



Commission internationale
de la pêche dans le Léman



GESTION DES SALMONIDÉS DANS LE LÉMAN

CORÉGONE, OMBLE ET TRUITE

SOMMAIRE

- 1 Contexte global et objectifs généraux du projet
- 2 Truite de lac
- 8 Omble-chevalier
- 14 Corégone
- 18 Synthèse et conclusions générales
- 19 Glossaire
- 20 Bibliographie sommaire

Edition 2013

Nos vifs remerciements s'adressent aux pêcheuses et pêcheurs qui ont participé à la collecte des données piscicoles.





CONTEXTE GLOBAL

Les salmonidés principaux du Léman sont l'omble-chevalier (*Salvelinus umbla*, antérieurement *alpinus*), la truite lacustre (*Salmo trutta lacustris*) et le corégone (*Coregonus sp.*; antérieurement *C. fera* ou *C. hiemalis*). Ces trois espèces ont colonisé le bassin lémanique, à partir du Nord, à la fin des dernières glaciations. Elles constituent une ressource importante exploitée aussi bien par la pêche professionnelle que par la pêche de loisir. La gestion des salmonidés dans le Léman est légiférée dans le cadre d'un règlement international quinquennal. Celui-ci s'appuie notamment sur les prescriptions suivantes :

- types d'engins de pêche et définition de leurs usages ;
- taille minimale de capture ;
- période de protection ;
- quota journalier et annuel pour la pêche de loisir ;
- objectifs de repeuplement piscicole.

Les captures de corégones sont abondantes et en augmentation depuis près de 20 ans, signe d'une population en plein essor. En revanche, les situations de l'omble et de la truite de lac sont plus préoccupantes puisque, depuis plusieurs années, les captures sont en régression aussi bien chez les pêcheurs professionnels que chez les pêcheurs de loisir.

La Commission technique de la pêche dans le Léman est composée des gestionnaires de la pêche ainsi que des représentants de la pêche professionnelle et de loisir des deux pays.

La Commission a lancé une vaste étude en 2007, visant à repérer et à mieux comprendre les mécanismes à l'origine de l'évolution actuelle des captures de salmonidés dans le Léman.

Le présent document fait état des principaux résultats de l'étude. Ce dernier constitue une synthèse du rapport original exhaustif (Champigneulle A. & Caudron A., 2012).

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU PROJET

Pour chaque salmonidé du Léman, l'étude a visé les objectifs suivants :

- évaluer les contributions respectives du recrutement naturel et du repeuplement ;
- évaluer et comparer les efficacités relatives des diverses pratiques de repeuplement pour l'omble et la truite ;
- rechercher et évaluer les facteurs explicatifs de l'évolution à la baisse des captures d'omble et de truite ;
- proposer de nouvelles pistes de gestion durable des ressources piscicoles et de la pêche ;
- évoquer les résultats d'une étude génétique sur les populations d'omble.

TRUITE DE LAC



Biologie sommaire

La truite de lac alterne son cycle de vie entre les affluents pour la ponte des œufs (de novembre à janvier), le grossissement des juvéniles et le lac pour la croissance jusqu'à la maturité sexuelle. Les juvéniles en rivière se nourrissent majoritairement d'invertébrés benthiques alors que les adultes dans le Léman mangent surtout des poissons (perchettes, petits gardons et ablettes).

La pêche professionnelle et de loisir

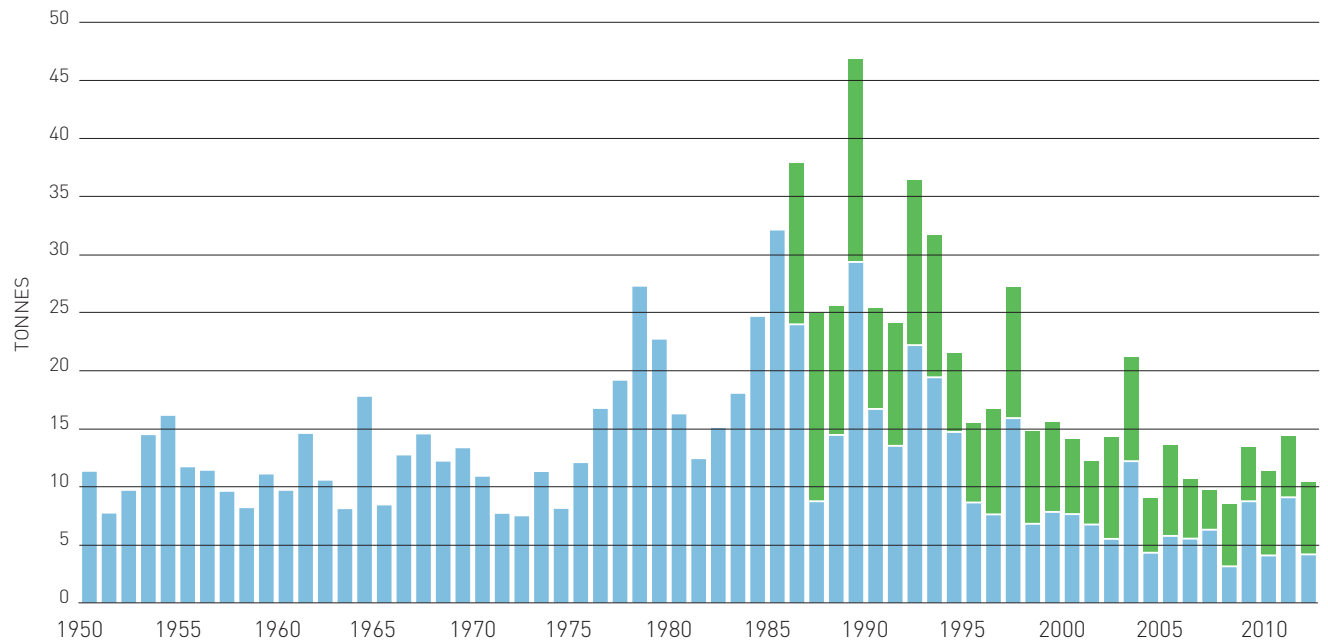
Pour la truite, les captures annuelles totales de la pêche professionnelle et de la pêche de loisir ont atteint au moins 25 tonnes durant la période 1984-1993. Depuis, les captures ont chuté à un niveau voisin de 10 tonnes (Figure 1).

Les repeuplements en truites

Les objectifs quantitatifs de repeuplements directs au Léman sont fixés dans le règlement international sur la pêche. Les pratiques de repeuplement à l'échelle de l'ensemble du bassin versant lémanique ont toujours été variées.

Figure 1 : Captures totales de truite de lac dans le Léman pour la pêche professionnelle (période 1950-2012) et pour la pêche de loisir (période 1986-2012).

■ Pêche professionnelle
■ Pêche de loisir



Pour la génération 2008, suivie lors de l'étude, près de 1 800 000 équivalent-alevins¹ ont été mis à l'eau à différents stades (alevins, alevins démarrés², préestivaux³, estivaux⁴ ou truitelles) dans le Léman ou ses affluents.

