et le lac Léman. Entre Viège et Monthey, c'est à peine si le castor a trouvé de nouveaux habitats: les zones susceptibles d'être occupées l'étaient déjà plus ou moins en 1993. Elles se limitent exclusivement au fond de la vallée principale du Valais. Quelques étangs de gravière ont également été colonisés par le castor.

Les gardes-faune du canton du Valais suivent le castor tout au long de l'année depuis plus de quinze ans. La population de ce rongeur semble être soumise à des fluctuations relativement importantes et subit parfois de nombreuses pertes lors de crues (Garcia 2006). La troisième correction du Rhône permettra de créer quelques habitats pour le castor, ce qui devrait favoriser une légère augmentation de son effectif. Mais celui-ci subira certainement encore de grandes fluctuations à l'avenir, en cas de fortes crues.

Tab. 9 > Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton du Valais

Nombre de territoires par cours d'eau et calcul des effectifs de castors (incluent aussi les territoires situés sur la frontière avec le canton de Vaud).

Bassin versant	Cours d'eau	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Total d'individus	
Rhône	Rhône	6	9	54	
	Canal du Syndicat	1		1,5	
	Etang des Fougères		1	5	
	Poutafontana		3	15	
	Bois de Finges		1	5	
	Canal à Sierre		1	5	
	Radet	1		1,5	
	Canal à Sion	1		1,5	
	Les Rigoles de Vionnaz	1		1,5	
	Fossé des Talons	1		1,5	
	Etang des Mangettes	1		1,5	
	Grossgrundkanal			1	5
	Etang Près Humbert			1	5
	Total	12	17	103	

Tab. 10 > Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton du Valais, répartis entre sol cantonal et frontière avec le canton de Vaud

Sol cantonal		Cours d'eau limitrophes		Nombre total de territoires	Nombre total d'individus
Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux		
9	9	3	8	29	103

Fig. 19 > Territoires de castors dans le canton du Valais à l'hiver 2007/08

Gros points verts: territoires individuels/de couples. Gros points rouges: territoires familiaux. Petits points de différentes couleurs: traces isolées, les couleurs distinguent les territoires. Réseau hydrographique marqué en bleu: tronçons contrôlés.

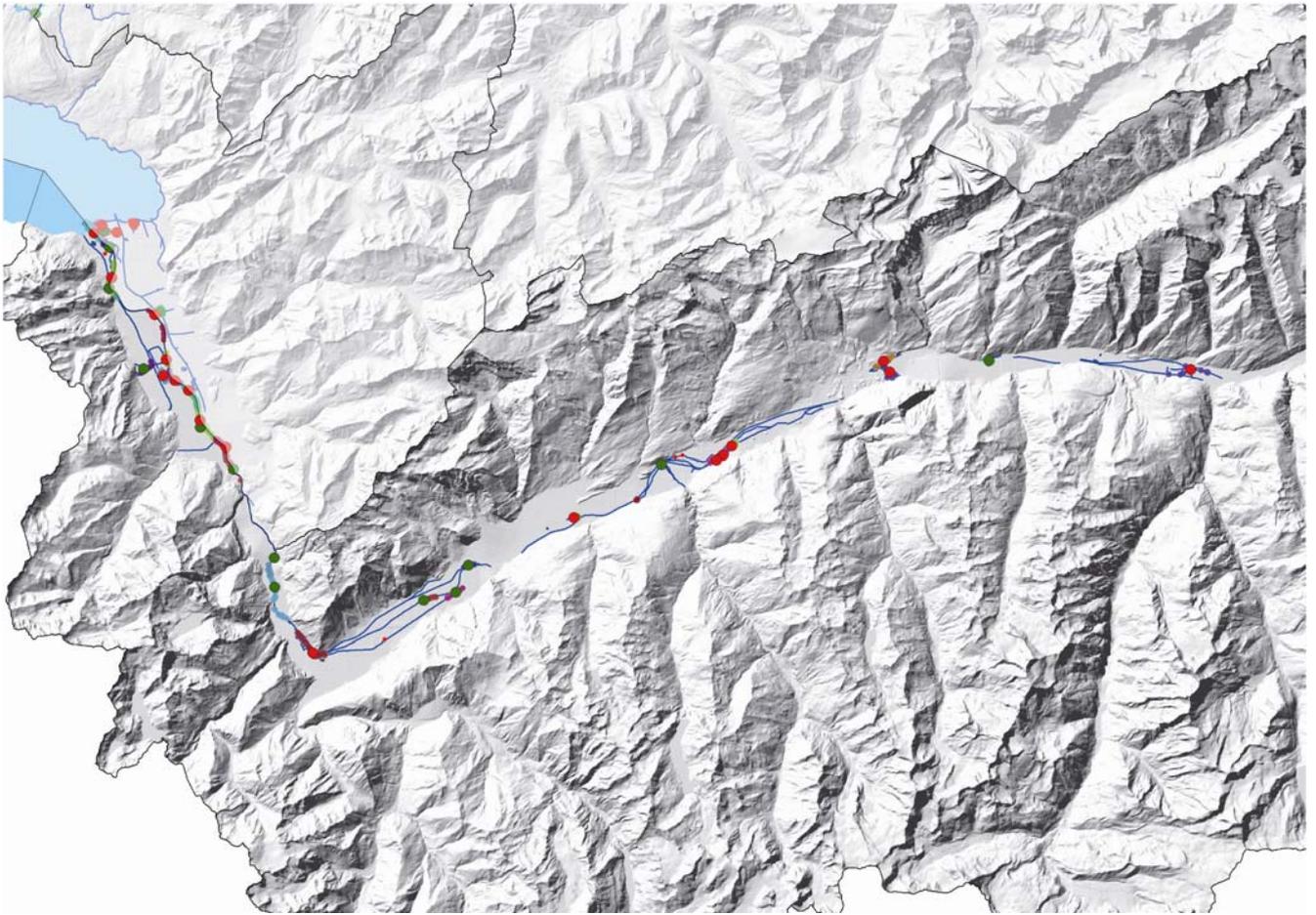
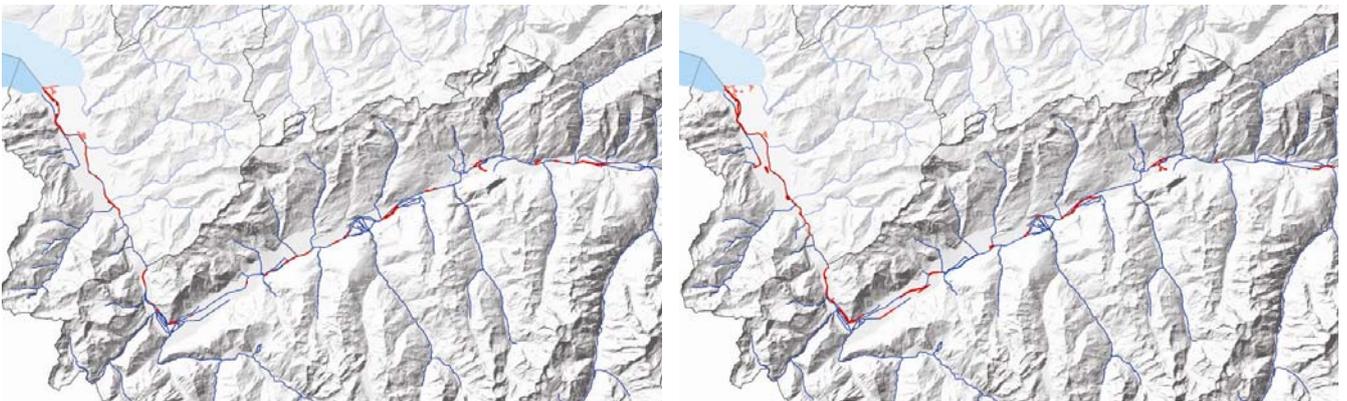


Fig. 20 > Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton du Valais, en 1993 (en haut, 57 km), et à l'hiver 2007/08 (en bas, 89 km)



4.2.4 Canton de Fribourg

L'inventaire de 1993 indique pour le canton de Fribourg un effectif de quelque 38 castors sur la Broye (Rahm 1994). En 1993, ces derniers occupaient 22 km de cours d'eau. Aujourd'hui, l'effectif est estimé à 97 individus, répartis sur 34 territoires établis sur quelque 120 km de cours d'eau (fig. 21 et 22; tab. 11 et 12). L'effectif a presque triplé ces quinze dernières années. Cette hausse tient au fait que le castor a colonisé aussi bien de nouveaux tronçons sur le cours supérieur de la Broye, que différents petits affluents de cette rivière ainsi que les rives du lac de Neuchâtel.

Dans sa partie sud, le canton de Fribourg dispose encore de nombreux habitats potentiels pour les castors. Toutefois, les grands barrages comme celui du lac de Schiffenen en rendent l'accès très difficile. Un castor a néanmoins réussi à atteindre ce réseau hydrographique et vit depuis quelques années au bord du lac de Seedorf. En l'absence de mesures pour améliorer la mise en réseau des bassins versants, toute colonisation naturelle de cette zone sera certainement très lente.

Le canton de Fribourg élabore actuellement un plan cantonal de gestion du castor, qui règle d'une part toute la question des conflits et prévoit, d'autre part, une stratégie et des mesures pour encourager la colonisation de la partie sud du canton.

Tab. 11 > Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Fribourg

Nombre de territoires par cours d'eau et calcul des effectifs de castors (incluent aussi les territoires situés sur la frontière avec les cantons de Vaud et de Berne).

Bassin versant	Cours d'eau	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Total d'individus
Sarine	Lac Noir	1		1,5
	Lac de Seedorf	1		1,5
	Sense	1		1,5
Lac de Morat	Arbogne	3	1	9,5
	Chandon	2		3
	Arignon	1	1	6,5
	Bainoz	1		1,5
	Petite Glâne	2		3
	Sarine	1		1,5
	Corberon	1		1,5
	Biorde		1	5
	Broye	2	5	28
Lac de Neuchâtel	Lac de Neuchâtel	1	3	16,5
	Bibera	3	1	9,5
	Canal de la Broye	1	1	6,5
Total		21	13	96,5

Tab. 12 > Territoires de castors et effectif estimé dans le canton de Fribourg, répartis entre sol cantonal et frontière avec les cantons de Vaud et de Berne

Sol cantonal		Cours d'eau frontières		Nombre total de territoires	Nombre total d'individus
Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux		
10	5	11	8	34	96,5

Fig. 21 > Territoires de castors dans le canton de Fribourg à l'hiver 2007/08

Gros points verts: territoires individuels/de couples. Gros points rouges: territoires familiaux. Petits points: traces isolées, les couleurs distinguent les territoires. Réseau hydrographique marqué en bleu: tronçons contrôlés.

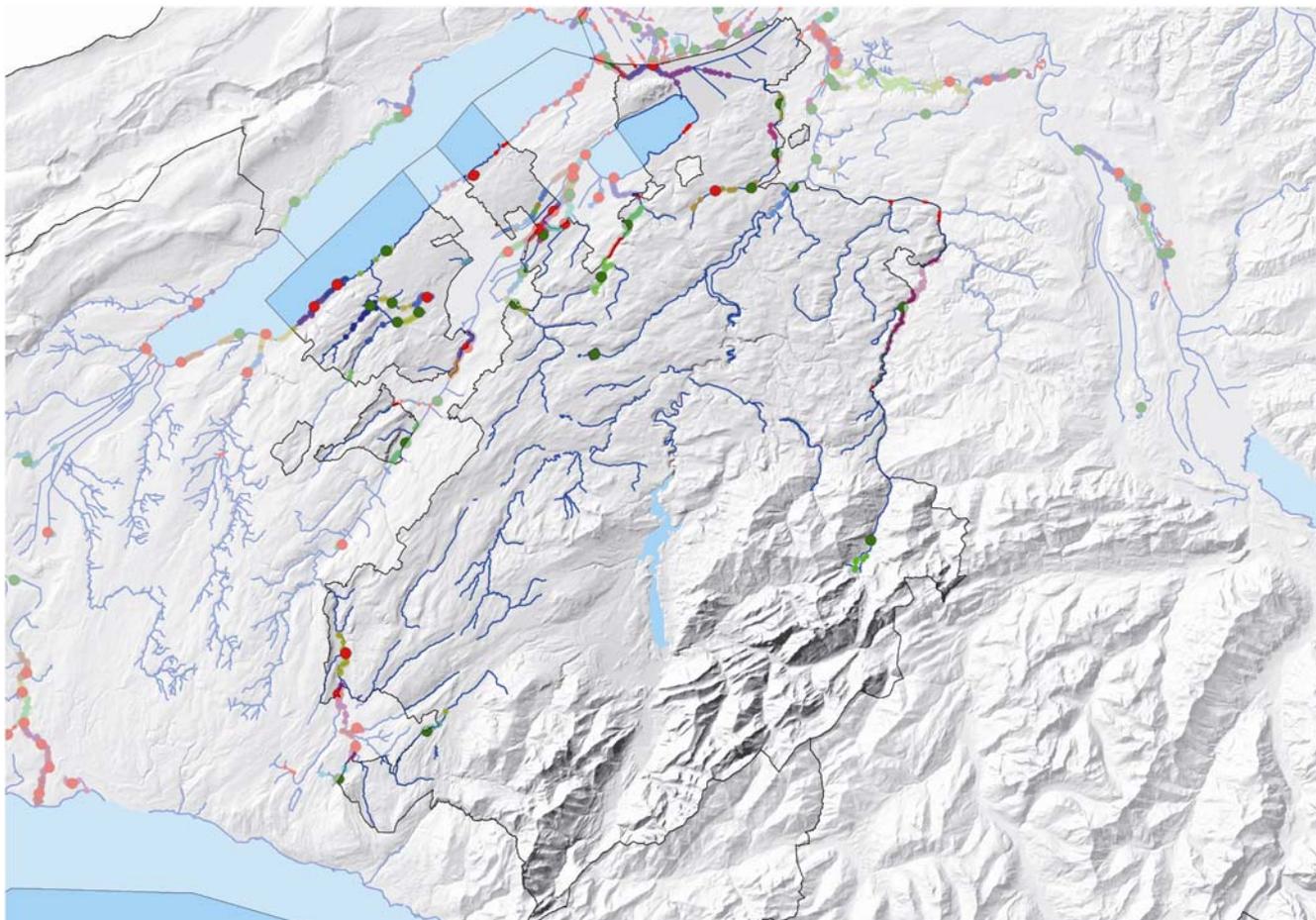
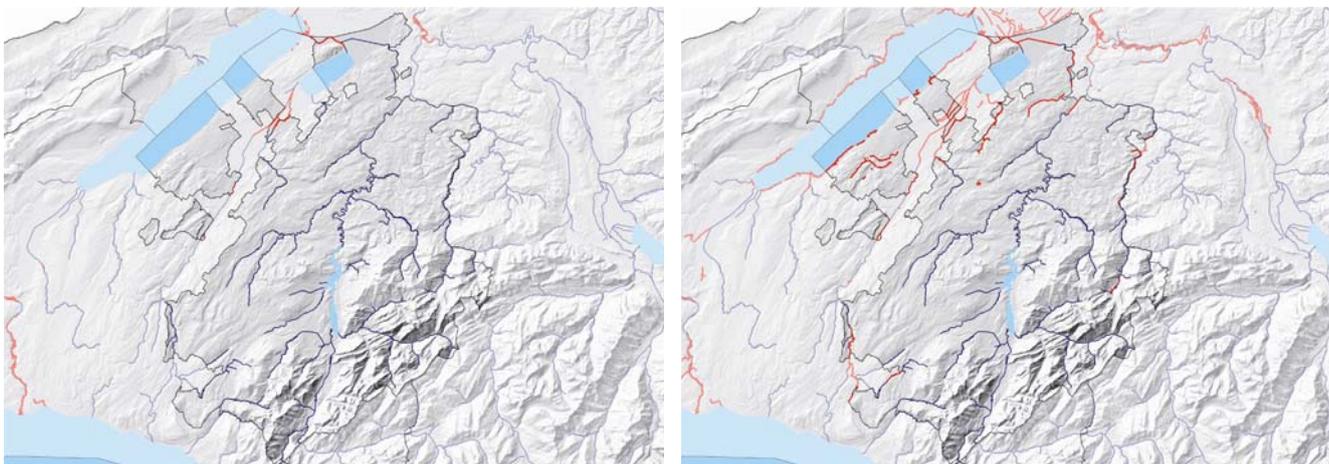


Fig. 22 > Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Fribourg, en 1993 (à gauche, 22 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 120 km)



4.2.5 Canton de Neuchâtel

L'inventaire de 1993 indique pour le canton de Neuchâtel un effectif de 4 à 5 castors. Ces derniers ont d'abord colonisé le canal de la Thielle et la Vieille Thielle sur 11 km. Aujourd'hui, quelque 35 castors répartis sur neuf territoires occupent environ 50 km de cours d'eau (fig. 23 et 24; tab. 13 et 14). L'effectif du canton de Neuchâtel a donc presque décuplé ces quinze dernières années. Cette augmentation résulte d'une part de la densification des territoires sur le canal de la Thielle et d'autre part de la colonisation de nouveaux territoires à l'embouchure de l'Areuse et sur le lac de Neuchâtel. Depuis 1993, le castor a fortement élargi son aire de distribution dans le canton de Neuchâtel.

La colonisation de nouveaux habitats est fort peu probable, sauf à quelques rares endroits du lac de Neuchâtel. Il ne faut pas compter non plus sur une densification des territoires le long du canal de la Thielle. Il apparaît donc que le castor a pratiquement épuisé les ressources en habitats de ce canton.

Tab. 13 > Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Neuchâtel

Nombre de territoires par cours d'eau et calcul des effectifs de castors (incluent aussi les territoires situés sur la frontière avec les cantons de Vaud et de Berne).

Bassin versant	Cours d'eau	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Total d'individus
Lac de Neuchâtel	Lac de Neuchâtel	2		3
	Areuse		1	5
Lac de Biemme	Vieille Thielle		1	5
	Canal de la Thielle	1	4	21,5
Total		3	6	34,5

Tab. 14 > Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton de Neuchâtel, répartis entre sol cantonal et frontière avec les cantons de Vaud et de Berne

Sol cantonal		Cours d'eau frontières		Nombre total de territoires	Nombre total d'individus
Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux		
2	2	1	4	9	34,5

Fig. 23 > Territoires de castors dans le canton de Neuchâtel à l'hiver 2007/08

Gros points verts: territoires individuels/de couples. Gros points rouges: territoires familiaux. Petits points: traces isolées, les couleurs distinguent les territoires. Réseau hydrographique marqué en bleu: tronçons contrôlés.

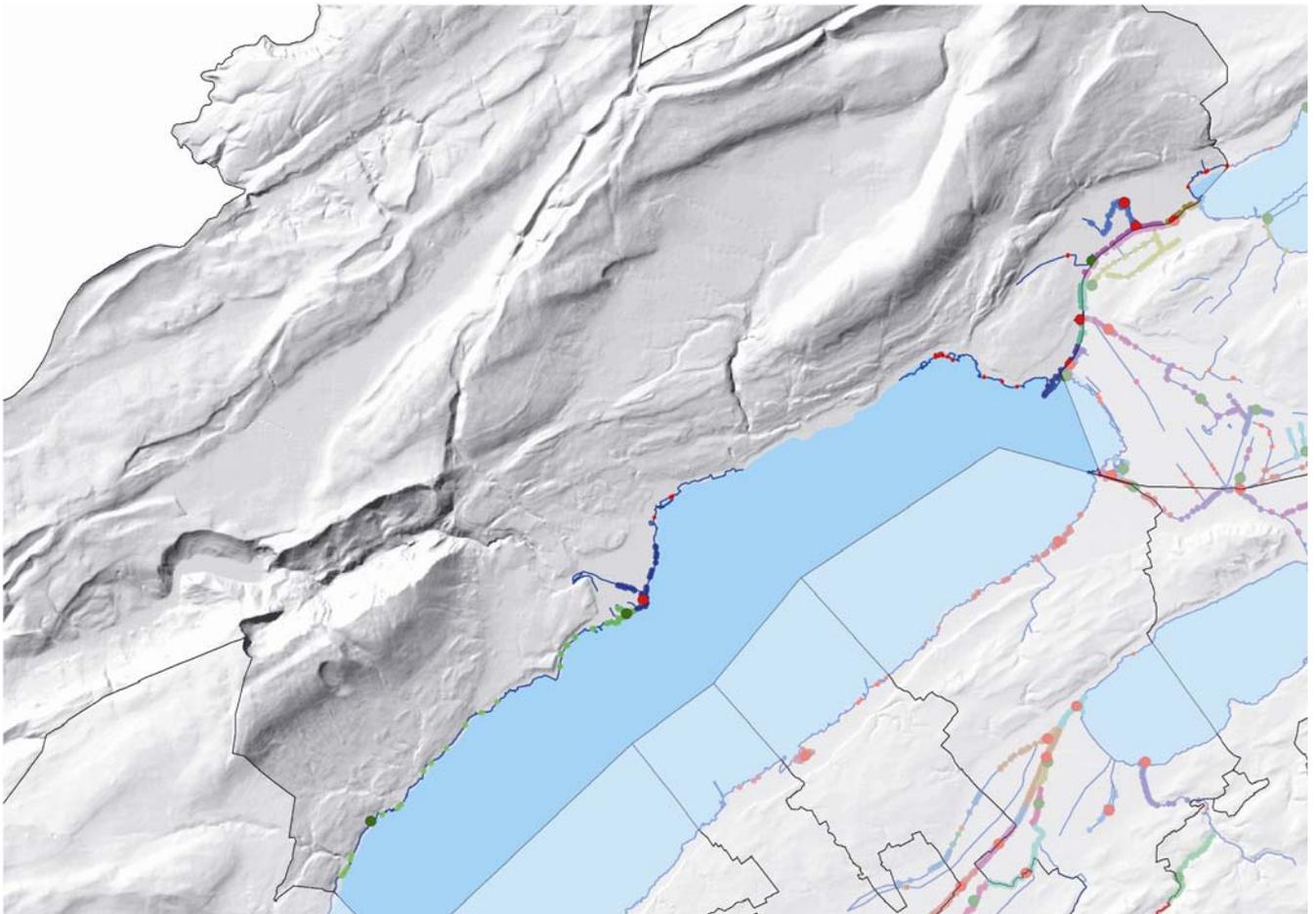
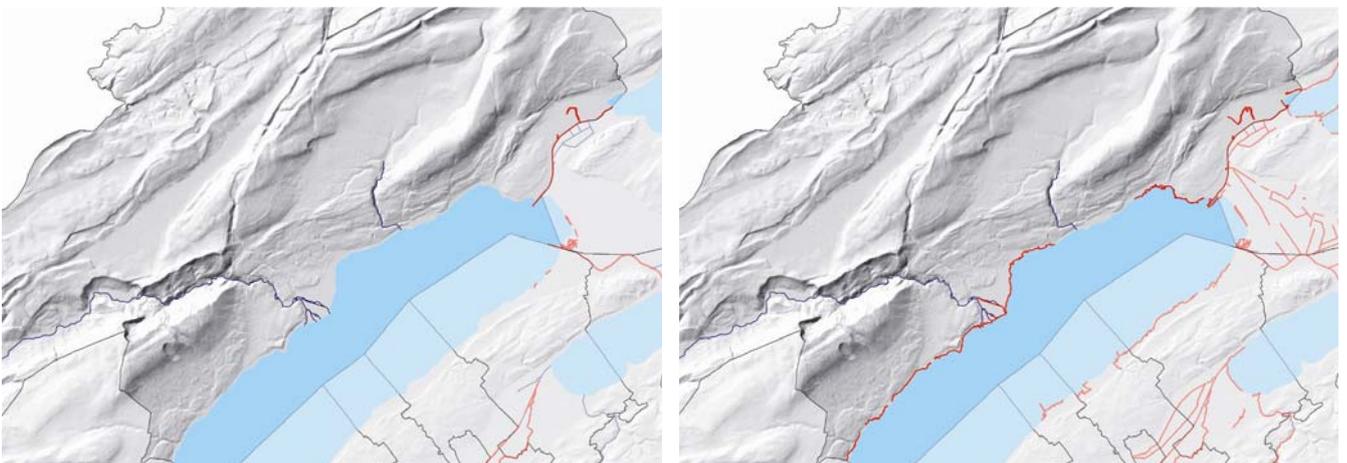


Fig. 24 > Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Neuchâtel, en 1993 (à gauche, 11 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 50 km)



4.2.6 Canton de Berne

L'inventaire de 1993 indique pour le canton de Berne un effectif de 25 à 30 castors. Ces derniers n'avaient à l'époque colonisé que le canal de la Thielle, le Fanel et le lac de barrage de Niederried, ainsi que la vieille Aar et le Häftli sur un total de 40 km. Aujourd'hui, 292 castors occupent 99 territoires, sur 331 km de cours d'eau (fig. 25 et 26; tab. 15 et 16). L'effectif du canton de Berne a ainsi plus que décuplé durant ces quinze dernières années. L'aire de distribution du castor a augmenté dans les mêmes proportions. Cette espèce a colonisé pratiquement tous les canaux de drainage dans le Seeland, les lacs de Bienne et de Wohlen, la vieille Aar, l'Aar entre Bienne et Murgenthal, l'Önz, et depuis 2000 l'Aar entre Berne et Thoune. Ces dernières colonisations sont le fait de castors échappés du parc animalier de Dählhölzli lors de la crue de 2000. Un castor, ou un couple de castors, a déjà réussi à traverser le lac de Thoune jusqu'à Interlaken.

Le canton de Berne dispose encore d'une large capacité d'accueil pour les castors, notamment dans les bassins versants de l'Aar entre Thoune et Berne, du Lyssbach, de l'Emme, de la Langete, du Rotbach ou de l'Urtene. Ce sont toutes des régions prioritaires, au sens du Concept Castor canton de Berne, où le castor peut trouver des habitats adéquats (déterminés à l'aide d'un modèle SIG selon Magun 2004) et dans lesquelles il doit faire l'objet de mesures favorisant son développement (Inspection de la chasse du canton de Berne 2007). Dans le Seeland, également considéré comme région prioritaire par le Concept Castor canton de Berne, le castor s'est répandu avec un tel succès depuis l'entrée en vigueur dudit concept, que l'Inspection de la chasse a élaboré au printemps 2009 un plan de gestion régional afin de répondre aux besoins d'espace du castor comme de l'homme dans cette zone agricole très particulière (Inspection de la chasse 2009).

Parmi les régions prioritaires mentionnées ci-dessus, plusieurs recèlent un potentiel élevé de conflit avec l'agriculture (cf. chap. 4.4). Sur le modèle du plan de gestion élaboré pour le Grand Marais, le canton de Berne devrait aussi prendre des mesures pour ces régions et mettre en évidence deux types de zones: celles où la colonisation par le castor peut être encouragée sans risque de conflit important et celle où elle ne peut être tolérée que sous certaines conditions.

Tab. 15 > Nombre de territoires et calcul des effectif de castors dans le canton de Berne, répartis entre sol cantonal et frontière avec les cantons de Fribourg, Neuchâtel, Soleure et Argovie

Sol cantonal		Cours d'eau frontières		Nombre total de territoires	Nombre total d'individus
Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux		
51	31	7	10	99	292

Tab. 16 > Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Berne

Nombre de territoires par cours d'eau et calcul des effectifs de castors (incluent aussi les territoires situés sur la frontière avec les cantons de Fribourg, Neuchâtel, Soleure et Argovie).

Bassin versant	Cours d'eau	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Total d'individus
Lac de Neuchâtel	Canal de la Broye		1	5
	Lac de Neuchâtel	1		1,5
	Fanel	1	1	6,5
	Bibera	2		3
	Canaux de drainage du Seeland entre le canal de Hagneck et celui de la Broye	13	2	29,5
Lac de Bienne	Canal de la Thielle	1	4	21,5
	Lac de Bienne	5	1	12,5
Sarine	Sarine	2		3
	Marfeldingerbach	2		3
	Talbach	1		1,5
	Sense	1		1,5
Aar jusqu'au lac de Bienne	Gâbelbach	1		1,5
	Lac de Wohlen	1	1	6,5
	Aar, du lac de Wohlen à Aarberg	2	4	23
	Aar, de Berne au lac de Wohlen	1	1	6,5
	Aar entre Berne et Thoun	4	2	16
	Trop-plein de Münsigen	1		1,5
	Lac de Geist	1		1,5
	Canal de Hagneck		1	5
	Weissenau	1		1,5
Aar du lac de Bienne à la frontière cantonale avec le canton d'Argovie	Schüss	1		1,5
	Lyssbach	2	1	8
	Eichibach	1		1,5
	Thielle à Bienne		1	5
	Vieille Aar	1	7	36,5
	Kocherinseli	1		1,5
	Häftli		3	15
	Aar, de Bienne à la limite avec Argovie	4	7	41
	Önz	3	2	14,5
	Leugene		2	10
	Altache	1		1,5
	Murg	1		1,5
Emme	Lac de Moos	1		1,5
	Strackbach (Gerlafingen)	1		1,5
Total		58	41	292

Fig. 25 > Territoires de castors dans le canton de Berne à l'hiver 2007/08

*Gros points verts: territoires individuels/de couples. Gros points rouges: territoires familiaux.
Petits points: traces isolées, les couleurs distinguent les territoires. Réseau hydrographique marqué en bleu: tronçons contrôlés.
Pour faciliter la lecture de la carte, la partie alpine du canton n'est pas représentée.*

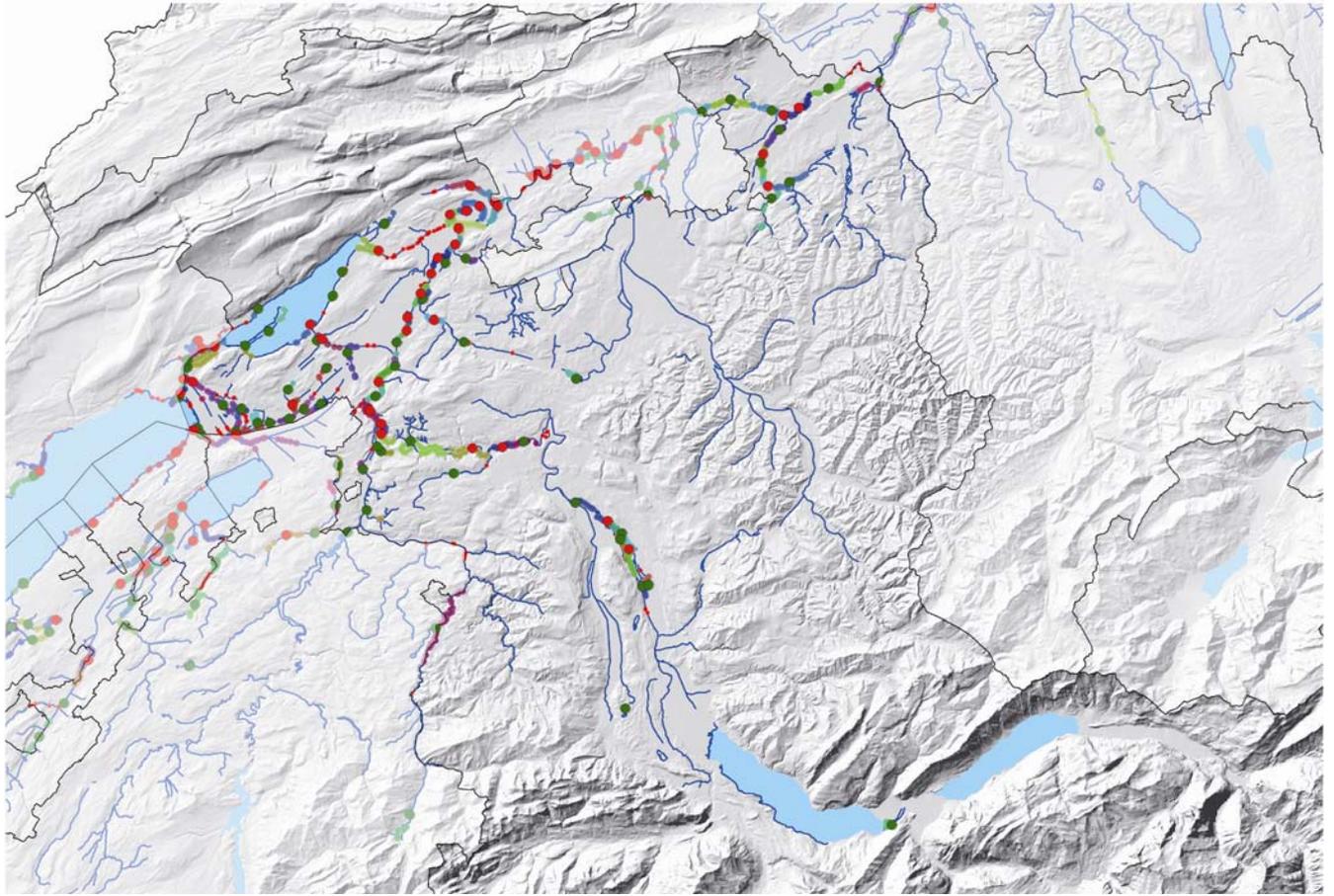
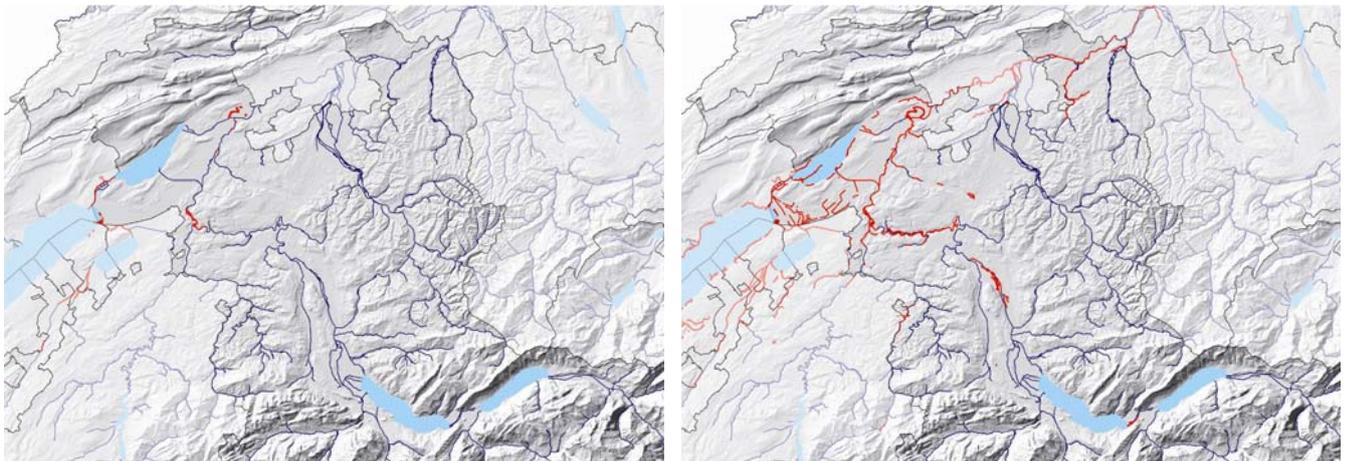


Fig. 26 > Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Berne, en 1993 (à gauche, 40 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 331 km)



4.2.7 Canton de Soleure

En 1993, il n'y avait pas encore de castors dans le canton de Soleure. Aujourd'hui, 93 individus occupent 27 territoires, sur 78 km de cours d'eau (fig. 27 et 28; tab. 17 et 18). Les castors ont entretemps colonisé tous les bords de l'Aar, à partir du Häftli dans le canton de Berne et du canton d'Argovie. Récemment, ils se sont encore installés sur quelques petits affluents (fig. 27).

La colonisation d'autres parties du canton va certainement se poursuivre car la population installée le long de l'Aar va accentuer sa pression et les jeunes animaux devront chercher fortune sur les affluents. Au nord, du côté de l'arc jurassien, les cours d'eau n'offrent que peu de possibilités d'établissement. Au sud en revanche, certains présentent encore des conditions adaptées au castor. Il s'agit notamment de ceux du district de Wasseramt ou de la vallée de la Limpach. Toutefois, le potentiel de conflit est élevé dans le Wasseramt, où le terrain est parfaitement plat et fortement construit et dont certains cours d'eau transportent peu d'eau tout en étant dépourvus de francs-bords. Par fortes pluies, des barrages de castors construits sur ces cours d'eau pourraient conduire à l'inondation d'agglomérations, avec risque de dégâts importants. Le canton de Soleure est de ce fait en train d'élaborer un concept cantonal qui non seulement encourage l'extension du castor, mais tient également compte du potentiel de conflit élevé existant dans plusieurs régions.

Tab. 17 > Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Soleure

Nombre de territoires par cours d'eau et calcul des effectifs de castors (incluent aussi les territoires situés sur la frontière avec les cantons de Berne et d'Argovie).

Bassin versant	Cours d'eau	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Total d'individus
Aar	Leugene		1	5
	Aar	8	13	77
	Dorbach à Derendingen	1		1,5
Emme	Mülibach	1		1,5
	Dorfbach à Biberist	1		1,5
	Canal collecteur de l'Emme	1	1	6,5
Total		12	15	93

Tab. 18 > Nombre de territoires et calcul des effectif de castors dans le canton de Soleure, répartis entre sol cantonal et frontière avec les cantons de Berne et d'Argovie

Sol cantonal		Cours d'eau frontières		Nombre total de territoires	Nombre total d'individus
Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux		
8	8	4	7	27	93

Fig. 27 > Territoires de castors dans le canton de Soleure durant l'hiver 2007/08

Gros points verts: territoires individuels/de couples. Gros points rouges: territoires familiaux. Petits points: traces isolées, les couleurs distinguent les territoires. Réseau hydrographique marqué en bleu: tronçons contrôlés.

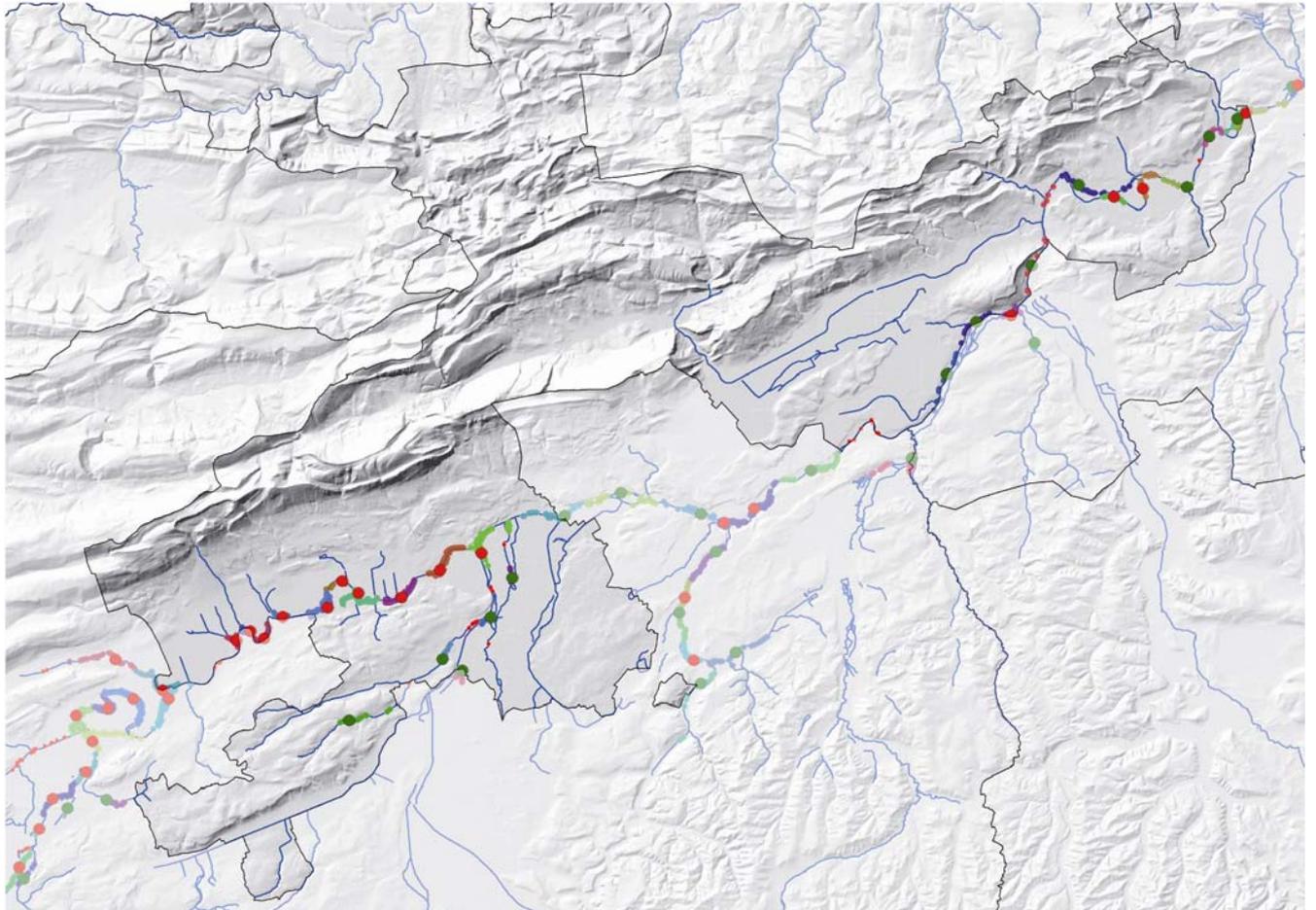
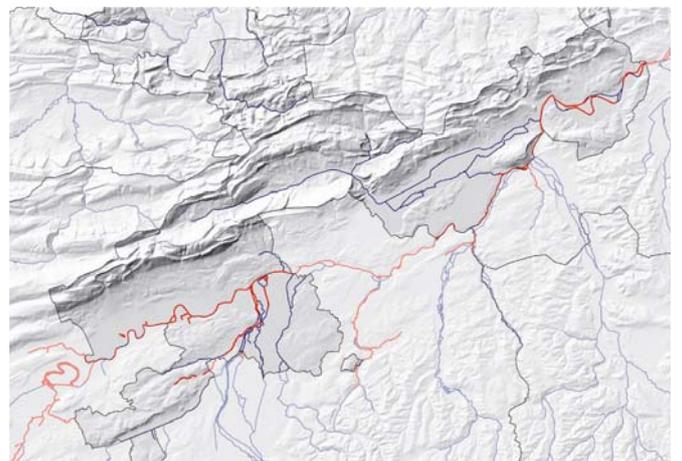


Fig. 28 > Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Soleure, en 1993 (à gauche, 0 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 78 km)



4.2.8 Canton d'Argovie

L'inventaire de 1993 indique pour le canton d'Argovie un effectif de 33 castors, ceux-ci ayant colonisé 21 km de cours d'eau. Aujourd'hui, quelque 270 castors occupent 73 territoires, sur 194 km (fig. 29 et 30; tab. 19 et 20). L'effectif est actuellement neuf fois plus élevé qu'il y a quinze ans. Cet accroissement résulte, d'une part, de la densification des territoires le long de l'Aar et du Rhin et, d'autre part, de la recolonisation de bras morts et de trop-pleins de l'Aar qui ont été revitalisés. Les castors ont de plus investi de nouveaux territoires situés au bord de la Limmat et de la Reuss. Jusqu'à présent, seuls quatre affluents ont été colonisés: la Pfafferen, la Surb, la Murg et l'Ergolz. L'aire de distribution a également fortement augmenté et a quasiment décuplé par rapport au résultat de l'inventaire de 1993.

