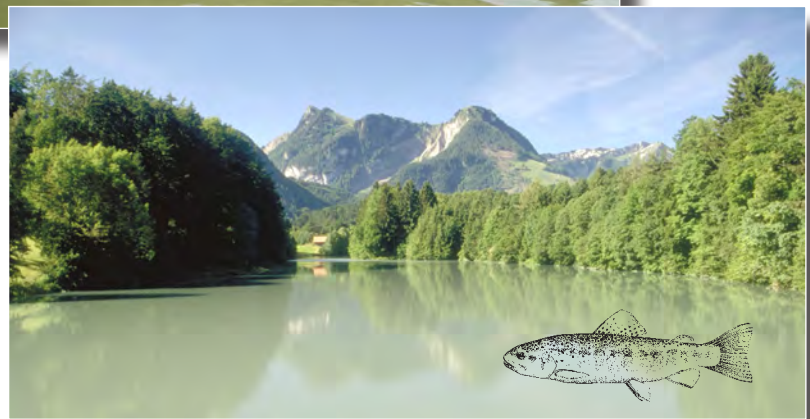


Fischereiliche Bewirtschaftung der Seen im Kanton Freiburg mit Ergänzung 2014

Gestion piscicole des lacs dans le canton de Fribourg
avec complément 2014



Bericht im Auftrag des Amtes für Wald, Wild und Fischerei des Kantons Freiburg
Rapport sur mandat du Service des forêts et de la faune du canton de Fribourg

April / avril 2002 - Januar / janvier 2014

WFN - Wasser Fisch Natur
Dr. Arthur Kirchhofer
Murtenstrasse 52
3205 Gümmenen

031 751 18 74
info@wfn.ch



Bearbeitung: Arthur Kirchhofer, Martina Breitenstein

Fischereiliche Bewirtschaftung der Seen im Kanton Freiburg Gestion piscicole des lacs dans le canton de Fribourg

Inhalt / Table des matières

Zusammenfassung	Résumé	3
Einleitung und Auftrag	Introduction et mandat	4
Gesetzliche Grundlagen	Les bases légales	6
Bewirtschaftungsgrundsätze	Principes de la gestion	8
Datengrundlagen und Vorgehen	Bases de données et relevés	10
Wasserqualität	Qualité de l'eau	11
Fischereilicher Ertrag	Rendement de la pêche	13
Aktueller Zustand und Bewirtschaftungsvorschläge	Situation actuelle et recommandations de gestion	16
Lac de Lussy		17
Schwarzsee		22
Lac de Montsalvens		27
Lac de Lessoc		33
Lac de la Gruyère		38
Lac de Pérolles		46
Schiffenensee		52
Zusammenhang Fang-Besatz	Relation captures-repeuplements	60

Fischereiliche Bewirtschaftung der Seen im Kanton Freiburg Gestion piscicole des lacs dans le canton de Fribourg

Zusammenfassung

Im Kanton Freiburg liegen sieben Seen, zwei kleinere natürliche und fünf künstliche, wovon deren vier durch den Aufstau der Saane geschaffen wurden. Im vorliegenden Bericht werden die topographischen, limnologischen und fischereilichen Verhältnisse dieser sieben Seen zusammengestellt und im Hinblick auf eine Optimierung der fischereilichen Bewirtschaftung analysiert. Für jeden See werden die Fang- und Besatzverhältnisse diskutiert und Vorschläge zur Bewirtschaftung formuliert. Die wichtigsten Empfehlungen lauten:

- Für die beiden natürlichen Seen (Schwarzsee und Lac de Lussy) und einen der Staus (Lac de Pérolles) soll die extensive Befischung beibehalten werden. Die natürliche Fortpflanzung der fischereilich wichtigen Arten ist erfolgreich, auf Besatz kann verzichtet werden.
- Im hoch gelagerten Lac de Montsalvens soll die Bewirtschaftung auf die Bachforelle ausgerichtet werden. Die Besatzzahlen sind den beschränkten Möglichkeiten des Sees (Produktion, Habitate) anzupassen.
- Der Lac de Lessoc soll mit Bachforellen bewirtschaftet werden. Eine Förderung der Äschenbestände scheint erst nach erfolgter Restwassersanierung der beiden wichtigsten Zuflüsse Saane und Hongrin sinnvoll.
- Beim grössten und fischereilich wichtigsten See des Kantons (Lac de la Gruyère) muss die Verbesserung der Lebensräume (Sanierung von Wanderhindernissen, Renaturierung der Zuflüsse und der Uferzonen, Restwassersanierung) im Vordergrund stehen. Aktiv soll die stark gefährdete Seeforelle gefördert werden. Sofern der Wasserstand im Frühling ungenügend ist, kann der Hechtbestand mit Besatz verstärkt werden. Auf Zanderbesatz ist zu verzichten.
- Für den Schiffenensee ist ebenfalls die Seeforelle mit Besatzmassnahmen aktiv zu fördern, bis sich ein überlebensfähiger Bestand etabliert hat. Auf Besatz mit Hecht und Zander ist dagegen zu verzichten, da sich diese beiden Arten selbständig fortpflanzen.

Résumé

Parmi les sept lacs qui se trouvent dans le canton de Fribourg, deux sont d'origine naturelle et cinq sont artificiels. Parmi ces derniers, quatre sont issues de barrages sur la Sarine. Dans le présent rapport nous avons résumé la topographie, la limnologie et la situation de la pêche de ces sept lacs dans le but d'optimiser la gestion halieutique. Pour chaque lac nous avons présenté les rendements de pêche et les repeuplements; nous proposons une gestion halieutique appropriée à chaque plan d'eau. Les principales recommandations sont les suivantes:

- Pour le Lac Noir et le Lac de Lussy ainsi que pour le Lac de Pérolles, nous proposons de conserver une exploitation extensive de la pêche. Vu que dans ces lacs la reproduction naturelle est assurée, nous pensons qu'aucun repeuplement n'est nécessaire.
- La gestion halieutique dans le Lac de Montsalvens doit se focaliser sur la truite de rivière. Les repeuplements doivent être adaptés à la faible quantité de nourriture disponible et à la capacité d'accueil du lac.
- La gestion halieutique du Lac de Lessoc devrait se focaliser sur la truite de rivière. Nous ne conseillons de renforcer la population d'ombre que si des mesures sont prises pour assainir le débit résiduel insuffisant dans la Sarine et l'Hongrin.
- Le Lac de la Gruyère est le plus important lac du canton de Fribourg concernant la pêche. La gestion halieutique passe prioritairement par l'amélioration des milieux naturels (suppression des obstacles à la migration, assainissement des zones riveraines et des affluents). Nous recommandons un soutien actif des populations de truites de lac, et quand le niveau du lac est insuffisant au printemps, exceptionnellement du brochet. Des repeuplements de sandres par contre ne semblent plus nécessaires.
- Dans le lac de Schiffenen, nous préconisons de soutenir uniquement les populations de truites de lac par des alevinages réguliers jusqu'à ce qu'une population stable se soit installée. Pour le brochet et le sandre, nous ne recommandons pas de repeuplement.

Einleitung und Auftrag

Die fischereiliche Bewirtschaftung der als Patentgewässer genutzten Seen im Kanton Freiburg wird durch den Fischereidienst des Kantons vollzogen. Unter anderem werden auch verschiedene Fischarten mit Besatzmassnahmen durch Kanton und Fischereivereine aktiv gefördert. Nebst Neuenburger- und Murtensee verfügt der Kanton Freiburg über zwei kleinere, natürliche Seen:

Schwarzsee und Lac de Lussy

und eine Reihe künstlicher Seen, die durch die Wasserkraftnutzung der «groupe e» mit Stauhaltungen im Laufe der letzten rund 150 Jahre entlang der grösseren Flüsse entstanden sind:

Lac de Lessoc, Lac de la Gruyère, Lac de Pérolles und Schiffensee an der Saane sowie Lac de Montsalvens am Jaunbach.

Um die Bewirtschaftung dieser Seen möglichst nachhaltig zu gestalten und zwischen Kanton und Fischereiverband zu koordinieren, wurde vom Fischereidienst des Kantons Freiburg „WFN – Wasser Fisch Natur“, Gümmenen, 2001 beauftragt, ein Bewirtschaftungskonzept für diese sieben Seen auszuarbeiten. Im Wesentlichen beinhaltet dieses die folgenden Punkte:

1. Erhebung des Ist-Zustandes der sieben Seen, die für die Patentfischerei offen sind und Beurteilung der fischereilichen Produktionsmöglichkeiten für die einzelnen Seen;
2. Ausarbeitung eines Bewirtschaftungskonzeptes mit geeigneten Massnahmen;
3. Begleitung einer Arbeitsgruppe bestehend aus Vertretern des Kantons und der Fischereiorganisationen, in der gemeinsam Ziele für eine nachhaltige Bewirtschaftung erarbeitet und die vorgeschlagenen Massnahmen bereinigt wurden.

Introduction et mandat

La gestion des ressources halieutiques des lacs du canton de Fribourg ouverts à la pêche à permis est réglementée par le Service des forêts et de la faune. Une des principales mesures mise en œuvre par le canton et les sociétés de pêche est le repeuplement de plusieurs espèces de poissons. En dehors des lacs de Morat et de Neuchâtel, le canton de Fribourg possède deux petits lacs naturels:

Le Lac Noir et le Lac de Lussy

ainsi qu'une série de lacs artificiels qui ont émergé le long des grandes rivières durant ces 150 dernières années au moment de la construction des barrages pour la production d'électricité par le «Groupe e SA»:

Les lacs de Schiffenen, de Pérolles, de la Gruyère et de Lessoc sur le cours de la Sarine

et le Lac de Montsalvens dans le bassin de la Jogne.

Afin de mettre en place une gestion durable des ressources halieutiques de ces lacs, le bureau "WFN - Wasser Fisch Natur", à Gümmenen, a été mandaté en 2001 par le service de la pêche du canton de Fribourg pour élaborer un concept de gestion piscicole. L'expertise comporte notamment les points suivants:

1. Présentation de la situation actuelle concernant la faune halieutique et la limnologie des sept lacs ouverts à la pêche à permis, ainsi que la valorisation de la production halieutique potentielle;
2. Elaboration d'un concept de gestion des ressources halieutiques et propositions de mesures adaptées;
3. Accompagnement d'un groupe de travail comprenant des représentants du Service des forêts et de la faune et des représentants de la Fédération fribourgeoise des sociétés de pêche (FFSP), afin de leur présenter et de leur expliquer les recommandations pour la gestion halieutique durable.

Im vorliegenden Bericht werden die allgemeinen Angaben zu den sieben Seen, zu Fischfang und Besatz, sowie die Grundsätze für die Bewirtschaftung zusammengefasst, so wie sie in der Arbeitsgruppe vorgestellt und diskutiert wurden. Die Diskussionen der Arbeitsgruppe sind in den Protokollen der Sitzungen vom 5. und 25. Oktober 2001, erstellt durch den Fischereidienst, dokumentiert. Die Schlussfolgerungen aus dieser Arbeitsgruppe sind ebenfalls im vorliegenden Bericht enthalten.

Im Dezember 2013 beauftragte das Amt für Wald, Wild und Fischerei *WFN - Wasser Fisch Natur* den Bericht vom April 2002 zu aktualisieren und die dargestellten Daten auf den neuesten Stand (2012/13) zu bringen. Wo möglich und nötig sollten die für die einzelnen Seen formulierten Bewirtschaftungsempfehlungen ebenfalls den neuesten Erkenntnissen angepasst werden.

Wir danken den Fischereiaufsehern für ihre aktive und wertvolle Mithilfe bei unseren Felderhebungen, Sébastien Lauper (Mitarbeiter Fischereidienst) für die Aufbereitung der Fang- und Besatzstatistik, Frau E. Folly vom Amt für Umwelt des Kantons Freiburg für die Daten zur Wasserqualität der Seen und dem Kantonalen Amt für Vermessung und Geomatik für die digitalen Grundlagendaten. Für die Korrektur des französischen Textes danken wir Frau Simona Arigoni, Gy (GE).

Ce rapport comprend une étude de la situation actuelle des sept lacs, ainsi qu'un résumé de la gestion de la pêche et des repeuplements qui y ont été effectués dans le passé. Nous présentons également les mesures de gestion telles qu'elles ont été discutées durant les séances de travail du 5 et du 25 octobre 2001. Des représentants du Service des forêts et de la faune et de la FFSP étaient présents lors de ces séances (voir les procès-verbaux établis par le Service des forêts et de la faune). Les conclusions de ce rapport tiennent également compte des décisions qui ont été prises lors de ces séances de travail.

En décembre 2013 le Service des forêts et de la faune a demandé au *WFN - Wasser Fisch Natur* d'actualiser le rapport daté d'avril 2002 en intégrant les données actuelles des statistiques de pêche et de repeuplement. Si nécessaire, les recommandations pour les lacs devraient également être adaptées aux connaissances les plus récentes.

Nous remercions les gardes-faune de leur collaboration précieuse et active lors de nos relevés dans le terrain, M. Sébastien Lauper (collaborateur du secteur faune, biodiversité, chasse et pêche) pour la mise au point de la statistique de pêche et de repeuplement, Mme E. Folly du Service de l'environnement pour les données sur la qualité de l'eau des lacs, et le Service du cadastre et de la géomatique pour les données digitales. Pour la correction du texte français nous remercions Mme Simona Arigoni, Gy (GE).

Gesetzliche Grundlagen

Die Grundzüge der Bewirtschaftung von Fischgewässern sind im Bundesgesetz über die Fischerei vom 21. Juni 1991 (BGF) und in der zugehörigen Verordnung vom 24. November 1993 (VBGF) festgelegt. In Art. 1, 3 und 4 BGF sind die Grundsätze der Bewirtschaftung von Fischgewässern umschrieben:

Art. 1 Zweck

¹ Dieses Gesetz bezweckt:

- a. die natürliche Artenvielfalt und den Bestand einheimischer Fische, Krebse und Fischnährtiere sowie deren Lebensräume zu erhalten, zu verbessern oder nach Möglichkeit wiederherzustellen;
- b. bedrohte Arten und Rassen von Fischen und Krebsen zu schützen;
- c. eine nachhaltige Nutzung der Fisch- und der Krebsbestände zu gewährleisten;

.....

² Es stellt Grundsätze auf, nach denen die Kantone den Fisch- und den Krebsfang zu regeln haben.

Art. 3 Bewirtschaftung

¹ Die Kantone regeln die nachhaltige Nutzung der Bestände und sorgen dafür, dass

- a. die natürliche Artenvielfalt der Fische und Krebse erhalten bleibt;
- b. die Tiere beim Fang nicht unnötig verletzt oder geschädigt werden.

² Sie erlassen insbesondere Bestimmungen über:

- a. die erlaubten Fanggeräte und ihre Verwendung;
- b. die erlaubten Hilfsgeräte;
- c. den Fang von Köderfischen;
- d. den Fang von Fischnährtieren;
- e. den Besatz von befischten Gewässern;

.....

Art. 4 Schonbestimmungen

¹ Der Bundesrat erlässt Bestimmungen über:

- a. die Dauer der Schonzeiten;
- b. die Fangmindestmasse.

² Er legt fest, unter welchen Voraussetzungen die Kantone davon abweichen können.

³ Die Kantone erlassen Bestimmungen über:

- a. die Schaffung von Schongebieten dort, wo der Schutz der Fisch- und Krebsbestände es erfordert;
- b. das Zurückversetzen von noch lebensfähigen Fischen und Krebsen, wenn diese während der Schonzeit gefangen werden oder das Fangmindestmass nicht erreichen.

In Art. 1 und 2 der Verordnung (VBGF) werden die Schonzeiten (minimale Anzahl Wochen) und Fangmindestmasse festgelegt. Zusätzlich wird definiert, unter welchen Umständen abweichende Bestimmungen zu den Schonzeiten durch die Kantone erlaubt sind:

Les bases légales

La gestion de la pêche dans les plans d'eau en Suisse dépend de la loi fédérale sur la pêche du 21 juin 1991 (LFP) et de l'ordonnance du 24 novembre 1993 (OLFP) relative à la loi fédérale sur la pêche. Les articles 1, 3 et 4 de l'LFP renferment les règles de base concernant la gestion:

Art. 1 But

¹ La présente loi a pour but:

- a. de préserver ou d'accroître la diversité naturelle et l'abondance des espèces indigènes de poissons, d'écrevisses, d'organismes leur servant de pâture ainsi que de protéger, d'améliorer ou, si possible, de reconstituer leurs biotopes;
- b. de protéger les espèces et les races de poissons et d'écrevisses menacées;
- c. d'assurer l'exploitation à long terme des peuplements de poissons et d'écrevisses;

.....

² Elle fixe les principes sur lesquels les cantons doivent se fonder pour réglementer la capture des poissons et des écrevisses.

Art. 3 Exploitation

¹ Les cantons règlent l'exploitation des peuplements à long terme. Ils veillent:

- a. à préserver la diversité naturelle des espèces de poissons et d'écrevisses et
- b. à empêcher que les animaux ne subissent inutilement des blessures ou d'autres préjudices lors de la capture.

² Ils édictent notamment des prescriptions sur:

- a. les engins et les modes de pêche autorisés;
- b. les engins auxiliaires admis;
- c. la capture de poissons utilisés comme appâts;
- d. la récolte d'organismes servant de pâture aux poissons;
- e. l'empoisonnement des eaux exploitées;

.....

Art. 4 Mesures de protection

¹ Le Conseil fédéral édicte des prescriptions sur:

- a. la durée des périodes de protection;
- b. les longueurs minimales des poissons et des écrevisses qui peuvent être capturés.

² Il détermine à quelles conditions les cantons peuvent déroger à ces prescriptions.

³ Les cantons édictent des prescriptions sur:

- a. la création de zones de protection, là où la préservation des peuplements de poissons et d'écrevisses l'exige;
- b. la remise à l'eau, s'ils sont encore viables, des poissons et des écrevisses qui ont été capturés durant les périodes de protection ou qui n'atteignent pas les longueurs minimales.

Les articles 1 et 2 de l'OLFP comprennent les périodes de protection (nombre minimum de semaines) et les longueurs minimales de capture admises pour toutes les espèces qui ont une importance pour la pêche. Ces articles déterminent également les limites des prescriptions cantonales:

Art. 1 Schonzeiten

.....

² Die Kantone legen Beginn und Ende der Schonzeit so fest, dass diese jeweils die Fortpflanzungsperiode umfassen.

³ Sie können die Schonzeiten verlängern und auf weitere Fischarten ausdehnen. Sie sind dazu verpflichtet, wenn dies zur Wahrung der nachhaltigen Nutzung einheimischer Fisch- und Krebsbestände notwendig ist.

.....

In Anhang 2 und 3 VBGF werden die landesfremden Arten aufgezählt, deren Anwesenheit in schweizerischen Gewässern nicht erwünscht oder nur unter klar definierten Bedingungen toleriert ist. Gemäss Anhang 2 gelten insbesondere auch die für die freiburgische Fischerei bedeutenden Zander (*Sander lucioperca*) und Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*) als landesfremde Art, die nur „in Fischzucht- und Fischhälterungsanlagen, sowie Biotopen mit heutiger Anwesenheit und ohne negative Auswirkungen auf die Gewässerökologie“ eingesetzt werden dürfen.

Die Detailregelungen zur Fischerei im Kanton Freiburg sind im Gesetz vom 15. Mai 1979 über die Fischerei und im Reglement vom 21. August 2012 über die Ausübung der Patentfischerei in den Jahren 2013 - 2015 festgelegt. Insbesondere werden hier die verschiedenen Fischereiberechtigungen (Patente), Schonzeiten, Fangmindestmasse und Fangzahlbeschränkungen für die verschiedenen Arten und Gewässer definiert. Die gewässerspezifischen Schonzeiten und Fangmindestmasse im Kanton Freiburg entsprechen den vom BGF geforderten Minimalwerten oder übertreffen diese zu Gunsten der betreffenden Arten. Weiter wird in Art. 8 eine Wiederbevölkerungstaxe festgelegt, die von Patentinhabern zu entrichten ist und die für den Besitz der Gewässer und für die Verbesserung der Lebensräume zu verwenden ist.

Nach Art. 32 des Kantonalen Fischereigesetzes unterliegen die Einsätze von Fischen der Bewilligung des Amtes für Wald, Wild und Fischerei.

Art. 1 Périodes de protection

....

² Les cantons déterminent le début et la fin de chacune de ces périodes de manière à ce qu'elles correspondent à la période de reproduction de l'espèce.

³ Ils peuvent étendre la durée de ces périodes de protection et prescrire de telles périodes pour d'autres espèces de poissons. Ils sont tenus de le faire lorsque le maintien de l'exploitation à long terme des cheptels de poissons et d'écrevisses indigènes l'exige.

....

Les annexes 2 et 3 de l'OLFP énumèrent les espèces nonindigènes, dont la présence dans les eaux suisses n'est souhaitée ou n'est tolérée que sous certaines conditions. Dans l'annexe 2 il est notamment spécifié que le sandre (*Sander lucioperca*) et la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) sont considérés comme des espèces nonindigènes. Ces espèces ont une grande importance au niveau de la pêche fribourgeoise, toutefois elles ne peuvent être introduites que dans des piscicultures ou des biotopes où elles sont déjà présentes et où leur introduction n'a aucune conséquence négative sur l'écosystème.

Les règlements concernant l'exercice de la pêche dans le canton de Fribourg sont régis par la loi du 15 mai 1979 sur la pêche et par le règlement du 21 août 2012 concernant l'exercice de la pêche concédé par permis pour les années 2013 à 2015. Ces règlements fixent plus particulièrement les concessions du droit de pêche (permis et carnets de contrôle), les périodes de protection, les longueurs minimales de capture et la limitation du nombre de captures journalières ou annuelles. Elles concernent toutes les espèces halieutiques et tous les plans d'eaux fribourgeois traités dans ce rapport. Les mesures de protection (périodes de pêche et longueurs minimales) établies par le canton de Fribourg égalent, voire dépassent les quotas minimums ordonnés par la législation fédérale. De plus, l'article 8 de la loi cantonale impose aux détenteurs de permis une taxe dite de repeuplement. Cette taxe est destinée à financer le repeuplement d'espèces exploitées et à améliorer l'entretien des habitats naturels.

D'après l'article 32 de la loi cantonale, les repeuplements sont sujet à autorisation du Service des forêts et de la faune.

Bewirtschaftungsgrundsätze / Principes de la gestion

Nachhaltigkeit

Die nachhaltige Nutzung der Fischbestände beinhaltet gemäss Bundesgesetzgebung an erster Stelle die Sicherstellung der natürlichen Fortpflanzung der einheimischen Arten, so dass die langfristige Erhaltung der Populationen auf natürliche Weise gewährleistet ist. Dazu werden auch Verbesserungen und Wiederherstellung der Lebensräume und insbesondere der natürlichen Laichmöglichkeiten gezählt. Die Einschränkungen der Fischerei (Schonzeiten, Fangmindestmasse und Fanzahlbeschränkungen) haben dasselbe Ziel – die Sicherstellung der natürlichen Reproduktion zur Bestandserhaltung und die Verhinderung einer Übernutzung. Mit einer solchermassen geregelten Fischerei wird nur die „Überschussproduktion“ des Gewässers abgeschöpft und der natürlichen, altersbedingten Mortalität der genutzten Arten vorgegriffen. Ein Bestand nimmt aber auch keinen Schaden, wenn er zeitweise nicht befischt wird.

Zur nachhaltigen Nutzung gehört auch die Überwachung der Fischbestände und der Fangtätigkeit (Fangstatistik), damit bei Feststellen wesentlicher Veränderungen rasch und gezielt eingegriffen werden kann.

Besatzmassnahmen

In Gewässern mit guten Reproduktionsbedingungen erübrigt sich zusätzlicher Fischeinsatz. Sofern die natürliche Fortpflanzung aus verschiedenen Gründen nicht ausreicht, kann mit Besatzmassnahmen das Produktionspotential eines Gewässers zusätzlich ausgeschöpft werden. Besatz sollte grundsätzlich nur mit einheimischen Arten durchgeführt werden, die aus demselben Gewässersystem stammen, um die genetische Eigenständigkeit der Fischpopulationen nicht zu beeinträchtigen. In der Regel sind Jungtiere aus naturnaher Aufzucht besser geeignet für den Besatz als Jungtiere, die in künstlichen Anlagen aufgezogen wurden, da erstere die Gelegenheit hatten, in einer na-

Gestion durable

La législation fédérale concernant une gestion durable des populations et des peuplements de poissons favorise en premier lieu la reproduction naturelle des espèces indigènes. La gestion comprend entre autres le rétablissement et l'amélioration des milieux où vivent ces espèces, avec un intérêt particulier pour les sites de reproduction. Les restrictions concernant les périodes de pêche, les longueurs minimales de capture et le nombre de captures maximales visent le même objectif, c'est-à-dire de protéger au mieux la reproduction naturelle pour maintenir les effectifs des populations. Une telle réglementation de la pêche permet une bonne gestion des ressources halieutiques, car seule la production «en surplus» d'un cours d'eau ou d'un lac sera prélevée par les pêcheurs. La mortalité liée à la pêche réglementée coïncide ainsi à la mortalité naturelle liée à l'âge des individus. Enfin, nous tenons à mentionner que d'un point de vue biologique, une population de poissons qui ne serait pas exploitée par la pêche ne s'en porterait toutefois pas plus mal.

Une gestion durable comprend également un suivi des populations de poissons et un suivi régulier des captures. Ces deux moyens de contrôle permettent de mettre en évidence rapidement un changement ou un problème au niveau des ressources halieutiques. Il est alors possible de prendre les mesures nécessaires le plus rapidement possible.

Repeuplements

Il est inutile de repeupler des eaux où le succès de la reproduction naturelle permet de maintenir une population stable. Lorsque la reproduction naturelle n'est plus suffisante pour le maintien de l'effectif des populations, le repeuplement est alors un moyen d'augmenter potentiellement la production halieutique d'un plan d'eau. Par principe et selon la loi fédérale, le repeuplement ne concerne que des espèces indigènes. De plus, pour conserver les particularités génétiques de chaque système hydrologique, le repeuplement doit être effectué avec des alevins provenant du même système hydrologique. Il faut également tenir compte du fait que les alevins qui ont été élevés en milieu naturel survivent généralement

türlichen Umgebung ihr artspezifisches Ernährungsverhalten zu erlernen und an die natürliche Nahrung angepasst sind.

