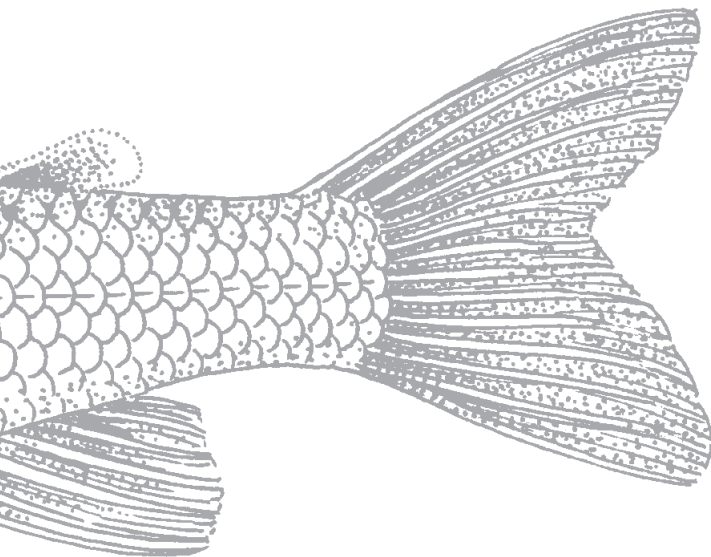


# Teil 2

## Übersichtskarte

### Liste der ausgewählten Populationen

- Aare I Interlaken (BE)
- Aare II Schadau Thun (BE)
- Aare III Thun - Wohlensee (BE)
- Aare IV Mühleberg-Niederried (BE) & Saane (BE/FR)
- Areuse (NE)
- Limmat (ZH / AG)
- Linthkanal (GL / SZ / SG)
- Reuss (LU / AG)
- Rhein I Stein - Schaffhausen (SH)
- Rhein II Schaffhausen - Rheinfall (SH)
- Rhein III Rheinau - Eglisau (ZH)
- Rhein IV Reckingen - Albbruck Dogern (ZH/AG)
- Rheinthaler & Werdenberger Binnenkanal (SG)
- Thur & Necker (SG / TG / ZH)
- Doubs (JU)
- Venoge (VD)
- Versoix (GE)
- Maggia (TI)
- Ticino, Brenno & Moesa (TI)
- Inn (GR)

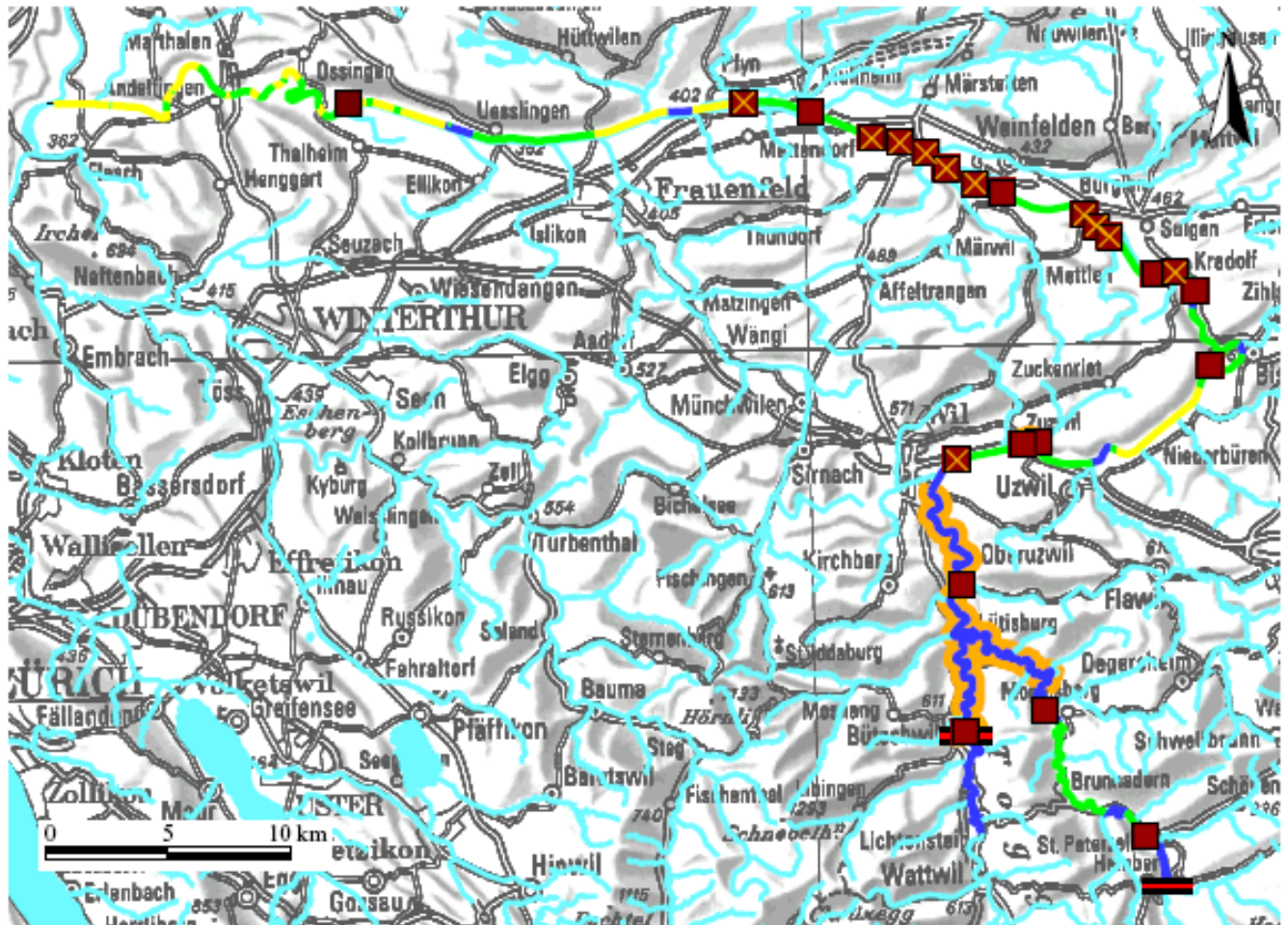




# Thur & Necker

## A) Ökomorphologie, Hydrologie und Fischbestand

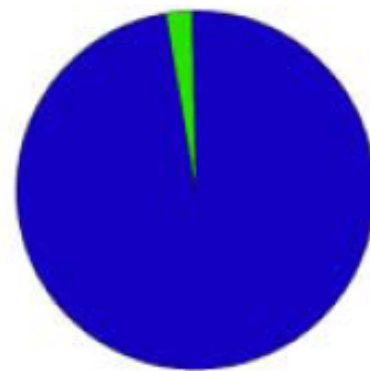
### Ökomorphologie



Äschenstrecke  
(112.9 km)



Kernzone  
(25.1 km)



## Gewässercharakteristik und Fischbestand

Die obere Verbreitungsgrenze dieser Äschenpopulation wird in der Thur durch ein 5 m hohes Wehr in Bütschwil bestimmt, sowie durch das zu grosse Gefälle 2 km oberhalb von St. Peterzell im Necker. Nach unten besteht keine bauliche Schranke zur Rheinpopulation, mit dem Wehr bei Eschikofen jedoch eine Wanderbarriere, welche die Unterteilung dieser Strecke in zwei getrennte Populationen rechtfertigen würde.

Der Necker ist mit Ausnahme einzelner Abschnitte mit stärker verbautem Böschungsfuss und wenig zur Verfügung stehendem Uferbereich zwischen St. Peterzell und Mogelsberg, morphologisch vorwiegend unbeeinträchtigt oder naturnah. Ebenfalls morphologisch naturnah ist der oberste Thur-Abschnitt bis nach Wil. Hingegen ist der Abschnitt ca. 1.5 km unterhalb der Glattmündung bis oberhalb Bischofszell (Kantonsgrenze SG-TG) morphologisch stark beeinträchtigt: Der Lauf weist fast keine Breitenvariabilität auf und der Böschungsfuss ist beidseits praktisch durchgehend verbaut. Auf dem Gebiet des Kantons Thurgau bis nach Frauenfeld ist der Böschungsfuss ebenfalls durchgehend befestigt, mit Ausnahme von wenigen kurzen naturnahen Bereichen. Von Frauenfeld bis zur Kantonsgrenze TG-ZH sind naturnah gestaltete Abschnitte mit Aufweitungen und Buhnen anzutreffen. Bis zur Mündung in den Rhein wechseln sich stark beeinträchtigte Abschnitte mit überwiegend verbautem Böschungsfuss mit morphologisch weniger beeinträchtigten ab.

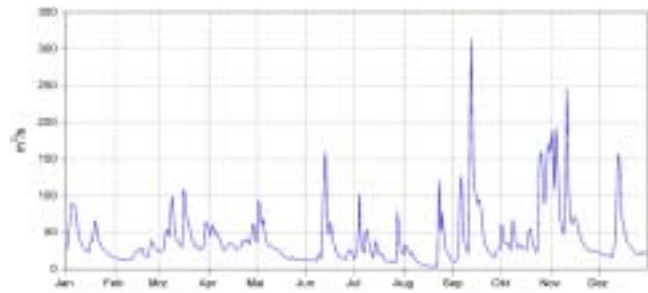
Der morphologisch wertvolle Bereich oberhalb von Wil wird durch viele für Fische unpassierbare Bauwerke im untenliegenden Flussabschnitt (Bischofszell, Schönenberg, Weinfeld) entwertet. Der ca. 4 m hohe natürliche Absturz bei Henau (Felsegg) kann bei hohem Wasserstand eventuell auch von Äschen überwunden werden. Das Stauwehr des Kraftwerkes Mühlau inmitten der Kernzone verhindert momentan noch eine genetische Durchmischung der dort starken Äschenpopulation. In den nächsten Jahren wird diese Migrationsbarriere jedoch aufgehoben (Fischpass in Planung).

Die gesamte Äschenstrecke weist einen Drittel natürliche, knapp die Hälfte wenig und ein Fünftel stark beeinträchtigte Abschnitte auf. Die Kernzone besteht zu 98% aus morphologisch natürlichen Flussabschnitten.

Die Thur entwässert bis Andelfingen ein Einzugsgebiet von 1'696 km<sup>2</sup>. Ihr Abflussregime (ab Bütschwil) und das des Neckers wird durch keine grösseren Kraftwerke beeinflusst. Der mittlere Jahresabfluss der Thur beläuft sich auf 46.9 m<sup>3</sup>/s, der des Neckers auf 3.29 m<sup>3</sup>/s.

Einige der erfassten Parameter zur Wasserqualität (DOC, PO<sub>4</sub>-P) weisen auf eine starke Belastung hin. Mindestens im Unterlauf liegt die mittlere Sommertemperatur der Thur für die Äsche über dem Optimum.

**Abfluss Thur Andelfingen 1998**



**Abfluss Necker Mogelsberg 1998**



## Fischfauna

Fischart	Häufigkeit			Gefährdung
	SG	TG	ZH	
Aal ( <i>Anguilla anguilla</i> )	s	h	h	4
Regenbogenforelle ( <i>Oncorh. mykiss</i> )	s	s	s	ZN
See/Bachforelle ( <i>Salmo trutta</i> )	h	m	m	2 / 4
Äsche ( <i>Thymallus thymallus</i> )	m	s	s	3
Brachmen ( <i>Abramis brama</i> )	-	s	s	
Schneider ( <i>Alburnoides bipunctatus</i> )	s	h	h	3
Laube ( <i>Alburnus alburnus</i> )	-	s	-	4
Barbe ( <i>Barbus barbus</i> )	m	h	h	4
Nase ( <i>Chondrostoma nasus</i> )	s	m	s	2
Karpfen ( <i>Cyprinus carpio</i> )	-	s	s	4
Gründling ( <i>Gobio gobio</i> )	-	h	m	4
Alet ( <i>Leuciscus cephalus</i> )	m	h	h	
Hasel ( <i>Leuciscus leuciscus</i> )	-	m	h	
Strömer ( <i>Leuciscus souffia souffia</i> )	s	m	s	2
Elritze ( <i>Phoxinus phoxinus</i> )	m	m	-	4
Rotaue ( <i>Rutilus rutilus</i> )	-	s	-	
Rotfeder ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> )	-	s	-	
Schleie ( <i>Tinca tinca</i> )	-	s	s	
Hecht ( <i>Esox lucius</i> )	-	s	s	
Zander ( <i>Sander lucioperca</i> )	-	s	-	ZN
Flussbarsch ( <i>Perca fluviatilis</i> )	-	s	s	
Stichling ( <i>Gasterosteus aculeatus</i> )	-	m	h	
Schmerle ( <i>Barbatula barbatula</i> )	h	h	m	
Groppe ( <i>Cottus gobio</i> )	m	m	s	4
Trüsche ( <i>Lota lota</i> )	-	s	m	4

In der Thur wurden insgesamt 25 Fischarten beobachtet, damit gehört dieser Fluss zu den artenreichsten Äschen-gewässern der Schweiz. Auch stark gefährdete Arten wie Strömer und Nase, sowie der gefährdete Schneider finden nebst der Äsche noch geeigneten Lebensraum. Diese Artenvielfalt ist primär auf die Grösse und Länge des Gewässers (obere Forellenregion bis Brachmenregion), die freie Verbindung mit dem Rhein, aber auch auf die streckenweise intakte Morphologie und die grosse Strömungsdynamik zurückzuführen.