De par sa situation géographique, le canton d'Argovie revêt une importance particulière pour les populations de castors installées dans le bassin versant du Rhin. L'Aar relie les populations du nord-est de la Suisse à celles de l'ouest et cet axe de liaison est actuellement colonisé sans discontinuité. Rien que sur l'Aar vivent 18 familles et le Rhin en abrite 16. Elles forment le noyau de la population argovienne de castors à partir duquel une future expansion vers les affluents devrait se produire. On peut se demander pourquoi il y a eu ces dernières années une forte densification des territoires de castors le long de l'Aar alors que pratiquement aucun de ses affluents n'a été colonisé. La réponse n'est pas claire. Peut-être que la revitalisation des trop-pleins et des bras morts de l'Aar a permis aux castors de trouver suffisamment d'habitats le long de ce cours d'eau. Le début de la colonisation des affluents suggère que néanmoins les territoires commencent à manquer.

De fait, le castor dispose encore de larges possibilités d'extension dans le canton d'Argovie. Toutefois, il existe un potentiel de conflit élevé avec l'agriculture et les infrastructures le long des rives des affluents situés au sud de l'Aar.

Tab. 19 > Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton d'Argovie

Nombre de territoires par cours d'eau et calcul des effectifs de castors (incluent aussi les territoires situés sur la frontière avec les cantons de Soleure, Berne, Bâle-Campagne, Zurich et avec l'Allemagne).

Bassin versant	Cours d'eau	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Total d'individus
Aar	Pfafferen	1		1,5
	Surb	1		1,5
	Aar y c. bras secondaires en zone alluviale	10	18	105
	Murg	1		1,5
	Lac de barrage de Klingnau et bras secondaires	1	5	26,5
Rhin	Chli Ri		1	5
	Etang «Im See» à Zurzach		1	5
	Rhin	3	16	84,5
	Ergolz	1		1,5
Reuss	Reuss	5	4	27,5
Limmat	Limmat	4	1	11
Total		27	46	12

Tab. 20 > Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton d'Argovie, répartis entre sol cantonal et frontière avec les cantons de Berne, Soleure, Bâle-Campagne, Zurich et avec l'Allemagne

Sol cantonal		Cours d'eau frontières		Nombre total de territoires	Nombre total d'individus
Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux		
19	28	8	18	73	270,5

Fig. 29 > Territoires de castors dans le canton d'Argovie à l'hiver 2007/08

Gros points verts: territoires individuels/de couples. Gros points rouges: territoires familiaux. Petits points: traces isolées, les couleurs distinguent les territoires. Réseau hydrographique marqué en bleu: tronçons contrôlés.

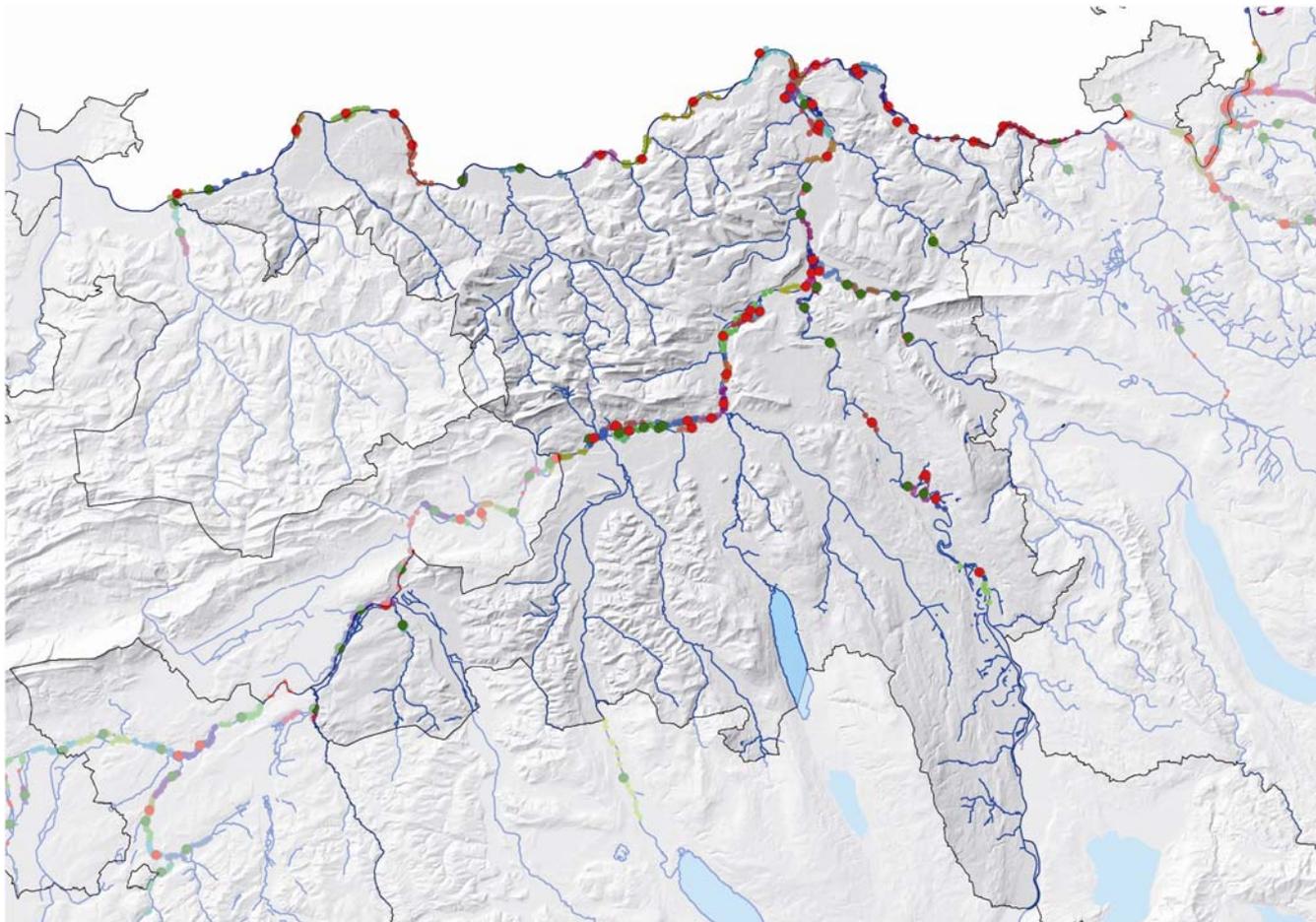
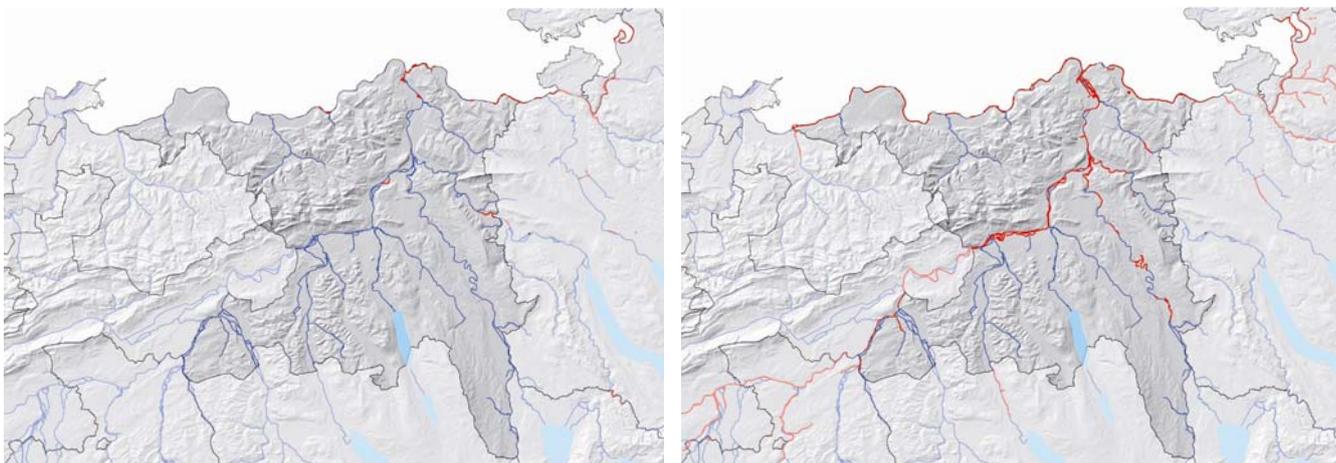


Fig. 30 > Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton d'Argovie, en 1993 (à gauche, 21 km), et à l'hiver 2007/2008 (à droite, 194 km)



4.2.9 Canton de Bâle-Campagne

Lors de l'inventaire de 1993, il n'y avait pas encore de castors dans le canton de Bâle-Campagne. Ce dernier a été colonisé à partir du Rhin, probablement par des castors provenant du canton d'Argovie. Aujourd'hui, il y a deux territoires sur l'Ergolz (fig. 31 et 32; tab. 21 et 22), occupant un tronçon de 3,3 km.

Avec «*A l'eau castor!*» (www.hallobiber.ch), la section Bâle-Campagne de Pro Natura a lancé en 2000 un projet modèle en faveur du castor (voir chap. 6 et 7), le but étant de ramener les cours d'eau à un état plus naturel et d'offrir des habitats à cette espèce, afin que son retour engendre le moins de conflits possible. Les vallées de la Birse et de l'Ergolz ont la particularité d'être très construites, la plupart des agglomérations et infrastructures arrivant très près des cours d'eau. Il est donc difficile pour le castor d'y trouver des habitats présentant un quelconque attrait. Toutefois, la Lucelle et certains affluents de l'Ergolz possèdent encore des tronçons favorables. Mais en l'absence de mesures supplémentaires de revitalisation des habitats, il semble ici aussi difficile de le faire s'installer.

Tab. 21 > Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Bâle-Campagne

Nombre de territoires par cours d'eau et calcul des effectifs de castors (incluent aussi les territoires situés sur la frontière avec le canton d'Argovie).

Bassin versant	Cours d'eau	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Total d'individus
Rhin	Ergolz	2		3
	Total	2	0	3

Tab. 22 > Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton de Bâle-Campagne, répartis entre sol cantonal et frontière avec le canton d'Argovie

Sol cantonal		Cours d'eau frontières		Nombre total de territoires	Nombre total d'individus
Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux		
1	0	1	0	2	3

Fig. 31 > Territoires de castors dans le canton de Bâle-Campagne à l'hiver 2007/08

Gros points verts: territoires individuels/de couples. Gros points rouges: territoires familiaux. Petits points: traces isolées, les couleurs distinguent les territoires. Réseau hydrographique marqué en bleu: tronçons contrôlés.

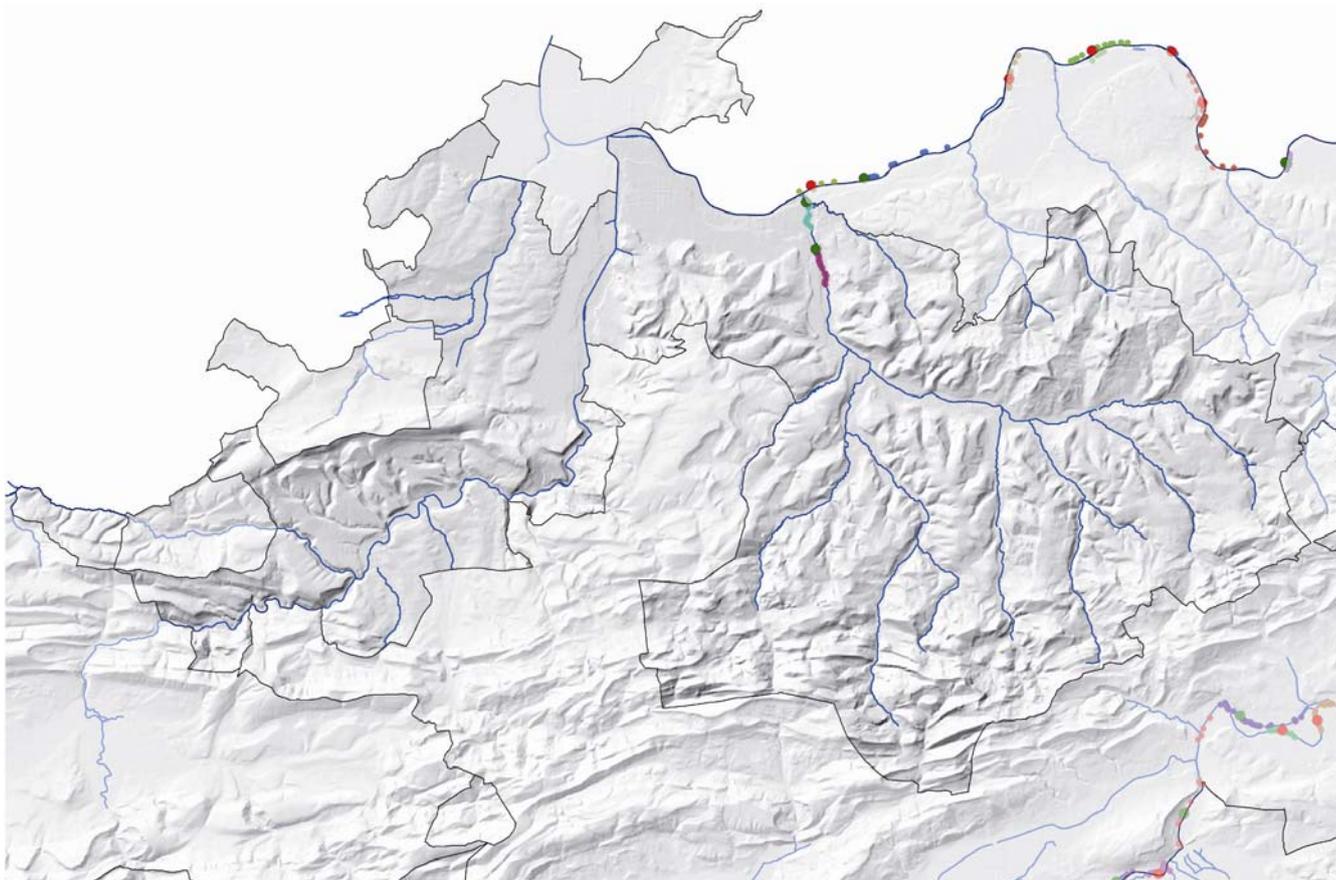
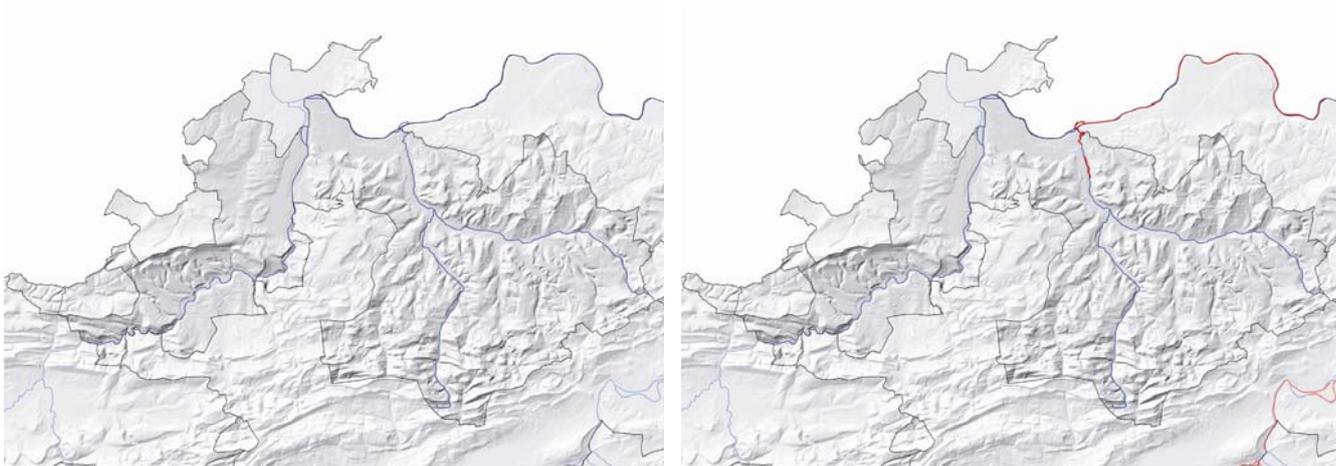


Fig. 32 > Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Bâle-Campagne, en 1993 (à gauche, 0 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 3,3 km)



4.2.10 Canton de Lucerne

Entre 1968 et 1969, sept castors avaient été lâchés sur la Suhre. Jusqu'en 1978, plusieurs observations avaient fait état de reproduction, mais en 1993, toute trace de castor avait disparu. En 2001, les premières observations de castors ont lieu sur la Reuss (Muggli 2007). En 2006, les premiers castors font leur réapparition sur la Reuss, la Suhre et la Wigger, ce qui indique clairement que la population installée le long de l'Aar dans le canton d'Argovie a augmenté ces dernières années. Des deux animaux sur la Reuss et la Wigger, l'un a été happé par un train en 2006 et l'autre écrasé par une voiture en 2007. Actuellement, un seul individu occupe la Suhre sur un tronçon de 6,4 km (fig. 33 et 34; tab. 23 et 24).

Le canton de Lucerne dispose d'un grand nombre de cours d'eau colonisables par le castor. Cependant, les rivières d'une certaine taille, comme la Wigger ou la Suhre, ainsi que leurs affluents coulent exclusivement dans des régions agricoles plates, dotées de nombreuses infrastructures en bordure de cours d'eau, et donc recelant un grand potentiel de conflit. De plus, ces cours d'eau sont fortement endigués sur de grands tronçons. Le castor arrivera certainement à trouver malgré tout des habitats appropriés. L'offre n'en restera pas moins limitée tant que des efforts importants de revitalisation ne seront pas entrepris.

Tab. 23 > Cours d'eau colonisé par le castor dans le canton de Lucerne

Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors.

Bassin versant	Cours d'eau	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Total d'individus
Suhre	Suhre	1	0	1,5
Total		1	0	1,5

Tab. 24 > Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton de Lucerne

Sol cantonal		Cours d'eau frontières		Nombre total de territoires	Nombre total d'individus
Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux		
1	0	0	0	1	1,5

Fig. 33 > Territoire de castors dans le canton de Lucerne à l'hiver 2007/08

*Gros points verts: territoires individuels/de couples. Gros points rouges: territoires familiaux.
Petits points: traces isolées, les couleurs distinguent les territoires. Réseau hydrographique marqué en bleu: tronçons contrôlés.*

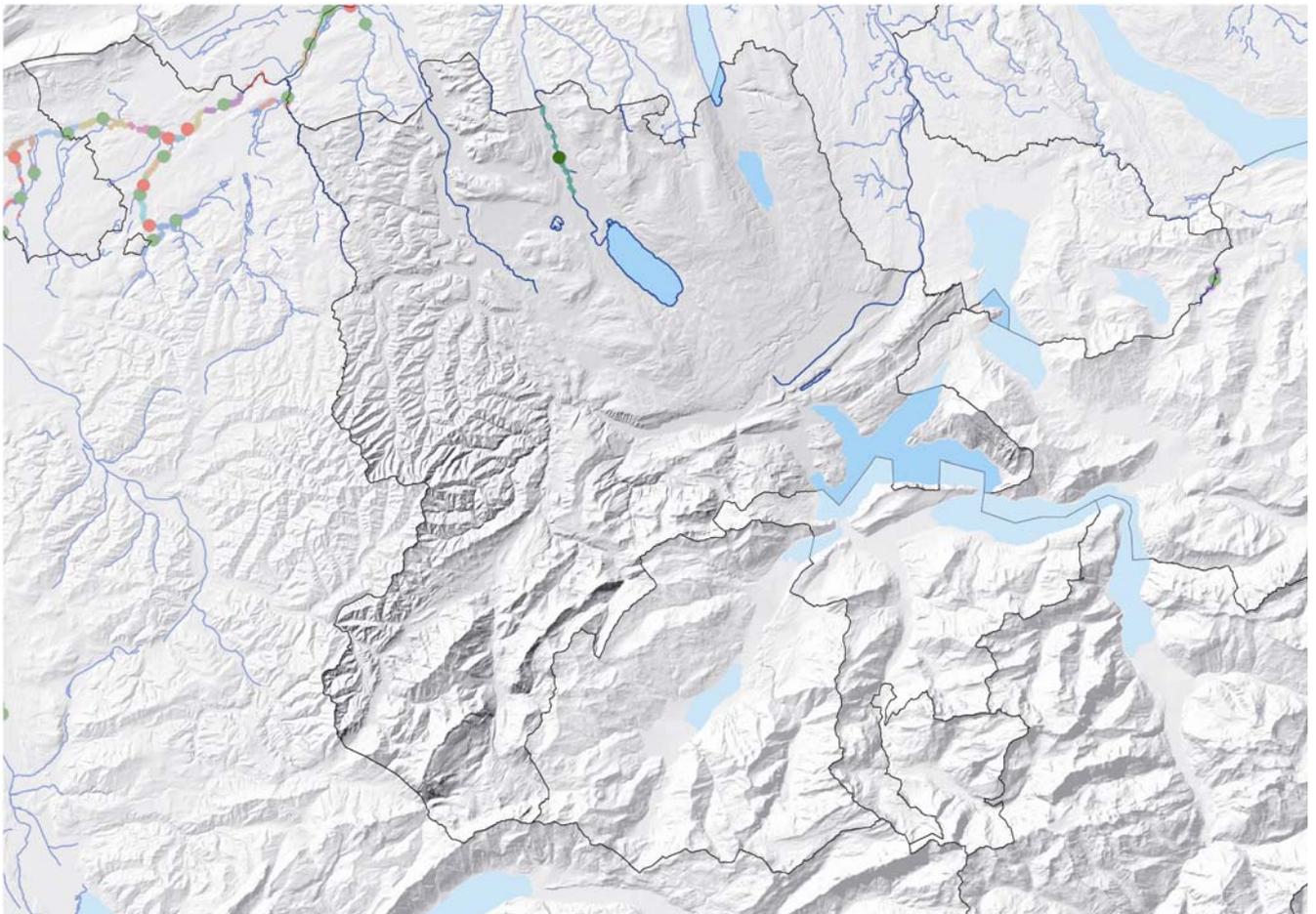
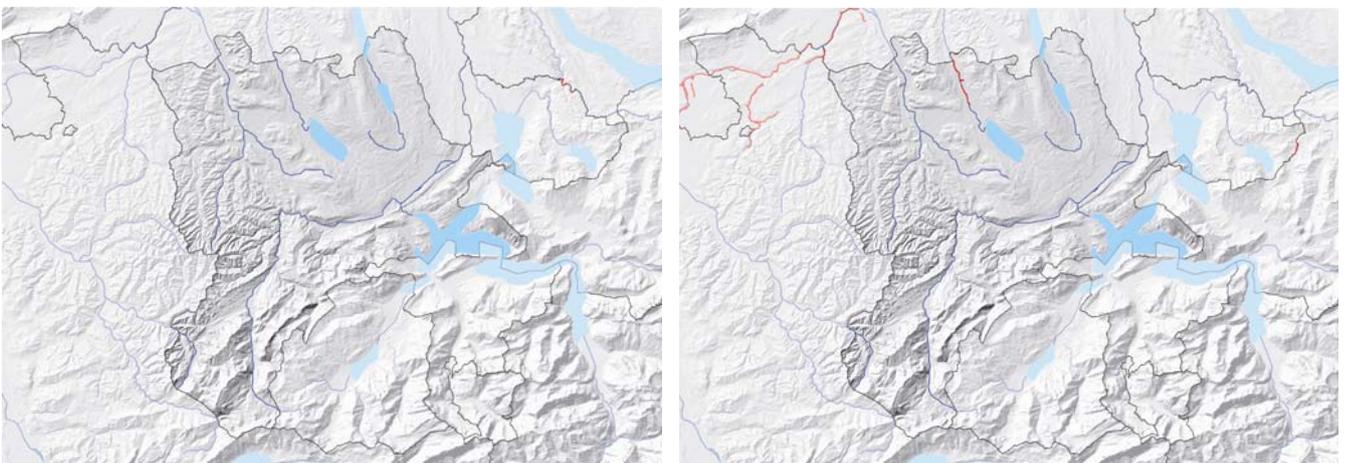


Fig. 34 > Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Lucerne, en 1993 (à gauche, 0 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 6,4 km)



4.2.11 Canton de Zoug

En 1993, une famille de castors occupait un territoire situé le long de la Sihl, à Sihlbrugg, à cheval sur les cantons de Zoug et de Zurich. Ces castors étaient issus des six individus lâchés en 1976 dans cette zone (Stocker 1985). A l'époque, le tronçon colonisé sur la Sihl atteignait 3,4 km (fig. 36). Aujourd'hui, ni ce territoire, ni aucune autre partie de la Sihl ne sont occupés. Il y a toutefois des traces et des indices attestant la présence d'un castor sur la Biber, dans la région frontalière avec le canton de Schwyz (fig. 35; tab. 25 et 26). Cet individu occupe un tronçon de 2,7 km et est probablement encore un descendant des castors lâchés à Sihlbrugg. S'il ne s'agit vraiment que d'un seul individu, ce site sera lui aussi bientôt déserté.

Le canton de Zoug offre un potentiel d'habitats essentiellement dans sa partie nord, le long de la Lorze ainsi que de la Reuss et de ses canaux de drainage. La colonisation de cette partie du canton n'est plus qu'une question de temps, vu l'expansion continue du castor sur la Reuss à partir du canton d'Argovie. Quant à la partie orientale du canton de Zoug, vers le lac d'Ägeri, elle ne rentre quasiment pas en ligne de compte, car beaucoup de ses cours d'eau ont un caractère torrentueux et un substrat rocheux.

Tab. 25 > Cours d'eau colonisé par le castor dans le canton de Zoug

*Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors.
Le territoire est situé à la frontière avec le canton de Schwyz.*

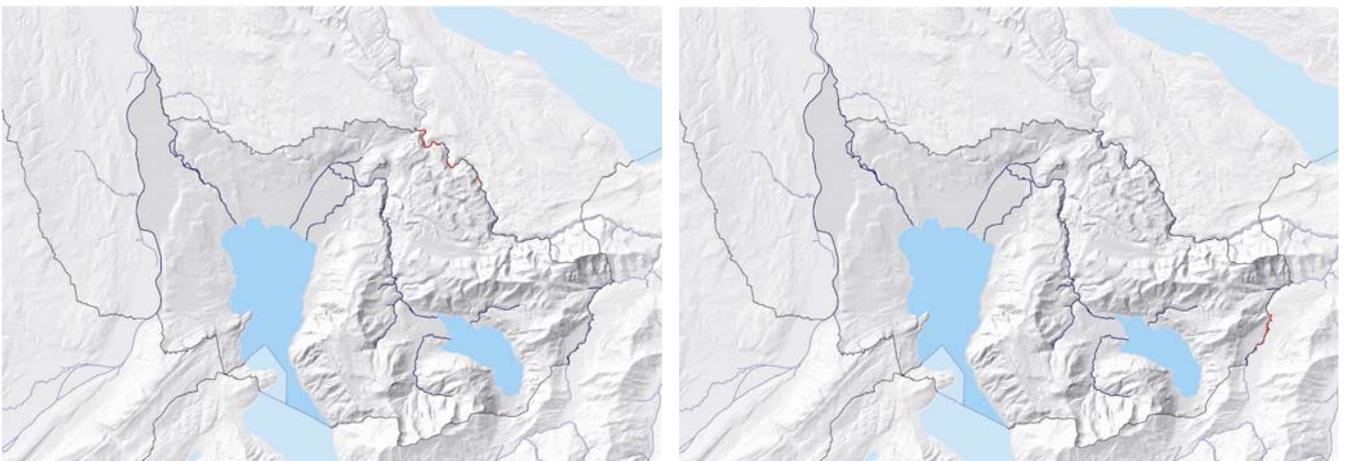
Bassin versant	Cours d'eau	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Total d'individus
Biber	Biber	1		1,5
Total		1	0	1,5

Tab. 26 > Nombre de territoires et calcul des effectifs de castor dans le canton de Zoug et sur la frontière avec le canton de Schwyz

Sol cantonal		Cours d'eau frontières		Nombre total de territoires	Nombre total d'individus
Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux		
0	0	1	0	1	1,5

Fig. 35 > Territoire de castor dans le canton de Zoug à l'hiver 2007/08

*Gros points verts: territoires individuels/de couples. Gros points rouges: territoires familiaux.
Petits points: traces isolées à l'intérieur du territoire. Réseau hydrographique marqué en bleu: tronçons contrôlés.*

**Fig. 36 > Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Zoug,, en 1993 (à gauche, 0 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 2,7 km)**

4.2.12 Canton de Schwyz

En 1993, il n'y avait pas encore de castors dans le canton de Schwyz. Aujourd'hui, un individu vit sur la Biber, dans le haut-marais de Rotenthurm (fig. 37 et 38; tab. 27 et 28). Cet animal est probablement issu du lâcher de castors effectué en 1976 le long de la Sihl, à Sihlbrugg. La population de la Sihl a entretemps périclité. Si aucun castor ne remonte la Sihl depuis le canton de Zurich pour venir se reproduire avec cet individu, la présence du rongeur dans ce canton ne sera bientôt plus qu'un souvenir.

Or, le canton de Schwyz est très difficile d'accès pour le castor. Trois voies sont possibles: par la Sihl, par le lac des Quatre-Cantons ou par le lac de Zurich. L'itinéraire par la Sihl est jalonné d'obstacles sur la Limmat et passe par la ville de Zurich. Une éventuelle colonisation par cette axe dépendra de la pression de population sur la Limmat, mais semble plutôt improbable sans amélioration de la connexion. Une colonisation via le lac des Quatre-Cantons est encore plus incertaine, car elle impliquerait la traversée de Lucerne et du lac dans son entier. Pourtant le lac de Lauerz aurait de la place pour plusieurs castors.

La colonisation de la plaine de la Linth est tout aussi incertaine. Pour y arriver, les castors devraient soit traverser la ville de Zurich et le lac dans toute sa longueur, soit, s'il viennent depuis le lac de Greifen, franchir la ligne de partage des eaux (au printemps 2009, un castor mort a été trouvé à l'ouest du lac, à Forch, qui se situe déjà dans le bassin versant du lac de Zurich). Sans une forte pression de population sur la Limmat ou sur le lac de Greifen, ces deux variantes restent plutôt improbables.

Tab. 27 > Cours d'eau colonisé par le castor dans le canton de Schwyz

*Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors.
Le territoire est situé à la frontière avec le canton de Zoug.*

Bassin versant	Cours d'eau	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Total d'individus
Biber	Biber	1		1,5
	Total	1	0	1,5

Tab. 28 > Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton de Schwyz et sur la frontière avec le canton de Zoug

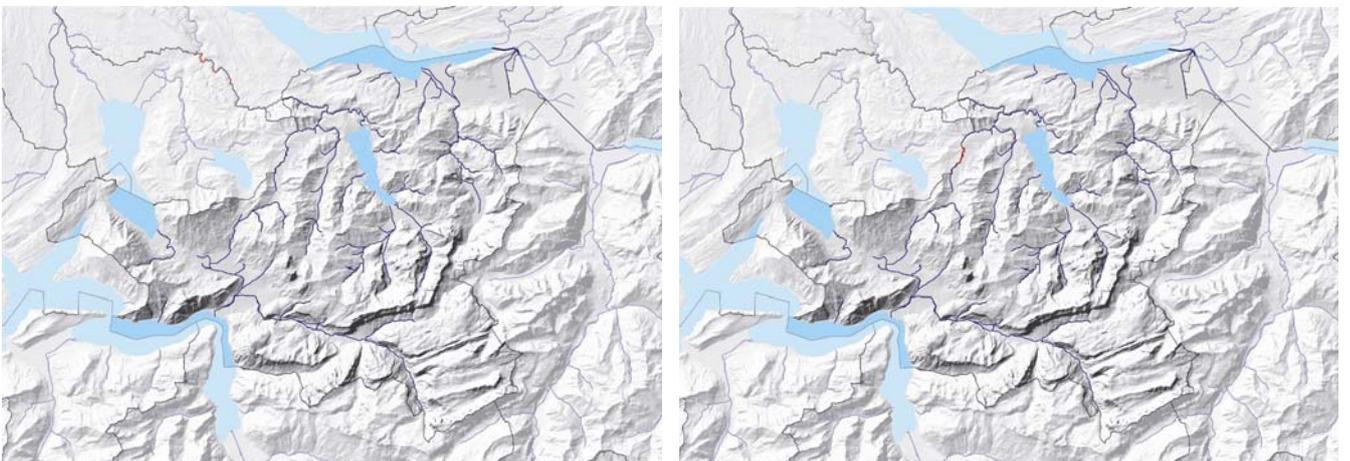
Sol cantonal		Cours d'eau frontières		Nombre total de territoires	Nombre total d'individus
Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux		
0	0	1	0	1	1,5

Fig. 37 > Territoire de castors dans le canton de Schwyz à l'hiver 2007/08

Point vert: centre du territoire d'un individu isolé ou d'un couple. Petits points: traces isolées, les couleurs distinguent les territoires. Réseau hydrographique marqué en bleu: tronçons contrôlés.



Fig. 38 > Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Schwyz, en 1993 (à gauche, 0 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 2,7 km)



4.2.13 Canton de Zurich

En 1993, le canton de Zurich n'avait des castors que sur le Rhin, la Thur, la Glatt et la Sihl. L'effectif était estimé à 44 individus (Rahm 1994), qui occupaient à cette époque 36 km de cours d'eau. Aujourd'hui, 154 castors occupent 49 territoires, sur 121 km de cours d'eau (fig. 39 et 40; tab. 29 et 30). Depuis l'inventaire de 1993, les castors ont colonisé divers petits cours d'eau, principalement dans le Weinland. Par ailleurs, quatre territoires récents ont été observés sur la Töss. Par contre, les castors ont complètement disparu de la Sihl. Un de leurs descendants se maintient toutefois sur la Biber dans le canton de Schwyz. Pour de plus amples détails sur le recensement des effectifs de castors du canton de Zurich, il est recommandé de consulter Müller et Angst (2008).

Les cours d'eau de la partie nord du canton de Zurich ont une importance particulière en tant qu'axe de liaison entre les castors de la population thurgovienne et ceux de l'Aar et du Seeland.

Quant à la partie sud du canton, elle n'est pas encore colonisée. Bien qu'elle présente un large potentiel d'accueil, d'importants aménagements devraient être mis en œuvre pour que le castor puisse s'y installer. En effet, la Limmat, la Sihl, l'Eulach et la Rappisich ne sont actuellement guère franchissables, alors qu'il faudrait que le castor puisse utiliser ces cours d'eau au moins comme corridors de déplacement. Il y a déjà maintenant des habitats appropriés dans leurs bassins versants, quoiqu'en nombre limité.

Afin que les jeunes castors, actuellement soumis à une pression de population élevée dans le nord du canton, puissent émigrer, il faut absolument rendre plus accessibles les parties sud du canton. Ceci ne va pas sans d'importantes mesures de revitalisation des cours d'eau.

Le canton de Zurich élabore actuellement un plan cantonal de gestion du castor, qui, d'une part, réglemente de façon exhaustive les problèmes de conflits et, d'autre part, prévoit des mesures destinées à favoriser la colonisation de la moitié sud du canton.

Tab. 29 > Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Zurich

Nombre de territoires par cours d'eau et calcul des effectifs de castors (incluent aussi les territoires situés sur la frontière avec les cantons d'Argovie, de Thurgovie et de Schaffhouse ainsi qu'avec l'Allemagne).

Bassin versant	Cours d'eau	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Total d'individus
Rhin	Rhin	4	10	56
	Weierbach (village)	1		1,5
	Flaacherbach	2		3
	Langwiesenbach	1		1,5
	Seltenbach	2		3
	Rötibach à Benken	1		1,5
	Uhwiesenerweiher		1	5
Glatt	Etang de Schlosswinkel (Rümlang), éroport	1		1,5
	Etang / Saumgraben (Winkel), éroport	1		1,5
	Aabach / Lac de Grfeifen	2		3
	Etang de gravière de Sod (Glattfelden)	1		1,5
Töss	Töss	3	1	9,5
	Etang de gravière à Pfungen		1	5
	Radhofbach/Wiesenbach (Neftenbach)	1		1,5
Thur	Thur	2	5	28
	Canal de la Thur à Thalheim		1	5
	Ruisseau à Thalheim/Altikon	1	1	6,5
	Etang à Thalheim		1	5
	Lac d'Husemer		1	5
	Niederbach	1		1,5
	Landbach	1		1,5
	Schwarzenbach	1		1,5
	Etang/Kefikerbach (Wiesendangen)		1	5
Total		26	23	154

Tab. 30 > Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton de Zurich et sur la frontière avec les cantons d'Argovie, de Thurgovie et de Schaffhouse ainsi qu'avec l'Allemagne

Sol cantonal		Cours d'eau frontières		Nombre total de territoires	Nombre total d'individus
Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux		
22	13	4	10	49	154

Fig. 39 > Territoires de castors dans le canton de Zurich à l'hiver 2007/08

Gros points verts: territoires individuels/de couples. Gros points rouges: territoires familiaux. Petits points: traces isolées, les couleurs distinguent les territoires. Réseau hydrographique marqué en bleu: tronçons contrôlés.