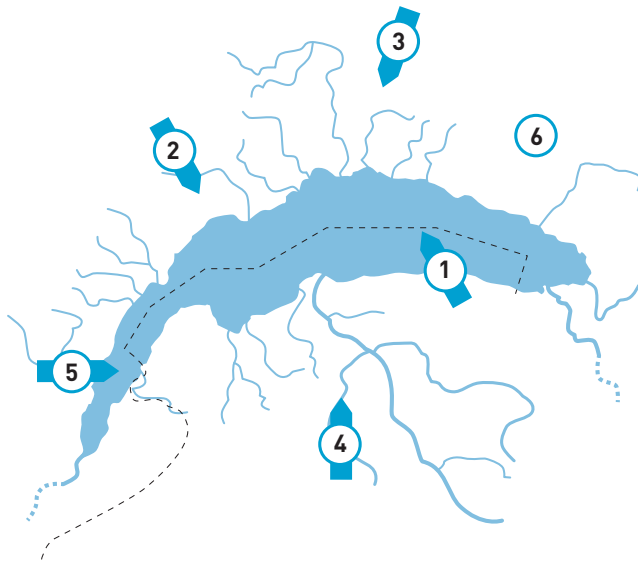


Figure 2 : Pratiques de repeuplement en truite dans le système Léman-affluents en 2008 (cf. Tableau 1).

Tableau 1 : Détails des lots de truites marquées en 2008 dans le système Léman-affluents

Lot	Code	Lieu de mise à l'eau	Stade de développement	Nombre
1	Estivaux déversés dans le Léman	Léman (F et Vaud)	Estivaux (truite de lac)	126 300
2	Alevins dans affluents CH	Affluents CH (Vaud, Valais)	Alevins démarrés (truite de lac)	348 500
3	Estivaux dans affluents CH	Affluents CH (Vaud)	Préestivaux + estivaux (truite de souche atlantique)	160 850
4	Préestivaux dans affluents F	Affluents F	Alevins démarrés + préestivaux (truite de souche méditerranéenne)	308 000
5	1+ ⁵ dans le Léman	Léman (GE)	Un an (1+) (truite de lac)	8 550
6	Frai naturel			

A la recherche des origines du recrutement en truites dans le Léman

Une opération de fluomarquage des otolithes⁶ à l'alizarine redS a été pratiquée sur la totalité des 952 000 juvéniles de truite mis à l'eau en 2008 en appliquant un marquage différent pour chaque pratique de repeuplement (Tableau 1). Comme la technique de marquage est fiable à 100 %, les truites de lac marquées de la généra-

tion 2008 sont donc issues du repeuplement et les non-marquées sont issues du frai naturel.

Proportion de truites issues du frai naturel dans les captures

La contribution du recrutement naturel dans les captures est majoritaire, variant entre 70 et 80 % selon l'âge des truites et les méthodes de captures (Figure 3).



Photo 1 : Frai de géniteur de truite lacustre (l'Aubonne, VD).

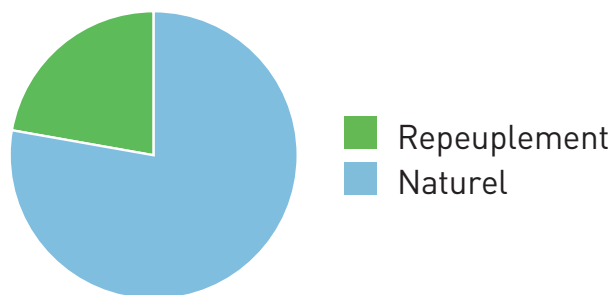


Figure 3 : Contribution du frai naturel et des diverses pratiques de repeuplement en lac et en affluents dans les captures de truite de lac (cohorte 2008) au stade 2+ et 3+ dans la pêche de loisir et professionnelle.

Efficacité relative des différentes pratiques de repeuplement

Pour la génération 2008 suivie, l'efficacité relative des différentes pratiques de repeuplement est très variable (Tableau 1, Figure 2). Le repeuplement en alevins démarrés, issus de géniteurs lacustres sauvages du Léman prélevés dans l'Aubonne

et déversés dans des affluents suisses, a été de loin la pratique la plus efficace (Figure 4). Les autres pratiques ont montré une efficacité relative faible ou très faible. En cas de besoin de réhabilitation de la population, la mise à l'eau en affluents d'alevins démarrés lacustres est une option à considérer en priorité.

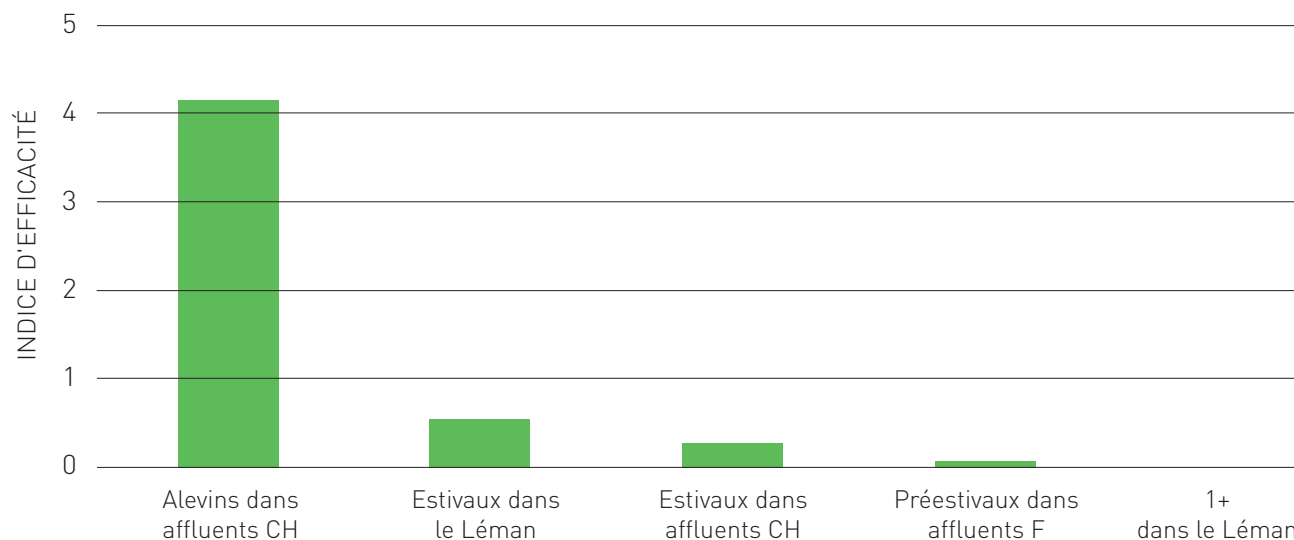


Figure 4 : Efficacité relative des pratiques de repeuplement en truite dans le système Léman-affluents vis-à-vis des captures de truites dans le Léman aux stades 2+ et 3+ (pêche de loisir et professionnelle).

Cette même tendance d'une nette supériorité des alevins lacustres démarrés, déversés en affluents, a été observée aussi bien dans les captures des diverses pêcheries que chez les géniteurs.