## Defizite und Aufwertungsmassnahmen

In allen drei Kantonen sind mehrere Projekte zur Renaturierung der Thur in Arbeit oder bereits realisiert. Detailliertere Ufer-Kartierungen könnten die schon mit der hier angewendeten Methode als morphologisch problematisch ausgeschiedenen Streckenabschnitte genauer erfassen. Speziell in den stark beeinträchtigten Strecken (z.B. zwischen Wil und Bischofszell, auf dem Gebiet des Kantons Zürich, und die untersten Abschnitte im Kanton Thurgau, sofern dies bis jetzt noch nicht verbessert wurde) könnte die abschnittsweise Entfernung der Uferbefestigungen, Aufweitungen, z.T. sogar Initialaufrisse für Seitenarme zu einer morphologischen Aufwertung dieses Abschnittes beitragen. Neu geschaffene Flachwasserzonen für Jungfische im Frühling und Sommer, sowie lockere Buhnen

(zum Teil bereits realisiert) würden das Strömungsspektrum mit ruhigeren Bereichen erweitern. Bei mangelnden Platzverhältnissen wäre weiter eine Strukturierung innerhalb des Flussbettes denkbar (einzelne Steinblöcke, Raubbäume, ...). Um die freie Migration auf der ganzen Äschenstrecke sicherzustellen, sollten die vorhandenen Wanderhindernisse im Kanton Thurgau eliminiert werden. Speziell mit äschengängigen Fischeaufstiegshilfen bei den Wehren bei Mühlau und Bütschwil könnte die Migration innerhalb der Kernzone, beziehungsweise eine Erweiterung der Kernzone erreicht werden. Eine Verbesserung der beiden Wehre ist in Planung und soll in den nächsten Jahren ausgeführt werden.

## B) Äschenpopulation und Bewirtschaftung

### Beschreibung der Population

Gemäss den Anglerfängen (83–98), liegt die **Population** in der Schweiz an fünfter Stelle. Nebst dem Bestand im Doubs ist sie die einzige grosse Population in einem Gewässer, dessen Abflussregime nicht durch einen See gepuffert ist. Nur in wenigen Thur-Zuflüssen leben Äschen – der Necker ist der wichtigste. Daneben kommen Äschen in den Binnenkanälen (TG, ZH) vor. Im Necker-Oberlauf (Aachsäge) und in der Thur oberhalb Lütisburg dominieren Bachforellen. Im Unterlauf des Neckers und in der Thur im Bereich der Neckermündung (Lütisburg) tragen Äschen wesentlich zum Bestand bei. In diesem Bereich ist das Zentrum des Äschenvorkommens anzusiedeln. Der untere Teil des Neckers spielt eine sehr wichtige Rolle als Laichgewässer sowie als Habitat für Äschenlarven und Juvenile (Pers. Mitt. A. PETER). Flussabwärts der Neckermündung nahm der Prozentsatz der Äschen sukzessive ab (Wil, Gillhof-Brübach). Im Unterlauf der Thur (Niederbüren, Frauenfeld (GERSTER *et al.* 1990)) kamen Äschen nur noch in sehr geringen Dichten vor. Dies dürfte sowohl mit dem immer geringeren Gefälle, welches noch künstlich durch Sohl-schwellen und Kraftwerke vermindert wird, als auch mit der Kanalisierung des Gewässers zusammenhängen. In diesem Abschnitt dominierten klar die Cypriniden.

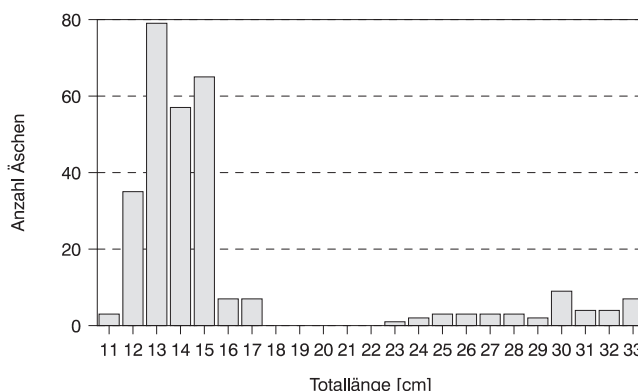
Ein ähnliches Bild liefert im Grossen und Ganzen die Fangstatistik. Äschen kommen im Anglerfang in höheren Anteilen vor als in den elektrischen Abfischungen. Dies dürfte damit zusammenhängen, dass Äschen einerseits von den Anglern selektiv befischt werden und andererseits in derart grossen Gewässern schwer mit dem Elektrofängergerät zu erfassen sind (RIEDERER 1995). In den Kantonen TG und ZH lagen die Erträge in den letzten Jahren unter 1 kg/ha und die Äschenanteile im Fang zwischen 3 und 5%. Äschen erreichen in allen Abschnitten mit einer heterogenen Morphologie hohe Dichten und Bestandesanteile.

Bestandeserhebungen und **Larvenkartierungen** im Necker belegen, dass die natürliche Fortpflanzung gut funktioniert, aber grossen, hochwasserbedingten Schwankungen unterliegt (pers. Mitt. A. Peter). Erhebungen über die natürliche Fortpflanzung in der Thur fehlen.

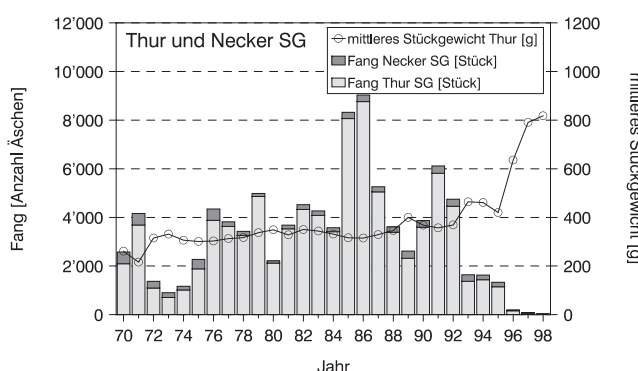
Aus der hohen Abundanz der Fische zwischen 11 und 17 cm ist auf sehr erfolgreiche Fortpflanzung im Jahr 1992 zu schliessen. Auch ältere **Jahrgänge** waren vertreten, wie aus der Frequenz von Fischen im Bereich zwischen 23 und 33 cm zu erkennen ist.

Fangmindestmass, Fangzahlbeschränkung und Schonzeit, sowie die erlaubten Fangmethoden sind von Kanton zu Kanton und von Gewässer zu Gewässer sehr stark verschieden. Deshalb wird die Fangstatistik für jeden Kanton separat dargestellt und diskutiert.

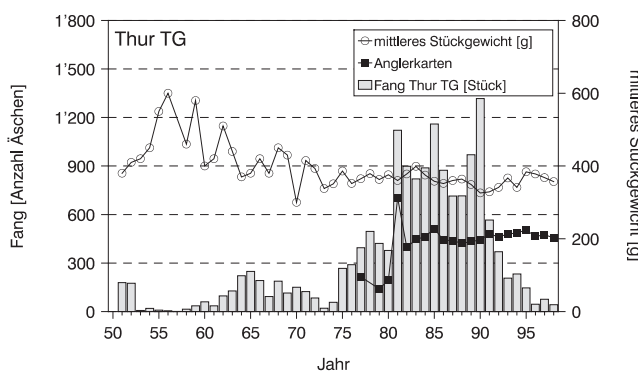
### Längenverteilung



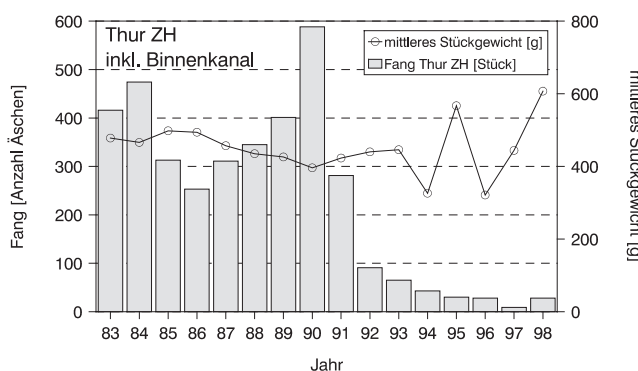
### Fangstatistik Thur und Necker SG



### Fangstatistik Thur TG



### Fangstatistik Thur ZH



**Fischereivorschriften**

**SG**

Schongebiete	keine
Fangmindestmass [TL]	40 cm (Thur); 35 cm (Necker)
Schonzeit	31. Oktober - 30. April
Fangzahlbeschränkung	6 Äschen/d
Erlaubte Fangmethoden	Z, G, S

**TG**

Schongebiete	keine
Fangmindestmass [TL]	28 cm
Schonzeit	1. Februar - 15. April
Fangzahlbeschränkung	Freiwillig: 4 Äschen/d
Erlaubte Fangmethoden	W, Z, G, S

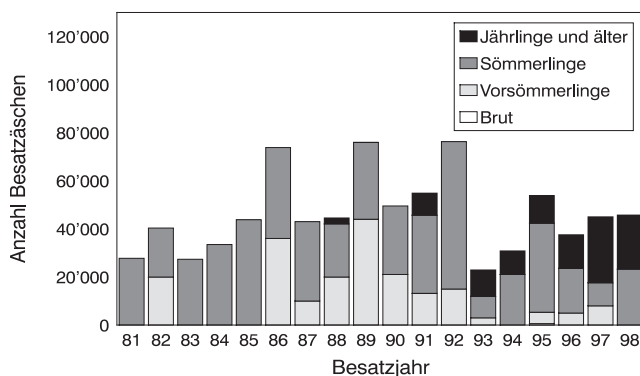
**ZH**

Schongebiete	keine
Fangmindestmass [TL]	30 cm
Schonzeit	1. Februar - 30. April
Fangzahlbeschränkung	Keine Tageskarten: 4 Äschen/d
Erlaubte Fangmethoden	W, Z, G, S N (wird nicht praktiziert)

Im Kanton SG ist der **Äschenfang** 1998 im Vergleich zu 1992 auf 0.5% gesunken. Um dem Rückgang entgegenzuwirken, wurde 1996 das Fangmindestmass in Thur und Necker von 30 auf 35 cm erhöht. In der Thur folgte 1997 eine weitere Erhöhung auf 40 cm. Zur Schonung der Population fischten die Angler weniger intensiv auf Äschen. Diese Massnahmen haben zum Rückgang der Fänge nach 1996 beigetragen. Der massive Zusammenbruch im Jahr 1993 kann jedoch nicht durch verminderte Befischung erklärt werden. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die Bestandesdichte seit 1992 stark abgenommen hat.

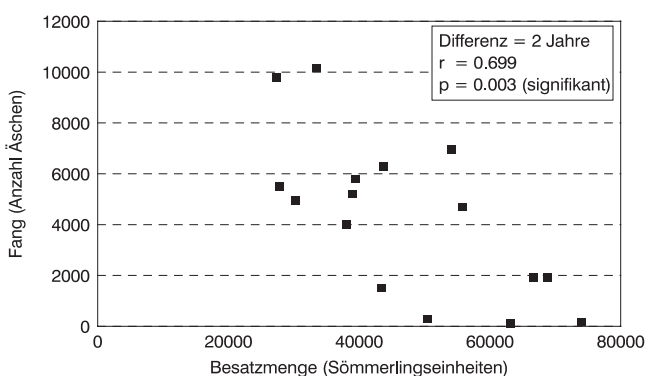
Die grossen Äschenfänge im Kanton TG setzten Mitte der siebziger Jahre ein, zeitgleich mit dem Rückgang des Forellenfanges (KRÄMER 1988). Ob dies mit einer Forcierung der Äschenfischerei oder einer Zunahme des Bestandes als Folge der frei werdenden Nische zusammenhängt, kann nicht gesagt werden. Nach einem Spitzenfang im Jahr 1990 gingen die Fangzahlen sukzessive auf 3% des Wertes von 1991 zurück. Dieser Rückgang, der zwei Jahre früher einsetzte als im Kanton SG, kann nicht mit rückläufigen Anglerzahlen erklärt werden, da die Zahl der gelösten Karten in den letzten 10 Jahren eher leicht zugenommen hat. Schonbestimmungen wurden im Kanton TG im Zeitraum der stärksten Abnahme (1990 – 1996) nicht verschärft. Angesichts des massiven Fangrückganges verzichteten die Fischer zwischen Eschikofen und Uesslingen (TG) zwischen 1997 und 1999 auf den Äschenfang. Dem Zusammenbruch der Fänge geht zwischen 1983 und 1990 eine signifikante Abnahme des mittleren Stückgewichtes von 400 auf 330 g voraus ( $p = 0.001$ ,  $r = 0.89$ ), das heisst, dass schon während den "fetten Jahren" die Fänge hoch gehalten wurden, indem die Angler durchschnittlich immer kleinere Äschen behändigten.