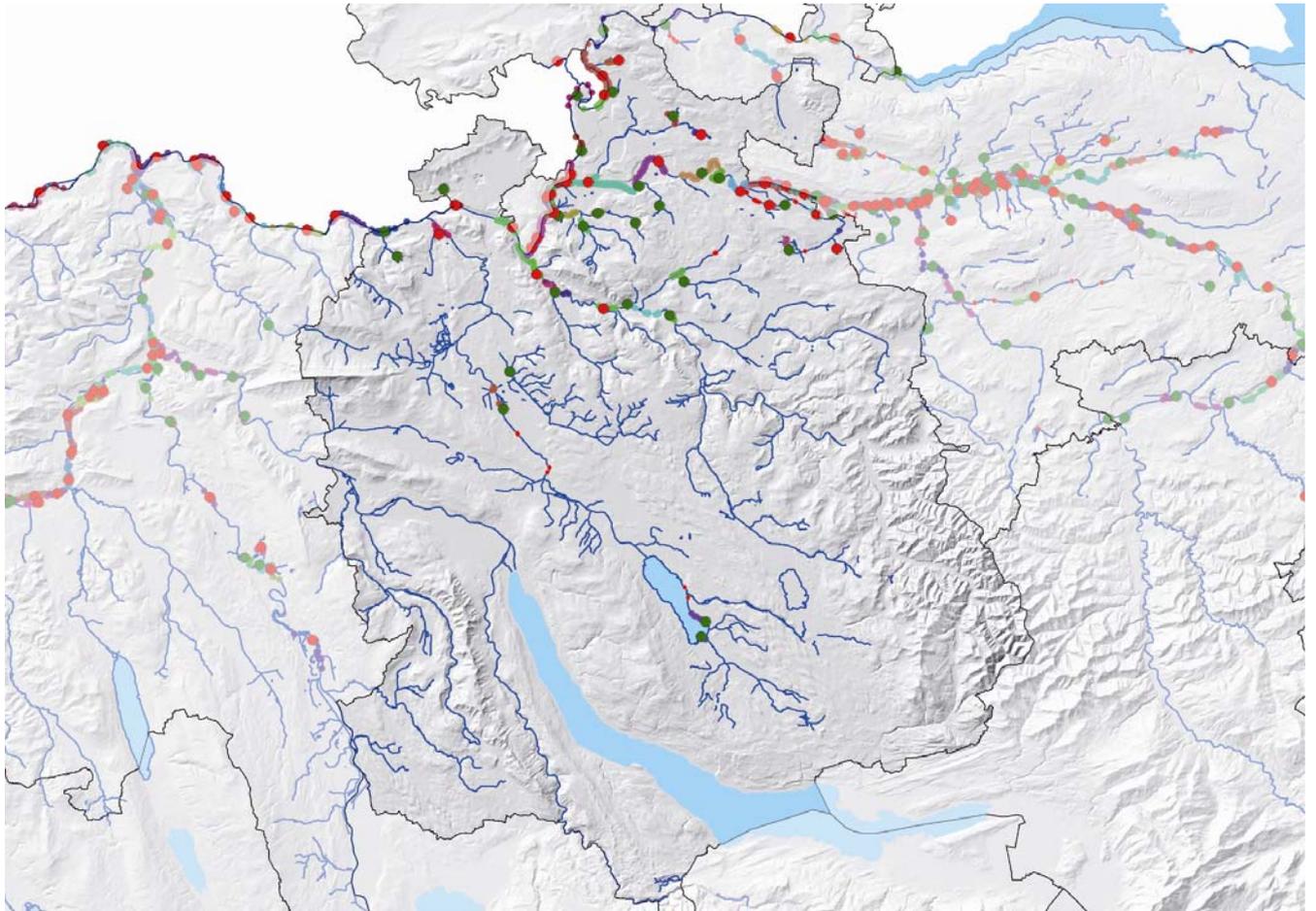
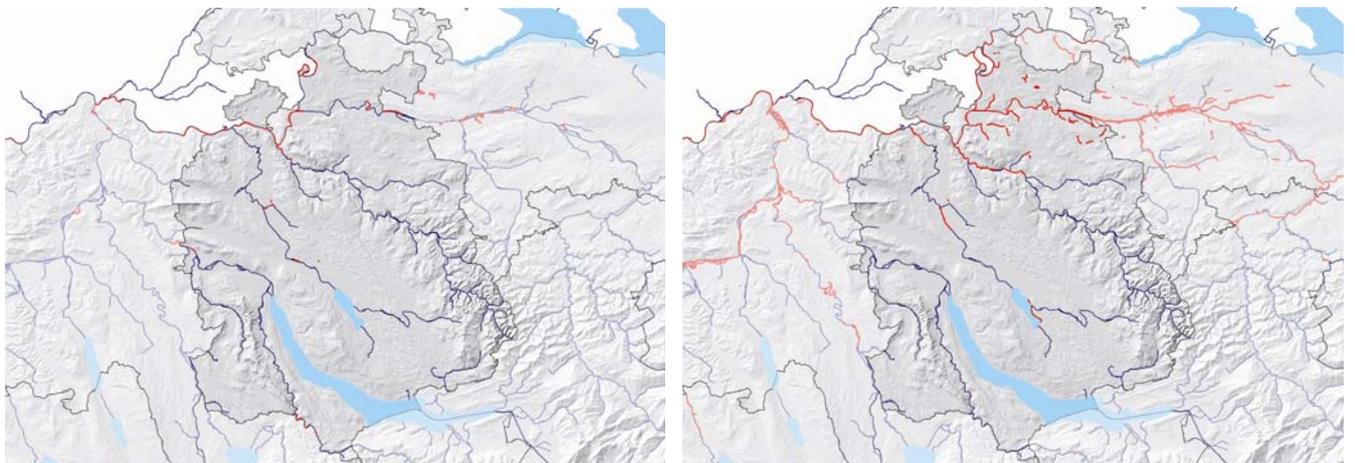


Fig. 40 > Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Zurich, en 1993 (à gauche, 36 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 121 km)



4.2.14 Canton de Schaffhouse

Le recensement de 1993 indiquait un effectif de 5 à 10 castors (Rahm 1994). Ceux-ci avaient colonisé le Rhin entre Thössegg et Thurspitz sur environ 11 km. Aujourd'hui, 54 castors occupent 13 territoires, sur 33 km de cours d'eau (fig. 41 et 42; tab. 31 et 32). Depuis l'inventaire de 1993, les castors ont franchi les chutes du Rhin pour établir trois nouveaux territoires jusqu'au lac Inférieur de Constance. Ils ont également colonisé un nouveau territoire sur la Biber et un autre sur l'Eulengraben à la frontière avec l'Allemagne.

L'effectif du canton de Schaffhouse pourrait augmenter pour deux raisons: d'abord en raison d'une densification des territoires sur le Rhin, ensuite, parce qu'il reste un petit potentiel d'habitats le long de la Biber et sur différents petits affluents de la Wutach, à la frontière avec l'Allemagne. Le cours inférieur de la Wutach abrite actuellement un bel effectif de castors, qui s'est étendu vers le nord ces dernières années. La colonisation du Klettgau n'est plus qu'une question de temps. Des canaux de drainage boisés y existent déjà et pourraient servir d'habitat au castor (situation comparable au Seeland dans le canton de Berne). En l'absence de revitalisation des cours d'eau, des conflits avec l'agriculture sont toutefois probables.

Tab. 31 > Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Schaffhouse

Nombre de territoires par cours d'eau et calcul des effectifs de castors (incluent aussi les territoires situés sur la frontière avec les cantons de Zurich et de Thurgovie, ainsi qu'avec l'Allemagne).

Bassin versant	Cours d'eau	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Total d'individus
Rhin	Biber	1		1,5
	Cours supérieur du Rhin, à Rüdlingen		1	5
	Rhin	1	8	41,5
	Lac Inférieur de Constance	1		1,5
	Eulengraben		1	5
Total		3	10	54,5

Tab. 32 > Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton de Schaffhouse et sur la frontière avec les cantons de Zurich et de Thurgovie ainsi qu'avec l'Allemagne

Sol cantonal		Cours d'eau frontières		Nombre total de territoires	Nombre total d'individus
Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux		
0	1	3	9	13	54,5

Fig. 41 > Territoires de castors dans le canton de Schaffhouse à l'hiver 2007/08

Gros points verts: territoires individuels/de couples. Gros points rouges: territoires familiaux.

Petits points: traces isolées, les couleurs distinguent les territoires. Réseau hydrographique marqué en bleu: tronçons contrôlés.

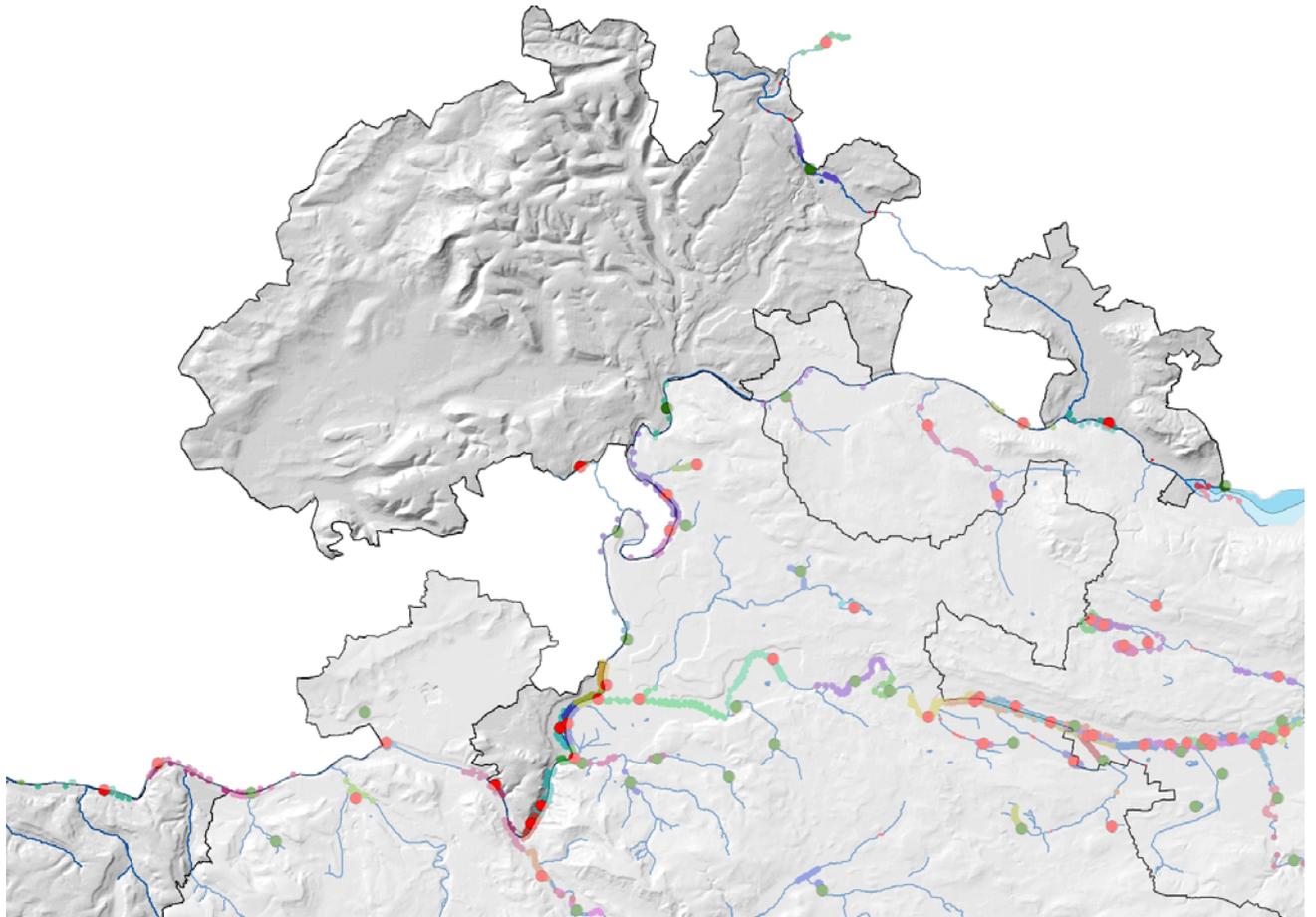
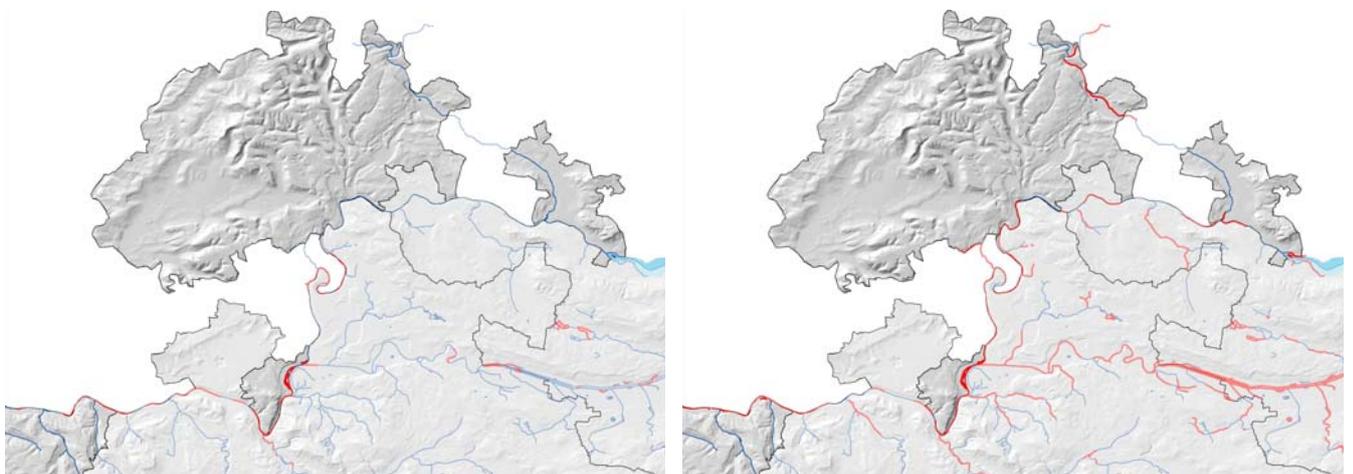


Fig. 42 > Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Schaffhouse, en 1993 (à gauche, 11 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 33 km)



4.2.15 Canton de Thurgovie

En 1993, 18 territoires ont été recensés au bord des lacs de Nussbaum et dans la vallée moyenne de la Thur. A cette époque, les castors n'occupaient que 22 km le long de la Thur et des lacs de Nussbaum. Aujourd'hui, 323 individus occupent 94 territoires sur 188 km de cours d'eau (fig. 43 et 44; tab. 33 et 34). Pour de plus amples détails sur le recensement des effectifs de castors du canton de Thurgovie, il est recommandé de consulter Müller et Angst (2009).

Ces quinze dernières années, les castors ont établi un grand nombre de nouveaux territoires, principalement sur la Thur, ses canaux de drainage et ses trop-pleins. Ils ne se sont pas limités à densifier leurs territoires sur la Thur, mais se sont également installés sur plusieurs petits ruisseaux ces dernières années. L'avenir montrera si ces récentes colonisations sont durables. En effet, plusieurs territoires se trouvent sur des cours d'eau mal adaptés, où le risque de surexploitation des ressources alimentaires menace de contraindre les castors à battre en retraite. Toujours est-il que le canton de Thurgovie abrite le plus grand effectif de castors de toute la Suisse.

La plupart des habitats du canton de Thurgovie favorables au castor sont aujourd'hui occupés (Müller et Geisser 2006). La pression de population persistante pousse toujours plus de jeunes animaux en quête d'un territoire à explorer les régions moins clémentes des affluents de la Thur, où les ressources alimentaires ne sont souvent pas suffisantes pour nourrir durablement une famille. Ces sites sont donc souvent abandonnés à nouveau après peu de temps. En l'absence de mesures de revalorisation ciblées, comme la plantation de bois tendres, les revitalisations ou le dragage d'anciens tronçons comblés de la Thur, les habitats adéquats encore libres seront bientôt épuisés, ce qui entraînera un ralentissement de la croissance de la population. Pour empêcher qu'une densification encore plus forte de la colonisation n'exacerbe les conflits avec l'agriculture dans les zones plates du canton le long de la Thur, il faudrait prévoir des mesures de revalorisation sur les affluents de cette rivière, donc dans les zones qui ne sont occupées que depuis peu par le castor.

Le canton de Thurgovie élabore actuellement un plan cantonal de gestion du castor qui, d'une part, réglemente de façon exhaustive les problèmes de conflits et, d'autre part, prévoit des mesures favorisant le développement de l'espèce.

Tab. 33 > Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Thurgovie

Nombre de territoires par cours d'eau et calcul des effectifs de castors
(incluent aussi les territoires situés sur la frontière avec les cantons de Zurich,
de Schaffhouse et de Saint-Gall ainsi qu'avec l'Allemagne).

Bassin versant	Cours d'eau	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Total d'individus
Rhin	Rhin	1	2	11,5
	Lac Inférieur de Constance	1		1,5
	Geisslibach		2	10
Thur	Thur	10	15	90
	Alpbach	1		1,5
	Mettler Moos	1		1,5
	Canal à Bürglen		1	5
	Canal à Weinfeld	1		1,5
	Trop plein de Weinfelder	1	1	6,5
	Eschikofer Tobelbach	1		1,5
	Aspibach		2	10
	Canal à Pfyn	1	4	21,5
	Affluents à Pfyn	4		6
	Canal à Hüttlinger	1	1	6,5
	Canal à Felben	1	2	11,5
	Affluents à Felben	2	1	8
	Région de Frauenfeld, trop-plein et étangs	2	4	23
	Canal à Frauenfeld		3	15
	Tägelbach	2		3
	Canal à Uesslingen	1	1	6,5
	Ellikerbach et affluents	1	1	6,5
	Sitter	Sitter	2	1
Kemmbach	Kemmbach et affluents	2	2	13
	Etangs de Bommer		1	15
Seebach	Lacs de Nussbaum		4	20
	Staaneggerweiher		1	5
	Seebach	1	1	6,5
Murg	Murg	4	1	11
	Lützelmurg	1		1,5
	Lauche		1	5
Total		42	52	323

Tab. 34 > Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton de Thurgovie et sur la frontière avec les cantons de Zurich, de Schaffhouse, de Saint-Gall et avec l'Allemagne

Sol cantonal		Cours d'eau frontières		Nombre total de territoires	Nombre total d'individus
Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux		
40	49	2	3	93	323

Fig. 43 > Territoires de castors dans le canton de Thurgovie à l'hiver 2007/08

Gros points verts: territoires individuels/de couples. Gros points rouges: territoires familiaux. Petits points: traces isolées, les couleurs distinguent les territoires. Réseau hydrographique marqué en bleu: tronçons contrôlés.

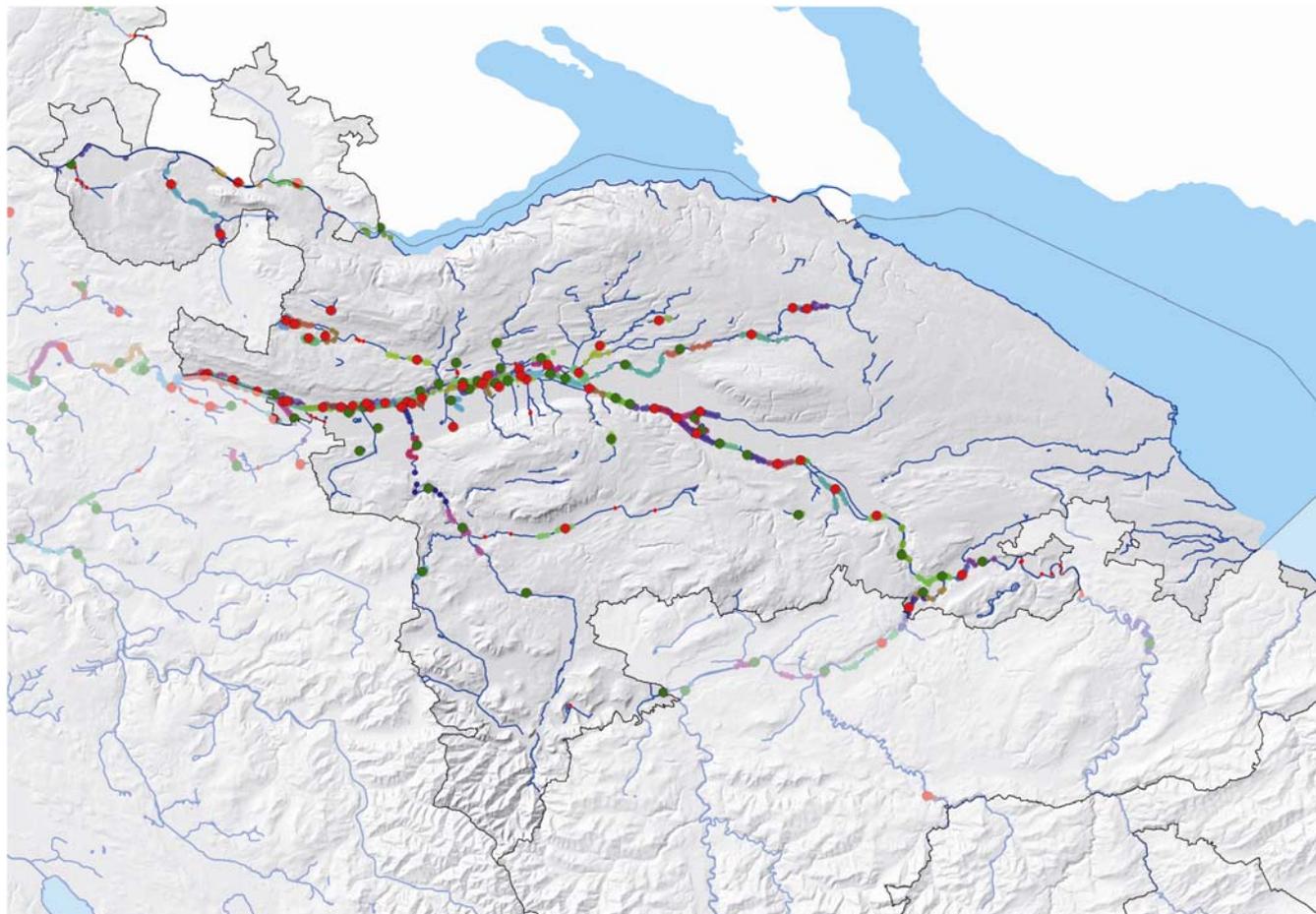
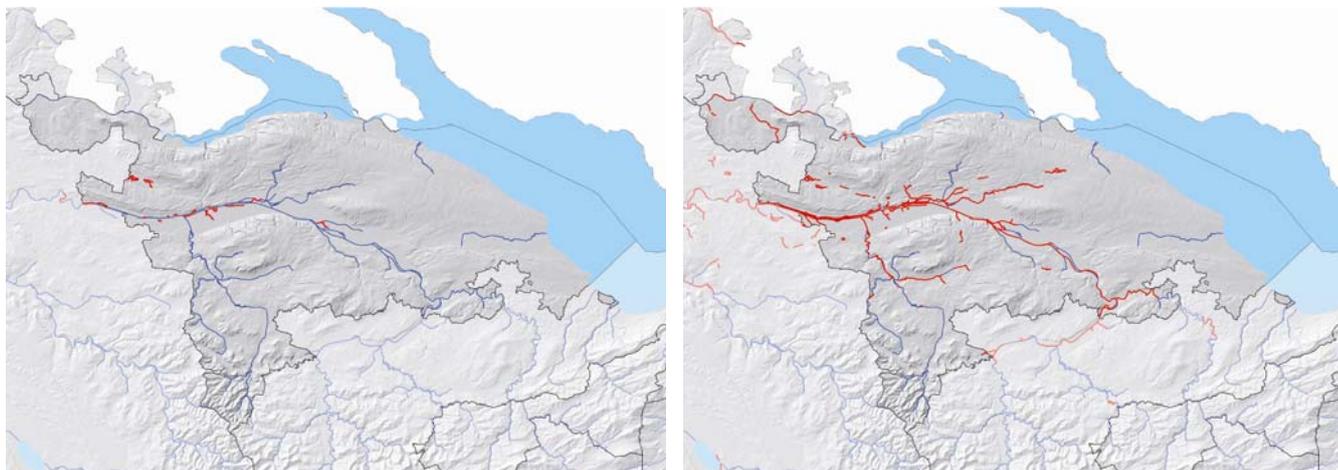


Fig. 44 > Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Thurgovie, en 1993 (à gauche, 22 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 188 km)



4.2.16 Canton de Saint-Gall

En 1993, le canton de Saint-Gall était encore vierge de castors. Entretemps, ces derniers ont colonisé le canton via la Thur, qui abrite aujourd'hui quatre territoires (fig. 45 et 46; tab. 35 et 36). La Glatt et la Sitter recèlent elles aussi chacune un territoire de castor. Quelques individus sont même arrivés jusque dans la vallée du Rhin, en passant par le lac de Constance. Une famille s'est installée dans le Vieux Rhin à Eselschwanz. Les castors occupent actuellement 22 km de cours d'eau

A vrai dire, le canton de Saint-Gall n'offre pas des conditions optimales en matière d'habitat. Le cours supérieur de la Thur, la Glatt, la Sitter et la Necker ont un substrat rocheux et un caractère alpin. Cependant, plusieurs sites le long de ces rivières sont propices à l'installation de castors. Une famille s'est déjà installée avec succès au bord de la Glatt. En avril 2006, un castor a poussé jusqu'à Ebnat-Kappel, sans pour autant s'installer dans le cours supérieur de la Thur. Ce pourrait être un signe qu'il n'y a là pas vraiment d'habitat approprié. Toutefois, la colonisation future de ces régions dépendra de la pression exercée par la population sur le cours supérieur de la Thur (cantons de Thurgovie et Saint-Gall).

La vallée du Rhin, en revanche, offre au castor divers milieux propices à son établissement. Depuis le recensement de l'hiver 2007/08, plusieurs observations ont été faites dans ce secteur, tant du côté suisse que du côté liechtensteinois. Actuellement, au moins trois territoires différents ont été repérés dans les trop-pleins de la vallée du Rhin. Il semblerait même qu'un des couple se soit déjà reproduit (une femelle avec des mamelles proéminentes a été photographiée par le garde-faune P. Eggenberger).

Une analyse détaillée de l'habitat, mandatée en 2008 par l'Inspection cantonale de la chasse et de la pêche, montrera où le castor peut de nos jours trouver des milieux adéquats et où des mesures de revitalisation pourraient permettre d'en créer de nouveaux. Cette analyse de l'habitat est également une composante importante du plan de gestion cantonal actuellement en cours d'élaboration (Müller et Barandun, en préparation).

Tab. 35 > Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Saint-Gall

Nombre de territoires par cours d'eau et calcul des effectifs de castors (incluent aussi les territoires situés sur la frontière avec le canton de Thurgovie et avec l'Autriche).

Bassin versant	Cours d'eau	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Total d'individus
Rhin	Vieux Rhin		1	5
Thur	Glatt		1	5
	Alpbach	1		1,5
	Thur	3	1	9,5
Sitter	Sitter	1		1,5
Total		5	3	22,5

Tab. 36 > Territoires de castors et effectif estimé dans le canton de Saint-Gall et sur la frontière avec le canton de Thurgovie et avec l'Autriche

Sol cantonal		Cours d'eau frontières		Nombre total de territoires	Nombre total d'individus
Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux		
4	2	1	1	8	22,5

Fig. 45 > Territoires de castors dans le canton de Saint-Gall durant l'hiver 2007/08

Gros points verts: territoires individuels/de couples. Gros points rouges: territoires familiaux.
Petits points: traces isolées, les couleurs distinguent les territoires. Réseau hydrographique marqué en bleu: tronçons contrôlés.
Pour faciliter la lecture de la carte, seule la partie nord du canton est représentée.

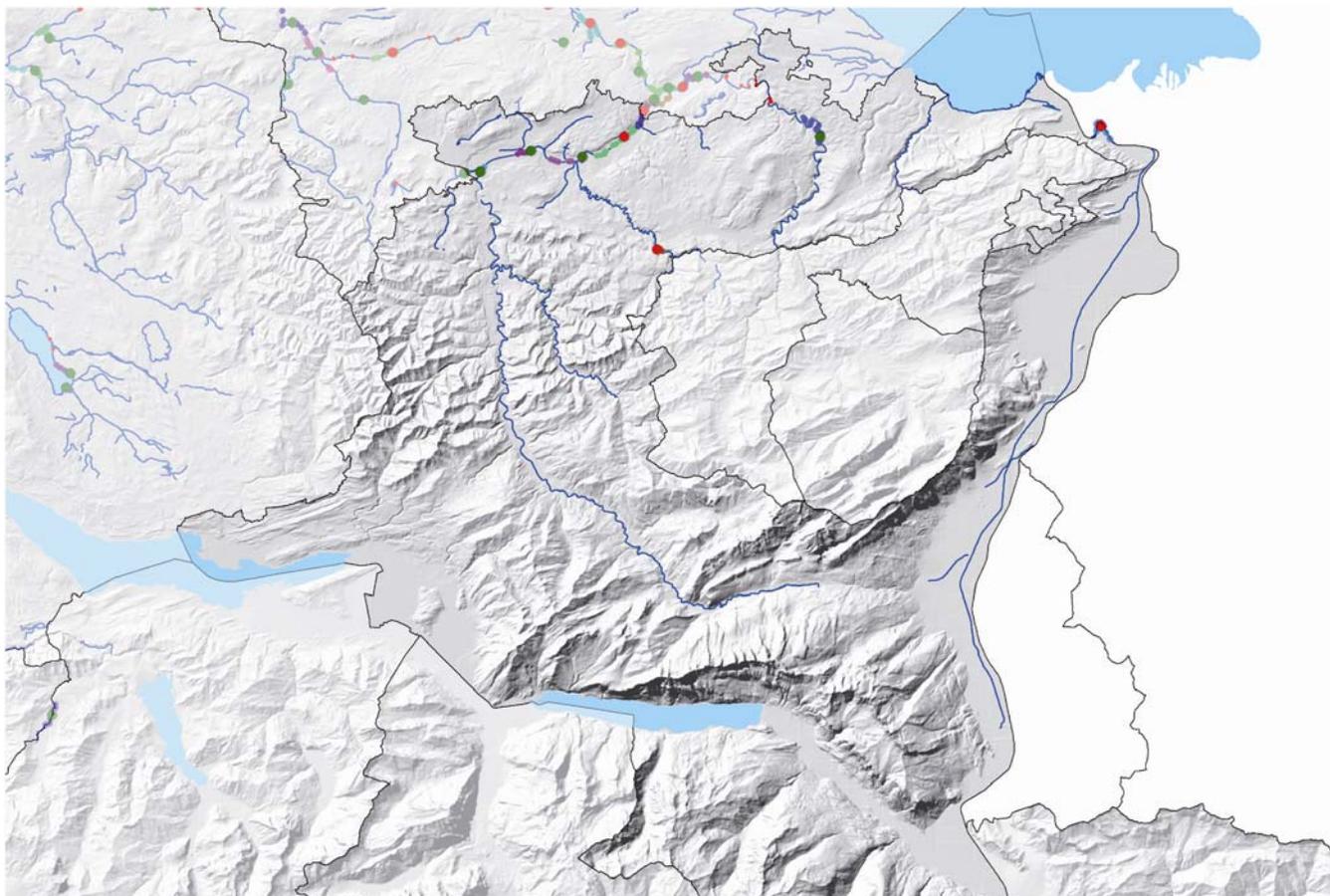
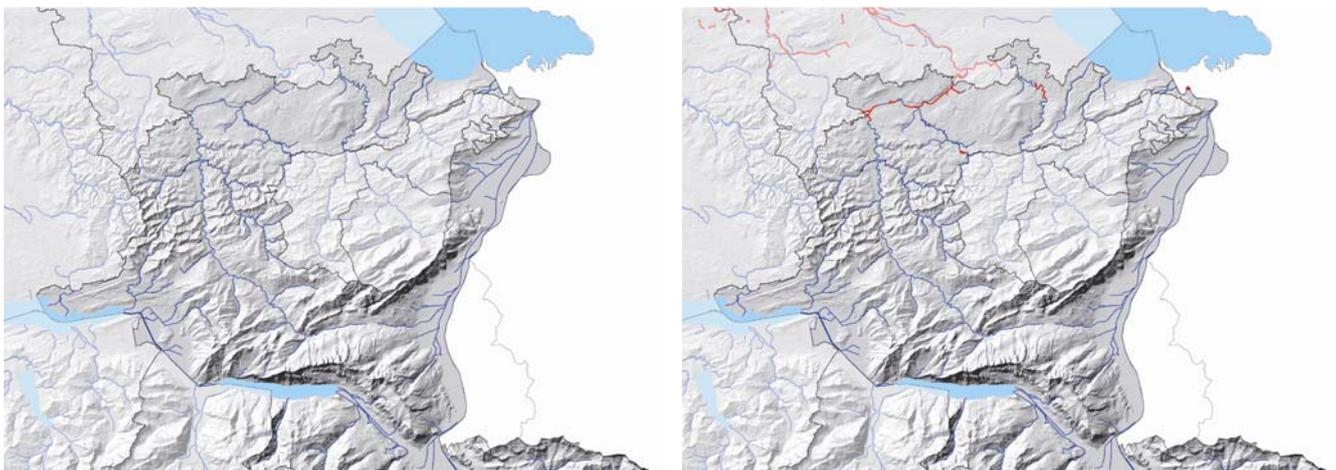


Fig. 46 > Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Saint-Gall, en 1993 (à gauche, 0 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 22 km)



4.2.17 Canton des Grisons

Le canton des Grisons n'a pas été inclus dans la cartographie, car aucun castor n'a été observé sur le Rhin et sur l'Inn ces quinze dernières années. Au début mai 2008 cependant, des pêcheurs ont aperçu à plusieurs reprises un castor sur l'Inn, à Scuol (communication du 2 juin 2008 de l'Inspection cantonale de la chasse et de la pêche du canton des Grisons; fig. 47; tab. 37 et 38). Dans la foulée, des traces nettement identifiables de castor ont été trouvées, ce qui permet de présumer qu'un castor s'était déjà installé en Basse-Engadine avant la fin avril de la même année. Aussi avons-nous pris ce territoire en compte dans le recensement.

Cet animal provient de la population autrichienne de castors du Tyrol, où les castors sont issus d'individus réintroduits en Bavière dans les années 70, dans le bassin versant du Danube.

L'évolution de la situation du castor en Engadine est étroitement liée à l'avenir de la population du Tyrol, qui à l'hiver 2008/2009 comptait entre 80 et 95 individus répartis sur quelque 41 territoires (communication orale de Nadin Haslwanger-Egger, pour la distribution du castor au Tyrol voir la fig. 55). Mais ce n'est qu'en 2007 qu'une première reproduction a été observée. Bien que l'Inn possède plusieurs bras morts en Haute-Engadine, sur lesquels le castor pourrait trouver des habitats appropriés, rien n'y laisse présager un grand développement de population.

Tab. 37 > Cours d'eau colonisé par le castor dans le canton des Grisons

Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors.

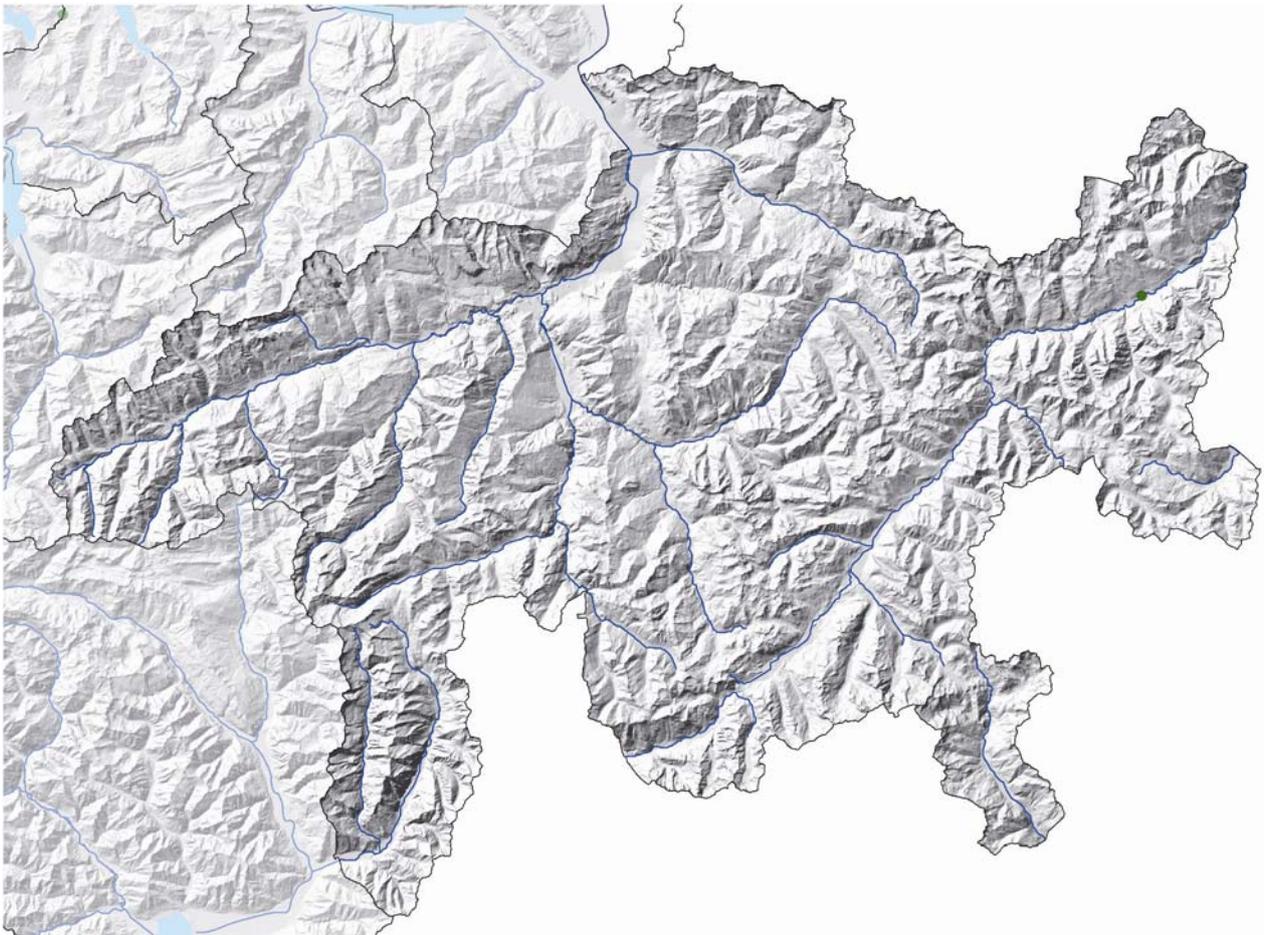
Bassin versant	Cours d'eau	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Total d'individus
Inn	Inn	1	0	1,5
Total		1	0	1,5

Tab. 38 > Nombre de territoires et calcul des effectifs de castor dans le canton des Grisons

Sol cantonal		Cours d'eau frontières		Nombre total de territoires	Nombre total d'individus
Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux	Territoires individuels/ de couples	Territoires familiaux		
1	0	0	0	1	1,5

Fig. 47 > Territoire de castor en Basse-Engadine dans le canton des Grisons au printemps 2008

Point vert: centre du territoire d'un seul et unique individu.



4.2.18 Cantons d'Appenzell Rhodes-Intérieures et d'Appenzell Rhodes-Extérieures

Les deux cantons d'Appenzell n'ont pas été cartographiés, bien qu'une grande partie des cours d'eau de ces cantons se déversent à l'ouest dans la Glatt et la Sitter, où la présence de castors a été observée récemment. En mai 2007, un castor a même été écrasé par une voiture aux abords de la Sitter, dans le canton d'Appenzell Rhodes-Intérieures.

Lors de la planification du recensement, nous avons admis que la pression de population exercée sur la Sitter et sur la Glatt était à ce moment trop faible pour engendrer une émigration des castors. Nous avons donc compté sur les observations fortuites pour le cas où un castor viendrait à s'établir avec succès sur un cours d'eau appenzellois.