Weiter sollten bei Besatzmassnahmen ökologische Grundsätze und die gewässerspezifische Bestandessituation berücksichtigt werden, speziell die für den Bestand limitierenden Faktoren und die trophischen Beziehungen (Nahrungsnetz) im Ökosystem Gewässer. Das bedeutet, dass nur soviel eingesetzt werden sollte, wie Lebensraum und Nahrung zur Verfügung stehen. In der Regel wird für Besatz in Fließgewässern ein Bachforellensömmerling pro Laufmeter, in Seen 1 Hechtsömmerling pro Laufmeter nutzbares Ufer als vernünftige Grösse betrachtet. Nicht nutzbares, steiles Ufer ohne Unterstände ist als Lebensraum für Jungfische nicht optimal und muss deshalb für die Berechnung der Besatzzahlen ausgeschlossen werden. Aber auch das Verhältnis Räuber – Beute muss bei Besatzmassnahmen berücksichtigt werden, denn eine Förderung der Spitze der Nahrungspyramide (Raubfische) ist nur dann sinnvoll, wenn auch die Basis der Nahrungspyramide (Futtertiere) genügend entwickelt ist. Für den Erfolg der Besatzmassnahmen ist aber auch Verständnis des Bewirtschafters für die Bedürfnisse der Jungfische notwendig. Sorgfältige Handhabung beim Transport und beim Einsatz (Sauerstoffversorgung, Temperaturanpassung etc.) und das Verteilen der Jungtiere in artspezifischen Abständen und in geeigneten Habitaten sind ausschlaggebend für die Überlebenschancen des mit viel Aufwand erzeugten Besatzmaterials.

mieux que ceux qui ont été élevés dans des bassins artificiels. En effet, les alevins élevés en milieu naturel ont déjà le comportement alimentaire adapté à ce milieu.

Au moment du repeuplement il faut tenir compte de l'effectif de la population déjà présente ainsi que des ressources trophiques disponibles. L'équilibre de la chaîne alimentaire ne doit pas être modifié par l'arrivée des nouveaux alevins ou des nouveaux estivaux. La règle est généralement la suivante: une jeune truite (âgée de six mois environ) par mètre de cours d'eau ou un jeune brochet de cinq semaines par mètre de rive d'un lac. Bien entendu, seules les rives saines et qui peuvent accueillir des jeunes poissons doivent être comptabilisées. Si une partie de la rive est trop raide ou si la couverture végétale et le nombre d'abris ne sont pas suffisants, elle devra être exclue des calculs de densité. Le rapport entre le nombre de poissons carnassiers et le nombre de proies est également très important, car il est inutile de favoriser les espèces qui font partie de la pointe de la pyramide alimentaire (poissons carnassiers) si la base n'est pas assez large (nombre de proies). Le succès du repeuplement dépend également du transport (contrôle de la température et du taux d'oxygène) et de la mise à l'eau des alevins; deux étapes qui doivent être exécutées de manière très minutieuse et consciencieuse. La survie des alevins en milieu naturel dépend de plusieurs étapes très délicates: l'élevage des alevins qui demande beaucoup de soins et d'efforts, leur transport et leur mise à l'eau, le choix d'un habitat convenable, et une distance minimale entre individus à respecter. Tous ces facteurs sont de première importance pour la survie des alevins.

Datengrundlagen und Vorgehen / Bases de données et relevés

Zur Erfassung des aktuellen Zustandes der sieben Seen (Abbildung 1) dienten uns die aktuellsten Daten zur Wasserqualität des Amtes für Umweltschutz des Kantons Freiburg (Mme Elise Folly), die Artenlisten der Datenbank zur Fischfauna des Centre Suisse de la Cartographie de la Faune (CSCF) in Neuchâtel, ergänzt mit Angaben zum aktuellen Bestand durch die zuständigen Fischereiaufseher, sowie die Fang- und Besatzstatistik des Fischereidienstes des Kantons Freiburg. Sofern vorhanden wurden ebenfalls bestehende Studien beigezogen.

Le Service de l'environnement du canton de Fribourg (qualité de l'eau; Mme Elise Folly) nous a fourni les renseignements concernant l'état actuel des sept lacs (figure 1). La liste des espèces a été établie à partir de plusieurs sources d'informations: la banque de données ichtyologiques du Centre Suisse pour la Cartographie de la Faune (CSCF) à Neuchâtel, les gardes-faune du canton de Fribourg, et les données statistiques des captures et des repeuplements du Service des forêts et de la faune du canton de Fribourg. Nous avons essayé autant que possible d'intégrer les études les plus récentes.



Abbildung 1: Übersichtskarte mit den bearbeiteten Seen, den Fischereiaufsichtskreisen und den zuständigen Wildhütern und Fischereiaufsehern.

Figure 1: Distribution géographique des sept lacs étudiés dans le canton de Fribourg et répartition des différents secteurs avec les gardes-faune concernés.

Anlässlich einer Begehung mit dem zuständigen Fischereiaufseher (z.T. mit Boot) wurden die vorhandenen Kenntnisse zur Fischfauna ergänzt, die allgemeine Habitatqualität erfasst und die Uferbereiche bezüglich Tiefenverhältnissen und Vegetation grob kartiert. Weiter wurden potentielle Laichgebiete für verschiedene Arten und Vorkommen von Jungfischen festgehalten und der Zustand der wichtigsten Zuflüsse bezüglich Wanderhindernissen, Morphologie und Wasserqualität zusammengefasst.

Nous avons complété les données sur la faune ichtyologique en effectuant des relevés dans les 7 lacs durant l'été 2001. Une partie de ces relevés a été réalisée en bateau; à chaque fois nous étions accompagnés par le garde-faune concerné. Lors de ces relevés nous en avons profité pour évaluer également la qualité générale du milieu, et plus particulièrement la qualité des zones riveraines en prenant en compte la profondeur et la végétation. Nous avons également recherché les sites potentiels de frai concernant plusieurs espèces de poissons. Nous avons effectué des relevés ichtyologiques en comptabilisant le nombre d'espèces et le nombre d'individus, en nous intéressant plus particulièrement aux jeunes poissons de l'année. Enfin, nous avons également examiné l'état des affluents les plus importants, leur morphologie et la qualité de l'eau, ainsi que la présence éventuelle d'obstacles à la migration pour les poissons.

Wasserqualität

Das Amt für Umwelt des Kantons Freiburg führt regelmässig (jährlich) Messungen zur Wasserqualität in den beiden grossen Stauseen Schifenen und Greyerz durch. In den kleineren Seen werden alle 5 Jahre Erhebungen durchgeführt. Dabei werden jeweils in verschiedenen Wassertiefen die Konzentrationen der wichtigsten Nährstoffe sowie weitere Parameter gemessen. Die uns zur Verfügung gestellten Rohdaten wurden nach der Bewertungsmethode des Bundes (Modul-Stufen-Konzept Chemie) beurteilt und für jedes Messjahr der jeweils schlechteste Wert im Tiefenprofil in Tabelle 1 aufgeführt.

Wie der Zusammenstellung zu entnehmen ist, sind die Werte zu Phosphat ($\text{PO}_4\text{-P}$), Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) und organischem Kohlenstoff (TOC) in der Regel gut bis sehr gut. Bei Ammonium ($\text{NH}_4\text{-N}$), Nitrit ($\text{NO}_2\text{-N}$) und Sauerstoff sind vereinzelt mässige bis sehr schlechte Werte festgestellt worden.

Vom Lac de Lussy existieren keine Daten zur Wasserqualität.

Qualité de l'eau

Le Service de l'environnement du canton de Fribourg relève régulièrement des données sur la qualité de l'eau des lacs fribourgeois. Les 2 grands lacs sont échantillonnés annuellement, les petits lacs tous les cinq ans. Lors des échantillonnages les concentrations des nutriments et différents paramètres sont relevés dans différentes profondeurs. Les données brutes qui nous étaient mises à disposition ont été appréciées d'après la méthode fédérale (système modulaire gradué - analyses physico-chimiques) et pour chaque année de mesure, la valeur la plus mauvaise des différentes profondeurs était reprise dans le tableau 1.

D'après ces données, les valeurs du phosphate ($\text{PO}_4\text{-P}$), nitrate ($\text{NO}_3\text{-N}$) et du carbone organique (COT) sont en général bon à très bon. Les valeurs de l'ammonium ($\text{NH}_4\text{-N}$), du nitrite ($\text{NO}_2\text{-N}$) et de l'oxygène sont partiellement moyen ou même mauvais.

Pour le Lac de Lussy il n'existe pas de données sur la qualité de l'eau.

Tabelle 1: Ausgewählte Summenparameter zur Wasserqualität in sechs Freiburger Seen 2003-2013 (Daten: Amt für Umweltschutz des Kantons Freiburg). Dabei bedeuten die Farben blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mässig, orange = schlecht, rot = sehr schlecht.

Tableau 1: Différents paramètres de la qualité de l'eau concernant six lacs fribourgeois entre 2003 et 2013 (Provenance des données: Service de l'environnement du canton de Fribourg). Les couleurs utilisées signifient: bleu = très bon, vert = bon, jaune = moyen, orange = médiocre, rouge = mauvais.

Lac de Lessoc

Jahr/année	O2 dissous	TOC	P-PO4	P-tot	N-NH4	N-NO2	N-NO3	N-tot
2009	1	1	1	1	1	1	1	1
2013	1	1	1	1	2	2	1	1

Lac de Gruyère

Jahr/année	O2 dissous	TOC	P-PO4	P-tot	N-NH4	N-NO2	N-NO3	N-tot
2003	5	1	1	1	2	1	1	1
2004	1	1	1	1	2	1	1	1
2005	2	1	1	1	2	2	1	1
2006	1	1	1	1	2	1	1	1
2007	2	1	1	1	2	2	1	1
2008	2	1	1	1	2	2	1	1
2009	2	1	1	1	2	2	1	1
2010	2	1	1	1	2	2	1	1
2011	4	1	1	1	2	4	1	1
2012	2	1	1	1	2	2	1	1
2013	1	2	1	2	2	3	1	1

Lac de Pérolles

Jahr/année	O2 dissous	TOC	P-PO4	P-tot	N-NH4	N-NO2	N-NO3	N-tot
2008	1	2	1	1	2	1	1	1
2013	1	1	1	1	2	2	1	1

Schiffensee

Jahr/année	O2 dissous	TOC	P-PO4	P-tot	N-NH4	N-NO2	N-NO3	N-tot
2003	2	1	1	1	2	2	1	1
2004	2	1	1	1	2	2	1	1
2005	1	2	1	2	2	2	2	1
2006	1	1	1	1	2	3	1	1
2007	1	2	1	1	2	2	2	1
2008	2	2	1	2	3	2	1	1
2009	2	1	1	2	3	3	1	1
2010	2	1	1	2	3	3	1	1
2011	3	2	1	2	2	5	2	2
2012	2	1	1	1	2	3	1	1
2013	1	2	1	2	2	3	1	1

Lac de Montsalvens

Jahr/année	O2 dissous	TOC	P-PO4	P-tot	N-NH4	N-NO2	N-NO3	N-tot
2008	1	2	1	1	2	1	1	1
2013	2	1	1	1	2	1	1	1

Lac Noir

Jahr/année	O2 dissous	TOC	P-PO4	P-tot	N-NH4	N-NO2	N-NO3	N-tot
2008	1	2	1	1	1	1	1	1
2013	5	2	1	1	2	2	1	1

Fischereilicher Ertrag

Die Fangstatistik der Angelfischerei zeigt, dass die flächenspezifischen Fangerträge (geschätzte Gewichte bei Fangmindestmass) für fünf der sieben Seen in den letzten 20 Jahren in der Regel zwischen 5 und 20 kg/ha lagen. Die extrem hohen Erträge im Lac de Lessoc in den frühen 90er Jahren sind auf intensive Besatzmassnahmen mit Regenbogenforellen zurückzuführen. Im Schiffenensee hat der Fangertrag zwischen 2000 und 2006 die höchsten Werte erreicht, und im Lac de Montsalvens wurde 2002 - 2006 ein stärkerer Rückgang der Fänge beobachtet, nachdem auch hier bis Mitte der 90er Jahre Regenbogenforellen eingesetzt wurden. Die beiden andern Seen weisen relativ stabile Fänge auf.

Im Lac de Lussy werden jährlich 3-10 kg/ha gefangen und die Fischerei im Lac de Pérolles wird nicht vollständig in der Fangstatistik erfasst (Freiangelei). Zudem ist der Lac de Pérolles seit 2008 für die Fischerei geschlossen (PCB-Problematik). Die Daten für diese 2 Seen wurden daher nicht in diesen Vergleich einbezogen.

Rendement de la pêche

Le rendement de la pêche est calculé en kilogrammes de poissons par hectare de surface, le poids étant estimé à partir de la longueur minimale de capture. Les statistiques de pêche des 20 dernières années pour cinq des sept lacs indiquent un rendement de pêche qui est généralement compris entre 5 et 20 kg/ha par année (figure 2). Les rendements extrêmement élevés qui ont été observés dans le Lac de Lessoc entre 1991 et 1994 sont dus à des repeuplements intensifs de truites arc-en-ciel. Dans le Lac de Schiffenen les captures ont clairement augmenté entre 2000 et 2006, alors que dans le Lac de Montsalvens une nette diminution a été observée entre 2002 - 2006. Cette diminution coïncide avec l'interruption du repeuplement en truites arc-en-ciel qui a eu lieu à partir de 1994. Dans le Lac de Lussy les captures annuelles s'élèvent à 3-10 kg/ha. Les statistiques concernant le Lac de Pérolles ne sont pas complètes (pêche libre) et depuis 2008 la pêche n'est plus autorisée dans ce lac (problématique des PCB). Les données de ces deux lacs n'apparaissent pas dans la figure 2.

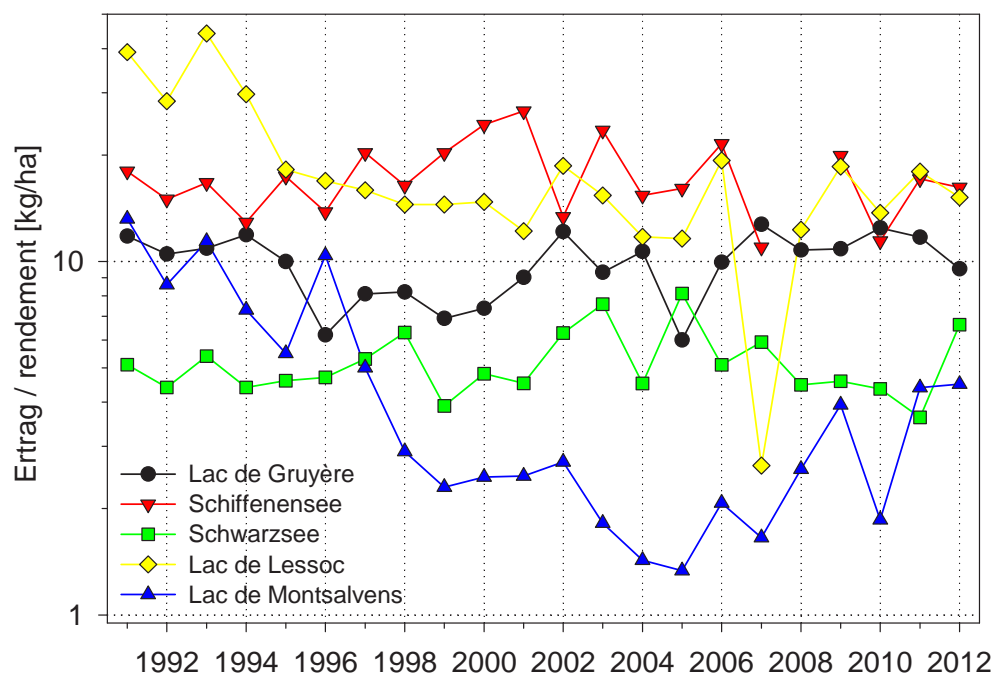


Abbildung 2: Flächenspezifischer Fangertrag in 5 Freiburgerseen (Quelle: Fangstatistik des Amtes für Wald, Wild und Fischerei des Kantons Freiburg).

Figure 2: Rendement de la pêche dans cinq lacs fribourgeois (Statistiques de pêche du Service des forêts et de la faune du canton de Fribourg).

Die Fangerträge der gestauten Saane liegen im Vergleich mit andern Stauhaltungen eher über «normalen» Erwartungswerten. So variieren zum Beispiel die Fangerträge der Angelfischerei in den gestauten Aareabschnitten im Kanton Bern zwischen 1 und 5 kg/ha, mit geringen Abweichungen gegen unten und oben (Abbildung 3). Wie in den Freiburger Stauhaltungen, wurde auch in denjenigen der bernischen Aare zu Beginn der 90er Jahre ein Rückgang der Fänge beobachtet, und nach einer Stabilisierung auf tieferem Niveau kann in den letzten Jahren wieder eine leichte Zunahme festgestellt werden. Dies kann mindestens teilweise mit einer veränderten Nahrungsgrundlage (Ausbau der ARAs, bessere Düngerdosierung in der Landwirtschaft und damit geringere Nährstoffeinträge in die Gewässer) erklärt werden. Wesentliche Unterschiede finden sich aber in der Besatzfähigkeit, da im Kanton Bern keine Zander, aber regelmässig Hechtvorsommerlinge in die Aare eingesetzt worden sind. Im Wohlensee und in den Stauabschnitten Bannwil und Wynau werden seit einigen Jahren auch Felchensommerlinge eingesetzt, um das aus den oberliegenden Seen eingeschwemmte Zooplankton besser zu nutzen. Für die Freiburgerseen ist eine alternative Bewirtschaftung mit Felchen allerdings nicht geeignet, da keine grösseren Seen oberhalb der Stauhaltungen existieren, und die in der Saane trotz Stau noch herrschende Strömung die Entwicklung einer eigenständigen Zooplanktonpopulation weitgehend verhindern würde.

Comparés à d'autres retenues, les rendements de pêche des cinq lacs fribourgeois artificiels sont plutôt en-dessus des normes attendues. Par exemple dans le canton de Berne, les rendements de la pêche sportive dans les retenues de l'Aar varient entre 1 et 5 kg/ha avec de faibles variations (figure 3). Comme dans les lacs fribourgeois, les rendements ont diminué au début des années 90, puis ils se sont stabilisés à un niveau plus bas et durant ces dernières années une légère augmentation peut être observée. La diminution du rendement de la pêche depuis les années 90 dans les hydrosystèmes de l'Aar et de la Sarine pourrait s'expliquer partiellement par la modification des ressources trophiques disponibles à la base de la pyramide alimentaire: la meilleure capacité des STEP et le meilleur dosage des engrais dans l'agriculture ont réduit la quantité d'apports nutritifs dans les eaux. Toutefois les ressources halieutiques sont gérées différemment dans les deux hydrosystèmes: il n'y a pas de repeuplement de sandre, mais des brochetons sont régulièrement déversés dans l'Aar. Depuis quelques années, des jeunes corégones sont déversés dans les retenues des barrages du Wohlensee, de Bannwil et de Wynau dans le but de consommer la grande quantité de zooplancton qui dérive depuis les lacs qui se situent plus en amont. Une gestion alternative par repeuplement de corégones dans les retenues de la Sarine n'est toutefois pas recommandée, en raison du manque de zooplancton. En effet, il n'existe

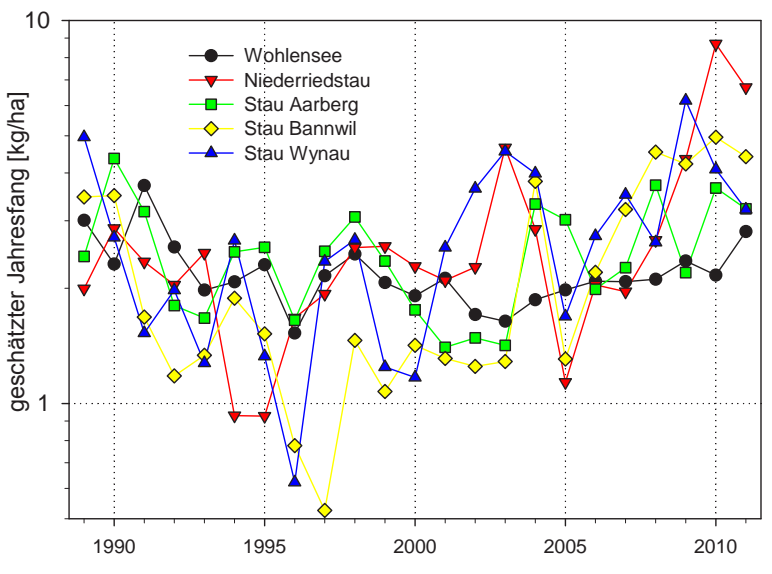


Abbildung 3: Fangerträge der Angelfischerei in fünf gestauten Abschnitten der Aare im Kanton Bern (geschätztes Gewicht = Gewicht bei Fangmindestmass, Quelle: Fangstatistik Fischereiinspektorat des Kantons Bern).

Figure 3: Rendement de la pêche sportive dans cinq retenues de l'Aar dans le canton de Berne. Le rendement a été calculé à partir de la longueur minimale de capture (rapport annuel de l'inspection de la pêche du canton de Berne).

Für die andern Seen ist ein Vergleich der Fangerträge mit diesen Flussabschnitten nicht zulässig, da sich die Umweltverhältnisse in Schwarzsee, Lac de Lussy und Lac de Montsalvens nicht mit denjenigen der andern Gewässer vergleichen lassen. Ebenfalls nicht aussagekräftig ist ein Vergleich mit den vom BUWAL publizierten Fangerträgen in den grösseren Schweizerseen mit Berufsfischerei.

Die Produktionsfähigkeit der Freiburger Seen dürfte mit den aktuellen Fangerträgen annähernd ausgeschöpft werden. Dies insbesondere auch unter Berücksichtigung, dass möglicherweise nicht jeder Fang durch die Angler in der Fangstatistik angegeben ist, und dass in den letzten 20 Jahren mehrere ARAs ihren Betrieb aufgenommen haben und damit die Nährstoffbelastung der Saane und ihrer Zuflüsse und entsprechend auch die biologische Produktivität abgenommen haben.

Bei der Beurteilung der Fangerträge ist neben den sich verändernden Charakteristika der Fischgewässer auch zu berücksichtigen, dass die Anzahl verkaufter Patente ebenfalls einem steten Wechsel unterzogen ist (Abbildung 4). Wie den Jahresberichten des Amtes für Wald, Wild und Fischerei zu entnehmen ist, blieb die Anzahl verkaufter Patente für die Seenfischerei bis 1995 praktisch konstant. Nach einem kurzen Zwischenhoch hat sie in den letzten 5 Jahren leicht abgenommen. Eine Reduktion der Befischungintensität kann ebenfalls für rückläufige Fänge in einzelnen Gewässern mitverantwortlich sein.

aucun lac en amont qui pourrait enrichir les retenues de la Sarine en zooplancton. De plus, les courants existants empêchent le développement d'une population de zooplancton autochtone.

La situation du Lac Noir, du Lac de Lussy et du Lac de Montsalvens ne sont pas comparables à celle des retenues. C'est pourquoi il nous est impossible de comparer les rendements de la pêche de ces lacs avec ceux de l'Aar. Nous ne pouvons pas non plus comparer ces données avec celles des grands lacs de Suisse, car ces derniers englobent également les rendements de la pêche professionnelle. Nous pensons que les rendements de la pêche dans ces trois lacs correspondent plus ou moins au potentiel de production actuelle. Il faut également considérer que le rendement réel de ces trois lacs est certainement plus élevé, car une partie des captures n'est pas comptabilisée dans les statistiques cantonales par les pêcheurs.

Pour estimer correctement le rendement de la pêche, il faut également tenir compte du nombre de permis qui sont vendus chaque année (figure 4). Selon le rapport annuel du Service des forêts et de la faune, ce nombre est constant jusqu'en 1995, puis après un petit sommet, il a légèrement diminué dans les derniers cinq ans. Une diminution de l'activité de la pêche peut également être responsable d'une réduction du rendement de la pêche.

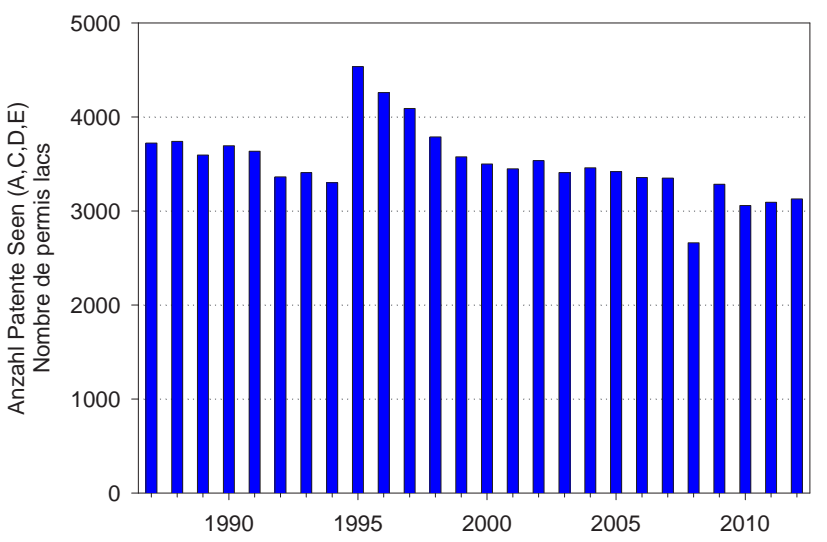


Abbildung 4: Anzahl verkaufter Patente der Kategorien A, C, D und E (nur Jahrespatente), die zur Fischerei auf den Freiburger Seen berechtigen. (Quelle: Amt für Wald, Wild und Fischerei des Kantons Freiburg).

Figure 4: Nombre de permis de pêche annuels de catégorie A, C, D et E vendus, qui autorisent la pêche dans tous les lacs fribourgeois. (Service des forêts et de la faune du canton de Freiburg).