**Besatz (SG, TG, ZH)**



Der Rückgang des Äschenfanges im Kanton ZH erfolgt etwa zeitgleich wie im Kanton TG und auch ihm geht zwischen 1993 und 1990 eine signifikante Abnahme des mittleren Stückgewichtes von 470 auf 400 g voraus ( $p = 0.01$ ,  $r = 0.82$ ). Diese Veränderung ist als Hinweis auf eine Überfischung zu deuten.

**Korrelation Besatz-Fang (SG, TG, ZH)**



Der Kanton SG ist der einzige Kanton mit Widerhakenverbot. Nur so lassen sich hohe Mortalitäten beim Zurücksetzen "untermässiger" Fische vermeiden.

**Besatz** (Sömmerlingseinheiten) und Fang (2 Jahre später) korrelieren in der Thur (SG, TG, ZH gepoolt) signifikant negativ ( $p = 0.003$ ). Das heisst: je mehr Äschen eingesetzt wurden, desto weniger wurden 1, 2, oder 3 Jahre später gefangen. Diese Ergebnisse zeigen, dass Besatz mit Sicherheit nicht den Fang positiv beeinflusst. In Anbetracht dessen, dass diese negative Korrelation bei getrennter Betrachtung der einzelnen Kantone nur im Kanton ZH standhält, ist denkbar, dass diese Ergebnisse durch Zufall zustande kommen.

Dennoch ist nicht ganz auszuschliessen, dass Besatz den Äschenbestand negativ beeinflussen könnte, was an anderen Arten gezeigt werden konnte (WHITE et al. 1995). Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zur Beurteilung der Situation zwischen 1973 und 1987, als Besatz und Fang signifikant positiv korrelierten (KRÄMER 1988).

In der Zeit des grossen Rückgangs der Äschenfänge (1992/93) wurden im Necker quantitative Bestandeskontrollen gemacht. Am 21.1.1993 waren bei der Letzibrücke von insgesamt 316 Äschen zwei vermutlich durch Kormorane verletzt. Die Entwicklung des Äschenbestandes zwischen dem 12.6.1992 und dem 21.1.1993 lässt keine Rückschlüsse auf einen Einfluss von **Prädation** zu (A. Peter, Pers. Mitt.). Die Abundanz und Biomasse hat durch die grosse Zunahme der 1<sup>+</sup>-Äschen stark zugenommen. Ebenso haben die mehr als 20 cm langen Äschen im Bestand zugenommen (39 → 44 Tiere).



## Vorschläge für die Bewirtschaftung

Die Thur ist ein Äschengewässer, dessen Regime durch starke Abflussspitzen geprägt ist. Eine Zusammensetzung des Bestandes aus verschiedenen Jahrgängen ist nötig, damit die Population mehrere solcher Hochwasser überstehen kann. Das mittlere Stückgewicht lässt vermuten, dass in den Kantonen TG und ZH grösstenteils 1<sup>+</sup>-Äschen gefangen werden, und folglich die Zusammensetzung aus mehreren Jahrgängen nicht gewährleistet ist. Der Rückgang des Fangs ist eine weitere Etappe im Schicksal der Population. Wenn auch mit grosser Wahrscheinlichkeit Überfischung nicht die alleinige Ursache des Rückgangs ist, behindert das tief angesetzte Mindestmass in den Kantonen TG und ZH, dass sich die Population erholen kann. Eine erste wichtige Massnahme im Kanton TG ist der Fangverzicht zwischen Eschikofen und Uesslingen. Auch der Kanton SG hat die Schonbestimmungen massiv verschärft. Angesichts der kritischen Situation ist es dringend notwendig, dass in den Kantonen TG und ZH weitere Bestimmungen zur Schonung der Äsche folgen. Nur so kann das Tief rasch überwunden werden. Gleichzeitig sind die Grundlagen für Schonbestimmungen zu erarbeiten, welche eine nachhaltige Nutzung gewährleisten. Zur Festlegung eines ökologisch angepassten Fangmindestmasses muss das **Wachstum** sowie Länge und Alter beim Erreichen der **Geschlechtsreife** bekannt sein.

Untersuchungen über den **Altersaufbau** der Population und die Häufigkeit von Angelverletzungen machen eine sicherere Beurteilung der fischereilichen Beeinflussung möglich.

Es ist anzunehmen, dass natürliche Fortpflanzung massgeblich für die Bestandserhaltung verantwortlich ist, und nicht Besatz. Da nur ein geringer Teil des Thur-Besatzes durch den Ertrag des Laichfischfangs im Necker gedeckt werden kann, muss im Kanton SG zum Teil und in den Kantonen TG und ZH ganz auf gewässerfremde Besatzäschchen (Rhein SH) zurückgegriffen werden, was eine genetische Veränderung des an den speziellen Lebensraum angepassten Bestandes bewirken kann. **Auf weiteren Besatz mit genetisch fremdem Material sollte verzichtet werden.**

Die Situation erfordert eine massgebliche Veränderung der Äschenbewirtschaftung. Es ist wichtig, dies mit einem **Monitoring** zu verfolgen, insbesondere da nicht bekannt ist, welches die Hauptursache des Rückgangs ist und ob sich der Bestand überhaupt noch erholen kann. Eine regelmässige Überwachung des Altersaufbaus an verschiedenen Stellen wäre ein geeignetes Mittel dazu. An einer oder zwei Stellen im oberen Abschnitt der Thur oder im Necker wären zusätzlich quantitative Erhebungen der Bestandesdichte möglich. Darüber hinaus wären Abklärungen zur Ursache des Fangrückganges angebracht.

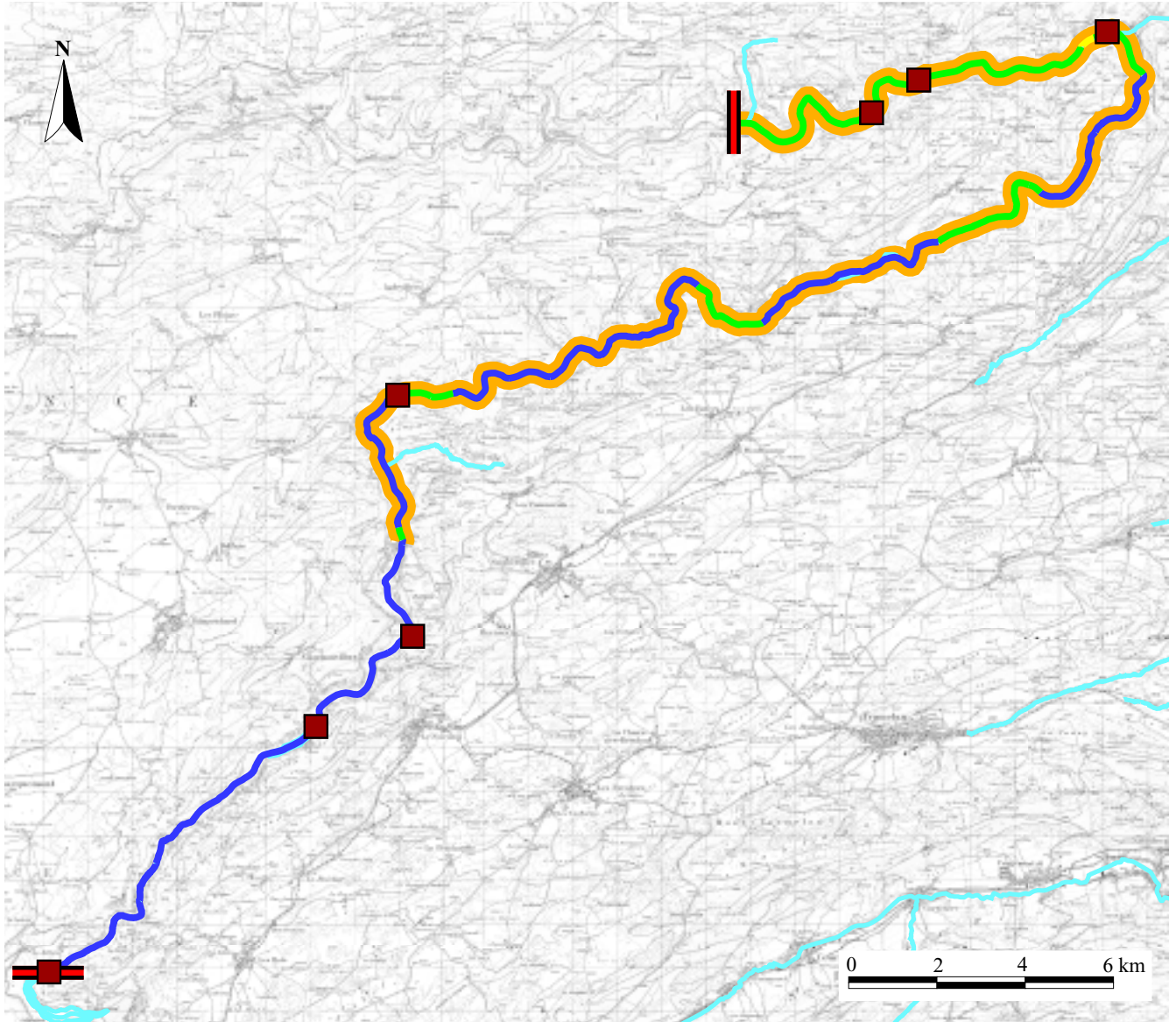




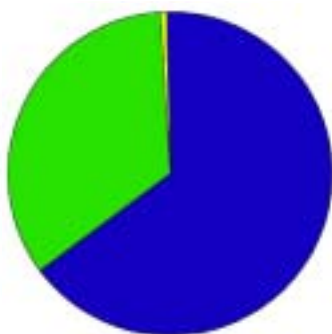
# Le Doubs

## A) Écomorphologie, hydrologie et populations piscicoles

### Écomorphologie



secteur à ombres  
(54.6 km)



zone principale  
(39.7 km)



## Caractéristiques du cours d'eau et populations piscicoles

Entre la limite amont de la distribution de l'ombre à la hauteur du Lac des Brenets jusqu'à Goumois, le Doubs est influencé par plusieurs paliers hydroélectriques (retenues, dérivation et tronçons à débit résiduel). Le Doubs est caractérisé par l'alternance entre plans d'eau à écoulement lent (retenues) et secteurs à écoulement turbulent. Jusqu'à Montmelon-Dessous, les rives sont pour la plupart proches de l'état naturel et le lit présente une variabilité importante de la largeur. Le long de St-Ursanne, la rive droite est stabilisée par un mur continu. De St-Ursanne jusqu'à la frontière les rives du Doubs sont stabilisées de manière ponctuelle mais le lit d'environ 40 m de large présente toutefois une importante variabilité de la largeur et de la profondeur. En raison de la présence de quelques seuils (jusqu'à 5 m de hauteur), certains secteurs à écoulement lents représentent des milieux sub-optimum pour l'ombre. Deux tiers de tout le linéaire sont naturels, 34 % sont légèrement altérés du point de vue morphologique. Seul à la hauteur de St-Ursanne, le Doubs présente une forte altération morphologique.

Le régime fluvial correspond originellement au type nivo-pluvial-jurassien; aujourd'hui et en particulier en amont, le régime est fortement altéré par l'exploitation en éclusées des centrales hydroélectriques. Les plus grands débits sont enregistrés entre septembre et avril. Le débit moyen mesuré à Ocourt est de 33.2 m<sup>3</sup>/s, avec des valeurs extrêmes de 0.84 m<sup>3</sup>/s (septembre 1943) à 440 m<sup>3</sup>/s (février 1990).

Sur trois des quatre stations de mesure, des concentrations élevée en DOC (carbone organique dissous) ont été enregistrées. Sinon la qualité physico-chimique du Doubs est bonne.

Le Doubs abrite une faune piscicole de haute valeur. En plus de l'ombre, le cours d'eau abrite 27 autres espèces piscicoles, dont trois espèces menacées de disparition: la petite lamproie, l'apron et le la souffie. Le Doubs abrite également une souche de truite qui ne vit que dans le Doubs (truite du Doubs).

### Débit Doubs Ocourt 1998



### Populations piscicoles

Espèce	abondance	menace
Petite Lamproie ( <i>Lampetra planeri</i> )	m	1
Anguille ( <i>Anguilla anguilla</i> )	r	4
Truite arc-en-ciel ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	r	ZN
Truite de rivière/lac ( <i>Salmo trutta</i> )	e	4 / 2
Saumon de fontaine ( <i>Salvelinus fontinalis</i> )	r	ZN
Corégones ( <i>Coregonus sp.</i> )	e	4
Ombre commun ( <i>Thymallus thymallus</i> )	m	3
Brème franche ( <i>Abramis brama</i> )		
Spirilin ( <i>Alburnoides bipunctatus</i> )		3
Ablette ( <i>Alburnus alburnus</i> )		4
Barbeau commun ( <i>Barbus barbus</i> )	m	4
Souffie ( <i>Chondrostoma toxostoma</i> )	r	1
Carpe ( <i>Cyprinus carpio</i> )		4
Goujon ( <i>Gobio gobio</i> )		4
Chevaine ( <i>Leuciscus cephalus</i> )	m	
Vandoise ( <i>Leuciscus leuciscus</i> )		
Blageon ( <i>Leuciscus souffia souffia</i> )	m	2
Vairon ( <i>Phoxinus phoxinus</i> )	e	4
Gardon ( <i>Rutilus rutilus</i> )		
Rotengle ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> )		
Tanche ( <i>Tinca tinca</i> )		
Brochet ( <i>Esox lucius</i> )		
Perche ( <i>Perca fluviatilis</i> )		
Apron ( <i>Zingel asper</i> )	r	1
Perche soleil ( <i>Lepomis gibbosus</i> )		ZN
Epinoche ( <i>Gasterosteus aculeatus</i> )		
Loche franche ( <i>Barbatula barbatula</i> )	e	
Chabot ( <i>Cottus gobio</i> )	e	4

---

## Déficits et revalorisation du milieu

Sur le tronçon amont, l'élément le plus péjorant reste sans aucun doute les débits résiduels insuffisants et les fortes éclusées induites par l'exploitation hydroélectrique.

