



UNIL | Université de Lausanne

Faculté de biologie
et de médecine

Ecole de Biologie

Fish eKey

A new interface for the Swiss fish systematic

Travail de Maîtrise universitaire ès Sciences en comportement, évolution et conservation

Master Thesis of Science in Behaviour, Evolution and Conservation

par

Philippe Walther (Corresponding author)

Master student at the department of ecology and evolution (DEE), Biophore, University of Lausanne, 1015 Lausanne, Switzerland

email: philippe.walther@unil.ch

Director and supervisor

Pr. Jean-François Rubin

President of the Foundation « La Maison de la Rivière », Privat-docent at the department of ecology and evolution (DEE) University of Lausanne, Professor HES hepia, École d'ingénieurs, Geneva, Switzerland

email: jf.rubin@maisondelariviere.ch

Expert

Dr. Sandrine Angélibert

Research associate, HES hepia, École d'ingénieurs, 1254 Jussy, Switzerland

email: sandrine.angelibert@hesge.ch

Department of ecology and evolution (DEE - UniL)

January 2012

Abstract

Species determination is nowadays of major importance for biodiversity conservation. Until recent years, it has always been done using dichotomous determination books with their complexity of determination process and difficult criteria. Now, a new era of electronic determination keys is open. Such keys display illustrations, distribution maps or drawings to enhance and facilitate the determination process. It gives the user the possibility to choose the path of determination he wants to take with its multi-access structure. The user is not strained to the path proposed by a dichotomous key. He chooses the next criteria he wants to answer, and continues the determination process with the same principle. Even if a criteria is missing (or damaged), the electronic key will provide a way to know which species it is. Thus leading to applications that can be used either by scientists than by beginners in species identification. In this way, eKey, a new interface which has been created for the determination of Swiss mayflies, stoneflies and molluscs and then adapted to Swiss aquatic macroinvertebrates fauna, has been used to create an electronic determination key of the Swiss fish fauna. The fish fauna of Switzerland lead us to create two separated keys. The first one contains every species except the cyprinids and the second one contains only the cyprinid species. The species present in the key are illustrated with professional pictures taken by Michel Roggo for a project in collaboration with the Federal Office for the Environment (FOEN). Moreover, lots of information has been added to those determination keys to enhance the knowledge of the user on fish species. The aim of this project was to provide the keys for the Swiss fish fauna occurring actually and to bring more information on those species than just its common or scientific name.

Keywords

Swiss Fishes, electronic determination key, freshwater, multi-access interface, taxonomy

Résumé

La détermination d'espèces est de nos jours d'importance majeure pour la conservation de la biodiversité. Jusqu'à présent, la détermination d'espèces était toujours réalisée à l'aide d'ouvrage de détermination contenant une clé dichotomique complexe d'utilisation et
30 contenant des critères parfois difficilement compréhensibles. Depuis peu, une nouvelle ère est apparue : la détermination électronique d'espèces. De telles clés apportent des illustrations, des cartes de distribution ou bien même des dessins et descriptions pour faciliter le processus de détermination. Elles offrent la possibilité à l'utilisateur de choisir son cheminement de détermination grâce à leurs structures multi-accès. Il choisit le caractère suivant et continue le
35 processus de détermination de la même manière. Même si un caractère est absent ou endommagé pour une espèce, ce type de clé donne la possibilité de le contourner afin de réussir malgré tout une détermination. Cette nouvelle ère apporte des outils utilisables aussi bien par des scientifiques que par l'utilisateur débutant non connaisseur de la faune piscicole. Dans ce sens, eKey, une nouvelle interface proposée pour la détermination des larves
40 d'éphéméroptères, de plécoptères et de mollusques de Suisse puis adaptée pour la détermination des familles de macro-invertébrés aquatiques de Suisse, a été utilisée pour créer la clé de détermination électronique des poissons de Suisse. La faune piscicole Suisse nous a conduit à créer deux clés de détermination séparées, l'une contenant toutes les espèces de Suisse excepté celles de la famille des cyprinidés (*Cyprinidae*) et l'autre contenant les espèces
45 de cyprinidés. Les espèces présentes dans les clés sont illustrées à l'aide de photos réalisées par Michel Roggo, photographe professionnel, pour un projet en collaboration avec l'Office Fédéral de l'Environnement (OFEV). Beaucoup d'informations ont été rajoutées à la clé pour renforcer la connaissance de l'utilisateur sur les espèces qu'il peut rencontrer. Le but de ce projet est de fournir les clés de détermination des espèces de poissons présents actuellement
50 en Suisse et connue au moment de la création du logiciel. De plus, il permet de fournir à l'utilisateur plus d'informations sur les espèces Suisse qu'uniquement leurs noms communs ou scientifiques.

Introduction

55 The worldwide fish fauna, around 25'000 taxa, representing the richest vertebrates group, is becoming of major importance nowadays (Lundberg, *et al.* 2000, Muus, *et al.* 2007, Quartier 1980). The traditional term *pisces* (also ichthytes) refers to a typological classification rather than to a phylogenetic one (Keith, *et al.* 2001, Kottelat 1995). It represents a group which excludes the tetrapods, which descend from within the same ancestry, and is thus paraphyletic
60 and includes any gill-bearing aquatic vertebrate that lacks limbs with digits (Keith, *et al.* 2001). Recently we realized that some natural evolutionary processes have been modified by human activities due to different threats to the aquatic environment (Burkhardt-Holm 2008, Kirchhofer, *et al.* 2007, OFEV 2009). River bank adjustments, use of fish resources, introduction of new species, artificial modifications of river streams and the most important
65 one pollution of water networks, are the elements contributing to this modification (Pedroli, *et al.* 2003, Weber, *et al.* 2009). These different threats lead to the diminishing of fish populations, the disappearance of sensitive species and modifications in population diversity (Burkhardt-Holm 2008, Cihar 1993, Zimmerli, *et al.* 2007). The assessment of those modifications by the authorities in charge of aquatic heritage leads to a change in behaviour
70 (Büttiker 2005, Cipel 2001, Cipel 2003, Cipel 2004, Cipel 2006). Primarily, at the end of the 80's, an idea of management emerged and the first inventory at the Swiss level began. An atlas of distribution (Pedroli, *et al.* 1991) and a national red list (Kirchhofer, *et al.* 2007) were created. Secondly, the second inventory began ten years later with the aim of completing and actualising the data obtained in order to understand and act in a way that promote
75 conservation of the aquatic heritage (Buisson, *et al.* 2009, Pedroli, *et al.* 2003).

Today we would like to redress the negative impact of human behaviour on nature (Rubin 1993, Rubin 1999). That for we have to acquire the essential knowledge on how to protect natural habitats and biodiversity. Another question emerged: “Do we know the diversity that we want to conserve?” (Kottelat 1998). During the last decade, our knowledge on fish and
80 their habitat increased notably and methods used by biologist or fish farmers changed (Patrick, *et al.* 1994). Zoologists refined their systematic knowledge and that is of primarily importance for conservation (Harris 1995, Kottelat 1998, Maitland 1977). Identifying and evaluating the species status, habitats or areas quality is necessary to set management priorities, and all this is only possible if we have an accurate taxonomy, detailed distribution
85 maps and long-term monitoring (Bohlen, *et al.* 2001, Rubin 2007). Actually there are in

Switzerland many laws regarding fish and fishery (OLFP 1993) and, for fishermen's, who knows they are in the presence of a fragile and complex ecosystem (OFEV 2003, OFEV 2007), it is important to know if they can legally keep the fish they caught or if they have to put it back to water. There are many books about the systematic of fishes with different kind of keys (Adam, *et al.* 2011, Cihar 1993, Keith, *et al.* 2001, Kottelat 1997, Kottelat, *et al.* 2007, Maitland 1977, Muus, *et al.* 2007, Quartier 1980, Ribault 1966), but such books are often not easy to consult in the field and not exhaustive (Kottelat 1998). In this way, having an electronic determination key, which could be easily used in the field, appears to be the solution. At the moment there is no electronic key including all fish species in Switzerland.

95 The existing electronic keys in Europe are made for different geographical regions or different taxa, like the Fishid interface proposed by the Wisconsin department of natural resources (<http://www.wiscfish.org/fishid/>), the ActKey a web-based interactive identification program proposed by the Missouri Botanical Garden (<http://www.efloras.org/>) or the Lucid tools proposed by the Center for Biological Information Technology (CBIT), Queensland Australia, for diagnostic and identification tasks (<http://www.lucidcentral.com/>). Knowing that for some invertebrate groups, a computer multi-access key had been proposed for the diagnostics of the water quality, it has been decided to create a similar determination key including every species of fish you can currently find in Switzerland (Kirchhofer, *et al.* 2007, Pedroli, *et al.* 2003). This program, called e-key (hepia 2010), uses a user-friendly interface and compiles any files wanted for a certain taxa, in order to facilitate the determination process. It displays pictures and descriptive text helping to point the species. The objective of the present work is to provide a useful determination tool for the Swiss fish fauna, which can be used either by scientists or fishermen's than by novices in fish determination.

Materials and methods

110 In order to create the electronic determination keys, different steps were followed. Those steps will be described in details in the following points.

Compilation of different systematics proposed in the literature and determination of the Swiss fish diversity

Bibliographic researches were made to have the most exhaustive determination keys bibliography and criteria database in order to begin with all the necessary information. Using all the knowledge on systematics and taxonomy, added to the different determination process

occurring in actual or ancestral literature, a choice for the most adapted ones has been done, searching for criteria usable in that kind of electronic key. Secondly, looking at the cartographic server of the Swiss Biological Records Center (CSCF) and the Distribution atlas of Swiss fish species (Pedroli, *et al.* 1991, Pedroli, *et al.* 2003), a list of all the species occurring in Switzerland was made. The species entered in the electronic key were the species occurring at the moment of the key creation and accepted by Federal Office for the Environment (FOEN). All the species which seems to have disappeared or being extinct (not observed since the first inventory in 1990) were not entered in the key in order to avoid the possibility of false positive observation caused by the similarity of two sister species. The extinct species excluded of the electronic keys were: the river lamprey (*Lampetra fluviatilis*), the sturgeon (*Acipenser sturio*), the allis shad (*Alosa alosa*), the twaite shad (*Alosa fallax*), the huchen (*Hucho hucho*), the salmon (*Salmo salar*), the sea morph of the brown trout (*Salmo trutta morpha trutta*), the ide (*Leuciscus idus*) and the European weather loach (*Misgurnus fossilis*).

Selection and listing of criteria and completion of the unknown ones

A collection of as many external criteria as possible for each species present in the electronic keys was made. Every determination process for every species was analysed. The creator took each dichotomous determination key by its end and redid each determination process backwards for each species. This to collect all the different criteria used in all determination processes for each species. An excel sheet has been created, in which every species was represented in a line and every discriminant criteria or combination of criteria between two or more species were represented in a column. The intersection of any line with any column was filled by “0” if the criteria were not relevant for the species or by “1” if the criteria matched. All this was done to collect all the necessary information in one file which could be modified at any moment of the creation. If any criteria were not known or completed for the chosen species, a complementary research in specific literature was done, like in “European freshwater fishes” (Kottelat 1997) or in “Handbook of European freshwater fishes” (Kottelat, *et al.* 2007) which are two of the most complete references on small and difficult determination’s criteria. Those books had often been used in order to clarify the different distinction made in different determination keys on similar species. Knowing that for determination processes, a lot of internal criteria are used in other keys. The criteria used in the present electronic keys were chosen in order to avoid the necessity of killing the fish for its determination. Only external specificities were used to characterize the different species.

150 *Obtaining the pictures and maps necessary for the determination*

In actual determination keys, most of the criteria are represented by sentences and sometimes linked to a drawing or a picture that helps pointing the criteria. In our case, we expect users to be more attracted to illustrations rather than to text. In this way, we used a kind of electronic key in which pictures or any supplementary material can be attached (hepia 2010). That material is added to help users in their determination process. It clarifies the criteria; underlining small elements or pointing specificities. The pictures used in this key were taken with a Canon EOS-1 by a professional photographer (Michel Roggo – www.roggo.ch) for a three years photography project called “Fishes studio – Swiss fish species and fish portraits” in collaboration with the Federal Office for the Environment (FOEN). Two macro objectives to take those pictures were used; a Canon EF 50/2.5 M and a Canon EF 180/3,5L M. Pictures were made under special conditions in three different sized fish tanks. The photographer created water current inside the tank to make the different species swim for the pictures. He also controlled the space available for the fish with glass plates inside the water. The pictures were taken using film camera (Fujichrome Velvia 100 ISO) and four Canon 550EX flashes from sides and above and then scanned using a Nikon Super Coolscan 4000 ED. The pictures were then cut out and enhanced using Adobe Photoshop v.6.0 edited by Adobe Systems Incorporated (2000) and added on a pure white background. They were finally bought by “La Maison de la Rivière” Foundation for an educational and illustrative purpose. Before being used in the electronic key, the pictures were treated. The treatment applied to the pictures was a combination of different steps and different software in order to have usable, demonstrative and light pictures to enter into the key. Distribution maps were provided by the Swiss Biological Records Center (CSCF) for each species. Maps of 711x599 dimensions and in .jpeg format were added directly to the documents illustrating each taxa.

Modification of pictures and creation of criteria illustrations

175 First of all a conversion of the file format from .tiff format to .jpeg format was performed without a loss of quality using XnView Software v.1.98.2 edited by Kolor (july 19 2011). Secondly, every image was reduced in size in order to fit determination process, to be suitable for screen view and to be the lightest as possible to shorten the loading step at the beginning of the electronic key use. This was done using the resizing tool of XnView Software as well. 180 Thirdly, different types of files were created, using those pictures, depending on their purpose. For the diagnosis section, one or more full screen sized pictures of the entire fish were added to illustrate every taxa. In the case of missing species in the pictures library,

185 pictures free of rights (GNU Free Documentation License) were cut out and added on a pure white background using GIMP Software - Gnu Image Manipulation Program v.2.6.11 edited by The Gimp Team (2011) and used to illustrate the species. For the determination process, illustrations in order to point out, to clarify or illustrate the criteria used were created. Those illustrations were created with the entire fish picture as basis and then were recut or redrawn depending on their purpose. Some of the criteria are just pieces of the entire fish, pointing the mouth or the caudal fin for example. Those pieces were recut with the XnView Software, 190 used for the conversion or the resize of the initial picture, using the crop tool. For many criteria, adding elements like arrows, scales or captions to the pictures was essential. In this way, Adobe Illustrator CS2 v.12.0.0 edited by Adobe Systems Incorporated (2005) was used to create professional illustrations for our electronic key. In some case, as for the ventral view of the mouth of *C.nasus*, the illustration of the bended mouth criteria was missing. It has been 195 decided for those missing illustrations, to draw them, digitize them and modify them with the same software (Adobe Illustrator CS2).

Adaption of e-key for the specific systematics of the Swiss fish, creation of the electronic keys (Cyprinids and the other families in two different keys)

200 The Swiss fish diversity is represented in the present key by sixty-two species belonging to nine-teen families (Table 1). More than 50% of the species belongs to only one family the *Cyprinidae*. The size of this family and the complexity to identify the different species belonging to this family leads us to the idea of creating two separated keys. The first one (*fish.clp*) includes all the species from the other families than cyprinids and the second one (*cyprinidae.clp*) includes only the cyprinids species. To make a link between the two keys, we 205 created a taxa “Family of Cyprinidae”, in the first key, with a button to open the second key. For example, if the user has a carp in his hands, he begins with the fish.clp key answers to different characteristics and at the end of the determination process he will have as answer: “Famille des Cyprinidae”. This means his fish is a cyprinid and he must click on the link symbol to open the cyprinidae.clp electronic key. The creation of those two keys was done 210 following the same principles and using the same software (eKey Creation). The electronic key creation tool used for this project has been created for the determination of the larvae of Swiss mayflies, stoneflies and molluscs (hepia 2009). It has then be adapted to the Swiss aquatic macroinvertebrates fauna (hepia 2010) and finally, in the present case, used for the Swiss fish fauna. This tool provides an interface equivalent to the one for the user, in which 215 the creator enters different parameters for each criteria or each species and the relation

between them. First of all, each taxa were added into the taxa box “Taxons” of each keys. They were entered with their scientific names in order to display valuable information to the user. Secondly, every criteria used in determination processes was added to the key via the criteria box “Caractères”. This box displays selectable characteristics which opens the different modalities the user will have to choose during his determination process. Finally, the modality box “Modalités” was created in order to have valuables criteria for every species of Switzerland. The most important part of the keys construction was the link made between those three boxes. Most of the criteria used in the electronic keys were valuable with a few modalities for every species. In the case of some criteria link to only one or two species, they were created underneath the others into the classification. Dependence for the precedent criteria was then assigned in a way that those criteria will appear only when they are necessary for the user’s determination process.

Creation and providing of documents for the diagnose of the result

In the diagnosis section of the electronic key, a description text for every taxa was added. This text is very useful to validate the observation after a determination process. In this way, we added different documents to each taxa. In the section “Documents généraux du taxon” distribution maps of the species are accessible. There is also descriptive sheets (.pdf format) containing useful information about the species to provide a complementary explanation on the observed species. All that material has been added in order to enhance the user’s knowledge on the species he observed and to provide him the adequate material to find more information if necessary.

Creation and providing of general documents for the electronic key

The electronic keys provide general documents for the user and those documents are chosen by the creator. In the present case, the Swiss fish fauna leads us to choose different types of documents to enhance the understanding of fish and aquatic environment specificities. Every documents attached to the general documents of the key were added in .pdf format, this to provide sheets easily usable with other platforms. Those documents provide the necessary information on eKey utilisation, fish anatomy, Swiss river basins, conservation status, Swiss geographical regions, river stream partitioning and vocabulary to answer the different modalities. A bibliography was also added to help person interested in having more information on a species. Thinking on the importance of species occurrence knowledge for conservation, a direct link between the electronic key and the office in charge of species

distribution maps was created (Webfauna: online recording platform CSCF-karch). That link can also be found in the electronic keys general documents.

250 *Finalization of the key in order to have a commercial product*

In order to finalize the electronic keys, several tests were conducted. First of all they were tested by the creator himself, and by people knowing fish specificities. Finally with people, who didn't know fish at all, were pleased to test the keys. During and after the test phases, several modifications in the picture appearance and in the words used in the criteria were
255 made to have easier usable electronic keys. Keeping in mind that for a commercial product copyrights are needed on pictures and other protections, the developers of the creation software (hepia 2009) provided a tool to encrypt pictures automatically at the insertion of illustrations. Finally the fish determination keys were published on a Compact Disk (CD-ROM) adequate for a saleable product.

260 **Results**

The results of this work are two usable determination keys for the Swiss fish fauna. The first one containing twenty-nine species out of eight-teen families (*Petromizonidae*, *Anguillidae*, *Clupeidae*, *Salmonidae*, *Thymallidae*, *Esocidae*, *Cobitidae*, *Balitoridae*, *Siluridae*, *Ictaluridae*, *Gadidae*, *Gasterosteidae*, *Percidae*, *Centrarchidae*, *Bleniidae*, *Gobiidae*,
265 *Cottidae*, *Coregonidae*) and the second one contains thirty-three species out of one family, the Cyprinids (*Cyprinidae*). Table 1 correspond to the list of species present in the keys. Those keys are accessible on the CD-ROM (Fish eKey) attached at the end of the present document.

Electronic key initialization

The two determination keys are developed to help the user to find the species he has in his
270 hands. To begin a determination process, the user has to insert the CD-ROM in his computer, open the Fish eKey folder and finally open the eKey evaluation .exe application file. Before using the electronic keys, users are pleased to read the user's manual "Aide_utilisation_fish_ekey.pdf" (Appendix 3) which can be found in the Fish eKey folder or in the general documents tab. To start with one of the two determination keys, the user has to
275 click on the button "Fichier" on the upper-left part and then choose "Ouvrir un projet...". A beginner will start all the time with the *fish.clp* key which is the general key for every species occurring in Switzerland and goes automatically to the second key if he is in the presence of a cyprinid. The advanced user will choose to start directly with the cyprinids key

(*cyprinidae.clp*) in order to shorten the determination process if he is sure he is in the presence of a cyprinid and not of a fish of another family. For beginners, general documents are accessible via the “Documents généraux” button on the upper-left part. That box contains seven different documents. First, a fish anatomy sheet (*Appendix 4*) has been created and added to point the different parts of the fish used in determination processes. Second, a sheet containing a Swiss map coloured differently for each river basin in order to clarify the different basin’s names used in the species descriptive sheet (*Appendix 5*). Third, a sheet containing the equivalences for international (IUCN 2011) and national (Kirchhofer, *et al.* 2007) species status was added in order to clarify differences between the international and the national terms used to classify species status (*Appendix 6*). Fourth, a map of Swiss biogeographic regions was added to clarify the differences between Swiss regions (*Appendix 7*). Fifth, a sheet presenting the partition of a river using fish information was added to enhance the understanding of river stream studies and characterization with its biodiversity (*Appendix 8*). Sixth, a glossary was added to help the persons who don’t know the terms used for fish or aquatic environment (*Appendix 9*). And the last one is a bibliography which was added to help people interested in having more information on fish species (*Appendix 10*).

295 *Proceeding to a determination*

To proceed to a determination, the user has to answer several criteria about the species he has in his hands. Firstly, it is recommended to click on the discriminant order button on the middle-left part of the screen to enhance and shorten the determination process. Then, the user will have to choose a criteria in the list (Figure 1a) which will make appear the different modalities for that criteria (Figure 1b). The coloured dots correspond to the difficulty of the criteria. The criteria with a green dot correspond to easy determinable criteria, the yellow ones are of middle difficulty and the red ones are the most difficult ones to identify. To have a look only on the type of criteria and modalities used in electronic keys, please refer to supplementary materials S1 and S2. He must then select the correct modality for his species and this will make a rearrangement in the taxa possibilities (Figure 1c). The most adapted ones regarding the criteria already completed will be shown as first’s lines. The user continues the determination process by selecting a second criteria for which he answer by selecting a modality and so on for a third or as many criteria needed to end with a unique possibility in the taxa box. Any criteria in the list can be chosen at any time by the user, but he has to keep in mind that the most discriminant ones are at the top of the list and that they must be used to discriminate between the two or three last taxa. The user can also have a look on

every species pictures, distribution map, description or species descriptive sheet even if he has not answered any criteria. He just has to click on the corresponding button of any species in the taxa box.

315 *Proceeding to the diagnose of the result*

After a determination process, the user will have to verify if the taxa obtained is the correct one. To do so, the user must click on the diagnosis button in the taxa box in order to open the diagnose window. The window (Figure 2) is composed by the species name (Figure 2a), with the mark obtained on the number of answered criteria, and by an identification pictures (Figure 2b) at the top, followed by a short characteristics text (Figure 2c) including family name and French common name when unfold. This text provides the key points to identify the species. They can also be found in the “Caractères” part of the species descriptive sheet. Under the text, a table (Figure 2d) is constructed in which the user will find a comparison of the answers he gave to each modality and the correct characteristics given by the creator. Each line of the table represents a criteria with the different possible modalities when unfold and the two columns represents the creator characteristics and the user answers for the left and the right one respectively. The criteria answered by the user will be highlighted by a green check if they are in compliance with the creator characteristics or a red cross if they are discrepant. The uncompleted ones will have a question mark and they can be answered to enhance the validation of the observation. At the end of the table, there will be criteria with a nought and they correspond to criteria unavailable to identify that species.

Diagnosis documents

Finally the user will have to open documents attached to the species in order to have more information on the observed species. There is a Swiss distribution map of the species in order to see if it is a usual observation in the area or a unique case (*Appendix 2*). If it is a first observation in an area, be sure that the determination is correct before announcing it to the office in charge of species distribution maps. There is also a descriptive sheet attached to each taxa (*Appendix 1*). The descriptive sheet is very useful to have more information on the corresponding species. It provides an explanation on its distribution around the world or around Europe, for European species, and more precisely its distribution among Switzerland. It also provides an explanation on its biology containing what the species eats, where it lives and when or how it reproduces. Finally the international (IUCN 2011) and national (Kirchhofer, *et al.* 2007) conservation status to provide a comparison on both status. In a

conservation point of view, such status or distribution maps can only be created if the
345 information on species distribution is available. In that way, an html sheet was attached to the
general documents to create a web link to the classical online data entry for fauna records
within Switzerland, Webfauna: online recording platform CSCF-karch of the Swiss
Biological Records Center (CSCF) (Supplementary materials S3).

Discussion and conclusion

350 The electronic determination keys obtained within this project are two usable keys that give
the user the possibility to distinguish between the different Swiss fish species. The user will
have to watch carefully the species he has in his hands and answer criteria that will
discriminate between two or more species. Depending on the criteria chosen, the list of taxa
possibilities will be rearranged to highlight the best ones. If the user is using the discriminant
355 order for criteria, the list of criteria will also be rearranged to show the best criteria to
distinguish between the pointed out taxa. The key point of that project was to find criteria that
represent only external (morphological) criteria in order to avoid the necessity of killing the
fish to know which species it is. Compared to others dichotomous keys, which need the
dissection of the fish to provide a full determination (Keith, *et al.* 2001, Kottelat 1997,
360 Kottelat, *et al.* 2007, Pedroli, *et al.* 2003), our keys provides a path of determination that
exclude dissection. Thus, in a conservation point of view, the keys are a success. Every
criteria used in the keys are external and work to distinguish the species occurring in
Switzerland without killing them. And as Maurice Kottelat said, being able to identify species
within a given area is the first step towards their conservation (Kottelat 1998). The present
365 keys can also be used to assess the species occurrence or distribution among Switzerland and
it optionally offers the possibility to transmit the information to the office in charge of species
distribution maps creation and that is a novelty compared to dichotomous determination
books. The user can also access some information directly in the electronic key within the
documents attached in the general documents tab. There is also a bibliography that offers the
370 possibility to the user to search for more information on a species or a group if he is
interested. The illustrations added to the key gives an opportunity to the user to get more than
only the description text he will find in other dichotomous determination keys like in the
Pisces atlas (Pedroli, *et al.* 2003). They also offer a new point of view on small and difficult
criteria found in other keys. Finally one of the most innovating points of such electronic keys
375 is the multi-access structure, in comparison with dichotomous determination keys. It gives the

possibility to the user to choose the criteria he will answer and he is not strained to the next step of the determination process. That is a major innovation compared to others existing keys (Cihar 1993, Keith, *et al.* 2001, Kottelat 1997, Kottelat, *et al.* 2007, Maitland 1977, Muus, *et al.* 2007, Pedroli, *et al.* 2003). The user is not limited to one path of determination but he can
380 create his own way to the result by choosing the different criteria he will answer. Sometimes there is only one criteria to distinguish two species, but he will be directed very early to that criteria while choosing the most discriminant criteria at the top of the criteria list. Those different points shorten the determination process and facilitate it. This leading to a new way of species determination, which can be the way chosen in the future of taxonomy. To
385 conclude, there is something that the user has to keep in mind. The present keys have been created during the year 2011 and as it is known, living species and their habitat are changing over time. In the future, the species present in the keys may disappear or new species may appear and all those natural modifications will change the fish species occurring at one time in an area. The functionality of those keys can be enhanced in the future by adding or
390 changing constantly information about the species and even changing the species present themselves with web deliverable software updates for the application. Another important point to keep in mind is that the keys can and must be improved in the future. First, more pictures can be added to enhance the user look on fish specificities and that is the major asset of electronic keys. Secondly, a new interface concerning juveniles and small forms could be
395 added to the present keys to complete the determination possibilities. Finally, the keys can be enhanced by updates of the program interface or by their adaptation for portable devices like Smartphone's application.

Acknowledgements

400 I would like to thank my director and supervisor, Jean-François Rubin, for guiding me during this project. A special thank goes to Sandrine Angélibert (hepia) for her precious advices and help during the electronic key construction. I would like to thank particularly Nathalie Kummer and Géraldine Gavillet (La Maison de la Rivière) for their collaboration. Thank to Simon Capt (CSCF) and Blaise Zaugg (Aquarius) for their taxonomic help during the project.