Statistiques de pêche et évolution du peuplement

Pour l'ensemble de la pêche professionnelle et de loisir, depuis le milieu des années 80, on constate une évolution inverse des captures totales de brochet et de truite (Figure 5). Une évolution inverse se retrouve sur une plus longue période (1970-1995) pour les captures de brochet et de truite

par la pêche professionnelle (Figure 6). Concernant l'expansion récente du brochet, une des hypothèses explicatives serait le redéveloppement des herbiers à characées, plantes aquatiques constituant un substrat de ponte de qualité présent en quantité significative. L'évolution du peuplement piscicole dans le Léman, combinée avec d'autres facteurs

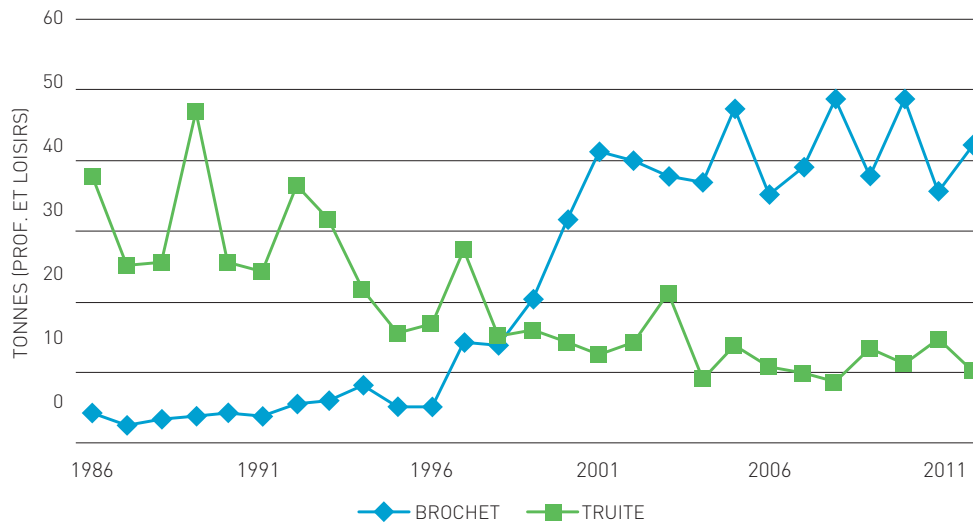


Figure 5: Captures totales de brochets et de truites (1986-2012).

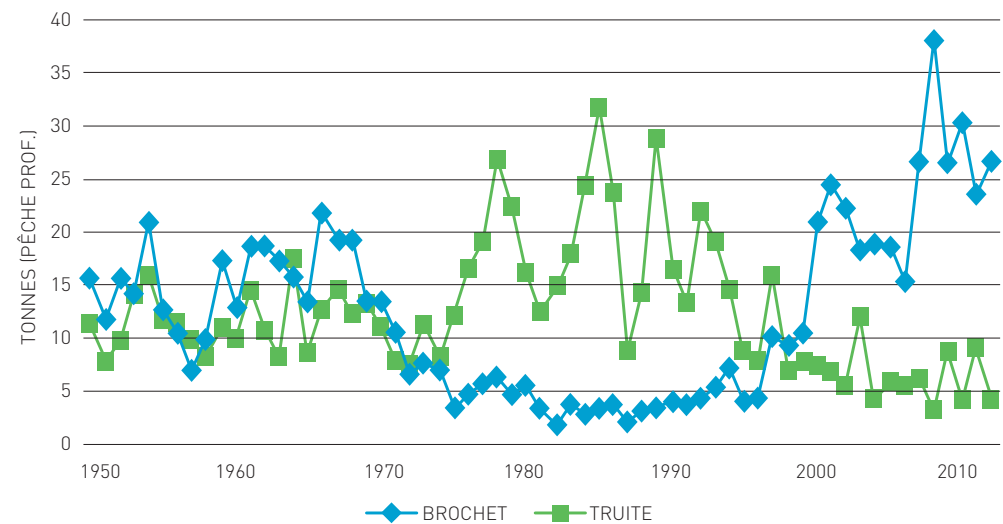


Figure 6: Captures de brochets et de truites réalisées par la pêche professionnelle (1950-2012).



(climatiques, trophiques, limnologiques), aurait pour effet de diminuer la capacité d'accueil⁹ du système Léman-affluents pour la truite. Les diverses pressions conjuguées exercées sur cette population pourraient avoir entraîné un état de stress général à l'origine de l'apparition d'épisodes pathologiques passagers.

Pistes de réflexion en matière de gestion de la truite lacustre dans le système Léman-affluents

Une des options actuellement discutée au Léman est celle d'une gestion fondée autant que possible sur le recrutement naturel. La présente étude met en évidence la part dominante de la reproduction naturelle. Ceci indique donc que l'objectif d'une priorité donnée au recrutement naturel est certes ambitieux mais réaliste. Il serait donc utile de repérer les diverses origines des truitelles qui vont grandir dans le lac. Ceci permettrait alors de mieux localiser

et hiérarchiser les mesures d'aménagement et de gestion à prendre.

L'étude permet par ailleurs d'identifier plusieurs facteurs de stress et/ou de régulation pouvant potentiellement affecter le cycle de vie de la truite lacustre dans le Léman et ses affluents (présence de MRP sur les alevins en affluents, otolithes anormaux, morsures de brochet, mortalité avant reproduction de femelles mûres, prédation par des oiseaux piscivores, etc.).

Ceci indique que la population de truite subit actuellement de fortes pressions. Elle n'est pas à l'abri d'une détérioration même si le recrutement naturel domine.

Il faut donc préciser et hiérarchiser les facteurs limitant et mettre en œuvre les actions suivantes :

- Poursuivre les efforts en matière d'assainissement et de revitalisation des eaux.
- Instaurer un suivi franco-suisse standardisé pérenne à partir des éléments suivants :
 - les statistiques de la pêche et du repeuplement en lac et en affluents ;
 - les données concernant les poissons : âge, malformations, migrations, études du milieu, pathologie et génétique ;
 - la mise en commun des résultats acquis sur la biologie, la dynamique et la gestion des populations de truite dans le système Léman-affluents ;
 - les impacts de la MRP dans les affluents du Léman, dans la zone littorale et dans les piscicultures utilisées pour le repeuplement ;
 - le suivi de la mortalité des femelles avant le frai.



Photo 2 : Morsure de brochet.

Facteurs explicatifs de la diminution ou des fluctuations des captures de truites

Tableau 2 : Facteurs explicatifs potentiel suspectés et/ou validés par l'étude

Facteur	Hypothèses explicatives et éléments de réponses
Repeuplements inadaptés	Certaines pratiques de repeuplement pourraient affecter l'intégrité génétique des populations sauvages (hybridations, modifications des capacités d'adaptation) ou encore favoriser l'émergence de pathologies.
Fractionnement des affluents	En dépit des efforts réalisés cette dernière décennie, la migration des reproducteurs de truites reste toujours entravée par certains obstacles artificiels et des altérations des débits (éclusées, étiages insuffisants) dans certains affluents. Il en découle une diminution du succès de la reproduction.
Physico-chimie et écotoxicologie	L'émergence de «nouvelles» molécules chimiques, même à faible dose, altérerait certaines aptitudes et comportements en perturbant l'olfaction et l'audition.
Réchauffement climatique	Le réchauffement climatique (1.5 à 2.0°C en 30 ans, CIPEL 2010) induit des modifications de la température de l'eau défavorables à la truite en lac et en affluents. Par ailleurs il conduit à des modifications de la fréquence et de l'intensité des crues de fonte de neige qui peuvent affecter la survie des stades de vie précoces.
Maladie rénale proliférative (MRP) ⁷	Une étude réalisée sur trois affluents français a montré un taux élevé (60-80%) d'alevins présentant des symptômes de la MRP. Cette maladie, déjà connue dans certaines rivières suisses, est un facteur de mortalité important à prendre en compte pour mieux comprendre la dynamique des populations d'alevins dans les affluents du Léman.
Oligotrophisation des eaux ⁸	La réoligotrophisation conduit à une limitation des ressources de nourriture pour la truite en lac.
Modifications du peuplement piscicole	Une prédation accrue du brochet sur la truite de lac est suspectée et en partie validée du fait de la présence ces dernières années d'un taux de morsures important (3-10%), notamment sur les géniteurs (Photo 2).
Pratiques de la pêche	Les modalités de la pêche professionnelle et de loisir (périodes, profondeur de capture, taille, nombre de captures, types d'engins, captures annexes) peuvent induire des modifications de la structure de la population.
Non encore identifié(s)	L'étude a montré l'existence d'un taux important (22%) d'otolithes anormaux indicateurs de stress. Ce taux passe même à 56% sur les truites de lac issues du repeuplement en alevins démarrés. L'étude a également permis de découvrir la présence, sur certains affluents, d'un taux important (1/3) de femelles matures mortes avant la ponte.