Compte tenu de la morphologie naturelle de la plus grande partie des secteurs, aucun besoin urgent ne s'impose en la matière à l'exception toutefois de quel-

ques tronçons situés à proximité des agglomérations. En revanche, la libre circulation du poisson n'est pas assurée sur l'ensemble du linéaire. L'assainissement des petites chutes situées dans le tiers inférieur du linéaire (St-Ursanne, Bellefontaine, Moulin du Doubs) semble possible sans engager de gros investissements et devrait être réalisé en priorité.

## B) Population d'ombres et gestion halieutique

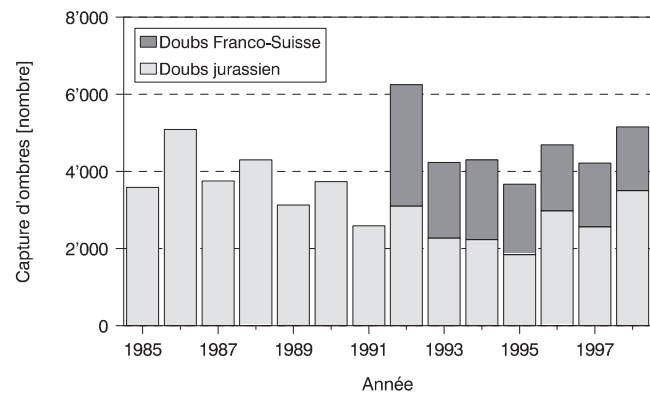
### Population d'ombres

Le Doubs abrite la seule population d'ombres suisse du bassin rhodanien à l'aval du lac Léman. Entre Biaufond et Ocourt la population constitue l'une des plus importantes au niveau suisse aussi bien en terme d'effectif piscicole que de prises moyennes. Depuis 1979, aucun **repeuplement** n'a plus été effectué, si bien que la population se maintient grâce à la reproduction naturelle. Le succès de la reproduction naturelle est d'ailleurs illustré chaque année en mai par la présence de milliers de larves le long des berges. La structure génétique de la population du Doubs présente des spécificités par rapport aux autres populations suisses mais semble proche de celle de la Loue, un cours d'eau appartenant au même bassin versant (EPPE & PERSAT 1999).

En moyenne, les prises d'ombre de la **pêche de loisir** représentent environ 17% du total et sont relativement stables pendant les dix dernières années. Aucune tendance ne semble se dégager dans le futur. Toutefois les données statistiques demeurent difficiles à interpréter puisque les mesures de protection de l'espèce n'ont pas toujours été identiques sur les différents tronçons (Doubs jurassien, Doubs Franco-Suisse).

La présence du **cormoran** a été signalée la première fois pendant l'hiver 1992/93. Depuis, des mesures de lutte contre l'oiseau ont été systématiquement appliquées. Aucun dégât important imputable à la prédation du cormoran, à d'autres oiseaux ou prédateurs piscivores n'a été annoncé par les administrations cantonales compétentes.

### Capture



### Réglementation de la pêche

#### Doubs Jurassien

Zones de réserve	- St-Ursanne - Soubey: Tronçon à la mouche sèche
Taille légale de capture [longueur totale]	32 cm
Période de protection	1 <sup>er</sup> octobre – 15 mai
Limitation des prises	6 salmonidés / jour 6 ombres / jour 200 salmonidés / année
Méthodes de capture permises	W, Z, G, S

#### Doubs Franco-Suisse

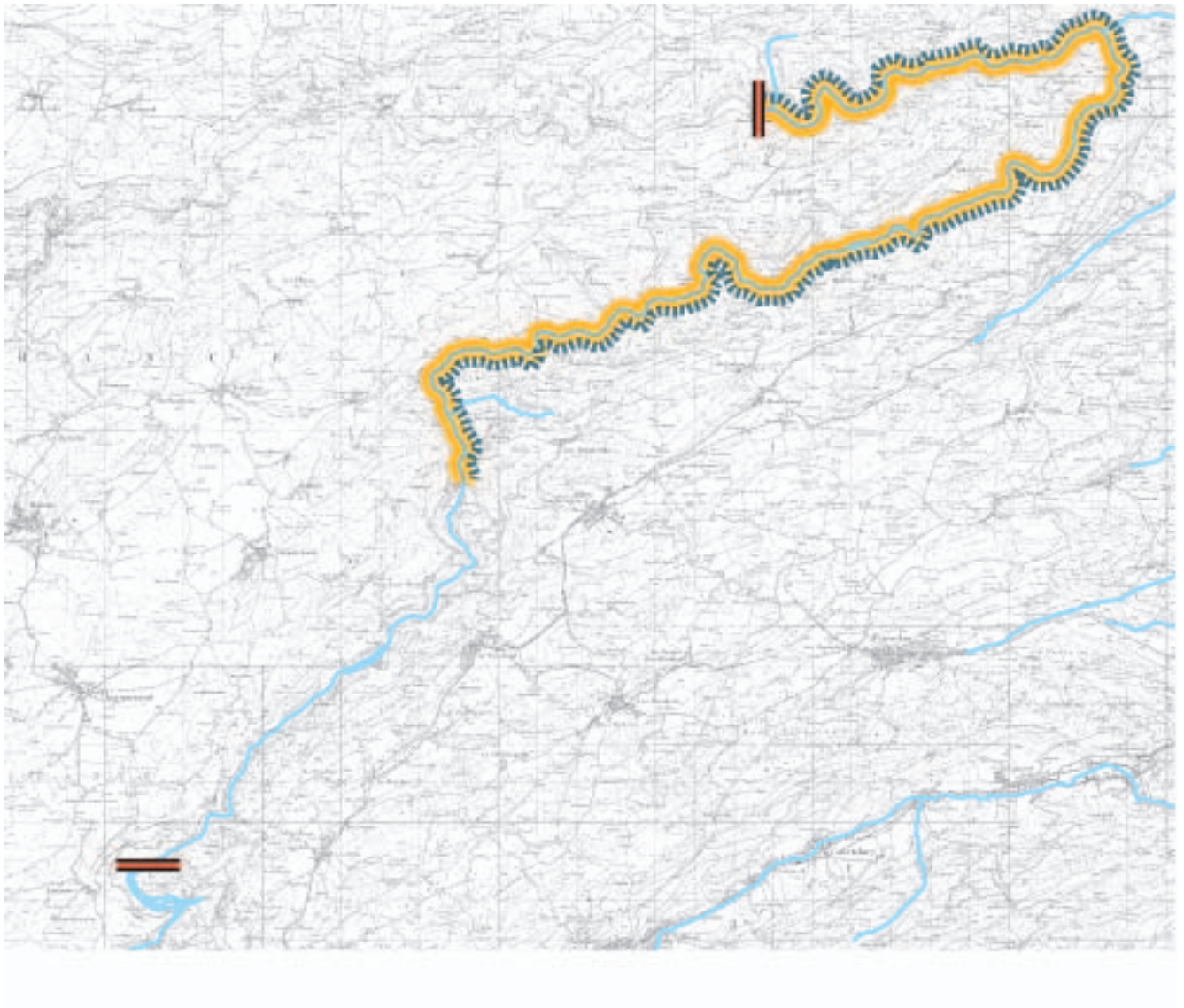
Zones de réserve	aucunes
Taille légale de capture [longueur totale]	32 cm
Période de protection	1 <sup>er</sup> octobre – 15 mai
Limitation des prises	4 salmonidés / jour 2 ombres / jour 60 salmonidés / année
Méthodes de capture permises	W, Z, G, S

## Mesures de gestion

La population d'ombres du Doubs se maintient malgré une pression de pêche relativement importante et malgré le fait qu'aucun repeuplement n'est plus réalisé. Il semble donc que la reproduction naturelle suffise amplement au recrutement de la population. La situation dans le Doubs démontre ainsi qu'une gestion adaptée à la station et un milieu de bonne qualité permettent une exploitation durable de la population sans aucune mesure de repeuplement.

Le renoncement à toute mesure de repeuplement doit être poursuivi aussi longtemps que la population se maintient à un bon niveau.

Afin de garantir une exploitation durable, il est conseillé d'obtenir des informations sur la **croissance** ainsi que sur l'âge et la taille à la première maturation sexuelle. Ces informations constituent la base pour la fixation d'une taille minimale de capture adaptée. Grâce à quelques campagnes de pêche à l'électricité, il est possible d'obtenir des informations sur la **structure de la population** (pyramide des âges) ainsi que sur la fréquence des blessures imputables à la pêche; ces informations fournissent des indices quant à une éventuelle surexploitation de la population. Des précisions sur la biologie de l'espèce ainsi qu'un programme de surveillance sont également recommandés. Le **monitoring** doit en particulier se focaliser sur la structure des âges de la population.



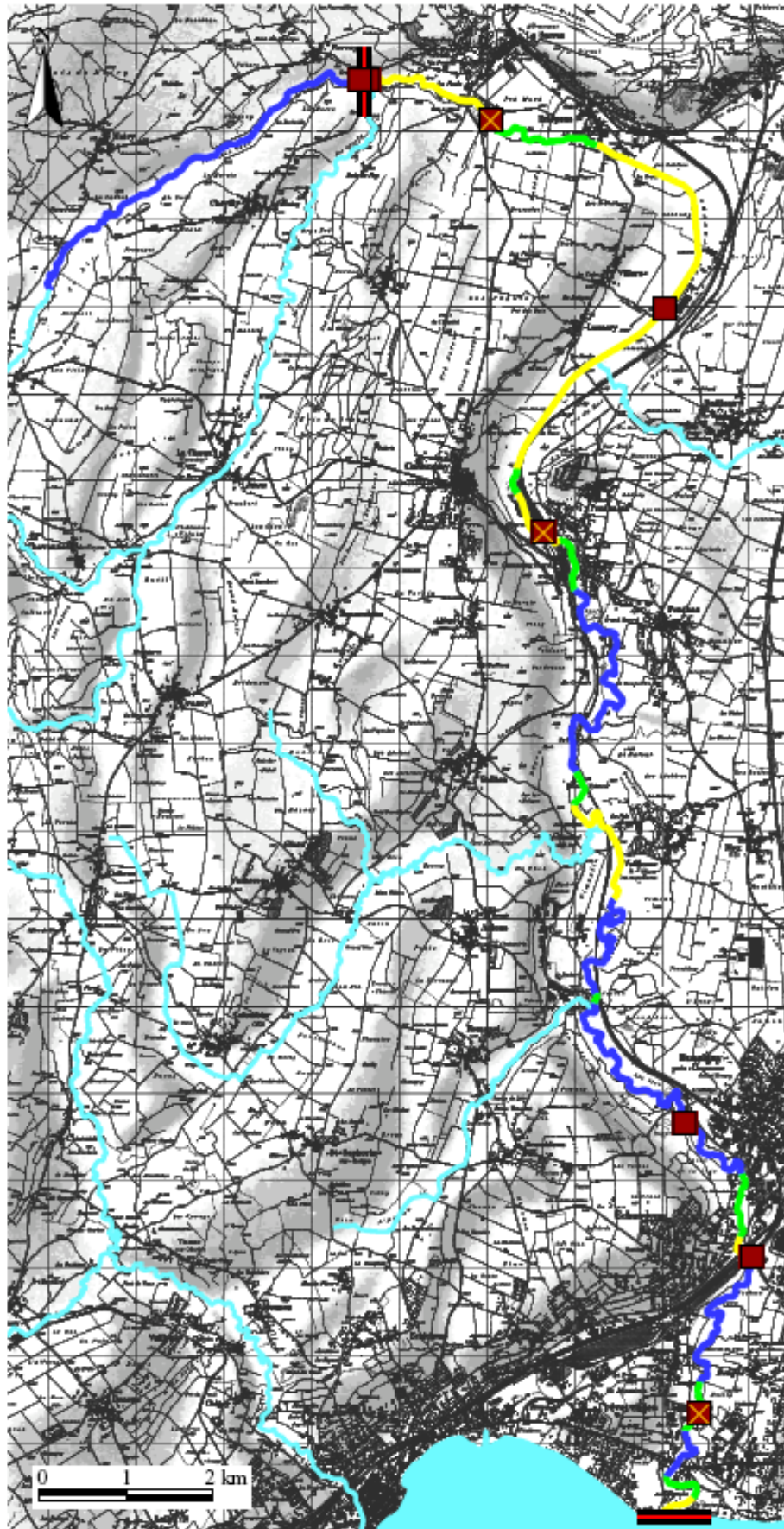




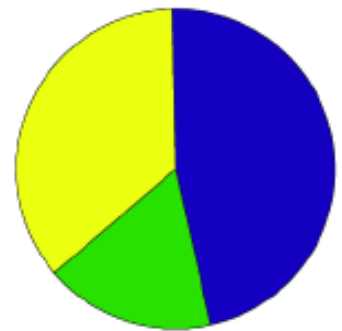
# La Venoge

## A) Écomorphologie, hydrologie et populations piscicoles

### Écomorphologie



secteur à ombres  
(28.9 km)