Aktueller Zustand und Bewirtschaftungsvorschläge / Situation actuelle et recommandations de gestion

Auf den folgenden Seiten werden in einer Zusammenstellung des Ist-Zustandes die allgemeinen Angaben zu Morphologie, Hydrologie und Wasserqualität jedes Sees zusammengefasst, eine Übersichtskarte mit Flachwasserzonen, bedeutender Ufer- (Auen, Röhricht) und Wasservegetation, sowie den wichtigsten Zuflüssen und deren Zugänglichkeit für die Fischfauna (Wanderhindernisse) dargestellt, zum Teil mit Fotos dokumentiert und kommentiert. In den allgemeinen Angaben zum Gewässer sind auch Fläche und Umfang gemäss den digitalen Grundlagendaten des Kantonalen Amtes für Vermessung und Geomatik zusammengestellt. Der für die Fortpflanzung von Ufer- und Krautlaichern bzw. als Jungfischhabitat "nutzbare Umfang" wurde aufgrund unserer Erhebungen im Feld geschätzt und dient als Basis für die Berechnung eventueller Besatzfischzahlen.

Weiter beinhalten diese Fact-sheets eine Artenliste zur Fischfauna aus der Datenbank des CSCF, Neuchâtel, aktualisiert mit Angaben zu Bestandesgrösse, natürlicher Fortpflanzung und Besatzmassnahmen durch die zuständigen Fischereiaufseher. Mit grafischen Darstellungen werden die Fänge nach Arten getrennt (Mittelwerte 200-20012) und als Gesamfang/Jahr über diesen Zeitraum, sowie die in den letzten 12 Jahren getätigten Besätze und Fänge für die bewirtschafteten Arten aufgeführt.

Schlussendlich werden für jeden See Empfehlungen für die Bewirtschaftung zusammengestellt. Diese wurden im Herbst 2001 in der Arbeitsgruppe diskutiert und bereinigt, und für den vorliegenden Bericht entsprechend angepasst oder ergänzt.

Mit einem kurzen Kommentar zur Entwicklung der letzten Jahre wird die aufgrund unserer Vorschläge angepasste Besatztätigkeit evaluiert und eventuelle Auswirkungen auf die Fänge werden beurteilt.

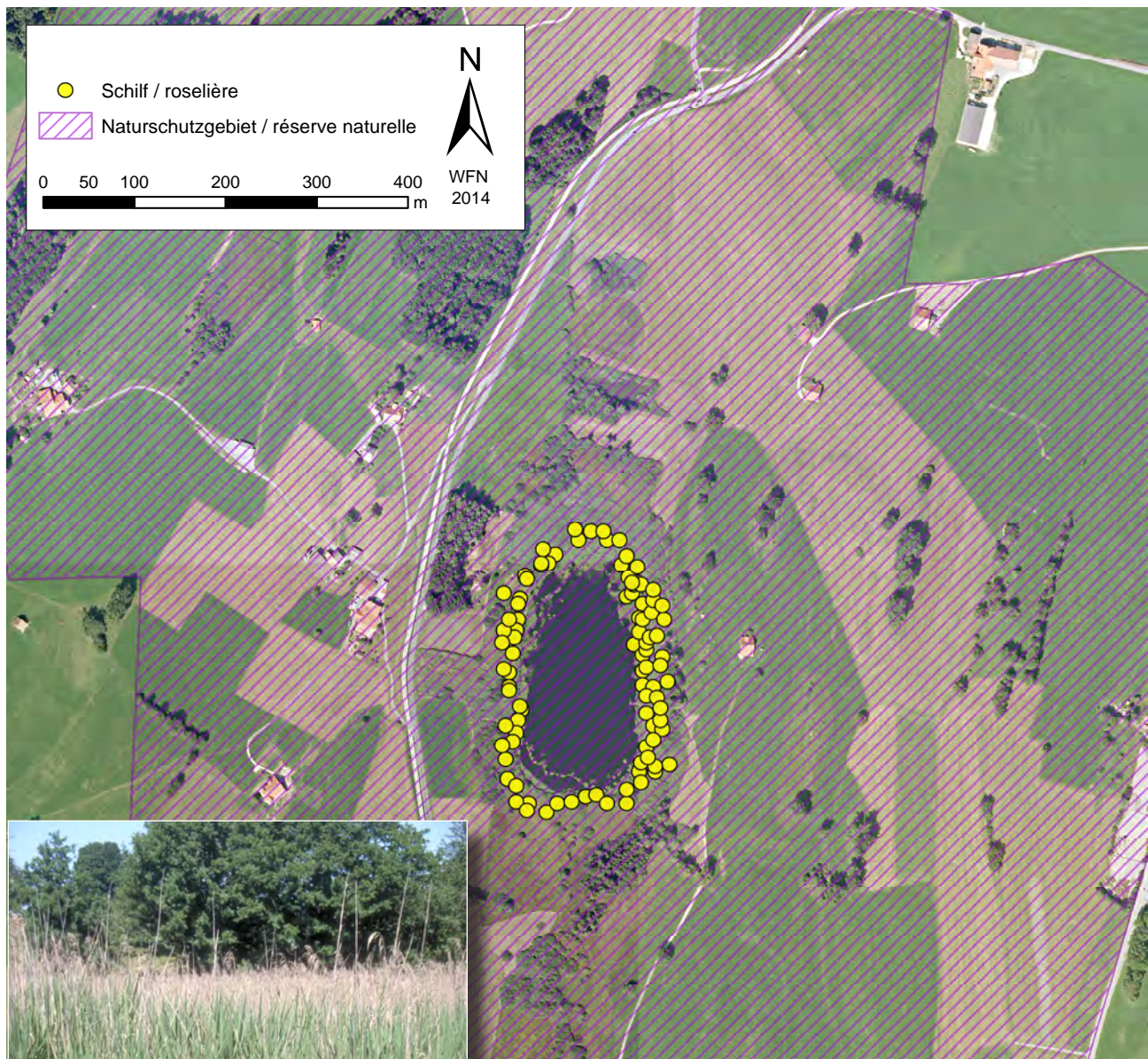
Dans les pages suivantes nous présentons une courte description de la situation actuelle des sept lacs fribourgeois. Pour chaque lac, nous présentons d'une part un descriptif concernant la morphologie, l'hydrologie et la qualité de l'eau, et d'autre part une carte géographique. Cette carte indique les zones où l'eau est peu profonde, les zones où la végétation riveraine (alluviales, roselières) ou submergée est importante, et les principaux affluents en spécifiant les éventuels obstacles à la migration des poissons. Des photos viennent illustrer certains de ces aspects. Parmi les indications générales qui figurent sur le plan d'eau, nous avons également indiqué la surface et le périmètre du lac. Ces données ont été mises à disposition par le Service du cadastre et de la géomatique. A partir de ces données et de nos relevés sur le terrain nous avons estimé un «périmètre utilisable» qui représente la longueur des rives convenant à la reproduction des espèces qui frayent près de la rive ou au milieu des plantes aquatiques. Pour calculer le nombre d'alevins nécessaires au repeuplement d'un plan d'eau, nous nous sommes basés sur ces «périmètres utilisables».

Pour chaque lac nous avons actualisé la liste des espèces en intégrant les informations que les gardes-faune nous ont fournies sur l'abondance, la reproduction naturelle et les repeuplements. Des graphiques résument les captures par espèce (moyenne 2000-2012) et les captures totales par année, ainsi que les captures et les repeuplements des principales espèces pendant les douze dernières années.

Nous avons terminé la présentation de chaque lac par une recommandation concernant la gestion de la pêche. Ces recommandations intègrent les remarques qui ont été faites lors des séances de travail du mois d'octobre 2001.

Le développement et la relation entre repeuplements et captures des dernières années sont évalués dans un court commentaire.

Lac de Lussy



Meereshöhe / altitude	820.0 müM.
Oberfläche / surface	3.4 ha
Inhalt / volume	?? Mio. m ³
Umfang / périmètre	753.7 m
U nutzbar / p utilisable	100 %
Grösste Tiefe / profondeur max.	>2 m
Inbetriebnahme KW / mise en service U.E.	--
Pegelschwankungen / variations de niveau	
- max. täglich / max. journalier	-- m
- max. saisonal / max. saisonnier	-- m
Naturschutzgebiet / Réserve naturelle	ja / oui



Der in einer sumpfigen Geländemulde liegende Lac de Lussy ist im nationalen Inventar der Hoch- und Flachmoore erfasst gehört zu einer Moorlandschaft von nationaler Bedeutung. Der als Naturschutzgebiet ausgeschiedene See wird durch einen kleinen Zuflusse gespiesen und weist einen oberflächlichen Abfluss auf, der nach kurzer Strecke unter dem Boden verschwindet. Das Wasser ist wegen dem torfigen Untergrund braun und der gesamte See ist von einem breiten Röhrichtgürtel umgeben. Das Einzugsgebiet wird nur beschränkt landwirtschaftlich extensiv bewirtschaftet. Der See kann nur über zwei Stege erreicht werden, die von Fischern und im Sommer vereinzelt von Badenden genutzt werden.

Le petit Lac de Lussy est situé dans un bassin humide d'origine naturelle qui s'est formé après les dernières glaciations. Le lac et ses environs figurent dans les inventaires fédéraux des hauts-marais, des bas-marais et des sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale. Ils sont protégés en tant que réserve naturelle cantonale. Un affluent traverse les prés humides avoisinant et amène un peu d'eau au lac. L'affluent reste en surface sur une courte distance, puis il est drainé par un système de tuyaux souterrains. Le fond du lac est composé de tourbière, ce qui explique le fait que l'eau du lac soit brunâtre et enrichie en acides humiques. Le lac est entouré d'une large bande de roseaux. L'exploitation agricole du petit bassin versant est extensive et ne menace donc pas la qualité de l'eau par eutrophisation du lac. L'accès au lac est limité par deux passerelles, qui ne sont utilisées que par quelques pêcheurs et par des baigneurs en été.

Fischfauna

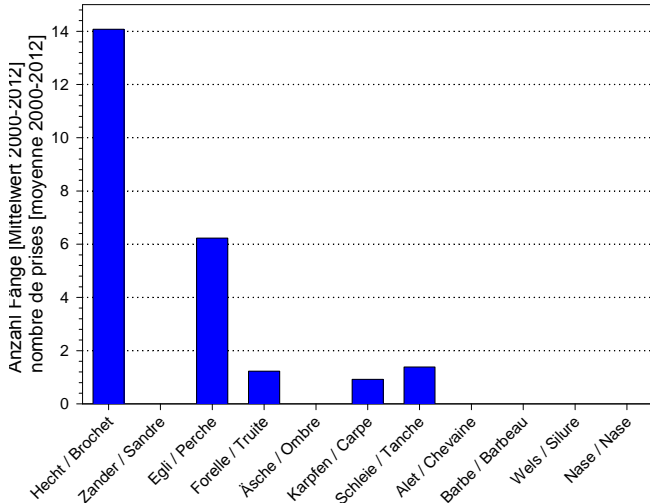
Faune piscicole

Art <i>espèce</i>	Fortpflanzung <i>reproduction</i>	Häufigkeit <i>abondance</i>	Besatz <i>repeuplements</i>	Bemerkungen <i>remarques</i>
Hecht <i>Brochet</i>	sicher <i>sûre</i>	unbekannt <i>inconnue</i>	früher ja <i>autrefois oui</i>	kein Besatz mehr seit 1991 <i>plus d'alvinage depuis 1991</i>
Schleie <i>Tanche</i>	unbekannt <i>inconnue</i>	unbekannt <i>inconnue</i>		
Egli <i>Perche</i>	sicher <i>sûre</i>	unbekannt <i>inconnue</i>		
Karpfen <i>Carpe</i>	unbekannt <i>inconnue</i>	unbekannt <i>inconnue</i>		

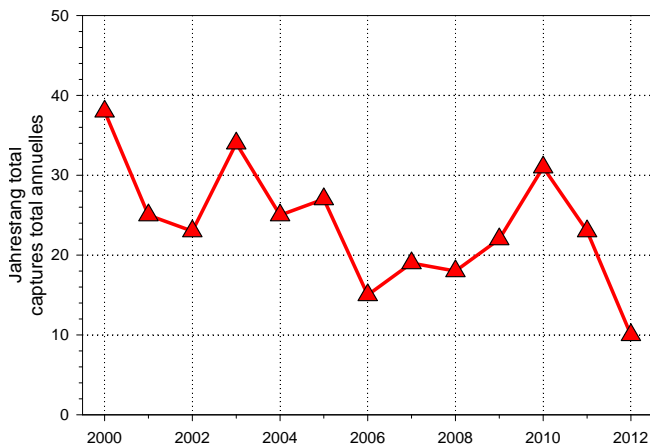
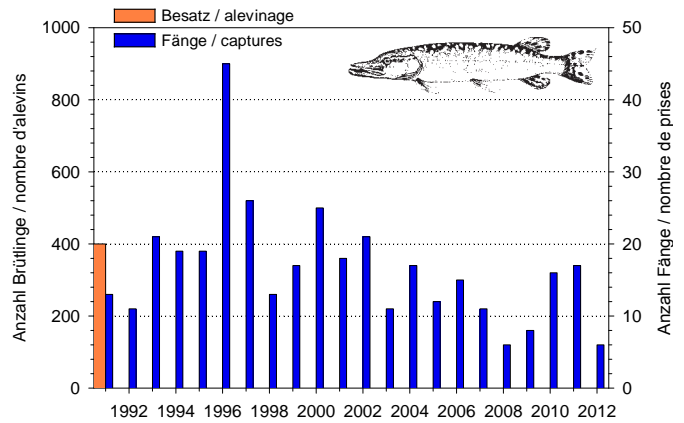
Die Fischfauna ist mit nur vier Arten relativ arm, entspricht jedoch weitgehend den natürlichen Verhältnissen in einem sauren und daher wenig produktiven Kleingewässer des Typs „Hecht-Schlei-See“. Zudem sind durch die fehlende Verbindung mit andern Gewässern auch keine Möglichkeiten für eine natürliche Zuwanderung weiterer Arten vorhanden. Obschon für zwei Arten keine Kenntnisse über die natürliche Fortpflanzung vorliegen, kann davon ausgegangen werden, dass mit Röhricht-, Schwimmblatt- und Unterwasserpflanzenbeständen die vorhandenen Arten optimale Bedingungen zur Reproduktion vorfinden.

La faune halieutique est relativement pauvre et elle comprend quatre espèces. Elle est caractéristique d'un petit lac acide et peu productif du type «lac à tanches et à brochets». L'isolement hydrographique du Lac de Lussy empêche la migration naturelle d'autres espèces de poissons. Les conditions naturelles pour la reproduction de ces quatre espèces semblent être optimales, même si nous connaissons mal le système de reproduction de deux d'entre elles. Nous supposons que les roselières, les plantes à feuilles flottantes et les plantes submergées représentent un milieu favorable à la reproduction.

Fangstatistik 2000-2012
Statistique de pêche 2000-2012



Fang und Besatz 1991-2012
Pêche et repeuplements 1991-2012



Für die Fischerei wichtigste Art im Lac de Lussy ist der Hecht, daneben werden einzelne Egl, Schleien und Karpfen gefangen. Letztere stammen wahrscheinlich aus einem einmaligen Einsatz. Da ausser 1991 kein Besatz gemacht wurde, darf angenommen werden, dass die natürliche Fortpflanzung für alle Arten bestens funktioniert. Die Fänge zeigen langfristig einen negativen Trend.

L'espèce la plus importante pour la pêche est le brochet. De plus, quelques perches, tanches et carpes viennent compléter la liste des espèces capturées. La présence de carpes est certainement liée à une introduction unique par l'homme. Depuis 1991 il n'y a plus eu de repeuplement et pourtant la population s'est maintenue jusqu'à aujourd'hui. Nous en déduisons que la reproduction de toutes les espèces a lieu avec succès. Les captures montrent à long terme une tendance négative.

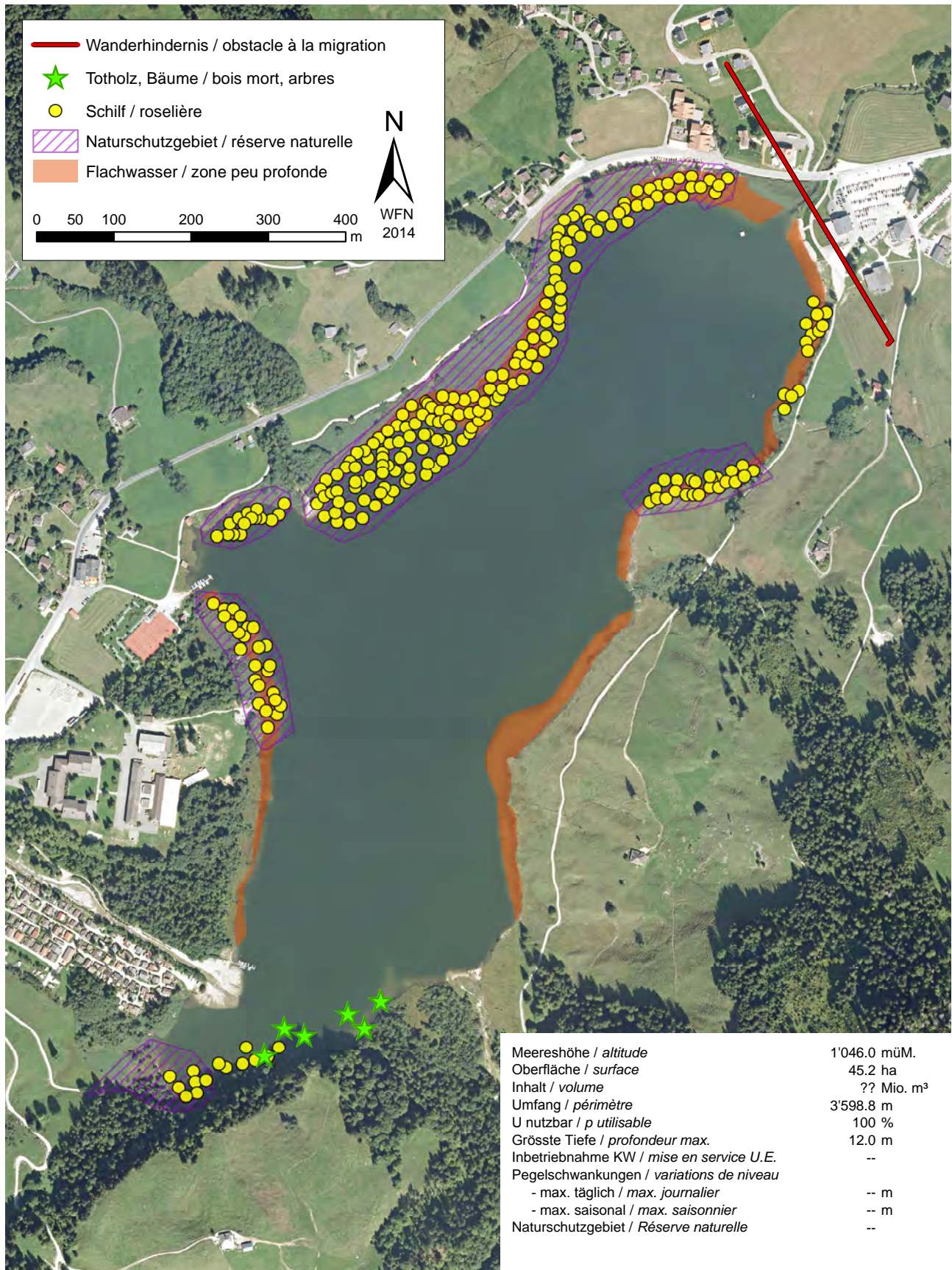
Bewirtschaftungsempfehlungen

- Aufgrund der geringen fischereilichen Aktivitäten (Naturschutzgebiet) und der beschränkten Zugangsmöglichkeiten ist die bisherige, sehr extensive Befischung weiterzuführen.
- Da sich die vorhandenen Arten natürlich fortpflanzen, soll auf Besatz vollständig verzichtet werden, damit sich hier auch in Zukunft der natürliche Fischbestand entwickeln und weitgehend selbst regulieren kann.
- Eine Bestandesüberwachung in beschränktem Rahmen (z.B. mittels Fangstatistik) erlaubt das rechtzeitige Erkennen negativer Entwicklungen und die Einleitung von Gegenmassnahmen.
- Sollte der aktuelle Rückgang der Fänge anhalten, sind die Ursachen genauer abzuklären (z.B. verminderte Befischung, Überdüngung oder andere),

Recommandations pour la gestion

- En raison de son statut de réserve naturelle et des possibilités d'accès limitées, l'exploitation halieutique du Lac de Lussy est très faible. Il serait souhaitable que la situation ne change pas.
- Les espèces présentes dans le lac se reproduisent et se maintiennent en équilibre naturellement, c'est pourquoi nous ne recommandons aucun repeuplement ou aucun alevinage dans le futur.
- Toutefois nous conseillons un suivi rapproché des effectifs de ces quatre espèces, par exemple à l'aide de statistiques de pêche. Ainsi, à la moindre diminution des effectifs, il sera alors possible de prendre les mesures nécessaires à temps.
- Au cas où la diminution des captures observée ces dernières années continuerait, les raisons de ce développement négatives seront à clarifier (réduction de l'intensité de la pêche, eutrophisation ou autre).

Schwarzsee





Auf über 1'000 m gelegen ist der natürliche Schwarzsee als Bergsee zu klassieren, der jeden Winter vollständig zufriert. Seinen Namen verdankt der Schwarzsee dem dunklen, huminsäurehaltigen Wasser über torfigem Untergrund. Grosse Teile der Uferlinie sind mit einem breiten Röhrichtgürtel bewachsen. Diesem vorgelagert wachsen stellenweise grössere Schwimmblatt- und Unterwasserpflanzenbestände (u.a. Seebinse, Fieberklee, Wasserhahnenfuss, kammförmiges Laichkraut). Am südlichen Ende des Sees bilden die Mündungen von Seeweidbach und Euschelsbach kiesige Deltas und das Ufer wird zum Teil als Campingplatz und für den Badebetrieb genutzt. Das nördliche Ende des Sees ist mit touristischen Infrastrukturanlagen überbaut und im Winter führen Langlaufloipen über den See. Der Schwarzsee ist aufgrund seiner Lage und Schönheit von grosser Bedeutung für den Tourismus in der Region. Grosse Teile der Uferzone sind als kantonales Naturschutzgebiet geschützt.

Le Lac Noir est un plan d'eau naturel. Etant situé audessus de 1'000 mètres, il est donc considéré comme un lac de montagne, et il gèle entièrement chaque hiver. Son nom vient de la couleur de l'eau qui est foncée, parce qu'elle est enrichie d'acides humiques provenant du fond du lac (tourbière). Une grande partie des rives sont recouvertes d'épaisses roselières partiellement précédées par une bande de végétation élevée et submergée. Les roselières, les prairies humides et les quelques forêts alluviales qui entourent le lac font partie des zones naturelles protégées. Dans la partie sud du lac, les affluents Seeweidbach et Euschelsbach forment des deltas de gravier, et un camping occupe partiellement la rive ce qui implique la présence de nageurs en été. Les rives au nord du lac sont très fréquentées par les touristes en été. Elles sont également très utilisées en hiver comme pistes de ski de fond lorsque le lac est gelé. Les montagnes qui entourent le Lac Noir et la beauté du paysage font que cette région a une importance capitale pour le développement touristique de la région.

Fischfauna

Faune piscicole

Art <i>espèce</i>	Fortpflanzung <i>reproduction</i>	Häufigkeit <i>abondance</i>	Besatz <i>repeuplements</i>	Bemerkungen <i>remarques</i>
Bachforelle <i>Truite de rivière</i>	in Zufluss <i>dans affluent</i>	selten <i>rare</i>		Besatz in Zuflüssen <i>repeuplements dans les affluents</i>
Egli <i>Perche</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		
Hecht <i>Brochet</i>	sicher <i>sûre</i>	mittel <i>moyenne</i>	unregelmässig <i>irréguliers</i>	Besatz 1991, 96, 97, 2011, 12 <i>repeuplements en 1991, 96, 97, 2011, 12</i>
Zander <i>Sandre</i>	wahrscheinlich <i>probable</i>	selten <i>rare</i>		Fang seit 2001 <i>capturés depuis 2001</i>
Brachsmen <i>Brème franche</i>	sicher <i>sûre</i>	mittel <i>moyenne</i>		gemäss Atlas 1991 <i>selon Atlas 1991</i>
Rotauge <i>Gardon</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		2001 viele 1+ beobachtet <i>beaucoup de 1+ observé en 2001</i>
Rotfeder <i>Rotengle</i>	wahrscheinlich <i>probable</i>	mittel <i>moyenne</i>		2001 Schwarm beobachtet <i>banc observé en 2001</i>
Schleie <i>Tanche</i>	wahrscheinlich <i>probable</i>	selten <i>rare</i>		
Gründling <i>Goujon</i>	wahrscheinlich <i>probable</i>	selten <i>rare</i>		gemäss Atlas 1991 <i>selon Atlas 1991</i>
Alet <i>Chevaine</i>	sicher <i>sûre</i>	mittel <i>moyenne</i>		2001 in Abfluss beobachtet <i>observé en 2001 dans l'effluent</i>
Groppe <i>Chabot</i>	unwahrscheinlich <i>peu probable</i>	selten <i>rare</i>		nur in Zufluss <i>uniquement dans l'affluent</i>
Wels <i>Silure</i>	unwahrscheinlich <i>peu probable</i>	sehr selten <i>très rare</i>		2 Ex. 2012 gefangen <i>2 ex. capturés en 2012</i>

Die Fischfauna des Schwarzsees ist mit sechs mittel bis häufigen und sechs seltenen Arten relativ vielfältig und entspricht dem Typ "Hecht-Schlei-See" in grösserer Höhe. Die Bachforelle lebt in den beiden grösseren, verpachteten Zuflüssen, zusammen mit Groppe und der im See bisher nicht festgestellten Bartgrundel. Die Bachforelle wird in den Zuflüssen besetzt. Die Herkunft von Zander und Wels ist nicht bekannt. Für Hecht, Egli und die verschiedenen Karpfenartigen bilden die ausgedehnten Ufer- und Wasserpflanzenbestände ideale Fortpflanzungsbedingungen und Jungfischhabitate. Mit Rotauge, Rotfeder, Brachsmen und Alet ist das Futterangebot für die Räuber Hecht und Egli gut diversifiziert und gemäss unseren Beobachtungen sind auch Jungfische in grösserer Zahl vorhanden.