OMBLE-CHEVALIER



Biologie sommaire

L'omble-chevalier est une espèce d'eau froide (5-14°C) se reproduisant en profondeur (35 à 120 m), de la mi-novembre à la mi-janvier, sur des fonds caillouteux peu colmatés.

La pêche professionnelle et de loisir

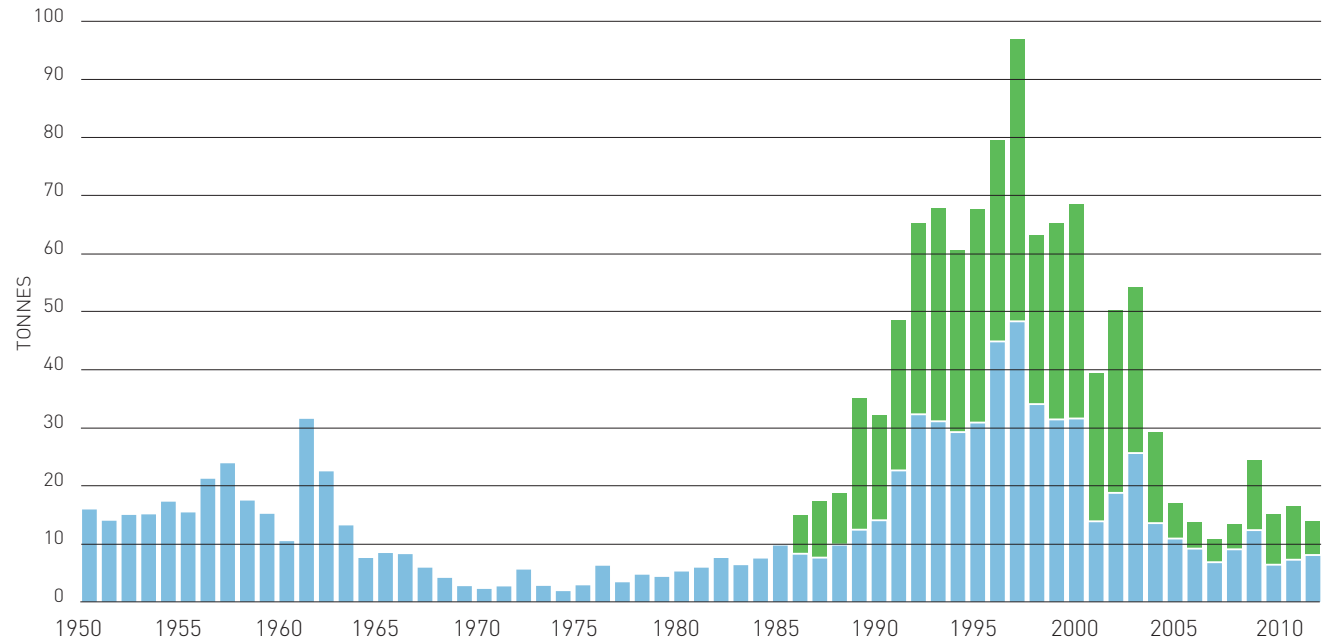
Les captures annuelles totales (pêche professionnelle et de loisir) d'omble ont fortement fluctué depuis un demi-siècle. Se situant aux alentours de 20 tonnes par an avant la phase d'eutrophisation, le rendement a ensuite chuté avant de reprendre dès le milieu des années 80. Les repeuplements en estivaux ont alors été

intensifiés dans les années 90. En parallèle, les captures annuelles ont augmenté, passant de moins de 20 tonnes à plus de 60 tonnes pendant 9 années avec un pic de 90 tonnes en 1997 (Figure 7).

A partir de ce pic, les captures ont fortement diminué pour atteindre un niveau d'environ 15 tonnes.

Figure 7 : Captures totales d'omble-chevalier dans le Léman pour la pêche professionnelle (période 1950-2012) et la pêche de loisir (période 1986-2012).

■ Pêche professionnelle
■ Pêche de loisir



Le repeuplement en omble-chevalier

L'objectif initial du repeuplement était d'éviter la disparition de l'omble dans le Léman et de rétablir un stock exploitable. Les premières campagnes de marquage menées par la France (1983) et la Suisse (1984 et 1985) ont mis en évidence l'efficacité du repeuplement en estivaux. Des mises à l'eau de 300 000 estivaux contribuaient alors à 65-92% des captures avec un rendement voisin de 40-55 kg/1000 estivaux. Aujourd'hui, ce rendement atteint à peine les 13 kg/1000 estivaux.

Origines du recrutement en omble dans le Léman

Afin d'analyser l'origine du recrutement de la population lémanique, la totalité des 993 000 estivaux de la cohorte 2007 a aussi été marquée par fluoromarquage des otolithes en distinguant trois pratiques de repeuplement :

- **Sauvage-F** : estivaux produits à partir d'œufs collectés sur les omblières françaises et suisses, élevés en France puis déversés en France et en Suisse (583 000) ;
- **Sauvage-CH** : estivaux produits à partir d'œufs collectés sur les omblières suisses, élevés et déversés en Suisse (283 000) ;
- **Domestique-F** : estivaux produits en France à partir d'un stock domestiqué, constitué à partir de géniteurs du Léman, et déversés en France (127 000).

Proportion d'ombles issus du frai naturel dans les captures

Globalement, sur l'ensemble de l'échantillon (850 individus) contrôlé de la cohorte 2007, la contribution du repeuplement est très majoritaire (68%) (Figure 8). En revanche, la contribution du recrutement naturel dans les captures augmente avec l'âge des poissons. (Figure 9 ; 2+ : 17%, 3+ : 28%, 4+ : 54%).

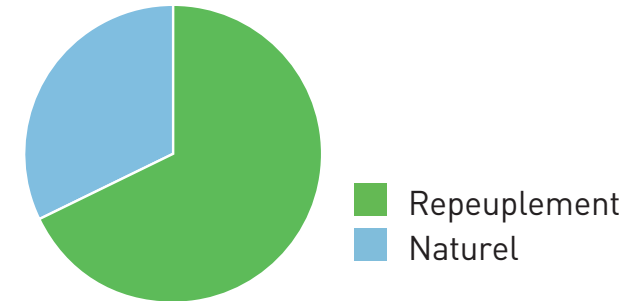


Figure 8 : Contribution globale du frai naturel et du repeuplement dans les captures.

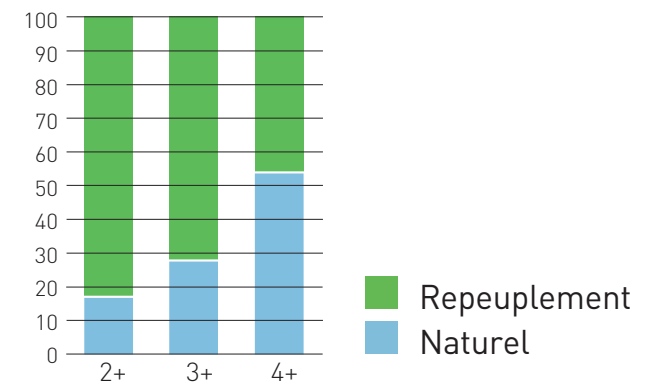


Figure 9 : Contribution du frai naturel et des diverses pratiques de repeuplement en lac dans les captures d'ombles (cohorte 2007) au stade 2+, 3+ et 4+ dans la pêche de loisir et professionnelle.