4.3 Habitat potentiel et cours d'eau colonisables

Au milieu du 20^e siècle, lorsque les premiers castors furent lâchés en Europe, on présumait qu'il s'agissait d'une espèce très spécialisée, qui préférerait les cours d'eau à circulation lente, voire les eaux dormantes, avec une végétation riveraine d'une grande richesse, donc des milieux typiques des zones alluviales. Ce fut justement là que se réfugièrent les derniers castors chassés par l'homme, ce qui renforça cette présomption. Certes, le castor ne dédaigne pas ce type de milieu. Mais ces dernières années, avec la colonisation de nouveaux habitats, le castor a montré, tant en Suisse que dans d'autres pays européens, qu'il est bien moins exigeant qu'on aurait pu le croire et qu'il est capable de s'installer dans des endroits a priori peu favorables. C'est notamment son aptitude à transformer et à structurer son habitat en fonction de ses besoins qui le rend si adaptable. La construction de barrages afin de réguler le niveau des eaux et d'aménager des clairières, lui permet d'optimiser son environnement et de s'y installer durablement. Cette faculté explique certainement en grande partie sa progression dans toute l'Europe, car, en fin de compte, seul un petit nombre de conditions doivent être remplies pour que le castor puisse coloniser un milieu (selon Rahm et Bättig 1996, Winter 2001). Les voici:

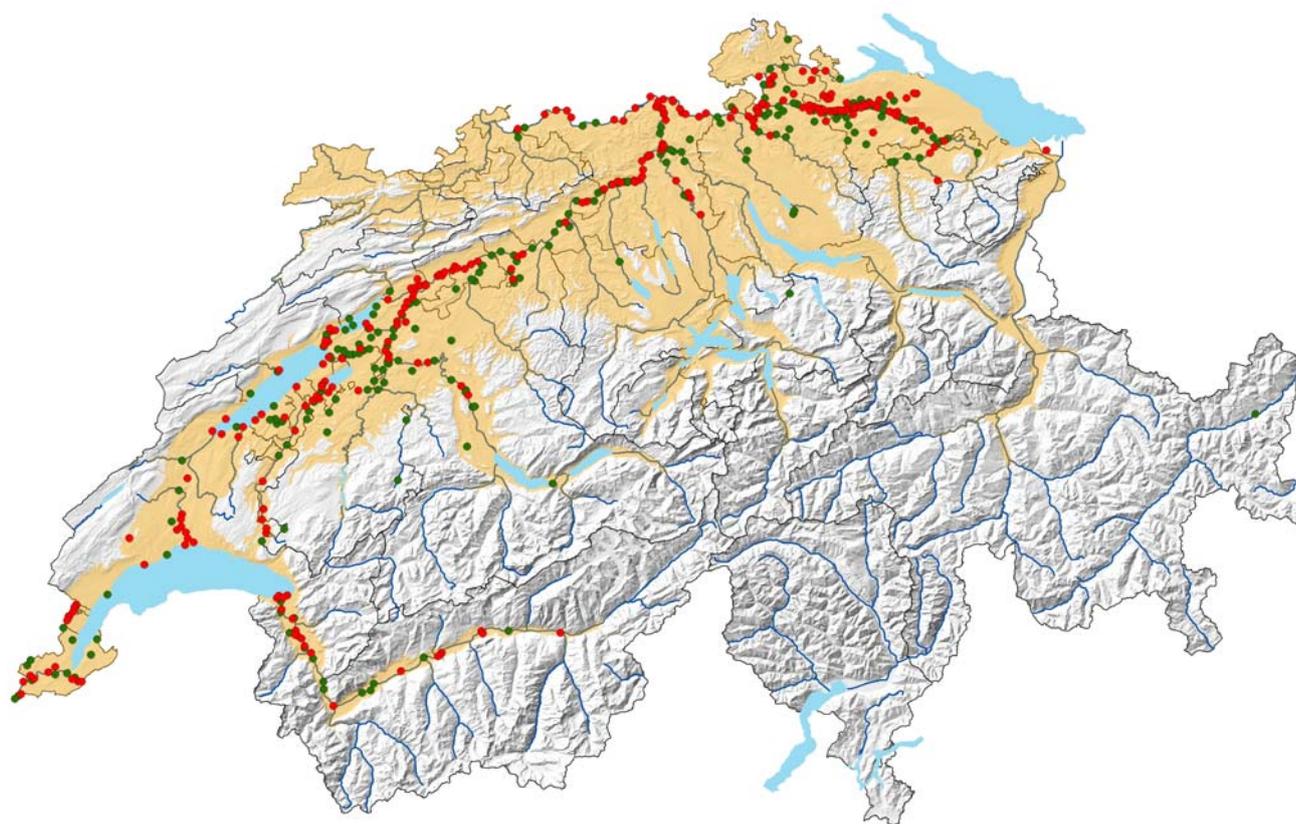
- > Eaux dormantes à lenticules avec une pente inférieure à 0,5 %. Stocker (1985) admet même une pente jusqu'à 2 %, en particulier pour les petits cours d'eau, ce qui correspond aux observations faites en Suisse. Les castors sont même capables de coloniser des tronçons de cours d'eau plus pentus: le modèle utilisé pour la détermination du statut de liste rouge du castor (Fivaz et al. en préparation, cf. chap. 4.6) indique 3,9 % comme pente moyenne des cours d'eaux potentiellement colonisables par le castor.
- > Profondeur du cours d'eau suffisante pour que celui-ci ne gèle pas jusqu'au fond en hiver et pour que le castor puisse y nager en toute sécurité et y aménager sous l'eau les entrées de ses terriers. Tant les grandes rivières que les petits ruisseaux et les canaux sont susceptibles d'être colonisés. Dans ces deux derniers cas, le castor construit souvent un barrage pour obtenir une hauteur d'eau suffisante.
- > Berge meuble dans laquelle le castor peut creuser son terrier et ses galeries de fuite.
- > Et surtout, il lui faut des formations boisées en suffisance le long des rives, lui permettant de s'alimenter pendant l'hiver. L'occupation d'un tronçon de cours d'eau ne peut être garantie à long terme que si les réserves de bois sont suffisamment importantes pour que le prélèvement annuel du castor puisse être compensé par la repousse des végétaux. Selon la taille de la famille, il faut compter 0,5 à 1 ha de bois tendre.

En Suisse, le castor trouve des habitats adaptés à ses besoins surtout en dessous de 700 m (Winter 2001). Les cours d'eau situés plus haut entrent moins en ligne de compte, de par leurs pentes plus importantes et leurs sols rocheux ou graveleux peu propices au creusement (fig. 48). Toutefois, si l'offre de nourriture est suffisante, les castors peuvent tout à fait s'installer dans des stations plus élevées (cf. castors sur la Sense, le lac Noir ou en Basse-Engadine), lesquelles sont néanmoins loin d'être optimales. Or, même si de telles colonisations ne sont pas durables – l'avenir le dira – elles montrent l'énorme faculté d'adaptation de cette espèce. Ainsi en région agricole, le castor peut

compenser le manque de ressources ligneuses en s'attaquant aux cultures pour se constituer suffisamment de réserves de graisse en prévision de l'hiver. En Suisse, certains castors vivent aujourd'hui en zone agricole le long de canaux de drainage entièrement rectifiés, au lit revêtu de béton. En Bavière, les castors occupent même les stations d'épuration. Pour autant que l'offre de nourriture corresponde à ses besoins, le castor y trouve son compte (Gerhard Schwab, communication orale).

Fig. 48 > Aire de distribution potentielle au-dessous de 700 m d'altitude (surfaces en jaune), où le castor est susceptible de trouver des cours d'eau répondant à ses besoins (sans le Tessin, vierge de castors)

Points verts: territoires individuels/de couples. Points rouges: territoires familiaux (état à l'hiver 2007/08).



Les bassins versants du Rhône et du Rhin comptent à eux deux environ 20 900 km de cours d'eau au-dessous de 700 m d'altitude (ruisseaux et rivières, sans les rives des lacs et sans les ruisseaux mis sous terre, cf. tab. 39). Dans le cadre de la révision du statut liste rouge du castor, des calculs à l'aide de modèles – basés sur les 16 000 traces de castors identifiées – ont montré qu'environ 10 300 km de cours d'eau offrent des conditions de vie favorables au castor (Fivaz et al. en prép.; cf. chapitre 4.6). Par la suite, nous nous référerons à ces 10 300 km chaque fois que nous parlerons des cours d'eau potentiellement colonisables par le castor. Actuellement, le castor en occupe 13 % en permanence.

Avant que l'homme ne commence à pourchasser le castor et à éliminer systématiquement ses populations, il devait exister un réseau dense de territoires sur la plupart des cours d'eau de cette zone. Il est probable que le castor tentera à nouveau de coloniser ces cours d'eau. Mais entretemps, le paysage hydrographique s'est considérablement modifié: de nombreuses zones ont été asséchées, des ruisseaux ont été mis sous terre, rectifiés et bétonnés, «égouttés» comme l'écrivent avec force Ewald et Klaus (2009) dans leur livre sur le «*paysage remplacé*». De nos jours, un quart du réseau hydrographique est entièrement artificiel, profondément altéré ou mis sous terre. Cette proportion atteint même 46 % au-dessous de 600 m d'altitude (Zeh Weissmann et al. 2009). L'écomorphologie de deux tiers des cours d'eau colonisables par le castor est aujourd'hui fortement altérée, voire artificielle (tab. 39).

Outre le caractère à maints égards artificiel des cours d'eau, l'espace qui leur est concédé n'a cessé de se réduire ces dernières décennies par la construction de zones d'habitation et de routes, ainsi que par l'intensification de l'agriculture. Aujourd'hui, les terres attenantes à des cours d'eau sont souvent exploitées jusqu'à ras de la berge.

Or de tels cours d'eau ne pourront accueillir le castor sans conflits, à moins qu'ils ne soient ramenés à un état plus naturel et ne se voient accorder plus d'espace.

4.4 Conflits potentiels entre l'homme et le castor

L'expansion future du castor dépend donc moins de l'existence de cours d'eau colonisables que de ce que nous, les hommes, sommes disposés à lui laisser comme habitats. Dans ce contexte, le potentiel de conflit inhérent à la colonisation de nouveaux cours d'eau est naturellement un élément essentiel (cf. chap. 7).

Conflits homme – castor

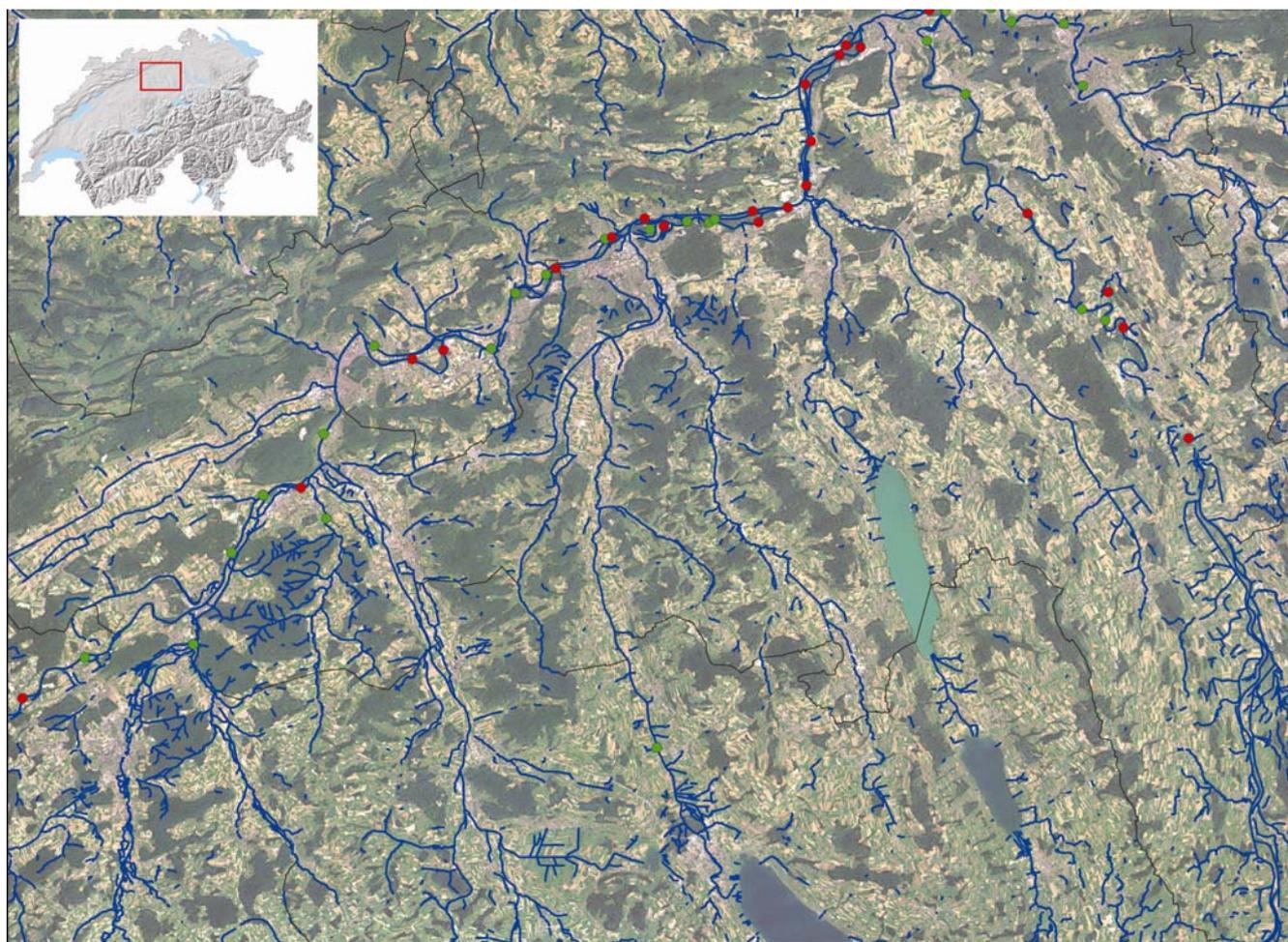
L'effondrement de chemins de berge ou de portion de champs sous lesquels le castor a creusé son terrier ou encore l'inondation de cultures et de surfaces boisées résultant de barrages aménagés par le castor sur des petits cours d'eau constituent des sources de conflit typiques. Les déprédations causées aux cultures agricoles par le castor à la recherche de nourriture ne sont en revanche pas perçues par les exploitants comme un problème grave. De surcroît, ce genre de dégât est indemnisé à 100 % par la Confédération et les cantons.

Le risque de conflit est particulièrement élevé s'agissant d'infrastructures aménagées directement sur la crête du talus de berge, en général des routes ou des chemins. En effet, si un castor creuse son terrier dans la pente de la berge, sa chambre d'habitation sera inévitablement située sous la route, ce qui engendrera un risque d'affaissement (fig. A12 annexe A3). 7252 km de cours d'eau sont longés au moins sur l'une de leurs rives, voire sur les deux, par des chemins ou des routes. Cela représente 70,5 % du réseau hydrographique potentiellement colonisable par le castor (10292 km). La figure 49 montre, pour une partie du canton d'Argovie, tous les cours d'eau potentiellement colonisables selon le modèle de Fivaz et al. (en préparation). Les tronçons de cours d'eau à risque de conflit apparaissent en rouge dans la figure 50.

Dégâts aux infrastructures

Fig. 49 > Cours d'eau du canton d'Argovie (en bleu) potentiellement colonisables par le castor (selon le modèle de Fivaz et al. en prép.)

Gros points verts: territoires individuels/de couple. Gros points rouges: territoires familiaux (état à l'hiver 2007/08).

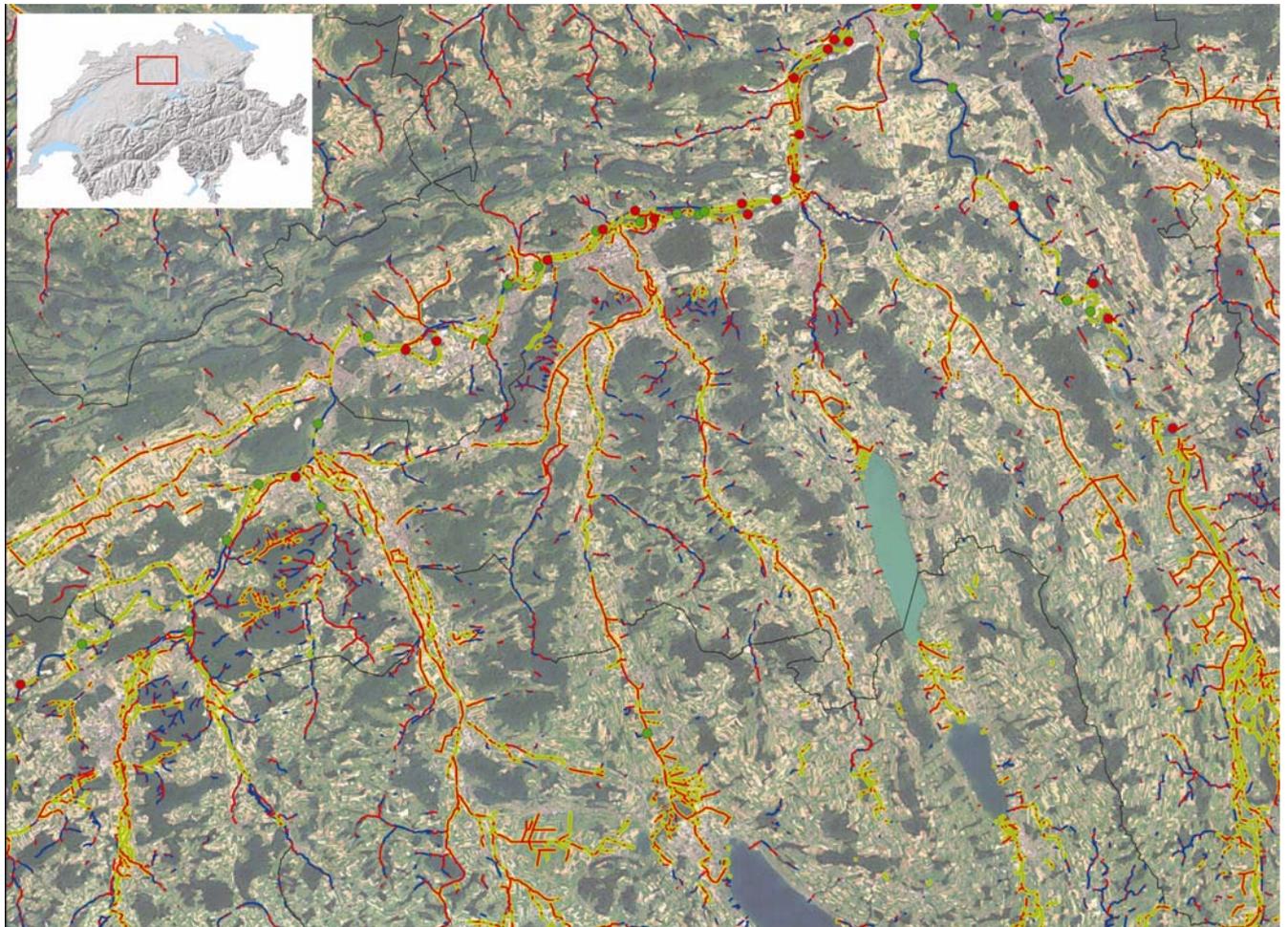


Lorsqu'un castor construit un barrage dans des zones agricoles très plates, il peut provoquer des retenues d'eau dans les canaux de drainage voire, selon la hauteur du barrage, un déversement des eaux sur les terres alentours (fig. A13, annexe A3). En forêt, cette inondation peut entraîner la mort des arbres qui ne supportent pas les sols détrempés (fig. 58 et 59). Dans ce cas, les surfaces à risque sont des zones tampons de 50 m de large de part et d'autre de cours d'eau situés dans des régions très plates (pente inférieure à 1 degré). Cette situation concerne environ 4980 km de tronçons, soit 48 % du réseau hydrographique potentiellement colonisable par le castor (cf. tab. 39). Ces zones sont représentées en jaune dans la figure 50. Celle-ci montre de façon représentative pour l'ensemble du Plateau qu'il n'y a, pour le castor, plus guère de cours d'eau sans risques de conflits.

Inondation de terres cultivées

Fig. 50 > Cours d'eau (en bleu) potentiellement colonisables par le castor dans le canton d'Argovie (selon le modèle de Fivaz et al. en prép.)

En rouge et en jaune sont représentées les zones recelant un potentiel de conflit entre les activités du castor et l'utilisation agricole et forestière du sol. Principal point de conflit: retenue d'eau dans les canaux de drainage des terres agricoles ou inondation de surfaces boisées à cause des barrages de castors. Zones en jaune: zones tampons de 50 m dans les régions de pente ≤ 1 degré. Traits rouges: routes et chemins situés à moins de 15 m des cours d'eau. Gros points verts: territoires individuels/de couple. Gros points rouges: territoires familiaux (état à l'hiver 2007/08).



La moitié du réseau hydrographique potentiellement colonisable présente un risque d'inondation des terres cultivées. S'agissant du risque d'effondrement des infrastructures riveraines, la part du réseau touché se monte même à 70 %. A l'avenir, les cantons devront impérativement prendre en compte ces deux aspects lors de la mise en œuvre de mesures pour encourager l'implantation du castor, de revitalisations ainsi que lors de tout projet de construction, d'entretien ou d'aménagement du territoire dans la zone d'influence des cours d'eau. Il faudrait revaloriser en priorité les tronçons de cours d'eau présentant le risque le plus faible de voir surgir des conflits d'intérêt. Par ailleurs, lors de remaniements parcellaires et de projets de revitalisation, il faudrait absolument éviter de créer des chemins ou des routes sur la crête du talus de berge. La distance entre les infrastructures et le cours d'eau devrait être d'au moins 10 m, préférablement de 20 m. En redonnant ainsi plus d'espace aux cours d'eau, on évitera à long terme les dégâts (cf. chap. 7).

Par conséquent, les cantons devront inévitablement délimiter les zones présentant aujourd'hui un potentiel de conflit trop élevé pour y favoriser encore l'implantation du castor, voire des zones où celui-ci est indésirable. Certes, les castors vont fatalement coloniser aussi ces tronçons conflictuels, mais au moins faudrait-il éviter de rendre ceux-ci encore plus attractifs pour ce rongeur par la plantation d'essences de bois tendre, s'il n'est pas possible de délimiter une zone riveraine d'après l'abaque (fig. 62).

Le castor ne conservera le capital de sympathie dont il jouit auprès de la population que si le nombre de conflits que sa présence occasionne continue de rester faible (cf. chap. 7).

Tab. 39 > Récapitulatif des tronçons de cours d'eau potentiellement colonisables par le castor (selon le modèle de Fivaz et al. en prép.) et sur lesquels sa présence peut générer des conflits (dus à ses barrages et ses activités de creusement)

	Longueur (en km)		
Réseau hydrographique situé au-dessous de 700 m	20 921 ¹⁾		
Réseau hydrographique potentiellement colonisable pour le castor ²⁾ au-dessous de 700 m d'altitude	10 292 ³⁾ (49,2 %)		
Possibilités de conflit		Part en % avec potentiel de conflit	Part en % sans potentiel de conflit manifeste
Cours d'eau ²⁾ bordés d'une zone tampon de 50 m dans les régions de pente ≤ 1 degré	4 984	48,4 %	51,6 %
Cours d'eau ²⁾ , bordés d'une route située à moins de 15 m de la rive	7 252	70,5 %	29,5 %

¹⁾ Excepté les cours d'eau du Tessin, entièrement vierges de castors.

²⁾ D'après le modèle de Fivaz et al. (en prép.)

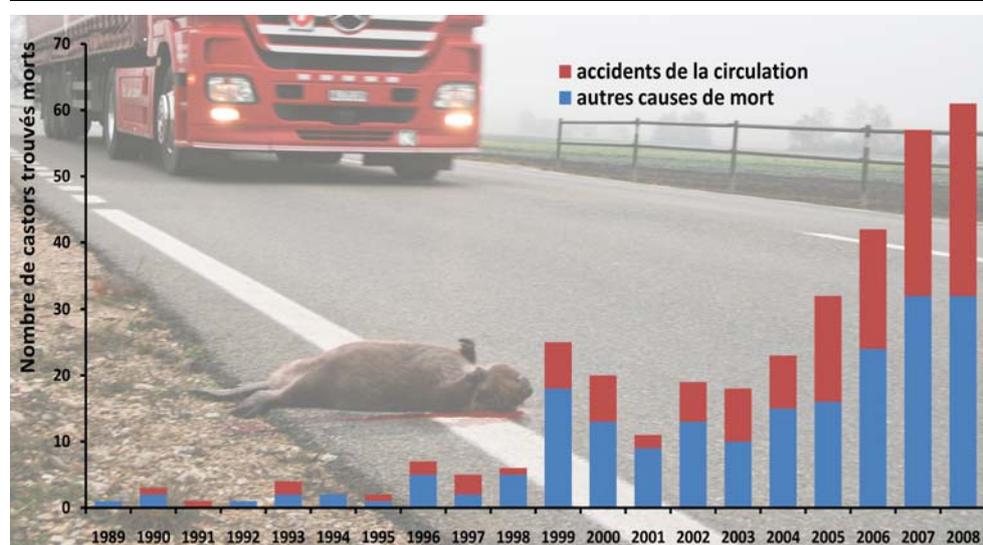
³⁾ Sur ces 10 292 km de tronçons potentiellement colonisables par le castor, au moins 63 % (6485 km) sont fortement altérés dans leur écomorphologie, voire artificiels. La part effective est encore plus élevée car quatre cantons n'ont des données écomorphologiques que pour les grandes rivières, voire pas du tout (FR, LU, SG et ZG).

4.5 Croissance de la population et évolution de l'effectif

Depuis les premiers lâchers en Suisse il y a 50 ans, l'effectif actuel de 1600 castors, s'est développé à partir de seulement 82 individus fondateurs – un grand nombre des animaux réintroduits ont en effet été retrouvés morts peu après leur lâcher (récapitulatif dans Stocker 1985 et à l'annexe A1). Des signes de cette croissance de l'effectif des castors en Suisse sont apparus à la fin des années 1990, avec l'augmentation du nombre d'observations fortuites annoncées au CSCF. La fréquence de ces annonces est probablement aussi une conséquence du recensement de 1993, à la suite duquel le castor est soudain devenu un sujet d'intérêt, incitant toujours plus de personnes à annoncer leurs observations. Le nombre de castors retrouvés morts constitue un indicateur plus fiable (fig. 51). A partir de 1999, une hausse de la mortalité a été observée parmi la population suisse de castors. Celle-ci a augmenté régulièrement jusqu'en 2008 pour atteindre un maximum de 60 cas (3,75 % de la population). Parallèlement à l'augmentation des cas de décès en général, le nombre de castors écrasés sur la route a lui aussi augmenté. Ce dernier chiffre reflète encore mieux l'évolution de la population, car les accidents de la circulation impliquant des castors sont généralement annoncés.

Fig. 51 > Morts de castors annoncées par les cantons entre 1989 et 2008

Une distinction est faite entre les décès dus aux accidents de la circulation et ceux dus à d'autres causes.



n=331; données fournies par le Centre pour la médecine des poissons et des animaux sauvages (FIWI) Wimmerhof et al. 2009. photo: Fritz Maurer

Le castor est un stratège K typique: grande longévité (jusqu'à quinze ans), arrivée tardive à maturité sexuelle (au cours de la troisième année), portée réduite (un à quatre petits chaque année), longue phase d'élevage des jeunes (au moins deux ans), caractérisée par un grand investissement parental, masse corporelle importante (20 à 30 kg) et forte capacité de concurrence (défense de son territoire). L'évolution de sa population suit une courbe en S, dite «logistique». Dans un environnement favorable, les populations de stratèges K croissent d'abord très lentement, puis connaissent une phase

exponentielle. Ainsi, chez le castor, des taux de croissance annuels de 20 à 25 % ont été observés dans les populations réintroduites en Europe (Zahner et al. 2009). Mais comme l'habitat n'offre qu'une quantité limitée de ressources, la courbe de croissance s'aplatit à nouveau lorsque la population atteint une taille proche de la capacité limite. La croissance peut également devenir négative, lorsque tous les territoires potentiels sont occupés, ou si les ressources alimentaires deviennent insuffisantes ou sont surexploitées.

Jusqu'à présent, l'évolution des populations suisses de castor ont suivi cette croissance logistique de façon exemplaire. Au début, les effectifs des différentes sous-populations n'ont augmenté que très lentement. Dans le bassin versant du Rhône, le castor semble maintenant avoir colonisé plus ou moins tous les habitats appropriés et donc avoir atteint la capacité limite. En 1993, son effectif était estimé à 220 individus. Aujourd'hui, il est de 280 animaux, ce qui correspond à une augmentation de 27 % en 15 ans.

En revanche, la population du bassin versant du Rhin se trouve encore dans la phase exponentielle. En 1993, seuls 124 individus occupaient cette zone, alors qu'ils sont actuellement 1300. Ces chiffres correspondent à un taux annuel de croissance de 17 %, ce qui est bien inférieur aux taux de croissance enregistrés dans d'autres régions d'Europe (Zander et al. 2009).

On ne sait pas à quel point de la courbe de croissance logistique se situe le castor du bassin versant du Rhin, car la limite de capacité de cette zone n'est pas connue. Cette valeur n'est d'ailleurs pas absolue mais dépend au contraire de la qualité globale de l'habitat dans un système hydrographique continu. Il serait par conséquent inutile de spéculer sur sa hauteur exacte car un grand nombre de ces facteurs de qualité sont méconnus. Si l'on considère strictement le réseau hydrographique, le potentiel du bassin versant du Rhin semble encore élevé (voir ci-dessus). Cependant, beaucoup de ces cours d'eau présentent des conditions très artificielles ou ont une végétation riveraine lacunaire, de sorte qu'en l'état actuel ils ne sont pas durablement colonisables par le castor. C'est regrettable, car il est très important que des jeunes individus, contraints par la pression de population actuellement élevée, puissent migrer des grands cours d'eau vers les petits affluents pour s'y installer. Si ce flux migratoire ne peut avoir lieu, les effectifs établis le long des grandes rivières, actuellement bien portants, pourraient eux aussi régresser. En Suède par exemple, les populations de deux zones d'études, qui ont été réintroduites dans la première moitié du 20^e siècle, ont affiché un taux de croissance négatif après 34 ans pour l'une et 25 ans pour l'autre (Hartmann 1994). Une évolution semblable a également pu être observée en Allemagne de l'ouest (Pagel et Recker 1992).

Seul un monitoring régulier permet de déceler précocement ce genre d'évolution et, le cas échéant, de prendre des contre-mesures.

Si l'on veut offrir au castor d'autres possibilités d'expansion, il faut que la Confédération et les cantons s'engagent à l'avenir à revitaliser les cours d'eau afin qu'ils retrouvent un état plus naturel (cf. chap. 7).

4.6 Statut liste rouge

Depuis 1963, l'union internationale pour la conservation de la nature (UICN) dresse des listes rouges d'espèces animales et végétales menacées dans le monde entier. Les premiers critères utilisés pour classer les espèces, plutôt subjectifs, ont été remplacés en 1994 par de nouveaux critères, plus objectifs (UICN 2001). Ceux-ci reposent sur une combinaison de facteurs déterminants pour le risque d'extinction. Il s'agit essentiellement de la taille de l'effectif et de sa fluctuation. En effet, plus une population est petite et son effectif régresse, plus le degré de menace est élevé. D'autres facteurs peuvent contribuer à l'extinction d'une espèce ou à sa disparition d'un espace donné. Ce sont notamment la dimension de son aire de distribution, la fragmentation ou l'isolement spatial de ses populations, ou leur concentration dans un nombre réduit d'endroits, ainsi que la qualité et la taille de l'habitat. Les critères les plus importants pour le classement d'une espèce sont donc la taille de l'effectif et sa fluctuation durant la période considérée, la dimension et la fluctuation de l'aire de distribution ainsi que la structure spatiale de la population.

Ces critères ont été développés afin d'identifier les espèces menacées sur l'ensemble du globe. Avant d'être utilisés, ils doivent toutefois être adaptés aux niveaux national et régional, vu que chaque pays n'abrite généralement qu'une fraction des espèces de la planète. A cet effet, l'UICN a élaboré des lignes directrices permettant d'appliquer ses critères aux listes rouges nationales et régionales (IUCN 2003).

Le castor figure sur la liste rouge (OFEFP 1994) dans la catégorie *en danger critique d'extinction* (*critically endangered*, IUCN 2001). Ce classement résulte du recensement de 1993 (Rahm 1993). En raison de la faiblesse de l'effectif, de seulement 350 individus, et de sa dispersion en plusieurs populations isolées les unes des autres, le castor a été classé dans la catégorie de menace la plus élevée. Entretemps, sa situation s'est fortement améliorée, l'effectif comptant aujourd'hui environ 1600 individus, dont 800 sont potentiellement aptes à la reproduction. De plus, les différentes populations de 1993 sont maintenant interconnectées par les grandes rivières du Plateau.

Statut liste rouge 1994

La liste rouge des mammifères est actuellement en révision. En nous basant sur les résultats du recensement de l'effectif de l'hiver 2007/08, nous proposons de réévaluer le statut liste rouge du castor. A cet effet, nous avons employé le modèle privilégié par Fivaz et al. (en préparation) pour la liste rouge des invertébrés aquatiques, car ces derniers, à l'instar du castor, vivent dans les habitats linéaires que sont les cours d'eau.

Futur statut liste rouge

L'évaluation du statut liste rouge au niveau des pays se fait en deux étapes. Dans un premier temps, le statut liste rouge est calculé objectivement selon les critères UICN. Dans un deuxième temps, on évalue au niveau régional – donc de la Suisse – le risque de voir l'espèce à nouveau disparaître, en considérant l'influence des facteurs positifs et négatifs. L'influence des populations limitrophes est également prise en compte. En fonction des résultats, le classement de l'espèce dans les catégories de menace peut encore être corrigé, toutefois au maximum d'un degré vers le haut ou vers le bas.

Avec une aire de distribution de 6807 km² (fig. 52), le castor en Suisse devrait a priori être classé dans la catégorie *quasi menacé* (*near threatened NT*, IUCN 2003).

Depuis 1994, la population suisse de castors n'a cessé de s'accroître et d'élargir son aire de distribution. Cette évolution est en partie due à la revitalisation de nombreuses zones alluviales et petites rivières. Cependant, malgré une pression de population actuellement élevée sur les grands cours d'eau, il semble que, dans différentes régions, le castor ait de la peine à coloniser les affluents. On ignore si c'est l'offre limitée d'habitats appropriés ou la présence d'obstacles à la migration difficilement surmontables qui entravent la colonisation des cours d'eau. Les résultats de l'évaluation de l'état des cours d'eau en Suisse (Zeh Weissmann et al. 2009) suggèrent toutefois que ces facteurs ont tous deux une influence négative sur l'établissement des castors (cf. chap. 4.4 et chap. 7). Par ailleurs, de nombreux cours d'eau fortement altérés, très éloignés de l'état naturel, voire artificiels, recèlent un potentiel de conflit élevé (classes écomorphologiques III et IV; Zeh Weissmann et al. 2009). Si l'on veut que le castor puisse continuer à élargir son aire de distribution et éviter au maximum les conflits avec l'homme, il faut entreprendre de grands efforts en matière de revalorisation des cours d'eau et favoriser l'aménagement de structures naturelles et de zones de berge élargies, soumises à une exploitation extensive.

En raison de la faible taille de la population, estimée à quelque 800 individus matures (critère D1: *Population estimée à moins de 1000 individus matures*, IUCN 2001), et des difficultés rencontrées actuellement par le castor pour coloniser les petits cours d'eau dans notre paysage rural (cf. ci-dessus et chap. 4.4), nous proposons d'ajuster la classification liste rouge du castor d'un degré vers le haut et de le considérer comme vulnérable (*vulnerable VU*, IUCN 2003). Le castor demeurerait ainsi une espèce protégée.

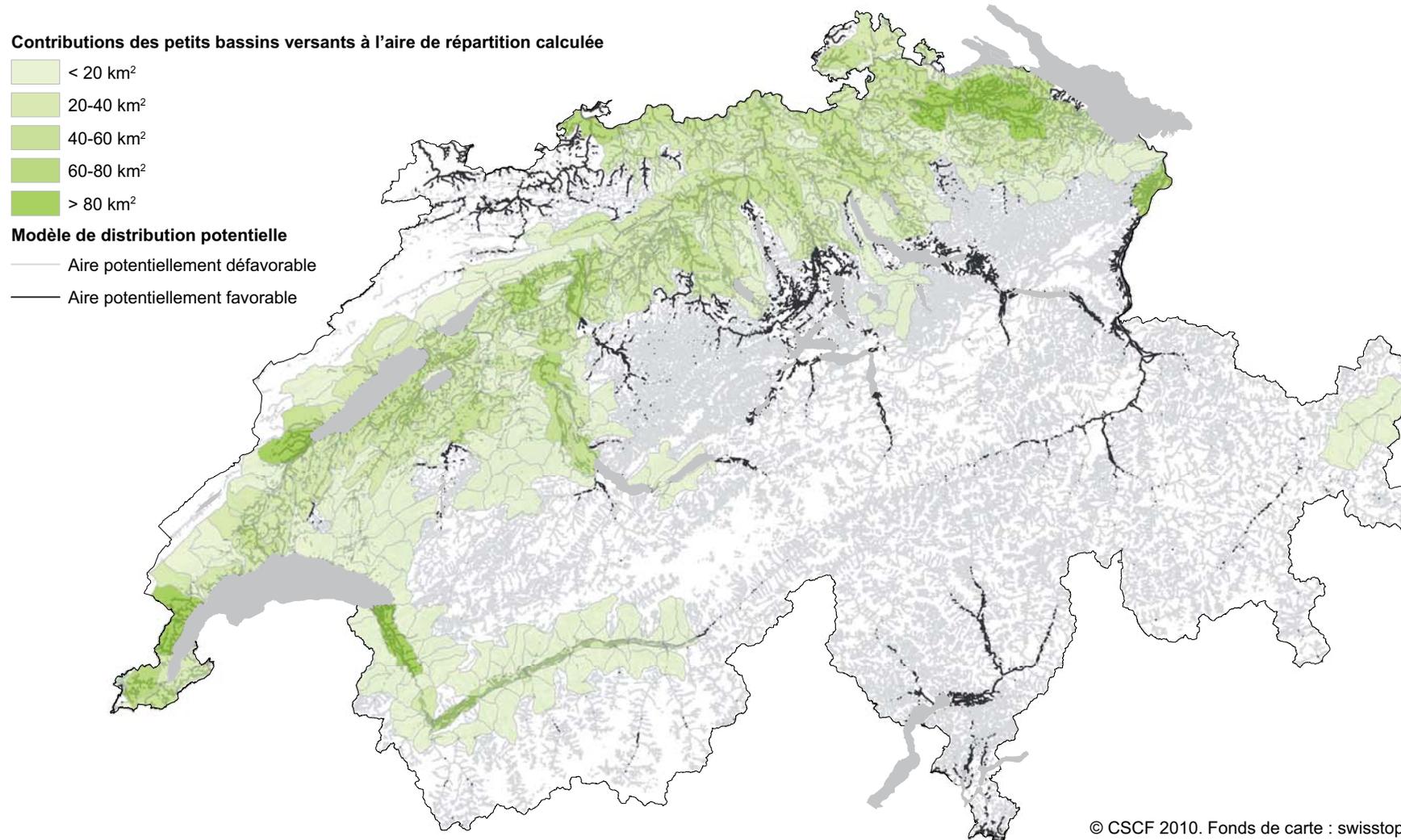
Statut liste rouge: *vulnérable (VU)*

A l'échelle mondiale, le castor d'Europe (*Castor fiber*) n'est aujourd'hui plus une espèce menacée. En 2008, avec une population d'au moins 700 000 individus, il a été rayé de la liste rouge de l'IUCN et placé dans la catégorie *préoccupation mineure* (*least concern LC*) (Bathold et al. 2010). Pour la distribution du castor en Europe, voir fig. 56).

Statut liste rouge
à l'échelle mondiale

Fig. 52 > Modèle pour l'évaluation du statut liste rouge du castor

Plus de 16 000 observations effectuées lors du recensement 2008 ont été utilisées pour créer un modèle de distribution potentielle du castor en Suisse (Fivaz et al. en préparation). Ce dernier décrit pour chaque tronçon de rivière, tel que défini par le modèle du territoire VECTEUR 25 de Swisstopo, la probabilité qu'il soit colonisé en fonction de l'altitude, de la pente et du débit et en se basant sur la présence ou l'absence réelles du castor sur le terrain. Sur la carte, les tronçons de rivière en gris clair ne sont pas favorables au castor, contrairement aux tronçons en noir. Pour pouvoir déterminer le degré de menace du castor en se basant sur les critères actuels de l'UICN, il faut disposer de données concernant sa distribution spatiale et la taille de son effectif. Il a donc fallu convertir l'aire de répartition linéaire du castor, soit le nombre de kilomètres de rivières colonisées, en une mesure de surface. Pour ce faire, les différents petits bassins versants (tels que définis dans l'Atlas hydrologique de la Suisse, OFEG) ont été analysés séparément. Ceux occupés par le castor sont colorés en vert sur la carte, l'intensité de la couleur indiquant quel poids ces zones ont dans l'aire de répartition calculée. Pour pondérer la contribution des différents petits bassins versants et transformer la mesure linéaire en une mesure de surface, il est tenu compte de la taille du bassin et de la part qui en est potentiellement colonisable. En effet, beaucoup de petits bassins versants contiennent des rivières et ruisseaux qui ne sont pas favorables au castor. C'est le cas par exemple des bassins des affluents du Rhône au Valais, dont les seuls tronçons favorables sont ceux coulant sur le fond de la vallée principale. La somme de ces surfaces obtenues par ce calcul correspond à l'aire de répartition telle que définie par l'UICN. Plus les bassins versants sont foncés, plus ils ont de poids dans le calcul, alors qu'une surface claire ne compte presque pas. L'aire de répartition du castor ainsi calculée est de 6807 km².



4.7 **Situation du castor dans les pays limitrophes et le reste de l'Europe**

Dans le centre et le sud de l'Europe, il n'y a que deux régions où quelques populations de castors ont pu échapper à l'extermination par l'homme: le sud de la France et la Saxe-Anhalt (autrefois en Allemagne de l'Est). Dans la première, une petite population d'une trentaine d'individus a survécu au bord du Rhône (Rouland et Migot 1997); dans la deuxième, quelque 200 castors ont réussi à se maintenir sur l'Elbe (Heidecke et Hörig 1985).