405 I also would like to thank all testers for the time they spent (Alexandre Richard, Valérian Vittet, David Leclerc, David Grimardias, Jane O'Rourke, Jonas Canton, Nicolò De Coi, Anna Lisa Mascitti, Linda Müller, Céline Stoffel, Marie Voillemot, Geoffrey Jaffuel, Philippe Chatelain, Danilo Foresti, Stefania Berella Piccoli, Vincent Sonnay, Michel Bütikofer, Karim Ghali, Isaline von Däniken, Ludovic Dutoit, Joaquim Golay, Lucas Villard, Frédéric Oberli,

410 Romain Savary, Gérard Billia, François Mange and Alexandre Chausson). Thanks to Christelle Burnier and Arlette Walther for their French and English orthographic corrections. And finally I would like to thank my family and friends for always having sustained and encouraged me.

References

- 415 Adam B, Geniez M. 2011. Les poissons d'eau douce de France. Paris: Museum National Histoire Naturelle (MNHN) et Biotope éditions.
- Bohlen J, Rab P. 2001. Species and hybrid richness in spined loaches of the genus *Cobitis* (Teleostei : Cobitidae), with a checklist of European forms and suggestions for conservation. *Journal of Fish Biology*. 59:75-89. Available from <Go to ISI>://000173541100005 doi 10.1006/jfbi.2001.1751
- 420 Büttiker B. 2005. Evolution de la faune piscicole et astacicole, ainsi que de la pêche dans le Léman. *Archives des Sciences*. 58:183-192. Available
- Buisson L, Grenouillet G. 2009. Contrasted impacts of climate change on stream fish assemblages along an environmental gradient. *Diversity and Distributions*. 15:613-626. Available
- 425 Burkhardt-Holm P. 2008. Decline of brown trout (*Salmo trutta*) in Switzerland - How to assess potential causes in a multi-factorial cause-effect relationship. *Marine Environmental Research*. 66:181-182. Available
- Cihar J. 1993. Guide des poissons d'eau douce en Europe. Hatier.
- 430 Cipel. 2001. La lettre du Léman n°23. Bulletin d'information de la commission internationale pour la protection des eaux du Léman. (23):1-6. Available
- Cipel. 2003. La lettre du Léman n°26. Bulletin d'information de la commission internationale pour la protection des eaux du Léman. (26):1-6. Available
- Cipel. 2004. La lettre du Léman n°28. Bulletin d'information de la commission internationale pour la protection des eaux du Léman. (28):1-6. Available
- 435 Cipel. 2006. La lettre du Léman n°32. Bulletin d'information de la commission internationale pour la protection des eaux du Léman. (32):1-6. Available
- Harris JH. 1995. The use of fish in ecological assessments. *Australian Journal of Ecology*. 20:65-80. Available
- 440 hepia. 2009. CLEMACH : Clé de détermination électronique multi-accès des larves d'Ephéméroptères, Plécoptères et Mollusques de Suisse (Genre - Famille) Haute école du Paysage, d'Ingénierie et d'Architecture (Genève) ; Centre Suisse de Cartographie de la Faune (Neuchâtel) ; Musée Cantonal de Zoologie (Lausanne).
- 445 hepia. 2010. eKey : Clé de détermination électronique multi-accès des familles de macro-invertébrés aquatiques de Suisse Haute école du Paysage, d'Ingénierie et d'Architecture (Genève) ; Office fédéral de l'environnement (Berne) ; Centre Suisse de Cartographie de la Faune (Neuchâtel) ; La Maison de la Rivière (Tolochenaz).
- IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2 ed.

- Keith P, Allardi J. 2001. Atlas des poissons d'eau douce de France. Paris: Museum National Histoire Naturelle (MNHN).
- 450 Kirchhofer A, Breitenstein M, Zaugg B. 2007. Liste rouge poissons et cyclostomes - Liste rouge des espèces menacées en Suisse. In: Neuchâtel: Office fédérale de l'environnement (OFEV), Berne et Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF), Neuchâtel. p. 64 p.
- Kottelat M. 1995. Systematic studies and biodiversity: the need for a pragmatic approach. *Journal of Natural History*. 29:565-569. Available
- 455 Kottelat M. 1997. European freshwater fishes. *Biologia Bratislava*. 52(5):1-271. Available
- Kottelat M. 1998. Systematics, species concepts and the conservation of freshwater fish diversity in Europe. *Ital J Zool*. 65:65-72. Available
- Kottelat M, Freyhof J. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat. vol. 13.
- 460 Lundberg JG, Kottelat M, Smith GR, Stiassny MLJ, Gill AB. 2000. So many fishes, so little time: an overview of recent ichthyological discovery in continental waters. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 87:26-62. Available
- Maitland PS. 1977. Le multiguide nature des Poissons des lacs et rivières d'Europe en couleurs. Bordas.
- 465 Muus BJ, Dahlström P. 2007. Guide des poissons d'eau douce et de pêche. Les guide du naturaliste ed.: Delachaux et Niestlé.
- OFEV. 2003. Au coeur de l'eau.
- OFEV. 2007. Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau. Aspect général. Berne.
- OFEV. 2009. Ecomorphologie des cours d'eau suisses. Etat du lit, des berges et des rives. Résultats des relevés écomorphologiques (avril 2009). Berne.
- 470 OLFP. 1993. Ordonnance relative à la loi fédérale sur la pêche (OLFP). In: 92301: Confédération Suisse.
- Patrick R, Palavage DM. 1994. The value of species as indicators of water quality. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*. 145:55-92. Available
- 475 Pedroli J, Zaugg B, Kirchhofer A. 1991. Atlas de distribution des poissons et cyclostomes de Suisse. Centre suisse de cartographie de la faune.
- Pedroli J, Zaugg B, Stucki P, Kirchhofer A. 2003. PISCES ATLAS. Centre suisse de cartographie de la faune.
- Quartier A. 1980. Les poissons de nos lacs et rivières. In: Les poissons de nos lacs et rivières. p. 6-10.
- 480 Ribault J-P. 1966. Les poissons du Canton de Vaud. *Mémoires de la Société vaudoise des Sciences naturelles*. 14(87):7-127. Available

Rubin J-F. 1993. Biologie de l'omble chevalier dans le Lac Léman. Les cahiers de la pêche. 51. Available

485 Rubin J-F. 1999. La réhabilitation du Boiron de Morges. Bulletin de l'ARPEA. 202:31-37. Available

Rubin J-F. 2007. Favoriser la reproduction naturelle. Tracés. 20:11-13. Available

490 Weber C, Schager E, Peter A. 2009. Habitat Diversity and Fish Assemblage Structure in Local River Widenings: A Case Study on a Swiss River. River Research and Applications. 25(6):687-701. Available from <Go to ISI>://000268418000003 doi 10.1002/rra.1176

Zimmerli S, Bernet D, Burkhardt-Holm P, Schmidt-Posthaus H, Vonlanthen P, Wahli T, Segner H. 2007. Assessment of fish health status in for Swiss rivers showing a decline of brown trout catches. Aquatic Sciences. 69:11-25. Available

Figures and tables

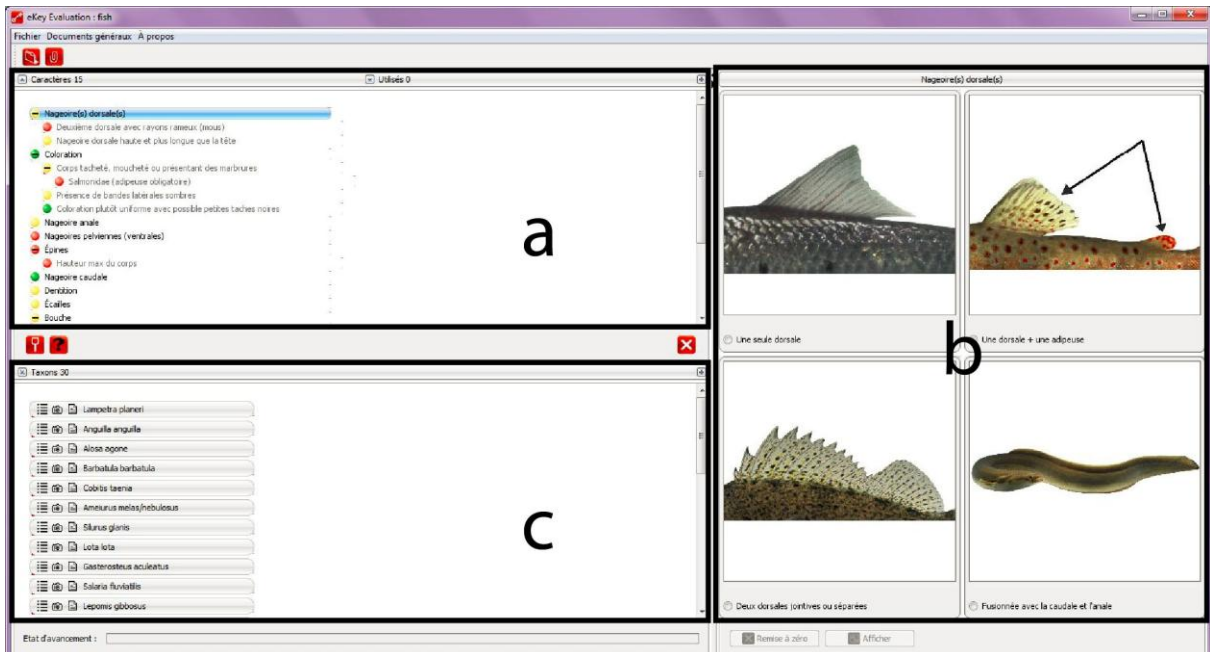


Figure 1: Screen capture of the electronic key while a user is beginning a determination.
a: Criteria, b: Modalities, c: Taxa possibilities

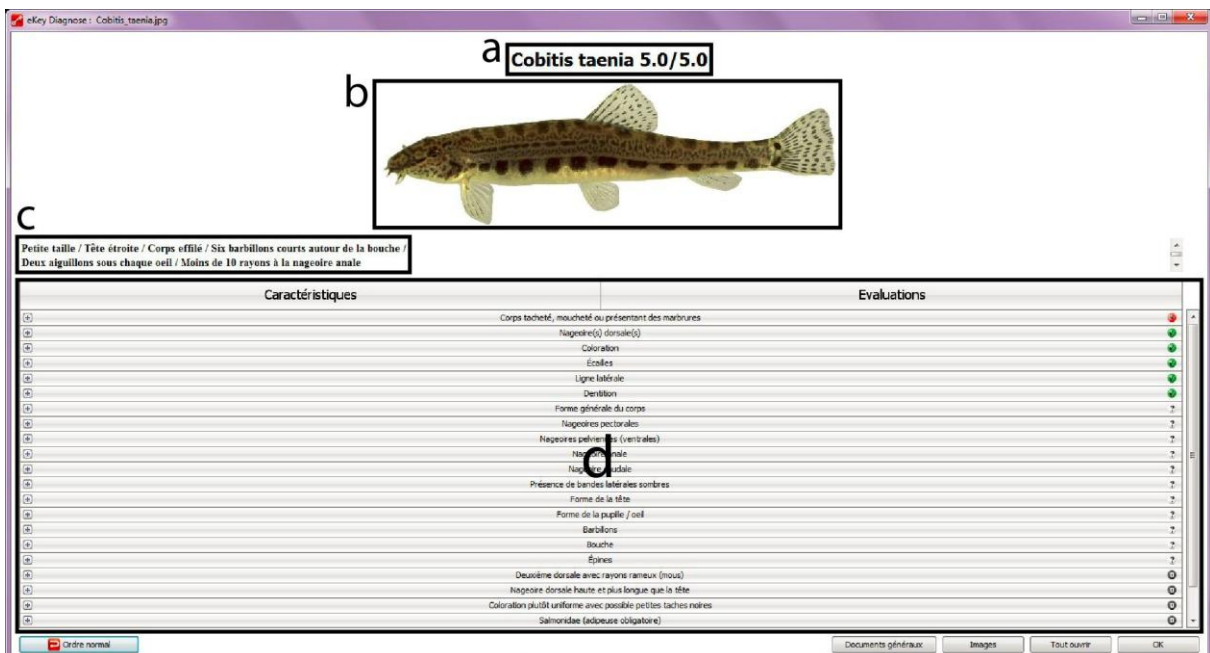


Figure 2: Screen capture of the electronic key while a user is doing the diagnosis of the determination. a: Species scientific name, b: Species picture(s), c: Species description (Characteristics present in the determination process), d: Table representing the characteristics given by the creator (“Caractéristiques”) and the answers given by the user (“Evaluations”).

Table 1: List of species presents in the electronic keys. Family names, genus names, species names, subspecies names, common French names and common English names are represented in columns.

Family	Genus	Species	Morph	Common French Name	Common English Name
Anguillidae	<i>Anguilla</i>	<i>anguilla</i>		Anguille commune (ou d'Europe)	European eel
Balitoridae	<i>Barbatula</i>	<i>barbatula</i>		Loche franche	Stone loach
Bleniidae	<i>Salaria</i>	<i>fluviatilis</i>		Blenie fluviatile	Freshwater blenny
Centrarchidae	<i>Lepomis</i>	<i>gibbosus</i>		Perche soleil	Pumpkinseed
Centrarchidae	<i>Micropterus</i>	<i>dolomieu</i>		Black bass (ou Achigan) à petite bouche	Smallmouth bass
Centrarchidae	<i>Micropterus</i>	<i>salmoides</i>		Black bass (ou Achigan) à grande bouche	Largemouth bass
Clupeidae	<i>Alosa</i>	<i>agone</i>		Agone	Agone
Cobitidae	<i>Cobitis</i>	<i>taenia</i>		Loche de rivière	Northern spined loach
Coregonidae	<i>Coregonus</i>	<i>sp.</i>		Corégones	Whitefishes
Cottidae	<i>Cottus</i>	<i>gobio</i>		Chabot	Sculpin
Cyprinidae	<i>Cyprinus</i>	<i>carpio</i>		Carpe	Wild common carp
Cyprinidae	<i>Abramis</i>	<i>brama</i>		Brème franche (ou commune)	Bream
Cyprinidae	<i>Alburnoides</i>	<i>bipunctatus</i>		Spirin (ou Ablette de rivière)	Spirin
Cyprinidae	<i>Alburnus</i>	<i>alburnus</i>		Ablette	Bleak
Cyprinidae	<i>Alburnus</i>	<i>alburnus</i>	alborella	Alborella	Alborella
Cyprinidae	<i>Aristichthys</i>	<i>nobilis</i>		Carpe marbrée (ou à grosse tête)	Bighead carp
Cyprinidae	<i>Aspius</i>	<i>aspius</i>		Aspe	Asp
Cyprinidae	<i>Barbus</i>	<i>barbus</i>		Barbeau commun (ou fluviatile)	Barbel
Cyprinidae	<i>Barbus</i>	<i>caninus</i>		Barbeau canin	Brook barbel
Cyprinidae	<i>Barbus</i>	<i>plebejus</i>		Barbeau italien	Italian barbel
Cyprinidae	<i>Blicca</i>	<i>bjoerkna</i>		Brème bordelière	Silver bream
Cyprinidae	<i>Carassius</i>	<i>auratus</i>		Poisson rouge	Goldfish
Cyprinidae	<i>Carassius</i>	<i>carassius</i>		Carassin	Crucian carp
Cyprinidae	<i>Carassius</i>	<i>gibelio</i>		Carpe prussienne	Prussian carp
Cyprinidae	<i>Ctenopharyngodon</i>	<i>idella</i>		Amour blanc	Grass carp
Cyprinidae	<i>Chondrostoma</i>	<i>nasus</i>		Nase (ou Hotu)	Nase
Cyprinidae	<i>Chondrostoma</i>	<i>soetta</i>		Savetta (ou Nase d'Italie)	Savetta
Cyprinidae	<i>Gobio</i>	<i>gobio</i>		Goujon	Gudgeon
Cyprinidae	<i>Hypophthalmichthys</i>	<i>molitrix</i>		Amour (ou Carpe) argenté	Silver carp
Cyprinidae	<i>Leucaspis</i>	<i>delineatus</i>		Able de stymphale (ou de Heckel)	Sun bleak
Cyprinidae	<i>Leuciscus</i>	<i>leuciscus</i>		Vandoise	Dace
Cyprinidae	<i>Parachondrostoma</i>	<i>toxostoma</i>		Sofie (ou Nase de l'Europe du Sud-Ouest)	South-west European nase
Cyprinidae	<i>Phoxinus</i>	<i>phoxinus</i>		Vairon	Minnow
Cyprinidae	<i>Pseudorasbora</i>	<i>parva</i>		Pseudorasbora	Pseudorasbora
Cyprinidae	<i>Squalius</i>	<i>cephalus</i>		Chevaîne	Chub
Cyprinidae	<i>Rhodeus</i>	<i>amarus</i>		Bouvière	Bitterling
Cyprinidae	<i>Rutilus</i>	<i>rutilus</i>		Gardon (ou Vengeron)	Roach
Cyprinidae	<i>Rutilus</i>	<i>pigus</i>		Pigo (ou Gardon galant)	Danube roach
Cyprinidae	<i>Rutilus</i>	<i>rubilio</i>		Triotto (ou Rovella)	South European roach
Cyprinidae	<i>Scardinius</i>	<i>erythrophthalmus</i>		Rotengle	Rudd
Cyprinidae	<i>Telestes</i>	<i>muticellus</i>		Strigione	Italian riffle dace
Cyprinidae	<i>Telestes</i>	<i>souffia</i>		Blageon	Riffle dace
Cyprinidae	<i>Tinca</i>	<i>tinca</i>		Tanche	Tench
Esocidae	<i>Esox</i>	<i>lucius</i>		Brochet (ou Grand brochet)	Pike
Gadidae	<i>Lota</i>	<i>lota</i>		Lotte	Burbot
Gasterosteidae	<i>Gasterosteus</i>	<i>gymnurus</i>		Épinoche	Threespined stickleback
Gobiidae	<i>Padogobius</i>	<i>bonelli</i>		Ghiozzo	Padanian goby
Ictaluridae	<i>Ameiurus</i>	<i>melas/nebulosus</i>		Poisson-chat	Black or brown bullhead
Percidae	<i>Perca</i>	<i>fluviatilis</i>		Perche	Perch
Percidae	<i>Gymnocephalus</i>	<i>cemua</i>		Grémille	Ruffe
Percidae	<i>Sander</i>	<i>luciperca</i>		Sandre	Pikeperch
Percidae	<i>Zingel</i>	<i>asper</i>		Apron (ou Apron du Rhône)	Apron
Petromizonidae	<i>Lampetra</i>	<i>planeri</i>		Petite lamproie (ou Lamproie de Planer)	European brook lamprey
Salmonidae	<i>Oncorhynchus</i>	<i>mykiss</i>		Truite arc-en-ciel	Rainbow trout
Salmonidae	<i>Salmo</i>	<i>marmoratus</i>		Truite marbrée	Marble trout
Salmonidae	<i>Salmo</i>	<i>trutta</i>	fario	Truite de rivière	River trout
Salmonidae	<i>Salmo</i>	<i>trutta</i>	lacustris	Truite de lac (ou lacustre)	Lake trout
Salmonidae	<i>Salvelinus</i>	<i>alpinus</i>		Omble chevalier	Arctic charr
Salmonidae	<i>Salvelinus</i>	<i>fontinalis</i>		Saumon (ou Omble) de fontaine	Brook charr
Salmonidae	<i>Salvelinus</i>	<i>namaycush</i>		Truite des lacs canadiens (ou Cristivomer ou Omble du Canada)	American lake trout
Siluridae	<i>Silurus</i>	<i>glanis</i>		Silure glâne	European catfish
Thymallidae	<i>Thymallus</i>	<i>thymallus</i>		Ombre commun (ou de rivière)	European grayling

Appendixes and supplementary materials

Appendix 1: Species descriptive sheets (alphabetical order, *.pdf* sheet present in taxa documents of each species)

Appendix 2: Distribution maps of Swiss fish species (alphabetical order, *.jpeg* present in taxa documents of each species)

Appendix 3: Help file (*.pdf* sheet present in general documents of both keys)

Appendix 4: Fish anatomy (*.pdf* sheet present in general documents of both keys)

Appendix 5: Swiss river basins (*.pdf* sheet present in general documents of both keys)

Appendix 6: Conservation status comparison (*.pdf* sheet present in general documents of both keys)

Appendix 7: Swiss biogeographic regions (*.pdf* sheet present in general documents of both keys)

Appendix 8: River stream partitioning (*.pdf* sheet present in general documents of both keys)

Appendix 9: Glossary (*.pdf* sheet present in general documents of both keys)

Appendix 10: Bibliography (*.pdf* sheet present in general documents of both keys)

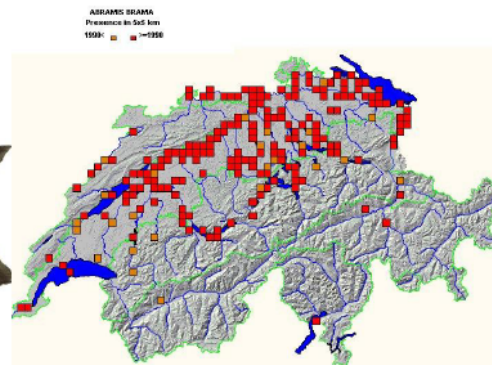
Supplementary material S1 and S2: Excel file (*.xls*) with the two sheets containing fish.clp and cyprinidae.clp criteria and modalities respectively.
See supplementary_materials.zip

Supplementary material S3: Folder containing html file and documents for the Webfauna online recording platform CSCF-karch of the Swiss Biological Records Center (CSCF). See supplementary_materials.zip

Appendix I and 2: Species descriptive sheets and distribution maps (alphabetical order, .pdf sheet present in taxa documents of each species)

Abramis brama (Linnaeus 1758)

Brème franche (ou commune)



Caractères

La brème franche se caractérise par son corps haut et comprimé, sa nageoire anale possédant 23-31 rayons rameux (mous) et ses 51-60 écailles sur la ligne latérale. Le diamètre de l'œil est inférieur à la distance du bord de l'œil au bout du museau. Généralement sa dorsale comporte 9 rayons rameux et le lobe inférieur de sa nageoire caudale est plus long.

Taille : 20-60cm Longévité : 10 à 20 ans

Distribution

La brème franche est répandue à travers toute l'Europe à partir du nord des Pyrénées et des Alpes. Elle est absente d'Europe méridionale ainsi que du nord-ouest de la Scandinavie. Des introductions ponctuelles sont signalées au sud des Alpes. En Suisse, elle est recensée dans les deux bassins versants principaux (Rhin et Rhône) et depuis peu dans celui du Pô. On la rencontre principalement dans les grands cours d'eau du Plateau et les lacs, dont le Léman dans lequel elle a été introduite en 1955. L'altitude maximale d'observation est de 1255m.

Biologie

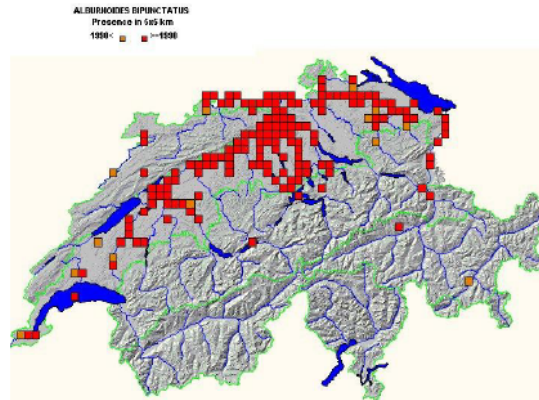
La croissance de la brème est très variable ce qui crée de nombreuses variations morphologiques chez cette espèce. C'est un poisson robuste et résistant dont la taille dépend directement de l'apport nutritif du milieu. Son comportement est grégaire et les individus paressent en bancs le long des rives ou des cours d'eau répétant le même circuit. Son nom est associé à la partie inférieure des cours d'eau, la zone à brèmes. Son régime alimentaire est omnivore et elle se nourrit tête en bas et gobe les organismes benthiques au moyen de sa bouche protractile. Le frai a lieu au printemps dans des zones de faibles profondeurs où la parade nuptiale agitée conduit à la ponte de dizaines de milliers d'ovules qui adhèrent à la végétation.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Non menacé / Least concern

Alburnoides bipunctatus (Bloch 1782)

Spirlin (ou Ablette de rivière)



Copyright CSCF, 31.12.2011, Base cartographique OFS, OFI

Caractères

Le spirlin se caractérise par sa ligne latérale très incurvée vers le bas et, bordée de deux rangs de points noirs. Il est toujours de petite taille. Il possède entre 47 et 51 écailles le long de sa ligne latérale. Sa bouche est terminale, la base de ses nageoires est souvent orangée et il possède 12-18 rayons rameux (mous) à la nageoire anale.

Taille : 9-15cm Longévité : 6 à 10 ans

Distribution

La répartition du spirlin est principalement Eurasiatique, avec comme bassin principal celui du Danube. Il est absent de la péninsule Ibérique, du sud des Alpes, de la Scandinavie, de la Grande Bretagne et de l'Irlande. En Suisse, il est présent dans les bassins du Rhin et du Rhône. On peut l'observer dans les grands cours d'eau et dans quelques lacs du nord des Alpes. Sa limite de répartition altitudinale est de 700m mais suite à des introductions dans des lacs de montagne, il est signalé jusqu'à 1770m.

Biologie

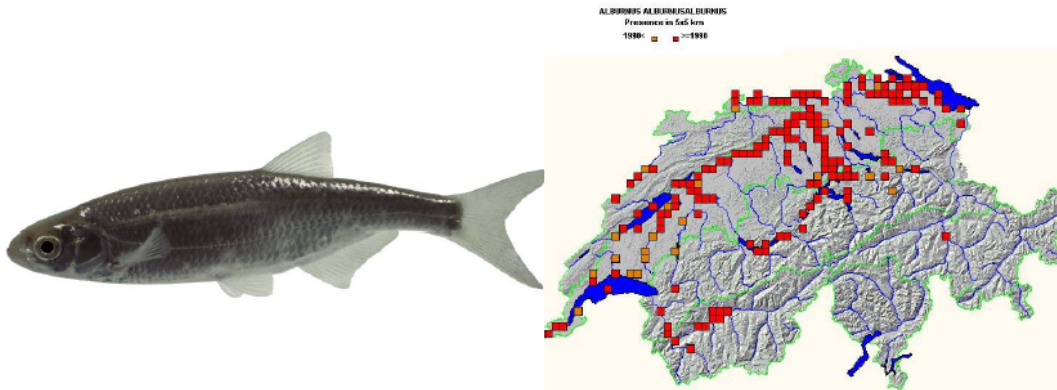
Le spirlin est un petit poisson grégaire qui affectionne les rivières à courants vifs et bien oxygénées. On le trouvera souvent dans les zones à ombres ou à barbeaux et occasionnellement dans la zone littorale des lacs. Le frai a lieu entre mai et juillet, la femelle dépose de gros ovules adhérents sur des graviers peu profonds. La ponte peut être fractionnée en plusieurs étapes sur environ une quinzaine de jours. Le spirlin se nourrit de petits organismes benthiques, de plancton et d'insectes aériens.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Menacé / Not evaluated

Alburnus alburnus (Linnaeus 1758)

Ablette



Caractères

L'ablette se caractérise par son corps fusiforme, sa robe unie sans présence de bandes latérales sombres et par sa nageoire anale qui comporte entre 15 et 20 rayons rameux (mous) et dont la base est plus longue que celle de sa nageoire dorsale. Elle possède de 46 à 53 écailles le long de la ligne latérale et sa dorsale est placée en arrière des nageoires pelviennes (ventrales).
Provenance : nord des Alpes.

Taille : 12-20cm Longévité : 6 à 7 ans

Distribution

L'ablette est un poisson commun en Europe, du nord des Alpes et des Pyrénées jusqu'à l'Oural. Elle est absente d'Ecosse, d'Irlande et de la partie septentrionale de la Scandinavie. Des populations très localisées ont été décrites comme sous-espèces. En Suisse, on signale l'ablette dans les bassins du Rhin et du Rhône, dans les grands cours d'eau du Plateau et dans les lacs. Elle a été observée jusqu'à 1422m d'altitude dans les lacs de montagne où elle a été introduite.