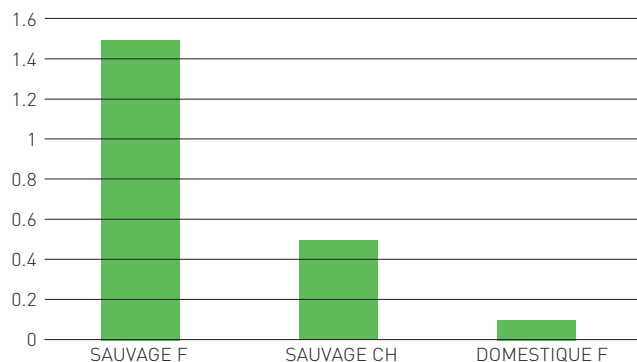


Figure 10 : Efficacité relative de trois pratiques de repeuplement en estivaux d'omble dans le Léman.



Photo 3 : Mise à l'eau d'estivaux d'ombles.

Efficacité relative des différentes pratiques de repeuplement

L'efficacité des différentes pratiques de repeuplement n'est pas égale. Les mises à l'eau en ombles d'origine **Sauvage-F** sont 3 fois plus efficaces que la pratique **Sauvage-CH** (Figure 10). Par ailleurs, l'immersion d'ombles issus du stock **Domestique-F** est largement moins efficace que les 2 premières.

Premiers enseignements

Les résultats montrent que, malgré la baisse de la réussite du repeuplement, celui-ci demeure nécessaire pour le maintien de la pêche. Les meilleurs résultats sont obtenus avec des estivaux issus de géniteurs sauvages lémaniques.

Jusqu'en 1999, les captures d'omble étaient corrélées aux quantités déversées trois ans auparavant (Figure 12). A partir de l'année 2000, cette relation n'est plus vérifiée. Pour chaque niveau de repeuple-

ment, les captures sont systématiquement plus faibles. Ces données valident l'hypothèse d'une baisse globale de l'efficacité du repeuplement.

Certaines années, il y a eu des mortalités plus fortes en pisciculture, suite à des problèmes thermiques ou à des pathologies. Ces mortalités pourraient aussi être l'un des facteurs explicatifs de la baisse de l'efficacité du repeuplement.

Dysfonctionnement des omblières

L'évolution de la quantité et de l'état fonctionnel des zones favorables à la reproduction de l'omble demeure à ce jour insuffisamment connue. La réoligotrophisation des eaux ne semble pas être capable de rétablir à elle seule la fonctionnalité des omblières. Compte tenu de la correction de nombreux cours d'eau affluents, la quantité de matériaux charriés a largement diminué, réduisant ainsi la capacité d'accueil de certaines d'entre elles.

Figure 11 : Principales hypothèses sur les facteurs pouvant contribuer à la limitation de la population d'omble lémanique.

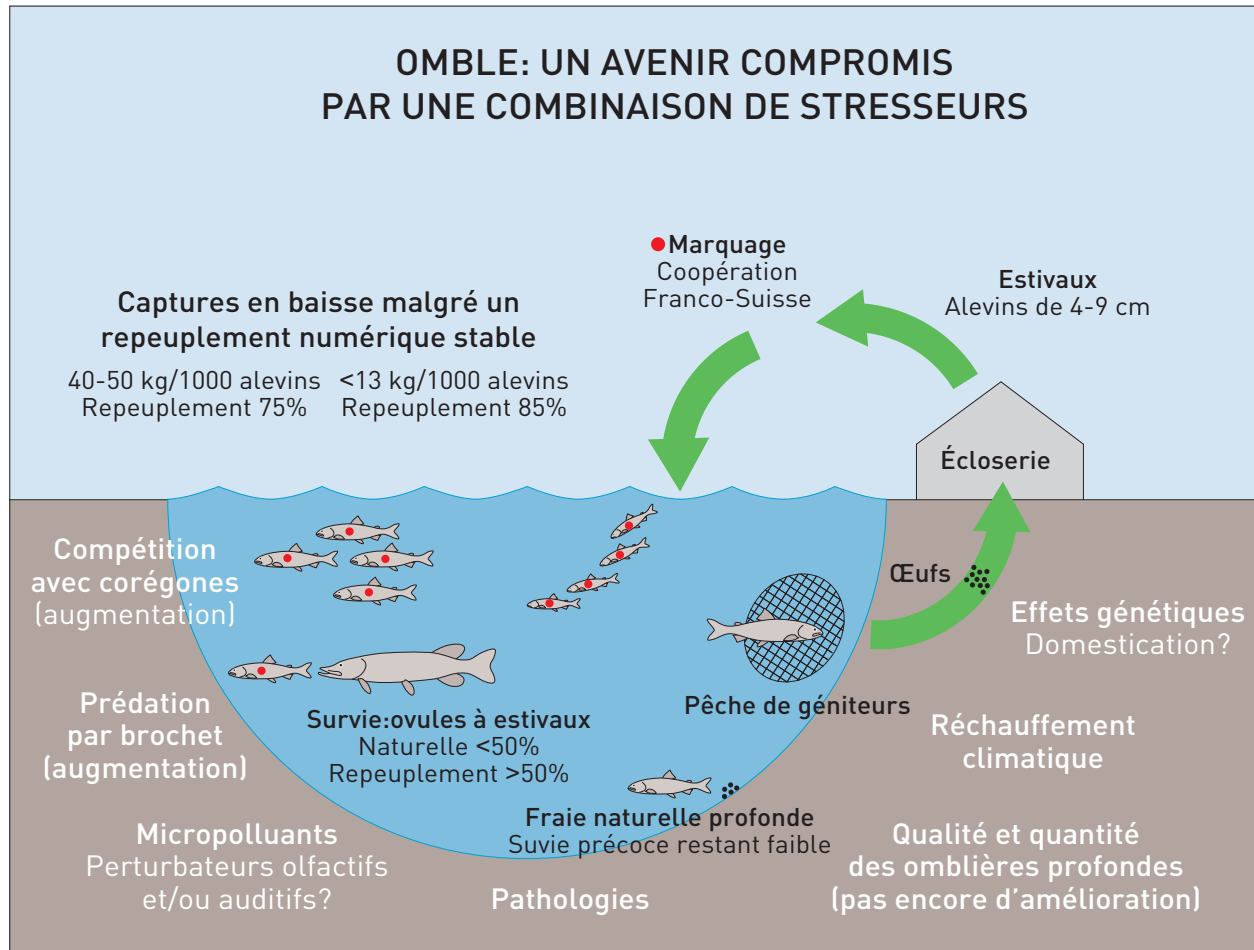
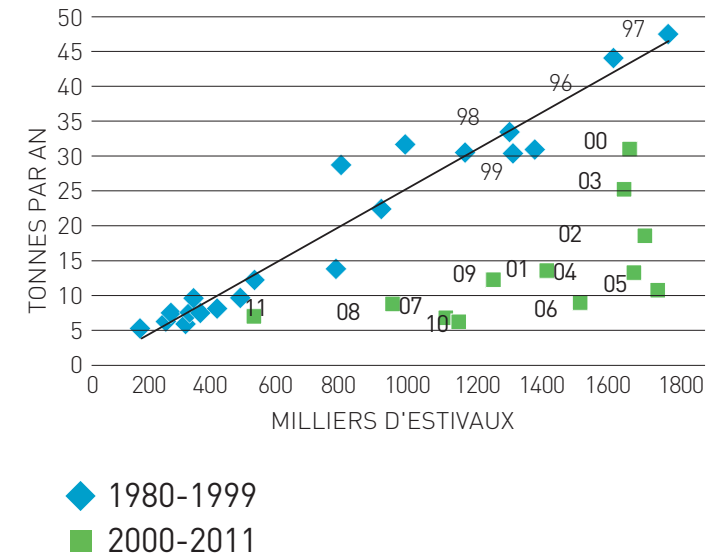


Figure 12 : Repeuplement et captures d'omble par la pêche professionnelle.