4.7.1 **France**

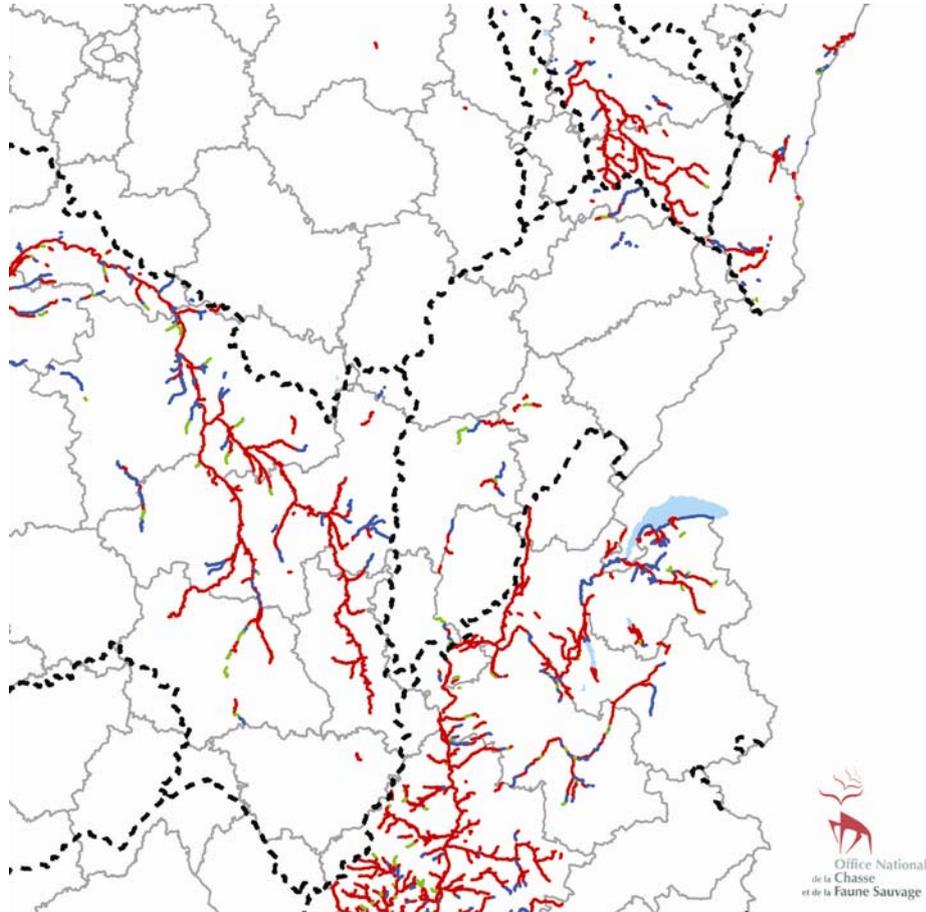
La trentaine de castors du sud de la France est à l'origine de plusieurs projets de réintroduction sur la Loire, la Garonne, en Alsace et en Lorraine. L'effectif français est aujourd'hui estimé à 12 000 individus (fig. 53). Les castors ont remonté le Rhône jusqu'à Genève et ne sont séparés des castors genevois que par quelques barrages hydroélectriques, lesquels sont franchissables pour cette espèce. Des castors du Rhône ont également été réintroduits en Haute-Savoie et cette population est d'ailleurs reliée à celles colonisant le Rhône et l'Arve sur sol genevois. Les castors du canton de Genève sont donc reliés aux populations plus importantes du Rhône français et de Haute-Savoie et servent également de lien entre ces deux groupes.

Une autre population se développe en Alsace. Certains individus ont poussé jusqu'à la frontière suisse. En mai 2008, un jeune castor égaré a même été observé au centre de Pfetterhouse, village proche de l'Ajoie (Jean-Claude Jacob, communication orale).

Au printemps 2009, le premier castor a été observé sur le Rhin à l'extrémité nord de la ville de Bâle (Urs Leugger-Eggiman, communication orale). Cet animal a probablement remonté le fleuve en provenance de la France ou de l'Allemagne. En dehors du Rhin, il n'y a pas d'autre axe de liaison entre l'Alsace et la Suisse (Jacob dans Winter 2001). Or, le Rhin, actuellement vierge de castor est loin d'être un axe optimal en raison de ses innombrables barrages. Il n'en reste pas moins que la liaison entre la Suisse et l'Alsace est de l'ordre du possible. La migration d'individus isolés devrait cependant rester un événement exceptionnel et nécessiterait d'abord que s'instaure une forte pression de population dans les régions colonisées par le castor situées de part et d'autre de cet axe.

Fig. 53 > Répartition du castor en France voisine

Rouge: présence certaine. Bleu: présence probable. Vert clair: présence douteuse.



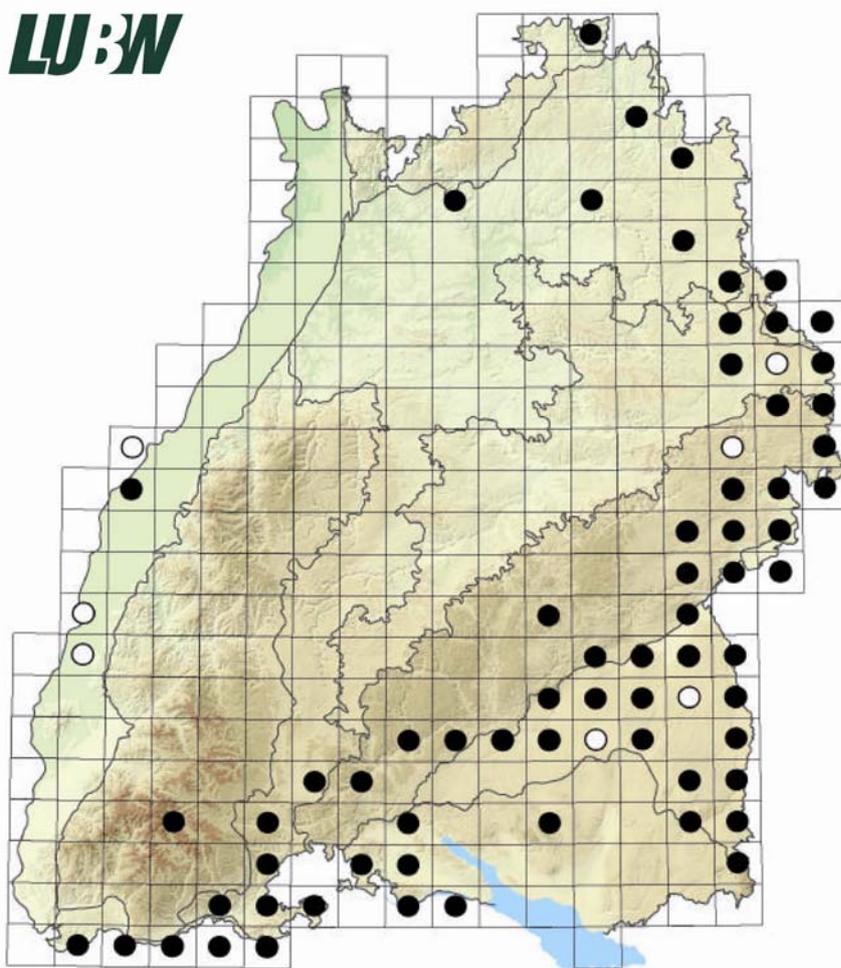
Source: ONCFS – Réseau de correspondants Castor, www.oncfs.gouv.fr/evenements/cartographie.php, Novembre 2009.

4.7.2 Allemagne

Au nord de la Suisse, dans la région frontalière du Bade-Wurtemberg vivent aujourd'hui environ 1200 castors (fig. 54, LUBW 2007, estimation de l'effectif, Bettina Sättele, communication orale). Ces animaux ont tous migré depuis la France, la Bavière et la Suisse. La plupart d'entre eux occupent des cours d'eau appartenant au bassin versant du Danube et, par conséquent, ne rencontreront pas les castors suisses. La majorité des individus du Bade-Wurtemberg vivant dans le bassin versant du Rhin occupent le tronçon de ce fleuve que nous avons cartographié. Par ailleurs, les affluents du Rhin entre Bâle et Schaffhouse situés du côté allemand n'offrent pas d'habitats appropriés aux castors (Allgöwer 1993). Dans les conditions actuelles, le Bade-Wurtemberg ne contribue donc quasiment pas à l'augmentation de la population suisse de castors.

Fig. 54 > Distribution du castor dans le Bade-Wurtemberg en 2007

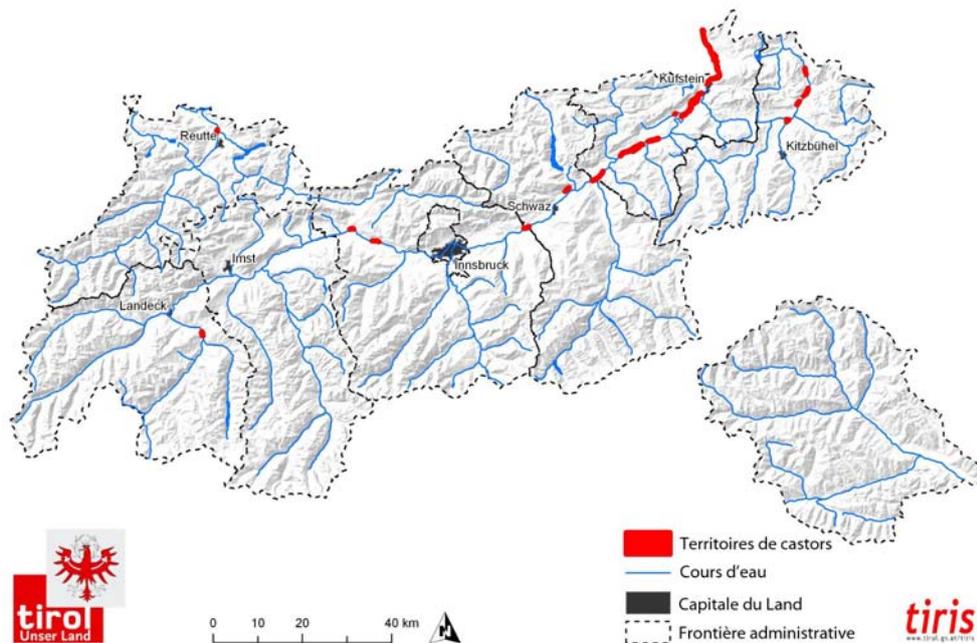
Points noirs: présence observée après 1990. Points blancs: présence observée avant 1990



4.7.3 Autriche

Dans la région autrichienne limitrophe, la présence du castor est récente. Les individus du Tyrol descendent d'animaux réintroduits en Bavière dans les années 1970 et qui se sont répandus le long de l'Inn. Durant l'hiver 2008/2009, la population tyrolienne de castors comptait entre 80 et 95 animaux répartis sur quelque 41 territoires (Nadin Haslwanter-Egger, communication orale, fig. 55). L'un de ces individus a déjà réussi à trouver le chemin jusqu'en Suisse (cf. chap. 4.2.17). L'expansion future des castors en Engadine dépend largement de la population tyrolienne.

Fig. 55 > Distribution du castor au Tyrol (Autriche), état en juin 2009



Base de données: Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. Umweltschutz

4.7.4 Italie

Les castors sont absents d'Italie (Nolet et Rosell 1997); la dernière mention de cette espèce dans la péninsule remonte à 1541 (Djoskin et Safonow 1972). Tant qu'il n'y aura pas de castors en Italie, le Tessin ne sera pas colonisé par cet animal, toute immigration spontanée à travers les Alpes étant exclue.

4.7.5 Reste de l'Europe

Il n'y a que quatre régions d'Europe où des populations reliques de castors ont survécu (chiffres 1 à 4 de la fig. 56). Toutes les autres présences observées proviennent de réintroductions. Depuis 1922, 203 lâchers répertoriés ont eu lieu dans 23 pays européens (Halley 2009). Aujourd'hui, le castor est une espèce courante et largement répandue, surtout dans le nord et l'est de l'Europe. A l'ouest, la plupart des populations sont issues de ces réintroductions, à l'exception des peuplements du Rhône dans le sud de la France et de l'Elbe en Allemagne, qui proviennent de populations reliques.

Actuellement, la population mondiale du castor européen est estimée à plus de 700 000 individus (D.J. Halley et F. Rosell, communication orale 2009).

Fig. 56 > Distribution du castor en Europe, sans la Russie

Surfaces noires: populations reliques. Ces dernières sont réparties en quatre sous-espèces: 1 = Castor fiber fiber, 2 = Castor fiber albicus, 3 = Castor fiber galliae, 4 = Castor fiber vistulanus. F = études de faisabilité réalisées en vue d'une réintroduction, toutes deux jugées «faisables». Surfaces rouges: distribution actuelle de Castor fiber. Surfaces vertes: distribution actuelle de Castor canadensis



Carte actualisée de D.J. Halley et F. Rosell, communication orale 2009

5 > Discussion sur le recensement de l'effectif

Depuis le dernier recensement de 1993, l'effectif suisse de castors a plus que quadruplé, passant de 350 à 1600 individus répartis sur 472 territoires. Dans le même intervalle, la distance totale de tronçons de cours d'eau occupés en permanence par ce rongeur a quintuplé, augmentant de 280 km à 1400 km. Les populations de 1993, fragmentaires et encore isolées les unes des autres, sont aujourd'hui reliées entre elles par les grandes rivières du Plateau. Par ailleurs, les castors des bassins versants du Rhône et du Rhin ont des liens avec les grandes populations des régions frontalières de France et d'Allemagne.

Effectif et distribution

La forte augmentation observée est toutefois due presque exclusivement au développement de la population du bassin versant du Rhin, dont l'effectif a décuplé, passant de 130 à 1300 individus. Dans le bassin versant du Rhône par contre, l'effectif n'a affiché qu'une hausse marginale de 220 à 280 individus (+27%). Il semble que les castors du bassin du Rhône occupaient déjà en 1993 les habitats colonisables. Au final, on peut dire que le castor s'est bien établi en Suisse. Ce résultat est dû à différents facteurs qui concernent essentiellement le bassin versant du Rhin:

> **Densification des territoires de castors sur les principaux grands cours d'eau du Plateau:** en 1993, il n'y avait que quatre territoires de castors sur l'Aar entre le lac de Biene et le Rhin. Aujourd'hui, il y en a 57, dont 38 territoires familiaux. Sur la Thur, le tableau est comparable: en 1993, l'ensemble du cours d'eau (avec ses tropleins et ses canaux de drainage) comptait 13 territoires. Actuellement, ce chiffre s'élève à 61, dont 35 territoires familiaux.

Densification des territoires

Les effectifs de castors installés sur les grands cours d'eau tels la Thur, le Rhin, l'Aar et le Rhône constituent à l'heure actuelle des noyaux de populations essentiels pour les deux bassins versants du Rhin et du Rhône. Bien que la densité des territoires situés sur ces grandes rivières soit parfois très grande, il n'y a guère eu d'élargissement de l'aire occupée par le castor dans ces régions. Afin de maintenir, voire de renforcer, la fonction de ces territoires en tant que réserves d'effectifs pour l'expansion du castor, il convient d'accorder une grande importance à leur conservation, car ils constituent l'assise de toute la population suisse de castors.

> **Colonisation et extension des zones colonisées sur les grands cours d'eau:** la Reuss a été colonisée dès 1993 (8 territoires). Sur la Broye, la Limmat, la Töss, la Sitter et l'Aar entre Berne et Thoune, les castors ont continué d'élargir leur aire de distribution (1993: 9 territoires; 2008: 34 territoires).

Colonisation
des grands cours d'eau

> **Colonisation des grands lacs du Plateau:** en 1993, aucun castor n'habitait les lacs de Neuchâtel et de Biene alors qu'aujourd'hui on y dénombre 19 territoires.

Colonisation des lacs du Plateau

> **Colonisation d'affluents des grandes rivières du Plateau:** en 1993, la plupart des territoires de castors se trouvaient sur les grandes rivières. Depuis, au moins 170 nouveaux territoires ont été colonisés sur de petits cours d'eau. En ajoutant les plans d'eau de moins d'un hectare (32 territoires), on obtient plus de 200 nouveaux territoires.

Colonisation
des petits cours d'eau

> Augmentation de la part des territoires familiaux sur les cours d'eau principaux: l'inventaire de Rahm (1994) ne contient pas de données précises sur le rapport entre les territoires individuels/de couples et les territoires familiaux. Mais nous supposons que la part des territoires familiaux a augmenté depuis 1993. Aujourd'hui, elle atteint 59% sur les grands cours d'eau. Le rapport est exactement inverse sur les petits cours d'eau.

Augmentation de la part
des territoires familiaux

A l'heure actuelle déjà, plus de 40% des territoires se situent le long d'affluents des grands cours d'eau. En d'autres termes, le castor a nettement élargi son aire de distribution à partir des grands cours d'eau. D'ailleurs, l'effectif et la distribution de cette espèce sur les affluents vont certainement encore augmenter. Dans les habitats propices, l'effectif continuera probablement à se densifier et là où vivent actuellement des individus solitaires ou des couples, il y aura reproduction. Si plus de la moitié des territoires est aujourd'hui occupée par des familles, rien n'est sûr quant à l'évolution générale de cette proportion dans le futur.

D'une part, l'habitat a une capacité limitée. Aussi, lorsque la population approche de la saturation, la proportion de territoires familiaux devrait augmenter. D'autre part, la qualité des habitats est très variable. Les jeunes castors à la recherche de territoires devront ainsi de plus en plus souvent se contenter de milieux moins productifs. Par manque de nourriture, les couples occupant ces habitats se reproduiront peu ou seront contraints de quitter leur territoire, entraînant à nouveau une diminution de la proportion de familles. Par ailleurs, un contrôle non représentatif des territoires de castors effectué à titre personnel au printemps 2009 a montré que plusieurs territoires situés sur des affluents avaient été abandonnés un an après le recensement. On ne peut que spéculer sur les raisons de ces départs. Toujours est-il que les populations de castors semblent actuellement soumises à une forte dynamique. Seul un suivi régulier des territoires permettra d'indiquer dans quelle direction la population de castors évoluera et si elle pourra se maintenir sur les petits affluents et continuer à s'y étendre. Dans ce contexte, les questions suivantes revêtent une importance particulière pour l'avenir:

- > Où y a-t-il des habitats qui n'ont pas encore été colonisés par le castor? Et pour quelle raison?
- > Où existe-t-il des obstacles pratiquement ou complètement infranchissable pour le castor?
- > Où sont les territoires abandonnés par le castor? Quelles pourraient être les raisons du départ de l'animal? Quelles seraient les mesures à prendre pour rendre ces territoires colonisables à long terme?

L'évolution de l'effectif de castors en Suisse est certes réjouissante, mais pour que leur réintroduction dans notre pays soit une véritable réussite, il importe de prendre différentes mesures. Il s'agit, d'une part, de sauvegarder les territoires existants et, d'autre part, d'améliorer l'accès aux affluents des grandes rivières pour les jeunes castors à la recherche d'un nouveau territoire et de réduire les obstacles à leur migration. En outre, d'importants efforts d'aménagement doivent être entrepris sur les affluents afin que les jeunes castors puissent y trouver des habitats adaptés, leur assurant de la nourriture en suffisance pour une colonisation à long terme. Une coexistence aussi peu conflictuelle que possible avec l'homme est ici déterminante (cf. chap. 4.4). La satisfaction de toutes ces conditions sur le Plateau implique forcément des revitalisations de cours d'eau. Ces points sont examinés plus en détail au chapitre 7.

> Vivre avec le castor

6 > Le retour d'un architecte du paysage

Le castor a su mieux qu'aucune autre espèce animale modifier activement son environnement. En érigeant des barrages sur de petits cours d'eau, le castor crée des étangs et des milieux humides, ce qui élève le niveau des eaux et modifie la végétation. En abattant des arbres en automne et en hiver, il apporte de la lumière et de la chaleur au sol et crée ainsi une mosaïque de successions végétales. Les arbres abattus, écorcés alors qu'ils sont encore sur pied ou noyés dans un étang sont une source de bois mort. En creusant des terriers et des galeries dans les berges, le castor crée des points d'attaque pour l'eau et accroît ainsi la diversité structurelle des cours d'eau.

Habitats dynamiques

Toutes ces activités contribuent à enrichir la diversité structurelle et à stimuler la dynamique des cours d'eau colonisés par le castor, autant dans l'eau même que sur les berges. Une multitude d'espèces animales et végétales en profitent. En règle générale, on observe que les milieux façonnés par le castor abritent plus d'amphibiens, d'oiseaux, de libellules et de poissons: c'est aussi bien la diversité des espèces que la densité d'individus, c'est-à-dire la biomasse, qui y sont plus élevées. On trouve une présentation exhaustive de la littérature sur ce thème chez Rosell et al. (2005).

Depuis des millions d'années, le castor construit des barrages et modifie ainsi fondamentalement le paysage hydrographique. C'est à lui que l'on doit l'apparition sur de larges étendues des vallées fluviales, de biotopes qui auparavant n'existaient que sous forme d'îlots épars: un vaste réseau d'étangs, de cours d'eau lents, de marais et de surfaces défrichées. Durant ces millions d'années, il a donc également été un facteur d'évolution important. De nombreuses espèces se sont adaptées aux habitats que le castor a façonnés ou sont apparues grâce à lui, avant d'être amenées à disparaître, suite à son extermination par l'homme. Inversement, depuis que le castor recolonise l'ensemble de l'Europe, beaucoup de ces espèces sont revenues et la biodiversité augmente souvent considérablement dans les habitats qu'il a créés. Ainsi, les experts estiment que le retour de la cigogne noire dans l'ouest de l'Allemagne est dû à la multiplication des castors (fig. 57), car cet oiseau trouve à nouveau suffisamment de nourriture dans les étangs aménagés par ce rongeur. Plusieurs études menées en Allemagne ont également montré que, par exemple, la distribution du crapaud accoucheur est pratiquement toujours corrélée à la présence du castor sur les cours d'eau (Dalbek et al. 2007, Messlinger 2006, Landesamt für Umwelt 2009). Dans le cadre d'une étude de plusieurs années en Moyenne-Franconie (Bavière), Messlinger a pu mettre en évidence l'influence bénéfique du castor sur différents groupes d'espèces. Certains oiseaux nichant dans les roseaux ainsi que des oiseaux d'eau et des marais ont ainsi vu leurs effectifs plus que doubler. Par ailleurs, des espèces d'amphibiens et de libellules liées aux milieux aquatiques pionniers ont largement bénéficié de la présence du castor: 23 des 34 espèces de libellules observées ont profité directement de ses activités et, dans certains de ses territoires, le nombre d'espèces est passé de 12 à 18, grâce à l'agrandissement et à la diversification des habitats. D'autres espèces ont réagi positivement, comme les poissons rhéophiles qui se maintiennent sous les barrages des castors et les poissons d'eaux lenticules qui nagent au-dessus du barrage.

Augmentation de la diversité des espèces

La densité piscicole peut être jusqu'à 80 fois plus élevée sur les territoires de castors que dans les eaux sans castors. Sur un cours d'eau de Freising en Allemagne, le nombre d'espèces de poissons est passé de 9 à 18 après l'arrivée du castor (Zahner et al. 2009). Mais cette constatation n'est pas nouvelle. Ainsi, en avance sur son époque, Ulrich Campell avait déjà reconnu vers 1570, soit il y a près de 500 ans, l'influence bénéfique du castor sur la faune piscicole. Il disait en substance: (...) *au vu du nombre de castors dans les cours d'eau, beaucoup prétendent qu'ils décimeront les poissons comme le font les loutres, alors que d'autres soutiennent le contraire, qu'il y a justement abondance de poissons là où vit le castor (...)*.

Fig. 57 > Il y a quinze ans poussait ici une forêt fermée

Ce milieu situé sur un cours d'eau de l'Eifel en Allemagne a été complètement remodelé par le castor. Depuis qu'il a colonisé cette vallée et créé des habitats très riches en espèces et en biomasse, la cigogne noire, entre autres, est revenue y nicher.



Photo: Lutz Dalbeck; résultats de l'étude menée dans cette région dans Dalbeck et al. 2007

Le castor peut également exercer une grande influence sur l'écologie forestière dans les régions très plates. Lorsqu'il inonde toute une zone de forêt derrière un barrage, il peut causer la mort des arbres peu résistants aux inondations temporaires, ce qui engendre des habitats encore à peine connus en Suisse (fig. 58 et 59). Par exemple, les pics viennent chercher toutes sortes de larves d'insectes dans ces troncs d'arbres morts. Les cavités qu'ils creusent servent ensuite de nichoirs et d'abris à d'autres espèces d'oiseaux et à des chauves-souris. La nuit venue, des murins de Daubenton volent nombreux à la surface de l'eau et chassent de nombreux insectes entre les arbres morts. Et l'eau grouille de nombreuses espèces d'amphibiens, de reptiles et de poissons, qui trouvent dans ces zones inondées des lieux de ponte tout à fait propices.

Castor et écologie forestière

Fig. 58 > Vision d'horreur pour tout propriétaire de forêt, mais haut lieu de la biodiversité: sur cette parcelle forestière de 4,5 hectares située en Lituanie des castors ont construit leurs barrages il y a 15 ans

De telles images ne sont pas impossibles en Suisse si on laisse faire les castors (cf. fig. 59).



Fig. 59 > Un petit ruisseau obstrué par un barrage de castor (au centre) inonde environ deux hectares de forêt de chênes sur le Plateau suisse

La nappe d'eau fera périr la plupart des arbres, qui laisseront la place à un habitat complètement différent.



Le martin-pêcheur n'est qu'une espèce parmi d'autres à tirer profit des structures créées par le castor. C'est ainsi que dans l'étude de Messlinger (2006), la densité des petits poissons a considérablement augmenté sur cinq des huit parcelles tests. Ce phénomène est notamment dû aux abris que procurent les troncs tombés dans l'eau, qui offrent par ailleurs au martin-pêcheur de parfaits perchoirs (fig. 60) d'où attraper ces poissons maintenant disponibles. Une autre micro-structure apparue avec le castor et utile à plusieurs espèces sont les taillis (branches transportées, repousses de saules blancs). Le martin-pêcheur a même utilisé l'assiette racinaire de peupliers tombés comme lieu de nidification et s'est installé directement dans les territoires de castors.

Fig. 60 > Arbre abattu par le castor et tombé dans un petit cours d'eau doté d'un barrage

Ces nouvelles structures fournissent de bons abris aux petits poissons et offrent au martin-pêcheur les meilleurs perchoirs pour la pêche. Dans ces eaux autrefois courantes, la grenouille rousse trouve aujourd'hui de parfaits lieux de ponte grâce au castor.



De par son aptitude à façonner son environnement, le castor a une fonction essentielle dans les écosystèmes des cours d'eau et des zones humides, dont l'homme devrait aussi tirer profit, surtout quand il est question de conservation de la biodiversité (cf. chap. 7).

La construction de barrages par les castors leur confère un autre rôle, jusqu'ici sous-estimé, dans le système hydrographique: la protection contre les crues. De nombreux indices montrent qu'avec la disparition des castors, et donc de leurs barrages, la fréquence des inondations a augmenté. Ces ouvrages peuvent surtout jouer un rôle de régulateur des pics de crue. La rivière Sastop, par exemple, qui coule dans l'Etat de New York (USA), a deux bras secondaires. Sur l'un d'eux, tous les barrages de castors ont été enlevés, tandis qu'ils ont été conservés sur l'autre. Le bras dépourvu de barrages a subi des pics de crues extrêmes, alors que celui doté de barrages a été épargné (Djoshkin et Safonow 1972, Kurt 1982). Cette différence tient notamment à l'effet retardateur des barrages sur la restitution de l'eau, qui peut être ralentie d'un facteur 100, ou même bien au-delà. (Müller-Schwarze et Sun 2003). A Freising (D), un barrage a entraîné une hausse du niveau de la nappe phréatique environnante sur quelque 30 ha. Suite à la rupture du barrage, le cours d'eau a vu son débit augmenter fortement durant treize mois, avant de retrouver son niveau normal (Zahner 1997).

Castor et protection
contre les crues

Les étangs créés par les castors sur le cours supérieur des rivières augmentent la surface par laquelle l'eau peut s'évaporer ou s'infiltrer. Une partie est emmagasinée dans le milieu naturel et l'autre restituée avec un temps de retard. Comme elle a plus de temps pour pénétrer dans le sol, elle réapprovisionne les nappes phréatiques, ce qui à nouveau profite à l'homme. Outre leur fonction directe de réservoir local d'eau, les étangs à castors, une fois désaffectés, laissent place à des sols enrichis en matière organique et présentant une importante capacité de rétention. Les barrages de castors permettent donc de retenir l'eau plus longtemps dans le cours supérieur des rivières, ce qui réduit le risque d'inondation dans les vallées. C'est un service gratuit que ces animaux nous fournissent et qui, au vu des inondations parfois dévastatrices des dernières années, mérite une attention toute particulière.

6.1

Le castor, un partenaire pour la sauvegarde de la biodiversité

La protection d'espèces animales et végétales fait partie des objectifs traditionnels de la protection de la biodiversité. Comme la plupart des espèces sont liées à un habitat, la protection des espèces proprement dite va souvent de pair avec la protection des habitats. De nombreuses études ont montré l'influence positive du castor sur son environnement et sur de nombreuses espèces animales et végétales (Rosell et al. 2005). Ces études suggèrent que le castor, par son activité inlassable, peut contribuer grandement à la conservation de la biodiversité des milieux aquatiques et riverains.

La cohabitation future avec le castor implique que nous nous efforcions de nous détacher de la gestion pure et simple des conflits – qui au cas par cas reste toutefois très importante – pour intégrer dès le début les caractéristiques positives de cette espèce dans nos réflexions. Dans la plupart des cas, la mise en œuvre d'un certain nombre de mesures suffit pour régler les conflits (cf. chap. 7 et annexe A3). Les avantages que le

castor peut apporter par ses activités devraient être mis en avant. Ils sont toutefois difficiles à chiffrer. Bräuer (2002) a néanmoins essayé de les estimer pour une population de castors réintroduite au bord de la Jossa dans le Spessart hessois. En additionnant tous les coûts et bénéfices occasionnés (épuration des cours d'eau par les étangs de castors, réduction des dégâts de crue, enrichissement des eaux souterraines, écotourisme, etc.) il est arrivé, pour cette seule rivière, à des coûts de 1,88 million d'euros contre des bénéfices de 15,6 millions d'euros, calculés sur 25 ans. Dans notre pays, même la seule contribution des barrages de castors à l'épuration des cours d'eau et à la réduction des pics de crues ne reçoivent pas encore toute l'attention qu'ils méritent.

La protection du castor ne se réduit pas à la protection d'une seule espèce, mais en globe la protection de biocénoses et donc de la biodiversité des milieux aquatiques en général.

Protéger le castor signifie
protéger les biocénoses

7 > Avenir de la coexistence avec le castor

7.1 Cadre général

Pour que la coexistence avec le castor soit possible à l'avenir, il faut que celui-ci devienne une partie intégrante de notre environnement et donc que les conflits avec les exigences humaines en matière d'utilisation du sol soient minimisés.

Bien que les activités du castor aient une influence bénéfique sur la biodiversité, elles n'en deviennent pas moins problématiques sur des cours d'eau fortement endigués et rétrécis par des infrastructures. Il est par conséquent prévisible que les conflits augmentent de pair avec la poursuite de l'expansion du castor (cf. chap. 4.3 et ci-dessous).

Le *Concept Castor Suisse*, adopté en 2004 par l'OFEFP, constitue aujourd'hui la base de la coexistence avec le castor à l'échelle nationale. Ce concept a été élaboré à partir du rapport de Winter (2001), *Données de base d'une protection coordonnée du castor*. Bien que la population du castor se soit fortement accrue et étendue depuis lors, et que l'espèce va être reclassée dans une catégorie de menace inférieure de la liste rouge (cf. chap. 4.6), les priorités mentionnées dans le rapport de Winter (2001) restent valables, aujourd'hui plus que jamais:

1. **Conservation des effectifs existants:** Les effectifs existants de castors doivent être conservés et leur développement encouragé, de sorte qu'ils puissent former des noyaux de population sains, où la pression migratoire est suffisamment forte pour pousser les individus excédentaires à migrer vers des régions encore inoccupées.
2. **Mise en réseau et extension:** Les populations de castor existantes en Suisse et dans les pays limitrophes doivent être reliées entre elles par la création de corridors de liaison. Il est donc primordial d'identifier et de réduire les dangers et les obstacles à la migration. En outre, là où c'est possible, des habitats relais devraient être créés le long des rives souvent très aménagées.
Par ailleurs, de nouveaux habitats, loin des zones conflictuelles, devraient être ouverts aux jeunes castors, qui sont aujourd'hui poussés par la forte pression démographique régnant dans les noyaux de population à migrer à la recherche de territoires encore inoccupés.

Afin de préserver le capital de sympathie dont jouit le castor auprès de la population, il faut impérativement éviter ou minimiser durablement les conflits. Cependant, comme nous l'avons vu dans les chapitres 4.3 et 4.4, il deviendra de plus en plus difficile pour le castor de trouver des habitats dans des zones non conflictuelles. Aussi, tant les mesures visant à protéger le castor, que celles voulant favoriser son développement, doivent-elles à l'avenir s'orienter vers la prévention des conflits.

7.1.1 Besoins du castor

En général, les castors utilisent une zone riveraine d'une largeur de 10 à 20 m le long des cours d'eau (Schwab et al. 1994). Les conflits sont presque exclusivement limités aux endroits où les activités et constructions humaines sont très proches de l'eau. C'est également ces endroits que doivent cibler les interventions destinées à réduire les conflits avec le castor, en y créant de cordons riverains de 10 à 20 m de large que le castor peut façonner à sa guise, pour le plus grand bénéfice des écosystèmes alluviaux. En vertu des dispositions régissant l'espace réservé aux cours d'eaux (ordonnance sur la protection des eaux en cours de révision, cf. 7.1.1), l'exploitation future de ces zones devrait être uniquement extensive. En outre, dans les régions à castor, ces zones ne devraient guère être accessibles aux engins agricoles lourds afin d'éviter l'effondrement des terriers. Du point de vue du castor, la présence d'une frange boisée bien structurée, composée d'essences adaptées à la station et dotée d'une strate herbacée diversifiée (fig. 61) est même préférable à toute exploitation extensive. C'est souvent la meilleure solution à long terme et surtout la moins coûteuse pour éviter les conflits avec ce rongeur.

Zone riveraine d'une largeur de 10 à 20 m

En forêt, une sylviculture proche de la nature, telle qu'exigée par la loi sur les Forêts (LFo), permet en général de satisfaire à cette exigence.

Le castor n'est généralement pas sensible au fait que les cours d'eau aient ou non un écoulement naturel, l'essentiel pour lui est de trouver suffisamment de nourriture et de pouvoir vivre à l'abri des dérangements. Or, comme c'est précisément cette dernière exigence qui est source de conflits entre le castor et l'homme sur de nombreux cours d'eau, en raison de leur état actuel (cf. chap. 4.4 et 7.2.2), la conservation de l'espèce doit à l'avenir passer par la revitalisation des cours d'eau et la création de larges zones riveraines.

Bien que ces deux types de mesures soient les plus appropriées pour éviter à long terme les conflits avec le castor, elles ne sont pas applicables dans tous les cas, encore moins à court terme. En particulier dans des zones habitées et là où des infrastructures (routes, bâtiments isolés etc.) bordent les eaux de trop près, il n'est pas toujours possible d'aménager des surfaces proches de l'état naturel. Jusqu'à ce qu'une amélioration durable de la structure des cours d'eau se soit concrétisée, il faut mettre en place des outils favorisant l'acceptation du castor, comme un **conseil scientifique**, des **actions de relations publiques** et des **mesures de prévention** directes dans les situations de conflit. Nous y reviendrons au chapitre 7.2.

Des mesures pas toujours applicables

Fig. 61 > De quoi a besoin le castor? De zones riveraines dotées d'une végétation naturelle adaptée au site et exploitées extensivement

De nombreux cours d'eau se trouvent aujourd'hui dans un état semblable à celui de l'image du haut. Les conflits avec le castor apparaissent principalement là où les infrastructures et les cultures frôlent la rive et s'effondrent sous le poids des engins agricoles là où le castor a creusé son terrier. Des zones riveraines de 10 à 20 m de large, dotées d'une végétation naturelle adaptée au site, permettent d'éviter durablement les conflits avec le castor. Elles servent en outre d'habitat à de nombreuses autres espèces animales et végétales.



Illustration: Ueli Iff.

7.1.2 Etat des cours d'eau en Suisse

Aujourd'hui, environ la moitié des cours d'eau suisses situés au-dessous de 600 m d'altitude présentent un état écomorphologique altéré. Zeh Weissmann et al. (2009) estiment que 10 800 km de cours d'eau doivent être revitalisés et que 50 000 obstacles artificiels de plus de 50 cm de haut doivent être neutralisés.

Les cours d'eau souffrent non seulement d'une altération de leur structure mais également d'un manque d'espace. Sur l'ensemble de la Suisse, à l'exception des grandes rivières, Zeh Weissmann et al. (2009) estiment l'espace nécessaire aux cours d'eau à 86 000 ha, dont 64 000 ha leur sont déjà réservés. L'espace manquant s'élève donc à environ 22 000 ha (220 km²). Mais ce déficit n'est pas uniformément réparti sur l'ensemble de la Suisse. Avec 58 %, il est le plus élevé aux altitudes inférieures à 600 m. En zone agricole, 75 % des cours d'eau sont trop à l'étroit sur au moins une de leurs rives, en raison de la présence d'une route, et le manque d'espace y atteint aujourd'hui quelque 11 000 ha, soit 1 % de la surface agricole utile.

En partant d'un coût moyen de revitalisation de 1250 francs par mètre linéaire de cours d'eau et de 10 000 francs par obstacle artificiel, les auteurs arrivent à un coût total de 14 milliards de francs. Cette somme ne comprend pas les coûts de revitalisation des grandes rivières.

L'ampleur et les coûts de ces travaux montrent qu'il s'agit d'une tâche qui occupera plusieurs générations.

7.1.3 Comment continuer: synergies et programmes en cours

En 2006, la Fédération suisse de pêche (FSP) et différentes associations de protection de l'environnement ont déposé l'initiative populaire *Eaux vivantes* afin d'améliorer la situation actuelle des cours d'eau. Cette initiative a été rejetée par le Conseil fédéral. A la fin de 2009, le Parlement a élaboré un contre-projet intitulé *Protection et utilisation des eaux*, auquel la FSP a répondu en annonçant le retrait conditionnel de l'initiative. Le contre-projet prévoit de compléter la législation par des dispositions visant à revitaliser les cours d'eaux, atténuer les effets nuisibles des éclusées en aval des centrales hydro-électriques, réactiver le régime de charriage et lever les obstacles à la migration des poissons. En outre, plus d'espace devrait être laissé aux cours d'eau.

Contre-projet Protection
et utilisation des eaux

De ces mesures, la restauration de l'espace nécessaire aux cours d'eau, et la revitalisation qui s'ensuit, sont essentielles pour le castor car elles permettent de créer des habitats sans risques de conflits. Quant à l'exploitation par éclusées, elle a un impact moins important sur le castor que sur d'autres espèces aquatiques, à condition qu'il trouve dans ces cours d'eau des endroits calmes avec une hauteur d'eau constante. Si tel n'est pas le cas, le castor peut éviter des tronçons entiers soumis au régime des éclusées. Enfin, la levée des obstacles à la migration des poissons lui sera aussi favorable.

Dans les pages qui suivent, nous examinerons d'une part plus en détail les notions d'espace nécessaire aux cours d'eau et de revitalisation, et, d'autre part, nous montrerons les synergies possibles entre les programmes résultant de la modification de la loi sur la protection des eaux et ceux en faveur du castor.

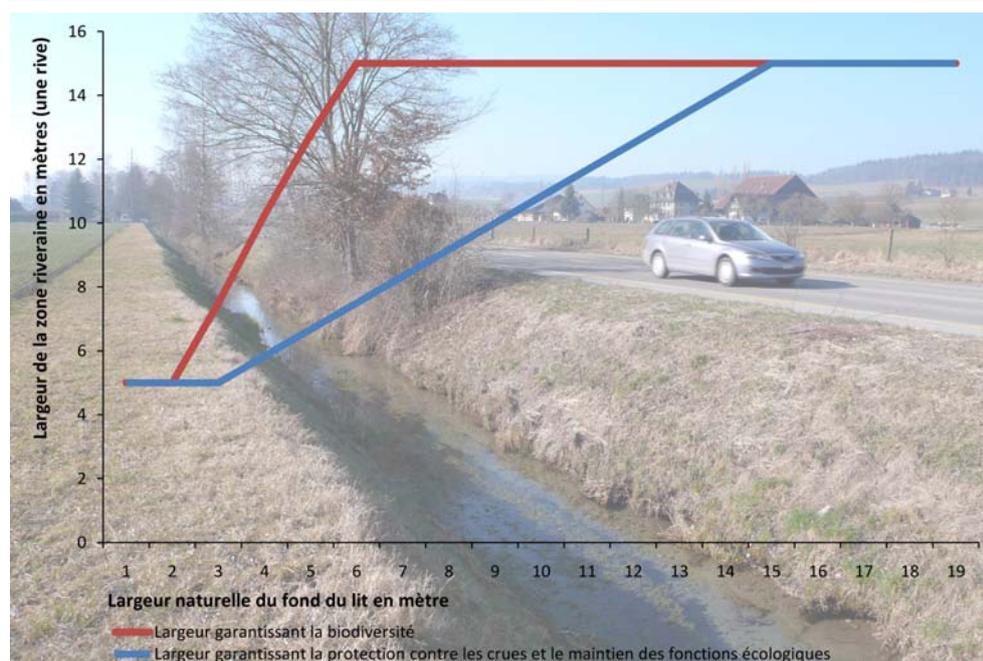
Délimitation de l'espace réservé aux eaux

Indépendamment des mesures de revitalisation et de protection contre les crues, les cantons seront tenus, en vertu du nouvel art. 36a de la loi sur la protection des eaux modifiée (LEaux), d'une part de déterminer l'espace nécessaire aux cours d'eau pour garantir leurs fonctions naturelles, la protection contre les crues et leur utilisation et, d'autre part, de prendre en compte cet espace dans l'élaboration des plans directeurs et d'affectation. L'espace nécessaire aux eaux sera déterminé à partir de l'abaque (fig. 62; cf. brochure «Idées directrices – Cours d'eau suisses», OFEFP, OFEG, OFAG, ARE 2003), qui préconise une zone riveraine de 5 à 15 m de large, en fonction de la largeur du lit.