Biologie

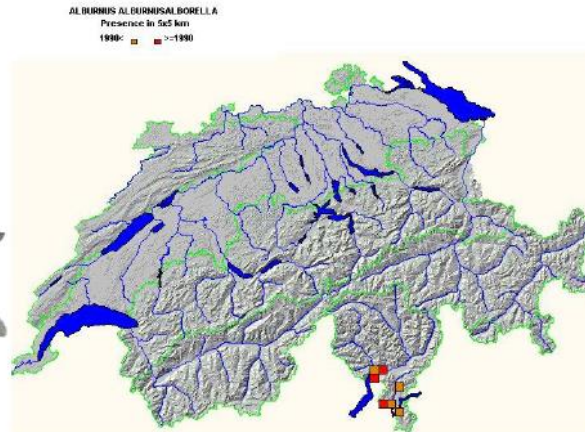
L'ablette est un poisson grégaire qui affectionne les zones peu profondes des lacs et des rivières à courant lent. Son régime est omnivore, elle consomme volontiers du plancton animal ou végétal et moucheronne régulièrement. Elle hiverne en profondeur jusqu'au printemps où la période de frai a lieu dans des eaux peu profondes : la femelle dépose ses œufs adhérents sur divers substrats. Pendant le frai, le mâle porte des organes perlés sur le dos et ses nageoires inférieures prennent une teinte orangée.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Potentiellement menacé / Least concern

Alburnus alburnus morpha *alborella* (Linnaeus 1758)

Alborella



Copyright CSCE, 31.12.2011, Base cartographique: OFS, OFT

Caractères

L'alborella se caractérise par son corps fusiforme, sa robe munie de bandes latérales sombres et par sa nageoire anale qui comporte 13-17 rayons rameux (mous) et dont la base est plus longue que celle de sa nageoire dorsale. Elle possède de 40 à 50 écailles le long de sa ligne latérale et sa dorsale est située en arrière de ses nageoires pelviennes. Provenance sud des Alpes.

Taille : 12-20cm Longévité : 6 à 7 ans

Distribution

L'alborella est présente au nord de l'Italie et dans les lacs tessinois. Elle est une sous-espèce cisalpine apparentée à l'ablette qui elle est présente dans presque toute l'Europe. En Suisse, on signale l'alborella uniquement au Tessin dans les grands cours d'eau et dans les lacs. Elle a été observée jusqu'à 416m d'altitude.

Biologie

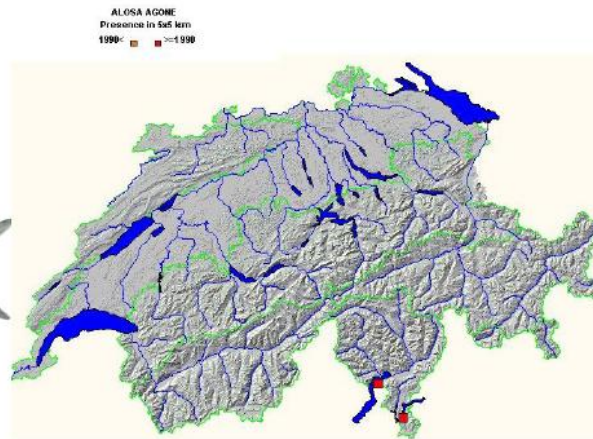
L'alborella est un poisson grégaire qui affectionne les zones peu profondes des lacs et des grandes rivières à courant lent. Opportuniste, elle consomme tous les petits débris assimilables ainsi que du phytoplancton et du zooplancton. Elle hiverne en profondeur jusqu'au printemps où la période de frai a lieu dans des eaux peu profondes : la femelle dépose ses œufs adhérents sur divers substrats.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Potentiellement menacé / Least concern

Alosa agone (Scopoli 1786)

Agone



Copyright CSFR, 31.12.2011, Base cartographique: OFS, OFT

Caractères

L'agone se caractérise par la présence de paupières verticales immobiles, d'une courte nageoire dorsale, de 4 à 8 taches sombres sur les flancs en arrière de la tête. On remarquera aussi la présence d'un carène ventral finement dentelé.

Taille : 35-55cm Longévité : 10 à 20 ans

Distribution

La répartition de l'agone est très restreinte. C'est un poisson que l'on retrouve en effet qu'au sud des Alpes, dans les lacs tessinois et au nord de l'Italie. L'espèce a aussi été introduite dans des lacs en Haute-Adige. En Suisse, elle n'a été recensée que dans le bassin du Pô, dans le lac Majeur et dans celui de Lugano. Cette espèce est signalée jusqu'à 270m d'altitude.

Biologie

L'agone est une espèce parente des aloses de l'Adriatique et de la Méditerranée qui remontent les fleuves pour frayer en eau douce. Mais elle est devenue sédentaire et acclimatée à l'eau douce. C'est une espèce pélagique et principalement planctophage qui se reproduit de mai à août près de la rive. On peut en observer les bruyants ébats et voir les ovules flotter à la surface un instant avant de rapidement se déposer sur le fond.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Menacé / Least concern

Ameiurus melas (Lesueur 1819)
Ameiurus nebulosus (Rafinesque 1820)

Poisson-chat



Copyright CSCE, 21.12.2011, Base cartographique: OFS, OFT

Le nom commun poisson-chat regroupe en Suisse deux espèces qui sont souvent confondues à cause de leurs similarités physiques et comportementales. C'est pourquoi nous avons décidé de les rassembler sous leur nom vernaculaire.

Caractères

Le poisson-chat est un poisson que l'on reconnaît facilement grâce à ses quatre paires de barbillons, à sa grosse nageoire anale (21-24 rayons) et à sa nageoire adipeuse. On remarquera aussi son premier rayon de nageoire dorsale dur et pointu et sa peau nue enduite de mucus.

Taille : 10-40cm Longévité : 2 à 8 ans

Distribution

Originnaire d'Amérique du Nord, ces deux espèces ont été introduites en Europe vers la fin du 19^{ème} siècle. Leur répartition actuelle en Europe est encore bien mal connue mais on sait qu'elle tend à s'élargir. En Suisse, le poisson-chat a été recensé dans les grands cours d'eau et les lacs riches en espèces des trois principaux bassins versants (Rhin, Rhône, Pô). L'altitude maximale à laquelle on peut l'observer se situe à 405m mais une observation exceptionnelle a été réalisée à 1016m suite à une introduction dans un lac de montagne des Grisons (Lag Grond, Laax, GR).

Biologie

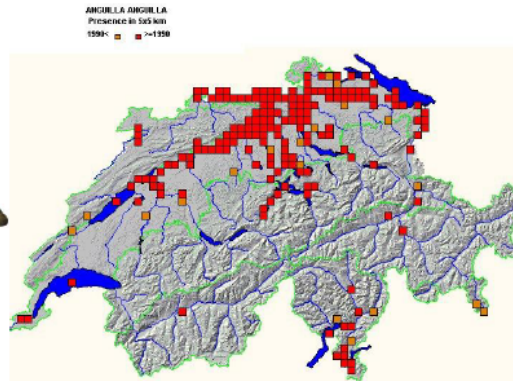
Le poisson-chat est nocturne et prédateur. Il se nourrit essentiellement du frai et des alevins d'autres poissons. Le frai a lieu à la fin du printemps dans des secteurs à faible profondeur et haute température. La femelle dépose ses ovules dans un nid rudimentaire en forme de cuvette et les parents protègent le nid jusqu'à éclosion (environ 8 jours). Sa férocité et sa résistance en font un compétiteur redoutable mettant en péril les espèces indigènes.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Néozone / Not evaluated

Anguilla anguilla (Linnaeus 1758)

Anguille commune (ou d'Europe)



Caractères

L'anguille possède un corps serpentiforme. Sa nageoire dorsale et sa nageoire anale forment une bande continue. Elle ne possède pas de nageoires pelviennes (ventrales), son ouverture branchiale est petite et située en avant de la pectorale, couverte d'un opercule.

Taille : 40-150cm Longévité : jusqu'à 50 ans

Distribution

L'anguille se distribue sur toutes les côtes européennes y compris dans les habitats dulçaquicoles accessibles depuis les côtes. Sa distribution s'est étendue au cours du temps suite à de nombreux repeuplements. En Suisse, elle est recensée dans les trois bassins principaux (Rhin, Rhône, Pô). On la trouve dans presque tous les types de cours d'eau hormis les ruisseaux et les rivières à fort courant. On la retrouvera de préférence dans les grands cours d'eau du Plateau et dans les grands lacs. Cette espèce est signalée jusqu'à 997m d'altitude dans les lacs de montagne où elle a été introduite.

Biologie

L'anguille est un poisson catadrome passant la majeure partie de sa vie en eau douce. Vers l'âge de 7-18 ans, elle atteint sa maturité sexuelle et cesse de se nourrir. Elle migre alors jusqu'à la mer des Sargasses pour se reproduire. Dès l'éclosion, les larves leptocéphales regagnent les côtes européennes en trois ans environ. Dès lors, elles sont appelées civelles (60-90mm) et colonisent les lacs et rivières d'Europe grâce à leur grande capacité à surmonter les obstacles. Les anguilles sont essentiellement prédatrices (poissons et invertébrés) ou charognardes.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Potentiellement menacé / Critically endangered

Aristichthys nobilis (Richardson 1845)

Carpe marbrée (ou à grosse tête)



Copyright CSCF, 31.12.2011, Base cartographique: OFS, OFT

Caractères

La carpe marbrée se caractérise par ses yeux insérés sous l'axe horizontal du corps et par un carène ventral limité (débutant en arrière des nageoires pelviennes (ventrales)). Sa ligne latérale est formée de 85-100 écailles, elle possède 12-13 rayons rameux (mous) à la nageoire anale et sa région dorsale est généralement tachetée de noir.

Taille : 20-70cm Longévité : 10 à 25 ans

Distribution

La carpe marbrée est originaire de Chine et se répand vers l'ouest ces dernières décennies. On la trouve actuellement dans de nombreux pays d'Europe ainsi que sur le continent américain. En Suisse, cette espèce n'a été recensée que dans un plan d'eau du bassin du Rhin situé à 521m d'altitude.

Biologie

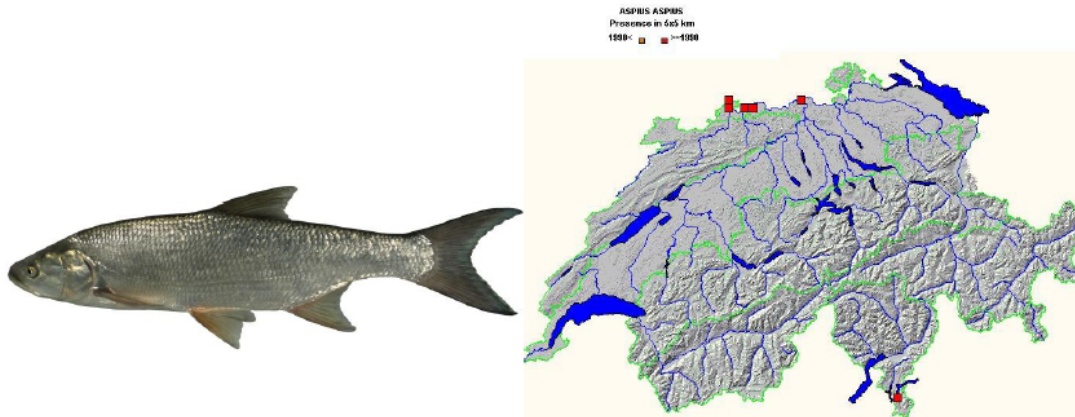
La carpe marbrée est un poisson planctivore affectionnant les températures élevées. Elle se nourrit à l'aide de son filtre avec lequel elle est capable de retenir un large spectre de zooplancton ainsi que de grandes algues planctoniques qu'elle absorbe par sa grande bouche. Le frai a lieu en eau courante, légèrement trouble et d'une température d'au moins 22°C. Les ovules sont lâchés dans le courant dans lequel ils se développeront rapidement.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Néozone / Not evaluated

Aspius aspius (Linnaeus 1758)

Aspe



Copyright CSCF, 31.12.2011, Base cartographique: OFS, OFT

Caractères

L'aspe est un poisson au corps massif et allongé pourvu de petites écailles. Sa mâchoire inférieure porte un tubercule correspondant à l'encoche dans la mâchoire supérieure. Le tronc forme une crête aiguë entre les nageoires pelviennes (ventrales) et l'anus. Sa ligne latérale est formée de 64-76 écailles et il possède entre 12 et 15 rayons rameux (mous) à la nageoire anale. Sa dorsale est généralement en arrière des nageoires pelviennes.

Taille : 50-60cm Longévité : 4 à 10 ans

Distribution

L'aspe est un poisson originaire d'Europe centrale dont l'aire de répartition s'étend du bassin de l'Elbe jusqu'à l'Oural. Il est absent d'Irlande et de Grande-Bretagne. En Suisse, il n'est signalé que depuis 1994 dans la région de Bâle. Depuis lors, on capture occasionnellement cette espèce dans cette partie du Rhin. L'altitude de recensement est de 250m.

Biologie

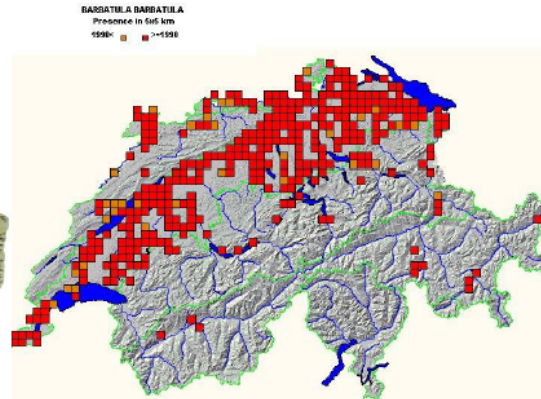
L'aspe est l'un des rares cyprinidés ichtyophages, de plus il est migrateur partiel. Il remonte les cours d'eau au printemps pour rejoindre des zones à courants rapides et sur fond graveleux pour la reproduction. Les connaissances relatives à cette nouvelle espèce et son impact sur la faune locale sont encore méconnus, mais elle est susceptible d'engendrer de la concurrence ou de transmettre des maladies.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Néozone / Least concern

Barbatula barbatula (Linnaeus 1758)

Loche franche



Copyright CSCE, 31.12.2011, Base cartographique: OFS, OFT

Caractères

La loche franche est un poisson de petite taille et au corps arrondi. On la reconnaît principalement à l'aide des six barbillons moyens qu'elle possède autour de sa bouche infère et à sa coloration tachetée. Sa tête est plutôt large et aplatie.

Taille : 8-12cm Longévité : 2 à 4 ans

Distribution

La loche franche est plus ou moins répandue à travers toute l'Europe à l'exception d'une grande partie de la péninsule Ibérique, de la Scandinavie du nord, de l'Ecosse et du Péloponnèse. En Suisse, elle est recensée dans les bassins versants du Rhin, du Rhône et du Danube. Elle est absente des Alpes centrales et du Tessin. Cette espèce est signalée jusqu'à 2195m d'altitude ce qui est certainement dû à son introduction dans des lacs de montagne par les pêcheurs sportifs l'utilisant comme appât.

Biologie

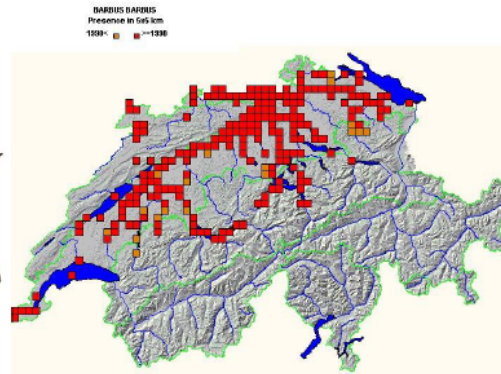
La loche franche est un poisson du fond des cours d'eaux et des lacs. Elle s'enfouit volontiers dans le sédiment sableux ou graveleux durant la journée puis fouille le sédiment pendant la nuit à la recherche d'organismes benthiques et de déchets organiques. Le frai a lieu entre avril et mai et la femelle colle ses ovules sur la végétation et les pierres immergées à faible profondeur. Les larves se déplaceront ensuite vers le fond. Sa tolérance face à la mauvaise qualité de l'eau en fait une des dernières espèces présentes lors d'une pollution.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Non menacé / Least concern

Barbus barbus (Linnaeus 1758)

Barbeau commun (ou fluviatile)



Caractères

Le barbeau se caractérise par le bord postérieur du long rayon de sa nageoire dorsale qui est ossifié et dentelé. Par ses quatre barbillons à la lèvre supérieure et par sa nageoire anale qui une fois rabattue n'atteint pas la naissance de la caudale. Il possède entre 53 et 63 écailles le long de la ligne latérale. Sa lèvre inférieure est épaissie et il possède 5-6 rayons rameux (mous) à la nageoire anale.

Taille : 30-100cm Longévité : 6 à 15 ans

Distribution

Le barbeau a une aire de répartition naturelle qui est limitée par l'Atlantique, les Alpes et la mer Baltique. Elle comprend aussi le bassin du Dniepr à l'est. Il est absent d'Irlande, d'Ecosse, du Danemark et de la Scandinavie. En Suisse, le barbeau n'est présent qu'au nord des Alpes et principalement dans les grandes rivières du Plateau. Il est recensé jusqu'à 905m d'altitude.

Biologie

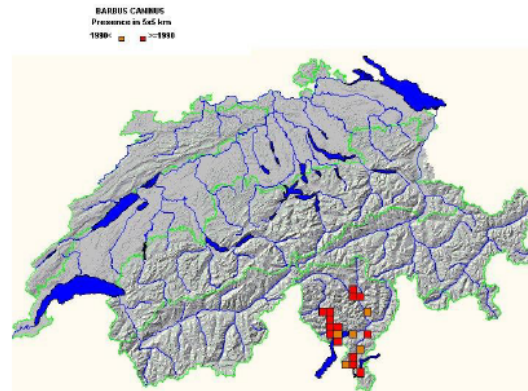
Le barbeau est un poisson benthique qui se tient près du fond dans des zones sableuses ou graveleuse propres. Il est grégaire et principalement actif de nuit ou au crépuscule. Le barbeau donne son nom à la zone à barbeaux qui lui est caractéristique. Il s'agit des zones de grands cours d'eau à faible pente dont le courant est modéré à fort. Il se nourrit d'organismes benthiques et parfois de végétaux. Le frai a lieu entre mai et juillet où les géniteurs remontent les rivières en grands bancs. La femelle dépose ses ovules sur le fond où ils se développeront jusqu'à éclosion. Les jeunes restent abrités dans les interstices du fond environ une dizaine de jours.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Potentiellement menacé / Least concern

Barbus caninus (Bonaparte 1839)

Barbeau canin



Copyright CSCE, 31.12.2011, Base cartographique: OFS, OFT

Caractères

Le barbeau canin se caractérise par le bord postérieur du long rayon de sa nageoire dorsale qui est lisse, par ses quatre barbillons à la lèvre supérieure et par sa nageoire anale qui une fois rabattue atteint la naissance de la caudale. Il possède entre 36 et 55 écailles le long de la ligne latérale, des taches marbrées sur les flancs et les nageoires et provient du sud des Alpes.

Taille : 15-40cm Longévité : 3 à 5 ans

Distribution

Le barbeau canin est une espèce récemment distinguée grâce aux systématiques récentes et aux analyses génétiques. Il est présent au Tessin et au nord de l'Italie et se distingue de celui observé au sud de la France ou au nord-est de l'Espagne (*Barbus meridionalis*). En Suisse, le barbeau canin n'est présent qu'au sud des Alpes et principalement dans les grands lacs et les rivières de plaine. Il est recensé jusqu'à 416m d'altitude.

Biologie

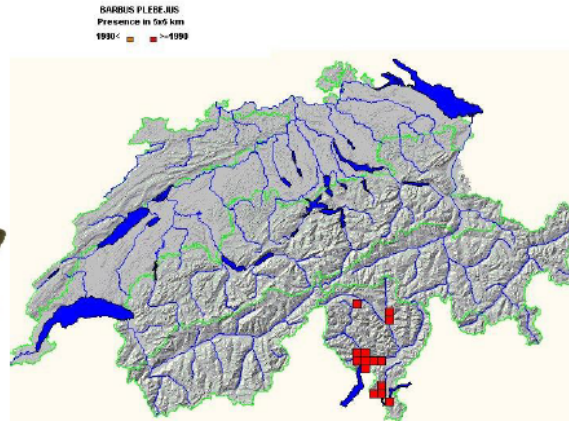
Le barbeau canin est un poisson benthique qui se tient près du fond dans des zones sableuse ou graveleuse propres. Il est grégaire et principalement actif de nuit ou au crépuscule. Le barbeau canin peut être observé plus en amont que le barbeau commun, jusque dans la zone à ombres. Il se nourrit d'organismes benthiques et parfois de végétaux. Ses exigences écologiques sont peu connues mais il semble apprécier les eaux fraîches et bien oxygénées.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Fortement menacé / Endangered

Barbus plebejus (Valenciennes 1842)

Barbeau italien



Copyright CSCF, 31.12.2011, Base cartographiques OFS, OFT

Caractères

Le barbeau italien se caractérise par le bord postérieur du long rayon de sa nageoire dorsale qui est dentelé, par ses quatre barbillons à la lèvre supérieure et par sa nageoire anale qui une fois rabattue n'atteint pas la naissance de la caudale. On remarquera que son corps et ses nageoires sont couverts de petites taches foncées. Il possède entre 58 et 80 écailles le long de la ligne latérale et provient du sud des Alpes.

Taille : 25-35cm Longévité : 4 à 7 ans

Distribution

Le barbeau italien est une espèce, comme son nom l'indique, présente en Italie et au Tessin. On en trouve également le long du littoral adriatique jusqu'en Dalmatie. En Suisse, il n'a été signalé qu'au Tessin dans les grands lacs et les cours d'eau de plaine. Il a été exceptionnellement recensé jusqu'à 950m d'altitude.

Biologie

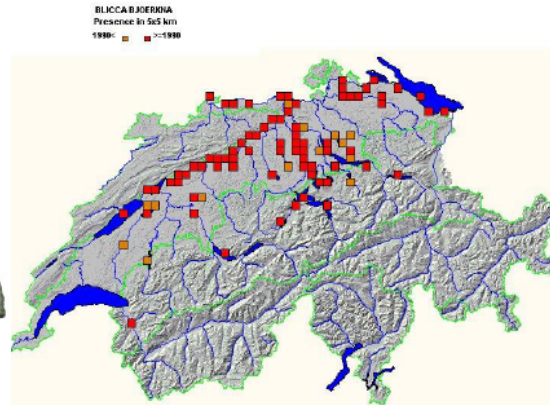
Le barbeau italien est un poisson benthique qui se tient près du fond dans des zones sableuses ou graveleuses propres. Il est grégaire et principalement actif de nuit ou au crépuscule. Le barbeau italien peut être observé plus en amont que le barbeau commun, jusque dans la zone à ombres. Il se nourrit d'organismes benthiques et parfois de végétaux. Le frai a lieu entre mai et juillet dans des zones peu profondes où la femelle dépose ses ovules sur divers substrats.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Menacé / Least concern

Blicca bjoerkna (Linnaeus 1758)

Brème bordelière



Caractères

La brème bordelière se caractérise par son corps haut et comprimé, sa nageoire anale possédant 19-24 rayons rameux (mous) et ses 43-55 écailles sur la ligne latérale. Le diamètre de l'œil est égal à la distance du bord de l'œil au bout du museau. Ses nageoires sont rougeâtres ou orangées à la base. Généralement sa nageoire dorsale possède 8 rayons rameux.

Taille : 25-35cm Longévité : 10 à 20 ans

Distribution

La brème bordelière est répandue à travers toute l'Europe du nord des Pyrénées et des Alpes. Elle est absente d'Europe méridionale et septentrionale ainsi que du nord de l'Angleterre, de la Scandinavie, de l'Ecosse et de l'Irlande. En Suisse, elle n'est recensée que dans le bassin du Rhin et principalement dans les lacs de plaine. Elle est recensée jusqu'à 890m d'altitude dans des lacs de montagne où elle a été introduite.

Biologie

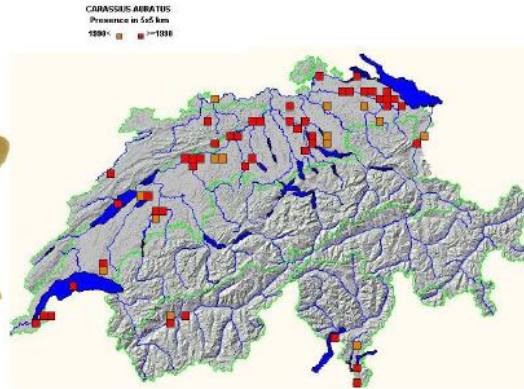
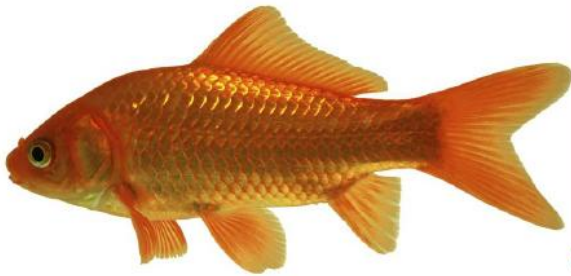
La brème bordelière ressemble à la brème commune mais est plus petite. De plus, elle est démunie de bouche protractile et son œil est plus gros. Son comportement est grégaire et les individus paressent en bancs le long des rives ou des cours d'eau répétant le même circuit. Son régime alimentaire est omnivore. Elle se nourrit des organismes benthiques ou de plancton. Le frai a lieu au printemps dans des zones de faibles profondeurs et bien végétalisées où la parade nuptiale agitée conduit à la ponte de dizaines de milliers d'ovules qui adhèrent à la végétation.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Non menacé / Least concern

Carassius auratus (Linnaeus 1758)

Poisson rouge



Copyright CSOZ, 31.12.2011, Données cartographiques: OFS, OFT

Caractères

Le poisson rouge se caractérise par sa nageoire dorsale qui a une base nettement plus longue que celle de son anale, par le sommet de sa nageoire dorsale qui est plutôt concave et par la présence d'un point noir sur le pédoncule caudal qui peut être absent parfois. Il possède entre 26 et 31 écailles sur la ligne latérale et généralement 7 rayons rameux (mous) à la nageoire anale.

Taille : 15-35cm Longévité : 6 à 25 ans

Distribution

Le poisson rouge se trouve dans toute l'Europe mais suite à des transplantations commerciales et à des sélections génétiques pour l'aquariophilie qu'il est très difficile d'établir sa distribution naturelle. Ses origines se situent toutefois dans l'est Asiatique. En Suisse, il a été recensé dans les trois bassins principaux (Rhin, Pô et Rhône) principalement dans les petits lacs du Plateau ou dans quelques cours d'eau lents. Il a été observé jusqu'à 674m d'altitude.

Biologie

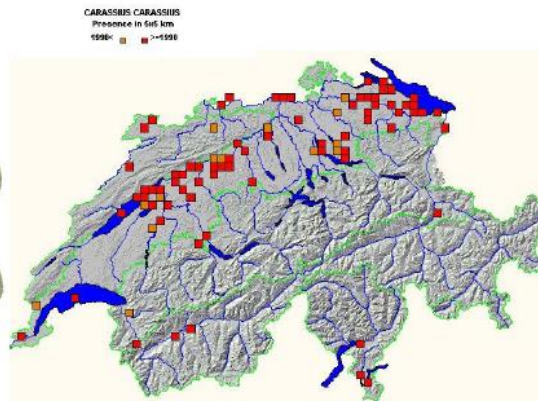
Le poisson rouge est un poisson omnivore qui affectionne les eaux calmes et riches en végétation. Il fouille la vase de sa bouche suceuse et protractile. Le frai a lieu au printemps dans des zones calmes à faible profondeur. La femelle dépose une grande quantité d'ovules qui adhèrent à la végétation, lesquels seront fécondés par le mâle qui porte des tubercules nuptiaux. Attention car les effectifs de population de cette espèce peuvent être sous-estimés car les étangs privés ou autres petits plans d'eau peuvent échapper aux recensements.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Néozone / Not evaluated

Carassius carassius (Linnaeus 1758)

Carassin



Copyright CSCE, 31.12.2011, Base cartographique: OFS, OFT

Caractères

Le carassin se caractérise par sa nageoire dorsale qui a une base nettement plus longue que celle de son anale, par le sommet de sa nageoire dorsale qui est plutôt convexe et par ses 6-7 rayons rameux (mous) à la nageoire anale. Il possède entre 31 et 36 écailles sur la ligne latérale.