## Caractéristiques du cours d'eau et populations piscicoles

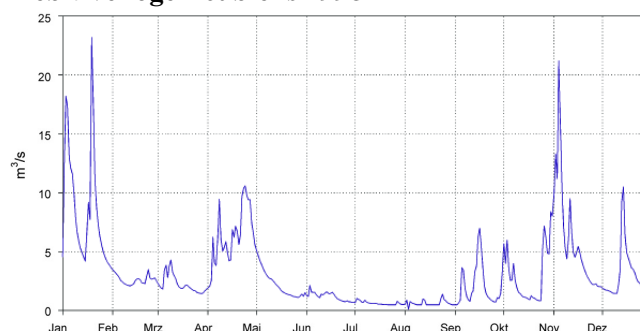
La distribution de la population d'ombre de la Venoge est limitée en amont par les gorges de La Sarraz. Jusqu'à la STEP de Penthaz, la Venoge s'écoule en partie canalisée dans un paysage de terres ouvertes exploitées de manière intensive. Puis, suit un long tronçon proche de l'état naturel avec un lit bien structuré formant des bancs de graviers et composé de berges diversifiées. Ce tronçon est interrompu à la hauteur de Vufflens-la-Ville par un secteur à écomorphologie fortement altérée. A l'aval de la STEP de Bussigny, la zone riveraine s'amenuit et, au niveau des ponts routier et ferroviaire, les talus des berges sont pour la plupart (> 60 %) aménagés. Plus à l'aval, suivent des tronçons alternativement proches de l'état naturel et des secteurs légèrement altérés (aménagement en pied de berge, zone riveraine insuffisante). Les 500 derniers mètres avant l'embouchure dans le Léman servent de port de plaisance; les berges sont donc aménagées en conséquence (stabilisées à l'aide d'un mur). Le secteur favorable pour l'ombre se termine à environ 1 km en amont de l'embouchure dans le Léman. Cinq obstacles importants (avec ou sans ouvrage de franchissement du poisson) sont situés au sein de la zone à ombre et interrompent la migration des organismes aquatiques. Au niveau écomorphologique, le tronçon à ombre peut se diviser de la manière suivante: juste la moitié du tronçon est proche de l'état naturel, environ un cinquième est peu altéré et un tiers est fortement altéré.

La Venoge à la hauteur d'Ecublens draine un bassin de 231 km<sup>2</sup>; le débit annuel moyen est de 4.4 m<sup>3</sup>/s (0.3 à 82 m<sup>3</sup>/s). Le régime hydrologique est du type nivopluvial-jurassien. A l'exception de quelques dérivations ponctuelles destinées à la force hydraulique, les débits de la Venoge ne sont pas influencés artificiellement.

Au niveau des teneurs en nutriments, le cours d'eau est considéré comme moyennement à fortement chargé.

La Venoge abrite 9 espèces de poissons. Elle constitue l'un des cours d'eau les plus importants pour la fraie de la truite lacustre du Léman. Le spirilin, espèce menacée, est rare. La zone d'embouchure abrite encore 6 autres espèces en provenance du Léman (corégone, carpe, tanche, brochet, perche et lotte).

### Débit Venoge Ecublens 1998



### Populations piscicoles

Espèce	abondance	menace
Truite de rivière/lac ( <i>Salmo trutta</i> )	m	4 / 2
Ombre commun ( <i>Thymallus thymallus</i> )	m	3
Spirilin ( <i>Alburnoides bipunctatus</i> )	s	3
Barbeau commun ( <i>Barbus barbus</i> )	e	4
Goujon ( <i>Gobio gobio</i> )	e	4
Chevaine ( <i>Leuciscus cephalus</i> )	e	
Vairon ( <i>Phoxinus phoxinus</i> )	e	4
Loche franche ( <i>Barbatula barbatula</i> )	e	
Chabot ( <i>Cottus gobio</i> )	r	4

## Déficits et revalorisation du milieu

Sur les tronçons fortement altérés du point de vue morphologique (Vufflens, Pent haz à Eclépens, La Sarraz), l'espace à disposition permettrait une revalorisation de la zone riveraine. La création de vastes baies d'eau dormante pouvant être utilisées par les larves fraîchement écloses au printemps permettrait de contrecarrer le déficit actuel en micro-habitat larvaire. L'aménagement de gros blocs inhomogènes ou d'épis augmenterait la diversité de l'écoulement dans les tronçons monotones. Sur quelques secteurs situés en zone agricole,

l'aménagement de bras latéraux contribuerait à la richesse structurelle du milieu et augmenterait considérablement l'offre en habitat pour les poissons. Les effets de tels aménagements sur le poisson devraient être précisés dans le cadre d'un suivi des mesures (par exemple: cartographie des larves). L'assainissement de tous les obstacles à la libre circulation de l'ombre s'impose afin de rétablir la continuité écologique de l'embouchure dans la Léman jusque sur les secteurs amont.

## B) Population d'ombres et gestion halieutique

### Population d'ombres

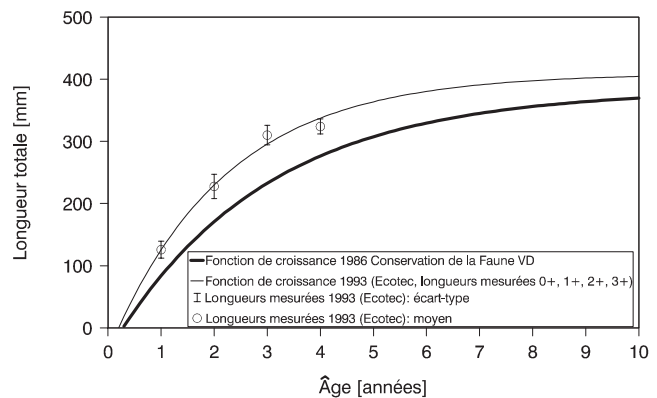
Malgré des **captures** assez faibles en ombres, la Venoge présente un intérêt pour l'espèce puisqu'elle constitue l'une des deux plus importantes populations en amont du Léman. L'**abondance** estimée par pêche à l'électricité (un passage) fluctuait entre 0 et 1'032 individus par ha. L'abondance maximale ainsi que la densité en juvéniles a été mesurée sur un tronçon proche de l'état naturel entre Cossonay et le pont de Busigny (ECOTEC 1995). La **pyramide des âges**, composée seulement de peu de cohortes, et les caractéristiques de la **croissance** tendent à montrer une forte pression de pêche. Depuis 1986, des échantillonnages montrent une diminution d'ombres âgés. Toutefois, il faut signaler que les modalités du recensement n'étaient pas les mêmes en 1986 (mortalité à cause d'une pollution grave) et en 1993 (pêche à l'électricité). La croissance est nettement plus faible que celle enregistrée dans les grands cours d'eau du Plateau. En 1986 la croissance des ombres était nettement plus faible qu'en 1993.

L'exploitation piscicole de la Venoge s'effectue selon le système des permis. Les captures d'ombres représentent en moyenne le 2% (au maximum le 4%) des captures totales. Depuis 1988, les captures d'ombres ont diminué sensiblement de 82% en deux vagues avec des minima enregistrés en 1993 et en 1997. L'évolution de l'abondance n'est pas quantifiable car des données comparatives des années à fort rendement manquent.

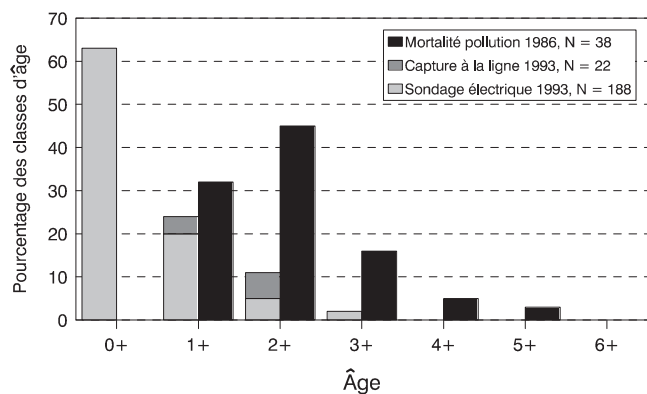
Une bonne partie des ombres 2+ sont protégés par les prescriptions en vigueur. Toutefois, la contribution de ces individus à la reproduction naturelle n'est pas connue. La forte **limitation des captures** et la longue **période de protection** comptent parmi les prescriptions les plus efficaces pour la protection de la population. L'interdiction de l'ardillon diminue la mortalité en cas de remise à l'eau des individus n'ayant pas atteint la taille légale.

Les ombres immergés dans le passé étaient originaires d'Autriche, de l'Aar près de Thoun et du Rhin à Schaffouse (comm. pers. B. BÜTTIKER). L'impact génétique du repeuplement n'est pas connu. L'absence de corrélation entre immersions et captures ainsi que le succès de la **reproduction naturelle** (ECOTEC 1995) suggèrent que la population est essentiellement recrutée naturellement (essentiellement jusqu'en 1993 et totalement depuis 1994). En été 1986 un déversement d'hypochlorite de sodium a décimé sur 4.2 km une grande partie de la population d'ombres (comm. pers. B. BÜTTIKER).

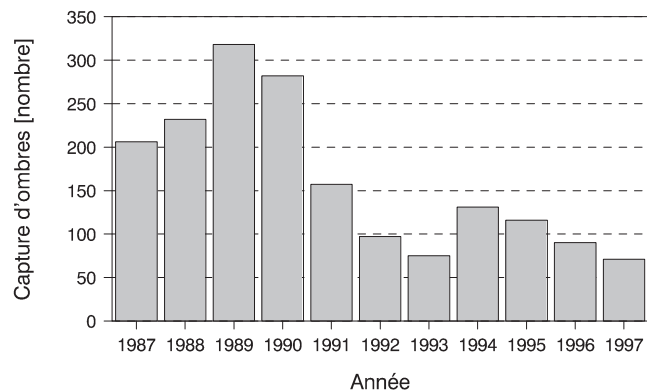
### Croissance



### Pyramide des âges



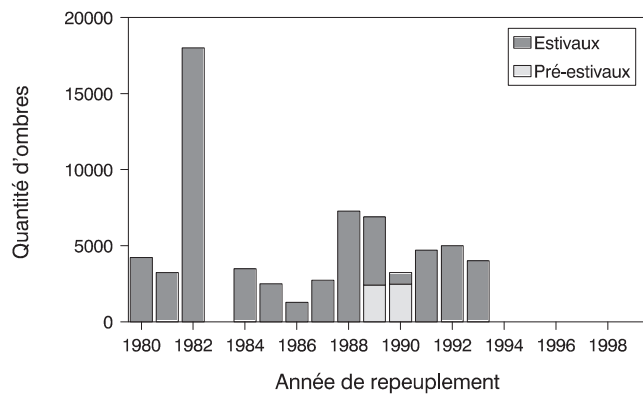
### Capture



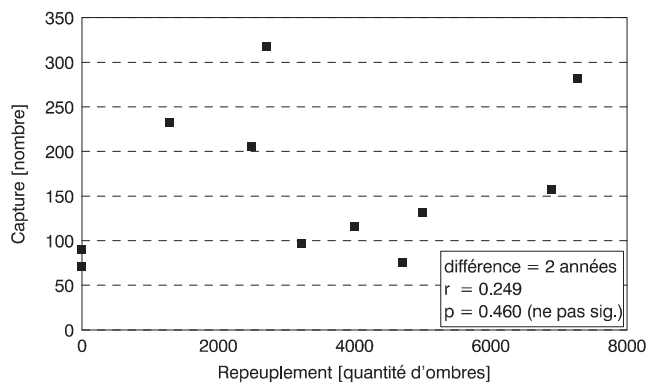
### Réglementation de la pêche

Zones de réserve	Près de Cossonay (Longueur: 40 m)
Taille légale de capture [longueur totale]	33 cm
Période de protection	Jour après le premier Dimanche en octobre - Jour avant le 2ème dimanche en Mai
Limitation des prises	2 ombres par jour
Méthodes de capture permises	Z, G, S