Plus d'espace
pour les cours d'eau

L'espace réservé aux eaux devra être aménagé et exploité de manière extensive. Toute surface exploitée dans cet espace restera, dans la mesure du possible, en possession de l'agriculteur. Elle sera considérée comme surface de compensation écologique, pour laquelle l'exploitant sera indemnisé à travers les paiements directs. Le budget des dépenses agricoles sera augmenté en conséquence. En forêt, il n'est pas indispensable de délimiter cet espace.

Fig. 62 > Abaque servant à déterminer la largeur de la zone riveraine (une rive)



Revitalisation des eaux inscrite dans la loi

Vu l'ampleur de la tâche et les coûts élevés de la revitalisation des cours d'eau suisses (cf. chap. 7.1.2), les cantons sont désormais appelés à établir des programmes de revitalisation et à veiller à leur application (modification de la loi sur la protection des eaux, art. 38a). Ces 80 prochaines années, 4000 km de cours d'eau doivent être revitalisés en priorité. A cet effet, la Confédération invite les cantons à élaborer une planification stratégique, qui accorde une valeur particulière aux bénéficiaires de ces interventions pour la nature et le paysage. Elle conclut avec les cantons des conventions-programmes de quatre ans, qui fixeront les prestations à fournir par les cantons (p. ex. les tronçons à revitaliser) et le montant des contributions fédérales à leur financement. Contrairement aux aides financières jusqu'ici accordées pour des revitalisations en vertu de la loi sur l'aménagement des cours d'eau, il s'agit désormais d'indemnités. Autrement dit, les cantons ont droit à des contributions fédérales. Ces revitalisations seront financées à hauteur de 40 millions de francs par an provenant des ressources générales de la Confédération. Pendant la première période, de 2012 à 2015, les cantons seront très occupés par la planification stratégique.

Revitalisation des eaux

Protection contre les crues

Un espace riverain adéquat et un écoulement naturel des eaux sont des facteurs essentiels pour assurer une protection efficace contre les crues. Tous deux contribuent à retenir l'eau et à en ralentir le débit, réduisant efficacement les pointes de crue. Par ailleurs, conformément à l'art. 4 de la loi sur l'aménagement des cours d'eau, les travaux visant à assurer la protection contre les crues doivent préserver le caractère naturel des eaux et des rives afin qu'elles puissent accueillir une faune et une flore diversifiées.

Synergies entre castor, espace réservé aux eaux et revitalisation

Le contre-projet *Protection et utilisation des eaux*, élaboré en réponse à l'initiative populaire *Eaux vivantes* (initiative pour la renaturation) et qui impose de réserver plus d'espace aux eaux et de leur permettre un cours plus naturel (revitalisation), va également offrir de nouveaux habitats au castor.

Cependant, la revitalisation des 4000 km de tronçons de cours d'eau prévue par la Confédération est une tâche qui occupera plusieurs générations. Or, l'état actuel des cours d'eau est problématique pour un grand nombre de leurs habitants, qui ont aujourd'hui besoin de retrouver des eaux plus proches de l'état naturel. Pour accélérer la revitalisation des cours d'eau, on pourrait envisager des alternatives aux travaux de génie civil pour ramener les cours d'eau à un état plus naturel. En d'autres termes, remplacer la pelleteuse par le castor. Par son comportement, ce dernier modifie la structure des cours d'eau, en restitue la dynamique et favorise ainsi activement la biodiversité. Si l'espace nécessaire aux cours d'eau est garanti par les cantons de façon conséquente et que le développement d'une végétation riveraine adaptée y est favorisé, ces tronçons revitalisés seront tôt ou tard colonisés par les castors, qui contribueront ensuite efficacement au développement naturel des cours d'eau. Il serait ainsi possible dans certains cas d'éviter le recours aux dragues et pelleteuses (cf. chap. 6).

Pelleteuse ou castor

Il est impératif que les cantons intègrent dès le début le castor dans leur stratégie de revitalisation, telle qu'exigée par la Confédération, et ce en tant que partenaire. Le castor peut y avoir différentes fonctions (d'après Gerhard Schwab):

- > en tant qu'**espèce indicatrice**, il signale, par les conflits qui surgissent, les endroits où les activités humaines enserrant les eaux de trop près et montre où celles-ci ont besoin de plus d'espace;
- > en tant qu'**espèce clé de voûte**, il contribue à créer de nouveaux habitats pour de nombreuses espèces animales, végétales et fongiques;
- > en tant qu'**espèce phare**, il peut servir de symbole de la revitalisation des cours d'eau;
- > en tant qu'**architecte du paysage**, il contribue **bénévolement** à la revitalisation des cours d'eau.

7.1.4 L'agriculture un partenaire important

Aujourd'hui, plus de la moitié des cours d'eau sévèrement altérés se situent en zone agricole. Les surfaces additionnelles nécessaires aux cours d'eau ne pourront être obtenues qu'avec la coopération du secteur agricole. A l'avenir, il faudra intégrer les agriculteurs concernés dès le stade de la planification, si l'on veut susciter leur

Il suffit de 1 % de la surface agricole utile pour couvrir l'entier de ces besoins additionnels dans les régions agricoles de Suisse (Zeh Weissmann et al. 2009). Or, pour fournir les prestations écologiques requises en vertu de l'ordonnance sur les paiements directs (OPD), un agriculteur doit notamment convertir 7% de son exploitation en surfaces de compensation écologique. Il suffirait donc d'une petite partie de ces surfaces de compensation écologique le long des cours d'eau.

Les besoins se montent à 1 % de la surface agricole utile

Dans les régions où les terres cultivées sont régulièrement inondées ou détrempées, les surfaces situées près des cours d'eaux se révèlent souvent non rentables, tout en exigeant beaucoup d'entretien. Ne serait-ce que pour cette raison, il sera donc intéressant pour un agriculteur de situer des surfaces écologiques de valeur le long des cours d'eau.

Une mesure favorable aux agriculteurs

Ces dernières années, le castor a colonisé des milieux boisés du Plateau, où ses barrages ont inondé les forêts environnantes. Or comme les arbres qui ne supportent pas d'avoir leurs racines détrempées vont mourir (cf. fig. 58 et 59), les propriétaires forestiers doivent se préparer à subir des pertes de rendement parfois considérables. Par ailleurs, les forêts humides qui se développent en ces lieux sont d'une grande valeur naturelle et représentent des types de végétations parmi les plus rares de Suisse, p. ex. les forêts alluviales ou marécageuses.

Le castor et l'écologie forestière

L'expansion du castor va entraîner l'inondation d'un nombre croissant de forêts. Les cantons ont donc tout intérêt à élaborer dès maintenant des stratégies et à les adapter à la politique fédérale. En principe, les cantons ont déjà la possibilité de préserver à long terme de tels sites de grande valeur naturelle et de régler les aspects financiers avec le propriétaire forestier, par des conventions-programmes conclues avec la Confédération.

7.1.5 Nécessité de poursuivre les efforts

La mise en œuvre du contre-projet *Protection et utilisation des eaux* permettra de créer un plus grand nombre d'habitats pour le castor, où il pourra vivre à l'abri des dérangements. Cependant, comme toutes les mesures prévues ne peuvent pas être réalisées du jour au lendemain, des conflits avec les agriculteurs continueront de survenir.

Il faudra assurément passer d'une protection au sens strict du castor, telle que nous l'avons connue jusqu'à présent, à une gestion de l'espèce. Les conflits doivent être résolus dès leur apparition. Le *Concept Castor Suisse* se veut une aide en ce sens, destinée aux autorités d'exécution des cantons. Cependant, s'agissant des procédures et instances compétentes, l'expérience a mis en évidence des disparités importantes entre cantons et a donc poussé à mettre en place de stratégies ou plans d'action au niveau cantonal, afin de mieux coordonner la protection du castor et les premiers éléments de sa gestion. Certains cantons ont déjà terminé l'élaboration de leur stratégie, alors que d'autres n'en sont qu'aux prémices.

Concepts et plans d'action cantonaux

Les plans d'action ou les stratégies de gestion constituent de fait des instruments indispensables pour les cantons, afin de régler la coexistence avec le castor dans les années à venir. Ils doivent fournir les bases permettant de définir les mesures d'encouragement de l'espèce, de prévenir les conflits et de décider d'éventuelles interventions dans la population de castors.

Avec la mise en œuvre du contre-projet *Protection et utilisation des eaux*, les cantons disposeront d'instruments concrets leur permettant de résoudre à long terme les conflits avec le castor à travers la création de nouveaux habitats. Il sera cependant nécessaire que les offices compétents adoptent une stratégie commune, intégrant les autres groupes d'espèces qui bénéficient de la présence du castor (p. ex. amphibiens, reptiles, libellules, oiseaux; cf. aussi chapitre 6). Ainsi, il conviendra de chercher à revitaliser en priorité les zones où la biodiversité peut être conservée ou augmentée avec un maximum d'efficacité.

Nécessité d'une stratégie de revitalisation coordonnée

Les castors ne s'arrêtant pas aux frontières cantonales, il est également nécessaire d'instaurer une collaboration intercantonale par bassin versant. Par ailleurs, lors de l'élaboration de stratégies et de plans d'action, Winter (2001) recommande d'aborder certaines questions spécifiques (cf. annexe A4). Il importe en outre que tous les projets ayant trait aux cours d'eau prennent en compte dès le début les exigences relatives au castor.

7.2 Propositions pour une gestion du castor en Suisse

Jusqu'à présent, les conflits avec le castor sont restés supportables. Toutefois, leur nombre a nettement augmenté ces dernières années, bien qu'avec de grandes différences régionales. Pour les raisons déjà mentionnées précédemment, ce sont les dégâts aux infrastructures qui constituent la principale source de conflits. Sur leur territoire, les cantons sont responsables tant de la protection du castor, que du règlement des

conflits. Ce système a jusqu'ici très bien fonctionné, de sorte que le castor continue d'être tout à fait accepté, même dans les milieux qui ont eu à souffrir de sa présence. Toujours est-il que son expansion croissante entraînera une augmentation des conflits et pose la question de notre coexistence future avec lui.

Voilà dix ans que la Bavière a mis en place une véritable stratégie de gestion du castor, laquelle est un réel succès. Durant cette période, le Land a accumulé un savoir appréciable, que nous allons détailler au long des pages qui suivent et dont nous devrions profiter pour réussir notre propre coexistence avec le castor.

Gestion du castor en Bavière

En Bavière la gestion du castor repose sur les quatre principes suivants (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz 2007):

1. service de conseil assuré par des spécialistes et des responsables de la gestion du castor,
2. mesures de prévention dans les situations de conflit,
3. déplacement ou tir de castors,
4. indemnisation des dégâts (depuis 2008 par un fonds d'indemnisation public).

Plusieurs de ces points sont aujourd'hui appliqués avec succès en Suisse, à plus ou moins large échelle. D'autres méritent réflexion et doivent être adaptés à nos conditions spécifiques.

Le suivi de l'effectif du castor et de sa distribution constitue un élément important de la gestion de ce mammifère, bien que cet instrument ne soit pas appliqué dans l'ensemble de la Bavière. En effet, seule l'acquisition régulière de telles données permet d'évaluer l'efficacité des mesures prises en faveur de l'espèce et d'en planifier d'autres éventuellement nécessaires. De surcroît, en cas de conflit grave entre le castor et des activités humaines, des données de suivi fiables fournissent des arguments décisifs pour décider d'une intervention contre un individu ou une population, comme le prévoit d'ailleurs le *Concept Castor Suisse* au cas où toutes les autres mesures ont échoué.

7.2.1 Créer un réseau de conseillers spécialisés?

Une gestion des conflits efficace doit pouvoir procurer rapidement un conseil et une aide spécialisés sur place. C'est ce que montre l'expérience de la Bavière et d'autres pays européens. Les conflits doivent être résolus directement sur place avec les intéressés. Il arrive souvent qu'un conflit avec le castor surgisse ou s'envenime par manque de connaissances au sujet de l'animal et de son comportement. Si les milieux touchés sont informés rapidement et en détail, de nombreux problèmes s'atténuent aussi vite qu'ils sont apparus.

En Suisse, dans les cantons avec régime de chasse à patente, les gardes-faune constituent un réseau de professionnels à même d'assumer cette tâche dans leurs circonscriptions. Ce sont eux qui sont chargés d'élucider les faits, d'informer et de proposer

une solution au conflit. Dans les cantons avec régime de chasse affermée, cette tâche est assumée par le service de la chasse.

Ce système fonctionne actuellement très bien. Mais l'expansion croissante du castor sur les petits cours d'eau va engendrer une augmentation des conflits avec les exploitants agricoles. Chaque cas est différent et requiert une solution individuelle, ce qui exige du conseiller un énorme investissement en temps et de solides compétences. Les gardes-faune et services de la chasse sont actuellement chargés d'un très grand nombre de tâches toujours plus lourdes. Le présent système risque d'atteindre bientôt ses limites. Ne faudrait-il donc pas, à l'instar du modèle bavarois, former des conseillers régionaux, à même de procéder sur place à l'élucidation des faits et au travail d'information, avant de proposer des solutions au conflit? Ces conseillers régionaux recevraient une formation harmonisée et se verraient attribuer des compétences et des responsabilités clairement définies. Cette solution déchargerait considérablement les gardes-faune et les services de la chasse.

Conseillers régionaux
pour le castor

7.2.2 Mesures de prévention

Le moyen le plus efficace et le plus durable d'éviter les conflits liés au castor est la création de nouveaux habitats le long des cours d'eau, là où c'est possible (cf. chap. 7.1). Le contre-projet *Protection et utilisation des eaux* et les modifications de la loi qui en découlent permettront de satisfaire en grande partie à cette exigence, car ils imposeront de réserver un plus grand espace aux cours d'eaux et de remettre ceux-ci dans un état plus naturel.

Là où il est impossible d'aménager de tels cordons riverains, il existe une série de mesures techniques pouvant être mises en place rapidement et qui permettent de résoudre les conflits avec le castor, ou au moins de les atténuer.

Plusieurs publications décrivent ces mesures, parfois en détail (p. ex. Fortin et al. 2001, Nitsche 2003, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz 2007). Les tableaux 40 à 42 présentent brièvement les différentes mesures, évaluent leur effet, leur durée d'efficacité, leurs avantages et inconvénients et indiquent leur coût approximatif.

La plupart de ces mesures sont d'ordre technique. Leur effet est généralement de durée courte à moyenne. Elles peuvent néanmoins aider les autorités d'exécution à apaiser une situation afin de gagner du temps jusqu'à ce qu'une solution durable puisse être mise en place. Dans tous les cas, il est nécessaire de rechercher une solution directement sur le cours d'eau concerné. Car de telles mesures sont de loin les plus durables et les moins onéreuses, et le castor n'est pas le seul à en bénéficier.

L'annexe A3 présente quelques-unes de ces mesures en détail.

Tab. 40 > Mesures de protection contre les dégâts causés par le castor aux cultures et aux plantations forestières

Mesure	Description	Efficacité	Avantage	Inconvénient	Coût
Protection de parcelles cultivées	Installation d'une clôture électrique (2 à 3 fils conducteurs; fig. A19, annexe A3).	Immédiate, jusqu'à la récolte	Conflit supprimé. La clôture électrique tient les castors à distance très efficacement.	Exige beaucoup d'entretien selon le type de végétation. Toute la parcelle doit être clôturée.	Faible (200 à 300 fr.).
Transformation de terres cultivées en prairies	Transformation de terres cultivées en prairies aussi extensives que possible, sur une largeur pouvant atteindre 50 m.	Durable	Conflits réduits durablement.	Cultures moins productives.	«Perte de rendement» car les nouvelles cultures sont moins productives. Financement dans le cadre de l'OPD, en tant que compensation écologique.
Protection d'arbres isolés: mesure 1	Pose de manchons de grillage de 1,2 m de haut (fig. A20, annexe A3).	Durable	Conflit supprimé.	Selon le site, peut déranger la vue.	Très faible (10 à 20 fr. par arbre).
Protection d'arbres isolés: mesure 2	Application d'un enduit de protection (Wöbra) sur le tronc.	Durable (5 à 10 ans)	Conflit supprimé.	Doit être appliqué proprement	Très faible (10 à 20 fr. par arbre). Il faut 400 à 600 g de produit pour enduire un tronc d'un diamètre à hauteur de poitrine de 20 à 30 cm, jusqu'à 1,3 m du sol.
Protection de plantations d'arbres fruitiers ou de parcelles forestières	Pose d'une palissade grillagée autour de la plantation (grillage de 1,2 m de haut, enfoncé de 30 à 40 cm dans le sol, avec distance de 2,5 m entre les piquets).	Durable	Conflit supprimé.	Si la plantation n'est pas entièrement clôturée, le castor trouvera le moyen d'y pénétrer.	Très élevé selon la taille de la plantation (plusieurs milliers de francs).
Zones riveraines larges et exploitées extensivement, définies selon l'abaque de la fig. 62 (modification de la LEaux)	Structurer la rive de manière favorable pour le castor: plantation d'essences plus attractives (bois tendre) près des berges et moins attractives loin des berges (frêne, aulne glutineux, tilleul). Arrêt de l'exploitation forestière le long d'un cordon riverain de 20 m au maximum.	Durable	Conflit réduit durablement. Revalorisation générale de l'habitat.	Besoin accru en surface d'où un risque de conflit avec l'agriculture et l'économie forestière.	Financement dans le cadre de l'OPD, en tant que compensation écologique, ou au travers de projets OQE.
Indemnisation des dégâts	Selon l'art. 13 LChP et l'art. 10 OChP, les dégâts aux forêts et aux cultures agricoles causés par des espèces protégées sont indemnisés par la Confédération et les cantons.	Durable	En général, le seuil minimal d'indemnisation des dommages n'est même pas atteint (100 à 300 fr. selon le canton). Favorise l'acceptation du castor.	Peut éveiller des convoitises.	De très faible à considérable, selon la surface et le type de dégât. La surface étant indemnisée à 100 %, il n'y a effectivement aucun dégât pour l'exploitant.

Tab. 41 > Mesures de réparation en cas d'inondation de cultures agricoles, de surfaces forestières et de zones habitées

Mesure	Description	Efficacité	Avantage	Inconvénient	Coût
Régulation du barrage de castor: mesure 1	Le barrage est réduit à la hauteur désirée et sécurisé à l'aide d'un fil électrique placé sur sa couronne (fig. A18, annexe A3).	De faible durée	Dégât réparé. Les drainages ne sont plus sous l'eau, l'inondation des parcelles agricoles ou forestières est stoppée.	En général, les castors vont construire de nouveaux barrages ailleurs, ce qui déplace le conflit.	Faible (200 à 300 fr.).
Régulation du barrage de castor: mesure 2	Elimination du barrage de castor	De très faible durée	Dégât réparé. Les drainages ne sont plus sous l'eau, l'inondation des parcelles agricoles ou forestières est stoppée.	Le castor reconstruit le barrage, en général dès la nuit suivante. Cette mesure doit être sans cesse répétée, d'où un travail important.	Faible pour un cas isolé (< 1000 fr.). Elevé lorsque la mesure est répétée.
Régulation du barrage de castor: mesure 3	Aménagement d'un écoulement artificiel dans le barrage de castor (fig. A17, annexe A3).	De faible à moyenne durée	Dégât réparé. Les drainages ne sont plus sous l'eau, l'inondation des parcelles agricoles ou forestières est stoppée.	Cette mesure doit être effectuée par des spécialistes, sinon le castor bouchera l'écoulement chaque nuit. L'entretien peut être important selon les cas.	Faible (1000 à 2000 fr.).
Distance la plus grande possible entre les terres agricoles et le cours d'eau.	Elargissement des zones riveraines, selon l'abaque (exploitation extensive, revalorisation, boisement, fig. 61)	Durable	Conflits réduits à long terme. Revalorisation générale de l'habitat.	Besoin accru en surface d'où un risque de conflit avec l'agriculture.	Financement dans le cadre de l'OPD, en tant que compensation écologique.
Acquisition foncière ou affermage de surfaces.	Lorsqu'une inondation persistante ne peut pas être évitée, il faudrait envisager l'acquisition foncière ou l'affermage par des institutions ad hoc des surfaces à risque, ou encore la conclusion de contrats ou leur mise en jachère.	Durable	Conflit supprimé à long terme.	Conflit avec l'agriculture.	Elevé à très élevé selon la surface.
Elimination de castors.	Le castor est capturé et tué (fig. 65).	De faible à moyenne durée	Conflit supprimé	Le territoire devenu libre sera vite recolonisé. Le conflit reste latent.	Faible pour un cas isolé (< 2000 fr.). Elevé lorsque la mesure est répétée.

Tab. 42 > Mesures de réparation causés aux infrastructures par les activités de creusement du castor

Mesure	Description	Efficacité	Avantage	Inconvénient	Coût
Réparation d'un chemin effondré	Le terrier effondré est comblé et donc détruit.	De faible à moyenne durée	Dégât réparé	En général, le castor recreeuse au même endroit. Le conflit peut aussi se déplacer. Attention: si le terrier principal est touché, il y a danger pour le castor. Doit être suivi par des spécialistes.	Faible à élevé, selon les dégâts (de 500 à plusieurs milliers de fr.).
Distance la plus grande possible entre les infrastructures (routes surtout) et le cours d'eau	Placer les chemins à une distance d'au moins 20 m des cours d'eau, voire les supprimer.	Durable	Dégâts réduits à long terme.	Besoin accru en surface d'où un risque de conflit avec l'agriculture.	Très élevé (> 250 fr./m). Les cantons devront désormais garantir l'espace réservé aux eaux (LEaux, art. 36)
Installation d'un terrier artificiel	Installation à l'endroit effondré d'un grand tuyau en béton destiné à servir de chambre d'habitation au castor (fig. A16, annexe A3).	Durable	Le dégât est réparé. Les castors acceptent très bien ces constructions.	Action très locale. L'ensemble des activités de creusement du castor ne sont pas pour autant modifiées.	Faible pour un cas isolé (de 2000 à 5000 fr.).
Pose de grillage sur la rive	Le talus de berge est consolidé par des aménagements (grillage, enrochement).	Durable	Les castors ne peuvent plus creuser de terrier. Conflits réduits à long terme, voire supprimés.	Déplacement des conflits vers d'autres tronçons du cours d'eau. Très coûteux, pas de nouveaux habitats créés.	Très élevé (> 100 fr. par m linéaire).
Adoucissement du talus de berge	La pente du talus de berge est adoucie jusqu'à 1:3 ou en dessous.	Durable	Réduction importante des activités de creusement du castor. Conflits réduits à long terme. Revalorisation générale de l'habitat.	Besoin accru en surface, d'où un risque de conflit avec l'agriculture.	Très élevé du fait du besoin accru en surface. Financement réglé par des conventions-programmes entre Confédération et cantons (modification de la LEaux suite au contre-projet Protection et utilisation des eaux)
Zones riveraines larges et exploitées extensivement, définies selon l'abaque de la fig. 62 (modification de la LEaux)	Aménagement de zones riveraines vouées à une exploitation extensive, dotées d'une végétation herbacée et arbustive, adaptée au site et riche en espèces (fig. 61, annexe A3).	Durable	Conflit réduit à long terme. Revalorisation générale de l'habitat.	Besoin accru en surface, d'où un risque de conflit avec l'agriculture.	Financement dans le cadre de l'OPD, en tant que compensation écologique, ou au travers de projets OQE.
Elimination de castors	Le castor est capturé et tué (fig. 65).	De faible à moyenne durée	Conflit supprimé	Le territoire devenu libre sera vite recolonisé. Le conflit reste latent.	Faible pour un cas isolé (< 2000 fr.). Elevé lorsque la mesure est répétée.

7.2.3 Mesures d'encouragement

Dans la plupart des régions, la distribution du castor en 2008 se limite toujours aux grandes rivières (cf. chap. 4). Ces effectifs forment le noyau de la population suisse de castors. Bien que la pression démographique actuellement élevée persiste et que les jeunes castors en quête de territoire émigrent vers les affluents, les effectifs installés sur les grands cours d'eau doivent absolument être conservés. Cela implique la création de nouveaux habitats ou la revalorisation de ceux qui existent déjà. Ces deux mesures doivent également être appliquées aux territoires de castors situés sur les affluents plus petits, afin d'y favoriser la formation de noyaux de populations sains et d'y permettre leur maintien. Pour que les castors puissent coloniser les affluents sans danger, il faut éliminer ou rendre franchissables les obstacles barrant leur route.

Dans la suite de l'exposé, nous examinerons quelques cas particuliers, portant, d'une part, sur la suppression des obstacles à la migration du castor, et d'autre part, sur le développement de l'espèce et de son habitat.

Expansion du castor: suppression ou aplanissement des obstacles

Les accidents de la circulation sont la première cause de décès des castors retrouvés morts en Suisse (fig. 51). Lorsqu'ils se déplacent, les castors s'éloignent rarement du cours d'eau à moins d'y être forcés. Lorsqu'une centrale hydroélectrique ou un ouvrage transversal, tel un seuil, leur barre la route dans l'eau, les castors contournent l'obstacle par la voie terrestre. S'ils doivent pour cela traverser une route, ils risquent leur vie. Certains endroits sont particulièrement dangereux: p.ex. lorsqu'une route à forte circulation passe sur un barrage ou qu'un cours d'eau passant sous une route est équipé d'un seuil juste sous le pont (fig. 63). Selon la profondeur de l'eau en aval du seuil et la vitesse du courant, une hauteur de seuil de 30 à 40 cm peut déjà constituer un obstacle infranchissable pour un castor. La Suisse compte environ 50 000 seuils d'une hauteur supérieure à 50 cm (Zeh Weissmann et al. 2009) et de nombreux petits affluents sont barrés par des chutes artificielles à leur embouchure. Une meilleure jonction des affluents aux grandes rivières et un franchissement facilité des seuils ne profiteraient pas seulement au castor, mais à toutes les espèces aquatiques.

Pour le passage des cours d'eau sous les ponts, Righetti et al. (2008) proposent une série de mesures permettant au castor et à d'autres espèces terrestres de franchir ces endroits plus aisément sans devoir monter sur la route. De simples rampes en bois (fig. 63) ou des grosses pierres posées dans l'eau contre la rive rendent ces ouvrages facilement franchissables.

Les responsables de l'aménagement des cours d'eau dans les cantons doivent être formés pour qu'ils soient à même d'identifier les passages qui sont dangereux pour les castors aux abords des routes à forte circulation et de prendre le plus rapidement possible des mesures afin de supprimer ces obstacles ou de les aplanir.

Fig. 63 > Rampe à castor dans le canal principal au niveau d'un seuil de quelque 40 cm de haut, infranchissable pour le castor

Avant l'installation de cette rampe, six castors ont péri entre 1992 et 1996, dont deux au cours de la même semaine. Après cette installation – parmi les premières de Suisse – plus aucun animal n'a été victime du trafic automobile.



Photo: Fritz Maurer

Favoriser l'habitat des castors

Le maintien des effectifs de castors actuellement bien portants le long des grandes rivières implique à maints endroits la revitalisation de leurs habitats. Il n'est pas toujours certain que les castors trouvent des réserves de nourriture suffisantes leur permettant d'occuper durablement leurs territoires. Dans les zones alluviales résiduelles les ressources alimentaires sont généralement assurées. Par contre, de larges tronçons des grandes rivières du Plateau manquent souvent du bois tendre qui sert de réserves de nourriture pour l'hiver. De fait, il faut à une famille de castors quelque 50 à 100 ares de bois tendre si on veut qu'elle puisse exploiter ses ressources alimentaires de manière durable. Sur les grandes rivières, il faudra donc d'une part revaloriser les écosystèmes alluviaux et d'autre part créer de nouvelles zones alluviales en y favorisant le développement d'une végétation adaptée à la station.

Sur les grandes rivières

Pour que le castor puisse poursuivre son expansion et augmenter encore ses effectifs, les affluents doivent être mieux reliés aux grandes rivières (voir ci-dessus) et un plus grand nombre d'habitats peu exposés aux conflits doivent être créés.

Sur les petits cours d'eau

Le contre-projet *Protection et utilisation des eaux* fournit aux cantons de bons instruments pour la création de zones riveraines larges et naturelles.

Le problème de presque tous les cours d'eau du Plateau, c'est que leur «domestication» a entièrement détruit leur dynamique naturelle. Ce processus a aussi entraîné la disparition presque complète de la végétation alluviale typique. Aujourd'hui subsiste encore à maints endroits une frange riveraine vieillissante, qui n'est plus adaptée au site et qui est composée de frênes, de chênes, d'érables, voire d'épicéas, alignés sur deux rangées tout au plus sur chacune des rives du cours d'eau. Le sous-bois y est quasiment inexistant, et le peu qui subsiste ne correspond plus à une végétation riveraine. De tels cours d'eau ne sont guère attractifs pour les castors. C'est pourquoi ces derniers, dans certains cas extrêmes, sont amenés à coloniser des cours d'eau complètement artificiels situés dans les zones agricoles (p. ex. dans la région des Trois-Lacs), lesquelles offrent des ressources alimentaires inépuisables, sous forme de légumes, de maïs et de betteraves sucrières.

Végétation riveraine
non adaptée au site

En fait, la végétation riveraine typique est composée d'essences à bois tendre tels les saules ou les peupliers. Or, ces derniers ont besoin de sols nus, c'est-à-dire dépourvus de végétation, sur lesquels ils peuvent germer en avance par rapport aux autres végétaux.

Sur les grandes rivières comme sur les petits cours d'eau, la végétation riveraine peut être revalorisée à l'aide d'interventions forestières relativement légères. Ainsi, elle peut être enlevée sur plusieurs ares le long des grandes rivières (cf. fig. 64), ou sur quelques mètres au bord des petits cours d'eau, pour être remplacée par des boutures de saule.

Fig. 64 > Intervention forestière étendue au bord de l'Areuse (NE)

La végétation riveraine a été arrachée sur plusieurs ares puis remplacée par des plantations de boutures de saule. Cette mesure simple permet de mettre à disposition du castor des réserves de nourriture pour l'hiver adaptées au site. Elle devrait aussi empêcher les castors d'abattre des arbres fruitiers ou d'ornement dans les jardins alentours.



7.2.4 Capture ou tir de castors isolés

Le castor est toujours sur la liste rouge des espèces menacées (cf. chap. 4.6). Néanmoins, la loi sur la chasse (art. 12 LChP) prévoit la possibilité de capturer ou de tirer des animaux isolés, lorsqu'ils causent des dégâts importants aux cultures ou aux forêts. L'OFEV délivre une autorisation à cette fin (art. 12 et 13, LChP, art. 10, al. 5, OChP). Le *Concept Castor Suisse* énumère les critères qui doivent être satisfaits pour qu'un castor puisse être capturé ou tiré.

La capture ou le tir d'un castor peut à court terme conduire au résultat souhaité: sa disparition d'un endroit. En Bavière, par exemple, lors de conflits insolubles où toutes les mesures de prévention ont échoué, des familles entières de castors sont capturées (fig. 65). Toutefois, cette solution ne permet pas de résoudre durablement les conflits. L'expérience bavaroise montre que les territoires devenus libres sont recolonisés en un rien de temps. Les nouveaux castors creusent des terriers, construisent des digues et abattent des arbres aux mêmes endroits que leurs prédécesseurs.

Pas de solution durable

Ainsi, dans deux arrondissements de Bavière – Pfaffenhofen et Cham – des castors sont éliminés depuis plusieurs années dans le cadre du programme de gestion du castor. En 2000, Pfaffenhofen comptait 97 territoires de castors. Entre 25 et 40 animaux ont été capturés chaque année. Or, le relevé de 2009 a permis de dénombrier 105 territoires. La situation est comparable dans l'arrondissement de Cham, où l'on comptait 171 territoires en 2000. Malgré un prélèvement annuel de 40 à 60 animaux, le nombre de territoires a augmenté pour atteindre 217 en 2009. Alors que les territoires sont restés relativement stables à Pfaffenhofen, il y a eu de nombreux déplacements à Cham: 75 des territoires recensés en 2009 étaient nouveaux. A Cham toujours, le nombre élevé de très petits territoires ne mesurant que quelques centaines de mètres de long était lui aussi surprenant (Schwab 2010). L'auteur attribue cette situation aux différentes méthodes d'élimination du castor. A Pfaffenhofen, tous les castors ont été capturés à l'aide de pièges (cf. fig. 65). Leur élimination a dissous la plupart des territoires, lesquels ont été par la suite spontanément recolonisés par de nouveaux castors. A Cham par contre, les castors ont surtout été tirés, ce qui ne permet pas d'éliminer tous les animaux d'un territoire. Cette méthode a probablement bouleversé la structure sociale de la population, entraînant le départ précoce des jeunes castors (Gerhard Schwab, communication orale). Il ressort de ces observations que la capture ou le tir du castor ne sert au mieux qu'à **favoriser son acceptation**.

Dans certaines situations néanmoins, l'élimination du castor est quasiment la seule mesure permettant de résoudre un conflit. C'est le cas, par exemple, lorsque des castors s'installent dans les zones habitées – où l'espace réservé aux cours d'eau ne peut être élargi – et y engendrent des dégâts. Il en va de même lorsque des ouvrages de protection contre les crues sont endommagés par les activités de creusement des castors. Mais le recours à cette mesure devra être répété sans cesse, ce qui implique des efforts et des coûts importants à long terme. Par ailleurs, il se peut qu'apparaissent de nouveaux dégâts dans les territoires ayant été vidés de leurs occupants, avant qu'on ne s'aperçoive que le tronçon a été recolonisé. Par conséquent, l'élimination des castors peut aussi procurer un sentiment de sécurité trompeur.

L'élimination d'un castor peut donner aux autorités responsables le temps d'élaborer et de mettre en œuvre une solution durable. Dans des situations de conflit, l'élimination de castors devrait cependant toujours être accompagnée de solutions durables et efficaces à long terme.

Fig. 65 > Un jeune castor capturé dans un piège à cage, dans le cadre de la gestion du castor menée en Bavière



Photo: Gerhard Schwab

Déplacer ou tuer?

Ces dernières années, les castors ont cherché avec détermination des habitats féconds le long des affluents des grandes rivières. Souvent, il suffisait d'une légère revitalisation sur quelques centaines de mètres et d'une végétation riveraine clairsemée pour qu'un castor s'installe. Là où de tels habitats lui sont actuellement accessibles, il va donc les trouver. Qu'il réussisse à les coloniser dans la durée est une toute autre question: souvent les ressources en bois tendre ne sont pas suffisantes pour garantir cela.

Il deviendra donc toujours plus difficile de déplacer des castors vers des lieux qu'ils peuvent de toute façon atteindre eux-mêmes sans grande difficulté. L'alternative, consistant à lâcher des castors dans des systèmes hydrographiques qui sont aujourd'hui difficiles ou impossibles à coloniser, du fait d'obstacles infranchissables, n'est pas non plus une solution. Les animaux y seraient isolés, non seulement géographiquement, mais surtout génétiquement. Par ailleurs, réintroduire des castors sur des cours d'eau dont l'état écomorphologique est encore insatisfaisant et qui manquent d'espace n'est pas non plus une issue acceptable, car des conflits sont alors à prévoir. En essayant de résoudre un problème, on s'en crée un deuxième.

C'est pourquoi nous proposons de ne pas déplacer les animaux qui sont à l'origine de conflits insolubles, mais de les capturer et de les abattre. Les déplacements ne devraient

être envisagés qu'à deux conditions: soit il faut prévoir en parallèle des mesures de revitalisation des habitats sur les cours d'eau concernés, lesquels doivent être par ailleurs accessibles à une colonisation spontanée, soit il faut pouvoir relâcher les animaux dans des habitats non conflictuels et déjà accessibles.

7.2.5 Indemnisation des dégâts aux cultures et aux forêts

Fondamentalement, la prévention prime l'indemnisation. Cependant, si aucune des mesures préventives n'a eu d'effet, les dégâts causés par le castor aux cultures agricoles et aux forêts sont indemnisés, conformément aux art. 13 LChP et 10 OChP, à parts égales par la Confédération et les cantons. Ces vingt dernières années, les autorités ont dû verser chaque année entre 5000 et 15 000 francs d'indemnités pour les dégâts occasionnés aux cultures.

Le montant des indemnités montre que les dégâts dus au castor sont en général insignifiants. Cette somme ne comprend guère d'indemnités pour les dégâts dus aux forêts, vu qu'ils ont été très rares jusqu'à présent. En effet, si seuls quelques arbres sont abattus par le castor, les dégâts restent très limités. Il en va différemment si le castor inonde toute une parcelle de forêt en construisant des barrages causant la mort des arbres qui ne supportent pas les sols détrempés. En pareil cas, il faut absolument essayer de trouver une solution à long terme avec les propriétaires concernés et envisager, par exemple, de créer une réserve forestière (art. 38 de la loi sur les forêts). La Confédération participe au financement de telles mesures par le biais des conventions-programmes. De telles réserves permettraient l'apparition de biotopes très riches en espèces et encore extrêmement rares en Suisse (cf. fig. 58 et 59).

Les autres dégâts (p. ex. aux infrastructures) ne sont pas indemnisés par la Confédération et les cantons (voir *Concept Castor Suisse*). Les dommages occasionnés aux infrastructures par les castors doivent être réparés directement par le propriétaire ou le responsable de l'entretien (art. 58, al. 1, CO et *Concept Castor Suisse*). Il peut s'agir ici de communes ou de personnes privées.

Dégâts aux infrastructures

Lors de conflits avec le castor cet état de fait provoque généralement la colère des parties lésées, qui ne comprennent pas pourquoi, à l'extrême, une personne individuelle devrait payer pour des dommages causés par une espèce animale protégée par la Confédération.

Avec son plan de gestion du castor dans le Grand Marais, le canton de Berne essaye de trouver une nouvelle voie pour intégrer le surcroît de dépenses lié à la présence du castor sur certains cours d'eau dans le budget ordinaire dévolu à l'entretien des cours d'eau (Inspection de la chasse 2009). Il appartient au Conseil d'Etat de statuer sur la hausse consécutive du budget d'entretien à laquelle devra faire face le service responsable.

7.2.6 Conflits internes à la gestion de la biodiversité

Le passé a montré que le castor peut aussi engendrer des conflits internes à la gestion de la biodiversité. Ce sont notamment ses activités de construction de barrages, qui affectent de grandes surfaces et peuvent entraîner l'inondation complète de zones de conservation de la biodiversité. Ainsi, lorsque des prairies à litière de grande valeur (bas-marais) se retrouvent totalement immergées, leur entretien devient difficile, voire impossible.

En pareil cas, comment ne pas s'interroger sur le but de la protection: que veut-on conserver et que veut-on atteindre? Un biotope existant doit-il être conservé tel quel ou faut-il accepter que le castor lui redonne une dynamique? Dans ce cas, il faut cependant envisager une modification totale de la flore du biotope et la disparition des espèces ne supportant pas les sols détrempés.

Fondamentalement, nous devons nous demander si nous voulons à l'avenir une nature plus dynamique ou pas. En ce sens, le castor est le symbole même de cette dynamique des cours d'eau et des zones humides. Il restitue à ces milieux une variabilité que les hommes avaient parfois complètement détruite – avec les répercussions négatives que l'on connaît sur la biodiversité des cours d'eau.

Pas de solution toute faite

Chaque surface vouée à la conservation de la biodiversité est unique en soi et doit être considérée dans un contexte suprarégional: quelles sont les particularités de ce site et quelles seraient les pertes provoquées par un engorgement du sol, voire une inondation, dus au castor? Quelles espèces profiteraient en revanche des activités du castor? Une solution doit donc être trouvée pour chaque objet, dans le cadre d'une pesée des différents intérêts en présence. La balance peut alors parfois pencher en défaveur du castor.

Mais là encore, il faudrait toujours essayer de créer des nouveaux habitats et d'élargir p. ex. les zones tampons.

Par les conflits qu'il suscite, le castor nous montre une fois encore l'urgence qu'il y a à entreprendre la revitalisation des cours d'eau afin que cette espèce puisse trouver suffisamment de nouveaux habitats à coloniser.