Taille : 20-35cm Longévité : 4 à 7 ans

Distribution

Le carassin se trouve dans toute l'Europe à l'exception de l'Irlande, du nord de la Scandinavie, de l'Angleterre et des côtes de l'Adriatique et de la Méditerranée (excepté le sud-est de la péninsule Ibérique). En Suisse, il a été recensé dans les deux bassins principaux (Rhin et Rhône) dans les lacs et dans les cours d'eau lents du Plateau. Il a été observé jusqu'à 994m d'altitude et exceptionnellement dans le bassin du Pô (Scairolo, Tessin, 1997).

Biologie

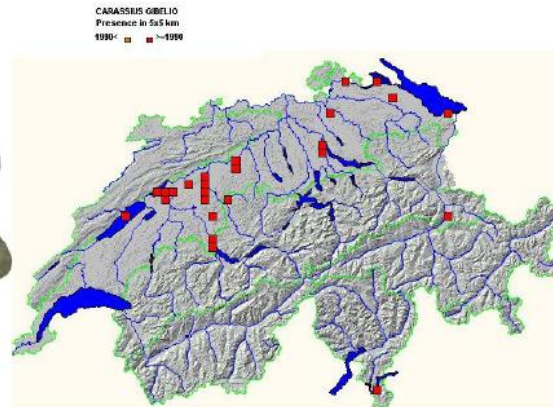
Le carassin est un poisson très résistant, qui supporte des conditions extrêmes telles que le manque d'oxygène ou le gel. Il est assez grégaire et sédentaire partiel. Son régime alimentaire peut être considéré comme omnivore. Il fouille la vase de sa bouche suceuse et protractile. Le frai a lieu au printemps dans des zones calmes à faible profondeur. En plusieurs vagues, la femelle dépose une grande quantité d'ovules qui adhèrent à la végétation, lesquels seront fécondés par le mâle qui porte des tubercules nuptiaux.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Néozone / Least concern

Carassius gibelio (Bloch 1782)

Carpe prussienne



Caractères

La carpe prussienne se caractérise par sa nageoire dorsale avec la base nettement plus longue que l'anale et par le sommet de sa nageoire dorsale qui est plutôt concave. Elle possède entre 26 et 31 écailles le long de sa ligne latérale.

Taille : 10-25cm Longévité : 3 à 10 ans

Distribution

La carpe prussienne est très souvent confondue avec le poisson rouge (*Carassius auratus*) et a subi énormément de transplantations commerciales dues à l'aquariophilie. Ce qui a pour conséquence qu'il est difficile d'en connaître la distribution exacte. Ses origines se situent toutefois dans l'Est asiatique. En Suisse, elle est recensée dans deux bassins, le Rhin et le Pô. L'altitude maximale de recensement est de 710m.

Biologie

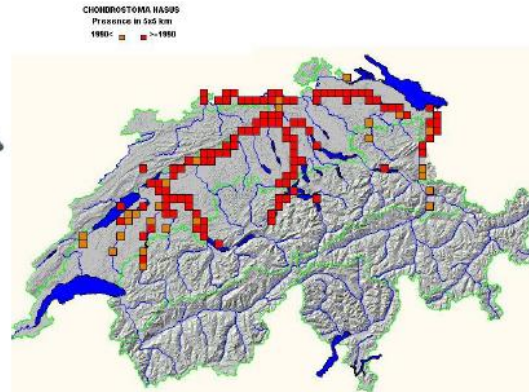
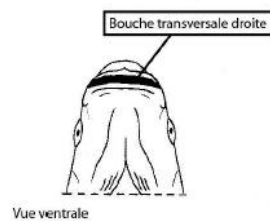
La carpe prussienne affectionne les eaux calmes et riches en végétation dans lesquelles elle est omnivore. Le frai a lieu au printemps dans la végétation à faible profondeur. Une particularité sexuelle touche cette espèce dans maints endroits en Europe, l'ensemble de la population est constituée de femelle dont les ovules sont fécondés par les mâles d'autres espèces voisines telles que le carassin ou la carpe. En réalité, les spermatozoïdes ne fécondent pas l'ovule mais déclenchent simplement la division de celui-ci qui aboutira à la formation d'un nouvel individu femelle (gynogenesis).

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Néozone / Not evaluated

Chondrostoma nasus (Linnaeus 1758)

Nase (ou Hotu)



Caractères

Le nase se caractérise par sa bouche infère pourvue de lèvres cornées avec des bords tranchants, par son museau proéminent et par sa bouche transversale droite en vue ventrale. Il possède entre 57 et 62 écailles le long de sa ligne latérale, 9-10 rayons rameux (mous) à la nageoire dorsale, 10-12 rayons rameux à la nageoire anale et ses nageoires apparaissent rougeâtres.

Taille : 25-50cm Longévité : 6 à 20 ans

Distribution

Le nase a une distribution qui va du nord des Alpes à la mer du Nord et la mer Baltique, ainsi qu'à l'est des Alpes jusqu'à la mer Caspienne et l'Oural. Il est absent dans le bassin de l'Elbe, en Grande-Bretagne, au Danemark, en Irlande et en Scandinavie. En Suisse, on le rencontre principalement dans les rivières de taille moyenne à large et dans quelques lacs du Plateau. Le nase n'est signalé que dans le bassin du Rhin et jusqu'à 905m d'altitude.

Biologie

Le nase est un poisson benthique fréquentant les zones à ombres ou à barbeaux. Il se nourrit en utilisant ses lèvres cornées pour racler le feutrage d'algue ainsi que les organismes recouvrant les galets. Le frai a lieu au printemps, les nases migrent en amont en bancs pour rejoindre des secteurs à substrats graveleux et à courants vifs sur lesquels les femelles déposent leurs œufs adhérents. Les jeunes se nourriront de diverses particules en suspension puis passeront au régime adulte jusqu'à leur maturité sexuelle atteinte relativement tard (4-7 ans).

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

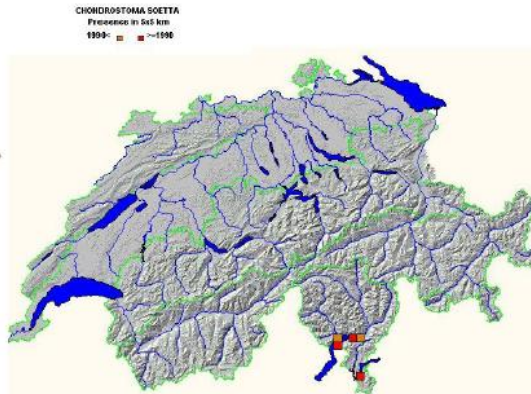
Fortement menacé / Least concern

Chondrostoma soetta (Bonaparte 1840)

Savetta (ou Nase d'Italie)



Vue ventrale



Copyright CSDF, 31.12.2004, Base cartographique: 01S, 06T

Caractères

La savetta se caractérise par sa bouche infère, arquée en vue ventrale, pourvue de lèvres cornées avec des bords tranchants et par son museau proéminent. Son corps est haut et excède deux fois la hauteur de sa tête. Elle possède 11-14 rayons rameux (mous) à la nageoire anale, 54-62 écailles sur sa ligne latérale et provient sud des Alpes.

Taille : 35-45cm Longévité : 6 à 20 ans

Distribution

La savetta est recensée exclusivement dans le bassin du Pô. Elle affectionne les cours d'eau moyens et larges ainsi que les lacs de plaine. L'altitude maximale de recensement est 270m. Les principales menaces causant sa disparition sont d'ordre anthropogène. Les possibilités de migration sont souvent coupées. La pollution liée à l'agriculture, la régulation des niveaux d'eau et l'endiguement en sont les principales causes.

Biologie

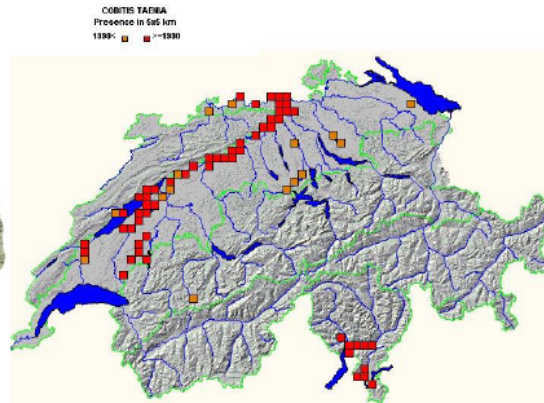
La savetta est un poisson benthique fréquentant les zones à ombres ou à barbeaux. Elle se nourrit en utilisant ses lèvres cornées pour racler le feutrage d'algue ainsi que les organismes recouvrant les galets. Le frai a lieu au printemps, les savettas migrent en amont en bancs pour rejoindre des secteurs à courants vifs et substrats graveleux sur lesquels les femelles déposent leurs œufs adhérents. Les jeunes se nourriront de diverses particules en suspension puis passeront au régime adulte jusqu'à leur maturité sexuelle atteinte relativement tard (4-7 ans).

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Fortement menacé / Endangered

Cobitis taenia (Linnaeus 1758)

Loche de rivière



Copyright CSCE, 31.12.2011, Base cartographique OFS, OFT

Caractères

La loche de rivière est un poisson de petite taille, à la tête étroite et au corps effilé. On la reconnaît principalement à l'aide des six barbillons courts qu'elle possède autour de la bouche et des deux petits aiguillons sous chaque œil. Les flancs portent un ou deux rangs de taches sombres et rondes, sa bouche est infère et elle possède moins de 10 rayons à la nageoire anale.

Taille : 8-10cm Longévité : 3 à 5 ans

Distribution

La distribution de la loche de rivière s'étend du Japon au Portugal mais il faut savoir que la taxonomie de cette famille est très complexe et que plusieurs sous-espèces sont certainement regroupées sous le nom de *Cobitis taenia*. En Suisse, elle est recensée dans les bassins versants du Rhin et du Pô. Cette espèce est signalée jusqu'à 1070m d'altitude mais il s'agit d'une exception dans un lac de montagne car la loche est une espèce de Plateau.

Biologie

La loche de rivière est un poisson de fond qui s'enfouit volontiers dans le sédiment sableux durant la journée puis fouille le sable pendant la nuit à la recherche d'organismes benthiques et de déchets organiques. Une respiration accessoire intestinale permet à la loche de survivre en cas de trop faible concentration en oxygène. Le frai a lieu entre avril et juin, la femelle dépose ses ovules sur la végétation et les pierres immergées à faible profondeur. Les larves se déplaceront ensuite vers le fond.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Menacé / Least concern

Coregonus sp. (Linnaeus 1758)

Corégones



Copyright © 2012, P. Walther, Base cartographique © 2012, 2011

Le genre *Coregonus* représente un groupe riche en espèces qui diffèrent dans leur morphologie, régime alimentaire, zone et période de frai ou encore dans leur croissance. Cette diversité complique la systématique qui reste encore floue et donc pour des raisons pratiques nous avons regroupé ces espèces.

Caractères

Les corégones possèdent une petite bouche ne dépassant pas l'avant de l'œil, une pupille présentant un angle vers l'avant et des dents petites ou absentes. Il existe plusieurs formes difficiles à distinguer.

Taille : 10-60cm Longévité : 4 à 6 ans

Distribution

Les corégones sont des poissons typiques d'eau claire et bien oxygénée. Ils colonisent les eaux fraîches de l'hémisphère Nord. On peut les observer en Europe centrale et orientale, en Scandinavie et dans les Alpes. En Suisse, ils étaient présents que dans le bassin du Rhin et du Rhône mais ils ont été introduits au sud des Alpes à la fin du 19^{ème} siècle. On les trouve actuellement dans tous les grands lacs et dans quelques grands cours d'eau. L'altitude maximale à laquelle ils ont été recensé est de 1009m dans le lac de Joux.

Biologie

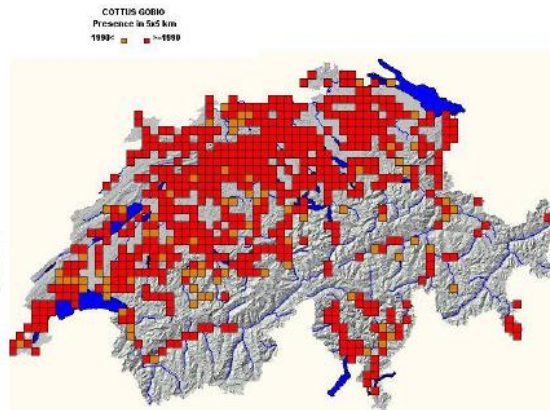
Les corégones étaient anciennement anadromes, c'est-à-dire des poissons qui migraient de la mer en eau douce pour se reproduire. Mais la plupart des corégones européens sont actuellement sédentaires à l'exception de quelques populations qui remontent les grands affluents des lacs pour se reproduire (lac de Constance -> Rhin Alpin). Le frai a lieu principalement en hiver mais certaines espèces se reproduisent au printemps ou en automne. Les corégones sont grégaires et colonisent les zones pélagiques des lacs. Ils se nourrissent de zooplancton mais occasionnellement d'organismes benthiques divers.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Potentiellement menacé / Most species are listed as Vulnerable

Cottus gobio (Linnaeus 1758)

Chabot



Copyright CSOF, 31.12.2015, Base cartographique OFS, OFT

Caractères

Le chabot se caractérise par sa tête large et aplatie, par ses opercules et ses dorsales munies de rayons épineux. Sa peau est nue, ses nageoires pelviennes (ventrales) sont insérées juste en arrière des pectorales et sont presque blanches.

Taille : 8-12cm Longévité : 4 à 6 ans

Distribution

Le chabot est une espèce européenne répandue du nord de l'Espagne à l'Oural et de la Scandinavie au nord de l'Italie. Il est absent d'Ecosse, de Norvège, d'Irlande, de la Finlande, du nord de la Suède et du sud de la Grèce. En Suisse, il est recensé dans les trois bassins principaux (Rhin, Rhône et Pô). Il fréquente principalement les petites rivières mais on le trouve aussi dans les lacs et les grands cours d'eau. Le chabot a été observé jusqu'à 2159m d'altitude.

Biologie

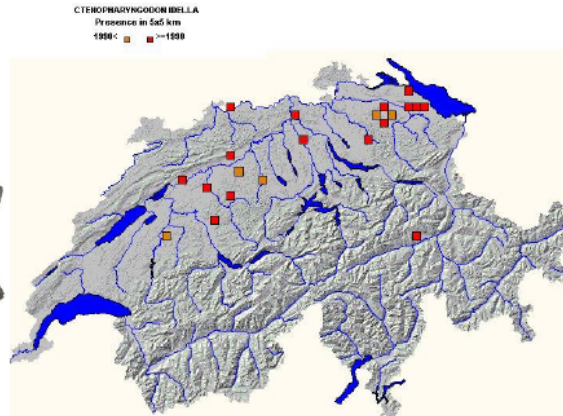
Le chabot est un poisson benthique dépourvu de vessie natatoire. Mauvais nageur, il reste caché sous les pierres et chassent divers invertébrés. Il affectionne les cours d'eaux vifs et de bonne qualité, mais aussi les rives caillouteuses des lacs. Le frai a lieu entre février et juin sur le fond sous des pierres, dans des petites niches préparées par le mâle qui surveillera ensuite la ponte jusqu'à éclosion.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Potentiellement menacé / Least concern

Ctenopharyngodon idella (Valenciennes 1884)

Amour blanc



Caractères

Copyright CSCE, 31.12.2011, Base cartographique: OFS, OFT

L'amour blanc se caractérise par ses nageoires dorsales et anales arrondies et sa nageoire dorsale avec en général 7 rayons rameux (mous). Son corps est fusiforme, il possède une grande bouche et 7-11 rayons rameux à la nageoire anale. Ses écailles sont bordées de noir, il possède 40-42 écailles sur sa ligne latérale.

Taille : 30-130cm Longévité : 6 à 30 ans

Distribution

L'amour blanc est un poisson asiatique, originaire de Chine centrale, septentrionale et orientale. Il a été implanté vers l'ouest au cours des dernières décennies. Actuellement, on le trouve dans de nombreux pays d'Europe occidentale et même jusqu'en Amérique. En Suisse, ce poisson a été recensé dans 13 plans d'eau et 4 cours d'eau du bassin du Rhin et jusqu'à une altitude de 1016m. Il s'agit donc d'une espèce rare dont les effectifs sont très faibles.

Biologie

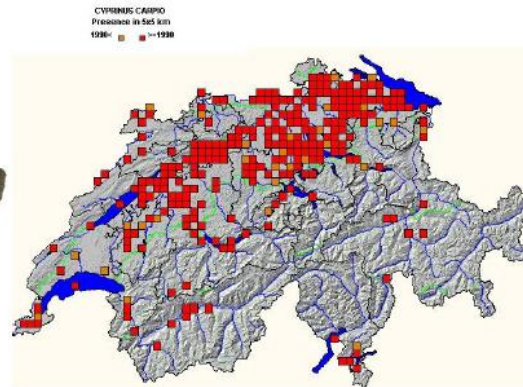
L'amour blanc affectionne les températures élevées. Il ne se nourrit que lorsque l'eau atteint 13°C et mange des végétaux qu'à partir de 20°C. On peut le considérer comme un poisson au régime herbivore dédaignant les tiges dures. Le frai a lieu dans une eau courante, légèrement trouble et d'une température d'au moins 22°C. La femelle dépose ses ovules directement dans le courant qui les emportera pour deux jours de maturation avant éclosion. Au cours des premiers mois les jeunes se nourrissent de zooplancton.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Néozone / Not evaluated

Cyprinus carpio (Linnaeus 1758)

Carpe



Caractères

La carpe se caractérise par deux longs et deux courts barbillons à la lèvre supérieure et sa nageoire dorsale allongée à sa base. Sa bouche est terminale, sa nageoire caudale est fourchue et elle a entre 15 et 21 rayons rameux (mous) à la nageoire dorsale et 5-6 à la nageoire anale. Elle possède aussi entre 33 et 40 écailles le long de la ligne latérale mais il peut y avoir des individus sans écailles.

Taille : 20-100cm Longévité : 20 à 40 ans

Distribution

Originellement très répandue en Europe et en Asie, la carpe s'est retirée dans les régions chaudes lors des glaciations et a très probablement été réintroduite en Europe par les Romains qui en pratiquaient l'élevage. Actuellement, encore élevée de manière intensive, elle colonise l'ensemble de l'Europe. En Suisse, elle est recensée dans les trois bassins principaux (Rhin, Rhône et Pô) principalement dans les lacs et les grands cours d'eau du Plateau. Elle est observée jusqu'à 1652m d'altitude dans des lacs de montagne où elle a été introduite.

Biologie

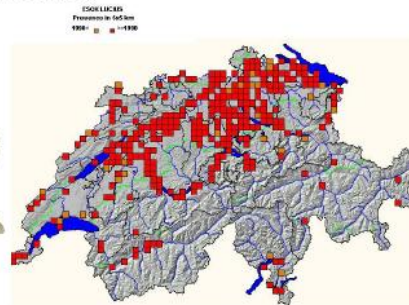
Il existe beaucoup de variétés de carpe possédant diverses morphologies et comportements. La carpe est un poisson assez grégaire et sédentaire partiel. Son régime alimentaire peut être considéré comme omnivore. Elle fouille la vase de sa bouche suceuse et protractile. Le frai a lieu au printemps dans des zones calmes à faible profondeur. Dans de grands et bruyants ébats, la femelle dépose une grande quantité d'ovules qui adhèrent à la végétation, lesquels seront fécondés par le mâle qui porte des tubercules nuptiaux.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Potentiellement menacé / Vulnérable

Esox lucius (Linnaeus 1758)

Brochet (ou Grand brochet)



Caractères

Le brochet est un poisson fusiforme au corps recouvert de petites écailles. Sa caractéristique principale est son museau plat et large muni de fortes dents que l'on compare souvent à un bec de canard. Sa nageoire dorsale et sa nageoire anale sont semblables et alignées en arrière du corps. Sa robe est de couleur variable, du vert olive dans une végétation dense au gris-jaunâtre en eau saumâtre. Plus il vieillit plus il devient foncé. Les juvéniles portent des bandes verticales sombres alors que les adultes sont munis de points clairs nombreux.

Taille : 25-150cm Longévité : 2 à 30 ans

Distribution

Le brochet est largement répandu dans tout l'hémisphère nord et à travers toute l'Europe mais est absent au sud du Tibre (Italie), des îles méditerranéennes, des Balkans et de l'extrême nord de l'Europe. Il a aussi été introduit dans la péninsule ibérique qu'il colonise rapidement en direction du Portugal. En Suisse, il est recensé dans tous les lacs et dans toutes les rivières lentes du Plateau, ceci dans trois bassins versants (Rhin, Rhône et Pô). Cette espèce est signalée jusqu'à 1652m d'altitude.

Biologie

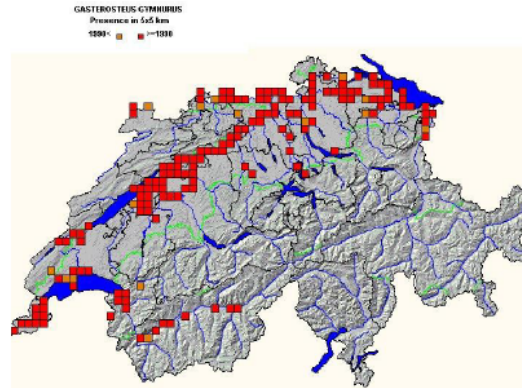
Le brochet est un poisson vorace, prédateur féroce, qui dès son plus jeune âge se nourrit d'autres poissons. Mais il se nourrit aussi de macroinvertébrés, d'amphibiens et même de canetons ou de micromammifères. Il préfère les eaux calmes dans lesquelles il guette ses futures proies embusqué dans la végétation aquatique. Le frai a lieu au printemps dans des zones très peu profondes ou inondées temporairement. La femelle dépose ses ovules en plusieurs fois et ils adhèrent aux plantes avoisinantes. Les larves sont visibles dès 10-15 jours, d'abord immobiles, puis elles se nourrissent de plancton. Après quelques semaines, les poissons commencent à s'entredévorer et à capturer d'autres poissons.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Non menacé / Least concern

Gasterosteus gymnurus (Linnaeus 1758)

Épinoche



Caractères

L'épinoche est un poisson à l'aspect rigide, ses écailles sont des plaques osseuses facilement reconnaissables. Ses nageoires pelviennes sont constituées d'une seule et forte épine érectile et sa nageoire dorsale est précédée de trois aiguillons. On notera aussi son pédoncule caudal qui est très mince.

Taille : 4-10cm Longévité : 1 à 3 ans

Distribution

L'épinoche est un poisson qui peut être observé sur toute la partie nord du globe et principalement dans les régions côtières. En Europe, il est présent jusque dans les parties basses de tous les bassins fluviaux, sauf le Danubien. Il est aussi absent de la péninsule Ibérique et de la Scandinavie. En Suisse, il était confiné à la région bâloise mais les aquariophiles l'ont aidé à se répandre dans les bassins du Rhône et du Rhin. Cette espèce colonise principalement les cours d'eau et lacs de basse altitude. L'épinoche est signalé jusqu'à 1255m d'altitude suite à une introduction dans un lac de montagne.

Biologie

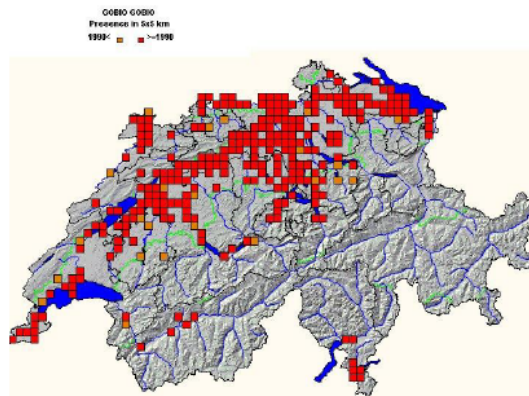
Il existe deux formes d'épinoche, une d'eau saumâtre anadrome qui remonte les affluents pour frayer en eau douce et une forme dulçaquicole sédentaire. Le régime alimentaire de l'épinoche est variable selon la saison. Il mangera tous les petits organismes qu'il a à disposition. Le frai a lieu entre avril et juin, le mâle arbore une parure nuptiale et défend un territoire. Il y construit un nid de végétaux collé à l'aide d'une sécrétion rénale. Il surveillera les œufs, puis les alevins pendant quelques jours avant de devenir prédateur de sa propre progéniture.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Potentiellement menacé / Least concern

Gobio gobio (Linnaeus 1758)

Goujon



Copyright CSCE, 31.12.2011, Base cartographique: OFS, OFT

Caractères

Le goujon se caractérise par sa bouche infère munie de deux barbillons et par sa robe tachetée. Il possède entre 39 et 44 écailles le long de sa ligne latérale, 6-8 rayons rameux (mous) à la nageoire anale et 4-5 écailles entre l'anale et l'origine de l'anale.

Taille : 10-15cm Longévité : 2 à 5 ans

Distribution

Le goujon est un poisson répandu en Asie et dans toute l'Europe. Il a été introduit dans la péninsule Ibérique qu'il colonise pour atteindre actuellement le Portugal. Il est absent de Norvège, d'Ecosse, de Finlande, du nord de la Suède, du centre et du sud de l'Italie et de la Grèce. Plusieurs sous-espèces sont citées en fonction des caractéristiques du milieu. En Suisse, il est recensé dans les trois bassins principaux (Rhin, Rhône et Pô) et on le rencontre principalement dans les lacs et rivières du Plateau. Il est recensé jusqu'à 1050m d'altitude dans des lacs de montagne où il a sans doute été introduit.

Biologie

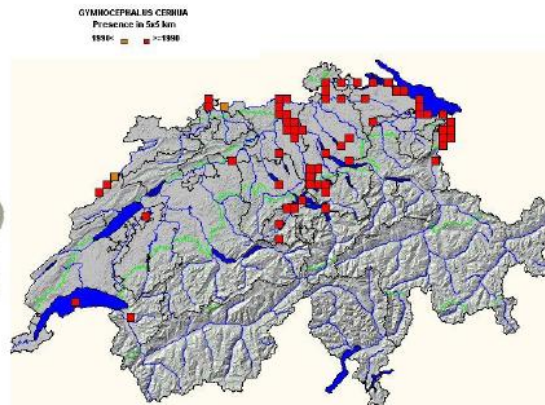
Ce petit poisson vit en bancs dans les cours d'eau et les lacs. Il apprécie les habitats structurellement diversifiés où il se nourrit de déchets et d'organismes trouvés sur le fond (détritivore). Le frai a lieu au printemps sur fond sableux ou graveleux à faible profondeur. La femelle dépose ses ovules adhérents par paquets sur divers supports.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Potentiellement menacé / Least concern

Gymnocephalus cernua (Linnaeus 1758)

Grémille



Copyright CSCEI, 31.12.2011, Base cartographique: OFS, OFT

Caractères

La grémille est un poisson caractérisé par deux nageoires dorsales étant en contact et une nageoire anale avec deux rayons épineux. Ses opercules sont garnis d'épines puis de fossettes en guirlandes emplies de mucus sur les joues.

Taille : 10-15cm Longévité : 5 à 7 ans

Distribution

La grémille a une répartition qui s'étend dans toute l'Europe. Elle est absente en Irlande, en Ecosse, en Norvège, en Italie, de la péninsule Ibérique et des Balkans. En Suisse, elle est recensée dans les deux bassins principaux (Rhône et Rhin). Elle fréquente essentiellement les lacs et les grands cours d'eau du Plateau. Elle est signalée jusqu'à 689m d'altitude.