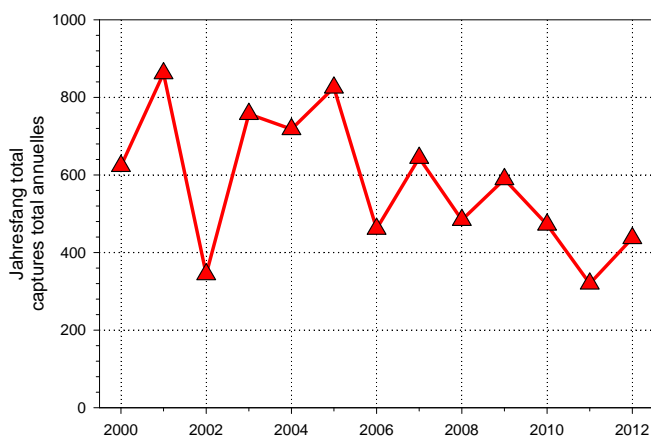
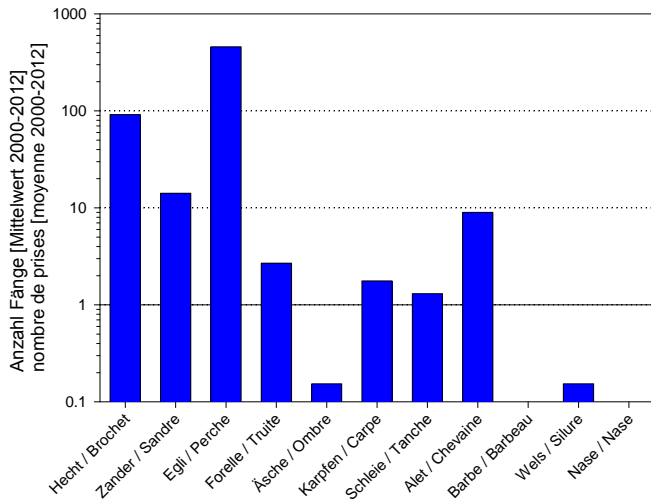
Im Sommer/Herbst werden in den tieferen Schichten des Sees anoxische Verhältnisse festgestellt..

La faune halieutique du Lac Noir est assez diversifiée avec 6 espèces plus ou moins abondantes et 6 espèces rares. Elle correspond typiquement à un peuplement de lac d'altitude du genre «brochet et tanche». Les truites de rivière vivent dans les deux grands affluents du lac qui sont affermés pour la pêche. Ces affluents abritent entre autres, du chabot et de la loche franche, cette dernière n'étant pas encore signalée dans le lac. La truite est repeuplée dans les affluents. La provenance de sandres et de silures n'est pas connue.

La végétation submergée du lac est abondante et étendue, elle offre des conditions idéales pour le frai et la vie des jeunes brochets, perches et différents cyprinidés. Les poissons carnassiers ont à disposition un nombre de proies très diversifié et très abondant, comme les vengeons, les rotengles, les brèmes et les chevaines. Lors de nos relevés nous avons observé une grande quantité de ces jeunes poissons représentant des proies potentielles pour les poissons carnassiers.

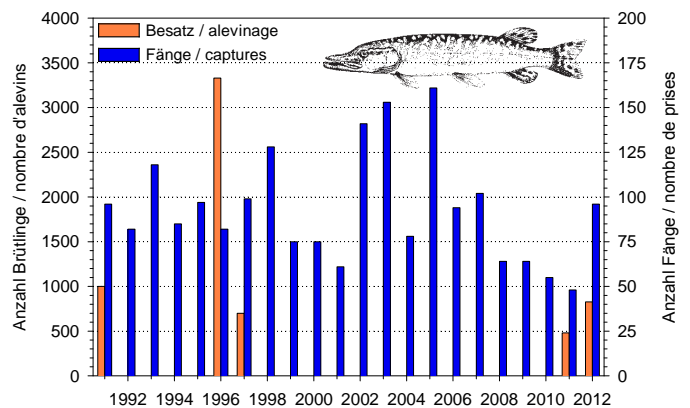
Le lac est anoxique en été/automne dans les parties profondes.

Fangstatistik 2000-2012
Statistique de pêche 2000-2012



Egli und Hecht sind die für die Fischerei wichtigsten Arten im Schwarzsee. Die vereinzelt gefangenen Bachforellen dürften aus den beiden grösseren Zuflüssen eingewandert sein. Die Fänge der letzten 10 Jahre zeigen einen abnehmenden Trend. Seit 11 Jahren werden auch Zander gefangen, mit zunehmender Tendenz. In den letzten 20 Jahren wurden nur sporadisch Hechteinsätze getätigt; diese hatten aber keine wesentliche Veränderung der Fänge zur Folge. Aufgrund dieser Zahlen und vor allem im Hinblick auf den Zustand des Sees, dessen Uferzone, und unseren Jungfischbeobachtungen, kann davon ausgegangen werden, dass die natürliche Fortpflanzung für den Hecht und seine Futtertiere erfolgreich verläuft.

Fang und Besatz 1991-2012
Pêche et repeuplements 1991-2000



La perche et le brochet sont les espèces les plus importantes pour la pêche dans le Lac Noir. Les truites de rivière qui y sont capturées de temps en temps proviennent certainement des affluents du lac. Les captures des dernières 10 années montrent une tendance à la baisse. Depuis 11 ans également des sandres sont capturés avec une tendance à la hausse. D'après nos observations, les conditions naturelles des zones riveraines du Lac Noir sont particulièrement favorables à la reproduction du brochet et à celle de ses proies. Lors de nos relevés nous avons pu observer plusieurs bancs de jeunes vengerons, rotengles et perches. Les déversements d'alevins de brochet n'ont été effectués qu'occasionnellement pendant ces 20 dernières années, mais apparemment ils n'ont eu aucun effet apparent sur le nombre de captures.

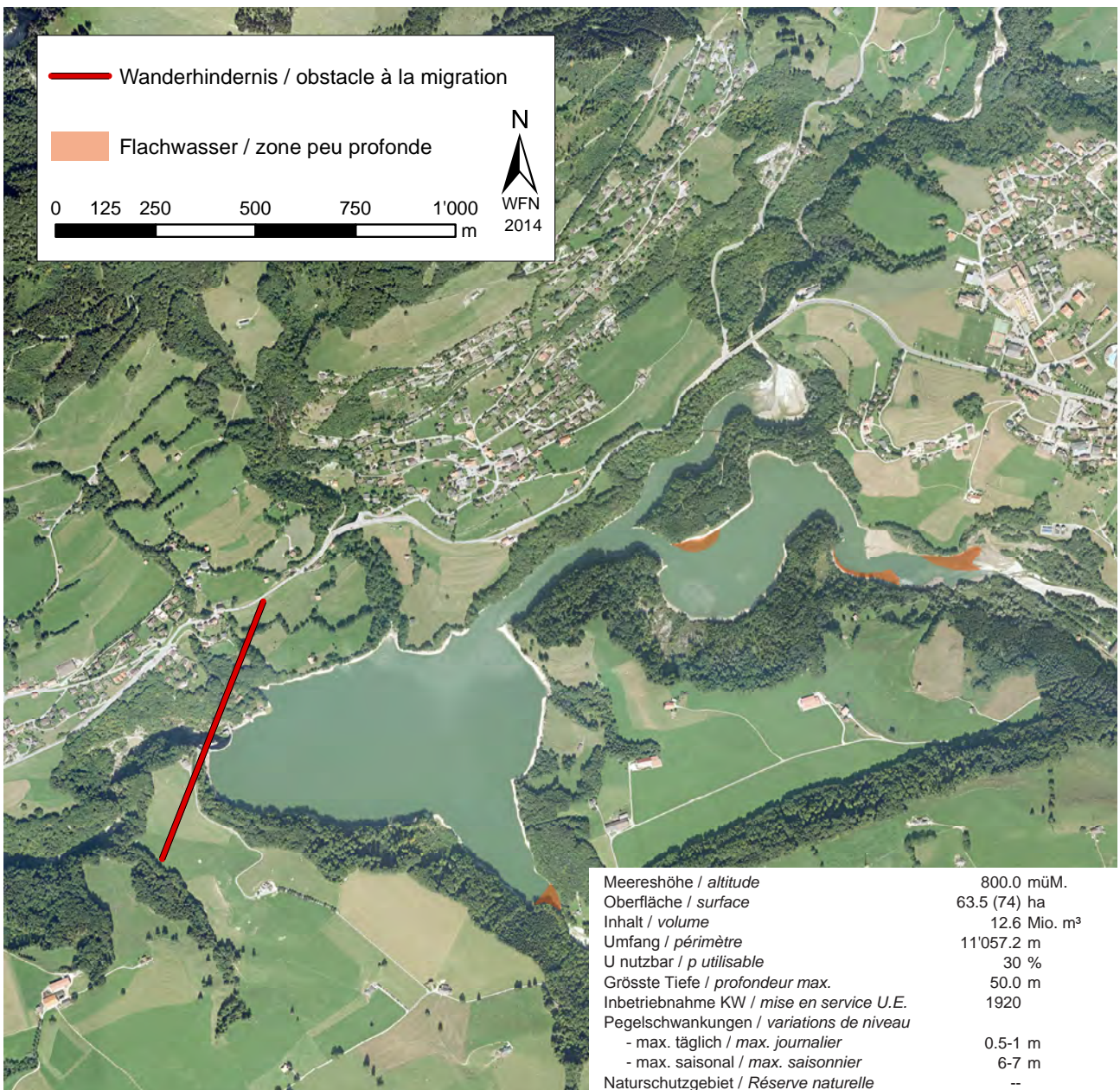
Bewirtschaftungsempfehlungen

- Der Schwarzsee wird nur in geringem Umfang fischereilich genutzt. Die bisherige, extensive Befischung ist weiterzuführen.
- Der natürliche Fischbestand pflanzt sich selber fort, und dank der gut entwickelten Uferzone kann sich dieser auch in Zukunft selbst erhalten. Auf Besatz mit Raubfischen oder Futterfischen ist daher vollständig zu verzichten.
- Die Bestandesüberwachung mittels Fangstatistik erlaubt das rechtzeitige Erkennen negativer Entwicklungen und die Einleitung von Gegenmassnahmen. Sollte die negative Tendenz der letzten Jahre anhalten, sind deren Ursachen abzuklären und gegebenenfalls Gegenmassnahmen zu ergreifen.

Recommandations pour la gestion

- Nous conseillons de maintenir la très faible exploitation halieutique dans le Lac Noir.
- Grâce à la végétation riveraine bien développée, les populations naturelles de poissons se maintiennent très bien dans le Lac Noir. Pour ce lac nous recommandons de ne pas repeupler avec des carnassiers ou des proies.
- Il faut maintenir les statistiques de pêche, car elles permettent un suivi rapproché de la faune piscicole. Si l'évolution négative des dernières années se poursuit, les causes doivent être recherchées et des mesures nécessaires doivent être prises à temps.

Lac de Montsalvens





Der Lac de Montsalvens ist ein kühler Bergsee, der künstlich erstellt wurde und als Speicher für die Erzeugung von Spitzenenergie benutzt wird. Dadurch werden grosse Wasserstandsschwankungen verursacht, sowohl im Tages- als auch im Jahresverlauf. Die intensive Wasserumwälzung hat zudem häufig eine starke Trübung durch schwebendes Feinsediment zur Folge. Die beiden nördlichen und östlichen Arme sind flach und liegen bei grossen Pegelabsenkungen trocken, der westliche Teil ist recht tief und dauernd benetzt.

Der See ist im allgemeinen kühl, im Sommer erwärmen sich aber die flachen Bereiche relativ schnell. Gespiesen wird der Stausee durch zwei grössere (Jaunbach, Le Javroz), zwei mittlere (Rivière de Motélon, R. de Coppet) und mehrere kleine Zuflüsse. Der Jaunbach weist in seinem untersten Abschnitt Restwasserbedingungen auf. Wasserpflanzen konnten bei unseren Erhebungen keine festgestellt werden, und wertvolle Ufervegetation ist nur im Bereich der Mündung von Jaunbach und R. Coppet in grösserem Ausmass einigermaßen ausgebildet.

Le Lac de Montsalvens est un lac de montagne créé artificiellement comme réservoir d'eau pour la production d'électricité. Le niveau de l'eau du lac subit de grandes variations, aussi bien pendant la journée qu'au cours de l'année. Ce renouvellement très fluctuant de l'eau crée une turbidité assez importante et assez fréquente. Les deux bras qui se situent au nord et à l'est du lac sont peu profonds et s'assèchent lorsque le niveau de l'eau est bas. La partie à l'ouest du lac est en revanche relativement profonde et n'est jamais à sec.

En général la température de l'eau est fraîche, mais il arrive qu'en été les parties les moins profondes du lac se réchauffent assez rapidement. Le lac est alimenté par plusieurs affluents: deux grands affluents qui sont la Jogne et le Javroz; deux moyens, les rivières du Motélon et de Coppet; et quelques petits ruisseaux. Le débit de la Jogne est résiduel en aval. Lors de nos relevés nous n'avons observé aucune trace de végétation aquatique dans la Jogne. Nous n'avons aperçu de végétation riveraine qu'à l'embouchure de la Jogne et le long de la rivière de Coppet.



Mündung des Jaunbachs
Embouchure de La Jogne

Die Mündungen von Jaunbach und R. Coppet und ihre Deltas mit Pioniervegetation und Weiden- und Weisserlenbeständen auf den Auflandungen figuriert im Inventar der Auen von nationaler Bedeutung.

Die morphologischen und hydrologischen Verhältnisse limitieren die biologische Produktion des Sees in bedeutendem Ausmass. Als produktive Fläche kann deshalb nur das westliche Seebecken mit ca. 25 ha Fläche (von gesamt ha rund 65 ha) bezeichnet werden. Verschiedentlich wurde zudem in der Vergangenheit die Wasserqualität durch massive Jauchever- schmutzungen beeinträchtigt.

La végétation du delta de la Jogne est composée d'espèces pionnières, et les terrasses alluviales comportent des saules et des forêts d'aulnes blancs. Cette région fait partie de l'inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale.

La morphologie et les conditions hydrologiques du lac limitent fortement la production biologique. Nous estimons que seulement 25 hectares sur 65 peuvent être considérés comme productifs. De plus, des pollutions ont plusieurs fois altéré la qualité de l'eau du Lac de Montsalvens dans le passé.

Fischfauna

Faune piscicole

Art espèce	Fortpflanzung reproduction	Häufigkeit abondance	Besatz repeuplements	Bemerkungen remarques
Regenbogenforelle <i>Truite arc-en-ciel</i>	unbekannt <i>inconnue</i>	selten <i>rare</i>		bis 1995 häufig, seit 2000 nicht mehr vorhanden <i>abondante jusqu'à 1995, plus présente depuis 2000</i>
Bachforelle <i>Truite de rivière</i>	wahrscheinlich <i>probable</i>	häufig <i>élevée</i>	regelmässig <i>réguliers</i>	
Äsche <i>Ombre</i>	unwahrscheinlich <i>peu probable</i>	selten <i>rare</i>	unregelmässig <i>irréguliers</i>	Besatz bis 2003 <i>repeupl. jusqu'à 2003</i>
Felchen <i>Corégone</i>	unbekannt <i>inconnue</i>	Einzelfund <i>individu isolé</i>		einzelne Fänge in den letzten Jahren <i>quelques captures ces dernières années</i>
Laube <i>Ablette</i>	wahrscheinlich <i>probable</i>	mittel <i>moyenne</i>		
Alet <i>Chevaine</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		2001 grosse Schwärme 1+ beobachtet <i>grands bancs 1+ observés en 2001</i>
Rotaugen <i>Gardon</i>	sicher <i>sûre</i>	mittel <i>moyenne</i>		2001 grosse Schwärme 1+ beobachtet <i>grands bancs 1+ observés en 2001</i>
Elritze <i>Vairon</i>	sicher <i>sûre</i>	mittel <i>moyenne</i>		2001 grosse Schwärme beobachtet <i>grands bancs observés en 2001</i>

Neben sechs mittel bis häufigen Fischarten war im Lac de Montsalvens bis 2000 auch noch selten die früher in grosser Zahl eingesetzte Regenbogenforelle zu finden. Gemäss Fangstatistik kommen auch Hecht und Egli im See vor. Bei unseren Begehungen konnten grosse Schwärme junger Rotaugen, Elritzen und Alet (letztere im Mündungsbereich des Javroz) beobachtet werden. dies lässt annehmen, dass die natürliche Fortpflanzung dieser Arten funktioniert.

In den Unterläufen von Jaunbach und Javroz wurde gehofft, dass die eingesetzte Äsche günstige Bedingungen für die Fortpflanzung vorfinden würde. Die vermutete Naturverlaichung konnte allerdings nicht mit Larvenvorkommen bestätigt werden.

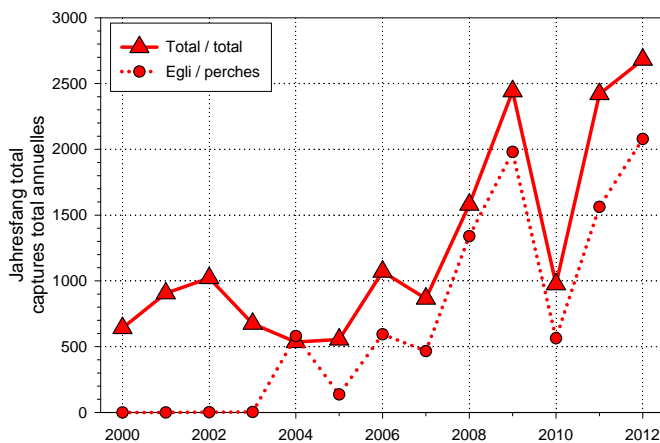
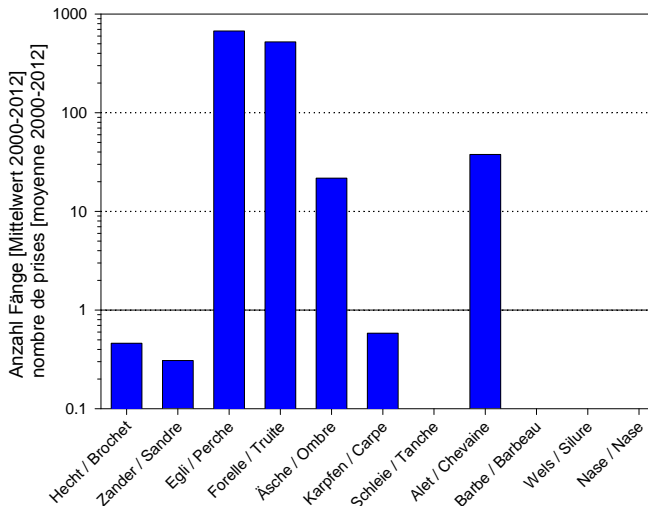
Für die Bachforelle sind die leicht zugänglichen und gut strukturierten Unterläufe der grösseren Zuflüsse als Laichgewässer geeignet. Allerdings findet in diesen auch ein intensiver Geschlechtsbetrieb statt. Dies könnte in Jahren mit Winterhochwassern für den Forellenlaich negative Auswirkungen haben.

La faune halieutique comporte six espèces d'abondance moyenne à grande, dont la truite de rivière et le chevaine avec une abondance importante. La truite arc-en-ciel était encore rarement enregistrée dans le lac jusqu'à l'an 2000. Sa présence était liée à d'importants repeuplements effectués dans le passé. Selon les statistiques de pêche, il y a également des perches et des brochets dans le Lac de Montsalvens. Lors de nos relevés nous avons observé des bancs importants de jeunes vengerons et de vairons près du bord du lac, ainsi que des jeunes chevaines vers l'embouchure du Javroz. Ceci indique que la reproduction naturelle de ces espèces se déroule normalement.

Dans les parties aval de la Jogne et du Javroz, on espérait que l'ombre (espèce introduite) pourrait trouver de bonnes conditions pour la reproduction naturelle. Toutefois nos relevés n'ont pas confirmé que la reproduction de l'ombre a bien lieu naturellement, car aucune larve n'a été trouvée.

Les grands affluents du Lac de Montsalvens sont accessibles aux poissons et offrent un grand nombre d'abris pour la truite de rivière; ils représentent un bon milieu pour la reproduction de cette espèce. Néanmoins, dans ces cours d'eau il y a un transport intensif de gravier meuble qui pourrait poser des problèmes pendant les années à crues hivernales.

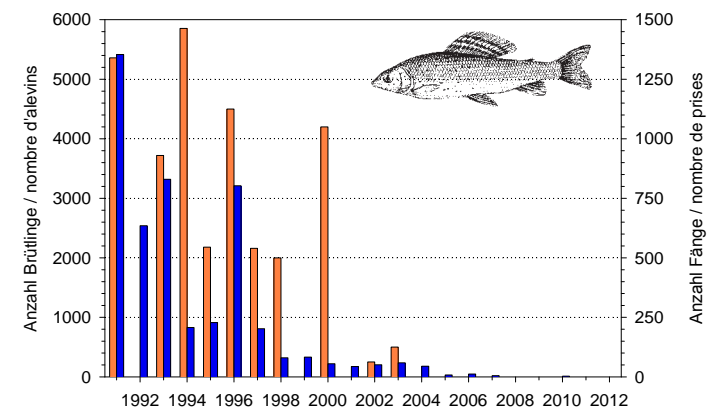
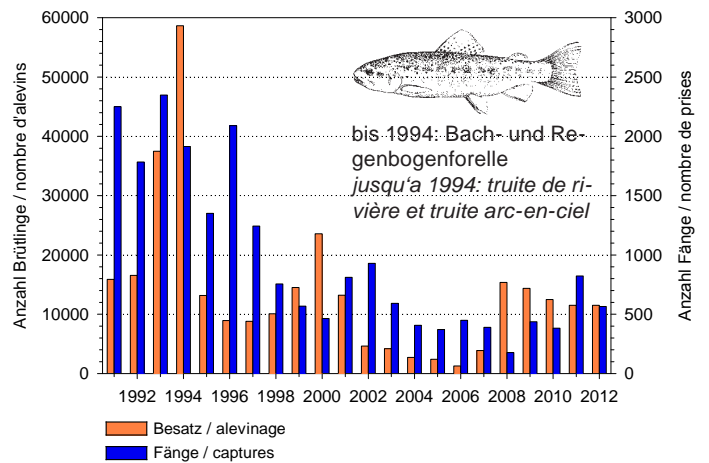
Fangstatistik 2000-2012 Statistique de pêche 2000-2012



Für die Fischerei sind drei Arten von Bedeutung: Forelle (bis 1994 die Regenbogenforelle, seither die Bachforelle), Eglil und Alet. Trotz steigenden Besatzzahlen für die Bachforelle in den 1990er Jahren sind deren Fänge zurückgegangen, haben sich jedoch in den letzten Jahren auf tieferem Niveau stabilisiert. Gesamthaft zeigt die Fangstatistik eher steigende Tendenz. Nebst ungünstigen Umweltbedingungen (Verschmutzung, geringe Futterproduktion und intensive Speicherbewirtschaftung zur Energieproduktion) dürfte auch der Eglifang für die Zunahme und grossen Schwankungen der Fänge mitverantwortlich gewesen sein.

Nach Einstellung des Äschenbesatzes 2003 wurde ab 2007 keine mehr gefangen, da nachgewiesenermassen keine Naturverlaichung stattfindet wie mehrere Erhebungen 2011 und 2012 zeigten.

Fang und Besatz 1991-2012 Pêche et repeuplements 1991-2012



Les trois espèces importantes pour la pêche sont la truite, la perche et le chevaline. Avant 1994, la truite arc-en-ciel était l'espèce la plus capturée. Malgré des repeuplements avec des nombres d'alevins croissants, les captures de truites de rivière ont diminué dans les années nonante. Récemment les captures se sont stabilisées à un niveau nettement plus élevé. Globalement la courbe des captures montre une tendance à la hausse. La diminution momentanée peut être liée d'une part aux conditions environnementales peu favorables à la truite de rivière (pollutions, faible production biologique et exploitation hydroélectrique intensive), mais également aux captures irrégulières de perches.