> Annexes

A1 Castors lâchés en Suisse

Tab. 43 > Récapitulatif des sites de lâchers de castors en Suisse entre 1956 et 1979, classés par bassin versant

Cours d'eau	Nombre d'animaux	Année du lâcher	Provenance	Animaux retrouvés morts	Animaux fondateurs
Bassin versant du Rhône					
Versoix	8	1956–1958	France	4	4
Venoge	5	1971–1975	France	1	4
Gorges du Trient Poutafontana	8	1973–1975	France	2	6
Bassin versant du Rhin					
Areuse	2	1962	France	1	1
Lac de Neuchâtel et Vieille Thielle	11	1963–1964	France	4	7
Broye/Biorde	11	1972–1975	France	4	7
Menthue/Cheyres	2	1973–1974	France	0	2
Orbe	6	1973	France	3	3
Talent	3	1974	France	3	0
Sarine (Lac de Pérolle)	2	1974–1975	Versoix (France)	2	0
Frick	7	1964–1965	Norvège	4	3
Aar Steinerkanal	26	1966–1968	Norvège	9	17
Aabach (Lac de Hallwil)	4	1965–1966	France	2	2
Reuss	12	1968–1971	Norvège	5	7
Suhre	7	1968–1969	Norvège	4	3
Sihl	6	1975–1977	Union soviétique (Voronej)	4	2
Stichbach/Aach	9	1966–1969	Norvège	5	4
Lacs de Nussbaum, de Hüttwiler et de Hasen	9	1968–1969	Norvège	2	7
Rhin	3	1977–1979	Union soviétique (Voronej)	0	3
Total	141			59	82

Selon Stocker 1985

A2 Informations utiles pour le travail de terrain

A2-1 Buts et organisation du projet

Le projet de *recensement national du castor* se déroulera au cours de l'hiver 2007/08. Le but du projet consiste à obtenir une image représentative de la distribution actuelle et des effectifs du castor en Suisse.

Nous souhaitons, par le biais des résultats obtenus, être en mesure de mieux répondre à un certain nombre de questions. Les résultats doivent entre autres servir de base pour la prise de mesures de soutien en faveur du castor. Cela concerne par exemple la localisation et l'élimination d'obstacles empêchant les déplacements des castors. Nous en attendons également une meilleure planification des mesures préventives à adopter sur le front de colonisation. Finalement, il s'agira de réviser le statut liste rouge du castor en Suisse.

- > Le bien-être des castors prime! Evitez les dérangements inutiles près des terriers ou huttes.
- > Ne prenez pas de risques inutiles lors de la prospection! Informez votre entourage sur votre destination les jours de prospection sur le terrain. Le CSCF et le Service Conseil Castor déclinent toute responsabilité en cas d'accident. Une assurance contractée par le CSCF existe cependant pour les recenseurs sans employeur.
- > Respectez les cultures et la propriété privée ainsi que les interdictions et les prescriptions de protection.
- > Le relevé cartographique doit si possible se faire depuis les chemins et accès publics.
- > Employez votre voiture – si déjà – de façon mesurée.

Principes

Nos attentes:

- > respectez de façon précise la procédure mise en place par le Service Conseil Castor;
- > soyez en mesure de bien lire les cartes;
- > travaillez précisément et consciencieusement;
- > transmettez rapidement les documents (cartes et fiches) au Service Conseil Castor.

Ce que nous attendons des recenseurs

A la base, nous vous fournissons des copies de cartes couleurs, au format A4, sur support informatique (fichiers pdf). Les cartes ont été agrandies à l'échelle 1:10 000. Sur demande, nous sommes en mesure de vous remettre des copies de cartes sur papier.

Remarques concernant les cartes

Un recensement efficace et précis demande un bon travail préparatoire. Voici le matériel à avoir avec vous lors des visites de terrain:

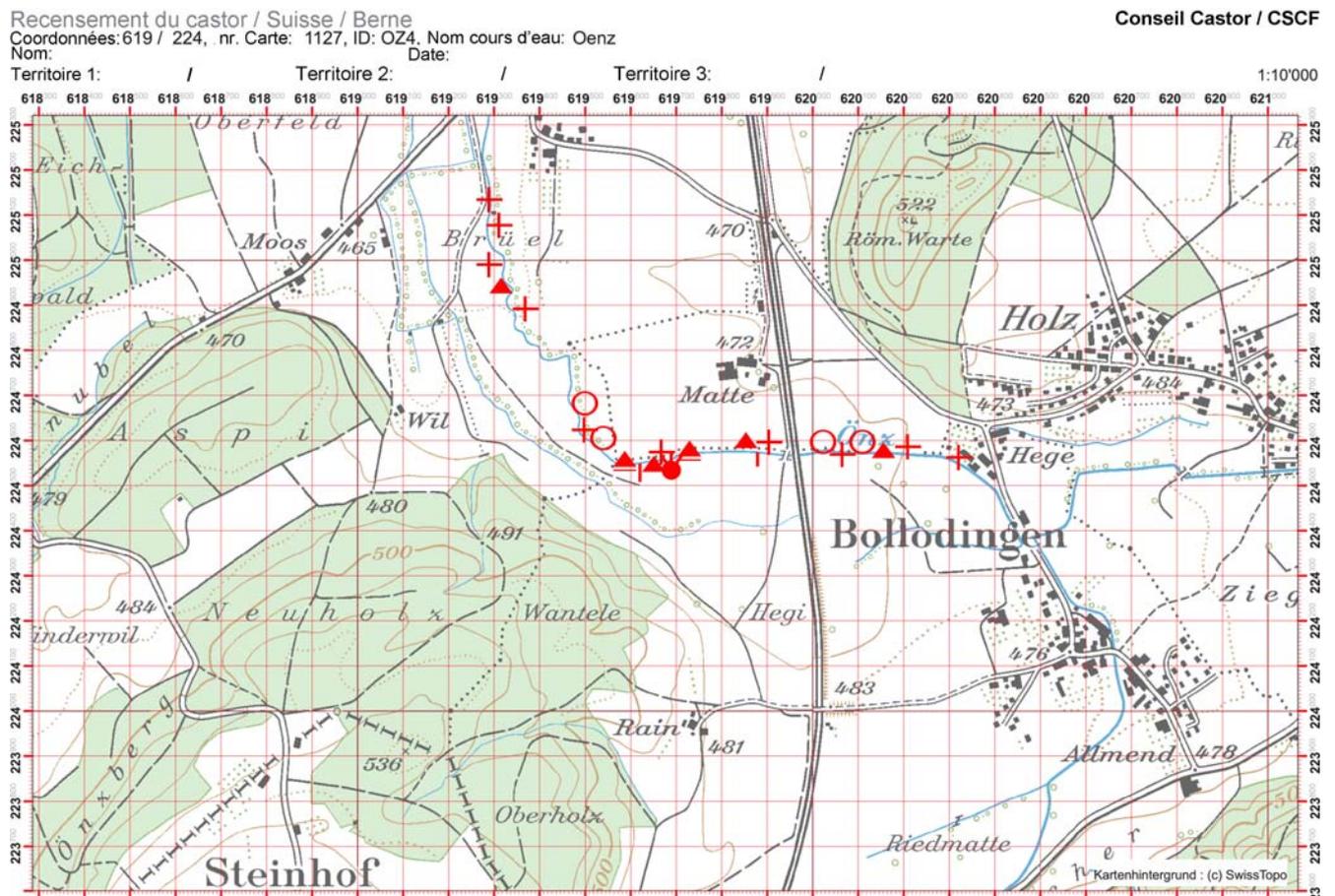
- > copies de cartes des tronçons de cours d'eau à visiter,
- > fiche de terrain pour informations complémentaires,
- > aide-mémoire avec la légende des symboles utilisés pour recenser les indices de castor,
- > stylo indélébile (plus réserve!),
- > jumelles,
- > GPS (si vous en avez un),
- > cartes au 1:25 000 ou au 1:50 000 de la région concernée si vous en possédez (pour une meilleure orientation sur le terrain),
- > carte de légitimation pour recenseurs.

L'exemple qui suit démontre étape par étape la procédure à suivre lors du travail de recensement et des analyses qui s'ensuivent.

Procédure de recensement sur le terrain

- > Période de recensement: **novembre 2007 – avril 2008**. Plus la saison d'hiver avance, plus le nombre d'indices a tendance à augmenter permettant ainsi une identification plus aisée des traces. Un tronçon d'un cours d'eau peut être visité à plusieurs reprises.
- > Le recensement cartographique se fait directement sur les cartes fournies (fig. A1). Les indices observés sont inscrits sur la carte selon les instructions contenues dans la fiche technique (légende des symboles). Les informations complémentaires concernant les indices et les éventuels commentaires, remarques ou précisions peuvent être annotées sur la fiche de terrain si nécessaire.
- > Il est possible d'effectuer les relevés au moyen d'un **GPS**. Dans ce cas, nous vous demandons de prendre contact au préalable avec le Service Conseil Castor pour assurer le transfert ultérieur des données.

Fig. A1 > Indiquer le plus précisément possible les sites d'observation des indices (symboles cf. légende) sur la carte (± 25 m souhaité)



- > En principe, seuls les **indices récents**, datant de l'hiver en cours, sont recensés (de l'automne au printemps, figures A2 et A3).

Fig. A2 > Rongement frais

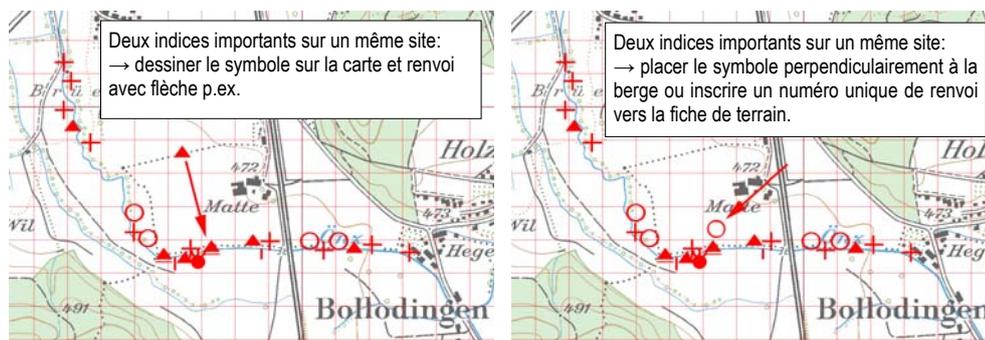


Fig. A3 > Rongement ancien



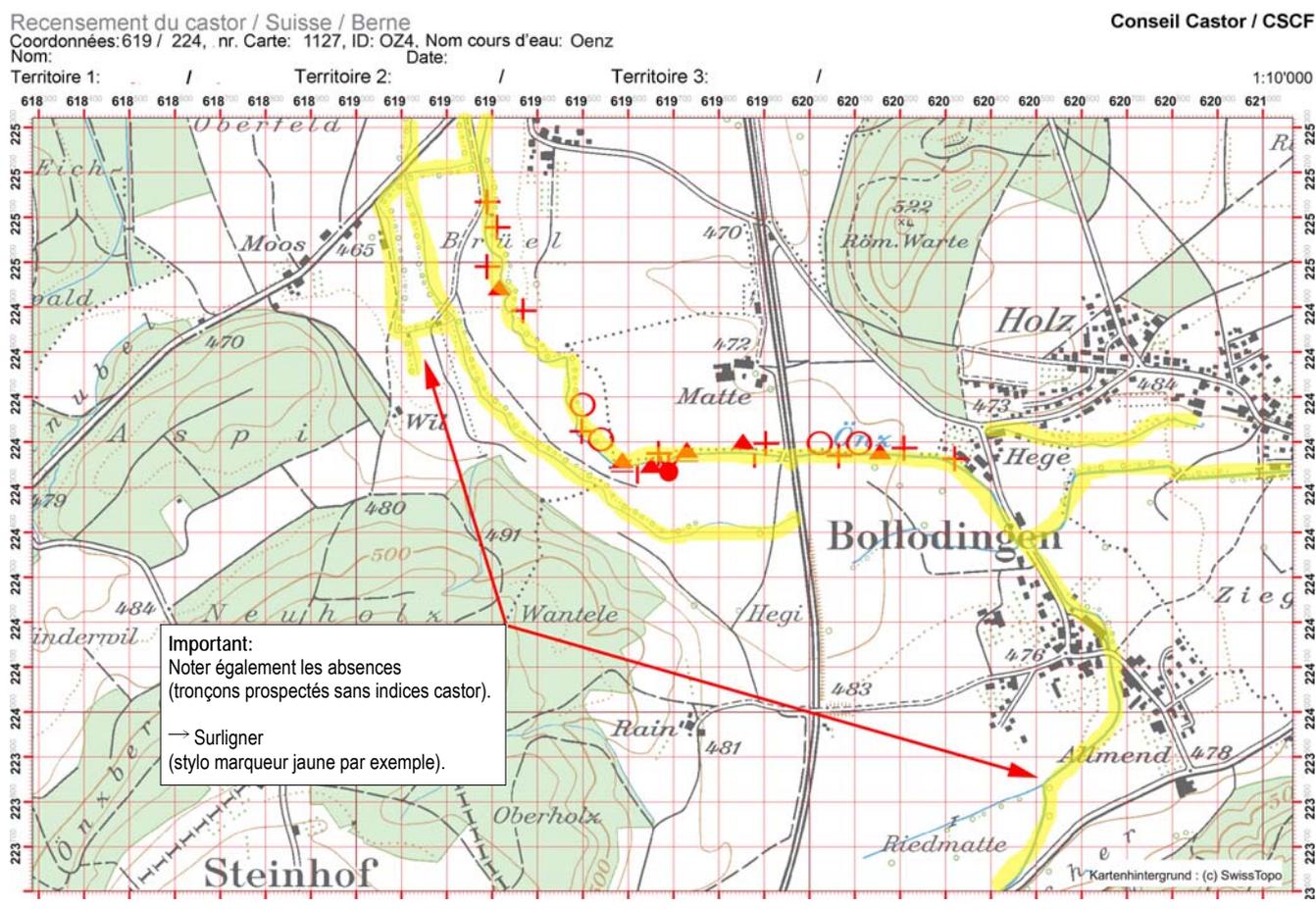
- > Parcourir les cours d'eau de plus grande taille des deux côtés et les petits d'un seul côté. **Conseil:** emportez vos jumelles pour scruter la rive opposée.
- > Si beaucoup d'indices s'accumulent sur un même site, il n'est pas nécessaire de tous les noter. Il faudra cependant signaler au moins les **indices les plus représentatifs**: tous les terriers, réfectoires, chantiers, réserves de nourriture et barrages.
- > Là où le castor vient de s'installer (front de colonisation) **tous les indices doivent être notés si possible.**
- > **Hierarchie des indices:** le «chantier» prime sur le «rongement isolé», ce qui signifie qu'il n'est pas nécessaire de noter les rongements situés près d'un chantier. Souvent, réfectoire et chantier se combinent. Si une annotation sur la carte des deux indices n'est pas possible pour des raisons de place, prière de préciser ces circonstances sur la fiche de terrain ou sur la carte (fig. A4).

Fig. A4 > Exemples d'encodage de deux indices de présence importants observés sur un même emplacement



- > Les tronçons prospectés sont inscrits sur la carte (avec stylo marqueur p. ex.).
Important: noter également les tronçons sans indices de présence du castor
 → information sur l'absence du castor, fig. A5).

Fig. A5 > Marquage des tronçons de cours d'eau prospectés



- > les branches ou les tiges portant les traces du castor et **amenées de façon évidente par les crues ne sont pas notées.**
- > Une forte crue peut rendre invisible ou tout simplement faire disparaître les indices. Il faudra dans ces cas attendre **au minimum une semaine** après la crue avant d'aller prospecter les cours d'eau concernés pour pouvoir retrouver de nouveaux indices de présence.
- > Les éventuelles précisions et remarques sont à inscrire dans la colonne Type d'observation et remarques de la fiche de terrain ou directement sur la carte. Exemple: 1) +: 2 peupliers, Ø 35 et 50cm ou 2) ⊃, de l'eau s'est accumulée sur une longueur de 5m (hauteur 1,2m), ou 3) ▲ taille 30 x 40m, abattu de nombreux petits saules, etc...

Informations complémentaires
 (facultatif)

Les **limites de territoires** et les **coordonnées centrales** (centre de gravité des activités) sont directement inscrites sur la carte (fig. A6). Chaque territoire probable est noté au minimum une fois avec les coordonnées et le numéro de référence correspondant sur la fiche de terrain (fig. A7). Les coordonnées centrales sont également reportées dans l'en-tête de la carte (fig. A6). Les coordonnées coïncident en principe avec l'emplacement du **terrier ou de la hutte actuellement occupés** ou, le cas échéant (ni terrier, ni hutte observés), avec le **centre de gravité des activités**. Veuillez placer les coordonnées de façon à ce qu'ils tombent sur la berge ou dans le cours d'eau.

Délimitation des territoires

Fig. A6 > Encodage des limites de territoires et des coordonnées centrales du territoire sur la carte

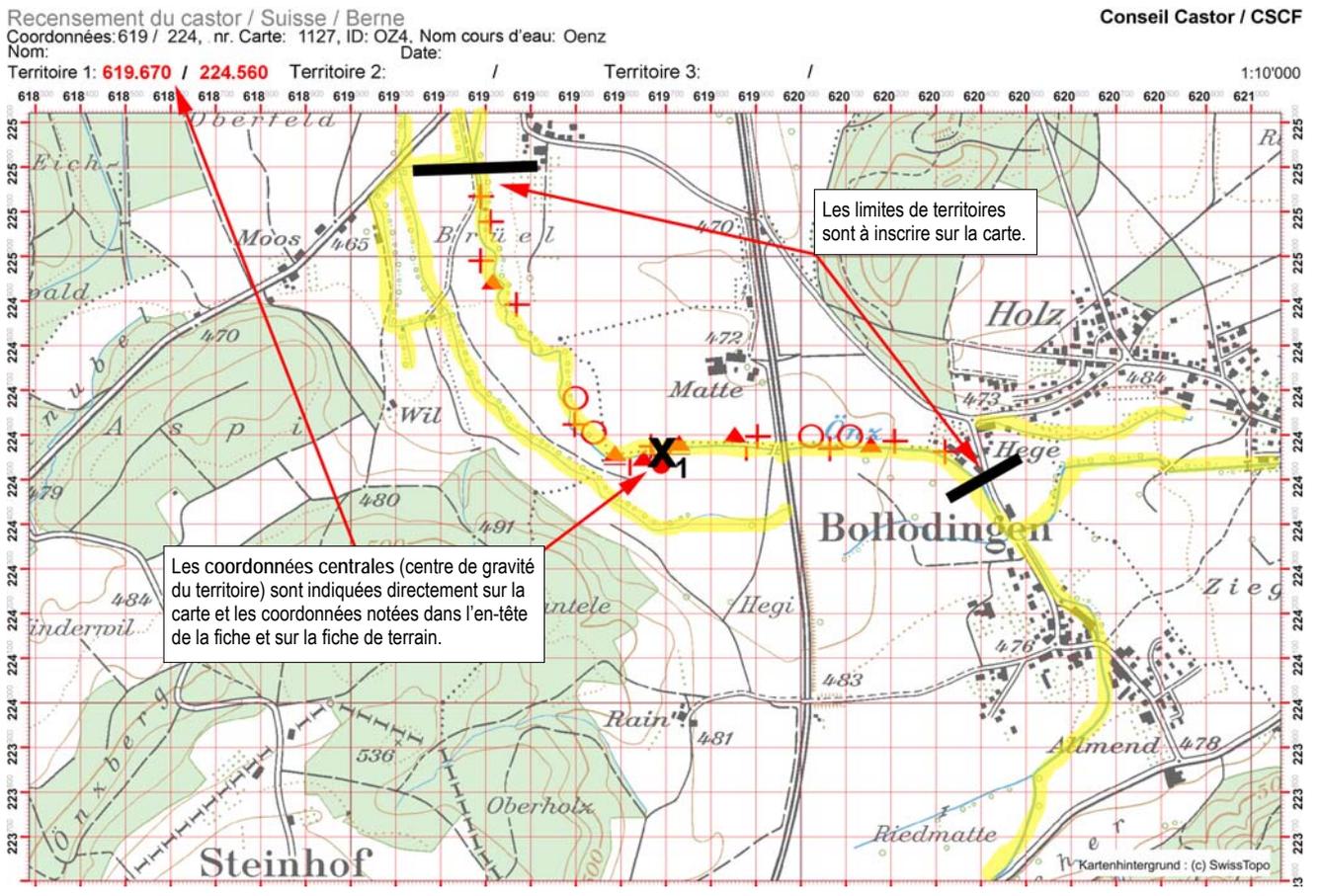


Fig. A7 > Encodage des coordonnées centrales du territoire

Fiche de terrain pour informations supplémentaires						Recensement du castor		
Date: _____								
Observateur/trice (adresse): _____						Tel.: _____ e-mail : _____		
No de protocole.: _____								
No ^a	nombre sex ^b	Date j/j/mm/aaaa	cours d'eau	commune	coordonnée (xxx,xxx/yyy,yyy) ^c	Altitude	Type d'observation ^d	heures
								Remarques
→ 1		31.12./2007	Önz	Bollodingen	619.670 / 224.560	470		
		/ /		/.....			

Classification en territoires individuels/de couple et en territoires familiaux

- > Recherche de traces de rongements de taille différente le long des cours d'eau avec présence de castor (détection d'animaux jeunes et adultes) → différenciation entre territoires individuels/de couple ou familiaux (fig. A8) et indices de reproduction.

Exemple: largeurs des traces de rongements mesurées entre novembre et mars
(indications M. Müller)

Adulte: moyenne = 10,0 mm ± 3,2 mm (min. 5,9 – max. 20,0), n = 100, échantillon de 10 branches provenant de 10 territoires

Juvenile: moyenne = 5,6 mm ± 1.0 mm (3,4–8,0), n = 60, échantillon de 6 branches provenant de 6 territoires

Les informations quant aux territoires sont à noter dans la fiche de terrain (fig. A11) sous remarques. Faire des photos si nécessaires.

Fig. A8 > Haut: rongements d'un animal jeune; Bas: rongements d'un animal adulte

Lorsque des traces de rongements d'un seul type (taille) sont observées dans un territoire, il devient extrêmement difficile de trancher entre animaux jeunes et adultes, sauf en cas d'observation visuelle simultanée. → La découverte de traces de rongements isolées plus fines dans une rangée n'équivaut pas automatiquement à un indice de présence de jeunes individus!



> **Indices d'une activité accrue de castor** (terriers, chantiers, coulées, marquage, etc.) laissent présumer la présence d'une famille (fig. A9). Une **activité réduite** indique plutôt la présence d'un couple de castor ou d'un individu isolé (fig. A10).

Fig. A9 > Activité accrue

Présence probable d'une famille.



Fig. A10 > Activité réduite

Présence probable d'un individu isolé ou d'un couple.



Fig. A11 > Indication sur la fiche de terrain territoire individuel/de couple ou familial

Fiche de terrain pour informations supplémentaires						Recensement du castor		
Date:								
Observateur/trice (adresse): _____						Tél.: _____		e-mail : _____
No de protocole.: _____								
No ^a	nombre sex ^b	Date jj/mm/aaaa	cours d'eau	commune	coordonnée (xxx.xxx/yyy.yyy) ^c	Altitude	Type d'observation ^d	heures
1		31./12./2007	Önz	Bollodigen	619.670 / 224.560	470	Territoire de famille	
		/ /		 /			

Envoi des documents au Service Conseil Castor

Veillez vérifier avant chaque envoi si les cartes et les fiches sont complètes:

- > toutes les cartes et les fiches de terrain dûment remplies (étiquetées, numérotés);
- > indication de tous les cours d'eau prospectés, également ceux sans indices de présence de castor;
- > délimitation des territoires de castor;
- > indication des coordonnées centrales sur la carte et sur la fiche de terrain;
- > classification des territoires en territoires individuels/de couple isolé ou territoires familiaux sur la fiche de terrain.

Conservez une copie des documents les plus importants pour ne pas perdre de données en cas de problèmes lors de l'envoi par courrier postal.

Veillez envoyer les documents suivants au Service Conseil Castor après conclusion des relevés de terrain:

Lorsque les relevés ont été faits à l'aide des cartes:

- l'ensemble des cartes des cours d'eau visités
- fiche de terrain avec les informations complémentaires et les coordonnées centrales des territoires

Lorsque vous avez utilisé un GPS:

- envoyez-nous le tableau (Excel p. ex.) avec les relevés journaliers par e-mail
 - fiche de terrain avec les informations complémentaires et les coordonnées centrales des territoires
 - cartes avec indication de l'ensemble des cours d'eau prospectés (une copie d'une carte au 1:25 000 peut suffire)
-

En cas d'empêchement:

Si vous vous trouvez dans l'impossibilité d'effectuer vos relevés de terrain au cours de l'hiver, nous vous prions de nous en avvertir au plus vite. Nous nous chargerons de trouver un remplaçant pour effectuer le travail.

Adresse de contact pour les éventuels renseignements et questions:

Christof Angst
Service Conseil Castor/CSCF
Passage Max. de Meuron 6
2000 Neuchâtel
Tél.: 032 725 70 23
E-mail: christof.angst@unine.ch

A2-2 Choix de la méthode de cartographie et travail avec les bénévoles

La méthode de cartographie retenue a donné de très bons résultats. Facile à comprendre et à appliquer, elle ne nécessite aucune connaissance spéciale. Il suffit de suivre une journée de formation, pour arriver, même sans connaissances préalables, à d'excellents résultats cartographiques, qui permettent d'estimer avec précision l'effectif et la distribution du castor.

Le travail des nombreux bénévoles a permis de réaliser la cartographie des 6400 km de cours d'eau, comme prévu. Les personnes, toutes très motivées, ont fourni presque sans exception un très bon travail.

Comme la plupart des quelque 250 collaborateurs ont travaillé bénévolement et gracieusement, la charge financière que représentait ce travail de terrain est restée modeste. La majeure partie du travail a en outre été fournie par le Service Conseil Castor et les collaborateurs individuels de cinq cantons sous forme d'organisation, de coordination et d'évaluation.

Même si la collaboration avec des bénévoles est très séduisante parce que peu onéreuse, la tâche que représente la coordination n'est pas à sous-estimer. En effet, la formation de 250 personnes, l'attribution des tronçons de cours d'eau, la répartition du matériel cartographique, l'obtention des cartes et le maintien d'une permanence pour fournir des compléments d'information, notamment, impliquent beaucoup de travail. Sur la seule période de cartographie comprise entre novembre 2007 et avril 2008, le Service Conseil Castor a envoyé plus de 2000 courriels en réponse à des questions et de demandes de précisions d'ordre cartographique. Toutes ces démarches n'auraient pas été possibles si le Service Conseil Castor n'avait pu bénéficier de la collaboration de cinq coordinateurs régionaux consciencieux et engagés dans les cantons de Genève, de Vaud, d'Argovie, de Zurich et de Thurgovie, qui, très investis, ont accompli un travail important. De plus, les gardes-faune des cantons de Berne et de Saint-Gall se sont chargés de coordonner les bénévoles, ce qui a permis de décharger considérablement la coordination générale.

Toutefois, la collaboration avec des bénévoles a soulevé le problème suivant: comme le travail était accompli *bénévolement sans rétribution*, il n'était guère possible d'exercer quelque *pression* que ce soit, même légère, lorsque la cartographie n'avait pas été faite ou était lacunaire. Plusieurs personnes n'ont effectivement pas pu réaliser ce travail pour diverses raisons. Etant donné que ces manquements n'ont pour la plupart été appris que tardivement durant la saison de cartographie, il a fallu trouver des remplaçants au pied levé, voire faire nous-mêmes le travail, ce qui a généré des dépenses imprévues.

Bilan: pour des espèces faciles à cartographier comme le castor, pour lesquelles il n'est pas nécessaire d'avoir des connaissances particulières, la collaboration avec des bénévoles fournit d'excellents résultats à grande échelle. Toutefois, il ne faut pas sous-estimer la tâche que représentent l'organisation et la coordination.

A3 Mesures préventives contre le castor

L'exposé suivant présente de façon concrète un certain nombre de mesures de prévention contre le castor. Outre la diversité des possibilités techniques existant pour réduire ou éviter à court terme les conflits avec le castor, il est dans tous les cas nécessaire de trouver une solution durable. Et celle-ci implique généralement la revitalisation des cours d'eau ou l'aménagement d'une zone riveraine sur la base de l'abaque (fig. 62), dotée de formations boisées et d'une strate herbacée adaptées à la station. De telles mesures sont à préférer à toutes les autres car elles sont les moins onéreuses à long terme et permettent en outre de créer de nouveaux habitats.

Sur les parcelles agricoles et forestières, le castor peut occasionner les conflits suivants:

Conflits avec les exploitants agricoles et forestiers

1. effondrement de chemins ruraux ou des surfaces cultivées sous lesquels le castor a creusé son terrier, lors du passage de machines agricoles ou d'animaux de rente (fig. A12);
2. inondation de surfaces utiles entraînant une diminution de leur rendement (surfaces agricoles et forestières, fig. A13);
3. dégâts causés par le castor aux cultures de betteraves sucrières, de maïs et de céréales ou aux arbres fruitiers (fig. A14).

Fig. A12 > Le terrier de castor aménagé directement sous le chemin rural s'est effondré sous le poids de véhicules agricoles

Ce chemin est clairement trop proche du cours d'eau.



Fig. A13 > Surface cultivée inondée

Le barrage de castor se trouve sur un petit ruisseau situé au-delà du bord gauche de la photo. Bien que la zone riveraine soit assez large pour empêcher tous les autres conflits, elle n'est guère efficace contre les inondations.



Fig. A14 > Betteraves sucrières mangées par le castor

Derrière les formations boisées se trouvent les étangs d'une réserve naturelle, habités par le castor.



A3-1 Effondrement d'infrastructures (le plus souvent des chemins ou des routes) ou de champs sous lesquels le castor a creusé son terrier

Dans le cadre des prestations écologiques requises dans l'agriculture (ordonnance sur les paiements directs, OPD), la Confédération exige *qu'une bande de surface herbacée ou de surface à litière ou une berge boisée d'une largeur d'au moins six mètres* soit aménagée le long des cours d'eau. Sur les premiers trois mètres, ni fumure ni produit phytosanitaire ne peuvent être utilisés. Sur les trois mètres suivants, seuls les produits phytosanitaires sont interdits.

Afin d'éviter efficacement les conflits engendrés par l'effondrement des terriers, une zone riveraine d'au moins dix mètres de large (mieux, de 10 à 20 m) devrait être aménagée de chaque côté du cours d'eau et exploitée extensivement, voire préservée de toute exploitation, et présenter des strates arbustive et herbacée richement structurées. On évite ainsi pratiquement tout effondrement (fig. 61 et A15). En dotant ces zones riveraines d'une végétation adaptée à la station – composée de 30 à 50 % de bois tendre – on réduit également la pression alimentaire exercée par le castor sur les cultures agricoles.

Ces mesures peuvent être financées par exemple dans le cadre de projets OQE. Le contre-projet du Conseil fédéral à l'initiative «*Eaux vivantes*» de la Fédération suisse de pêche prévoit à l'avenir l'obligation pour les cantons de revitaliser leurs cours d'eau. Les cantons devront ainsi garantir l'espace nécessaire aux cours d'eau, tel que défini par l'abaque (cf. fig. 62) et déterminer quels cours d'eau doivent être revitalisés en priorité. Les coûts de ces mesures doivent être pris en charge par la Confédération (65 %) et les cantons (35 %). Si l'espace nécessaire est dorénavant accordé aux cours d'eau de façon conséquente, les conflits avec le castor se feront de plus en plus rares.

Fig. A15 > Exemple satisfaisant, du point de vue du castor, d'une zone riveraine de 10 m de large exploitée extensivement le long d'un petit ruisseau

Les terriers creusés par le castor dans le talus de berge se trouveront à l'intérieur de la zone riveraine. Toutefois, la frange boisée ne suffira pas à l'alimentation hivernale du castor. Pour des zones riveraines optimales, cf. fig. 61.



Extensification ou mise en jachère des zones riveraines

Tout achat ou échange de surfaces devrait être discuté au cas par cas. Pour les chemins qui s’effondrent régulièrement, il faudrait également envisager leur fermeture ou la correction de leur tracé.

Achat ou échange de surfaces

Les terriers artificiels constituent une mesure élégante permettant d’éviter que des routes ou des chemins ne s’effondrent toujours aux endroits où le castor persiste à creuser son terrier (Rahm et Bättig 1996). A l’heure actuelle, il existe 17 constructions de ce genre en Suisse, dans 7 cantons. Celles-ci sont généralement acceptées sans problème par les castors et sont pour certaines habitées depuis plusieurs années.

Terrier artificiel

Principe: Un tuyau de béton d’un mètre de diamètre placé dans le talus de berge constitue la chambre d’habitation (fig. A16). Un tuyau ou un tuyau demi-rond (cunette) de béton de 40 à 50 cm de diamètre permet d’y accéder depuis la cours d’eau. Beck et Hohler (2000) décrivent en détail la mise en place de ces ouvrages.

Attention: Dans certains terriers artificiels, les castors ont creusé au niveau de la jointure entre le tuyau d’accès et celui qui sert de chambre d’habitation, ce qui a de nouveau provoqué un effondrement du chemin. Comme le montre la figure A16, l’accès au terrier artificiel doit être intégralement grillagé afin d’empêcher les castors de creuser plus loin.

Fig. A16 > Terrier artificiel installé et prêt à être recouvert de terre

La pose d’un grillage de protection autour de l’ouvrage empêche le castor de creuser en dessous ou à côté



Photo: Daniel Trachsel

Dans les régions très plates, comme p. ex. le Seeland, les travaux de terrassement du castor ne causent pas seulement l’effondrement des routes sous lesquels il a creusé, mais entraînent également la sédimentation des matériaux extraits des galeries et donc une diminution de l’écoulement dans les canaux de drainage (cf. aussi *Konzept Biber im Grossen Moos*, Inspection de la chasse du canton de Berne 2009, avec résumé en

Adoucissement de la pente du talus de berge

français). Pour remédier à ce problème, il est possible d'aplanir les talus de berge. En effet, en dessous d'une pente de 1:3, les castors ne creusent plus guère dans la berge (Gerhard Schwab, communication orale). Toutefois, cette opération implique des travaux importants et utilise beaucoup de surface, risquant à son tour d'engendrer des conflits avec l'agriculture. Néanmoins, elle permet en même temps de créer de nouveaux biotopes de grande valeur.

A3-2 Inondation de surfaces agricoles et forestières utiles

Tout comme pour les effondrements dus aux terriers de castors, le problème de l'inondation des terres agricoles par les barrages requiert une solution à long terme. Cependant, si aucune n'a pu être trouvée, il existe un choix de mesures à court terme, plus ou moins efficaces, et qui surtout donnent le temps de mettre en œuvre des solutions durables.

Mesures à long terme: En cas d'inondation persistante, il convient d'examiner si les terres cultivées situées à proximité immédiate du cours d'eau peuvent être transformées en prairies extensives.

Transformation de terres cultivées en prairies extensives

Lorsqu'une telle inondation ne peut être évitée, l'acquisition foncière par des institutions ad hoc, l'affermage ou la mise en jachère devraient également être envisagés.

Acquisition ou échange de parcelles

Mesures à court terme: L'installation d'un tuyau dans le barrage de castor (fig. A17), permet d'en ajuster la hauteur d'eau au niveau désiré. Cette mesure permet de réduire, voire d'éliminer un conflit. Toutefois, si l'installation n'est pas faite correctement, les tuyaux sont régulièrement bouchés par les castors, ce qui rend l'entretien très fastidieux et ne contribue guère à assécher les surfaces utiles.

Installation d'un drainage du barrage de castor

Fig. A17 > Drainage permettant de réguler la hauteur d'eau d'un barrage de castor



Si le problème est très localisé et ne touche qu'un court tronçon du cours d'eau, les barrages auxiliaires sans importance vitale pour le castor peuvent être éliminés **temporairement** par les personnes chargées de l'entretien des cours d'eau. Toutefois, cette mesure doit être examinée et autorisée par les responsables cantonaux compétents, soit les gardes-faune et le service de la chasse. Elle doit toujours faire l'objet d'une pesée des intérêts et d'une analyse des dommages. Il incombe au canton de justifier la proportionnalité de la mesure.

Cette intervention s'impose essentiellement là où l'inondation du sol empêche toute culture (cf. fig. A13). Elle permet au sol de sécher en peu de temps et de supporter ensuite le poids des engins agricoles. Mais, comme dans la plupart des cas les castors reconstruisent le barrage, il faudrait ici aussi rechercher une solution à long terme.

Lorsqu'un barrage est totalement éliminé ou nivelé à la hauteur désirée, les castors le reconstruisent ou le rehaussent généralement la nuit suivante. Afin d'éviter une telle situation et de gagner du temps pour la recherche d'une solution durable, une clôture électrique peut être installée sur la couronne du barrage (fig. A18). Cette dernière empêche que le castor ne poursuive l'élévation de son barrage et que les cultures adjacentes ne continuent d'être inondées.

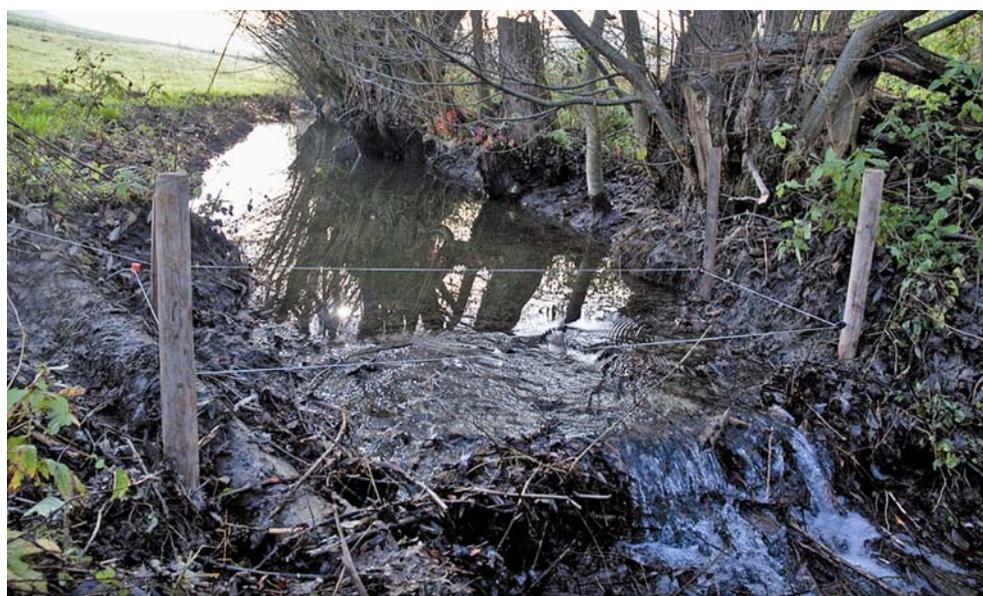
La tension maximale doit être comprise entre 2000 et 4000 volts et l'énergie d'impulsion ne doit pas dépasser 0,5 joule.

Dans la plupart des cas, les castors ayant reçu une décharge électrique au contact de la clôture arrêtent toute construction pendant longtemps. Après deux ou trois semaines, la clôture peut donc être démontée et l'évolution de la situation suivie. Si, malgré tout, les castors reprennent la construction du barrage, cette mesure peut être réitérée.

Nivellement de la couronne du barrage ou élimination du barrage

Pose d'une clôture électrique sur la couronne du barrage

Fig. A18 > Clôture électrique sur la couronne d'un barrage de castor



A3-3 Dégâts causés par le castor dans les cultures de maïs, de betteraves sucrières ou de céréales ou par abattage de plantations fruitières (et forestières)

Contrairement aux dommages causés aux infrastructures, les dégâts infligés aux cultures agricoles et aux forêts sont indemnisés à part égales par les cantons et la Confédération. En général, les dégâts dus au castor sont économiquement insignifiants. Pour les cultures de maïs ou de betteraves sucrières, le montant minimum des dégâts donnant droit à une indemnité n'est souvent pas atteint, les quantités prélevées par le castor étant trop faibles (cf. fig. A14). Ce montant minimum est différent d'un canton à l'autre et varie de 100 à 300 francs. Cependant, lorsque les cultures maraîchères ou les plantations d'arbres fruitiers sont situées en bordure des cours d'eau, il arrive que les dégâts soient considérables.

Les cultures agricoles comme le maïs ou les betteraves sucrières peuvent être protégées à court terme à l'aide de clôtures électriques (fig. A19). C'est une mesure de protection très efficace, pour autant que l'installation ait été faite correctement (Schwab et Schmidbauer 2000). L'ensemble de la parcelle à protéger doit être clôturé afin d'éviter que les castors ne trouvent une entrée. La tension maximale doit être comprise entre 2000 et 4000 volts et l'énergie d'impulsion ne doit pas dépasser 0,5 joule.

Les piquets devraient avoir une hauteur d'environ 50 cm et être équipés de deux fils conducteurs – trois seraient préférables – situés à 10 et 20 cm du sol.

Installation de clôtures électriques ou de clôtures fixes

Fig. A19 > Clôture électrique à deux fils conducteurs protégeant un champ de betteraves sucrières



Photo: Gerhard Schwab

Le meilleur moyen de protéger les plantations d'arbres fruitiers le long des cours d'eau consiste à les entourer d'une palissade grillagée d'au moins un mètre de haut. Le grillage devrait être enfoui dans le sol à une profondeur de 30 à 40 cm afin d'empêcher les castors de creuser sous la palissade (Rahm et Bättig 1996, Nitsche 2003).