Biologie

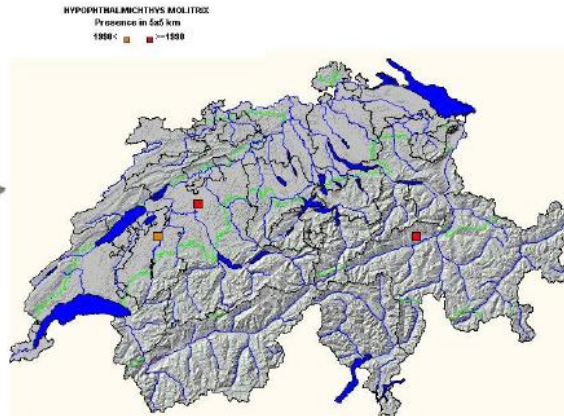
La grémille est un poisson diurne qui affectionne les lacs et les zones calmes des grandes rivières (bras morts ou zones à courant lent). Le frai se fait en groupe entre avril et mai dans des zones peu profondes. Les femelles déposent de grandes quantités d'ovules directement sur le substrat (pierre ou végétation). La grémille se nourrit de divers organismes qu'elle glane sur le fond à l'aide de sa bouche légèrement protractile.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Non menacé / Least concern

Hypophthalmichthys molitrix (Valenciennes 1844)

Amour (ou Carpe) argenté(e)



Copyright: CSCF, 31.12.2011, Base cartographique: OFS, OFT

Caractères

L'amour argenté se caractérise par ses yeux insérés sous l'axe horizontal du corps et par la présence d'un carène ventral long (de la base de la tête à la nageoire anale). Il possède 14-17 rayons rameux (mous) à la nageoire anale, entre 110 et 124 écailles le long de sa ligne latérale, de petites écailles et une grande bouche.

Taille : 20-70cm Longévité : 10 à 25 ans

Distribution

L'amour argenté est un poisson originaire de Chine qui s'implante vers l'ouest au cours des dernières décennies. On le trouve actuellement dans de nombreux pays d'Europe ainsi que sur le continent américain. En Suisse, cette espèce n'a été recensée que dans un cours d'eau et dans deux plans d'eau du bassin du Rhin jusqu'à 1016m d'altitude.

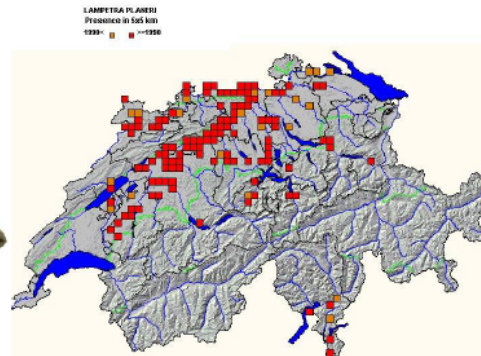
Biologie

L'amour argenté est un poisson planctivore affectionnant les températures élevées. Il se nourrit à l'aide de son filtre à pores avec lequel il est capable de retenir un large spectre d'espèces planctoniques qu'il absorbe par sa grande bouche. Le frai a lieu en eau courante, légèrement trouble et d'une température d'au moins 22°C. Les ovules sont lâchés dans le courant dans lequel ils se développeront rapidement.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Néozone / Not evaluated

Lampetra planeri (Bloch 1784) Petite lamproie (ou Lamproie de Planer)



Caractères

La petite lamproie possède un corps mince anguilliforme recouvert d'une peau lisse et sans écaille sécrétant une forte quantité de mucus. Elle se caractérise par l'absence de nageoires paires et la présence d'une ventouse à la place de la bouche (cyclostome). Elle a deux nageoires dorsales plus ou moins contiguës qui sont en contact avec la nageoire caudale. On remarquera aussi la présence de sept orifices respiratoires ou spiracles de part et d'autre du corps. Chaque orifice correspond à un sac branchial dans lequel l'eau est aspirée puis rejetée lui permettant ainsi de respirer. Cette espèce présente un dimorphisme sexuel, le mâle étant en général plus petit que la femelle.

Taille : 12-20 cm Longévité : 3 à 6 ans

Distribution

La petite lamproie est présente à travers toute l'Europe de l'Italie à la Scandinavie. En Suisse, elle a été recensée dans les cours d'eau et lacs de plaine du bassin du Rhin, du Pô et du Rhône (uniquement dans le bassin du Doubs). Cette espèce est signalée jusqu'à 835m d'altitude.

Biologie

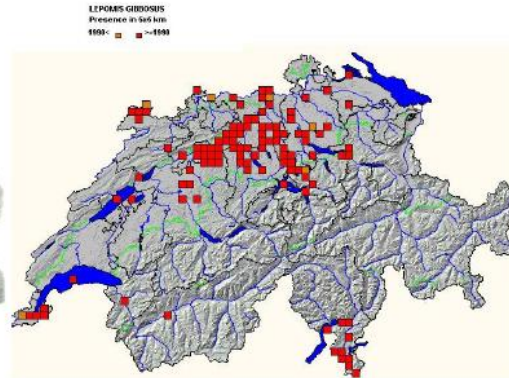
La petite lamproie vit dans les ruisseaux et les secteurs supérieurs des rivières. Le frai a lieu entre mai et juin sur des bancs de gravier dans lesquels plusieurs individus creusent des dépressions dans lesquelles les ovules sont déposés par portion. Les jeunes individus restent au stade larvaire pendant trois à six ans durant lesquelles ils sont détritivores. Entre la troisième et la sixième année, une métamorphose survient. Le tube digestif s'atrophie pour laisser place aux gonades. Les jeunes adultes se reproduisent en eau libre puis peu après meurent.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Menacée d'extinction / Least concern

Lepomis gibbosus (Linnaeus 1758)

Perche soleil



Copyright CSCE, 31.12.2011, Base cartographique: OFS, OFT

Caractères

La perche soleil se reconnaît aisément à l'aide de la forme ronde de son corps, de ses deux nageoires dorsales fusionnées, des trois rayons épineux sur la nageoire anale. On notera aussi sa robe atypique marquée de bandes horizontales sur les opercules et de la présence d'une tache rouge sombre sur l'opercule des mâles. Elle possède moins de 50 écailles sur sa ligne latérale.

Taille : 10-20cm Longévité : 6 à 10 ans

Distribution

La perche soleil est un poisson originaire d'Amérique du Nord qui a été introduit en Europe dans la seconde moitié du 19^{ème} siècle. Actuellement, elle colonise de grands secteurs à l'ouest, au centre et à l'est de l'Europe. En Suisse, cette espèce a été recensée à basse altitude dans les trois bassins principaux (Rhin, Rhône et Pô). L'altitude maximale à laquelle la perche soleil est signalée est de 725m.

Biologie

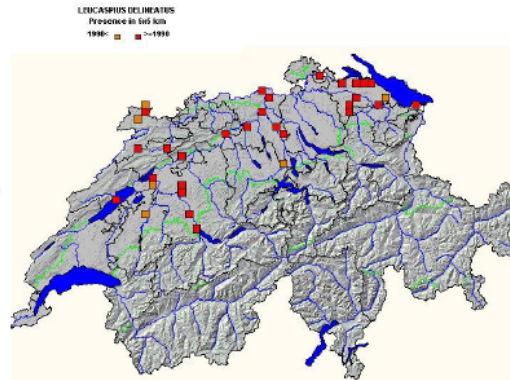
La perche soleil affectionne les étangs, les lacs et les zones à courant lent des grandes rivières de plaine. On la trouvera dans de l'eau claire et dans la végétation dense des zones littorales. Son régime alimentaire consiste en divers invertébrés aquatiques, têtards, frai de poisson et des jeunes alevins. Le frai a lieu entre mai et juin dans des secteurs où l'eau est relativement chaude. Le mâle, arborant une parure nuptiale, creuse un nid sur fond sableux ou graveleux dans lequel la femelle viendra déposer ses ovules. L'éclosion a lieu quelques jours après et le mâle surveillera les jeunes pendant leur croissance.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Néozone / Not evaluated

Leucaspis delineatus (Heckel 1843)

Able de stymphale (ou de Heckel)



Copyright CSCF, 14.02.2005, Base cartographique OFS, OFI

Caractères

L'able de stymphale se caractérise par sa ligne latérale généralement incomplète composée de 6-12 écailles. Il n'excède pas 15 cm, son corps est fusiforme et sa bouche supère. Il possède de grandes écailles argentées se détachant facilement. Sa nageoire anale, composée de 11-14 rayons rameux (mous), est plus longue que sa nageoire dorsale.

Taille : 6-12cm Longévité : 1 à 4 ans

Distribution

D'ouest en est, l'able de stymphale s'observe du bassin du Rhin à celui de la Volga. Sa distribution est limitée au nord par la mer Baltique et la mer du Nord, au sud par les Alpes et la mer Noire. En Suisse, hormis les deux observations isolées dans le bassin du Doubs (Rhône), l'able s'observe dans le bassin du Rhin et principalement dans les petits cours d'eau et lacs du Plateau. Il est toutefois recensé jusqu'à 1060m d'altitude.

Biologie

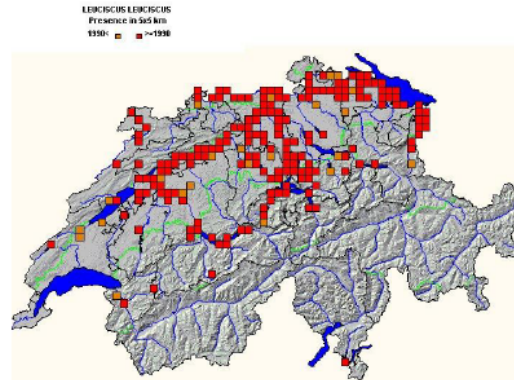
L'able de stymphale est, accompagné par la bouvière, l'un des plus petits poissons d'Europe. Ce poisson fréquente surtout les petits plans d'eau, plus rarement les grands lacs et les rivières à faible courant. L'able est grégaire et se nourrit d'algues, de zooplancton et de divers insectes de surface. Le frai a lieu entre mai et juillet en zone peu profonde où la femelle munie d'un ovipositeur (tube de ponte) dépose ses ovules sur la végétation. Le mâle assure la protection et la ventilation des œufs pendant les dix jours d'incubation.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Menacé / Least concern

Leuciscus leuciscus (Linnaeus 1758)

Vandoise



Copyright CSOZ, 25.12.2011, Base cartographique OFS, OFT

Caractères

La vandoise se caractérise par le sommet de sa nageoire anale qui est concave, sa section de corps est arrondie, son iris jaunâtre présentant de petites taches sombres et son triangle osseux marqué en arrière de l'opercule. Sa bouche est infère ou terminale et elle possède entre 8 et 9 rayons rameux (mous) à la nageoire anale. Elle a entre 41 et 52 écailles sur sa ligne latérale et ses écailles sont souvent bordées de noir.

Taille : 15-20cm Longévité : 10 à 15 ans

Distribution

La vandoise est une espèce largement répandue qui colonise les régions centrales de l'Eurasie. Deux sous-espèces sont décrites dans le bassin de la Garonne et au sud de la France. Elle est absente d'Ecosse et d'Extrême-Orient. En Suisse, elle est présente dans le bassin du Rhin et celui du Rhône (Doubs) principalement dans les grands lacs et les cours d'eau du Plateau. Elle est observée jusqu'à 1592m d'altitude où elle a certainement été introduite.

Biologie

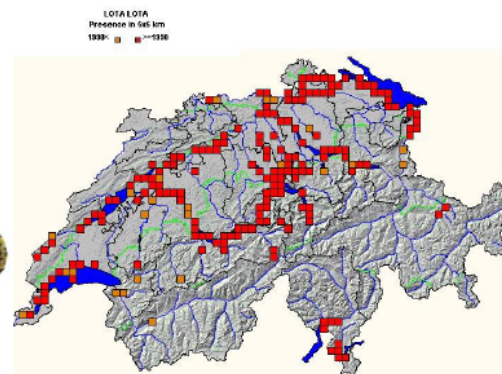
La vandoise est un poisson rhéophile (affectionnant les eaux courantes) mais on peut aussi l'observer dans des lacs. C'est l'un des cyprinidés les plus performants pour la nage. Les vandoises se tiennent généralement en groupes nombreux et se nourrissent de divers petits organismes aquatiques et occasionnellement de débris végétaux. Le frai a lieu au printemps et les individus migrent en amont pour rejoindre les bancs de gravier des cours d'eau dans lesquels les femelles déposeront leurs œufs.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Non menacé / Least concern

Lota lota (Linnaeus 1758)

Lotte



Caractères

La lotte est un poisson que l'on reconnaît aisément grâce à son unique barbillon sous la bouche et à ses petits appendices à chaque narine. Sa deuxième nageoire dorsale et à sa nageoire anale sont très longues.

Taille : 20-50cm Longévité : 4 à 6 ans

Distribution

La lotte est le seul représentant dulçaquicole de la famille des gadidés qui sont habituellement des poissons marins. On la trouve en Europe, en Asie et en Amérique du Nord. En Europe, elle est très répandue mais absente de l'extrême nord, de l'Ecosse et de l'Irlande. En Suisse, elle a surtout été signalée dans les grands lacs, les larges rivières de Plateau et dans les trois bassins principaux (Rhin, Rhône et Pô). L'altitude maximale où elle a été recensée est 2365m d'altitude dans les lacs de montagne où elle a été introduite.

Biologie

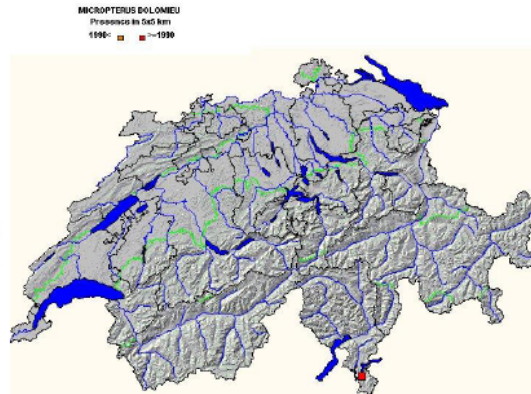
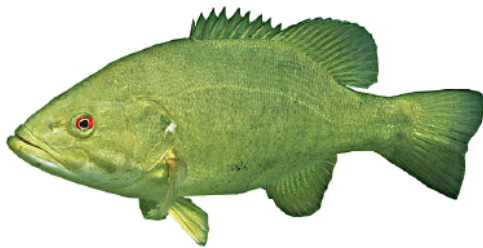
La lotte est un poisson nocturne et carnivore vivant au fond dans les anfractuosités du substrat. Le frai a lieu en pleine eau ou sur le fond entre novembre et mars. Les œufs semi-flottants se développent ainsi pendant 1,5-2,5 mois avant de former des larves de 3mm, vivant en eau libre et se nourrissant de plancton. Suite à cela, elles passeront progressivement à un régime comportant divers macroinvertébrés. La lotte est nettement plus active lorsque l'eau est froide et retournera au fond lors de température élevée.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Non menacé / Least concern

Micropterus dolomieu (Lacépède 1802)

Black bass (ou Achigan) à petite bouche



Caractères

Le black bass à petite bouche se caractérise, comme l'indique son nom, par sa petite bouche dont la mâchoire supérieure n'atteint que le niveau du milieu de l'œil en comparaison avec l'autre espèce du même genre le black bass à grande bouche. Il possède deux nageoires dorsales dont la première est constituée de courts rayons épineux. On remarquera aussi son corps élevé et la présence de bandes sombres sur ses flancs qui peuvent être absentes. Il possède 69-78 écailles sur sa ligne latérale.

Taille : 20-50cm Longévité : 4 à 7 ans

Distribution

Le black bass à petite bouche est un poisson originaire d'Amérique du Nord et a été introduit en Europe au cours du 19^{ème} siècle. Son aire de distribution européenne est très morcelée. En Suisse il a été recensé une seule fois dans le bassin du Pô dans lequel il aurait été introduit pour la pêche sportive au début du 20^{ème} siècle.

Biologie

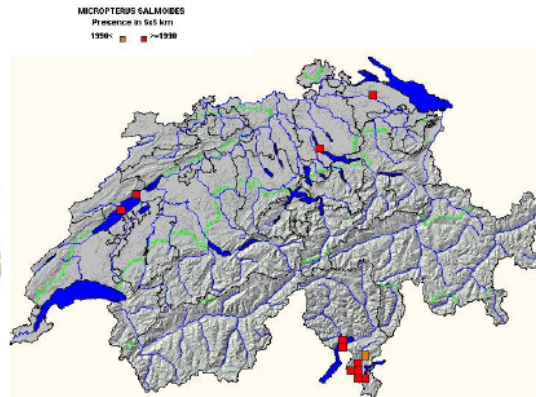
Le black bass à petite bouche est un poisson affectionnant les couches supérieures chaudes des lacs et des rivières lentes. Dans un premier temps, il se nourrit de divers macroinvertébrés puis progressivement devient piscivore. Le frai a lieu entre avril et août sur fonds sableux ou graveleux. Le mâle y creuse une dépression dans laquelle la femelle vient déposer ses ovules. Le mâle surveillera les œufs jusqu'à éclosion.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Néozone / Not evaluated

Micropterus salmoides (Lacépède 1802)

Black bass (ou Achigan) à grande bouche



Caractères

Le black bass à grande bouche se caractérise, comme l'indique son nom, par sa grande bouche dont la mâchoire supérieure dépasse le niveau du bord postérieur de l'œil. Il possède deux nageoires dorsales dont la première est constituée de courts rayons épineux. On remarquera aussi son corps élevé et la présence de taches sombres sur sa robe formant une bande plus ou moins discontinue sur ses flancs. Son opercule est triangulaire et il possède 63-69 écailles sur sa ligne latérale.

Taille : 40-60cm Longévité : 4 à 7 ans

Distribution

Le black bass à grande bouche est un poisson originaire d'Amérique du Nord et a été introduit en Europe au cours du 19^{ème} siècle. Son aire de distribution européenne est très morcelée. En Suisse, il a été recensé dans le bassin du Rhin et dans celui du Pô dans lesquels il aurait été introduit pour la pêche sportive au début du 20^{ème} siècle. L'altitude maximale d'observation est 512m.

Biologie

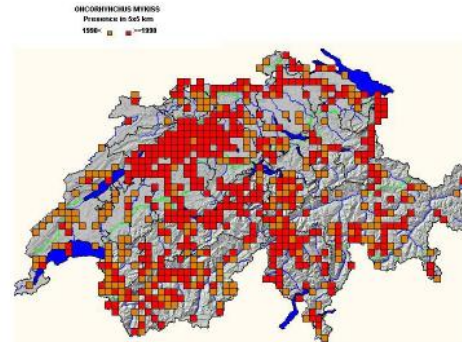
Le black bass à grande bouche est un poisson affectionnant les couches supérieures chaudes des lacs et des rivières lentes. Dans un premier temps, il se nourrit de divers macroinvertébrés puis progressivement devient piscivore. Le frai a lieu entre mars et juillet sur fonds sableux ou graveleux. Le mâle y creuse une dépression pouvant parfois atteindre un mètre de profondeur dans laquelle la femelle vient déposer ses ovules. Le mâle surveillera les œufs jusqu'à éclosion.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Néozone / Not evaluated

Oncorhynchus mykiss (Walbaum 1792)

Truite arc-en-ciel



Caractères

La truite arc-en-ciel ressemble à la truite de rivière par sa forme mais possède une bande latérale irisée. Son corps et sa tête sont couverts de taches noires. On remarquera la présence de taches noires caractéristiques sur la nageoire caudale et sur son adipeuse. Elle possède moins de 162 écailles sur la ligne latérale.

Taille : 30-70cm Longévité : 6 à 10 ans

Distribution

La truite arc-en-ciel est un poisson d'origine nord-américaine. Elle a été introduite en Europe au 19^{ème} siècle en raison de sa valeur commerciale. En Suisse, son introduction date de 1887 et elle s'est largement distribuée suite aux divers lâchers qui ont eu lieu à cette période. Elle a colonisé les quatre bassins principaux de Suisse (Rhin, Rhône, Pô et Danube) et on la rencontre même jusqu'à 2810m d'altitude suite aux lâchers dans des lacs de montagne.

Biologie

Sa forte croissance et sa tolérance envers les températures élevées et les faibles taux en oxygène en ont fait un poisson de haute valeur pour l'élevage dans le monde entier. De plus, sa combativité en fait un animal de choix pour la pêche sportive. Mais son impact défavorable sur les espèces autochtones fut négligé au départ. On sait aujourd'hui qu'elle entre en compétition pour la nourriture et les sites de frai avec la truite de rivière (*Salmo trutta fario*). Sa reproduction a lieu entre décembre et mai sur le même type de substrats que la truite (graveleux). Chaque femelle creuse des dépressions dans lesquelles elle dépose ses ovules. Elle se nourrit principalement de macroinvertébrés benthiques mais consomme également d'autres poissons et moucheronne volontiers.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Néozone / Not evaluated

Padogobius bonelli (Bonaparte 1846)

Ghiozzo



Caractères

Le ghiozzo se caractérise par sa petite taille, par ses nageoires pelviennes (ventrales) soudées, formant une ventouse et par ses deux nageoires dorsales. Il provient du sud des Alpes.

Taille : 6-8cm Longévité : 2 à 5 ans

Distribution

Le ghiozzo appartient à la famille des gobies qui est une large famille de petits poissons vivant principalement dans les affluents maritimes et en eau saumâtre. Quelques espèces peuplent les eaux douces de l'Europe méridionale, dont le ghiozzo qui est confiné au nord de l'Italie et au Tessin. En Suisse, cette espèce n'a été observée que dans les grands lacs tessinois dans le bassin du Pô à une altitude de 270m maximum.

Biologie

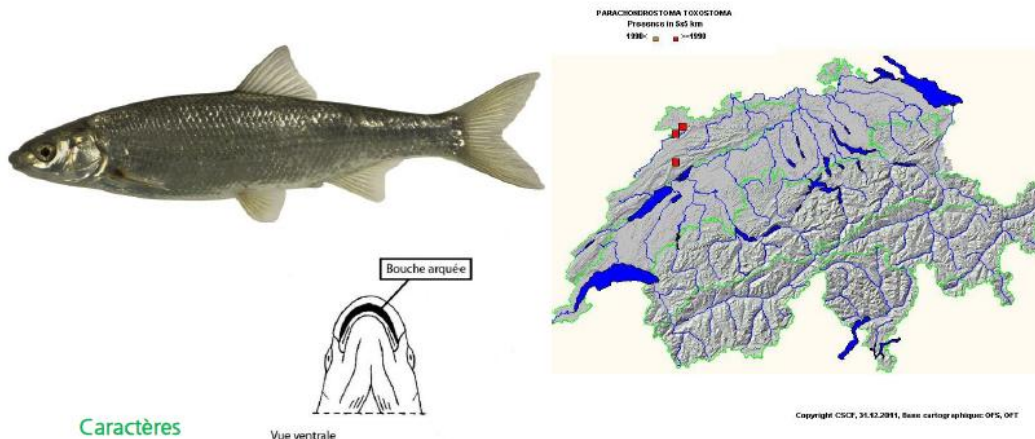
Le ghiozzo est un petit poisson benthique vivant aussi bien dans des lacs que dans les fleuves ou les cours d'eau rapides, où la ventouse ventrale formée par les nageoires pelviennes leur permet de se fixer sur les galets. Son régime alimentaire est essentiellement constitué d'invertébrés tels que des larves d'insectes. Le frai a lieu entre avril et juin. Pendant cette période, le mâle accentue son comportement territorial puis la vivacité de ses couleurs jusqu'à ce que la femelle dépose ses ovules sur le fond à faible profondeur.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Fortement menacé / Least concern

Parachondrostoma toxostoma (Vallot 1837)

Sofie (ou Nase de l'Europe du Sud-Ouest)



Caractères

La sofie se caractérise par sa bouche infère, arquée en vue ventrale, pourvue lèvres cornées avec des bords tranchants et par son museau proéminent. Elle possède 11 ou moins de rayons rameux à la nageoire anale, une bande latérale sombre plus ou moins visible et entre 57 et 62 écailles sur sa ligne latérale.

Taille : 25-35cm Longévité : 6 à 15 ans

Distribution

La sofie est une espèce du sud-ouest de l'Europe. Elle se distribue des Pyrénées jusqu'à la Loire et au Rhône. Au sud, dans la péninsule Ibérique, elle comprend les bassins de l'Ebre et du Tage. En Suisse, elle n'est présente que dans le Doubs (bassin du Rhône) à une altitude de 400-500m. Les principales menaces causant sa disparition sont d'ordre anthropogène. Les possibilités de migration sont souvent coupées, l'endiguement et la régulation des niveaux d'eau en sont les principales causes.

Biologie

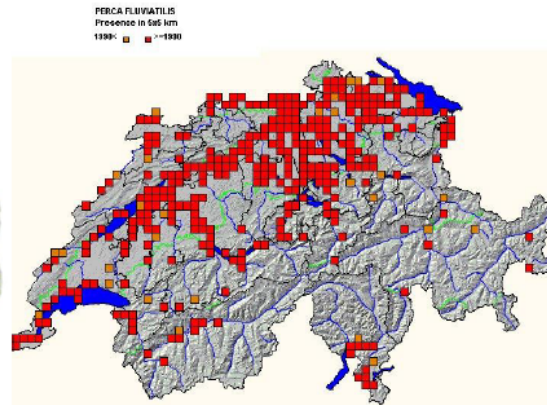
La sofie est un poisson benthique fréquentant les zones à ombres ou à barbeaux. Elle se nourrit en utilisant ses lèvres cornées pour racler le feutrage d'algue ainsi que les organismes recouvrant les galets. Le frai a lieu au printemps, les sofies migrent en amont en bancs pour rejoindre des secteurs à courants vifs et à substrats graveleux sur lesquels les femelles déposent leurs œufs adhérents. Les jeunes se nourrissent de diverses particules en suspension puis passeront au régime adulte jusqu'à leur maturité sexuelle.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Menacé d'extinction / Vulnerable

Perca fluviatilis (Linnaeus 1758)

Perche



Caractères

La perche est un poisson caractérisé par ses deux nageoires dorsales juxtaposées, par la présence de bandes latérales sombres sur ses flancs puis par la présence d'une tache noire à la base postérieure de sa première nageoire dorsale. On remarquera aussi la présence de fortes épines sur ses opercules, qu'il possède moins de 17 rayons rameux (mous) à la 2^{ème} nageoire dorsale et que son corps est comprimé latéralement. Ses nageoires sont colorées de rouge.

Taille : 20-30cm Longévité : 8 à 10 ans

Distribution

La perche est un poisson très répandu en Europe sauf dans la péninsule Ibérique, la partie occidentale des Balkans, la Norvège du nord, l'Écosse et l'Italie. En Suisse, la perche est recensée dans les quatre bassins principaux (Rhin, Rhône, Pô et Danube). On la trouve principalement dans les lacs et cours d'eau calmes de plaine mais elle a été recensée jusqu'à 2000m d'altitude suite à des introductions dans des lacs de montagne.

Biologie

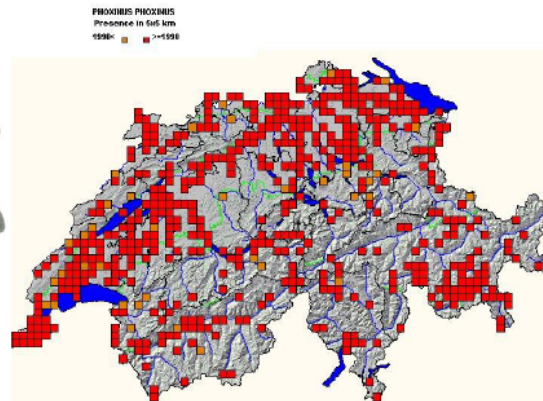
La perche prospère dans des eaux calmes et riches en végétation, des lacs et des cours d'eau de plaine. C'est une espèce tolérante qui se satisfait d'un milieu mésotrophe. L'intérêt gastronomique de cette espèce crée une forte variation dans les populations. Le frai a lieu entre avril et mai en eau peu profonde. La femelle dépose ses ovules sous forme de longues chaînes de mucus dans des herbiers ou d'autres supports immergés. Les alevins seront dans un premier temps planctophage puis passeront progressivement à un régime carnivore, voire cannibale.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Non menacé / Least concern

Phoxinus phoxinus (Linnaeus 1758)

Vairon



Caractères

Le vairon se caractérise par sa petite taille, son museau arrondi, son corps cylindrique et ses minuscules écailles canaliculées souvent interrompues. Sa ligne latérale peut être incomplète et est composée d'au moins 70 écailles. Ses nageoires sont arrondies et il possède 6-8 rayons rameux (mous) à la nageoire anale.