Les captures d'ombres sont tombées à zéro peu après les derniers repeuplements en 2003, car aucune reproduction naturelle de l'ombre n'a eu lieu, comme plusieurs relevés l'ont démontrée en 2011 et 2012.-

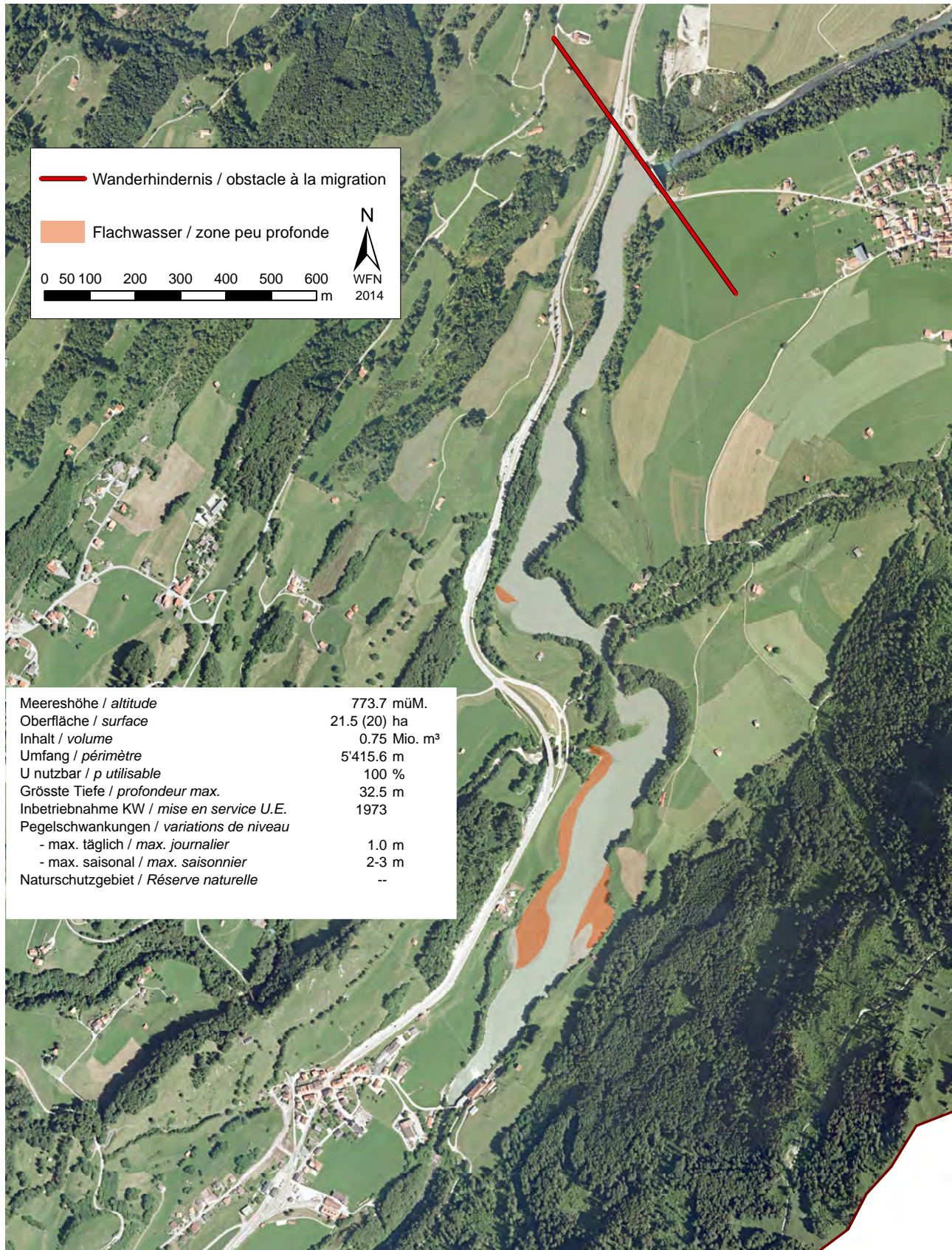
Bewirtschaftungsempfehlungen

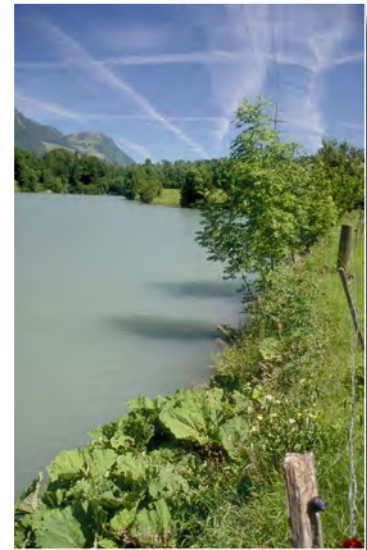
- Die fischereiliche Produktionsfähigkeit des künstlichen Stausees wird durch die auf die Produktion von Spitzenenergie ausgerichtete Nutzung stark eingeschränkt. Futterangebot und fehlende Strukturen im Uferbereich, bzw. häufiges Trockenfallen grosser Seeflächen limitieren deshalb die Fischbestände.
- Für die wichtigste Art - die Bachforelle - sind die Möglichkeiten zur natürlichen Fortpflanzung in den Zuflüssen recht gut. Vorausgesetzt, geschiefbeführende Hochwasser im Winter und Gewässerverschmutzungen bleiben aus, ist eine natürliche Bestandserhaltung in beschränktem Umfang möglich. Wie die Fang- und Besatzstatistik zeigt, stammen die gefangenen Forellen wohl nicht ausschliesslich aus dem Besatz. Zur Unterstützung des Bestandes und als Absicherung gegen ungünstige Bedingungen während der Laich- und Entwicklungszeit wird jedoch empfohlen, die Bachforelle mit Besatzmassnahmen weiter zu fördern.
- Für den Besatz mit Bachforellen ist mit 1'000 - 3'000 Sömmerlingen oder 10'000 - 30'000 Brütlingen zu rechnen. Damit ist unter Berücksichtigung eines Beitrages der Naturverlaichung das Lebensraumangebot (rund 3 - 5 km nutzbare Uferlänge) ausgeschöpft, für grössere Besatzzahlen wäre nur bei dauernd hohem Wasserstand genügend Lebensraum vorhanden.
- Für eine Ansiedlung des Hechtes ist der See nicht geeignet.
- Da sich zeigte, dass sich die Äschenpopulation in den Zuflüssen nicht fortpflanzen und sich nicht selber erhalten kann, ist weiterhin auf einen Besatz mit dieser Flussfischart zu verzichten.
- Der Status der in den letzten Jahren vereinzelt gefangenen Felchen ist abzuklären.

Recommandations pour la gestion

- Le rendement halieutique de ce lac artificiel est fortement réduit par la production d'énergie électrique. Les grandes variations du niveau de l'eau déséquilibrent la production en nourriture du lac, déstructurent les zones riveraines, et assèchent de très grandes surfaces. Tous ces facteurs limitent fortement le développement des populations de poissons.
- Les conditions de la reproduction naturelle de l'espèce la plus importante - la truite de rivière - sont assez bonnes, car elle trouve plusieurs bons sites de reproduction dans les affluents. S'il n'y a pas de crues hivernales qui charrient beaucoup de sédiments, les effectifs de cette espèce pourraient plus ou moins se maintenir. Comme les statistiques le montrent, les truites capturées ne proviennent probablement pas uniquement des repeuplements. Afin de soutenir la population et comme mesure de sécurité en cas de mauvaises conditions de frai et de développement, nous recommandons d'effectuer des repeuplements réguliers.
- Pour estimer le nombre d'alevins ou d'estivaux de truite de rivière à déverser dans le lac, nous avons considéré que la reproduction naturelle contribuait partiellement au maintien de la population. Nous avons également tenu compte de la capacité d'accueil des rives du lac; nous avons estimé qu'environ 3 à 5 km de rives sont utilisables par les truites de rivière. Nous considérons qu'un repeuplement avec 1'000 à 3'000 estivaux (ou 10'000 à 30'000 alevins) est suffisant.
- L'introduction du brochet dans ce lac est déconseillée, car il ne présente pas un environnement favorable au développement de cette espèce.
- Puisque la population d'ombres ne peut pas se reproduire naturellement dans les affluents, nous conseillons de renoncer à des repeuplements avec cette espèce de rivière.
- Le statut des corégones capturés de temps en temps ces dernières années reste à clarifier.

Lac de Lessoc





Der Lac de Lessoc bildet das oberste Glied in der Kette der freiburgischen Saanestaus. Der Wasserstand wird einerseits durch die Zuflüsse Saane und Hongrin bestimmt, andererseits durch die Produktion an Spitzenenergie im Kraftwerk Lessoc. Dies hat beträchtliche Pegelschwankungen zur Folge, die im Tageslauf bis zu 1 m betragen können.

Bloss auf einem wenige hundert Meter langen Abschnitt konnte ein relativ flaches Ufer mit etwas Ufervegetation (Wasserschwertlilie, *Iris pseudacorus*) festgestellt werden. An den weitgehend natürlich belassenen, aber fast durchgehend steilen Ufern finden Jungfische und krautlaichende Arten deshalb nur wenig Lebensraum.

Die beiden grösseren Zuflüsse sind morphologisch intakt, ohne Wanderhindernisse frei zugänglich und bieten guten potentiellen Lebensraum für die Fischfauna. Allerdings werden sie von Schwallbetrieb (Hongrin) und ungenügenden Restwassermengen (Saane und Hongrin) bei gleichzeitiger Versickerung (Hongrin) stark beeinflusst. Der Torrent de Lessoc ist der dritte namhafte Zufluss, aber aufgrund des grossen Gefälles, Geschiebeführung und häufig geringen Wasserführung kein geeigneter Lebensraum für die Fischfauna.

Dans la série de barrages de la Sarine, le Lac de Lessoc se situe le plus en amont. Le niveau de l'eau du lac est influencé d'une part par les affluents (la Sarine et l'Hongrin), et d'autre part par la production d'énergie électrique. Quand la demande en énergie est la plus importante, les variations du niveau de l'eau peuvent être très importantes et atteindre un mètre en une journée. Les rives du lac sont généralement naturelles et raides. Nous n'avons aperçu qu'une seule rive plate d'une longueur de 100 mètres environ, et qui présentait une faible végétation riveraine (*Iris pseudacorus*). Un manque de végétation submergée peut avoir un impact important sur la reproduction et la survie de jeunes de certaines espèces de poissons.

Les deux principaux affluents sont accessibles aux poissons et offrent un habitat potentiel pour la faune ichtyologique. Leur morphologie est intacte et naturelle, mais malheureusement leur débit subit d'importantes variations car il est fortement influencé par l'activité des centrales électriques. De plus, le débit résiduel dans les deux rivières est insuffisant, et le peu d'eau qui reste dans l'Hongrin s'infiltré dans le sol et disparaît dans la nappe phréatique. Le torrent de Lessoc est le troisième affluent le plus important du lac. Plusieurs caractéristiques de ce torrent le rendent inadéquat à la vie des poissons: la pente du cours d'eau est trop importante, l'eau est très chargée en sédiments, et le débit est souvent trop faible.

Fischfauna

Faune piscicole

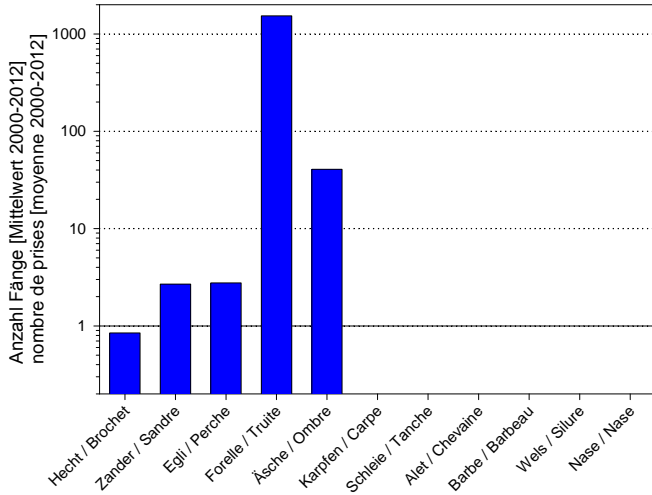
Art <i>espèce</i>	Fortpflanzung <i>reproduction</i>	Häufigkeit <i>abondance</i>	Besatz <i>repeuplements</i>	Bemerkungen <i>remarques</i>
Regenbogenforelle <i>Truite arc-en-ciel</i>	unbekannt <i>inconnue</i>	selten <i>rare</i>	bis 1995 <i>jusqu'à 1995</i>	
Bachforelle <i>Truite de rivière</i>	wahrscheinlich <i>probable</i>	häufig <i>élevée</i>	regelmässig <i>réguliers</i>	
Äsche <i>Ombre</i>	sicher in Zufluss <i>sûrement dans l'affluent</i>	mittel <i>moyenne</i>		
Elritze <i>Vairon</i>	sicher <i>sûre</i>	mittel <i>moyenne</i>		
Egli <i>Perche</i>	unwahrscheinlich <i>peu probable</i>	selten <i>rare</i>		gem. Fangstatistik <i>selon statistique de pêche</i>

Die Fischfauna ist artenarm und besteht im wesentlichen aus drei mittel bis häufigen Arten. Die Regenbogenforelle wurde früher in grosser Zahl eingesetzt, tritt aber heute nur noch vereinzelt auf. Obschon in der Fangstatistik auch Zander und Egli ausgewiesen werden, ist das Vorhandensein dieser Arten eher unwahrscheinlich. Aufgrund der Temperaturcharakteristik (relativ kalt) und der Uferstrukturierung ist der See wenig geeignet für weitere Arten. Früher kam auch die stark gefährdete Nase in grösserer Zahl vor und stieg zur Fortpflanzung in die Saane auf. Die Bachforelle pflanzt sich in den beiden grösseren Zuflüssen regelmässig fort, und auch für die Äsche ist die Saane gut geeignet, wie die Erhebungen 2011/12 zeigten.

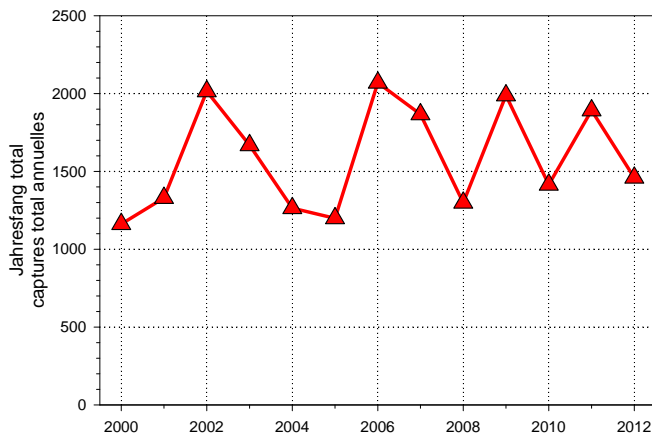
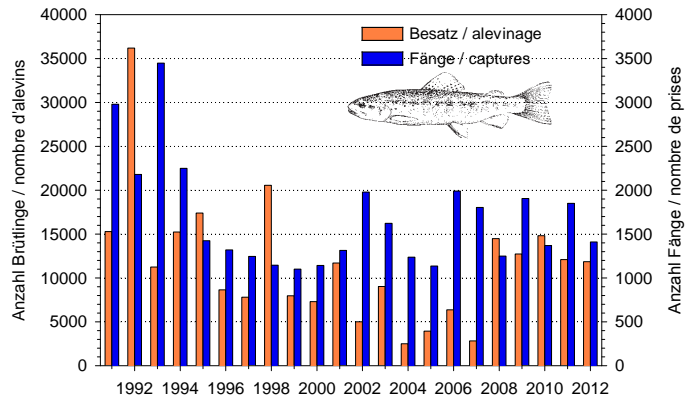
La faune halieutique du lac est pauvre et se compose principalement de trois espèces, dont l'abondance est moyenne à grande. Les trois espèces sont la truite de rivière, l'ombre et le vairon. La truite arc-en-ciel, qui autrefois était abondante en raison des repeuplements intensifs effectués avant 1994, est aujourd'hui rare dans ce lac. Le sandre et la perche font partie des relevés statistiques de pêche du lac, toutefois leur présence est peu probable. En effet, les caractéristiques morphologiques des rives du lac et la température de l'eau (relativement froide) ne conviennent pas à ces trois espèces. Autrefois il y avait dans le lac une importante population de nases qui remontait la Sarine pour le frai. Aujourd'hui cette population est fortement menacée. En revanche, la truite de rivière se reproduit régulièrement dans les deux principaux affluents, et même l'ombre trouve un habitat convenable dans la Sarine.



Fangstatistik 2000-2012
Statistique de pêche 2000-2012



Fang und Besatz 1991-2012
Pêche et repeuplements 1991-2012



Die Bachforelle ist die wichtigste Art für die Fischerei. Daneben werden auch Äschen gefangen, die sich in der zufließenden Saane mit Erfolg fortpflanzen. Bis Mitte der 90er Jahre wurden regelmässig grössere Mengen Regenbogenforellen eingesetzt; seit dem Besatzverbot aufgrund des revidierten Bundesgesetzes über die Fischerei ist der Fang stark zurückgegangen.

Der Gesamtfang war über die letzten 10 Jahre relativ konstant. Grössere Besatzzahlen 1992 und 1998 zeigten nur kurzfristig Wirkung, wenn überhaupt. Der Bestand dürfte daher zum grossen Teil vom Erfolg der natürlichen Fortpflanzung in den Zuflüssen beeinflusst werden.

La truite de rivière est l'espèce la plus importante pour la pêche et la plus abondamment pêchée. Des ombres sont également capturés. Cette espèce se reproduit avec succès dans la Sarine en amont du lac. Les captures de truites arc-en-ciel ont beaucoup diminué depuis 1994, au moment où leur repeuplement a été interdit en Suisse (révision de la loi fédérale sur la pêche). Les captures totales sont relativement stables depuis 10 ans. Les repeuplements en truites de rivière les plus intenses qui ont eu lieu en 1992 et 1998 n'ont eu qu'un effet très court sur le nombre de captures, ce qui nous laisse déduire que l'effectif de la truite de rivière dépend essentiellement du succès de la reproduction naturelle dans les affluents.

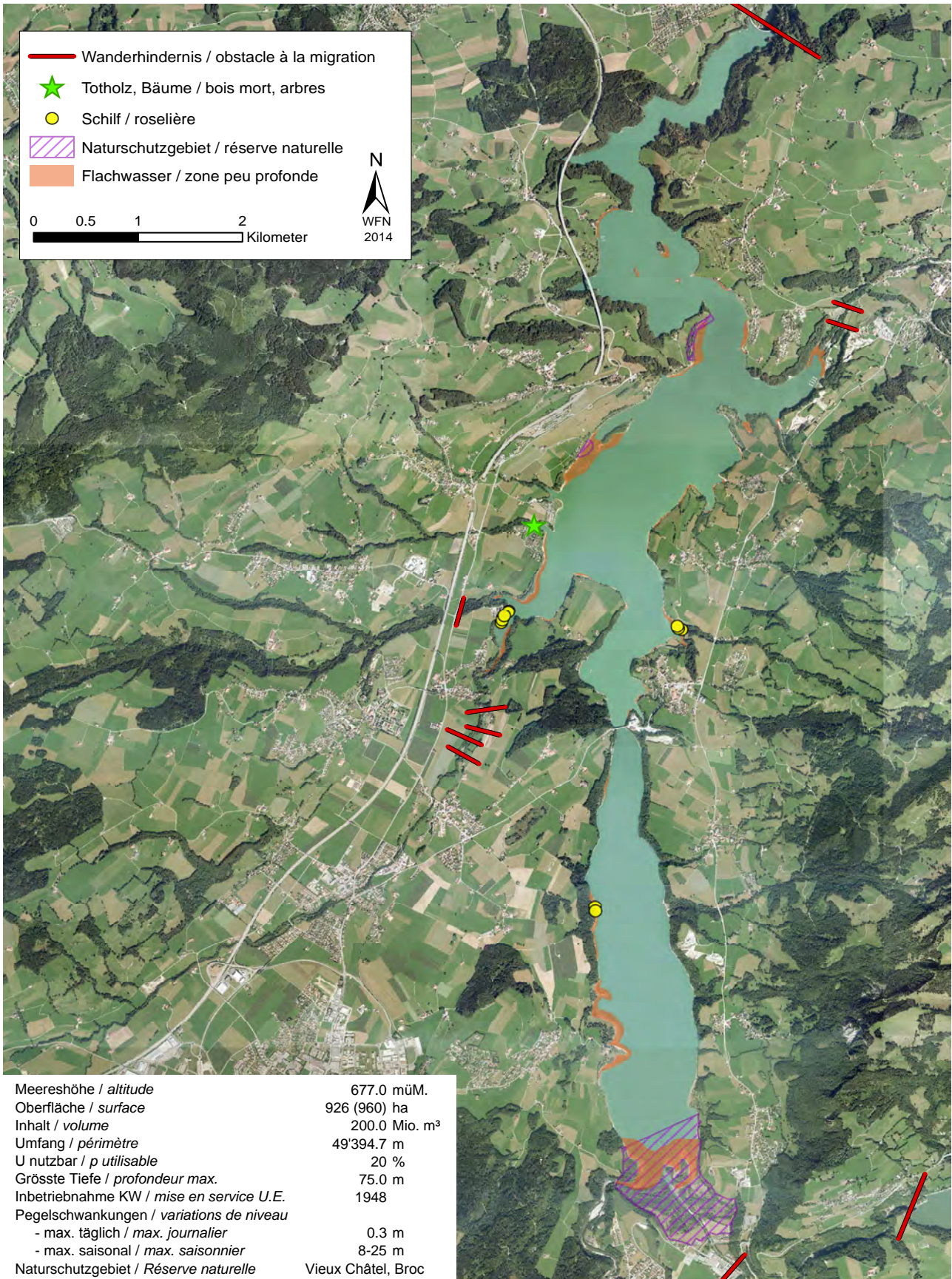
Bewirtschaftungsempfehlungen

- Eine Verbesserung der Wasserführung von Saane und Hongrin könnte diese zwei wichtigen Fliessgewässer im näheren Einzugsgebiet des Lac de Lessoc als Lebensraum für die Fischfauna wesentlich aufwerten.
- Da die natürliche Fortpflanzung der Äsche in der Saane oberhalb des Sees nachgewiesenermassen erfolgreich ist, kommt dem Abflussregime dieses Flusses ausserordentlich grosse Bedeutung zu für die Entwicklung dieser Population.
- Der Besatz mit Bachforellen als Sicherheit gegen unvorhergesehene Beeinträchtigungen der natürlichen Fortpflanzung (z.B. Verschmutzungen, geschiefbeführende Winterhochwasser oder winterliches Abtrocknen) kann weitergeführt werden. Die Uferlänge beträgt wohl rund 5 km, davon ist aber ein grosser Teil schlecht als Jungfischhabitat geeignet. Deshalb wird die Beibehaltung der bisherigen Besatzmengen von 5'000 - 15'000 Brütlingen oder 500 - 1'000 Sömmerlingen empfohlen.
- Die Seecharakteristik (kühl, steile Ufer und relativ tief) und die Beschaffenheit der beiden grösseren Zuflüsse würde auch die Ansiedlung von Seeforellen erlauben. Die Art wurde allerdings bisher nie festgestellt und aufgrund der geringen Produktion an potentiellen Futterfischen wäre zahlenmässig kein grosser Bestand zu erwarten, und die "Fütterung" von Seeforellen mit Bachforellensömmerlingen ist nicht sinnvoll. Zudem dürfte in Saane und Hongrin wegen der beeinträchtigten Wasserführung die natürliche Fortpflanzung vorläufig kaum erfolgreich sein. Aus diesen Gründen wird empfohlen, auf diese Art zu verzichten, bis die Restwassersanierung erfolgreich abgeschlossen ist.

Recommandations pour la gestion

- Une amélioration du débit de la Sarine et de l'Hongrin pourrait fortement revaloriser la faune halieutique de ces deux rivières si importantes dans le bassin versant du Lac de Lessoc.
- Puisque l'ombre se reproduit naturellement avec succès dans la Sarine en amont du lac, le régime de débit de cette rivière a une importance primordiale pour le développement de cette population.
- En mesure de prévention, nous conseillons de continuer les repeuplements avec des truites de rivière. En effet plusieurs menaces imprévisibles pèsent sur la reproduction des truites: les pollutions, les fortes crues hivernales chargées en sédiments et les étiages hivernaux. Même si sur les 5 km de rives, seule une petite partie convient aux exigences écologiques des jeunes truites, nous préconisons le maintien de l'alevinage comme pratiqué jusqu'à présent et recommandons de déverser 5'000 à 15'000 alevins (500 à 1'000 estivaux) par année.
- Les caractéristiques du Lac de Lessoc (températures assez basses, rives raides et profondeur relativement importante) et l'état des principaux affluents pourraient permettre l'introduction de la truite de lac. Toutefois nous ne recommandons pas l'introduction de cette espèce. Puisque la production de nourriture du lac est assez faible, elle ne permettrait le maintien que d'une petite population de truites de lac et les truites de lac se nourrissant entre autres de jeunes truites de rivière, cette introduction viendrait concurrencer la truite de rivière. Tant que les problèmes de débit n'ont pas été définitivement réglés dans les affluents, nous déconseillons l'introduction de cette espèce dans le Lac de Lessoc.

Lac de la Gruyère





Jaunbachmündung
Embouchure de la Jogne



Saanemündung
Embouchure de la Sarine

Der Lac de la Gruyère ist ein künstlich geschaffener Laufstau der Saane und der zweitgrösste Stausee der Schweiz. In Morphologie und Wassertiefen ist noch die ehemalige Saaneschlucht mit Steilwänden sichtbar. Der oberste Bereich des Sees um Broc - bei der Mündung von Saane und Jaunbach - beherbergt die grösste Weichholzaue der Schweiz und wurde ins Bundesinventar der Auen von nationaler Bedeutung (2002) vorgeschlagen worden. Weiter zeugen auch zwei kleinere kantonale Naturschutzgebiete vom Entwicklungspotential dieses Sees. Wasserstand und Wasserqualität sind abhängig von den Hauptzuflüssen Saane, Jaunbach und Sionge. Weitere Zuflüsse mit fischereilichem Potential sind die Serbache und der Gerignoz. Daneben finden sich eine grössere Zahl kleinerer Seitenbäche, die jedoch zu steil sind oder zu geringe Wasserführung aufweisen, um als Fischgewässer von Bedeutung zu sein. Diese werden jedoch mit Erfolg als Aufzuchtgewässer bewirtschaftet.

Le Lac de la Gruyère est une retenue d'eau de la Sarine et est le deuxième plus grand lac artificiel de Suisse. Les pentes rocheuses et abruptes de l'ancien canyon de la Sarine sont encore visibles lorsqu'on examine la topographie du fond du lac. La partie la plus en amont - au niveau de l'embouchure de la Sarine et de la Jogne - est entourée par la plus grande forêt de saules de Suisse (forêt alluviale) et est inscrite à l'inventaire des zones alluviales d'importance nationale. Le lac comprend deux petites réserves naturelles cantonales qui sont la preuve du potentiel naturel.

Le niveau et la qualité de l'eau dépendent des principaux affluents du lac, c'est-à-dire de la Sarine, de la Jogne et de la Sionge. La Serbache et le Gèrignoz sont deux affluents plus petits, ils offrent toutefois un certain potentiel halieutique. Il existe d'autres affluents qui n'ont pas d'importance concernant la faune halieutique, car leurs tailles sont trop petites, leurs pentes trop fortes et leurs débits trop faibles. Toutefois ils sont exploités avec succès comme ruisseaux d'élevage.



Der See hat eine theoretische Wassererneuerungszeit von 85 Tagen. In Abhängigkeit von der Betriebsintensität des Kraftwerkes Rossens wird das Wasser jedoch rascher ausgetauscht. Von Mai bis August ist der See im unteren Teil thermisch geschichtet, mit maximalen Sommer-temperaturen an der Oberfläche von rund 25°C. Bereits in 5 m Wassertiefe sinkt die Temperatur unter 20°C und nimmt bis auf 50 m Tiefe auf 10°C ab. Unterhalb von 50 m Tiefe liegt die Temperatur ganzjährig um 4 - 10°C. Mit Sicht-tiefen von 1 - 3 m ganzjährig im oberen Seeab-schnitt und von Herbst bis Frühling im unteren Teil, sowie 4 - 5 m im Sommer im unteren Teil, muss der See als relativ trübe bezeichnet werden (Noël 1996). Aufgrund dieser Charakter-istika ist die Entwicklung grösserer und stabiler Zooplanktonbestände deutlich eingeschränkt, wodurch eine fischereiliche Bewirtschaftung mit Planktonfressern (z.B. Felchen) wenig erfolg-versprechend scheint.