Clôtures fixes pour les plantations fruitières

Les arbres isolés peuvent être protégés à l'aide d'un manchon de grillage de 1,2 m de haut (fig. A20).

Protection des arbres isolés

La protection des arbres isolés peut également être assurée au moyen d'un enduit de protection (Wöbra). Ce produit, initialement développé pour protéger les arbres contre l'écorçage dû aux cerfs, contient du sable de quartz censé empêcher les castors de s'attaquer aux troncs. Le Wöbra s'applique directement sur le tronc de l'arbre. De par son coût relativement élevé, il convient surtout à la protection d'arbres isolés de grande taille avec des racines saillantes, qu'il est difficile de protéger avec du grillage. Pour un arbre d'un diamètre à hauteur de poitrine de 20 à 30 cm, mesuré à 1,3 m du sol, il faut 400 à 600 g de Wöbra. Le coût de l'opération varie entre 10 et 20 francs par arbre.

La revalorisation des cordons riverains par la plantation d'essences à bois tendre permet également de réduire la pression de rongement sur les arbres isolés ou sur les plantations fruitières.

Revalorisation des zones riveraines

Un grand nombre de stratégies d'entretien des talus riverains ont été établis avant la réapparition du castor. Les coupes rases trop drastiques peuvent en effet priver le castor de réserves alimentaires pour l'hiver et le forcer à se rabattre sur les cultures agricoles, les plantations fruitières ou les jardins des particuliers.

Adaptation des stratégies d'entretien

Fig. A20 > Protection d'un arbre isolé à l'aide d'un manchon de grillage d'environ 1,2 m de haut



A4 **Thèmes à traiter dans les plans d'action cantonaux (adaptés de Winter 2001)**

Conformément aux priorités fixées en matière de protection du castor (Winter 2001), voici les questions à traiter lors de l'élaboration de stratégies et de plans d'action cantonaux:

> Conservation, valorisation et création de territoires de castors:

- Quels sont les territoires de castor existants qui nécessitent des mesures de valorisation ou de protection?
- Quels sont les biotopes potentiellement attractifs qui pourraient être valorisés et comment?
- Où existe-t-il des possibilités de créer de nouveaux biotopes (relais) pour les jeunes castors prêts à quitter le territoire de leur famille?
- Où existe-t-il d'autres biotopes dans les environs et pourquoi ne sont-ils pas colonisés? Comment peut-on favoriser leur colonisation?
- Existe-t-il des obstacles qui peuvent être aplanis par des mesures appropriées?
- Y a-t-il des projets d'aménagements hydrauliques ou de protection de la nature prévus ou en cours dans lesquels pourraient être intégrées des mesures spécifiques en faveur du castor?
- Où est-ce que des conflits surgissent occasionnellement avec le castor? Qui est chargé d'offrir aux personnes concernées un service de conseil sur site, rapide et efficace, et comment organiser ce service?

> Mise en réseau à grande échelle des populations isolées de castors et mesures favorisant leur expansion:

- Quelles régions les castors pourraient-ils coloniser?
- Existe-t-il, le long des tronçons de liaison, des obstacles ou des dangers posant problème? Quelles mesures peuvent être prises pour résoudre ces difficultés?
- Est-il possible d'offrir, de loin en loin le long de ces tronçons, des territoires, ou au moins des habitats relais, qui faciliteraient le déplacement du castor? Où de tels biotopes potentiels se trouvent-ils et comment peut-on les valoriser?

Une fois le plan d'action défini jusqu'à ce point, il faut aller sur place pour établir quelles mesures sont effectivement nécessaires. En voici des exemples:

> Mesures destinées à protéger le castor, à favoriser sa présence et à créer de nouveaux biotopes:

- Protection contre des dangers, tels que la proximité de routes principales ou de voies ferrées.
- Accroissement des ressources alimentaires (surtout les essences à bois tendre comme réserve pour l'hiver – il en faut 50 à 100 ares par territoire; boisement différencié des rives avec 30 à 50 % de bois tendre).

- Encouragement de structures riveraines favorables à l'installation de terriers de castors.
- Création de levées de terre sur les tronçons de rivières à berges étroites qui servent de refuges en cas de crues ou de fortes fluctuations de niveau.
- Agrandissement et valorisation de petits territoires actuellement peu boisés (par revitalisation de tronçons de rives, élargissement des zones riveraines et densification du boisement naturel des rives).
- Achat de terrains ou compensation en cas d'abandon ou de réduction de l'exploitation de surfaces agricoles ou forestières situées sur des secteurs de rives propices au castor.
- Partout où cela est possible, abandon sur place des arbres tombés ou abattus (par le castor ou par l'homme) jusqu'à ce que les rongeurs les aient complètement exploités. Dans certains cas, l'arbre peut être fixé à la rive pour empêcher qu'il ne soit entraîné par le courant et n'endommage les grilles des ouvrages de retenue.
- Prise en compte de la présence du castor dans les projets d'aménagements hydrauliques ou de protection de la nature en cours ou prévus.

> Mesures permettant de créer de nouveaux biotopes à castor:

- Prise en compte du castor lors de la mise en œuvre de l'ordonnance sur les zones alluviales.
- Valorisation des biotopes potentiels appropriés par l'aménagement et le boisement des rives, mais aussi par recreusement de bras latéraux atterris des rivières.
- Prise en compte des exigences du castor dans les projets d'aménagements hydrauliques ou de protection de la nature en cours ou prévus.

> Mesures permettant de favoriser les possibilités de migration:

- Interventions permettant ou facilitant le franchissement d'obstacles aux déplacements, notamment les barrages hydroélectriques surmontés d'une route très fréquentée
- Création ou valorisation de biotopes ou de refuges sur les longs tronçons de rivières ou de rives lacustres dépourvus de ressources alimentaires et de couvert (habitats relais).

> Mesures permettant de prévenir ou de réduire les dégâts occasionnés par le castor et de résoudre les conflits:

- Nomination au niveau cantonal ou régional d'une personne chargée de prendre contact immédiatement avec les personnes concernées et de les conseiller.
- Protection des arbres et des biens culturels précieux au voisinage de territoires de castors.
- Achat ou échange de terrains en bordure de zones conflictuelles.

> Index

Abréviations

ARE

Office fédéral du développement territorial

CO

Loi fédérale complétant le code civil suisse (Livre cinquième: Droit des obligations, RS 220)

LChP

Loi fédérale sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (Loi sur la chasse, RS 922.0)

LEaux

Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux, RS 814.20)

LFo

Loi fédérale sur les forêts (Loi sur les forêts, RS 921.0)

OChP

Ordonnance sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (Ordonnance sur la chasse, RS 922.01)

OFAG

Office fédéral de l'agriculture

OFEFP

Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage

OFEG

Office fédéral des eaux et de la géologie

OFEV

Office fédéral de l'environnement

OFo

Ordonnance sur les forêts (RS 921.01)

OPD

Ordonnance sur les paiements directs versés dans l'agriculture (Ordonnance sur les paiements directs, RS 910.13)

OQE

Ordonnance sur la promotion régionale de la qualité et de la mise en réseau des surfaces de compensation écologique dans l'agriculture (Ordonnance sur la qualité écologique, RS 910.14)

Glossaire

Biodiversité

Appelée aussi diversité biologique, elle comprend la diversité des espèces, la variabilité génétique au sein des espèces et la multitude des écosystèmes.

Charriage

Déplacement de matériaux solides sur le fond du lit par le courant. Il est entravé par les ouvrages transversaux.

Ecomorphologie

Description de la structure des cours d'eau (lit, berges, rives), de la connectivité du réseau hydrographique et de l'influence humaine. Elle fournit aussi une évaluation de la fonction «habitat» des cours d'eau.

Espace nécessaire à un cours d'eau

Comprend le chenal (largeur du lit) et les deux rives.

Espèce clé de voûte

Espèce qui a un effet disproportionné sur son environnement comparativement à ses effectifs ou à sa taille et affecte de nombreux autres organismes dans un écosystème: lorsqu'elle disparaît, un écosystème peut subir un important déclin.

Espèce phare

Espèce qui éveille l'intérêt et la sympathie du public et qui sert de figure de proue dans les efforts de conservation de la nature.

Régime d'éclusées

Désigne le mode d'exploitation particulier des centrales hydroélectriques, lesquelles fonctionnent par intermittence pour couvrir les pics de demande, ce qui entraîne des fluctuations artificielles du débit du cours d'eau selon un rythme journalier. Le terme éclusée (ou débit d'éclusée) désigne un débit élevé provoqué par le turbinage d'eau. L'expression débit plancher désigne le débit minimum entre les débits d'éclusées. Ces variations de débit et donc de niveau des eaux en aval de la centrale, peuvent se produire plusieurs fois par jour, à bien une vitesse bien supérieure à celle des crues naturelles. Ainsi, lorsque le débit augmente (débit d'éclusée), les organismes aquatiques sont emportés par le courant; lorsqu'il diminue (débit plancher), ils s'échouent dans les zones de marnage.

Renaturation

Renaturation est un terme générique pour toutes les mesures qui contribuent à améliorer le fonctionnement des écosystèmes aquatiques, notamment:

- le rétablissement de structures aussi naturelles que possible dans les cours d'eau endigués (revitalisation),
- l'assainissement de tronçons dont le débit résiduel est trop faible,
- l'atténuation des effets néfastes des éclusées des centrales hydrauliques,
- les mesures visant à réactiver le charriage.

Revitalisation

Rétablissement, par des travaux de construction, des fonctions naturelles d'eaux superficielles endiguées, corrigées, couvertes ou mises sous terre.

Figures

Fig. 1 Castor dans l'eau	23
Fig. 2 Chantier d'abattage et réfectoire dans une forêt alluviale du bord de l'Aar dans le canton de Berne	23
Fig. 3 Les jeunes castors restent deux ans avec leurs parents, qui les entourent de soins	24
Fig. 4 Barrage du castor d'au moins trois mètres de haut et dix mètres de largeur sur un ruisseau du Plateau suisse	25
Fig. 5 Sites de lâcher des 141 castors entre 1956 et 1977	27
Fig. 6 Distribution du castor en 1978	29
Fig. 7 Distribution du castor en 1993	30
Fig. 8 Symboles des traces de castors cartographiées sur le terrain	34
Fig. 9 Réseau hydrographique parcouru durant l'hiver 2007/08 à la recherche de traces de castor (traits bleus)	37
Fig. 10 Distribution du castor, état à l'hiver 2007/08	39
Fig. 11 Cours d'eau occupés en permanence par le castor en 1993	40
Fig. 12 Cours d'eau occupés en permanence par le castor en 2008	41

Fig. 13 Territoires de castors, état à l'hiver 2007/08 en Suisse	43
Fig. 14 Répartition altitudinale des territoires de castors en Suisse	44
Fig. 15 Territoires de castors dans le canton de Genève et en France voisine à l'hiver 2007/08	47
Fig. 16 Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Genève, en 1993 (à gauche, 12,8 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 58,3 km)	47
Fig. 17 Territoires de castors dans le canton de Vaud à l'hiver 2007/08	50
Fig. 18 Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Vaud, en 1993 (à gauche, 96,5 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 225,1 km)	50
Fig. 19 Territoires de castors dans le canton du Valais à l'hiver 2007/08	52
Fig. 20 Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton du Valais, en 1993 (en haut, 57 km), et à l'hiver 2007/08 (en bas, 89 km)	52
Fig. 21 Territoires de castors dans le canton de Fribourg à l'hiver 2007/08	54
Fig. 22 Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Fribourg, en 1993 (à gauche, 22 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 120 km)	54
Fig. 23 Territoires de castors dans le canton de Neuchâtel à l'hiver 2007/08	56
Fig. 24 Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Neuchâtel, en 1993 (à gauche, 11 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 50 km)	56
Fig. 25 Territoires de castors dans le canton de Berne à l'hiver 2007/08	59
Fig. 26 Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Berne, en 1993 (à gauche, 40 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 331 km)	59

Fig. 27 Territoires de castors dans le canton de Soleure durant l'hiver 2007/08	61	Fig. 40 Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Zurich, en 1993 (à gauche, 36 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 121 km)	75
Fig. 28 Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Soleure, en 1993 (à gauche, 0 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 78 km)	61	Fig. 41 Territoires de castors dans le canton de Schaffhouse à l'hiver 2007/08	77
Fig. 29 Territoires de castors dans le canton d'Argovie à l'hiver 2007/08	64	Fig. 42 Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Schaffhouse, en 1993 (à gauche, 11 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 33 km)	77
Fig. 30 Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton d'Argovie, en 1993 (à gauche, 21 km), et à l'hiver 2007/2008 (à droite, 194 km)	64	Fig. 43 Territoires de castors dans le canton de Thurgovie à l'hiver 2007/08	80
Fig. 31 Territoires de castors dans le canton de Bâle-Campagne à l'hiver 2007/08	66	Fig. 44 Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Thurgovie, en 1993 (à gauche, 22 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 188 km)	80
Fig. 32 Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Bâle-Campagne, en 1993 (à gauche, 0 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 3,3 km)	66	Fig. 45 Territoires de castors dans le canton de Saint-Gall durant l'hiver 2007/08	82
Fig. 33 Territoire de castors dans le canton de Lucerne à l'hiver 2007/08	68	Fig. 46 Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Saint-Gall, en 1993 (à gauche, 0 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 22 km)	82
Fig. 34 Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Lucerne, en 1993 (à gauche, 0 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 6,4 km)	68	Fig. 47 Territoire de castor en Basse-Engadine dans le canton des Grisons au printemps 2008	84
Fig. 35 Territoire de castor dans le canton de Zoug à l'hiver 2007/08	70	Fig. 48 Aire de distribution potentielle au-dessous de 700 m d'altitude (surfaces en jaune), où le castor est susceptible de trouver des cours d'eau répondant à ses besoins (sans le Tessin, vierge de castors)	86
Fig. 36 Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Zoug, en 1993 (à gauche, 0 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 2,7 km)	70	Fig. 49 Cours d'eau du canton d'Argovie (en bleu) potentiellement colonisables par le castor (selon le modèle de Fivaz et al. en prép.)	88
Fig. 37 Territoire de castors dans le canton de Schwyz à l'hiver 2007/08	72	Fig. 50 Cours d'eau (en bleu) potentiellement colonisables par le castor dans le canton d'Argovie (selon le modèle de Fivaz et al. en prép.)	89
Fig. 38 Tronçons de cours d'eau occupés en permanence par le castor dans le canton de Schwyz, en 1993 (à gauche, 0 km), et à l'hiver 2007/08 (à droite, 2,7 km)	72	Fig. 51 Morts de castors annoncées par les cantons entre 1989 et 2008	91
Fig. 39 Territoires de castors dans le canton de Zurich à l'hiver 2007/08	75		

Fig. 52	Modèle pour l'évaluation du statut liste rouge du castor	95	Fig. A2	Rongement frais	132
Fig. 53	Répartition du castor en France voisine	97	Fig. A3	Rongement ancien	132
Fig. 54	Distribution du castor dans le Bade-Wurtemberg en 2007	98	Fig. A4	Exemples d'encodage de deux indices de présence importants observés sur un même emplacement	132
Fig. 55	Distribution du castor au Tyrol (Autriche), état en juin 2009	99	Fig. A5	Marquage des tronçons de cours d'eau prospectés	133
Fig. 56	Distribution du castor en Europe, sans la Russie	100	Fig. A6	Encodage des limites de territoires et des coordonnées centrales du territoire sur la carte	134
Fig. 57	Il y a quinze ans poussait ici une forêt fermée	105	Fig. A7	Encodage des coordonnées centrales du territoire	134
Fig. 58	Vision d'horreur pour tout propriétaire de forêt, mais haut lieu de la biodiversité: sur cette parcelle forestière de 4,5 hectares située en Lituanie des castors ont construit leurs barrages il y a 15 ans	106	Fig. A8	Haut: rongements d'un animal jeune; Bas: rongements d'un animal adulte	135
Fig. 59	Un petit ruisseau obstrué par un barrage de castor (au centre) inonde environ deux hectares de forêt de chênes sur le Plateau suisse	106	Fig. A9	Activité accrue	136
Fig. 60	Arbre abattu par le castor et tombé dans un petit cours d'eau doté d'un barrage	106	Fig. A10	Activité réduite	136
Fig. 61	De nombreux cours d'eau se trouvent aujourd'hui dans un état semblable à celui de l'image du haut	111	Fig. A11	Indication sur la fiche de terrain territoire individuel/de couple ou familial	136
Fig. 62	Abaque servant à déterminer la largeur de la zone riveraine (une rive)	113	Fig. A12	Le terrier de castor aménagé directement sous le chemin rural s'est effondré sous le poids de véhicules agricoles	139
Fig. 63	Rampe à castor dans le canal principal au niveau d'un seuil de quelque 40 cm de haut, infranchissable pour le castor	123	Fig. A13	Surface cultivée inondée	139
Fig. 64	Intervention forestière étendue au bord de l'Areuse (NE)	124	Fig. A14	Betteraves sucrières mangées par le castor	139
Fig. 65	Un jeune castor capturé dans un piège à cage, dans le cadre de la gestion du castor menée en Bavière	126	Fig. A15	Exemple satisfaisant, du point de vue du castor, d'une zone riveraine de 10 m de large exploitée extensivement le long d'un petit ruisseau	140
Fig. A1	Indiquer le plus précisément possible les sites d'observation des indices (symboles cf. légende) sur la carte (± 25 m souhaité)	131	Fig. A16	Terrier artificiel installé et prêt à être recouvert de terre	141
			Fig. A17	Drainage permettant de réguler la hauteur d'eau d'un barrage de castor	142

Fig. A18 Clôture électrique sur la couronne d'un barrage de castor	143	Tab. 12 Territoires de castors et effectif estimé dans le canton de Fribourg, répartis entre sol cantonal et frontière avec les cantons de Vaud et de Berne	53
Fig. A19 Clôture électrique à deux fils conducteurs protégeant un champ de betteraves sucrières	144	Tab. 13 Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Neuchâtel	55
Fig. A20 Protection d'un arbre isolé à l'aide d'un manchon de grillage d'environ 1,2 m de haut	145	Tab. 14 Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton de Neuchâtel, répartis entre sol cantonal et frontière avec les cantons de Vaud et de Berne	55
Tables			
Tab. 1 Possibilités de saisie des indices de castor et leur degré de pertinence	34	Tab. 15 Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton de Berne, répartis entre sol cantonal et frontière avec les cantons de Fribourg, Neuchâtel, Soleure et Argovie	57
Tab. 2 Fréquence des différents types de traces	38	Tab. 16 Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Berne	58
Tab. 3 Tronçons de cours d'eau (en km) occupés en permanence par le castor en 1993 et en 2008	41	Tab. 17 Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Soleure	60
Tab. 4 Nombre et pourcentage des territoires par type de cours d'eau	42	Tab. 18 Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton de Soleure, répartis entre sol cantonal et frontière avec les cantons de Berne et d'Argovie	60
Tab. 5 Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Genève	46	Tab. 19 Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton d'Argovie	63
Tab. 6 Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton de Genève, répartis entre sol cantonal et frontière avec le canton de Vaud et avec la France	46	Tab. 20 Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton d'Argovie, répartis entre sol cantonal et frontière avec les cantons de Berne, Soleure, Bâle-Campagne, Zurich et avec l'Allemagne	63
Tab. 7 Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Vaud	49	Tab. 21 Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Bâle-Campagne	65
Tab. 8 Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton de Vaud, répartis entre sol cantonal et frontière avec les cantons de Fribourg, du Valais, de Neuchâtel et avec la France	49	Tab. 22 Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton de Bâle-Campagne, répartis entre sol cantonal et frontière avec le canton d'Argovie	65
Tab. 9 Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton du Valais	51	Tab. 23 Cours d'eau colonisé par le castor dans le canton de Lucerne	67
Tab. 10 Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton du Valais, répartis entre sol cantonal et frontière avec le canton de Vaud	51	Tab. 24 Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton de Lucerne	67
Tab. 11 Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Fribourg	53	Tab. 25 Cours d'eau colonisé par le castor dans le canton de Zoug	69

Tab. 26	Nombre de territoires et calcul des effectifs de castor dans le canton de Zoug et sur la frontière avec le canton de Schwyz	69	Tab. 40	Mesures de protection contre les dégâts causés par le castor aux cultures et aux plantations forestières	119
Tab. 27	Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Schwyz	71	Tab. 41	Mesures de réparation en cas d'inondation de cultures agricoles, de surfaces forestières et de zones habitées	120
Tab. 28	Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton de Schwyz et sur la frontière avec le canton de Zoug	71	Tab. 42	Mesures de réparation causés aux infrastructures par les activités de creusement du castor	121
Tab. 29	Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Zurich	74	Tab. 43	Récapitulatif des sites de lâchers de castors en Suisse entre 1956 et 1979, classés par bassin versant	129
Tab. 30	Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton de Zurich et sur la frontière avec les cantons d'Argovie, de Thurgovie et de Schaffhouse ainsi qu'avec l'Allemagne	74			
Tab. 31	Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Schaffhouse	76	Bibliographie		
Tab. 32	Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton de Schaffhouse et sur la frontière avec les cantons de Zurich et de Thurgovie ainsi qu'avec l'Allemagne	76	Allgöwer R. 1993: Zum aktuellen Vorkommen des Bibers <i>Castor fiber</i> in Baden-Württemberg. Staatliches Museum für Naturkunde in Karlsruhe, Allemagne.		
Tab. 33	Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Thurgovie	79	Batbold J., Batsaikhan N., Shar S., Amori G., Hutterer R., Kryštufek B., Yigit N., Mitsain G., Muñoz L.J.P. 2008: <i>Castor fiber</i> . In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. www.iucnredlist.org .		
Tab. 34	Nombre de territoires et calcul des effectifs de castors dans le canton de Thurgovie et sur la frontière avec les cantons de Zurich, de Schaffhouse, de Saint-Gall et avec l'Allemagne	79	Bayerisches Landesamt für Umwelt 2009: Artenvielfalt im Biberrevier – Wildnis in Bayern. 52 S.		
Tab. 35	Cours d'eau colonisés par le castor dans le canton de Saint-Gall	81	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz 2007: Grundsätze des Bayerischen Bibermanagements (Stand: Januar 2007): 13 p.		
Tab. 36	Territoires de castors et effectif estimé dans le canton de Saint-Gall et sur la frontière avec le canton de Thurgovie et avec l'Autriche	81	Beck A., Hohler P. 2000: Aménagement de terriers artificiels pour les castors. <i>Génie biologique</i> 1/00: 26–29.		
Tab. 37	Cours d'eau colonisé par le castor dans le canton des Grisons	83	Blanchet M. 1994: Le castor et son royaume. Delachaux et Niestlé: 311 p.		
Tab. 38	Nombre de territoires et calcul des effectifs de castor dans le canton des Grisons	83	Bräuer I. 2002: Was kostet die Rückkehr des Bibers nach Hessen tatsächlich? Eine ökonomische Analyse des hessischen Programms zur Wiedereinbürgerung des Bibers. <i>Jahrbuch Naturschutz in Hessen</i> 7: 76–84.		
Tab. 39	Récapitulatif des tronçons de cours d'eau potentiellement colonisables par le castor (selon le modèle de Fivaz et al. en prép.) et sur lesquels sa présence peut générer des conflits (dus à ses barrages et ses activités de creusement)	90	Campell U., vers 1570: <i>Raetiae Alpestris Topographica Descriptio</i> . In: <i>Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden</i> . Vol. XLII. 1899.		
			Dalbeck L., Lüscher B., Ohlhoff D. 2007: Beaver ponds as habitat of amphibian communities in a central European highland. <i>Amphibia-Reptilia</i> 28: 493–501.		

- Delarze R., Gonseth Y., Galland P., 1998. Guide des milieux naturels de Suisse. Ecologie, menaces, espèces caractéristiques. Delachaux et Niestlé: 413 p.
- Dewas M., Schley L., Herr J., Angst C., Manet P., Landry P., Catusse M. in prep: Beaver situation in France and neighboring countries.
- Djoshkin W.W., Safonow W.G. 1972: Die Biber der Alten und der Neuen Welt. Neue Brehm Bücherei. Wittenberg-Lutherstadt (437): 168 p.
- Ducroz J.-F., Stubbe M., Saveljev A.P., Heidecke D., Samjaa R., Ulevicius A., Stubbe A., Durka A. 2005: Genetic variation and population structure of the Eurasian Beaver *Castor fiber* in Eastern Europe and Asia. Journal of Mammalogy, 86(6): 1059–1067.
- Ewald K., Klaus G. 2009: Die Ausgewechselte Landschaft. Vom Umgang der Schweiz mit ihrer wichtigsten natürlichen Ressourcen. Haupt Verlag: 782 p. + 8 cartes.
- Fivaz F., Angst Ch., Gonseth Y. in prep: A novel method for assessing the Red List status of aquatic species, applied to the European Beaver (*Castor fiber* L. 1758) in Switzerland.
- Fortin C., Laliberté M., Ouzilleau J. 2001: Guide d'aménagement et de gestion du territoire utilisé par le castor au Québec, Ste-Foy, Fondation de la faune du Québec: 112 p.
- Garcia P. 2006: Le castor dans le canton de Valais. Etat des populations, problématique des dégâts et perspectives. Travail de Diplôme. Ecole d'ingénieurs de Lullier: 156 p.
- Gétaz D., Hunkeler P., Neet C., Rapin P. 1993: Le castor: mode d'emploi. Centre de conservation de la faune, d'écologie et d'hydrobiologie appliquées de l'Etat de Vaud: 8 p.
- Halley D.J. 2009: Non-lethal methods of beaver impact management: a review. Conférence, 5th International Beaver Symposium. Dubingiai, Lituanie, 20 au 23 septembre 2009.
- Halley D.J., Rosell F. 2003: Population and distribution of European beavers (*Castor fiber*). Lutra 2003 46 (2): p. 91–101.
- Hartmann G. 1994: Long-term population development of a reintroduced beaver (*Castor fiber*) population in Sweden. Conservation Biology 8(3): 713–717.
- Heidecke D. 2005: Anleitung zur Biberbestandserfassung und -Kartierung. Arbeitskreis Biberschutz im NABU Landesverband Sachsen-Anhalt. Mitteilungen des Arbeitskreises Biberschutz 1 / 2005: 9 p.
- Heidecke D., Hörig H. 1986: Bestands- und Schutzsituation des Elbibibers. Naturschutzarbeit in den Bezirken Halle und Magdeburg 1: 3–14.
- Inspection de la chasse du canton de Berne 2007: Konzept Biber Kanton Bern. Zum Umgang mit dem Biber im Kanton Bern: 124 p.
- Inspection de la chasse du canton de Berne 2009: Konzept Biber im Grossen Moos. Managementkonzept für den Umgang mit dem Biber im Grossen Moos, Berner Seeland: 49 p.
- Kurt F. 1986: Das Comeback. Natur (11): 83–91.
- Magun B. 2004: GIS-Modell: Biber-Lebensraum in der Schweiz. Beurteilung der Lebensraumeignung der schweizerischen Gewässer für den Biber. Verein Wildark, Bern: 48 p.
- Messlinger U. 2006: Monitoring von Biberrevieren in Westmittelfranken. Naturschutzplanung und ökologische Studien: 157 p.
- Muggli J. 2007: Rückkehr des Bibers in den Kanton Luzern. Dienststelle Landwirtschaft und Wald. Abteilung Fischerei und Jagd. Interner Bericht: 9 p.
- Müller M., Angst C. 2008: Biber-Bestandserhebung Zürich. Verbreitung und Bestand des Bibers im Kanton Zürich im Winter 2007/08. Fischerei- und Jagdverwaltung des Kantons Zürich: 25 p.
- Müller M., Angst C. 2009: Biber-Bestandserhebung Thurgau. Verbreitung und Bestand des Bibers im Kanton Thurgau im Winter 2007/08. Fischerei- und Jagdverwaltung des Kantons Thurgau: 24 p.
- Müller M., Barandun J. 2009: Biberkonzept St. Gallen. – Kant. Amt für Natur, Jagd und Fischerei St. Gallen. In Vorbereitung.
- Müller M., Geisser H. 2006: Bestandesentwicklung und Verbreitung des Bibers (*Castor fiber fiber*) im Kanton Thurgau zwischen 1968 und 2005. Der Rhein – Lebensader einer Region: 246–256.
- Müller-Schwarze D., Sun D. 2003: The beaver. Natural history of a wetlands engineer. Cornell university Press, Ithaca, New York: 190 p.
- Nitsche K.-A. 2003: Biber. Schutz und Probleme. Möglichkeiten und Massnahmen zur Konfliktvermeidung. Castor Research Society: 52 p.
- Nolet B., Rosell F. 1997: Comeback of the beaver *Castor fiber*: An overview of old and new conservation problems. Biol. Conservation Vol. 83 n°. 2: 165–173.
- OFEFP 1994: Liste rouge des espèces animales menacées de Suisse. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne: 97 p.
- OFEFP 2004: Concept Castor Suisse: Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne: 6 p.
- OFEFP, OFEG, OFAG, ARE 2003: Idées directrices – Cours d'eau suisses. Pour une politique de gestion durable de nos eaux. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne: 12 p.
- OFEG 2008: Atlas hydrologique de la Suisse. (Tableau 1.2). Berne

Pagel H.-U., Recker W. 1992: Entwicklung und Ausbreitung der Biberpopulation in der Schorfheide in Berlin 1937–1991. *Säugetierkd. Inf.*, Jena, 3(16): 364–386.

Rahm U. 1994: Bestandsaufnahme der Biber in der Schweiz (Biberinventar) 1993/1994. Données non publiées du recensement de 1993/1994. Office fédéral de l'environnement des forêts et du paysage, Berne.

Rahm U. 2002: Ein Vademekum für Biberfreunde. Leitfaden für Feldbeobachtungen. Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel. *Miscellanea Faunistica Helvetiae* 6: 52 p.

Rahm U., Bättig M. 1996: Le castor en Suisse. Recensement, menaces, protection. Office fédéral de l'environnement des forêts et du paysage, Berne, *Cahiers de l'environnement* n° 249, 68 p.

Righetti A., Müller J., Weglin A., Andres M., Drollinger P., Maurer V., Zumbach S., Meyer A. 2008: Faunagerechte Sanierung von bestehenden Gewässerdurchlässen. Tiefbauamt des Kantons Aargau und Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS): 92 p.

Rosell F., Bozser O., Collen P., Parker H. 2005: Ecological impact of beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* and their ability to modify ecosystems. *Mammal Rev.* 2005. Volume 35, n° 3 et 4: 248–276.

Rouland P., Migot P. 1997: Le castor dans le sud-est de la France. Office national de la chasse. Paris: 51 p.

Schwab G. 2010: Bibermonitoring in Bayern – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU), Augsburg: 28 p + Annexe.

Schwab G., Dietzen W., Lossow G. 1994: Biber in Bayern. Entwicklung eines Gesamtkonzepts zum Schutz des Bibers. In: *Biber. Beiträge zum Artenschutz* 18. Hrsg. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, München: 9–44.

Schwab G., Schmidbauer M. 2000: Use of electrical fences to prevent beaver damage in Bavaria. In: *Abstracts 2nd European Beaver Symposium*, 27 au 30 septembre 2000, Bialowieza, Pologne: Abstract 49.

Schwab G., Schmidbauer M. 2001: Kartieren von Bibervorkommen und Bestandeserfassung. 25 p. www.bibermanagement.de/

Stocker G. 1985: Biber (*Castor fiber*) in der Schweiz. Probleme der Wiedereinbürgerung aus biologischer und ökologischer Sicht. Institut fédéral de recherches forestières, Birmensdorf: 149 p.

UICN 2001. Catégories et critères de l'UICN pour la liste rouge: Version 3.1. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni: ii + 32 p.

UICN 2003: Lignes directrices pour l'application, au niveau régional des critères de l'UICN pour la liste rouge: version 3.0. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni: ii + 26 p.

Wimmershoff J., Robert N., Ryser-Degiorgis M.P. 2009: Monitoring des Gesundheitszustandes geschützter, einheimischer Wildsäuger. Teil «Todesursachen und Krankheiten beim Biber». Centre pour la médecine des poissons et des animaux sauvages, Rapport final octobre 2009: 9 p.

Winter C. 2001: Données de base d'une protection coordonnée du castor, L'environnement pratique, OFEFP, 3003 Berne: 68 p.

Zahner V. 1997: Der Einfluss des Bibers auf gewässernahe Wälder. Ausbreitung der Population sowie Ansätze zur Integration des Bibers in die Forstplanung und Waldbewirtschaftung in Bayern. Dissertation LMU München. Herbert Utz Verlag: 321 p.

Zahner V., Schmidbauer M., Schwab G. 2009 (2. éd.): Der Biber – die Rückkehr der Burgherren. Buch- und Kunst-Verlag Oberpfalz, Amberg: 136 p.

Zeh Weissmann, H., Könitzer C., Bertiller A. 2009: Ecomorphologie des cours d'eau suisses. Etat du lit, des berges et des rives; résultats des relevés écomorphologiques (avril 2009). Office fédéral de l'environnement, Berne. *Etat de l'environnement* n° 0926: 100 p.

Remerciements

Aux cantons dont les services de la chasse et de la pêche des cantons ont soutenu financièrement le projet et y ont collaboré: Argovie, Bâle-Campagne, Berne, Fribourg, Genève, Lucerne, Neuchâtel, Schaffhouse, Schwyz, Soleure, Saint-Gall, Thurgovie, Vaud, Valais, Zoug, Zurich

Aux organisations ayant financé la formation des observateurs du castor: WWF Berne, WWF Thurgovie, WWF Zurich, Pro Natura Zurich

Aux spécialistes ayant dispensé la formation des observateurs du castor: Müller Mathis (ZH, TG), Minnig Silvan (BE), Pier Annelie (ZH)

Aux personnes ayant apporté leur soutien aux relevés de terrain: Argovie: Beck Andres, Herzog Carmen, Hohler Peter, Schären Fredi, Thiel Dominik, Wattinger Ursula
Bâle-Campagne: Altermatt Florian, Bieger Annette, Bühler Sarah, Büttler Martina, Degen Markus, Götz Sarah, Götz Silas, Götz Werner, Graf Dieter, Griouit Hind, Gunti Meinrad, Meyer Susanne, Ott Markus, Speiser Ines, Taylor Elisabeth, Thommen Dieter
Berne: Affentranger Albin, Baeriswyl Beatrice, Baumann Elisabeth, Beyeler Hanspeter, Bianca Peter, Blatter Hans-Rudolf, Charmillot Patrice, Dauwalder Bruno, De Monaco Romeo, Dürig Fritz, Egloff Bernhard, Egloff Manuela, Eichenberger Ernst, Gempeler Martin, Gerke David, Grossenbacher Kurt, Haldemann Renzo, Hauswith Charlotte, Hofer Hansueli, Hurni Ursula, Iff Ueli, Jost Anita,

Klopfstein Kaspar, Kunz Rudolf, Lauper Gilles, Lobsiger Hanspeter, Löffel Christian, Lüthi Alain, Maklari Csilla, Martinoli Anita, Mäder Daniel, Magun Bettina, Maurer Fritz, Michel Willi, Meyer Susanna, Minnig Silvan, Mischler Alfred, Moser Hansueli, Müllener Annemarie, Mürger Ruedi, Nydegger Reto, Nyffeler Peter, Rindlisbacher Heinz, Rubin Andreas, Schmid Robert, Schmutz Fritz, Schober Hugo, Schönmann Andreas, Schweizer Kurt, Schwendimann Peter, Siegenthaler Peter, Sommer Peter, Sommer Reto, Stöckli Beat, Studer Thierry, Stüssi Kathrin, Trachsel Daniel, Tschumi Christine, Trachsel Verena, Vollenhals Sabine, Vollenhals Matthias, von Allmenn Hansjörg, Wenger Fritz, Wieser Tina, Wolfisberg Jean-Pierre, Zbinden Rudolf

Fribourg: Andrey Gérard, Bossy Gérald, Bürgy Elmar, Desbiolles Philippe, Equey François, Fragnière André, Jenny Anton, Jordan Pierre, Hifler Eric, Kämpfer Pascal, Lauper Sébastien, Maradan Fabrice, Menoud Guy, Peissard Erich

Genève: Allen Benjamin, Badstuber David, Baillifard Alexis, Balestra Ursula, Bodmer Olivier, Comte Sébastien, Delabays Jean-Louis, De Rutté Patrick, Descombe-Favre Magali, Droz Jacques, Dubelly Didier, Germond Vincent, Mayor Samy, Moll Jean-Pierre, Rauss Alain, Rebsamen Vital, Roch Philippe, Scheurer Walter, Schönbachler Cyril, Scheurer Walter, Schopfer Pierre, Uldry Valéry

Lucerne: Holzgang Otto, Rohner Brigitte

Neuchâtel: Mc Mullin Andrew

Schaffhouse: Walter Jakob, Sigrist Max

Schwyz: Lienert Friedrich

Soleure: Beck Andres, Elmer Madeleine, Felder Daniel, Fühmann Paul, Gerke David, Häni Markus, Hirschi Daniel, Müller Petra, Rindlisbacher Hans, Schenker Gabriela, Steinmann Andreas, Tschopp Christoph, Villiger Mathias, Widmer Marc, Zaugg Anton

Saint-Gall: Biedermann Johannes, Büchler Urs, Calderara Mirko, Fitz-Rathgen Julika, Graber Markus, Schättin Bruno, Stacher Max

Thurgovie: Arni-Häberli Elias, Arni-Häberli Katharina, Biedermann Johannes, Brüni Hansruedi, Burkhard Wolf-Dieter, Chanson Camille, Dähler Kurt, Egger Urs, Ehrat Lilian, Engler Lilo, Fuchs Konstantin, Fitz-Rathgen Julika, Graber Markus, Guhl Theres, Koch Paul, Hammes Karem, Jungbluth Niels, Koch Paul, Lengweiler Ruedi, Moser Markus, Müller Markus, Müller Mathis, Pier Annelie, Schättin Bruno, Scheibner Uwe Gerhard, Schenkel Marianne, Schmid Müller Christine, Schnell Niklaus, Schoop Anina, Schwarzenruber Paul, Taxböck Philip, Teufer Angela, Wartberger Thomas, Wille Barbara, Winkler Ruth, Wyss-Böhni Kristina

Vaud: Allamand Philippe, Bardet Sébastien, Bruni Johny, Brunner Catherine, Caillet-Bois David, Chaillet Jean-Paul, Deleury Patrick, Grimaître Frédéric, Guigoz Eve, Hifler Eric, Jacquemettaz Luc, Matthey Christine, Marro Pierre-Alain, Schmid Didier, Wolf Manuel, Wolf Nathalie

Valais: Amacker Walter, Bornet Christian, Burgener Clément, Chatriant Eric, Dubois Philippe, Imboden Thomas, Marchesi Paul, Marro Pierr-Alain, Udry Frank, Roten Dolf, Zimmermann Urs

Zoug: Suter Ernst

Zurich: Beeli Martin, Bischofberger Claudia, Brändli Karin, Bühler Regula, Burri Monica, Chopard Yvan, Dähler Kurt, Debrunner Rolf, Egger Urs, Erzinger Samuel, Fojtu Nicolas, Frey Barbara, Frey Hansjörg, Frey Lilian, Hagemann Peter,

Haller Daniel, Hammes Karen, Hartmann Lydia, Hauser Thomas, Helbling Helene, Henseler Cornelia, Herrmann Isabelle, Hofmann Susi, Huber Andrea, Jungbluth Niels, Karpati Theresa, Kleeb-Huber Claudia, Kleeb-Huber Jürg, Kohler Ulrike, Leiber Ruth-Maria, Lüthi Rolf, Meister Marianne, Michaud Florine, Minder Elsy, Möckli Andreas, Müller Mathis, Neukom Esther, Oertli Sabine, Parrat Rosmarie, Perret Peter, Pfister Christoph, Pier Annelie, Pollinger Kathrin, Pollinger Hans, Rieger Ingo, Ruckstuhl Hanna, Rutishauser Roman, Sandercock Jenifer, Schefer Alice, Seiler Hanspeter, Speich Christian, Schwarzenruber Paul, Spiess Nicole, Strebel Katrin, Tanner Vogel Karin, Taxböck Philip, Teufer Angela, Vogel Peter, Vonwil Judith, Wagner Claudia, Weiss Andreas, Wernli Thomas, Wetter Anita, Wild Bruno, Zehnder Maya, Zweifel Bruno

Aux coordinateurs régionaux qui nous ont soutenu avec énormément d'engagement: Beck Andres, Descombe-Favre Magali, Götz Werner, Marro Pierre-Alain, Müller Mathis

A la police du lac de Biènnne qui a mis un bateau à disposition pour la cartographie du lac

Pour la numérisation des traces de castor: Chanson Camille et Grandjean Noémi

Pour la création des cartes pour les relevés de terrain: Fivaz Fabien

Pour leur aide lors de l'élaboration et du perfectionnement de la méthode de cartographie: Bruni Johny, Marro Pierre-Alain, Müller Mathis et Schwab Gerhard

A l'équipe du CSCF, en particulier Capt Simon et Gonseth Yves