Taille : 10-14cm Longévité : 3 à 6 ans

Distribution

Le vairon est l'un des poissons avec la plus large distribution en Europe. On le trouve du nord des Pyrénées jusqu'au bassin de l'Amour. Il est absent d'Irlande, de Norvège, du nord de l'Ecosse, du sud des Balkans et du centre et sud de l'Italie. En Suisse, il est présent dans toutes les régions et ce jusqu'à 2823m d'altitude.

Biologie

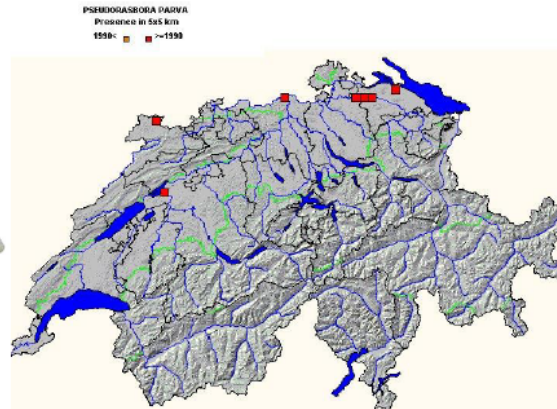
Le vairon est un poisson grégaire qui colonise les ruisseaux clairs et oxygénés des zones à truites mais aussi les lacs et les plans d'eau. Son régime alimentaire est principalement constitué de petits crustacés et d'insectes volants. Le frai a lieu entre avril et août sur fond graveleux en eau peu profonde où les femelles déposent leurs ovules adhérents. Les mâles arborent alors des tubercules nuptiaux et se colorent vivement. Son intérêt halieutique indirect, via son utilisation comme appât, en a profité à sa dispersion.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Potentiellement menacé / Least concern

Pseudorasbora parva (Temminck & Schlegel 1846)

Pseudorasbora



Caractères

Le pseudorasbora se caractérise par sa bande sombre sur les flancs et sa fente buccale presque verticale quand sa bouche est fermée. Sa tête est conique, sa bouche supérieure, il a 7-8 rayons rameux (mous) à la nageoire dorsale et 6-7 à sa nageoire anale. Son corps est allongé et il possède un croissant foncé sur le bord postérieur de ses écailles. Sa ligne latérale est composée de 33-38 écailles.

Copyright CSCE, 31.12.2001, Base cartographique: OFS, OFT

Taille : 10-15cm Longévité : 2 à 5 ans

Distribution

Le pseudorasbora est originaire d'Asie du sud-est. Il aurait accidentellement été importé en Roumanie en 1961 lors de livraisons de carpes herbivores. Dès lors, il colonise naturellement l'Europe via le bassin du Danube. En Suisse, il a été recensé dans un étang du bassin du Rhône proche de Bonfol, ainsi que dans deux sites du bassin du Rhin. L'altitude maximale de recensement est de 440m.

Biologie

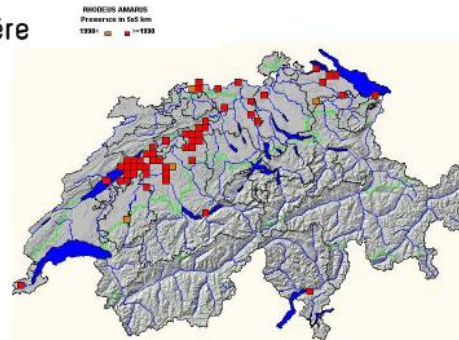
Le pseudorasbora affectionne les milieux lenticules ainsi que les zones à courant faible des cours d'eau. Il se nourrit majoritairement de zooplancton mais mange parfois les juvéniles d'autres espèces. Le frai a lieu au printemps où le mâle arbore des tubercules nuptiaux. La femelle dépose une énorme quantité d'œufs directement sur le substrat qui seront fécondés instantanément par le mâle.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Néozone / Not evaluated

Rhodeus amarus (Bloch 1782)

Bouvière



Caractères

La bouvière se caractérise par sa petite taille, son corps élevé et sa ligne latérale généralement incomplète. Sa nageoire anale est plus courte que sa dorsale, sa ligne latérale est composée de 5-6 écailles et ses écailles paraissent proportionnellement grandes. Il possède 8-10 rayons rameux (mous) à la nageoire anale.

Taille : 5-6cm Longévité : 2 à 5 ans

Distribution

La bouvière est une espèce répandue en Europe à partir du nord-est de la France jusqu'aux tributaires de la mer Caspienne à l'est. On peut aussi l'observer dans les affluents de la mer Noire. La Suisse se situe à la marge sud-ouest de son aire de répartition où elle est recensée uniquement dans le bassin du Rhin, dans les lacs et les cours d'eau lents du Plateau. On l'a observée jusqu'à 710m d'altitude. Elle a également été signalée dans le bassin du Rhône (Vieux Rhône, Genève, 2000).

Biologie

La bouvière est un poisson affectionnant les eaux calmes. Son régime est omnivore et il consommera volontiers zoo- et phytoplancton, débris végétaux divers et même de petits organismes benthiques. Son nom latin *amarus* vient du goût de sa chair et le rend donc inintéressant pour la pêche. Le frai a lieu au printemps et suit une méthode aussi extraordinaire qu'étonnante : Le mâle sélectionne un ou plusieurs bivalves et y attire la femelle, celle-ci pond, à l'aide de son ovipositeur (tube de ponte), une petite quantité d'œufs dans les branchies du bivalve qu'elle atteint via le siphon exhalant de celui-ci. Le mâle, une fois la femelle passée, déverse sa semence au-dessus du siphon inhalant du bivalve et c'est ainsi que la fécondation s'opère. Ce mécanisme économise la quantité d'ovule à produire et augmente parallèlement les chances de survie des jeunes grâce à la protection du bivalve.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Fortement menacé / Least concern

Rutilus pigus (Lacépède 1803)

Pigo (ou Gardon galant)



Copyright CSCF, 31.12.2011. Base cartographique: OFS, OFT

Caractères

Le pigo se caractérise par sa lèvre supérieure proéminente et sa bouche infère. Son corps est comprimé latéralement et il a entre 43 et 49 écailles le long de sa ligne latérale. Sa nageoire dorsale est composée de 10-11 rayons rameux (mous), il a 11-12 rayons rameux à la nageoire anale et provient du sud des Alpes.

Taille : 20-40cm Longévité : 7 à 15 ans

Distribution

Le pigo est une espèce présente qu'au sud des Alpes, confinée au nord de l'Italie et au Tessin. En Suisse, il n'est recensé que dans le bassin du Pô où il fréquente les lacs et les secteurs lents des grands cours d'eau de plaine. Il est recensé jusqu'à 285m d'altitude.

Biologie

Le pigo est une espèce benthique et omnivore dont la biologie n'est pas bien connue. Ses repas sont composés principalement d'invertébrés benthiques et le frai a lieu entre avril et mai où il rejoint les zones peu profondes ou l'embouchure des rivières.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Potentiellement menacé / Least concern

Rutilus rubilio (Bonaparte 1837)

Triotto (ou Rovella)



Copyright CSCT, 31.12.2011, Base cartographique: OFS, OFT

Caractères

Le triotto se caractérise par ses flancs ornés d'une bande sombre. Sa nageoire anale est dotée de 9-10 rayons rameux (mous), elle est approximativement de la même longueur que la dorsale qui elle possède 8-9 rayons rameux. Sa ligne latérale est composée de 37-42 écailles. Il provient du sud des Alpes.

Taille : 10-15cm Longévité : 4 à 10 ans

Distribution

Le triotto est le cyprinidé le plus commun d'Italie, il est toutefois absent des îles méditerranéennes. Il colonise les affluents de l'Adriatique jusqu'à la péninsule Balkanique. En Suisse, il est recensé exclusivement dans le bassin du Pô où il fréquente les lacs et les secteurs calmes des grands cours d'eau. Il est recensé jusqu'à 470m d'altitude.

Biologie

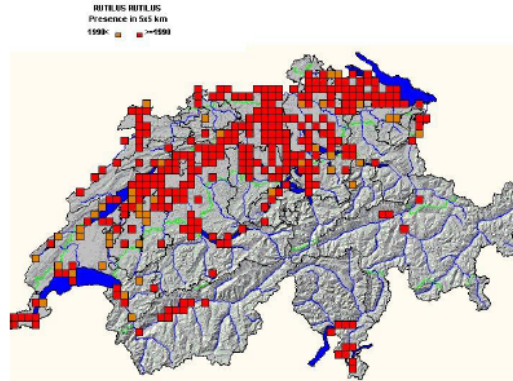
Le triotto est un poisson grégaire qui fréquente les lacs et les zones calmes des grands cours d'eau riche en végétation. Il est omnivore et sa période de frai a lieu entre avril et juin à faible profondeur où les femelles déposent leurs œufs adhérents sur le substrat. Il se déplace en bancs près des rives et regagnent les profondeurs en hiver.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Potentiellement menacé / Near threatened

Rutilus rutilus (Linnaeus 1758)

Gardon (ou Vengeron)



Caractères

Le gardon se caractérise par ses reflets rougeâtres dans l'œil et sur les nageoires. Il possède 10-11 rayons rameux (mous) sur la nageoire anale et 10-11 à la dorsale. Sa bouche est terminale et il a entre 39 et 44 écailles le long de sa ligne latérale.

Taille : 10-40cm Longévité : 7 à 15 ans

Distribution

Le gardon est très répandu en Europe. De l'Irlande à l'ouest à la rivière de Lena à l'est et de la mer de Kara au nord aux affluents de la mer Caspienne au sud, on le trouve dans presque tous les lacs et les courants lents. On ne le trouve toutefois pas au-delà des Pyrénées ou des Alpes. En Suisse, le gardon est recensé dans les trois bassins principaux (Rhin, Rhône et Pô) dans les lacs et les grands cours d'eau lents du Plateau. Il a été observé jusqu'à 1592m d'altitude dans des lacs de montagne où il a été introduit.

Biologie

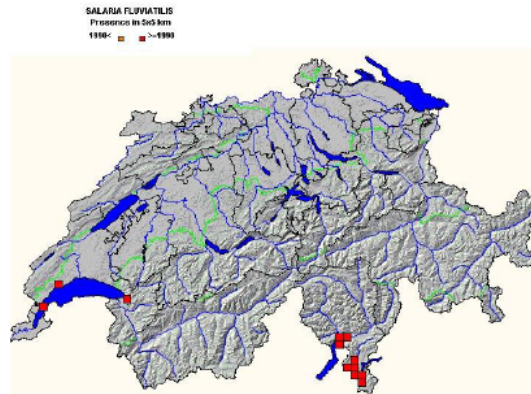
Le gardon est une espèce dont la morphologie varie énormément en fonction des apports du milieu dans lequel il se développe. Il affectionne les grands cours d'eau à courant lent ou les lacs. Il se déplace en bancs près des rives et regagne les profondeurs en hiver. Il est omnivore et se nourrit de tout ce qui est susceptible d'être avalé. Le frai a lieu au printemps dans des zones peu profondes et parfois on observe une légère migration de certains individus vers l'amont des rivières. La femelle dépose ses œufs adhérents sur le substrat. Le mâle porte des tubercules nuptiaux.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Non menacé / Least concern

Salaria fluviatilis (Asso 1801)

Blennie fluviatile



Copyright CSCF, 31.12.2011, Base cartographique: OFS, OFT

Caractères

La blennie fluviatile se caractérise par sa petite taille, sa tête étroite, sa protubérance charnue au-dessus de l'œil, par ses nageoires pelviennes (ventrales) constituées de trois rayons implantés à l'aplomb des nageoires pectorales et par sa longue nageoire dorsale. Il provient du sud des Alpes.

Taille : 6-12cm Longévité : 2 à 5 ans

Distribution

La blennie fluviatile est une espèce circum-méditerranéenne commune dans les cours d'eau et les lacs. Sa limite septentrionale de répartition semble être le lac du Bourget (Savoie). En Suisse, la blennie fluviatile est signalée exclusivement au sud des Alpes dans le bassin du Pô à une altitude maximale de 298m. Il s'agit d'une espèce rare sur le plan Suisse car elle est présente qu'au sud des Alpes mais son aire de répartition s'agrandit actuellement.

Biologie

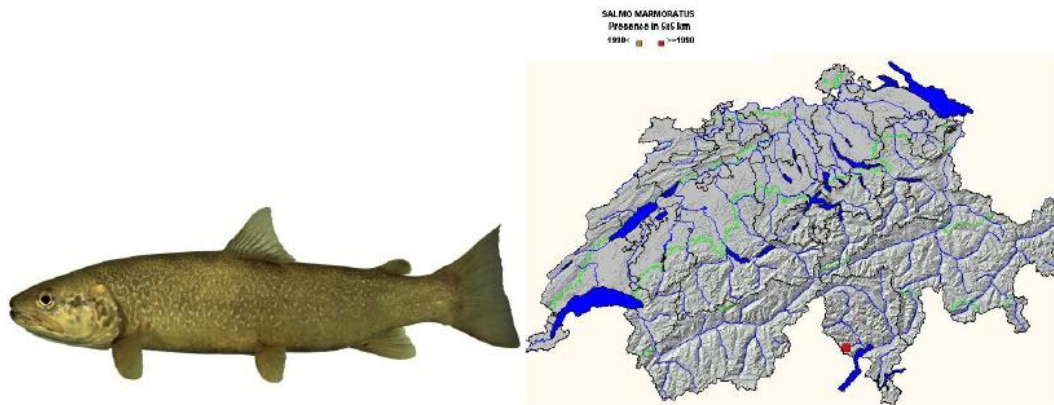
La blennie fluviatile est un poisson benthique qui se tient fréquemment « debout » à faible profondeur en appui sur ses petites nageoires pelviennes (ventrales) rigides. Elle affectionne les eaux claires et un substrat pierreux. Son régime alimentaire est constitué principalement d'invertébrés ou de petits poissons. Le frai a lieu en secteurs peu profonds dès que l'eau atteint 18°C. La femelle dépose ses ovules sur des rochers auxquels ils restent collés jusqu'à éclosion.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Fortement menacé / Least concern

Salmo marmoratus (Linnaeus 1758)

Truite marbrée



Caractères

La truite marbrée est un poisson de la famille des salmonidés que l'on distingue grâce à la présence d'une nageoire adipeuse en retrait de la dorsale et à la présence de petites taches formant une robe marbrée.

Taille : 20-70cm Longévité : 4 à 7 ans

Distribution

La truite marbrée est une espèce répandue en Europe. On peut l'observer dans les rivières du bassin adriatique en Bosnie Herzégovine, au Monténégro, en Slovénie, en Albanie et en Italie dans le Pô. En Suisse, elle n'a été recensée qu'une seule fois dans la commune de Borgnone au Tessin à 707m d'altitude.

Biologie

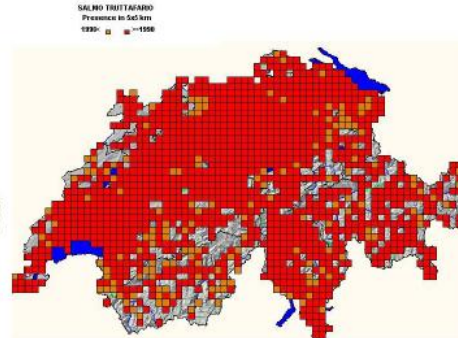
La truite marbrée est un poisson d'eau fraîche et oxygénée. Le frai a lieu de novembre à décembre et provoque une migration vers l'amont afin d'enfouir les ovules dans un substrat graveleux bien oxygéné. Les adultes attendent les crues automnales afin de remonter le plus haut possible pour se reproduire. Les jeunes se nourrissent principalement d'organismes benthiques mais aussi de quelques insectes volants. Adulte, la truite est un carnivore non spécialisé qui ingurgite tout ce qu'il y a à disposition (invertébrés ou vertébrés), principalement d'autres poissons.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Menacé / Least concern

Salmo trutta morpha fario (Linnaeus 1758)

Truite de rivière



Caractères

La truite de rivière est un poisson de la famille des salmonidés que l'on distingue grâce à la présence d'une nageoire adipeuse en retrait de sa dorsale, à la présence de petites taches rouges arrondies et cernées de clair et à la présence de taches noires plus irrégulières.

Taille : 10-25cm Longévité : 3 à 7 ans

Distribution

La truite de rivière est une espèce largement répandue à travers toute l'Europe, l'Asie Mineure et l'Afrique du nord. Depuis 1883, elle a été introduite en Amérique du nord puis du sud, au sud de l'Afrique, en Australie et en Nouvelle-Zélande. En Suisse, elle est l'espèce la plus largement répandue. Elle colonise essentiellement les cours d'eau rapides mais on peut la trouver aussi dans des cours d'eau plus lent et aux embouchures des lacs. Cette espèce est signalée jusqu'à 2823m d'altitude.

Biologie

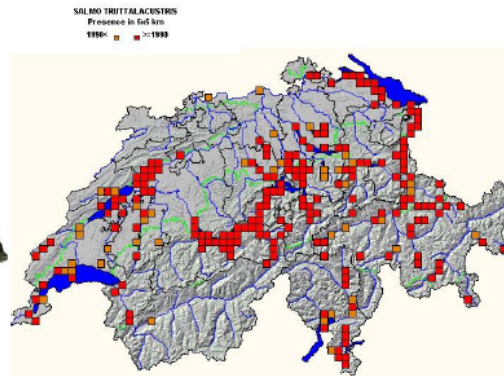
La truite de rivière est un poisson d'eau fraîche et oxygénée et donne ainsi son nom à la partie amont des rivières, la zone à truites. Cette espèce possède un fort polymorphisme en fonction des conditions du milieu. Elle peut atteindre 50cm dans une rivière de plaine mais ne peut pas dépasser 25cm dans les torrents de montagne. Le frai a lieu d'octobre à janvier et provoque une petite migration vers l'amont afin d'enfouir les ovules dans un substrat graveleux bien oxygéné. Les embryons éclosent après 6 à 12 semaines environ puis restent enfouis dans le substrat environ 3 semaines durant lesquelles ils se nourrissent en résorbant leur vésicule vitelline. Adulte, la truite est un carnivore non spécialisé qui ingurgite tout ce qu'il y a à disposition (invertébrés ou vertébrés).

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Potentiellement menacé / Least concern (*Salmo trutta*)

Salmo trutta morpha lacustris (Linnaeus 1758)

Truite de lac (ou lacustre)



Caractères

La truite de lac est un poisson de la famille des salmonidés que l'on distingue grâce à la présence d'une nageoire adipeuse en retrait de sa dorsale et à la présence de petites taches noires clairsemées en formes d'étoiles ou de caractères typographiques. Sa robe est majoritairement argentée et dépourvue de taches rouges.

Taille : 25-100cm Longévité : 4 à 7 ans

Distribution

La truite de lac est une espèce répandue au centre et au nord de l'Europe, en Scandinavie, en Grande-Bretagne, en Islande et a été introduite en Amérique du nord. En Suisse, elle est répandue mais pas aussi largement que la truite de rivière. Ses exigences écologiques la confinent dans les lacs des Alpes et des Préalpes, dans les lacs subjurassiens et tessinois, ainsi que dans tous leurs affluents. Cette espèce est signalée jusqu'à 2579m d'altitude.

Biologie

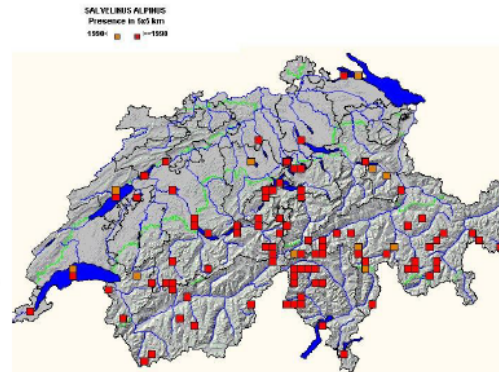
La truite de lac est un poisson d'eau fraîche et oxygénée, il est donc typique des régions montagneuses et sub-montagneuses. Le frai a lieu d'octobre à décembre et provoque une migration vers l'amont afin d'enfouir les ovules dans un substrat graveleux bien oxygéné. Les adultes attendent les crues automnales afin de remonter le plus haut possible pour se reproduire. Les jeunes se nourrissent principalement d'organismes benthiques mais aussi de quelques insectes volants. Adulte, la truite est un carnivore non spécialisé qui ingurgite tout ce qu'il y a à disposition (invertébrés ou vertébrés), principalement du poisson. Les jeunes truitelles restent 1 à 3 ans dans les rivières puis redescendent dans les lacs.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Fortement menacé / Least concern (*Salmo trutta*)

Salvelinus alpinus (Linnaeus 1758)

Ombles chevalier



Caractères

L'omble chevalier se distingue par la présence d'un liseré blanc sur le bord antérieur des nageoires paires et de la nageoire anale. Durant la période de reproduction (novembre-janvier), son ventre et les nageoires apparaissent rouge sang surtout chez le mâle. Ses écailles sont très petites et il y en a entre 190 et 240 le long de sa ligne latérale. Ses flancs bleu-gris ou verdâtres sont marqués de petites taches jaunes, oranges ou rouges.

Taille : 15-50cm Longévité : 8 à 12 ans

Distribution

La distribution de l'omble chevalier est très nordique. Il est largement répandu dans les régions septentrionales de l'hémisphère nord. Les populations d'Europe centrale sont considérées comme des reliques de l'époque glaciaire car isolées du reste de l'aire de répartition. En Suisse, il a été recensé dans les quatre principaux bassins (Rhin, Rhône, Pô et Danube) et on le trouve également dans certains lacs de montagne jusqu'à 2790m d'altitude dans lesquels il a été introduit.

Biologie

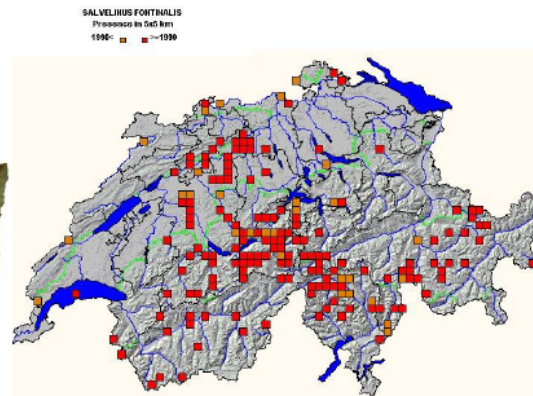
L'omble chevalier est une espèce d'eau froide et lacustre. Au contraire de la forme nordique qui est migratrice, la forme d'Europe centrale est sédentaire et présente un fort polymorphisme de taille. La reproduction a lieu entre novembre et janvier dans des frayères, généralement formées d'éboulis subaquatiques ou de graviers propres, que l'on nomme omblières et sur lesquelles la femelle dépose ses œufs qui s'y développeront. Les jeunes sont, dans un premier temps, nourris passivement par leur vésicule puis planctophages et deviennent carnassiers en grandissant.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Menacé / Least concern

Salvelinus fontinalis (Mitchill 1814)

Saumon (ou Omble) de fontaine



Copyright CSCE, 31.12.2015, Base cartographique OFS, OFT

Caractères

Le saumon de fontaine se distingue par ses nageoires paires et son anale orangées avec une double bande blanche et noire, ses nageoires dorsale et caudale tachetées, sa marbrure dorsale et ses flancs bleutés portant de petites taches rougeâtres. De plus, on notera qu'il a une très grande fente buccale. Durant la période de reproduction (octobre-février) sa robe apparaît beaucoup plus vive.

Taille : 20-45cm Longévité : 4 à 5 ans

Distribution

Le saumon de fontaine est une espèce introduite en Suisse vers 1880. Cette espèce est originaire d'Amérique du Nord et a été largement introduite en Nouvelle-Zélande, en Asie et en Europe pour sa haute valeur économique. En Suisse, il a été recensé dans quatre bassins (Rhin, Rhône, Pô et Adige) et jusqu'à 2686m d'altitude.

Biologie

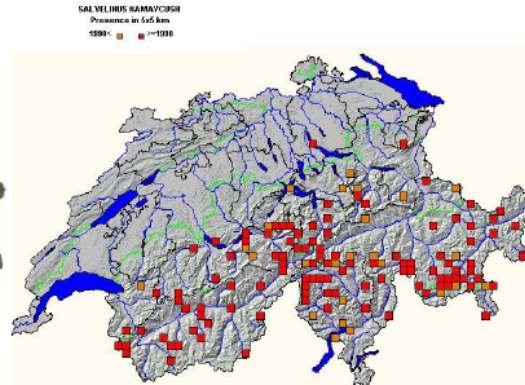
Le saumon de fontaine est une espèce d'eau froide se reproduisant dans des sites similaires à la même période que la truite de rivière. Son intérêt économique vient du fait qu'elle est beaucoup plus tolérante aux faibles taux d'oxygène et à l'acidité de l'eau que la truite. Elle apprécie les courants vifs et rapides de certains secteurs de cours d'eau. Elle est un carnivore vorace qui déguste tout ce qui bouge : amphibiens, reptiles et autre poissons, même ses congénères.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Néozone / Not evaluated

Salvelinus namaycush (Walbaum 1792)

Truite des lacs canadiens (ou Cristivomer ou Omble du Canada)



Caractères

La truite des lacs canadiens se distingue par sa robe de couleur grise présentant des taches hiéroglyphiques et/ou ovales irrégulières. Sa grande bouche est armée de fortes dents et ses nageoires présentent une bande blanche.

Taille : 45-90cm Longévité : 4 à 5 ans

Distribution

La truite des lacs canadiens est un poisson originaire de l'Alaska, du Canada et du nord des États du nord des USA. Le sud de son aire naturelle de distribution s'étend jusqu'à limite des anciennes glaciations. Elle a été largement introduite dès le milieu du 19^{ème} siècle en Amérique du Sud, en Nouvelle-Zélande et pour l'Europe, en Scandinavie ainsi que dans les régions alpines. En Suisse, elle est recensée dans les cinq bassins versants, Rhin, Rhône, Pô, Danube et Adige. Cette espèce est signalée jusqu'à 2834m d'altitude mais exclusivement dans des lacs.

Biologie

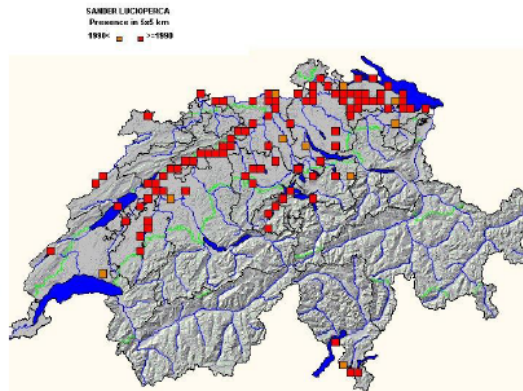
Les exigences écologiques particulières de la truite des lacs canadiens et sa croissance élevée ont fait un poisson économiquement intéressant sachant qu'il s'adaptait à des conditions jugées extrêmes pour d'autres espèces. C'est pour cette raison que l'on retrouve cette espèce en Suisse, principalement dans des lacs de haute altitude. La truite des lacs canadiens se nourrit principalement de macroinvertébrés au stade juvénile, puis passe ensuite à un régime principalement piscivore au stade adulte. La reproduction a lieu de septembre à novembre sur des fonds pierreux ou graveleux.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Néozone / Not evaluated

Sander lucioperca (Linnaeus 1758)

Sandre



Copyright CSOZ, 31.12.2011, Base cartographique: OES, OFT

Caractères

Le sandre se caractérise par la présence de bandes verticales sombres diffuses sur ses flancs, par sa forte dentition et son opercule dépourvu d'épines. On remarquera aussi sa 1^{ère} nageoire dorsale épineuse comportant 13 à 15 rayons épineux et marquée de points foncés et sa 2^{ème} dorsale avec plus de 17 rayons rameux (mous).