### Repeuplement



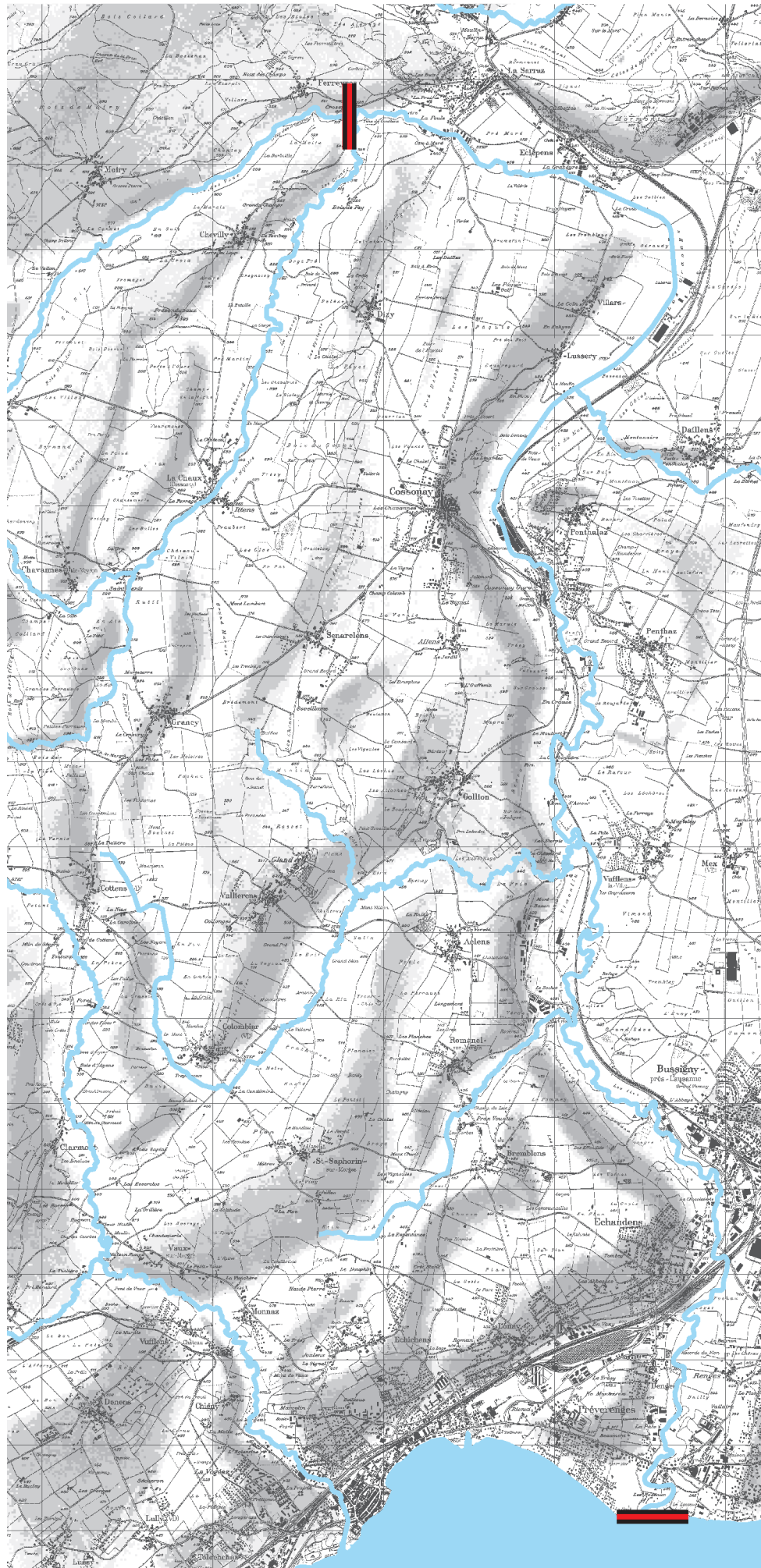
### Correlation repeuplement - capture



## Mesures de gestion

Comme la Venoge est caractérisée par de fortes crues, il est déterminant que la population de géniteurs soit composée de plusieurs classes d'âge. La structure de la population, le phénomène de "Lee", la diminution des poissons âgés depuis 1986 et le recul des captures semblent indiquer une **forte pression de pêche**. Des mesures de rétablissement de la population s'avèrent donc indispensables. La croissance s'est fortement modifiée entre 1986 et 1993. De nouvelles investigations sont conseillées. La taille des individus et leur âge à la première maturité sexuelle ainsi que la taille de la population doivent être étudiés afin de fixer des mesures de protection adaptée à la station. L'impact de la pêche à la ligne et des prédateurs peut être estimé grâce à une quantification du taux de blessure. L'importance de la population larvaire permet d'estimer le succès de la reproduction naturelle ainsi que d'identifier la localisation des habitats larvaires ("hot spots"). Le canton de VD travaille sur la **constitution d'un stock de géniteurs**: des ombres 1+ capturés par pêche à l'électricité sont maintenus en pisciculture. Annuellement, de nouveaux individus 1+ originaires de la Venoge viennent grossir le stock captif. Le repeuplement à l'aide de la descendance produite garantit ainsi la survie de la population, même en cas d'empoisonnement aigu. La population d'ombres de la Venoge dépend donc en partie de la faisabilité de ce stock de géniteurs. Afin de limiter les risques liés au repeuplement, il est possible de **limiter les mises à l'eau** aux tronçons où le succès de la reproduction n'est que partiel ou à la suite d'empoisonnements.

En cas de modification des mesures de protection (taille minimale de capture, périodes de protection), un **monitoring** est fortement conseillé (densité, structure des âges, taux de blessures).



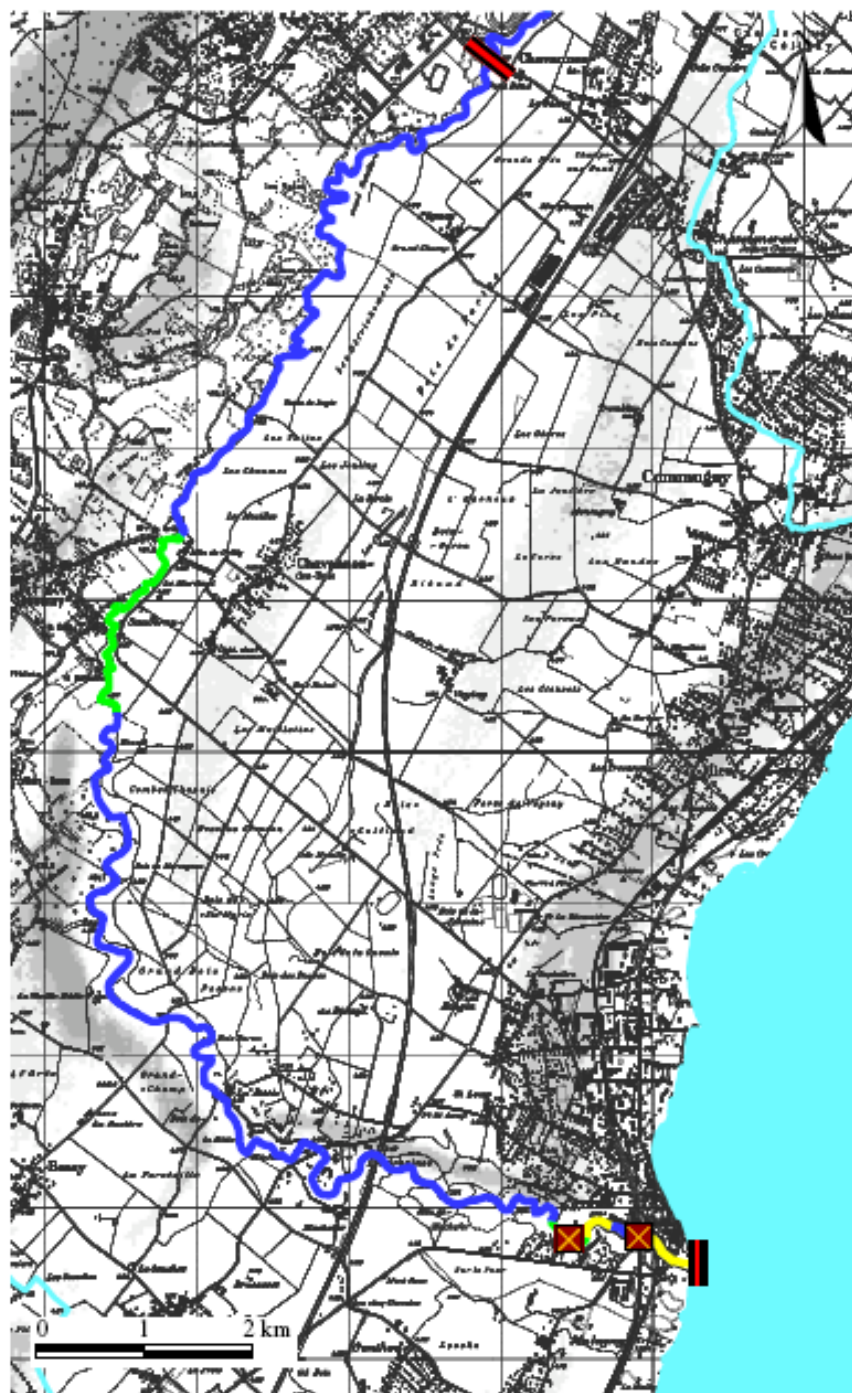




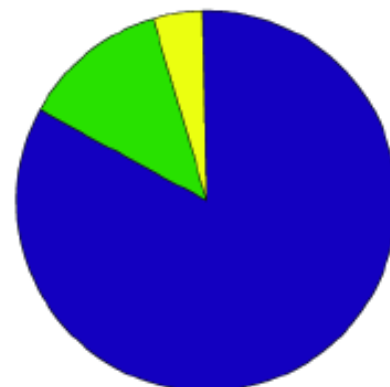
# La Versoix

## A) Écomorphologie, hydrologie et populations piscicoles

### Écomorphologie



secteur à ombres  
(16.6 km)



## Caractéristiques du cours d'eau et populations piscicoles

Le pont routier à Chavannes des Bogis constitue la limite amont de l'aire de distribution de la population de la Versoix. Les deux tiers supérieurs forme la frontière franco-suisse. Jusqu'au Moulin de Grilly à la hauteur de Chavannes des Bois (ouvrage équipé d'une passe à poissons), la Versoix méandre librement à travers la forêt et les terres agricoles. Le tronçon suivant d'environ 1 km est caractérisé par une stabilisation ponctuelle du talus des berges. Plus à l'aval, la morphologie est naturelle jusqu'à l'embouchure du "Le Crève cœur" au-dessus de Versoix. Suivent un tronçon de quelques centaines de mètres aménagé avec des enrochements et un tronçon à nouveau naturel jusqu'au pont ferroviaire. De là jusqu'à son embouchure dans le Léman, la Versoix est canalisée entre deux murs sur environ 500 m. Les passes à poissons existantes au niveau des chutes importantes sur le tronçon aval ne sont pas franchissables par l'ombre. L'examen écomorphologique montre que plus de 80 % des tronçons peuvent être considérés comme naturels et moins de 5 % comme fortement altérés.

Le débit n'est que peu influencé par la prise d'eau du canal industriel. Autrement, le régime hydrologique (nivo-pluvial-jurassien) est déterminé par les précipitations. Jusqu'à La Bâtie, la Versoix draine une surface de 76 km<sup>2</sup>; aucune mesure de débit n'est enregistrée par le service hydrologique national sur la Versoix.

La qualité physico-chimique est bonne à l'exception des concentrations en phosphates.

La faune piscicole de la Versoix est extrêmement pauvre; en plus de l'ombre, seuls 4 autres espèces ont été recensées. En revanche, la Versoix joue un rôle important pour la reproduction de la truite lacustre du Léman.

### Populations piscicoles

Espèce	abondance		menace
	VD	GE	
Truite arc-en-ciel ( <i>Oncorh. mykiss</i> )	r	-	ZN
Truite de rivière/lac ( <i>Salmo trutta</i> )	m	m	4 / 2
Ombre commun ( <i>Thymallus thymallus</i> )	r	r	3
Epinoche ( <i>Gasterosteus aculeatus</i> )	r	-	
Chabot ( <i>Cottus gobio</i> )	m	m	4

---

## Déficits et revalorisation du milieu

Comme la Versoix peut être considérée comme naturelle sur environ 80% du tronçon à ombre, aucune amélioration structurelle ne semble prioritaire. Sur le tronçon aval en revanche, des mesures ponctuelles permettraient d'améliorer considérablement l'habitat des larves. Toutefois, l'espace à disposition étant très limité dans la zone d'agglomération, les améliorations de-

vraient se limiter à l'intérieur des murs des berges: une augmentation de la diversité structurelle pourrait être obtenue par l'aménagement de gros blocs dans le lit ou de bois mort ancré aux berges. D'autres mesures de revalorisations morphologiques pourraient être réalisées dans la zone d'embouchure.

## B) Population d'ombres et gestion halieutique

### Population d'ombres

La population de la Versoix constitue l'une des rares populations du bassin versant du Rhône située en amont du Léman. Des études génétiques ont montré une certaine affinité de la population de la Versoix avec celles du bassin du Rhin; cela peut s'expliquer soit par un impact important du repeuplement, soit par une forte variabilité génétique au sein des populations du bassin rhodanien (EPPE & PERSAT, 1999).

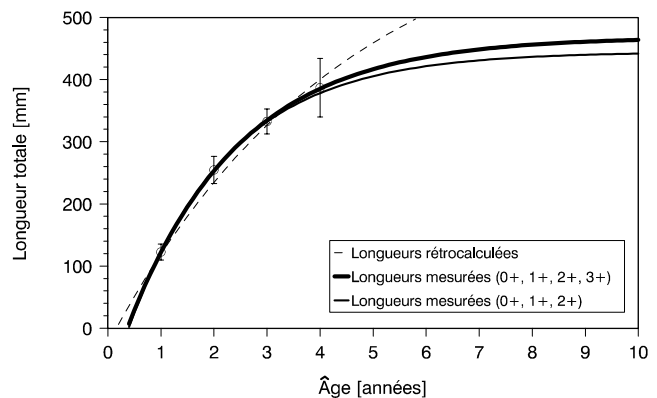
L'**abondance** estimée par pêche à l'électricité (densité minimale, un passage) en 1993-94 fluctuait entre 0 et 292 individus par ha. Les ombres sont principalement concentrés sur le tronçon de Versonnex jusqu'à l'embouchure dans le lac.