Théoriquement le volume d'eau du lac se renou-velle tous les 85 jours. Mais l'exploitation hydrau-lique intensive de la centrale électrique de Ros-sens déséquilibre complètement le renouvellement de l'eau et entraîne des variations importantes du niveau de l'eau du lac. Entre mai et août la partie du lac qui se situe en aval présente une stratifi-cation thermique, avec des températures de surface qui peuvent atteindre environ 25°C. A une profon-deur de -5 mètres, la température chute déjà en dessous de 20°C, et elle atteint 10°C à 50 mètres de profondeur. En dessous de 50 m la température de l'eau est constante toute l'année et est comprise entre 4 et 10°C. Le lac est considéré comme étant relativement trouble (Noël 1996). En amont du lac la visibilité est de 1 à 3 m durant toute l'année. En aval elle est de 4 à 5 m en été et de 1 à 3 m pendant le reste de l'année. Un tel niveau de turbidité limite fortement le développement du zooplancton, et donc des populations de poissons consommateurs de zooplancton comme les corégones.

Aufgrund der intensiven Nutzung zur Stromproduktion weist der See beträchtliche Spiegelschwankungen auf. Dadurch werden die Flachwasserzonen häufig trockengelegt und Röhrichtgürtel fehlen weitgehend. Im obersten Teil zwischen Broc und Merlon entstehen zudem bei Spiegelabsenkungen häufig Tümpel an tieferen Stellen des Seegrundes, die bei Austrocknung zu tödlichen Fallen für die gefangenen Fische werden. Die Eignung der Ufer- und Flachwasserzonen als wichtige Fischlebensräume ist dadurch stark beeinträchtigt und wird je nach Wasserstand auf 20 - 50% der gesamten Uferlinie geschätzt.

Auch der wichtigste Zufluss wird durch den Kraftwerksbetrieb negativ beeinflusst: der Abfluss in der Saane schwankt stark aufgrund des Schwallbetriebes der obenliegenden Kraftwerke. In Sionge, Serbache und Gerignoz verhindern grössere Abstürze nicht weit oberhalb der Mündung die freie Fischwanderung aus dem See.

En raison de l'exploitation intensive de l'eau pour la production d'électricité, le niveau du lac subit des variations considérables, et les zones peu profondes sont souvent asséchées. C'est la raison pour laquelle il y a si peu de roselières autour du lac. Lorsque le niveau de l'eau est bas, subsistent quelques mares temporaires dans les parties légèrement plus profondes entre Broc et Morlon. Lorsque ces mares s'assèchent, elles deviennent des pièges mortels pour les poissons qui restent bloqués à l'intérieur. Les rives et les zones peu profondes du lac, qui pourraient représenter un habitat propice pour les poissons, sont fortement détériorées: environ 20 à 50 % des rives du lac (selon le niveau) sont détériorées.

Les deux principaux affluents du lac, la Jogne et la Sarine, sont également influencés par l'exploitation hydraulique et le débit de la Sarine varie fortement en fonction des besoins de production d'électricité en amont. Dans la Sionge, la Serbache et le Gèrignoz il y a des obstacles à la migration juste avant l'embouchure qui empêchent les poissons d'utiliser ces affluents comme zone de frai ou comme habitat pour les jeunes individus.

Fischfauna

Faune piscicole

Im Greyerzersee leben gesamthaft 17 Arten, wovon deren 8 als häufig bezeichnet werden können. Mit der seltenen Seeforelle beherbergt der See auch eine gesamtschweizerisch gefährdete Art. Die Seemorphologie, die Temperaturverhältnisse und die Zusammensetzung der Fischfauna lassen den Stau keinem definierten Seentyp klar zuordnen. Vor allem die Bestände von Hecht und Karpfenartigen werden wesentlich durch die Wasserspiegelschwankungen und die fehlenden Kraut- und Uferpflanzenbestände beeinflusst. Zur Entwicklung einer grösseren Karpfenpopulation ist zudem die Periode der sommerlichen Erwärmung zu kurz.

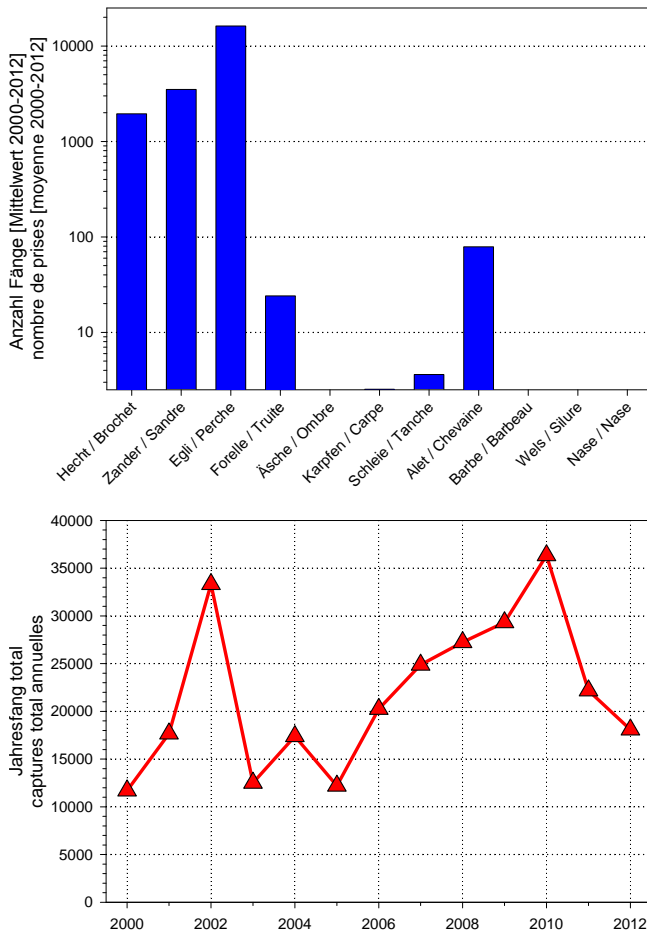
17 espèces de poissons peuplent le Lac de la Gruyère, dont huit présentent une abondance moyenne à grande. La truite de lac, une espèce rare et menacée en Suisse, vit dans le Lac de la Gruyère. La topographie, les températures et la composition du peuplement ichtyologique ne permettent pas de classer ce type de lac. Par exemple les variations du niveau de l'eau et l'absence de végétation riveraine et de plantes aquatiques submergées ont un impact négatif important sur les populations de brochets et de cyprinidés. De même qu'en été, les températures élevées ne se maintiennent pas assez longtemps pour permettre le développement d'une population stable de carpes.

Art <i>espèce</i>	Fortpflanzung <i>reproduction</i>	Häufigkeit <i>abondance</i>	Besatz <i>repeuplements</i>	Bemerkungen <i>remarques</i>
Regenbogenforelle <i>Truite arc-en-ciel</i>	nein <i>non</i>	selten <i>rare</i>		vor 1995 häufig <i>abondante avant 1995</i>
Bachforelle <i>Truite de rivière</i>	wahrscheinlich <i>probable</i>	selten <i>rare</i>		Besatz in Zuflüssen <i>repeuplements uniquement dans les affluents</i>
Seeforelle <i>Truite de lac</i>	sicher in Zufluss <i>sûre dans affluent</i>	selten <i>rare</i>	± regelmässig <i>± réguliers</i>	Laichfang in Saane bis 1999 <i>capture de géniteurs dans la Sarine jusqu'à 1999</i>
Hecht <i>Brochet</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>	± regelmässig <i>± réguliers</i>	Laichfangversuche wenig erfolgreich <i>essai de capture de géniteurs peu concluant</i>
Karpfen <i>Carpe</i>	unbekannt <i>inconnue</i>	selten <i>rare</i>		
Laube <i>Ablette</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		
Barbe <i>Barbeau commun</i>	sicher <i>sûre</i>	mittel <i>moyenne</i>		
Blicke <i>Brème bordelière</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		
Alet <i>Chevaine</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		
Rotfeder <i>Rotengle</i>	sicher <i>sûre</i>	mittel <i>moyenne</i>		
Schleie <i>Tanche</i>	sicher <i>sûre</i>	selten <i>rare</i>		
Brachsmen <i>Brème franche</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		
Elritze <i>Vairon</i>	unbekannt <i>inconnue</i>	mittel <i>moyenne</i>		
Rotauge <i>Gardon</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		
Egli <i>Perche</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		
Zander <i>Sandre</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>	± regelmässig - 2009 <i>± réguliers - 2009</i>	Künstliche Laichnester <i>frayères artificielles</i>
Wels <i>Silure</i>	nein <i>non</i>	Einzelfund <i>individu isolé</i>		Abfischung Aquarius <i>pêche électrique Aquarius</i>

Der Greizersee ist für die Fischerei im Kanton Freiburg das wichtigste Gewässer. Die am häufigsten gefangenen Arten sind gemäss Fangstatistik Egli, Zander und Hecht, daneben werden wenige Weissfische und eine beschränkte Anzahl Forellen registriert. Der Forellenfang ist seit 1994 (Ende des Besatzes mit Regenbogenforellen) rückläufig, hat sich aber in den letzten Jahren zwischen 50 und 100 Exemplaren jährlich eingependelt. Bis 1999 wurden zudem Seeforellen aus eigenem Laichfang in der Saane aufgezogen und eingesetzt. Sofern die grösseren Zuflüsse für den Aufstieg der Seeforelle zugänglich wären, könnte sich der Bestand wahrscheinlich zum Teil auf natürliche Weise erhalten.

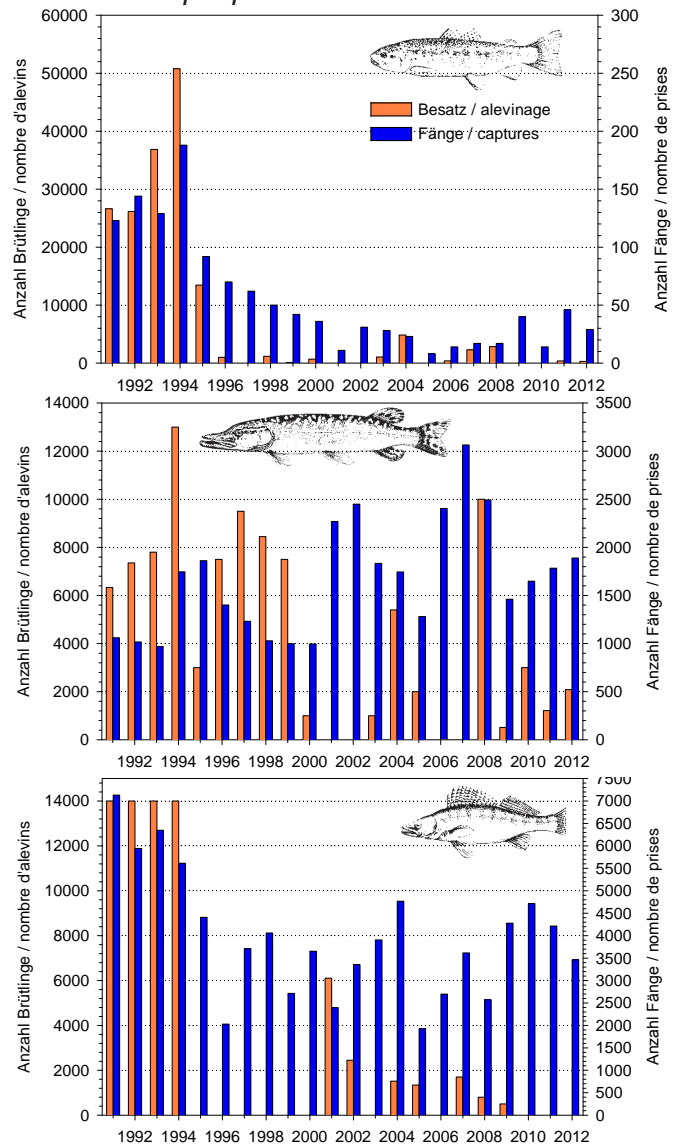
En ce qui concerne la pêche, le Lac de la Gruyère représente le plus important réservoir d'eau du canton. D'après les statistiques de pêche, la perche, le sandre et le brochet sont les espèces les plus souvent capturées. Quelques cyprinidés et truites de rivière complètent la liste. Depuis 1994 le rendement des truites a considérablement chuté en raison de l'interdiction du repeuplement avec de la truite arc-en-ciel. Depuis quelques années, le rendement de la pêche de la truite s'est stabilisé et il représente environ 50 à 100 individus. Jusqu'en 1999 des truites de lac ont été prélevées dans la Sarine dans le but de les utiliser comme géniteurs pour l'alevinage. Si les affluents étaient accessibles à la migration, la population de truites de lac pourrait probablement se maintenir d'elle-même.

Fangstatistik 2000-2012
Statistique de pêche 2000-2012



Der Gesamtfang hat in den letzten 10 Jahren eher zunehmende Tendenz, jedoch mit relativ grosse Schwankungen. Die Bachforellenfänge haben jedoch deutlich abgenommen. Der Hechtfang liegt trotz nur sporadischem Besatz zwischen 1'000 und 3'000 Stück pro Jahr. dies zeigt, dass die natürliche Fortpflanzung bei geeignetem Wasserstand im Frühling recht gut funktioniert und der See in guten Jahren natürlicherweise mit genügend Nachwuchs versorgt wird. Der Zander wurde bis 1994 regelmässig in grösserer Zahl eingesetzt. Seither wurden anstelle von Besätzen alljährlich Laichnester im See platziert. Die relativ hohen Fänge zeigen, dass die Fortpflanzung erfolgreich ist und sich der Bestand selbst erhalten kann.

Fang und Besatz 1991-2012
Pêche et repeuplements 1991-2012



Les captures montrent une tendance à la hausse, mais avec des variations considérables. Les prises de truites par contre ont fortement diminué. Le nombre de brochets capturés varie entre 1'000 et 3'000 par année et semble être indépendant du repeuplement. Si au printemps le niveau de l'eau du lac est convenable, la reproduction du brochet peut se dérouler au mieux. Des alevinages de sandres importants et réguliers ont été effectués jusqu'en 1994 dans le Lac de la Gruyère. Depuis lors les repeuplements sporadiques sont complétés par des aides à la reproduction au moyen de nids artificiels. Le nombre de captures relativement élevées confirme que la reproduction du sandre fonctionne bien dans ce lac.

Bewirtschaftungsempfehlungen

- Die Hauptanstrengungen zur Verbesserung der fischereilichen Verhältnisse sind beim Lac de la Gruyère auf die Verbesserung der Lebensräume zu fokussieren. Dazu gehört einerseits eine Verringerung der Pegelschwankungen während den Hauptlaichzeiten im Frühling und Frühsommer, andererseits Renaturierungen der wichtigsten Zuflüsse und der Wiederherstellung der freien Fischwanderung in diese, sowie eine Sanierung des Schwall-Sunk-Regimes in den wichtigsten Zuflüssen Saane und Jaunbach.



Restwasser im Jaunbach (Foto: S.Lauper)
Débit résiduel dans la Jogne (Foto: S.Lauper)

- Aufgrund der topographischen, hydrologischen, limnologischen und biologischen Verhältnisse sollte sich die fischereiliche Bewirtschaftung auf die einheimischen Arten Seeforelle und Hecht beschränken. Egli und die vorkommenden Cypriniden dagegen benötigen in aller Regel keine bestandesstützenden Massnahmen, da sich ihre Populationen selbst regulieren. Lebensraumverbesserungen in der Uferzone und in den Zuflüssen können aber auch diesen Arten helfen und zur Vergrößerung der Bestände beitragen. Indirekt helfen solche Massnahmen somit wieder den vom Fischer bevorzugten Raubfischen (s.u.).
- Für die Seeforelle sind die Sionge und die grösseren Zuflüsse der Saane bis zum Lac de Lessoc (z.B. Neirivue und Tâna) als Laichgewässer geeignet und zu fördern. In der Sionge sind mehrere Aufstiegshindernisse zu sanieren, um das Gewässer auf einer längeren Strecke zugänglich zu machen. In Jaunbach und Serbache ist der Forellenaufstieg dagegen nur in geringem Umfang

Recommandations pour la gestion

- Pour augmenter le rendement de la pêche dans le Lac de la Gruyère, il faudrait en priorité assainir le milieu naturel. Pour cela la réduction des variations du niveau de l'eau au printemps pendant la période de reproduction des principales espèces et l'assainissement du régime d'éclusées dans les affluents sont primordiaux. En plus la libre migration dans les affluents et dans les milieux qui sont considérés comme d'importance majeure est à rétablir.
- D'après les caractéristiques topographiques, hydrologiques, et limnologiques du lac, et d'après la production halieutique existante, les efforts de gestion devraient être entrepris pour favoriser les espèces indigènes telles que la truite de lac et le brochet. Les perches et les cyprinidés qui sont également présents dans le lac ne nécessitent pas de mesures particulières de renforcement des effectifs, car leur population se régule en général d'elle-même. Toutefois, l'amélioration des conditions du milieu dans les zones riveraines et dans les affluents pourrait favoriser le maintien et le développement des effectifs de ces espèces. Ce genre de mesure d'assainissement favorise également les populations de poissons carnassiers qui sont les poissons de prédilection des pêcheurs.
- La Sionge et les grands affluents de la Sarine jusqu'au barrage de Lessoc (par exemple la Neirivue et la Tâna) sont des milieux favorables au frai de la truite de lac. Nous conseillons toutefois d'améliorer les conditions du milieu de ces affluents. Dans la Sionge il faudrait éliminer plusieurs obstacles à la migration afin de rendre le cours d'eau accessible aux poissons sur une plus grande distance. Dans la Jogne et la Serbache, les truites ne peuvent migrer que sur de courtes distances. Dans la Jogne la migration des truites est stoppée au niveau de la centrale électrique à cause de plusieurs obstacles, et dans la Serbache la migration est arrêtée à un kilomètre de l'embouchure par une forte pente. Dans ces affluents plusieurs milliers d'alevins de truites peuvent être mis chaque

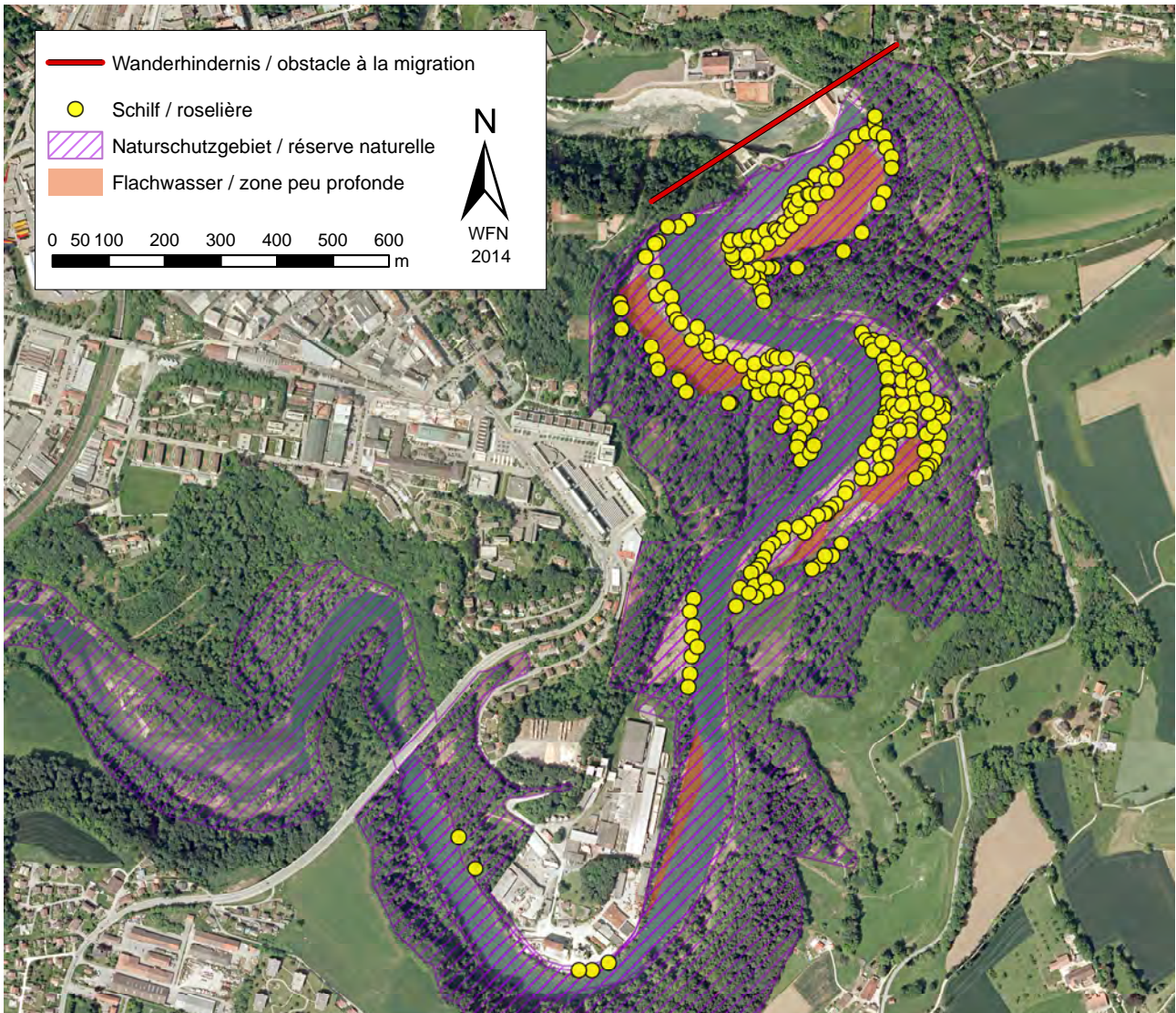
möglich, in ersterem wegen mehreren Wanderhindernissen nur bis zum Kraftwerk, in letzterem wegen dem grossen Gefälle bis ungefähr 1 km oberhalb der Mündung. In diese Zuflüsse können mehrere Tausend Forellenbrütlinge eingesetzt werden, um einen Bestand aufzubauen. Neuere Untersuchungen zeigen, dass Bach- und Seeforelle dieselbe Art aber mit unterschiedlicher Lebensweise sind. Mit massivem Brütlingsbesatz in den Jungfischgewässern kann die (dichteabhängige) Abwanderung der Forellen in den See stark gefördert werden kann. Die zahlreichen kleineren Seitenbäche sind für die Art weniger geeignet, können aber vereinzelt für Cypriniden Rückzugsmöglichkeiten oder sogar Laichplätze bieten. Wo nötig sind deshalb auch hier Wanderhindernisse zu sanieren.



Wanderhinderniss in der Sionge
Obstacle à la migration dans la Sionge

- Bei der Förderung weiterer Raubfische (Hecht) ist zu berücksichtigen, dass das Angebot an Futtertieren - aufgrund der beschränkten Fortpflanzungsmöglichkeiten auch für Cypriniden (sehr grosse Wasserstandsschwankungen) - stark eingeschränkt ist. Hechtbesatz sollte deshalb höchstens in Jahren mit tiefem Frühlingwasserstand sehr zurückhaltend getätigt werden. Für die Berechnung der notwendigen Besatzmengen ist das reduzierte Lebensraumangebot (nutzbarer Umfang) zu berücksichtigen, so dass maximal 1'000 - 2'000 Vorsommerlinge (= ca. 5'000 - 10'000 Brütlinge) an günstigen Stellen im See ausgesetzt werden können.
 - Da die natürliche Fortpflanzung des Zanders heute gewährleistet ist, kann auf zusätzlichen Besatz mit dieser Art - wie bereits seit 1995 - verzichtet werden.
- année. Des études récentes ont montré que la truite de rivière et la truite de lac forment une seule espèce mais avec un cycle de vie différent. Un alevinage massif dans les affluents peut forcer la migration des jeunes truites (qui est réglé par la densité) dans le lac. Les nombreux petits affluents ne correspondent que peu aux exigences biologiques et écologiques de l'espèce, mais ils peuvent tout de même offrir des abris, et même des sites de frai pour plusieurs cyprinidés. Nous conseillons également d'assainir ces petits affluents et d'éliminer les obstacles éventuels si cela s'avère nécessaire.
- En ce qui concerne la gestion des poissons carnassiers comme le brochet, il est important de tenir compte de leur besoin en nourriture. La biomasse des poissons qui constitue leur nourriture est en effet fortement limitée dans ce lac, à cause du faible succès de reproduction et du nombre d'abris réduit pour les jeunes. Pour ces raisons, nous croyons qu'il ne faudrait pas envisager de repeuplement avec du brochet dans le Lac de la Gruyère, à l'exception des années où le niveau du lac est trop bas au printemps pour permettre la reproduction naturelle de l'espèce. Pour estimer le nombre d'individus nécessaire au repeuplement, il faut considérer le périmètre utilisable. Nous sommes arrivés à une estimation maximale de 1'000 à 2'000 préestivaux (brochetons âgés de 4 à 5 semaines, mesurant 4 à 5 cm), ce qui correspond de 5'000 à 10'000 alevins. Ils doivent être distribués dans les endroits les plus appropriés du lac.
 - Vu que la reproduction du sandre est assurée naturellement aujourd'hui, un repeuplement ne s'avère plus nécessaire. C'est d'ailleurs ce qui se pratique déjà depuis 1995. Les recherches de C. Noël (1996) ont montré que le sandre se nourrit principalement de petites perches. En augmentant la population de sandres, on favorise la compétition entre poissons carnassiers, et surtout on influence la population de perches qui est l'espèce la plus importante (en nombre) pour la pêche dans le Lac de la Gruyère.