Taille : 20-50cm Longévité : 6 à 20 ans

Distribution

En Europe sa répartition naturelle va du Caucase à la Scandinavie méridionale ainsi qu'à la Finlande du nord. Il a été introduit vers 1880 dans le bassin du Rhin puis dans différents sites plus à l'ouest, d'où il s'étend actuellement. En Suisse, il a maintenant colonisé le bassin du Pô en plus de celui du Rhin. Il fréquente les lacs et les grands cours d'eau du Plateau. Il a été signalé jusqu'à 900m d'altitude suite à son introduction dans divers lacs de moyenne altitude.

Biologie

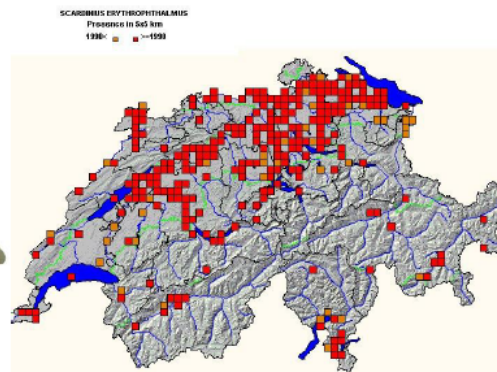
Le sandre est une espèce tolérante appréciant les milieux eutrophes pour autant que les eaux soit suffisamment oxygénées. Il est un prédateur nocturne redoutable qui s'attaque aux jeunes d'autres espèces de poissons. L'occurrence de cannibalisme chez cette espèce est confirmée. Le frai a lieu entre avril et juin en eaux peu profondes. La femelle dépose ses ovules sous forme de chaînes sur divers supports. Le mâle garde puis ventile la ponte jusqu'à éclosion.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Néozone / Least concern

Scardinius erythrophthalmus (Linnaeus 1758)

Rotengle



Caractères

Le rotengle se caractérise par ses nageoires pelviennes (ventrales), son anale et sa caudale colorées de rouge vif et ses yeux rouges. Ses nageoires pelviennes sont fixées nettement en avant du bord antérieur de la dorsale, il possède une crête aiguë entre les pelviennes et l'anus. Son corps est ovale et comprimé latéralement et il possède 10-14 rayons rameux (mous) à la nageoire anale. Sa ligne latérale est composée de 39-42 écailles.

Taille : 25-35cm Longévité : 5 à 15 ans

Distribution

Le rotengle est répandu à travers toute l'Europe, du nord des Pyrénées et de l'Italie à la chaîne de l'Oural. Il est absent de Scandinavie, des îles méditerranéennes et du nord de l'Ecosse. En Suisse, il est recensé dans les bassins du Rhin, du Rhône, du Pô et du Danube où il fréquente les lacs et les grands cours d'eau du Plateau. Il est recensé jusqu'à 1850m d'altitude, où il a été introduit dans des lacs de montagne.

Biologie

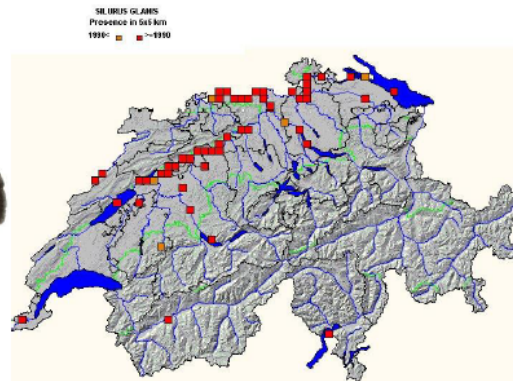
Le rotengle fréquente les cours d'eau lents du Plateau ainsi que les lacs. Il affectionne les zones riches en végétation. Le frai a lieu entre avril et juin dans des zones peu profondes où la femelle dépose ses ovules rougeâtres et adhérents près des berges directement dans la végétation. Le rotengle est un poisson résistant aux hausses de température ainsi qu'à l'eutrophisation des eaux. Les jeunes se nourrissent de plancton puis passent rapidement à un régime omnivore composé en grande partie de végétaux.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Non menacé / Least concern

Silurus glanis (Linnaeus 1758)

Silure glâne



Caractères

Le silure est un poisson que l'on reconnaît facilement grâce à ses trois paires de barbils et à sa longue nageoire anale. La plus longue des trois paires se situe sur la mâchoire supérieure et les deux courtes sur la mâchoire inférieure. On remarquera aussi sa nageoire dorsale très réduite, sa peau visqueuse et dépourvue d'écaillies.

Taille : 50-300cm Longévité : 4 à 80 ans

Distribution

Le silure est présent en Europe dans l'ensemble du bassin du Danube et des affluents des mers Noire et Caspienne. Pour le bassin du Rhin, c'est une relique de l'histoire hydrographique Suisse sachant que les bassins du Danube et du Rhin étaient anciennement reliés. Suite à des introductions passées et récentes, il colonise actuellement les réseaux du Rhône, de la Saône et exceptionnellement le Doubs.

Biologie

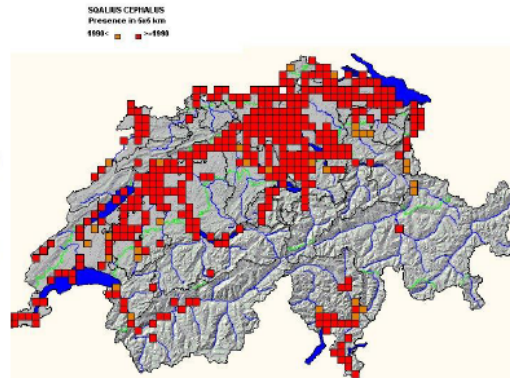
Le silure est l'un des plus grands poissons d'eau douce, le record étant de 5 mètres de long pour 306 kg dans le Dniepr. Des individus de plus d'un mètre sont souvent rencontrés dans les lacs et les cours d'eau calmes de plaine. Il est nocturne et prédateur et se nourrit essentiellement de poissons, crustacés, amphibiens, oiseaux et micromammifères. Le frai a lieu entre avril et juin dans des secteurs à faible profondeur. La femelle dépose ses ovules dans un nid primitif constitué de débris végétaux et le mâle protège les œufs quelques jours.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Potentiellement menacé / Least concern

Squalius cephalus (Linnaeus 1758)

Chevaine (ou chevesne)



Copyright CSCE, 31.02.2011, Base cartographique: OFS, OFT

Caractères

Le chevaine se caractérise par ses écailles liserées de noir formant un réseau très net. Sa section de corps est arrondie, ses nageoires sont rougeâtres. Il possède 8-10 rayons rameux (mous) à la nageoire anale et 8-9 à la nageoire dorsale. Le sommet de son anale est convexe et il possède entre 44 et 46 écailles sur sa ligne latérale.

Taille : 40-50cm Longévité : 10 à 22 ans

Distribution

Le chevaine est une espèce largement répandue en Europe dans la zone allant du sud de l'Écosse et de l'Angleterre jusqu'à l'Oural. Elle est absente d'Irlande, de la partie septentrionale de la Scandinavie et des îles de la Méditerranée. Certains auteurs distinguent différentes sous-espèces, notamment au nord et au sud des Alpes, que nous traiterons indifféremment ici. En Suisse, elle est recensée dans les trois principaux bassins (Rhin, Rhône et Pô) majoritairement dans les cours d'eau moyens à larges et dans les lacs du Plateau et du Tessin. Elle a été observée jusqu'à 1578m d'altitude.

Biologie

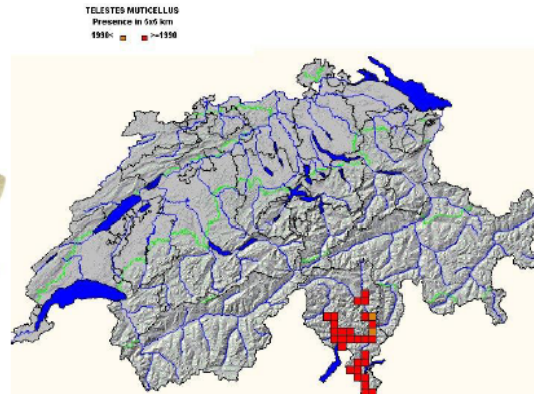
Le chevaine est un poisson vivant en grands bancs pour les juvéniles et plutôt solitaire pour les adultes. Il est omnivore au cours des premières années de sa vie et devient un prédateur féroce en vieillissant. Il affectionne les cours d'eau à courant rapide et les lacs également. Le frai a lieu au printemps et le mâle arbore des tubercules nuptiaux. Il féconde des milliers d'ovules adhérents déposés par la femelle sur le substrat. L'éclosion survient environ dix jours plus tard.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Non menacé / Least concern

Telestes muticellus (Bonaparte 1837)

Strigione



Copyright CSCE, 31.12.2011, Base cartographique: OFS, OFT

Caractères

Le strigione se caractérise par ses flancs ornés d'une bande sombre et ses 3-4 lignes d'écaillés entre sa ligne latérale et l'origine de ses nageoires pelviennes (ventrales). Il possède 8-9 rayons rameux (mous) à la nageoire anale et 43-52 écailles sur sa ligne latérale. Il provient du sud des Alpes.

Taille : 12-17cm Longévité : 10 à 15 ans

Distribution

Le strigione est un poisson dont l'aire de distribution est limitée au nord par les Alpes. La nomenclature étant complexe, nous avons décidé de distinguer le blageon du sud des Alpes (*Telestes muticellus*) de celui du nord des Alpes (*Telestes souffia*) dont le nom commun est Blageon. Il est présent en Suisse et en Italie du nord et du centre. En Suisse, le strigione est recensé dans le bassin du Pô, c'est un poisson typique des grands cours d'eau avec un courant moyen à fort. Il est absent au-delà de 457m d'altitude.

Biologie

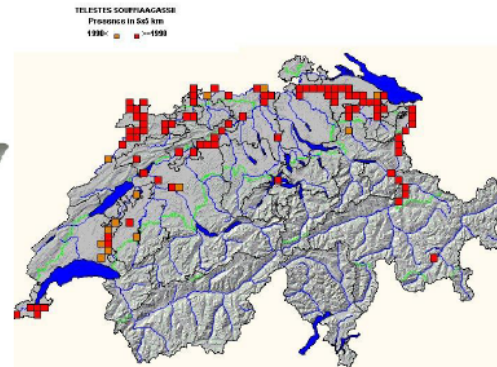
Le strigione est un poisson typique des cours d'eau où il se tient en marge des secteurs profonds. Son régime alimentaire est mal connu, à l'instar de son cousin du nord des Alpes, mais supposé très varié et dépendant essentiellement de ce qu'il trouve dans le milieu. Le frai a lieu entre mars et mai sur des bancs de graviers exposés au courant. Les mâles arborent alors des tubercules nuptiaux bien prononcés.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Menacé / Least concern

Telestes souffia (Risso 1827)

Blageon



Copyright CSOF, 31.12.2011, Base cartogr. suisse: OFS, OFT

Caractères

Le blageon se caractérise par ses flancs ornés d'une bande sombre plus ou moins visible, par sa ligne latérale jaune-orangée et ses 4-5 lignes d'écaillés entre sa ligne latérale et l'origine de ses nageoires pelviennes (ventrales). Il a 9-10 rayons rameux (mous) à la nageoire anale et provient du nord des Alpes.

Taille : 12-17cm Longévité : 10 à 15 ans

Distribution

Le blageon est un poisson originaire d'Europe centrale. Il est présent dans le bassin du Rhin, du Rhône, du Danube, de l'Adige et du Pô. Il est également recensé dans quelques affluents italiens et français de la Méditerranée ainsi que dans la Seine. La nomenclature étant complexe, nous avons décidé de distinguer le blageon du nord des Alpes (*Telestes souffia*) de celui du sud des Alpes (*Telestes muticellus*) dont le nom commun est Strigione. En Suisse, il est recensé dans les bassins du Rhin et du Rhône, c'est un poisson typique de plaine. Il est absent au-delà de 677m d'altitude.

Biologie

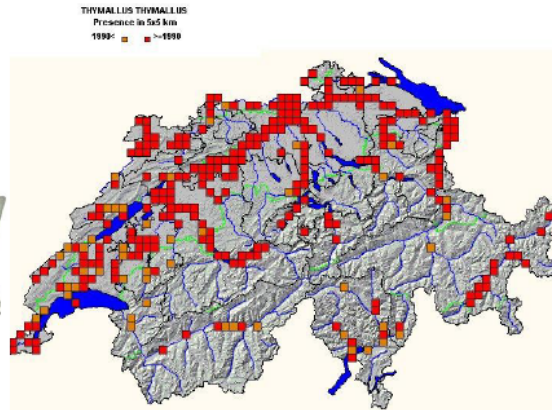
Le blageon est un poisson typique des cours d'eau à faible courant où il se tient en marge des secteurs profonds. Son régime alimentaire est très varié et dépend essentiellement de ce qu'il trouve dans le milieu. Toutefois, les larves d'insectes représentent la majeure partie de ses repas. Le frai a lieu entre mars et mai sur des bancs de graviers exposés au courant. Les mâles arborent alors des tubercules nuptiaux, une longue bande de couleur sombre et leurs nageoires prennent une teinte orangée.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Fortement menacé / Least concern

Thymallus thymallus (Linnaeus 1758)

Ombre commun



Copyright: CSCF, 31.12.2015, Base cartographique: OPS, OFT

Caractères

L'ombre commun se distingue par sa longue et haute nageoire dorsale (surtout chez le mâle). C'est un poisson à petite bouche et tête pointue qui fait partie de la famille des salmonidés et possède donc une nageoire adipeuse. Ses écailles sont disposées en rangées longitudinales bien distinctes. Son nom scientifique *Thymallus* provient de l'odeur de thym caractéristique de sa chair. Il possède aussi de 1 à plusieurs dizaines de petits points noirs sur les flancs.

Taille : 40-60cm Longévité : 7 à 14 ans

Distribution

L'ombre commun est un poisson grégaire, vivant dans une eau claire, froide, bien oxygénée et donc dans des secteurs à courants relativement forts. Il se trouve en aval des secteurs à truites des rivières de montagne et donne son nom à la zone à ombres. En Suisse, il est recensé dans quatre bassins versants (Rhin, Rhône, Pô et Danube). Cette espèce est signalée jusqu'à 1805m d'altitude mais principalement dans les cours d'eau.

Biologie

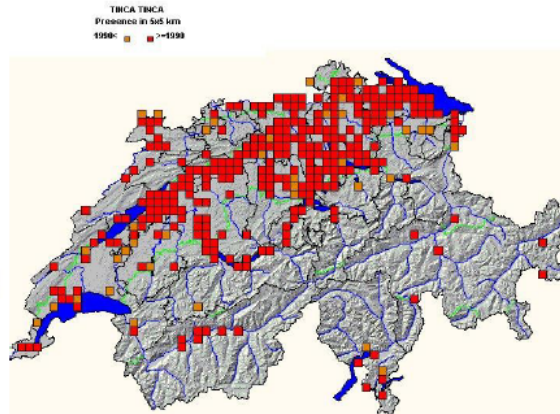
L'ombre commun se nourrit majoritairement de larves d'insectes mais aussi d'œufs et même de jeunes poissons lorsqu'il est adulte. Sa nourriture est très variée et il croît relativement vite. Le frai a lieu en mars-avril sur un substrat de gravier meuble dans lequel la femelle creuse pour y déposer ses œufs qu'elle recouvrira de sable en battant vigoureusement sa queue. L'incubation dure environ 3 à 4 semaines.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Menacé / Least concern

Tinca tinca (Linnaeus 1758)

Tanche



Copyright CSCF, 26.12.2011, Base cartographique: OFS, OFT

Caractères

La tanche se caractérise par ses 2 barbillons et sa bouche terminale ornée de lèvres. Son corps est noir-verdâtre ou brun avec des reflets cuivrés, sa peau a une texture visqueuse et ses écailles sont petites. Elle a entre 96 et 115 écailles le long de sa ligne latérale, 6-10 rayons rameaux (mous) à la nageoire anale et 8-10 à la dorsale.

Taille : 20-30cm Longévité : 3 à 15 ans

Distribution

La tanche est un poisson largement distribué en Europe. Elle est toutefois absente du nord du continent, des affluents sud-est de l'Adriatique et d'Ecosse. En Suisse, elle est recensée dans les bassins du Rhin, du Rhône, du Pô et du Danube et majoritairement dans les lacs et les grands cours d'eau de plaine. Elle a été observée jusqu'à 1652m d'altitude.

Biologie

La tanche est un poisson omnivore qui consomme autant de végétaux que d'organismes benthiques divers. Elle est plutôt sédentaire et tolère des taux en oxygène très bas. Elle s'envase lorsque les conditions sont mauvaises. Elle affectionne les lacs et les cours d'eau de plaine riches en végétation dans laquelle elle fraie lorsque la température de l'eau avoisine les 19-20°C. La femelle y dépose directement ses ovules adhérents. Le mâle se reconnaît à ses nageoires ventrales plus volumineuses et robustes.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)

Non menacé / Least concern

Zingel asper (Linnaeus 1758)

Apron (ou Apron du Rhône)



Caractères

L'apron se caractérise principalement par son corps élancé, ses deux nageoires dorsales nettement séparées, ses yeux presque sur le haut du crâne puis ses trois à cinq bandes qui encerclent le corps. On remarquera aussi qu'il possède des épines sur les opercules, une bouche infère et moins de 17 rayons rameux (mous) à la 2^{ème} nageoire dorsale.

Taille : 10-20cm Longévité : 1 à 3.5 ans

Distribution

L'apron est une espèce relique de l'époque danubienne. Son ancienne répartition (vers 1900) s'étendait du Doubs jusque dans le Rhône et presque dans tout son bassin. Actuellement, cette espèce a nettement régressé et n'occupe qu'environ 17% de son aire de répartition originelle (colonisée). En Suisse, l'apron est signalé exclusivement dans le bassin du Doubs avec une altitude maximale de recensement de 476m. Il s'agit donc d'une espèce naturellement très rare car elle n'est présente que dans ce cours d'eau.

Biologie

L'apron est un poisson de rivière qui est sédentaire et solitaire. Il est actif principalement de nuit où il chasse essentiellement des macroinvertébrés benthiques. Le frai a lieu au printemps et les ovules, adhérents et peu nombreux, sont cachés dans le sédiment où ils se développeront pendant 30 à 40 jours. Une fois éclos, les alevins remontent vers la surface où ils se nourrissent principalement de zooplancton. Après une cinquantaine de jours, les petits poissons acquièrent alors la morphologie de leurs parents puis descendent vers le fond pour y adopter leur régime définitif.

Statut en Suisse / Statut IUCN (international)






Menacé d'extinction / Critically endangered

Appendix 3: Help file (.pdf sheet present in general documents of both keys)









Aide pour l'utilisation du logiciel e-key







Initialisation du logiciel et ouverture d'une clé

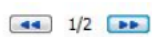
- Ouvrir le dossier  Fish_eKey
- Double cliquer sur l'icône  eKey Evaluation
- Cliquer sur  pour procéder à l'ouverture d'une clé multi-accès
- Ouvrir la clé désirée :
 -  fish.clp pour la clé multi-accès des poissons de Suisse sauf les *Cyprinidae* (à utiliser pour une détermination complète)
 -  cyprinidae.clp pour la clé multi-accès des espèces de *Cyprinidae* de Suisse (pour utilisateur avancé)

Signification des icônes disponibles



-  Classer les critères par ordre de discriminance (à privilégier pour une détermination plus rapide)
-  Classer les critères par ordre anatomique (ordre par défaut)
-  Ouvrir une nouvelle clé
-  Ouvrir les documents généraux associés à la clé (Anatomie d'un poisson, Carte des bassins versants de Suisse, Carte des régions biogéographiques de Suisse, Dénomination des statuts de menace, Zonation d'un cours d'eau)
-  Recommencer une détermination (attention à rouvrir  fish.clp si vous vous trouvez sur la clé des *Cyprinidae*)






-  Remettre à zéro la modalité
-  Afficher la modalité
-  Accéder à la diagnose de chaque taxon
-  Accéder aux images illustrant chaque taxon
-  Accéder aux documents associés à chaque taxon
-  Ouvrir la clé permettant de poursuivre la détermination du taxon









Ceci indique que plusieurs photos sont disponibles pour illustrer le taxon ou la modalité décrite (ici, deux images), cliquer sur les flèches pour faire défiler



-  Utilisés 0 Cliquer sur le triangle pour avoir accès à l'historique des critères utilisés
-  Taxons 30 Indique combien de taxons sont disponibles, cliquer sur le symbole % pour indiquer la note attribuée à chaque taxon


 ou  Cliquer pour déployer ou ramener

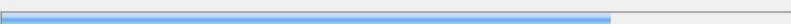
 Cliquer pour déployer et ramener

 ou   Cliquer pour faire défiler

 ou  ou  Indique la difficulté du caractère (vert : facile, jaune : moyen, rouge : difficile)

 ou  Cliquer pour déployer et masquer les sous caractères

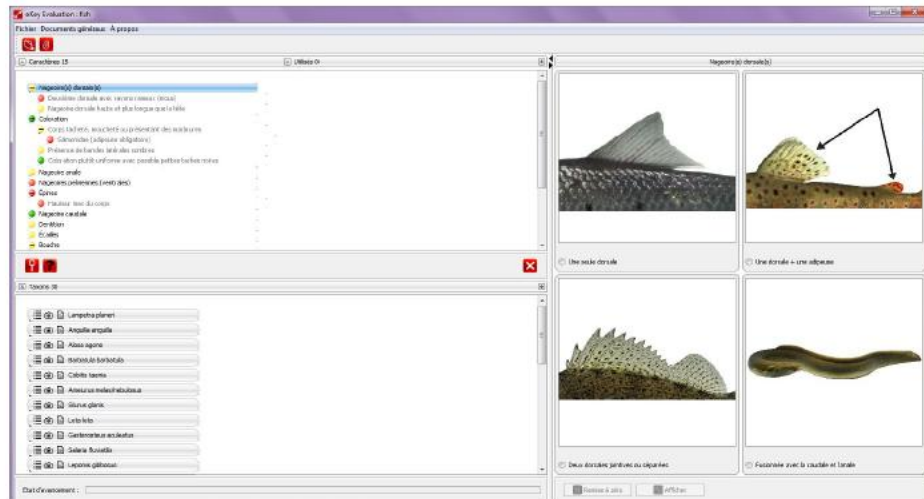
 Indique que la modalité a été sélectionnée pour le caractère



Etat d'avancement : 

Indique le niveau d'avancement de la détermination

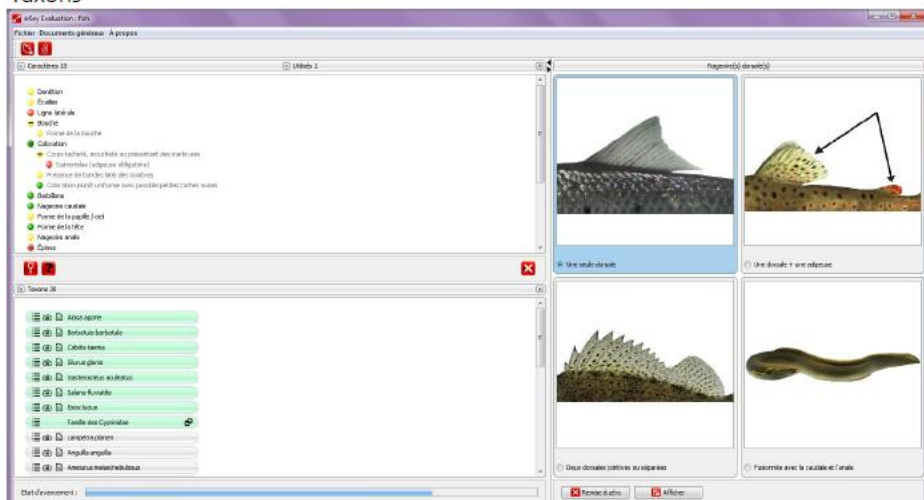
Procéder à une détermination

- Cliquer sur l'un des caractères pour en faire apparaître les modalités. N'importe quel caractère en noir peut être sélectionné. Les caractères en gris sont des sous caractères ayant une dépendance avec la modalité précédente. Ils ne seront disponibles que si vous avez sélectionné la modalité en question.