Génétique

Une étude, financée dans le cadre du projet franco-suisse (Savary 2012), ne montre aucune différenciation génétique entre les populations actuelles (géniteurs des différentes omblières, ombles pêchés et estivaux déversés, directement produits à partir des géniteurs capturés sur les omblières). Les populations anciennes ont pu être analysées à partir de l'ADN extrait d'écaillés datant des années 1960 à 1986. L'analyse ADN montre que les populations les plus anciennes, avant les pratiques de repeuplement, sont significativement plus différenciées génétiquement que les populations récentes. Ceci suggère que les pratiques de repeuplement ont contribué à l'homogénéisation de la population au cours du temps. Cependant, aucune perte de diversité génétique (en termes de nombre d'allèles) ne s'est produite, ce qui est un point positif sous l'aspect de la conservation du potentiel d'adaptation de l'espèce.

Réchauffement climatique

Sur les omblières françaises du Haut-Lac, la densité de géniteurs (toutes classes d'âge confondues) est d'autant plus élevée que la température à 100 mètres de profondeur est basse (Gerdeaux, 2011). Par ailleurs, certaines années, en début de période de reproduction, la température mesurée dans la gamme de profondeur des omblières est encore trop chaude (8-9°C au lieu de 5-7°C) pour permettre une bonne survie des œufs.

Ces données suggèrent que la population d'omble commence à être menacée directement par le réchauffement climatique ou par des effets liés.

Prédation

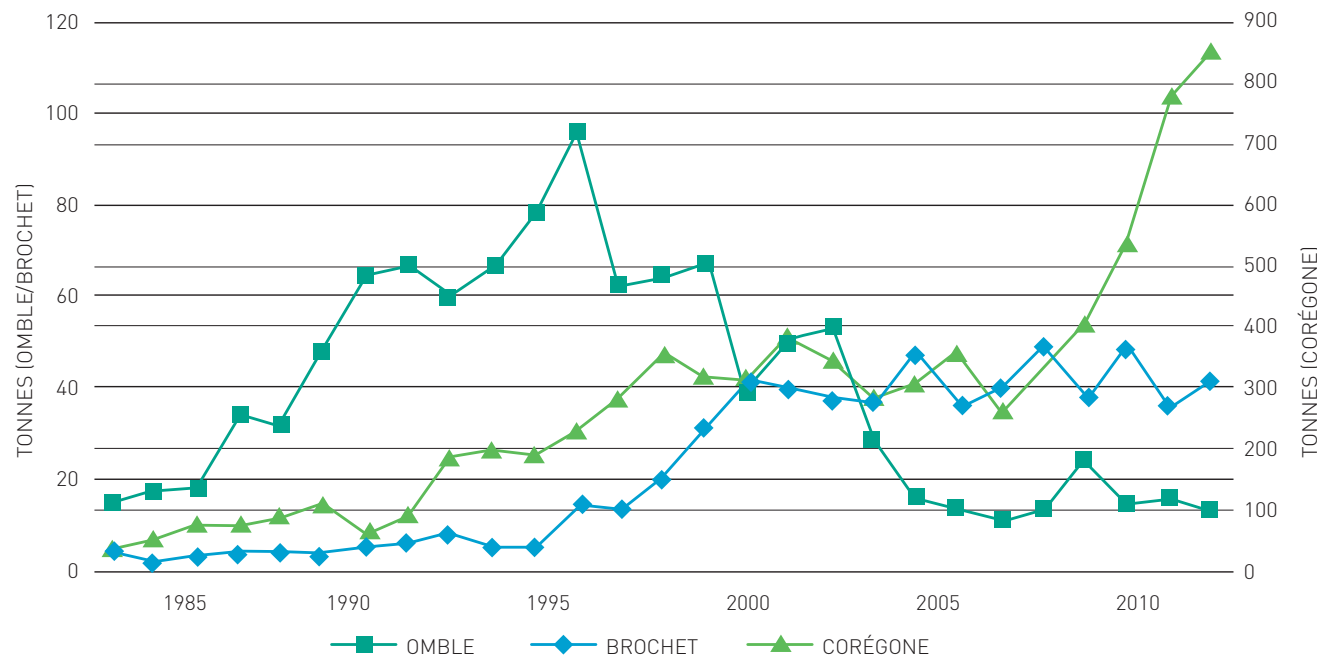
On observe actuellement des morsures de brochets sur les géniteurs présents sur certaines omblières (1 à 12%), ainsi que la présence d'estivaux d'omble dans des contenus stomacaux de lottes, alors que ces phénomènes étaient exceptionnels par le passé. Or, le brochet est en forte expansion (Figure 13) et la lotte est sous-exploitée par la pêche.

Compétition trophique omble/corégone

La compétition alimentaire corégone/omble en faveur du corégone est attestée par de nombreuses références dans la littérature, en particulier dans des lacs scandinaves. Cette hypothèse n'est pas à écarter dans le contexte lémanique.



Figure 13 : Captures totales d'omble, de brochet et de corégone dans le Léman (pêche professionnelle et de loisir).



Pistes de réflexion en matière de gestion de l'omble dans le Léman

L'étude permet de suspecter les effets conjoints de plusieurs facteurs parmi lesquels :

- Les frayères naturelles restent un facteur limitant en qualité et quantité. Un programme de revitalisation des frayères et la facilitation des apports des affluents, en réduisant les opérations de curage et d'exportation de matériaux graveleux des embouchures, pourrait contribuer à la sauvegarde de l'espèce. Un suivi scientifique de telles mesures serait alors indispensable.
- Un accroissement de la pression de prédation sous l'action conjointe de plusieurs espèces en expansion (brochet, lotte). Par ailleurs, le contexte de fort accroissement de la population de corégone pourrait défavoriser l'omble par une augmentation de la concurrence alimentaire. Une exploitation équilibrée des espèces prédatrices ou compétitrices pourrait contribuer à la réhabilitation de l'omble.
- Le réchauffement climatique. Une première étude a montré un effet négatif de la température sur la force des générations. Les températures automnales sont parfois trop élevées (>7°C) pour une bonne survie des œufs.

CORÉGONE



Biologie sommaire

Les deux espèces autochtones du Léman, la féra et la gravenche, ont disparu au début du XX^e siècle, victime de la surpêche. Les corégones que l'on retrouve aujourd'hui dans le Léman descendent pour l'essentiel de la palée, une des espèces de corégones du lac de Neuchâtel, introduite dans les années 1940 par des repeuplements massifs en alevins. Son régime alimentaire est constitué essentiellement de zooplancton et de larves d'insectes. C'est une espèce d'eau froide, mais cependant moins exigeante que l'omble. Dans le Léman, le corégone se reproduit principalement en décembre en zone littorale ainsi que, plus récemment, dans certains de ses affluents. Cet élargissement des zones de reproduction indique que l'espèce est en expansion dans le Léman. Sa fécondité est élevée puisqu'une femelle mûre peut produire en moyenne 40000 ovules par kilogramme de masse corporelle.