La **pyramide des âges** (aplatie) ainsi que la **croissance** semblent indiquer une **forte pression de pêche** (ECOTEC, 1995). Malgré le renoncement au repeuplement en 1993, de nombreux jeunes ombres ont été observés ce qui tend à prouver l'efficacité du recrutement naturel. ECOTEC (1995) considère toutefois que, sur la partie vaudoise, la reproduction ne fonctionne que de manière insuffisante. La mise en relation des **mises à l'eau** et des **captures** effectuées dans les deux cantons est positivement corrélée (avec un décalage temporel de deux ans), ce qui tend à démontrer le succès du repeuplement. Comparée aux autres populations suisses, la **croissance** est lente; cela doit être attribué aux températures relativement basses de l'eau.

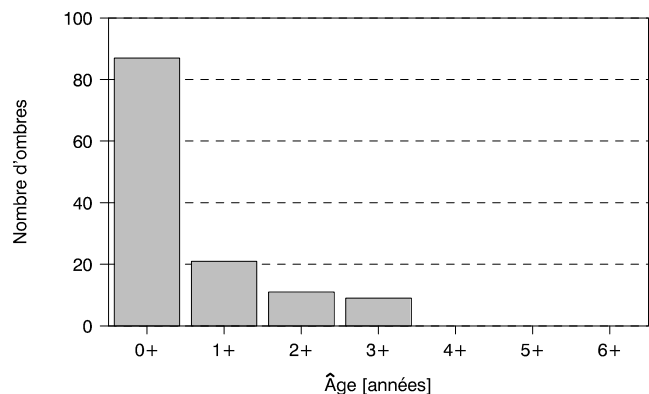
La plus grande partie des ombres de la Versoix est capturée dans le tronçon inférieur (genevois). Les **captures** montrent un recul important ainsi qu'une **diminution du poids moyen de la pièce** entre 1990 et 1994. L'augmentation du poids moyen qui suit s'explique par l'augmentation de la taille minimale de capture. La diminution du nombre des prises s'explique également partiellement par cette nouvelle mesure.

La Versoix a été **repeuplée** jusque en 1992 avec des pré-estivaux et des estivaux, originaires de piscicultures privées. Dans le canton de Genève, la provenance exacte des ombres est seulement connue pour 1961 (Haute-Autriche); pour le reste, les fournisseurs prétendaient s'être approvisionnés en Autriche. Dans le canton de Vaud, les ombres provenaient d'Autriche, du Rhin près de Schaffhouse et de l'Aar près de Thoune.

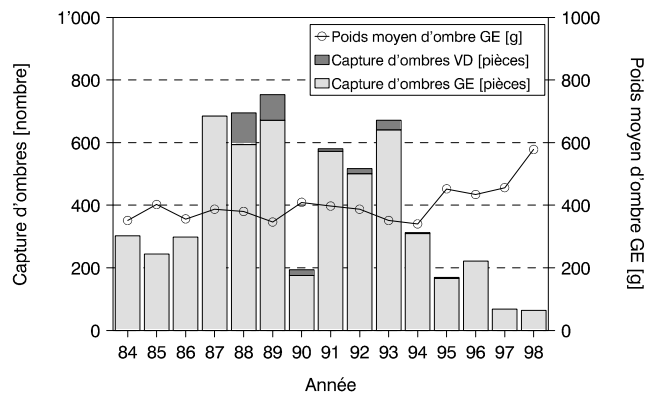
### Croissance



### Pyramide des âges



### Capture



### Réglementation de la pêche

#### Canton de Vaud

Zones de réserve  
 Taille légale de capture [longueur totale]  
 Période de protection (dès le 1.1.2000)  
 Limitation des prises (dès le 1.1.2000)  
 Méthodes de capture permises

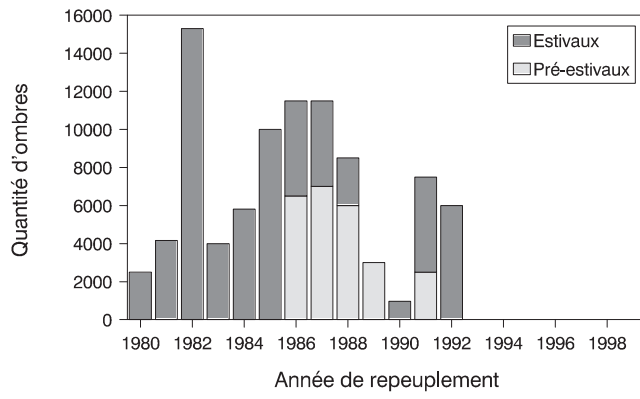
Chavannes-de-Bogis  
 30 cm  
 1<sup>er</sup> lundi en octobre - jour avant le 3<sup>ème</sup> samedi en mai  
 1 ombre par jour (avant: 2/j)  
 Z, G, S

#### Canton de Genève

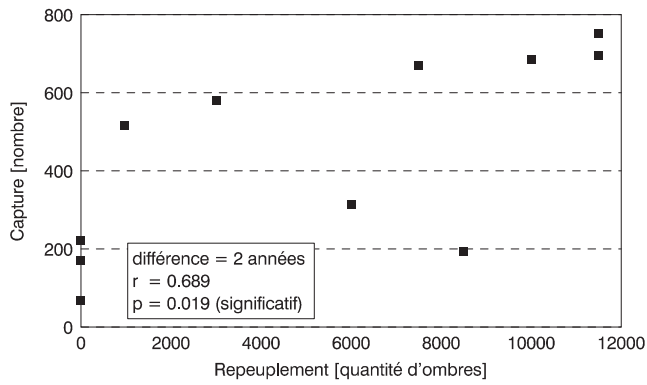
Zones de réserve  
 Taille légale de capture [longueur totale]  
 Période de protection  
 Limitation temporelle  
 Limitation des prises  
 Méthodes de capture permises

Canal du moulin de Richelien  
 Barrage - route de l'Etraz  
 33 cm (30 cm jusque 1994)  
 1<sup>er</sup> lundi en octobre - jour avant le 3<sup>ème</sup> samedi en mai  
 pêche seulement jours pairs, week-ends et fériés  
 2 ombres par jour  
 Z, G, S

### Repeuplement



### Correlation repeuplement - capture



## Mesures de gestion

La Versoix se trouve à la limite supérieure de la distribution de l'ombre. Les géniteurs doivent pouvoir frayer plusieurs fois afin de compenser les pertes imputables aux crues; cela implique une régulation de la pression de pêche ménageant la population. La diminution du poids individuel moyen de capture, de la croissance ainsi que l'âge maximal de capture de 3+ en 1993 (ECOTEC 1995) semblent indiquer que, entre 1990 et 1994, la population a été trop fortement exploitée.

La première mesure d'urgence à mettre en place afin de permettre à la population de se rétablir consiste à **fixer la taille minimale de capture à 35 cm** dans les deux cantons. Ainsi tous les individus de 3+ et une partie des individus plus âgés seraient protégés. Cela permettrait également de freiner la capture sélective des individus à croissance rapide. La détermination d'une taille minimale de capture nécessite encore des investigations concernant la structure des âges de la population, la croissance, l'âge resp. la taille lors de la maturité sexuelle. Les limitations de captures (nombre de pièces et les limitations dans le temps) doivent être maintenues en tant que contribution à la diminution de la pression de pêche.

Le grand nombre de juvéniles observés en 1993 malgré une absence de repeuplement démontre un potentiel important de la reproduction naturelle. La corrélation obtenue entre le repeuplement les captures peut donc apparaître contradictoire. Toutefois, la modification des mesures de protection du poisson ainsi que l'intervalle de temps relativement court rendent difficile l'interprétation des données. Malgré cette corrélation, il est nécessaire de compter de manière conséquente sur la reproduction naturelle. Une gestion axée sur la protection systématique du stock de géniteurs devrait permettre de rétablir la population et ainsi d'assurer une exploitation durable. En cas de repeuplement, seul du matériel issu du bassin versant lémanique devrait être utilisé. Actuellement, les cantons de GE et de VD travaillent sur un projet commun de constitution d'un stock de géniteurs. Afin de démontrer les effets des modifications des mesures de protection, un **monitoring** visant en particulier à suivre l'évolution de la structure des âges et de l'abondance est conseillé. Un recensement des ombres en stade larvaire ou des juvénile serait en mesure de fournir de précieuses informations sur l'importance de la reproduction naturelle.



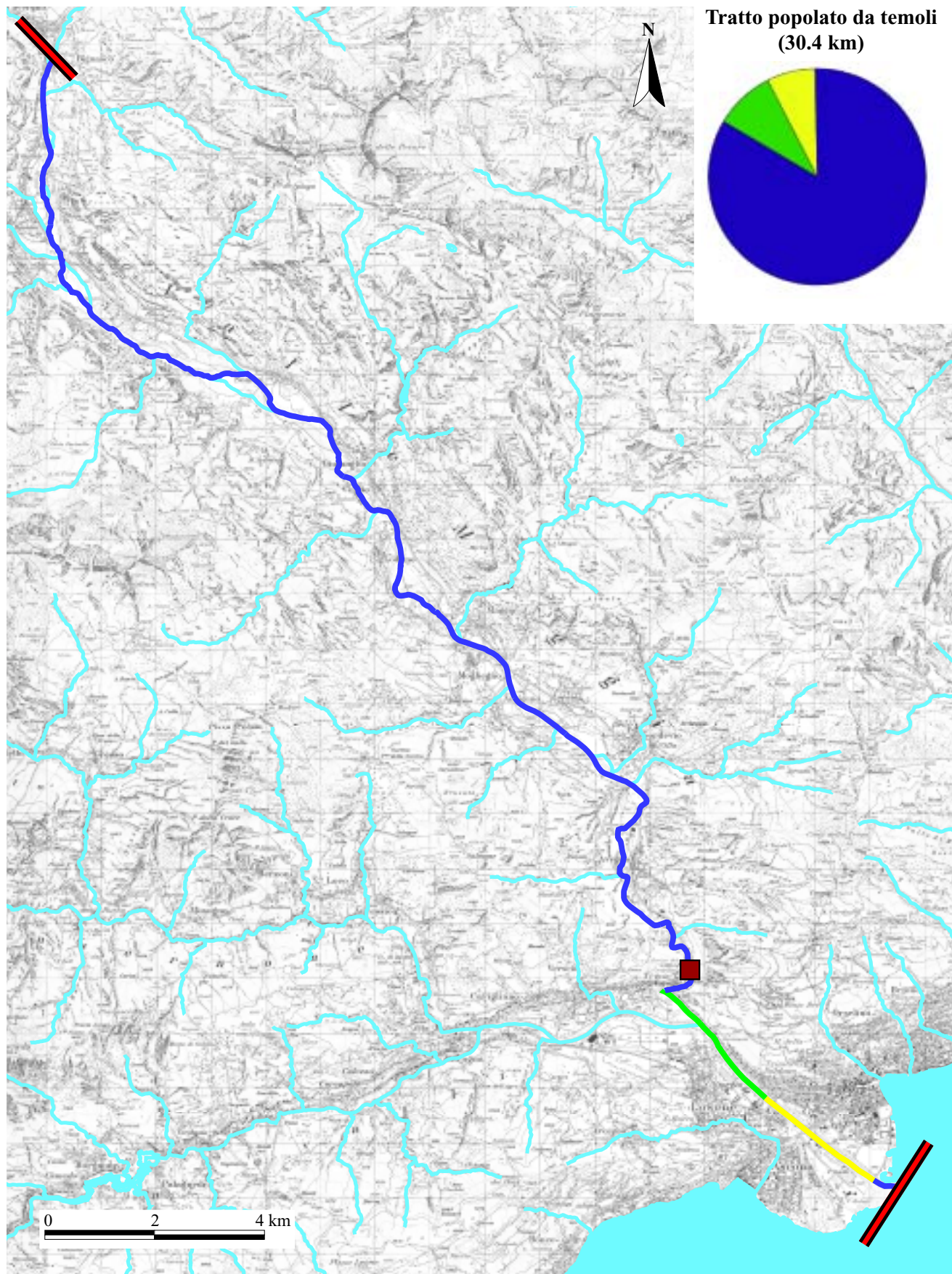




# Maggia

## A) Ecomorfologia, idrologia e patrimonio ittico

### Ecomorfologia



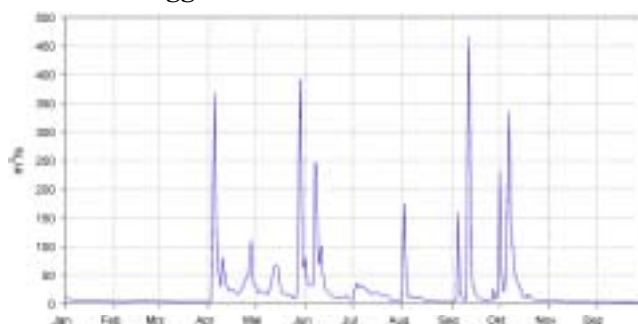
## Caratteristiche del corso d'acqua e patrimonio

Dal limite superiore della distribuzione di questa popolazione di temoli (Bignasco) fin sopra i Saleggi, la Maggia conserva il suo carattere morfologico naturale. Subito dopo e fino a Gordevio, soprattutto la sponda sinistra è consolidata per un breve tratto con blocchi di pietra, dopo di che il fiume riprende il suo corso naturale. Qui, attraverso un letto di ghiaia largo in parte fino a 200 m, ricoperto da vegetazione pioniera, si fanno strada dei bracci sinuosi e ramificati. La cascata naturale di 700 m fino alla centrale elettrica di Ponte Brolla ha un deflusso residuale scarso e data la forte pendenza non è adatta per i temoli. Fino a mezzo chilometro a valle dello sbocco della Melezza la sponda destra è rimasta allo stato naturale, mentre su quella sinistra, che corre lungo la strada, il piede della scarpata è murato su tutta la sua lunghezza. Da Losone fino a poco prima d'immettersi nel Lago Maggiore, la Maggia è fortemente modificata sui due lati da muri con antistante gettata di massi, per cui la larghezza del suo letto non può variare. Qui, comunque, quando le acque sono a livelli bassi o medi il fiume ha spazio sufficiente, e quindi il suo letto è variamente strutturato. Il delta formato dalla foce è stato lasciato allo stato naturale. In complesso, nella Maggia prevalgono i tratti lasciati allo stato naturale (84%), tutti situati nel corso superiore, mentre i settori poco (9%) e fortemente (7%) modificati appartengono per intero al corso inferiore.