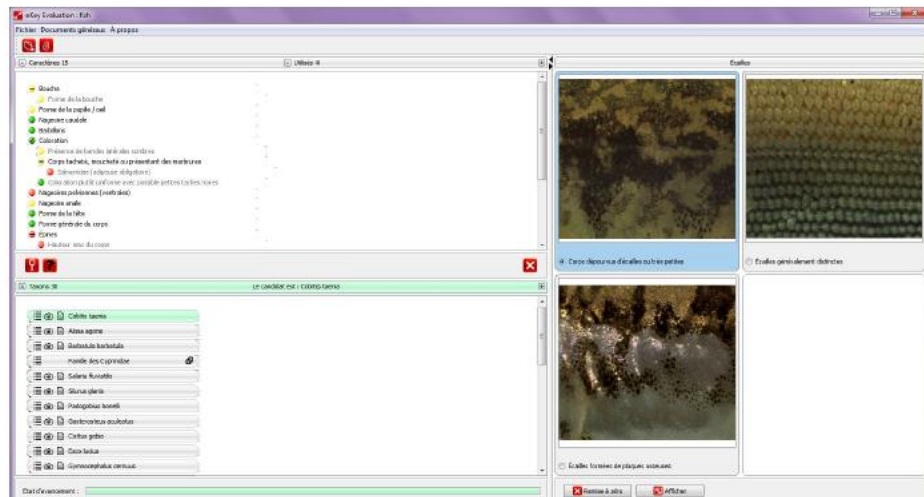
- Double cliquer sur l'image ou  permet d'agrandir la photo
- Après avoir sélectionné une première modalité, l'ordre des caractères se modifie de façon à avoir le caractère le plus discriminant en haut de la liste (par ordre de discriminance ). Les meilleurs candidats sont surlignés en vert dans la fenêtre

Taxons

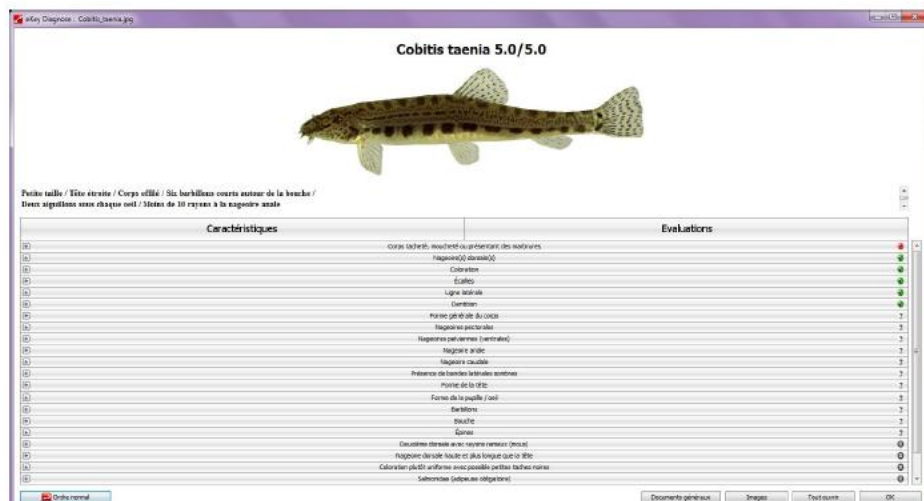




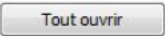
- Sélectionner le caractère suivant et répéter la même opération jusqu'à ce que la barre d'avancement indique que la détermination est terminée, un candidat est annoncé






- Procéder à la diagnose du résultat : ☰ ou double clic sur le taxon







- Cliquer sur  pour déployer les colonnes « Caractéristiques » et « Evaluations »

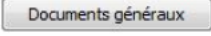
Un point vert  indique une réponse en conformité avec les caractéristiques du taxon et un point rouge  une réponse non conforme

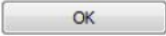

Un point d'interrogation  indique une réponse non fournie pour le taxon, peut être complétée pour valider la détermination

Un zéro  indique que le caractère n'est pas disponible pour le taxon

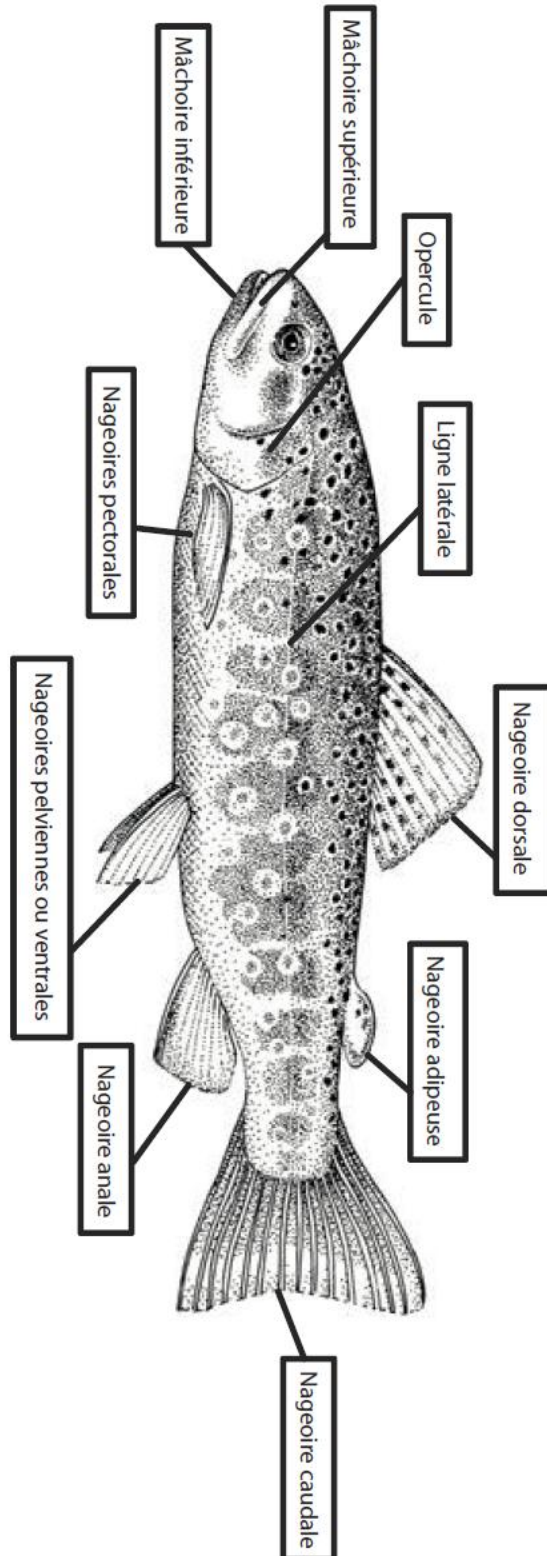
- Appuyer sur

 pour visualiser les images illustrant le taxon.

 pour visualiser la carte de distribution du taxon en Suisse ou la fiche descriptive de l'espèce

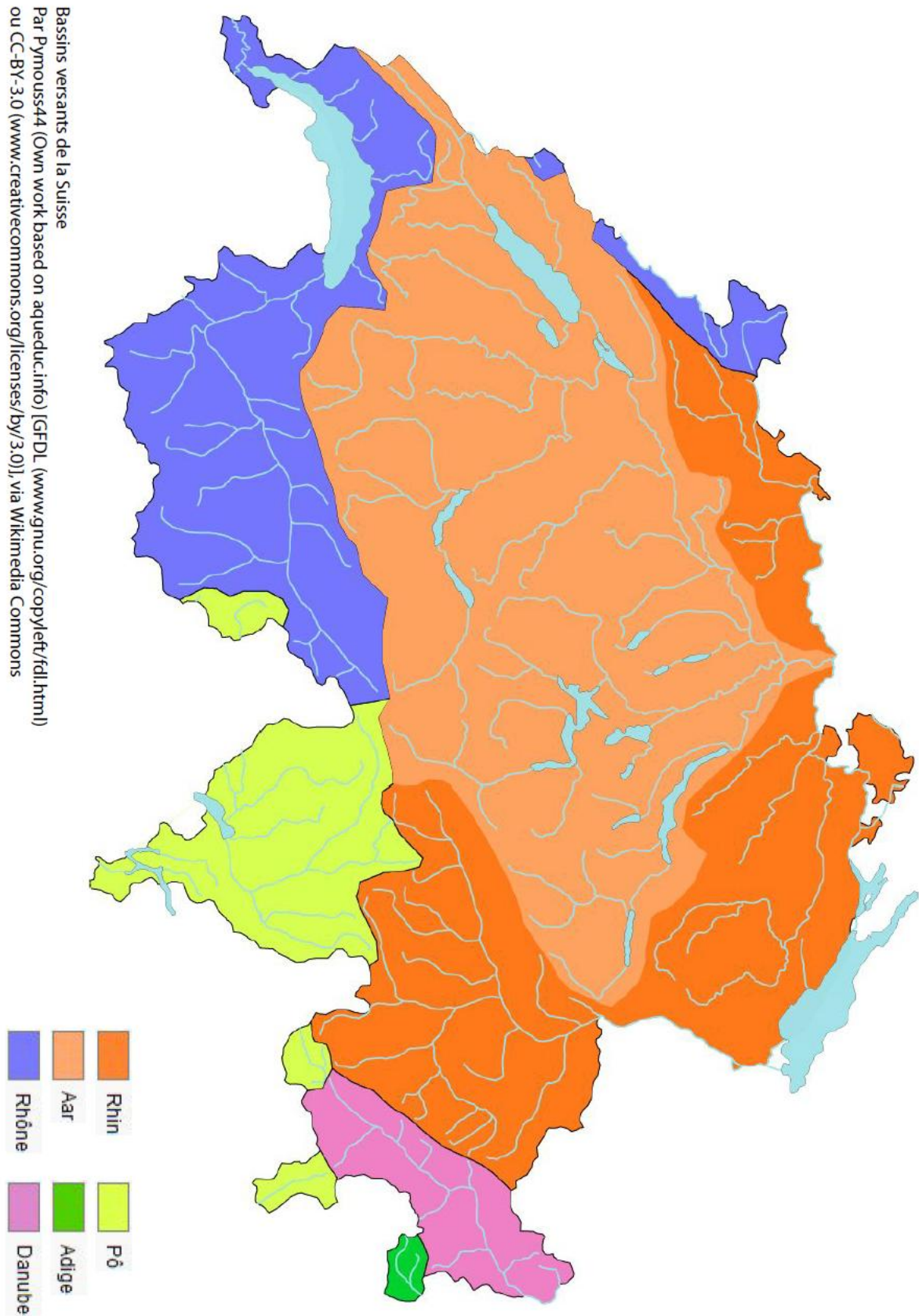
 ou  pour fermer la fenêtre de diagnose

Appendix 4: Fish anatomy (.pdf sheet present in general documents of both keys)



Truite de rivière (*Salmo trutta morpha fario*)
Dessin par Béatrice Gysin, Hinterkappelen et Dr. Blaise Zaugg, Aquarius, Neuchâtel
dans
Zaugg B., Stucki P., Pedrolli J.-C., Kirchofer A., (2003). Pisces Atlas, Fauna Helvetica 7, Centre Suisse de cartographie de la faune (CSCF), Neuchâtel.

Appendix 5: Swiss river basins (.pdf sheet present in general documents of both keys)



Appendix 6: Conservation status comparison (.pdf sheet present in general documents of both keys)

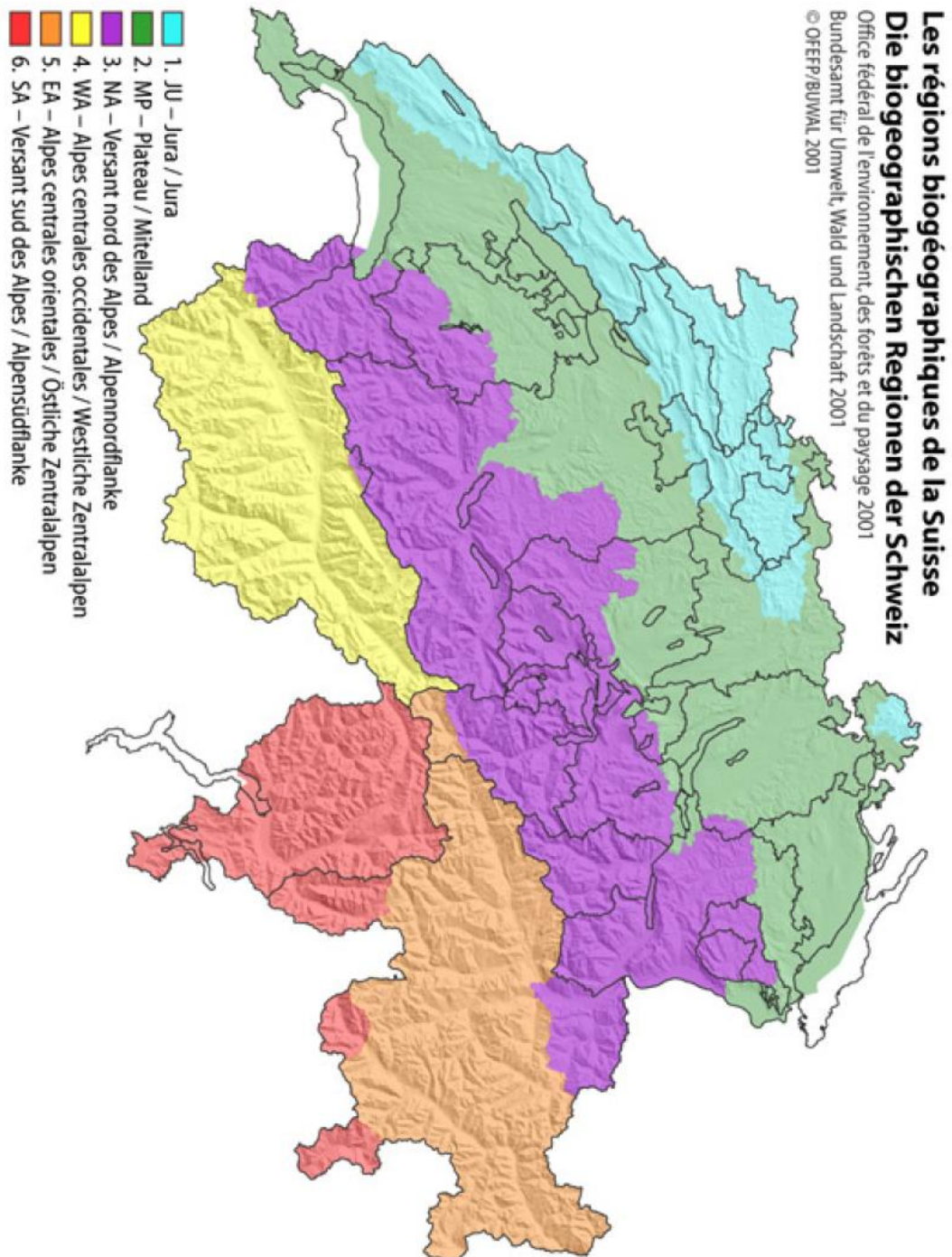
Dénomination des statuts de menace

La dénomination des statuts de menace selon les critères de l'IUCN n'a pas été reprise dans la législation fédérale en matière de pêche (annexe 1 OLFP).
La table ci-dessous permet d'établir les équivalences entre les deux systèmes:

Système IUCN			Système OLFP	
Catégorie	Code		Catégorie	Code
Regionally extinct	RE	=	Eteinte	0
Critically endangered	CR	=	Menacée d'extinction	1
Endangered	EN	=	Fortement menacée	2
Vulnerable	VU	=	Menacée	3
Near threatened	NT	=	Potentiellement menacée	4
Least concern	LC	=	Non menacée	NM
Data deficient	DD	=	Données insuffisantes	DI
Not evaluated	NE			
Not applicable	NA			

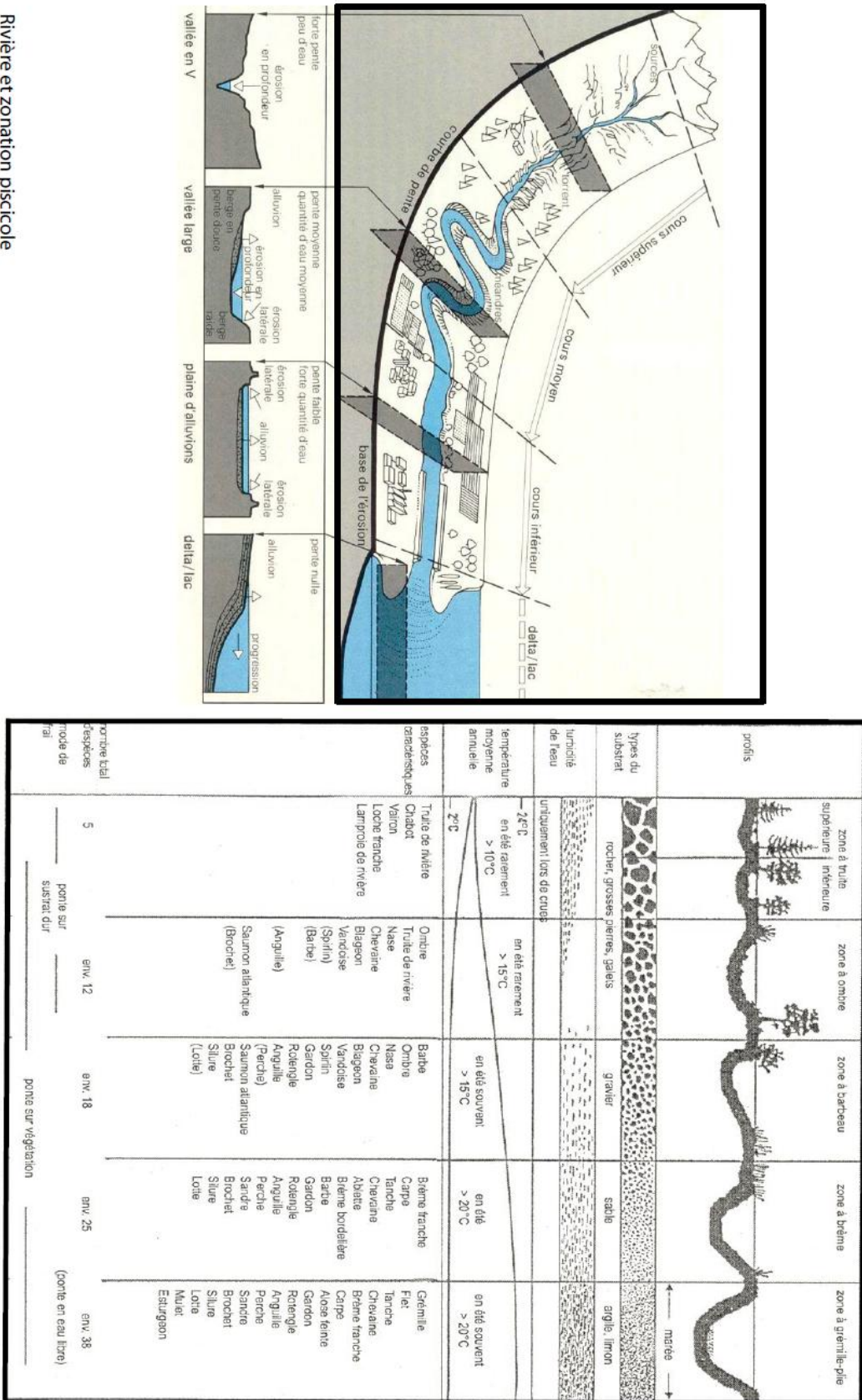
Table de conversion
Dénomination des statuts de menace selon l'IUCN et l'OLFP
OFEV - 05.10.2011
<http://www.bafu.admin.ch/tiere/07964/07976/index.html?lang=fr>

Appendix 7: Swiss biogeographic regions (.pdf sheet present in general documents of both keys)



Appendix 8: River stream partitioning (.pdf sheet present in general documents of both keys)

Rivière et zonation piscicole dans Rubin J-F, 2011. Streams, Ecology of the Fishes of Switzerland part 3, MSc Behaviour Evolution and Conservation (BEC) Courses, UniL, Lausanne



Appendix 9: Glossary (.pdf sheet present in general documents of both keys)



Glossaire

ADN :	acide désoxyribonucléique. Il constitue le matériel génétique des organismes procaryotes et eucaryotes, ainsi que celui des virus à ADN.
Alevin :	larves ou petits des poissons qui ont pour source de nourriture leur sac vitellin.
Anadrome :	qualifie les animaux marins qui se reproduisent en eau douce.
Avalaison :	qualifie la montée des poissons vers l'amont de la rivière.
Barbillon :	filament tactile mou et sensible, placé de chaque côté de la bouche des poissons.
Benthique :	qualifie le fond des mers, celui des eaux dormantes ou les organismes qui y vivent.
Catadrome :	qualifie les animaux d'eau douce qui se reproduisent en mer.
Cellule :	unité constitutive des êtres vivants.
Centrosome :	principal centre d'organisation des microtubules des cellules en interphase. Il est généralement adjacent au noyau.
Dévalaison :	qualifie la descente des poissons vers l'aval de la rivière.
Discriminant :	qui discrimine, différencie les éléments.
Dulçaquicole :	qualifie un organisme vivant en eau douce (syn. Dulcicole).
Embryon :	phase de développement d'un animal allant de la fécondation de l'œuf jusqu'à son éclosion ou jusqu'à sa sortie des voies génitales maternelles.
Eucaryote :	caractérise une cellule ou un organisme dont l'ADN génomique est contenu dans un noyau séparé du reste de la cellule.
Eutrophe :	qualifie les eaux riches en constituants minéraux (nitrates et phosphates) favorables au développement des phototrophes. Elles sont troubles et très productives.
Eutrophisation :	augmentation excessive du caractère eutrophe d'une eau douce par apport de nitrates et de phosphates.
Frai(e) :	période de reproduction des poissons.



Fruyer :	se reproduire, en parlant des poissons.
Gamète :	cellule destinée à fusionner avec une autre cellule du même type pour former un zygote (œuf fécondé).
Graveleux :	qualifie un sol qui contient du gravier.
Grégaire :	tendance de certains animaux à vivre en groupe.
Gynogenèse :	forme particulière de parthénogenèse dans laquelle le spermatozoïde n'intervient que pour activer l'œuf et apporter un centrosome. L'embryon peut se développer, au moins partiellement, à partir d'un seul pronucléus femelle.
Halieutique :	science de l'exploitation des ressources vivantes aquatiques.
Ichtyophage :	qui se nourrit principalement de poisson.
Infère :	qualifie la bouche d'un poisson lorsqu'elle s'oriente en dessous de l'axe horizontal du corps.
Interphase :	partie du cycle de la cellule eucaryote comprise entre deux phases de mitoses. Environ 90% ou plus de la durée du cycle cellulaire.
Lentique :	qualifie l'ensemble des eaux douces à circulation lentes ou nulles (étangs, lacs, fleuves).
Méridional :	qui est du côté du sud.
Mésotrophe :	qualifie les eaux contenant un niveau moyen de constituants minéraux (nitrates et phosphates) favorables au développement des phototrophes.
Microtubules :	composant majeur du cytosquelette (squelette cellulaire).
Mitose :	division du noyau des cellules eucaryotes produisant deux noyaux-fils génétiquement identiques au noyau parental.
Noyau :	organite intracellulaire de grande taille, caractéristique des cellules eucaryotes, contenant la plus grande partie de l'ADN cellulaire.
Oligotrophe :	qualifie les eaux pauvres en constituants minéraux (nitrates et phosphates) favorables au développement des phototrophes. Ces eaux sont très claires et peu productives.
Organite :	composant structurel de la cellule, assurant une fonction déterminée.



Ovocyte :	cellule en cours de différenciation en ovule.
Ovule :	gamète femelle. Ovocyte près à être fécondé par un spermatozoïde.
Parthénogenèse :	reproduction asexuée par développement d'œufs non fécondés.
Phototrophe :	qualifie un organisme ou un type de métabolisme (phototrophie) dont la source d'énergie est la lumière.
Polymorphisme :	existence de plusieurs formes ou présence de caractères variables, génétiquement déterminés, chez les individus d'une même population.
Procaryote :	bactérie. Se distingue des eucaryotes principalement par l'absence d'enveloppe autour du noyau et leur reproduction sans mitose.
Pronucléus :	chacun des noyaux haploïdes de l'œuf fécondé. Pronucléus femelle (noyau de l'ovocyte) et pronucléus mâle (noyau du spermatozoïde).
Rhéophile :	qualifie un organisme capable de vivre dans un fort courant ou qui aime évoluer dans les zones à courant.
Septentrional :	qui est du côté du nord.
Spermatozoïde :	gamète mâle. Cellule flagellée et pourvue de mobilité.
Supère :	qualifie la bouche d'un poisson lorsqu'elle s'oriente en dessus de l'axe horizontal du corps.
Taxon :	ensemble des organismes regroupés dans une catégorie, quelle que soit son niveau taxinomique.
Taxinomie :	science de la classification des êtres-vivants qui rassemble ceux-ci en groupes hiérarchisés selon leur ressemblance ou leur parenté.
Terminal :	qualifie la bouche d'un poisson lorsqu'elle s'oriente dans l'axe horizontal du corps.

Les présentes définitions sont inspirées des ouvrages suivants :

- Berthet Jacques, Amar-Costesec Alain. 2006. Dictionnaire de Biologie. Éditions De Boeck Université. Bruxelles.
- Dictionnaire Français. Larousse (20.12.2011). Disponible à l'adresse : <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais-monolingue>
- Wiktionnaire. Dictionnaire universel libre (20.12.2011). Disponible à l'adresse : http://fr.wiktionary.org/wiki/Wiktionnaire:Page_d%E2%80%99accueil

Appendix 10: Bibliography (.pdf sheet present in general documents of both keys)



Bibliographie

Adam B, Geniez M. 2011. Les poissons d'eau douce de France. Paris: Museum National Histoire Naturelle (MNHN) et Biotope éditions.

Bohlen J, Rab P. 2001. Species and hybrid richness in spined loaches of the genus *Cobitis* (Teleostei : Cobitidae), with a checklist of European forms and suggestions for conservation. *Journal of Fish Biology*. 59:75-89. Available from <Go to ISI>://000173541100005 doi 10.1006/jfbi.2001.1751

Buisson L, Grenouillet G. 2009. Contrasted impacts of climate change on stream fish assemblages along an environmental gradient. *Diversity and Distributions*. 15:613-626. Available

Burkhardt-Holm P. 2008. Decline of brown trout (*Salmo trutta*) in Switzerland - How to assess potential causes in a multi-factorial cause-effect relationship. *Marine Environmental Research*. 66:181-182. Available

Büttiker B. 2005. Evolution de la faune piscicole et astacicole, ainsi que de la pêche dans le Léman. *Archives des Sciences*. 58:183-192. Available

Cihar J. 1993. Guide des poissons d'eau douce en Europe. Hatier.

Cipel. 2001. La lettre du Léman n°23. Bulletin d'information de la commission internationale pour la protection des eaux du Léman. (23):1-6. Available

Cipel. 2003. La lettre du Léman n°26. Bulletin d'information de la commission internationale pour la protection des eaux du Léman. (26):1-6. Available

Cipel. 2004. La lettre du Léman n°28. Bulletin d'information de la commission internationale pour la protection des eaux du Léman. (28):1-6. Available

Cipel. 2006. La lettre du Léman n°32. Bulletin d'information de la commission internationale pour la protection des eaux du Léman. (32):1-6. Available

Harris JH. 1995. The use of fish in ecological assessments. *Australian Journal of Ecology*. 20:65-80. Available

hepia. 2009. CLEMACH : Clé de détermination électronique multi-accès des larves d'Ephéméroptères, Plécoptères et Mollusques de Suisse (Genre - Famille) Haute école du



Paysage, d'Ingénierie et d'Architecture (Genève) ; Centre Suisse de Cartographie de la Faune (Neuchâtel) ; Musée Cantonal de Zoologie (Lausanne).

hepia. 2010. eKey : Clé de détermination électronique multi-accès des familles de macro-invertébrés aquatiques de Suisse Haute école du Paysage, d'Ingénierie et d'Architecture (Genève) ; Office fédéral de l'environnement (Berne) ; Centre Suisse de Cartographie de la Faune (Neuchâtel) ; La Maison de la Rivière (Tolochenaz).

IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2 ed.

Keith P, Allardi J. 2001. Atlas des poissons d'eau douce de France. Paris: Museum National Histoire Naturelle (MNHN).

Kirchhofer A, Breitenstein M, Zaugg B. 2007. Liste rouge poissons et cyclostomes - Liste rouge des espèces menacées en Suisse. In: Neuchâtel: Office fédérale de l'environnement (OFEV), Berne et Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF), Neuchâtel. p. 64 p.

Kottelat M. 1995. Systematic studies and biodiversity: the need for a pragmatic approach. *Journal of Natural History*. 29:565-569. Available

Kottelat M. 1997. European freshwater fishes. *Biologia Bratislava*. 52(5):1-271. Available

Kottelat M. 1998. Systematics, species concepts and the conservation of freshwater fish diversity in Europe. *Ital J Zool*. 65:65-72. Available

Kottelat M, Freyhof J. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat. vol. 13.

Lundberg JG, Kottelat M, Smith GR, Stiassny MLJ, Gill AB. 2000. So many fishes, so little time: an overview of recent ichthyological discovery in continental waters. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 87:26-62. Available

Maitland PS. 1977. Le multiguide nature des Poissons des lacs et rivières d'Europe en couleurs. Bordas.

Muus BJ, Dahlström P. 2007. Guide des poissons d'eau douce et de pêche. Les guide du naturaliste ed.: Delachaux et Niestlé.

OFEV. 2003. Au coeur de l'eau.

OFEV. 2007. Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau. Aspect général. Berne.



OFEV. 2009. Ecomorphologie des cours d'eau suisses. Etat du lit, des berges et des rives. Résultats des relevés écomorphologiques (avril 2009). Berne.

OLFP. 1993. Ordonnance relative à la loi fédérale sur la pêche (OLFP). In: 92301: Confédération Suisse.

Pedroli J, Zaugg B, Kirchhofer A. 1991. Atlas de distribution des poissons et cyclostomes de Suisse. Centre suisse de cartographie de la faune.

Pedroli J, Zaugg B, Stucki P, Kirchhofer A. 2003. PISCES ATLAS. Centre suisse de cartographie de la faune.

Quartier A. 1980. Les poissons de nos lacs et rivières. In: Les poissons de nos lacs et rivières. p. 6-10.

Ribault J-P. 1966. Les poissons du Canton de Vaud. Mémoires de la Société vaudoise des Sciences naturelles. 14(87):7-127. Available

Rubin J-F. 1993. Biologie de l'omble chevalier dans le Lac Léman. Les cahiers de la pêche. 51. Available

Rubin J-F. 1999. La réhabilitation du Boiron de Morges. Bulletin de l'ARPEA. 202:31-37. Available

Rubin J-F. 2007. Favoriser la reproduction naturelle. Tracés. 20:11-13. Available

Weber C, Schager E, Peter A. 2009. Habitat Diversity and Fish Assemblage Structure in Local River Widenings: A Case Study on a Swiss River. River Research and Applications. 25(6):687-701. Available from <Go to ISI>://000268418000003 doi 10.1002/rra.1176

Zimmerli S, Bernet D, Burkhardt-Holm P, Schmidt-Posthaus H, Vonlanthen P, Wahli T, Segner H. 2007. Assessment of fish health status in for Swiss rivers showing a decline of brown trout catches. Aquatic Sciences. 69:11-25. Available