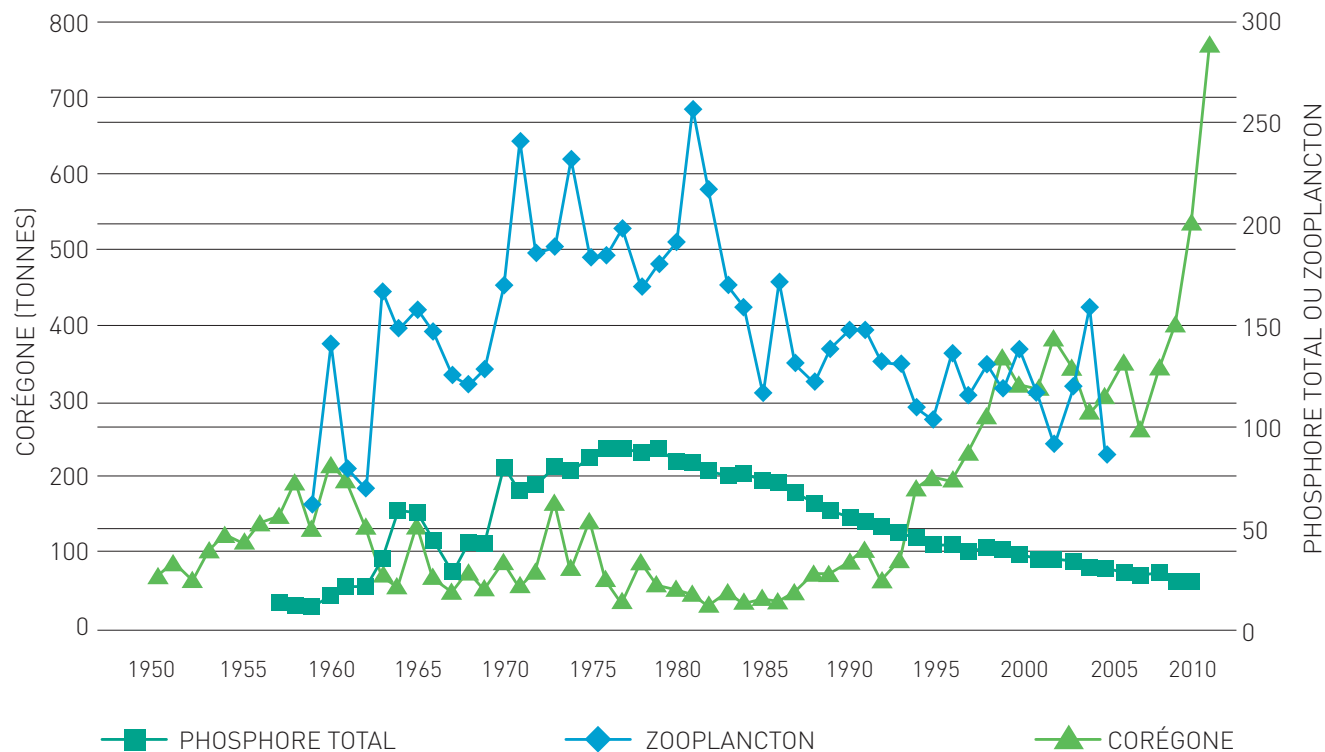


Figure 14 : Captures de corégone, évolution du phosphore et du biovolume de zooplancton dans le Léman de 1950 à 2011.

La pêche professionnelle et de loisir

Aujourd'hui, le stock de corégone atteint des niveaux très élevés qui permettent, depuis près de 10 ans, des captures variant entre 300 et 400 tonnes et dépassant les 800 tonnes en 2012 (Figure 14). Le corégone est devenu une cible majeure de la pêche professionnelle et les pêcheurs de loisir commencent à s'y intéresser.

Le point sur l'expansion du corégone dans le Léman

Actuellement, le corégone trouve dans le Léman des conditions idéales pour son développement en raison de la conjonction de plusieurs facteurs favorables. La précocité du réchauffement printanier, couplée à une forte disponibilité des proies en période de début de nourrissage, favorise la croissance et donc la survie des alevins (Anneville *et al.*, 2009). Le taux de phosphore est dans une gamme de valeurs

pour laquelle on observe généralement de fortes captures de corégone dans les lacs suisses et français (Gerdeaux *et al.*, 2006).

Proportion de corégones issus du frai naturel dans les captures

Comme il y a plusieurs pratiques possibles, il a fallu pratiquer en deux temps pour répondre à cette question.

1. Détermination de l'efficacité relative des différentes pratiques de repeuplement

En recoupant les données de plusieurs études, il a été possible de fournir un comparatif de l'efficacité relative et des rendements selon les différents stades de repeuplement (Photo 5). Les efficacités relatives ont été évaluées pour les alevins vésiculés¹⁰ (10-11 mm), pour les alevins démarrés (14-18 mm) et pour les préestivaux (30-50 mm) (Figure 15).

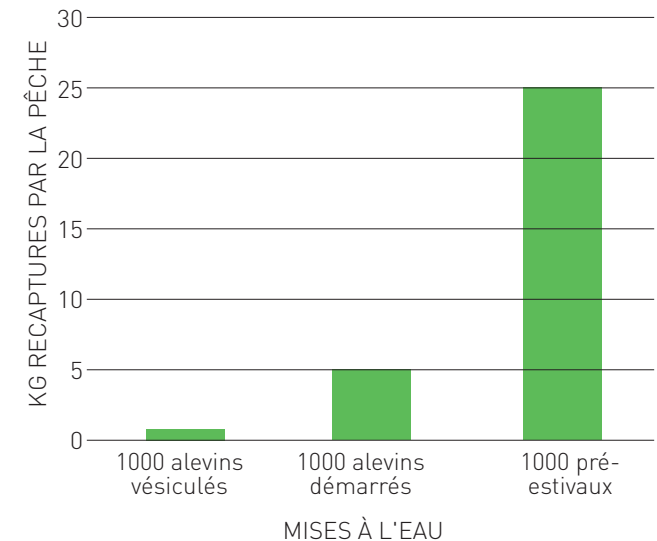


Figure 15 : Rendement et efficacité comparées des divers stades de repeuplement en corégone.

Les données quantitatives obtenues ont permis de très fortement relativiser l'efficacité du repeuplement en corégone :

- L'objectif du plan quinquennal précédent (>10 millions d'alevins vésiculés) représente au mieux 5 tonnes, soit 1% des captures actuelles ;
- les 4 millions d'alevins démarrés à la pisciculture de Rives contribuent à hauteur de 20 tonnes, soit 4% des captures actuelles.

2. Contribution du repeuplement en corégones

Actuellement, le tonnage de pêche issu du repeuplement est estimé à une valeur de 1% à 4% des captures de corégones, le solde étant issu de la reproduction naturelle. L'étude permet de conclure que le frai naturel fournit la quasi-totalité des captures actuelles de corégone dans le Léman. La production actuelle en piscicul-

ture répond donc davantage à la conservation d'un savoir-faire en cas de nécessité, plutôt qu'à une contribution significative au stock disponible pour la pêche.