Lac de Pérolles



Meereshöhe / altitude	553.3 müM.
Oberfläche / surface	25 (35) ha
Inhalt / volume	0.3 Mio. m ³
Umfang / périmètre	8'003.4 m
U nutzbar / p utilisable	100 %
Grösste Tiefe / profondeur max.	6.0 m
Inbetriebnahme KW / mise en service U.E.	1859/1972
Pegelschwankungen / variations de niveau	
- max. täglich / max. journalier	0.5 m
- max. saisonal / max. saisonnier	0.5 m
Naturschutzgebiet / Réserve naturelle	ja / oui



Der Lac de Pérolles wurde bereits 1859 mit dem Barrage de La Maigrange zur Erzeugung mechanischer Energie für die Gewerbebetriebe der Stadt Freiburg aufgestaut und ist damit wohl der älteste grössere Stausee der Schweiz. 1910 wurde die Staumauer erhöht und ein Kraftwerk erstellt. Der Stau ist wenig tief und umfasst nebst dem Hauptlauf der Saane mehrere Seitenarme mit dichten Schilfgürteln und ausgedehnten Wasserpflanzenbeständen (z.B. Laichkräuter - *Potamogeton* sp.). Der ganze Staubeereich ist als Naturschutzgebiet ausgeschieden. Die ausgedehnten Flachwasserzonen mit wenig Strömung bieten gute Bedingungen für die Entwicklung von Fischnährtieren, so wurden im Sommer 2001 z.B. grosse Mengen von Bachflohkrebsen (*Gammarus* sp.) und Köcherfliegenlarven (*Trichoptera*) beobachtet. Dichte Beläge mit Grünalgen auf dem Grund zeugen von einer beträchtlichen Nährstoffbelastung und das Wasser ist häufig trüb und in der oberen Hälfte leicht milchig. Der oberste Seitenarm fällt bereits bei geringer Stauabsenkung zum grossen Teil trocken.

Le Lac de Pérolles existe depuis la construction du barrage de La Maigrange en 1859; il est probablement la plus ancienne grande retenue d'eau de Suisse. Initialement le barrage était utilisé pour la production d'énergie mécanique destinée à l'artisanat de la ville de Fribourg. En 1910 le barrage s'est agrandi par la construction d'une centrale électrique. La retenue d'eau est peu profonde et comprend plusieurs bras latéraux avec d'abondantes roselières et des grandes étendues de plantes submergées (p. ex. *Potamogeton* sp.). Le lac entier est protégé et est considéré comme une réserve naturelle cantonale. Les grandes zones peu profondes avec une faible vitesse d'écoulement représentent un milieu favorable au développement d'invertébrés. Durant l'été 2001, nous avons observé un très grand nombre de gammarès (*Gammarus* sp.) et de trichoptères (*Trichoptera*), qui constitue la nourriture de base des poissons. Le fond du lac est tapissé par une dense couche d'algues vertes, qui entraîne une importante charge en matière organique. Dans la partie supérieure de la retenue, l'eau du lac est d'ailleurs souvent trouble et légèrement laiteuse. Le bras latéral qui se situe le plus en amont est souvent à sec à cause de l'abaissement du niveau de l'eau lié à l'exploitation hydraulique.

Fischfauna

Faune piscicole

Art espèce	Fortpflanzung reproduction	Häufigkeit abondance	Besatz repeuplements	Bemerkungen remarques
Bachforelle <i>Truite de rivière</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>	unregelmässig <i>irréguliers</i>	letzter Besatz 2000 <i>dernier repeuplement 2000</i>
Karpfen <i>Carpe</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		Spiegelkarpfen beobachtet 2001 <i>carpe à miroir observée en 2001</i>
Hecht <i>Brochet</i>	sicher <i>sûre</i>	selten <i>rare</i>		seit 1994 keine mehr in KW-Rechen <i>aucun ind. dans la barre de la centrale depuis 1994</i>
Brachsmen <i>Brème franche</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		2001 beobachtet und regelm. in KW-Rechen <i>observée 2001 et régul. dans la barre de la centrale</i>
Laube <i>Ablette</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		
Gründling <i>Goujon</i>	wahrscheinlich <i>probable</i>	mittel <i>moyenne</i>		
Alet <i>Chevaine</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		2001 beobachtet und regelm. in KW-Rechen <i>observé 2001 et régul. dans la barre de la centrale</i>
Hasel <i>Vandoise</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		beobachtet 2001 <i>observée en 2001</i>
Rotauge <i>Gardon</i>	sicher <i>sûre</i>	mittel <i>moyenne</i>		
Schleie <i>Tanche</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		2001 beobachtet und regelm. in KW-Rechen <i>observée 2001 et régul. dans la barre de la centrale</i>
Egli <i>Perche</i>	sicher <i>sûre</i>	mittel <i>moyenne</i>		
Zander <i>Sandre</i>	sicher <i>sûre</i>	mittel <i>moyenne</i>		Einwanderung aus L.Gruyère <i>migration depuis L.Gruyère</i>
Elritze <i>Vairon</i>	sicher <i>sûre</i>	mittel <i>moyenne</i>		viele Schwärme 0+ beobachtet <i>beaucoup de bancs 0+ observés</i>
Barbe <i>Barbeau commun</i>	wahrsch. oberh. <i>probable en amont</i>			
Nase <i>Nase</i>				1 Individuum beobachtet 2001 <i>1 individu observé 2001</i>
Bachneunauge <i>Petite Lamproie</i>	wahrscheinlich <i>probable</i>	selten <i>rare</i>		bei Leerung 2000 beobachtet <i>observée lors de la vidange 2000</i>
Äsche <i>Ombre</i>				Einzelfund in KW-Rechen <i>Individu isolé dans la barre de la centrale</i>
Trüsche <i>Lotte</i>	unbekannt <i>inconnue</i>	Einzelfund <i>individu isolé</i>		gemäss Atlas 1991 <i>selon Atlas 1991</i>

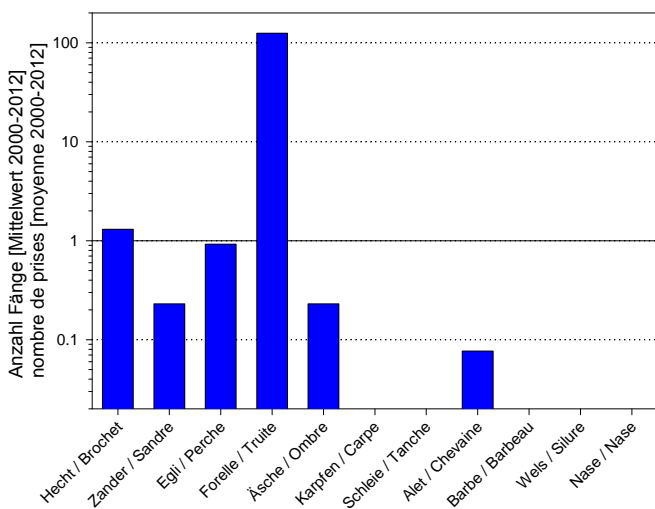
Mit 18 Arten - davon deren 12 häufig bis mittel - ist die Fischfauna vielfältig. Die seltenen Nase und Bachneunauge sind in der Roten Liste in den beiden höchsten Gefährdungsklassen eingereiht. Für letztere sind die Lebensbedingungen optimal, da grosse Sandauflandungen Lebensraum für die Larven bieten und der feinkiesige Saanelauf die Fortpflanzung ermöglicht. Für viele Arten, darunter Hecht, Egli, Karpfen und andere Cypriniden sind die Fortpflanzungsbedingungen mit den ausgedehnten Pflanzenbeständen ideal. Auch für die Jungfische bieten die Röhrich- und Laichkrautbestände beste Möglichkeiten für Nahrung und Unterschlupf.

La faune halieutique du lac est diversifiée; elle comprend 18 espèces, dont 12 présentant une abondance moyenne à grande. Parmi les espèces rares, il y a le nase et la petite lamproie qui sont fortement menacés d'extinction (liste rouge). Le lac offre des conditions optimales pour la petite lamproie: Les grandes étendues de sédiments sableux représentent un habitat pour les larves, et le gravier fin de la Sarine convient au frai. La végétation aquatique dense et étendue représente un milieu idéal pour la reproduction de plusieurs espèces de poissons, comme le brochet, la perche, la carpe et différents cyprinidés. Les roselières et les potamots offrent également des abris aux jeunes poissons, et leur fournissent une source de nourriture abondante.

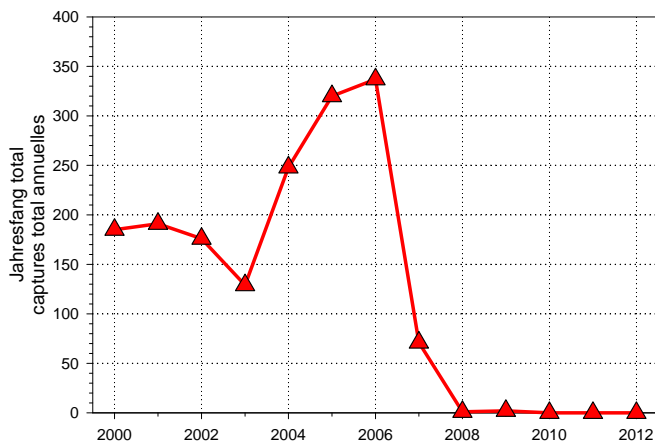
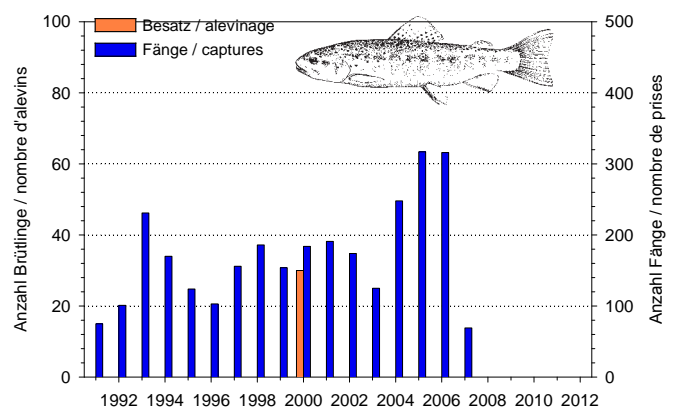
Trotzdem wurden anlässlich der Stauabsenkung 1999 bei Elektroabfischungen in den Seitenarmen wenige Arten und nur geringe Individuenzahlen festgestellt (pers. Mitteilung FA P. Jordan). Auch unsere Beobachtungen im Sommer 2001 deuten auf gewisse Probleme beim Aufkommen des Nachwuchses hin, da entgegen den Erwartungen nur wenige Jungfische (v.a. Elritzenschwärme) beobachtet werden konnten.

Malgré des conditions environnementales très favorables, le nombre d'espèces et le nombre d'individus qui ont été répertoriés par pêche électrique en 1999 au moment de l'abaissement du niveau de l'eau restent faibles (communication personnelle du garde-faune M. P. Jordan). Nos observations en 2001 ont confirmé cette constatation, car nous n'avons comptabilisé que très peu de bancs de jeunes poissons (surtout des vairons). Il semblerait donc qu'un problème lié à la reproduction ou à la survie des progénitures existe dans cette retenue, même s'il n'est pas identifiable pour l'instant.

Fangstatistik 2000-2012
Statistique de pêche 2000-2012



Fang und Besatz 1991-2012
Pêche et repeuplements 1991-2012



In der Fangstatistik werden Bachforellen und Einzelfänge verschiedener Arten ausgewiesen. Da im Lac de Pérolles als einzigem Gewässer des Kantons auch die Freiangelei (d.h. Angeln ohne Patent vom Ufer aus) erlaubt ist, darf aber angenommen werden, dass bedeutend mehr Arten und Individuen gefangen werden. Für die Bachforelle werden Jahresfänge von durchschnittlich rund 100 - 300 Stück ausgewiesen. Im Jahr 2000 wurde einmalig eine geringe Menge Sömmerlinge im oberen Bereich des Staus eingesetzt, jedoch ohne sichtbaren Effekt auf die Fangzahlen

Aufgrund der PCB-Problematik ist die Fischerei im Lac de Perolles seit 2008 verboten.

Selon les relevés des statistiques de pêche, la production halieutique se compose essentiellement de truites de rivière (100 à 300 spécimens en moyenne) et de quelques individus d'autres espèces. Du fait que la pêche sans permis est autorisée dans ce lac (le seul dans tout le canton de Fribourg), on peut imaginer que le nombre d'espèces et de poissons qui sont réellement pêchés est significativement plus élevé que celui qui est indiqué dans les relevés des statistiques de pêche. Un petit nombre d'estivaux de truite de rivière a été déversé en l'an 2000 dans la partie supérieure de la retenue. Ce repeuplement était le seul effectué depuis plusieurs années et n'avait apparemment aucun effet sur le nombre de prises.

En raison de la problématique des PCB, la pêche dans le Lac de Pérolles est interdite depuis 2008.

Bewirtschaftungsempfehlungen

- Da der Lac de Pérolles ein Naturschutzgebiet ist, nicht mit Booten befahren werden darf und der Zugang zum Ufer wegen den dichten Schilfgürteln nur sehr beschränkt möglich ist, soll - nach einer eventuellen Wiederöffnung der Fischerei - die sehr extensive fischereiliche Nutzung beibehalten werden.
- Der vielfältige Fischbestand sollte sich normalerweise natürlich fortpflanzen können, und die Selbsterhaltung dürfte dank der gut entwickelten Uferzone auch in Zukunft durchaus möglich sein. Auf Besatzmassnahmen ist daher vollständig zu verzichten, so dass sich hier eine natürlich zusammengesetzte Fischgemeinschaft weiter entwickeln kann.
- Das anlässlich der Absenkung 1999 festgestellte Defizit an Fischarten und Fischbiomasse und die bei unseren Erhebungen im Sommer 2001 beobachtete geringe Dichte an Jungfischen sollten weiter abgeklärt werden.

Recommandations pour la gestion

- Le Lac de Pérolles étant une réserve naturelle, la navigation y est interdite, et la présence de roselières denses rend l'accès au lac difficile depuis la rive. C'est la raison pour laquelle l'exploitation de la pêche y est faible, et nous recommandons - après une éventuelle réouverture à la pêche - de ne surtout pas intensifier l'exploitation halieutique de ce lac.
- Le peuplement ichtyologique du lac est très diversifié, et les espèces se reproduisent naturellement grâce à la végétation riveraine qui est bien développée. Il n'y a pas de raison de croire que cela va changer à l'avenir. Nous recommandons donc de renoncer à une gestion piscicole par repeuplement, car elle risquerait de déranger le développement naturel de la faune piscicole existante.
- Le déficit en nombre d'espèces et en biomasse qui a été constaté en 1999, et le déficit en jeunes poissons observé en 2001 méritent que des recherches plus approfondies soient effectuées pour essayer d'en trouver la cause.

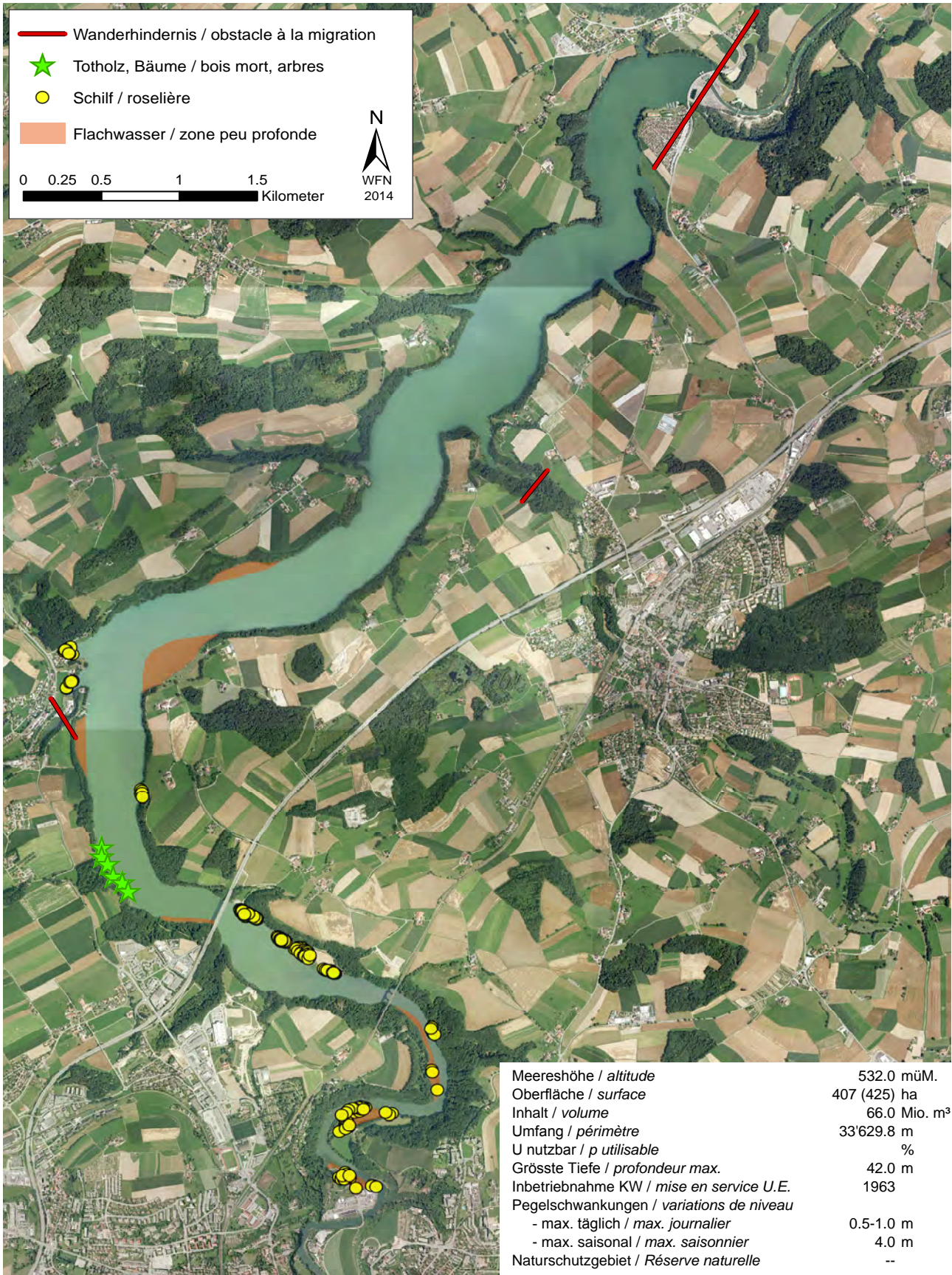


Laichplatz (oben links) und Larvenhabitat (rechts) des Bachneunauges (oben rechts) im Lac de Pérolles.

Frayères (en haut à gauche) et habitat de larves (à droite) de la petite lamproie (en haut à droite) dans le Lac de Pérolles.

Fotos: P. Jordan 2001

Schiffenensee





Der Schiffenensee ist der unterste in der Staukette der Saane im Kanton Freiburg. Auch hier ist die ehemalige Saaneschlucht im unteren Teil anhand der Tiefenlinien noch ersichtlich und hat zur Folge, dass die Seeufer auf langen Strecken aus steilen Felswänden bestehen. Stellenweise werden diese Steilufer durch herabgefallene Bäume reich strukturiert und bieten so Fischhabitate in beschränktem Umfang. Flachwasserzonen finden sich ab Barberèche aufwärts, und speziell oberhalb der Autobahnbrücke. Hier sind auch ausgedehnte Schilfbestände und grössere Ansammlungen von Totholz zu finden. Anlässlich unserer Erhebungen konnten hier grosse Schwärme an Jungfischen verschiedener Arten beobachtet werden. Vor allem durch den Schwallbetrieb des Kraftwerkes unterhalb des Lac de la Gruyère, aber auch mit der Spitzenenergieproduktion des Kraftwerkes Schiffen werden beträchtliche Pegelschwankungen im Tages- und Jahresverlauf verursacht, die sich auf Laichplätze krautlachender Arten und auf die Jungfischhabitate im

Dans la série des retenues de la Sarine, le Lac de Schiffen est celui qui est situé le plus en aval. On devine encore l'ancien canyon au niveau des rives du lac, car sur de grandes distances elles sont raides. Les rives du lac sont partiellement structurées par des arbres morts qui offrent un habitat plus complexe pour les poissons. En amont de Barberèche et plus particulièrement en amont du pont de l'autoroute, le niveau du lac est bas et il y a de plus vastes étendues de roselières, ainsi que des amas de bois mort. Lors de nos relevés de terrain dans cette zone en été 2001, nous avons observé des bancs importants de plusieurs espèces de jeunes poissons de l'année.

La variation du niveau de l'eau dans le Lac de Schiffen est d'autant plus importante que le lac est sous l'influence de plusieurs centrales électriques: les centrales en aval du Lac de la Gruyère et la centrale de Schiffen. Des variations importantes se produisent au cours d'une journée et tout au long de l'année. Ces importantes variations ont un impact négatif sur les espèces qui fraient dans les milieux riches en végétation, ainsi que sur les jeunes poissons qui vivent dans les habitats près de la rive. La turbidité est souvent importante dans le Lac de Schiffen; nous pensons qu'elle est occasionnée par les exploitations hydrauliques. Elle a pour conséquence de réduire fortement la visibilité dans l'eau à une distance maximale de 3 m et d'influencer également la production biologique du phytoplancton.



Fischtreppe im Courtepinbach
Passe à poisson dans le ruisseau
de la Crausa

Uferbereich negativ auswirken. Auch die häufig starke Trübung mit Sichttiefen von maximal 3 m kann auf den Kraftwerksbetrieb zurückgeführt werden und beeinträchtigt die biologische Produktion (Phytoplankton).

Mehrere grössere Zuflüsse sind als Fischlebensräume (Laichgewässer, Kinderstuben) gut geeignet: La Sonnaz, Ruisseau de la Crausa oder Courtepinbach, Röschbach (Schiffenbach) und Düdingerbach. Weitere Seitenbäche sind zu klein oder weisen normalerweise eine zu geringe Wasserführung auf. Bei Röschbach und La Sonnaz verhindern Wanderhindernisse den erfolgreichen Einstieg der Fische kurz oberhalb der Mündung, beim Courtepinbach wurde vor einiger Zeit eine Fischaufstiegshilfe („Denilpass“) für die Seeforelle eingebaut, Für viele andere Arten ist diese allerdings zu steil. Beim Düdingerbach scheint die Wasserqualität mangelhaft, wurden doch bei unseren Erhebungen praktisch keine Kleintiere festgestellt.

Plusieurs affluents importants offrent un habitat convenable pour la reproduction et pour la vie des jeunes poissons : la Sonnaz, le ruisseau de la Crausa (Courtepinbach), le Röschbach (ruisseau de Schiffenen) et le ruisseau de Düdingen. Les autres affluents sont trop petits ou leur débit est trop faible pour convenir aux poissons. Dans le Röschbach et la Sonnaz il y a des obstacles à la migration juste en amont de l'embouchure qui empêchent les poissons de se déplacer dans ces ruisseaux pour frayer. Dans le ruisseau de la Crausa il existe une passe à poissons du type «Denil» qui a été construite il y a quelques années afin de permettre aux truites de lac de monter dans cet affluent. Toutefois pour beaucoup d'espèces, la vitesse du courant est trop importante pour qu'elles puissent utiliser cette aide à la migration. Dans le ruisseau de Düdingen, la qualité de l'eau ne semble pas convenir à la vie des poissons, car nous n'avons trouvé pratiquement aucun invertébré lors de nos relevés.