Pistes de réflexion en matière de gestion du corégone

Pour le gestionnaire, il est évident que la valorisation de la pêche et le niveau d'exploitation doivent être adaptés à la ressource.



Photo 4: Incubation d'œufs de corégones (pisciculture de Saint-Sulpice, VD).

Des données supplémentaires devront être récoltées à moyen terme pour mieux connaître l'évolution de l'abondance du stock (impact de la pêche). Par ailleurs on ne peut exclure une diminution de la population en relation avec la poursuite de la réoligotrophisation, l'apparition de nouvelles pathologies et/ou un parasitisme accru.

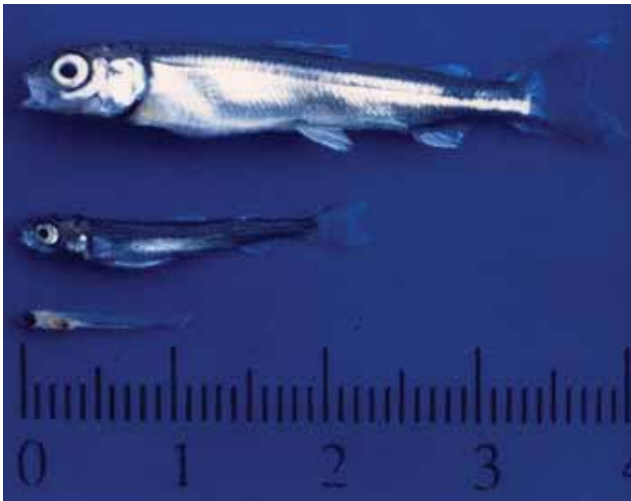


Photo 5: Stades d'immersion de corégones.

Dans ce but, il faudrait :

- a) quantifier l'effort de pêche de manière à disposer d'un indice d'abondance dans la statistique de pêche (CPUE = captures par unité d'effort) ;
- b) déterminer les facteurs de mortalité majeurs des œufs de corégone déposés sur les divers sites de reproduction (qualité du milieu et prédation) ;
- c) surveiller le parasitisme, la croissance et la bonne conformation corporelle d'un maximum d'individus.



Photo 6: Démaillage de corégones.

SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Dans le Léman, il est actuellement possible d'exploiter une production importante de **corégones** sauvages issus de la reproduction naturelle, qui assure à elle seule la demande des pêches professionnelle et de loisir. Toutefois, il est fondamental de surveiller l'évolution du stock (exploitation, alimentation et croissance, pathologie). Une bonne valorisation de cette ressource locale sur le plan économique est indispensable pour s'inscrire dans un processus durable.

L'étude a mis en évidence la contribution dominante du recrutement naturel pour la **truite de lac**. Elle a évalué l'efficacité et comparé les différentes pratiques de repeuplement. Il reste à déterminer les composantes les plus efficaces du recrutement naturel, notamment le rôle des principaux affluents.

Par ailleurs, l'étude a révélé l'existence de plusieurs indicateurs de stress dont l'évaluation permettrait de déterminer sur quel(s) facteur(s) agir. Une amélioration de nos connaissances, par exemple des migrations et des aspects génétiques, permettrait de mieux agir et hiérarchiser les interventions favorables à la truite de lac. Une gestion durable nécessitera la poursuite des démarches d'amélioration de la qualité des milieux.

L'**omble-chevalier** est le salmonidé le plus menacé du Léman. Malgré un repeuplement conséquent, l'évolution du milieu a fait évoluer la population d'omble dans un sens globalement défavorable.

L'étude permet de suspecter les effets conjoints de plusieurs facteurs :

- le réchauffement climatique ;
- l'état fonctionnel des frayères naturelles ;
- l'accroissement de la pression de prédation sous l'action conjointe de plusieurs espèces prédatrices en expansion (brochet, lotte).

D'une façon générale, pour ces **trois espèces**, on peut également suspecter que la charge en certains micropolluants peut induire des perturbations olfactives et auditives pouvant altérer le comportement de fuite face aux prédateurs, la recherche de nourriture et le repérage des sites de reproduction.



Glossaire

- ¹ **Equivalent-alevin (EQ)** : unité permettant d'uniformiser des statistiques de repeuplement hétérogènes.
Pour la truite, 1 alevin = 1 EQ ;
1 pré-estivaux = 2 EQ ; 1 estival = 4 EQ ;
1 poisson 1+ = 4 EQ.
- ² **Alevins démarrés** : alevins de repeuplement juste un peu nourris avant leur relâcher.
- ³ **Préestivaux** : juvéniles, âgés d'un printemps.
- ⁴ **Estivaux** : juvéniles, âgés d'un été.
- ⁵ **1+** : poisson dans sa deuxième année de vie.
- ⁶ **Otolithes** : concrétions minérales présentes dans l'oreille interne des poissons (3 paires). Ils contribuent au sens de l'audition, à l'équilibre et au comportement de banc.
- ⁷ **Maladie Rénale Proliférative (MRP)** : maladie touchant les salmonidés provoquée par un parasite. Elle est déclenchée par une élévation de la température de l'eau et touche les alevins de truite; un des symptômes est le gonflement des reins. Cette maladie peut engendrer la mort.
- ⁸ **Oligotrophisation** : phénomène d'appauvrissement progressif d'un milieu en éléments nutritifs ; inverse de l'eutrophisation.
- ⁹ **Capacité d'accueil du milieu** : nombre maximal d'individus qu'un milieu peut contenir. Le repeuplement ne peut pas accroître cette limite.
- ¹⁰ **Alevins vésiculés** : alevins de repeuplement mis à l'eau avant nourrissage.

Les statistiques détaillées de la pêche sont disponibles sous :
<http://www.vd.ch/themes/environnement>



Bibliographie sommaire

- Anneville O., Souissi S., Molinero J.C., Gerdeaux D., 2009. Influences of human activity and climate on the stock-recruitment dynamics of whitefish, *Coregonus lavaretus*, in Lake Geneva. *Fisheries Management and Ecology*, 16, 492-500.
- Caudron A., Champigneulle A., 2006. Technique de fluoromarquage en masse à grande échelle des otolithes d'alevins vésiculés de truite commune (*Salmo trutta*) à l'aide de l'alizarine red S. *Cybium*, 30, 65-72.
- **Champigneulle A., Caudron A., 2012. Projet franco-suisse «truite-omble-corégone» au Léman. Rapport Final (octobre 2012), 110 pages.**
- CIPEL, 2010. Plan d'Action 2001-2010 Tableau de bord technique, 69 pages.
- Gerdeaux D., Anneville O., Hefti D., 2006. Fisheries changes during re-oligotrophication in 11 peri-alpine and French lakes over the past 30 years. *Acta Oecologica*, 30, 161-167.
- Gerdeaux D., 2010. Does global warming threaten the dynamics of Arctic charr in Lake Geneva? *Hydrobiologia*, 660, 69-78.
- Rubin J.F., 2005. Les ombles chevalier du Léman, *Archives des Sciences-Genève*, 58 (fascicule spécial 3), 193-256.
- Savary R., 2011. Genetic diversity in time and space : the case of stocked Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) population in Lake Geneva. Implication for management. Master en Science du comportement, évolution et Conservation, UNIL, (encadrement L. Fumagalli, LBC)

Crédits photographiques : Michel Roggo/roggo.ch, iStockphoto, Laurent Giusti, Mario Tabozzi, Sébastien Cachera, Frédéric Hofmann
Design graphique : philippecasse.ch





Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV



REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