Fischfauna

Faune piscicole

Art espèce	Fortpflanzung reproduction	Häufigkeit abondance	Besatz repeuplements	Bemerkungen remarques
Regenbogenforelle <i>Truite arc-en-ciel</i>	unbekannt <i>inconnue</i>	selten <i>rare</i>		vor 1995 häufig <i>abondante avant 1995</i>
Seeforelle <i>Truite de lac</i>	in Zufluss <i>dans affluent</i>	selten <i>rare</i>	regelmässig <i>réguliers</i>	
Karpfen <i>Carpe</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		wahrsch. Bestandeszunahme <i>probablement en augmentation</i>
Trüsche <i>Lotte</i>	unbekannt <i>inconnue</i>	Einzelfund <i>individu isolé</i>		
Bachforelle <i>Truite de rivière</i>	unwahrscheinlich <i>peu probable</i>	selten <i>rare</i>	± regelmässig - 2005 <i>± réguliers - 2005</i>	
Hecht <i>Brochet</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>	± regelmässig <i>± réguliers</i>	
Brachsmen <i>Brème franche</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		
Laube <i>Ablette</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		
Gründling <i>Goujon</i>	wahrscheinlich <i>probable</i>	mittel <i>moyenne</i>		
Alet <i>Chevaine</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		
Rotauge <i>Gardon</i>	sicher <i>sûre</i>	mittel <i>moyenne</i>		2001 viele 0+/1+ beobachtet <i>beaucoup de 0+/1+ observés en 2001</i>
Schleie <i>Tanche</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>		wahrsch. Bestandesabnahme <i>probablement en dégression</i>
Egli <i>Perche</i>	sicher <i>sûre</i>	mittel <i>moyenne</i>		2001 viele 0+ beobachtet <i>beaucoup de 0+ observées en 2001</i>
Zander <i>Sandre</i>	sicher <i>sûre</i>	häufig <i>élevée</i>	± regelmässig - 2006 <i>± réguliers - 2006</i>	2001 viele 0+ beobachtet <i>beaucoup de 0+ observés en 2001</i>
Elritze <i>Vairon</i>	sicher <i>sûre</i>	mittel <i>moyenne</i>		nur im obersten Teil, 2001 Beobachtung 0+ <i>uniquement partie amont, en 2001 observation de 0+</i>
Barbe <i>Barbeau commun</i>				nur oberhalb Brücke <i>uniquement en amont du pont</i>
Nase <i>Nase</i>				nur oberhalb Brücke <i>uniquement en amont du pont</i>
Äsche <i>Ombre</i>				nur oberhalb Brücke <i>uniquement en amont du pont</i>
Bachneunauge <i>Petite Lamproie</i>				unterhalb Maigrauge <i>en aval de la Maigrauge</i>

Die Fischfauna zählt 11 mittel bis häufige und 8 seltene Arten, darunter im obersten Abschnitt unterhalb von la Maigrauge auch das vom Aussterben bedrohte Bachneunauge. Die Fischfauna kann in Übereinstimmung mit den morphologischen und limnologischen Charakteristika des Sees dem Typ "Hecht-Cypriniden-See" zugeordnet werden. Die Bestände von drei fischereilich bedeutenden Arten werden regelmässig mit Besatzmassnahmen gestützt, auf Besatz mit Regenbogenforellen und Zander wird seit 1995 verzichtet. Stattdessen werden sporadisch Laichhilfen im See plaziert. Die Vorkom-

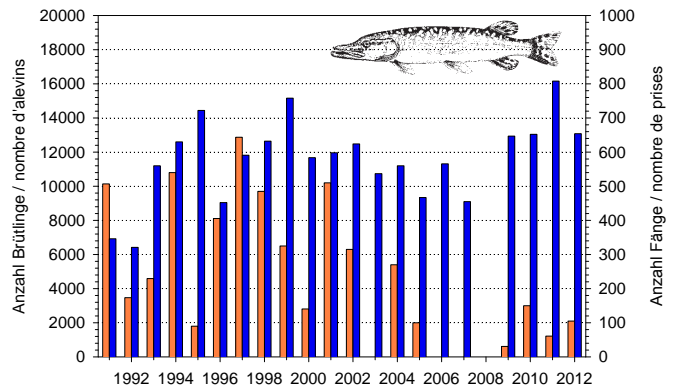
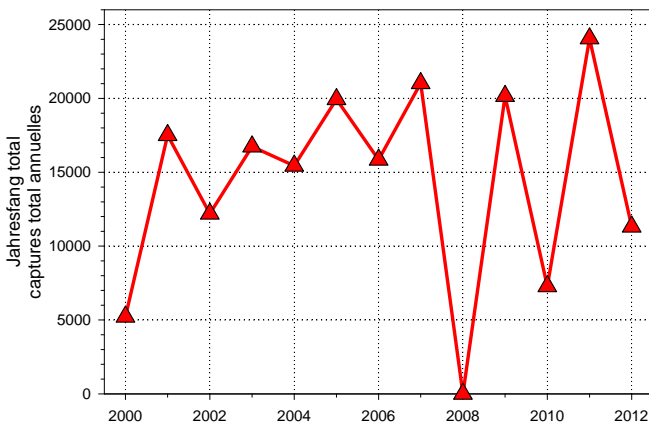
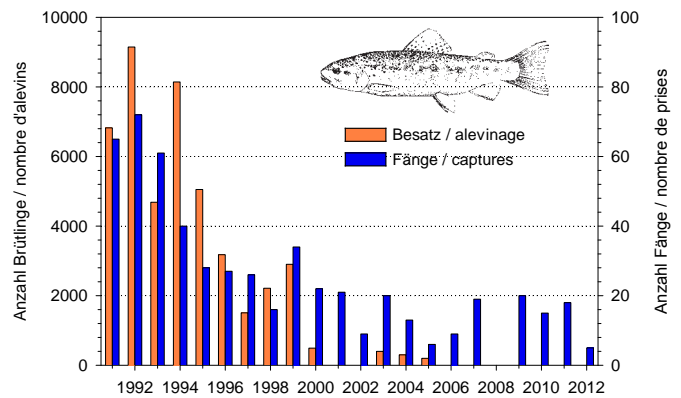
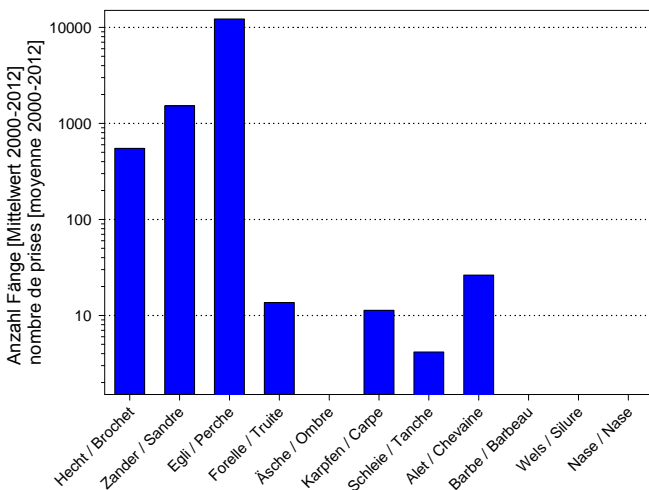
La faune halieutique comprend 11 espèces qui présentent une abondance moyenne à grande, et 8 espèces rares. Parmi les espèces rares il y a la petite lamproie, espèce menacée d'extinction, qui vit dans la partie du lac en aval de La Maigrauge. Par rapport aux caractéristiques morphologiques et limnologiques, le lac peut être défini comme «lac à brochets et cyprinidés». La truite de lac, la truite de rivière et le brochet font partie des espèces les plus importantes pour la pêche; leurs populations sont renforcées par des alevinages réguliers. Les repeuplements en truites arc-en-ciel et en sandres ont été éli-

men der strömungsliebenden Arten Äsche, Nase und Barbe beschränken sich auf den obersten Seeabschnitt und die Saanestrecke bis la Maigrauge. Bei günstigen Verhältnissen und passendem Wasserstand können sich Karpfenartige und Hecht gut natürlich fortpflanzen. Bei unseren Erhebungen im Sommer 2001 wurden grosse Schwärme junger Rotaugen, Egli, Zander und Elritzen beobachtet.

minés depuis 1995. En revanche, des frayères artificielles sont placées dans le lac. La distribution des espèces rhéophiles (qui préfèrent vivre dans des courants rapides) est limitée aux zones de la retenue qui se situent le plus en amont, et dans le cours d'eau de la Sarine jusqu'au barrage de la Maigrauge. Lorsque le niveau du lac est correct, les cyprinidés et le brochet trouvent des sites de frai adéquats. Lors de nos relevés durant l'été 2001, nous avons observé de grands bancs de jeunes vengerons, perches, sandres et vairons.

Fangstatistik 2000-2012
Statistique de pêche 2000-2012

Fang und Besatz 1991-2012
Pêche et repeuplements 1991-2012

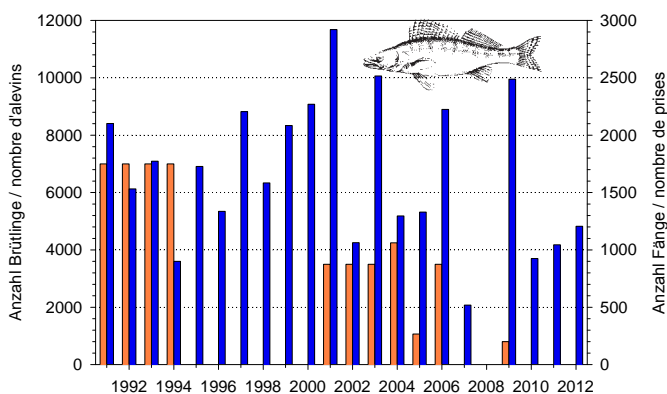


Für die Fischerei sind Hecht, Zander und Egli die wichtigsten Arten. Daneben werden etwas Forellen und nur wenige Karpfenartige gefangen. Der Gesamtfang ist relativ hoch, weist aber starke Schwankungen auf. 2008 war die Fischerei aufgrund der PCB-Problematik auf dem Schiffensee geschlossen.

Die geringen Bachforellenfänge stimmen mit der Charakteristik des Sees überein, der - ausser im obersten Abschnitt - nicht für diese Art geeignet ist. Beim Hecht zeigt die fehlende Übereinstimmung von Besatz und Fang (unter Berücksichtigung der Zeitverschiebung), dass der Bestand wohl zu einem wesentlichen Teil aus der natürlichen Fortpflanzung alimentiert wird. Die Zanderfänge weisen grosse Schwankungen auf, sind aber nicht vom Besatz abhängig; dies zeigt, dass die natürliche Fortpflanzung in den Laichhilfen erfolgreich ist.

Les espèces les plus importantes pour l'exploitation halieutique sont le brochet, le sandre et la perche. En dehors de ces trois espèces quelques truites et un faible nombre de cyprinidés viennent compléter les captures. Durant les dernières douze années les captures étaient relativement importantes, mais avec de grandes variations. En 2008 la pêche dans le Lac de Schiffenen a été fermée à cause de la problématique des PCB.

La production halieutique correspond aux caractéristiques du lac qui n'offre pas d'habitat convenable pour la truite de rivière, sauf peut-être dans la partie qui se situe le plus en amont. Concernant le brochet, aucune relation ne peut être établie entre les repeuplements et le rendement des captures (en tenant compte du décalage dans le temps nécessaire). Ceci indique que les effectifs des populations de brochets sont principalement approvisionnés par le frai naturel. Le nombre de captures de sandres varie également en grande échelle mais ne dépend pas du repeuplement; nous pouvons donc en déduire que l'utilisation de frayères artificielles a augmenté le succès de reproduction de l'espèce.



Bewirtschaftungsempfehlungen

- Der fischereiliche Ertrag des Schiffenensees ist mit 15 - 20 kg/ha rund doppelt so hoch wie im Lac de la Gruyère und liegt im oberen Bereich der zu erwartenden Gröszenordnung. Höhere Erträge wären nur mit intensivsten Besatzmassnahmen zu erzielen und würden den Zielsetzungen des Bundesgesetzes über die Fischerei zuwiderlaufen. Die Verbesserung der Lebensräume im und am Schiffenensee kann deshalb die beste Gewähr für die Erhaltung und Förderung der Fischfauna bieten. Dazu sind in erster Linie Sanierungsmassnahmen am See (Pegelschwankungen) und an den geeigneten Zuflüssen (Wanderhindernisse, Wasserqualität, Strukturvielfalt) anzustreben.
- Der See ist mit seiner grossen Tiefe und der reichhaltigen Fischfauna als geeignet für die Seeforelle zu bezeichnen. Mindestens zwei Zuflüsse bieten überdies geeignete Fortpflanzungsbedingungen und Jugendstufen für die Seeforelle. Es wird deshalb empfohlen mit erster Priorität die Wanderhindernisse in Sonnaz und Courtepinbach zu sanieren und anschliessend in diesen Fliessgewässern mit massivem Besatz mit Forellenbrütlingen die Abwanderung in den See zu fördern (vgl. Greyerzersee). Damit sollte eine überlebensfähige Seeforellenpopulation aufgebaut werden können. Allerdings müssen dazu auch die Pachtverhältnisse im Oberlauf der Sonnaz neu ausgehandelt werden. Bestandesentwicklung, Wanderungen und Fortpflanzung der Seeforelle sind mit geeigneten Methoden während mehreren Jahren zu überwachen.
- Sofern die Seeforelle erfolgreich etabliert werden kann, ist zu erwarten, dass sie auch in die Saane oberhalb des Sees aufsteigen wird. Daher wurde für den Saaneabschnitt Seeende bis la Maigrauge grundsätzlich ein Schonmass von 45 cm mit einem Fangfenster für Bachforellen von 24 - 32 cm festgelegt. Aufgrund der PCB-Belastung ist allerdings der Fang grosser Forellen nicht erlaubt,

Recommandations pour la gestion

- Avec 15 à 20 kg/ha, le rendement de la pêche dans le Lac de Schiffenen est pratiquement le double de celui du Lac de la Gruyère. Il correspond au rendement maximum que l'on peut attendre de ce type de lac. Pour obtenir un rendement plus élevé, il faudrait intensifier le repeuplement, ce qui ne correspondrait plus aux normes et aux objectifs de la loi fédérale sur la pêche. En revanche, en assainissant les zones riveraines, on pourrait garantir une meilleure conservation des espèces et revaloriser les effectifs de poissons. Pour augmenter le rendement de la pêche dans le Lac de Schiffenen, il faudrait prioritairement diminuer les variations du niveau de l'eau, améliorer la qualité de l'eau, enlever les obstacles à la migration dans les principaux affluents et diversifier la structure des rives.
- La grande profondeur du lac et sa faune ichtyologique très diversifiée sont deux facteurs favorables à la présence de la truite de lac. De plus, deux affluents au moins offrent des sites de frai favorables et des possibilités d'habitats pour les jeunes individus. Toutefois avant de penser au repeuplement, il faudrait d'abord éliminer les obstacles à la migration dans la Sonnaz et dans le ruisseau de la Crausa. Après la suppression des obstacles à la migration, il serait alors envisageable de faire des repeuplements massifs avec des alevins de truite afin de promouvoir la migration vers le lac (voir également Lac de la Gruyère). Dans la Sonnaz il faudrait en plus réévaluer les droits de pêche dans la partie amont. Il faudrait également suivre de près la population de truites pendant plusieurs années en surveillant les effectifs, la migration et la reproduction.

- Da der Hecht in der oberen Seehälfte im Prinzip gute Bedingungen für die natürliche Fortpflanzung vorfindet, soll auf zusätzliche Besatzmassnahmen verzichtet werden. Zur Verbesserung der aktuellen Situation ist mit der Kraftwerksgesellschaft eine Stabilisierung des Pegelstandes auf hohem Niveau während der Laichzeit des Hechtes im Frühling zu vereinbaren. Zusätzlich kann der Bau von künstlichen, vom Pegelstand unabhängigen Laichplätzen an ausgewählten Uferabschnitten untersucht werden.
- Wie in den letzten Jahren sollen auch in Zukunft keine weiteren Besätze mit Zander getätigt werden, da sich diese landesfremde Art offensichtlich selbst erhalten kann. Die Bereitstellung von Laichnestern in der unteren Seehälfte kann weiterhin praktiziert werden.
- Si la truite de lac arrive à s'installer avec succès dans le Lac de Schiffenen, on peut s'attendre à ce qu'elle migre ensuite dans la Sarine en amont de la retenue. En vue de cette migration potentielle, nous préconisons d'établir des mesures de protection en ce qui concerne les captures : une longueur minimale de capture de 45 cm pour la truite de lac dans la Sarine jusqu'à La Maigrage, et une longueur de capture allant de 24 à 32 cm pour la truite de rivière. En raison de la problématique des PCB, la capture de grandes truites n'est pas permise.
- Puisque le brochet trouve de bonnes conditions de frai dans la partie qui se situe en amont du lac, nous recommandons de renoncer à des repeuplements supplémentaires. Pour améliorer la situation actuelle, il faudrait envisager de négocier avec les entreprises d'électricité pour qu'elles stabilisent le niveau de l'eau au moins pendant le printemps, qui correspond à la période de frai du brochet et des cyprinidés. On pourrait également envisager la construction d'étangs dans certaines parties riveraines, qui ne dépendraient pas des variations du niveau d'eau du lac. Ces étangs représenteraient des sites de frai préservés pour le brochet.
- Le repeuplement de sandres ne s'avère pas nécessaire, car cette espèce non indigène se maintient apparemment parfaitement bien toute seule. Par contre nous recommandons de continuer de déposer des nids artificiels pour le frai du sandre dans la partie qui se situe en aval du lac.

Zusammenhang Fang-Besatz Relation captures-repeuplements

In den Diskussionen um die fischereiliche Bewirtschaftung der Gewässer wird häufig ein direkter Zusammenhang zwischen Fang und Besatz unterstellt. Dabei wird in der Regel angenommen, dass grössere Besatzmengen auch eine Zunahme der Fänge zur Folge haben. Um diesen Zusammenhang für die freiburgischen Stauseen etwas genauer zu untersuchen, wurden die Fang- und Besatzzahlen 1993 - 2012 für die drei mit Besatz unterstützten Arten Bachforelle, Hecht und Zander für die einzelnen Seen zueinander in Beziehung gesetzt. Dazu wurden die Besatzzahlen in Brütlingseinheiten umgerechnet (1 Vorsömmerling = 5 Brütlinge, 1 Sömmerling = 10 Brütlinge) und dem Fang 2 Jahre später (Bachforelle), bzw. 3 Jahre später (Hecht und Zander) gegenübergestellt. Anschliessend wurde der Korrelationskoeffizient r berechnet. Ist r positiv und gross (>0.8), deutet dies auf eine Bestätigung des postulierten Zusammenhanges hin, ist r klein oder sogar negativ, kann dieser Zusammenhang nicht bestätigt werden.

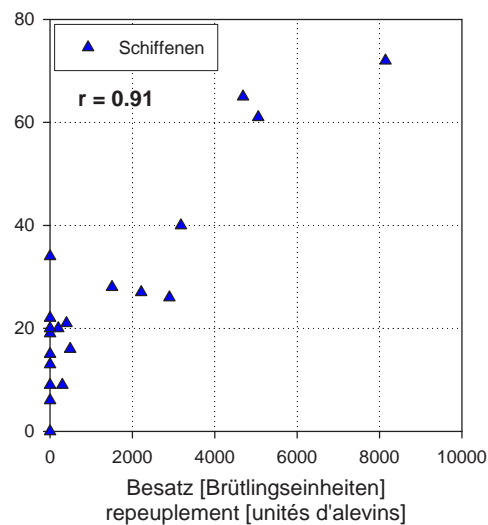
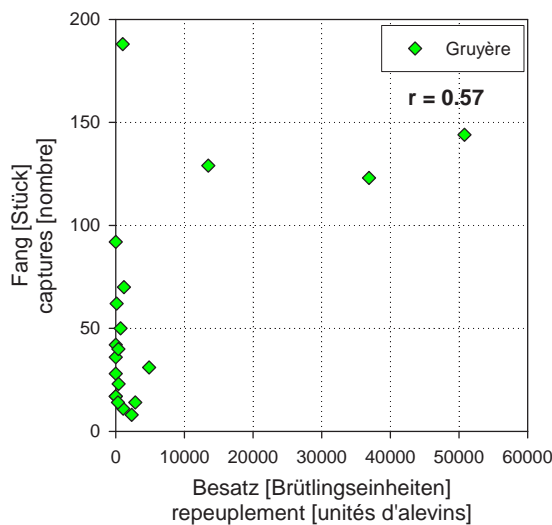
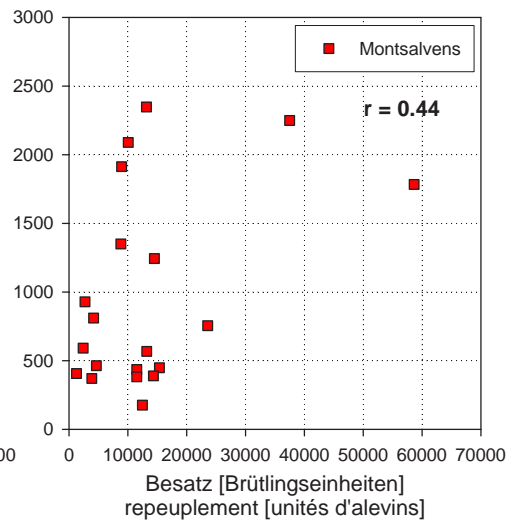
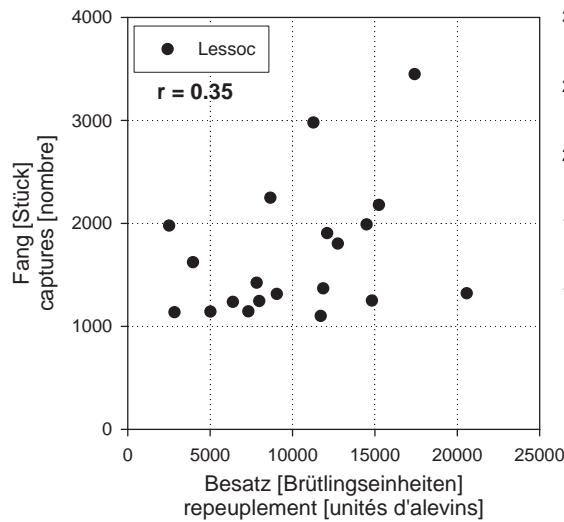
Dans les discussions concernant la gestion piscicole des eaux, la relation entre repeuplements et captures est souvent thématisée. En général il est supposé que des repeuplements renforcés ont pour conséquence des captures plus nombreuses. Afin d'étudier cette hypothèse pour les retenues fribourgeoises, les chiffres de captures et de repeuplements de 1993 - 2012 ont été analysés plus en détail pour les trois espèces truite de rivière, brochet et sandre. Pour cela les repeuplements sont convertis en unités d'alevins (1 préestivau = 5 alevins, 1 estivau = 10 alevins) et comparés aux captures après 2 ans (truite de rivière), respectivement 3 ans (brochet, sandre). Ensuite le coefficient de corrélation r est calculé. Au cas où r est positif et important (>0.8), nous avons de fortes indications que l'hypothèse postulée est confirmée, si r est faible ou même négatif, cette hypothèse ne peut pas être confirmée.

Bachforelle

Für die Bachforelle kann in allen vier Seen (Lessoc, Montsalvens, Gruyère und Schiffenen) ein positiver Zusammenhang zwischen Besatz und Fang festgestellt werden. Dabei wurden bei höheren Besatzmengen 2 Jahre später auch grössere Fangzahlen registriert. Mit einem r von 0.35 ist der Zusammenhang im Lac de Lessoc am schwächsten. Dies dürfte damit zusammenhängen, dass hier auch Besatz und natürliche Fortpflanzung in den Zuflüssen eine grosse Bedeutung für die Fänge im See haben. Im Schiffenensee dagegen ist mit einem r von 0.91 der stärkste Zusammenhang festzustellen.

Truite de rivière

Pour la truite de rivière une relation positive peut être constatée dans les quatre lacs (Lessoc, Montsalvens, Gruyère et Schiffenen) et les captures après deux ans sont plus élevées si les repeuplements étaient plus nombreux. Avec un coefficient de corrélation r de 0.35 cette relation est la plus faible dans le Lac de Lessoc. Une explication possible pourrait être l'importance des repeuplements et de la reproduction naturelle dans les affluents, ce qui n'a pas été inclus dans cette analyse. Dans le Lac de Schiffenen l'hypothèse est la plus forte avec un r de 0.91.

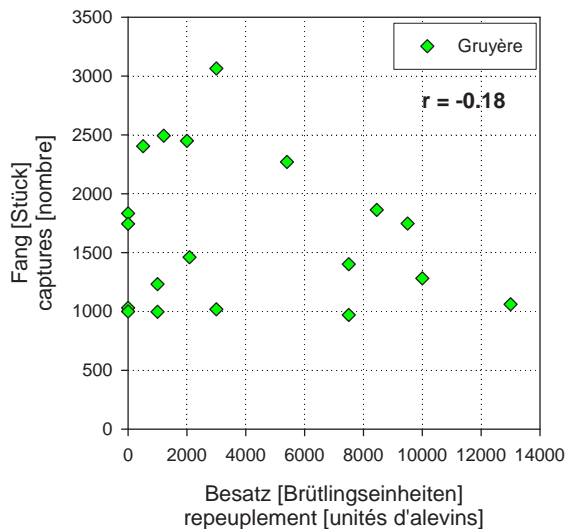
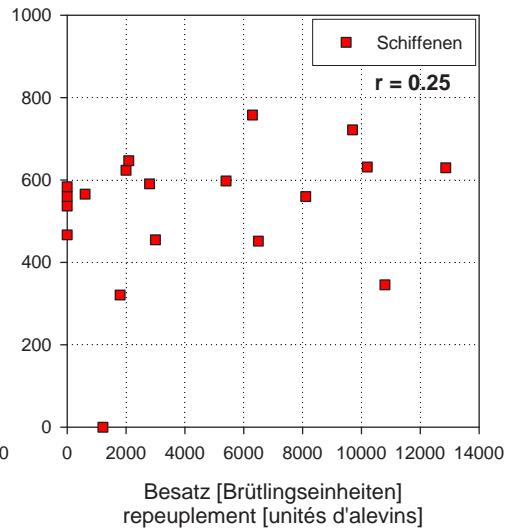
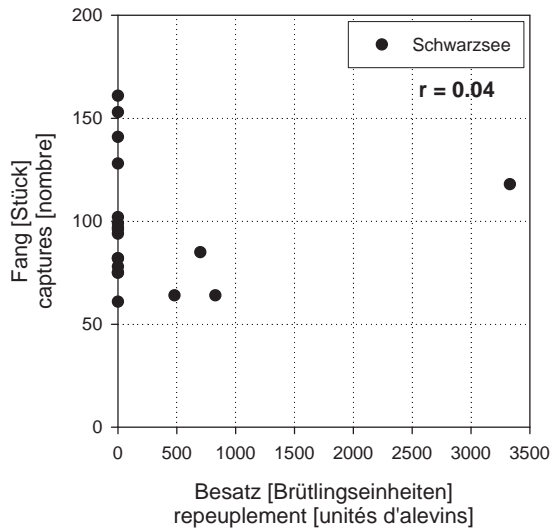


Hecht

Für den Hecht kann in allen drei Seen (Schwarzsee, Gruyère und Schiffenen) nur ein geringer Zusammenhang zwischen Besatz und Fang nach 3 Jahren festgestellt werden. Im Schwarzsee ist dieser sehr gering, wobei allerdings auch nur in drei von 20 Jahren Besatz getätigt wurde. Im Schiffenensee ist der Zusammenhang mit einem Korrelationskoeffizienten r von 0.25 etwas stärker, und im Lac de la Gruyère ergeben die vorliegenden Daten eine leicht negative Beziehung, die allerdings nicht signifikant ist.

Brochet

Dans les trois lacs analysés, une relation très faible entre repeuplements et captures de brochets est constatée. Pour le Lac Noir celle-ci est très faible, mais il faut tenir compte du fait que sur les 20 années analysées, des repeuplements ont été effectués uniquement sur trois ans. Dans le Lac de Schiffenen la relation est un peu plus forte avec un coefficient de corrélation r de 0.25. Pour le Lac de la Gruyère les données résultent en une relation négative, mais non significative.



Zander

Beim Zander wurden nur zwei Seen (Gruyère und Schiffenen) analysiert, da in den andern Seen offiziell kein Besatz getätigt wurde und die Zanderfänge wohl auf illegale Besatzmassnahmen zurückzuführen sein dürften. In beiden Seen kann ein leicht positiver Zusammenhang zwischen Besatz und Fang nach 3 Jahren festgestellt werden mit Korrelationskoeffizienten r von 0.42 bzw. 0.51. Da jedoch auch bei ausbleibendem Besatz relativ hohe und stark schwankende Fänge registriert werden, darf dieser Zusammenhang allerdings nicht allzu hoch bewertet werden.

Sandre

Pour le sandre, uniquement deux lacs (Gruyère et Schiffenen) ont été analysés. Dans les autres lacs aucun repeuplement avec des sandres n'est fait officiellement et les captures respectives doivent avoir leur origine dans des repeuplements illégaux. Dans les deux lacs une corrélation positive entre les repeuplements et les captures après 3 ans est constatée. Avec des coefficients de corrélation r de 0.42 respectivement 0.51 la relation est toutefois faible. Puisque des captures variables mais relativement élevées sont constatées indépendamment de repeuplements, cette relation ne devrait pas être jugée trop importante.