La Maggia fino a Locarno raccoglie le acque di un bacino imbrifero di 926 km<sup>2</sup>, nel suo corso superiore fino a Someo il suo regime di deflusso è nivale meridionale, successivamente nivo-pluviale meridionale, con deflussi annui medi compresi tra 4.1 m<sup>3</sup>/s (Bignasco) e 23.9 m<sup>3</sup>/s (Locarno). Ma su tutto il suo corso il regime di deflusso è fortemente influenzato da captazioni d'acqua destinate alle centrali idroelettriche (deflussi residuali).

Oltre al temolo, nella Maggia si trovano 14 specie di pesci, tra i quali sono considerati ad alto rischio il barbo canino e la savetta, e a rischio lo strigione. Queste quattro categorie (taxa) sono presenti esclusivamente a sud delle Alpi. La Maggia è molto importante come luogo di fregola per la trota lacustre, fortemente minacciata.

### Deflusso Maggia a Locarno 1998



### Fauna ittica

Specie ittica	Frequenza	Minaccia
Trota di lago/torrente ( <i>Salmo trutta</i> )	s / h	2 / 4
Temolo ( <i>Thymallus thymallus</i> )	s	3
Alborella ( <i>Alborella alborella</i> )	m (h)	
Barbo italiano ( <i>Barbus plebejus</i> )	s	3
Barbo canino ( <i>Barbus meridionalis</i> )	s	2
Savetta ( <i>Chondrostoma soetta</i> )	h	2
Cavedano ( <i>Leuciscus cephalus</i> )	m	
Strigione ( <i>Leuciscus souffia muticellus</i> )	m	3
Pigo ( <i>Rutilus pigus</i> )	m	4
Triotto ( <i>Rutilus rubilio</i> )	m	4
Scardola ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> )	h	
Persico trota ( <i>Micropterus salmoides</i> )	m	ZN
Persico ( <i>Perca fluviatilis</i> )	h	
Scazzone ( <i>Cottus gobio</i> )	m	4
Bottatrice ( <i>Lota lota</i> )	s	

## **Manchevolezze e migliorie**

Occorrono migliorie di tipo morfologico esclusivamente nel tratto compreso fra la centrale di Ponte Brolla e lo sbocco nel Lago Maggiore. Si dovrebbe rimediare all'assenza di piccole strutture adatte per larve e avannotti realizzando piccole costruzioni all'interno delle dighe che trattengono acque profonde: la monotona sponda del corso inferiore della Maggia si potrebbe valorizzare creando piccole insenature con zone d'acqua bassa destinate agli avannotti nel periodo estivo e piccoli ammassi di blocchi di pietra o di repellenti articolati.

Inoltre, ancorando degli alberi interi alle rive si potrebbe creare una quantità di piccoli habitat.

Si dovrebbe poi aumentare sensibilmente l'entità dei deflussi residuali, in modo da valorizzare questo fiume, in gran parte intatto dal punto di vista morfologico. All'atto dei controlli dei risultati (p. es. rilievi cartografici delle larve) bisognerebbe verificare gli effetti prodotti sul patrimonio ittico dalle costruzioni realizzate e, se necessario, proporre ulteriori miglioramenti.

## B) Popolazione di temoli e sua gestione

### Descrizione della popolazione

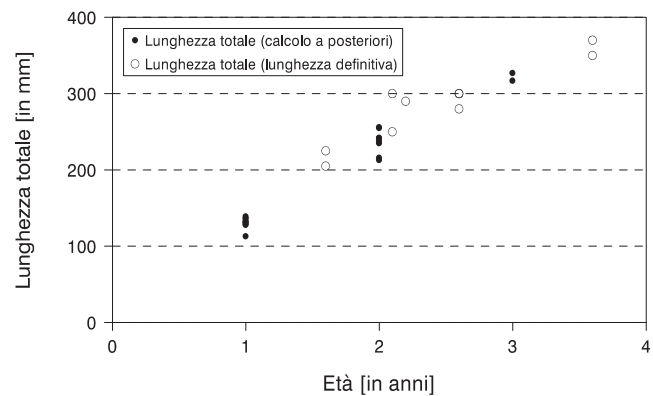
Dal punto di vista dei quantitativi catturati, si tratta della più piccola popolazione ittica della Svizzera. È però unica nel suo genere, in quanto, oltre a quella presente nel fiume Ticino, è la sola popolazione ittica svizzera che vive nel bacino imbrifero del Po. Si differenzia geneticamente dalle comunità di temoli che vivono a nord delle Alpi ed è simile a quella del fiume Ticino (EPPE & PERSAT 1999). In tempi antecedenti alle opere di captazione realizzate nel bacino imbrifero, le acque della Maggia fornivano abbondanti quantità di temoli (MARTINI 1999). Il fiume, quindi, offre grosse potenzialità per migliorare le condizioni della popolazione (aumento dei deflussi residuali). La presenza di temoli si concentra nei seguenti quattro tratti: Bignasco - Visletto, Riveo - Maggia, Ronchini - Avegno e Ponte Brolla - sbocco nel lago Maggiore.

Nel 1995 solo una piccola parte della popolazione raggiungeva la lunghezza minima di cattura. Nel 1996 la quota era notevolmente più alta. Rispetto al 1995, anche il numero di temoli catturati è aumentato. Questo significa che il catturato annuo può oscillare notevolmente: fenomeno prevedibile, dato il regime del fiume, caratterizzato da forti punte di deflusso e periodi di magra estrema (cfr. Studi su un affluente della Maggia, GERSTER & REY 1992). Le situazioni di magra oggi si sono fortemente acuitizzate a causa delle numerose captazioni d'acqua.

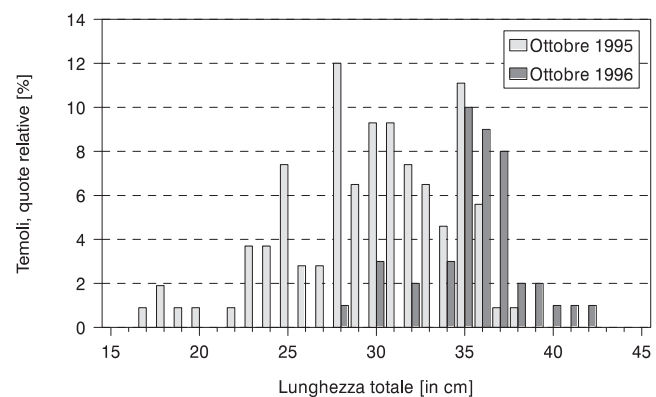
La crescita dei temoli è rapida, anche se non vengono raggiunti del tutto i valori massimi delle popolazioni che vivono nell'Aare, nel canale della Linth e nel Reno. A valle di Bignasco si sono potuti osservare temoli in fregola. Dato che negli ultimi anni non si sono più effettuate semine di avannotti nella Maggia, si deve supporre che la popolazione sia in grado di autoconservarsi a un livello molto basso.

Nella Maggia si pescano annualmente solo pochissimi temoli. È uno dei fiumi per i quali sono in vigore severe misure protettive a favore del temolo, studiate appositamente per l'ecologia di questa specie. Fra il 1992 e il 1994 la pesca del temolo era del tutto proibita, per permettere all'esigua popolazione di rigenerarsi. Negli anni successivi è stata di nuovo consentita la cattura di esemplari con lunghezza minima fissata a un valore molto alto. Per i temoli di due anni d'età sussiste il divieto assoluto di pesca. La pesca è vietata per un periodo molto lungo, il numero massimo di pesci catturati è regolato da severe disposizioni e sopra il limite superiore della diffusione dei temoli si trova una zona protetta lunga 760 m. Le limitazioni in materia di metodi di cattura sono molto severe. Il numero dei pescatori di temolo viene tenuto basso mediante la richiesta di una licenza speciale.

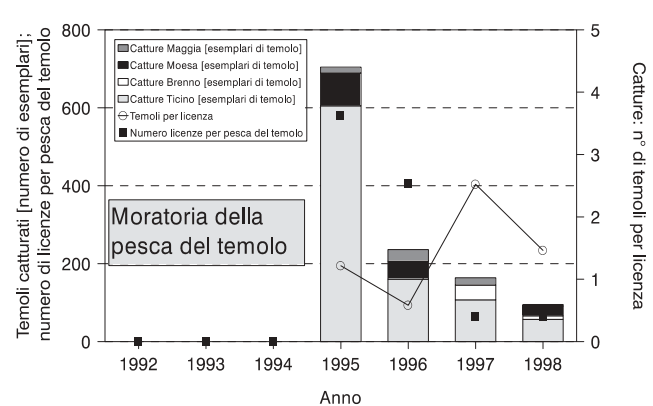
### Crescita corporea



### Ripartizione secondo la lunghezza



### Statistica delle catture

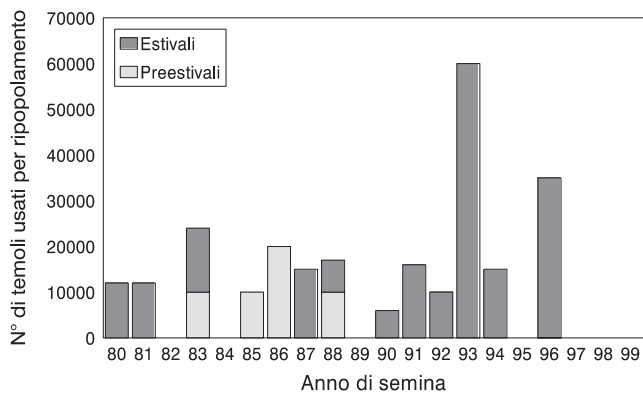


**Prescrizioni sulla pesca**

Zone protette	Bavona: dal ponte pedonale sopra Bignasco fino allo sbocco nella Maggia
Lunghezza minima dei pesci che possono essere catturati [TL]	35 cm
Divieto di pesca	1° dicembre – 30 settembre
Moratoria della pesca del temolo	1992 - 1994
Quantità limite di temoli catturabili	2 temoli/g, 20 temoli/stagione
Metodi di pesca permessi	W (solo per esche artificiali e pesci esca) Z (permesso* di pesca del temolo solo con licenza speciale ed esche artificiali in superficie) G, S, T (giugno-settembre, al mass. 3 ami senza ardiglione, solo esche artificiali)

\* Pesca in superficie con galleggiante alla fine e al massimo tre ami fra la lenza e il galleggiante, vietato l'uso del piombino

**Ripopolamento**



## Suggerimenti per la gestione

Per la sua configurazione naturale, la Maggia si trova al **limite di una possibile diffusione del temolo**. Intere annate possono mancare in caso di deflusso sfavorevole (piene durante la fase di sviluppo embrionale o larvale). In seguito allo sfruttamento delle acque per impianti idroelettrici, le condizioni sono peggiorate notevolmente determinando un calo massiccio dei pesci catturati (cfr. MARTINI 1999).

Nelle condizioni attuali, anche sfruttando le acque in modo ottimale, non si può contare su una **produttività** importante. Con severe **misure protettive** si può tuttavia preservare una popolazione, finché, in seguito, miglioreranno le condizioni di vita (incremento dei deflussi residuali). Questa misura di salvaguardia è particolarmente urgente dal punto di vista ittiobiologico, poiché è in gioco l'esistenza di una delle ultime due popolazioni di temoli nel bacino imbrifero del Po. Una popolazione, questa, che è anche riuscita a conservare la sua adattabilità genetica trasmettendola fino ai giorni odierni (EPPE & PERSAT 1999).

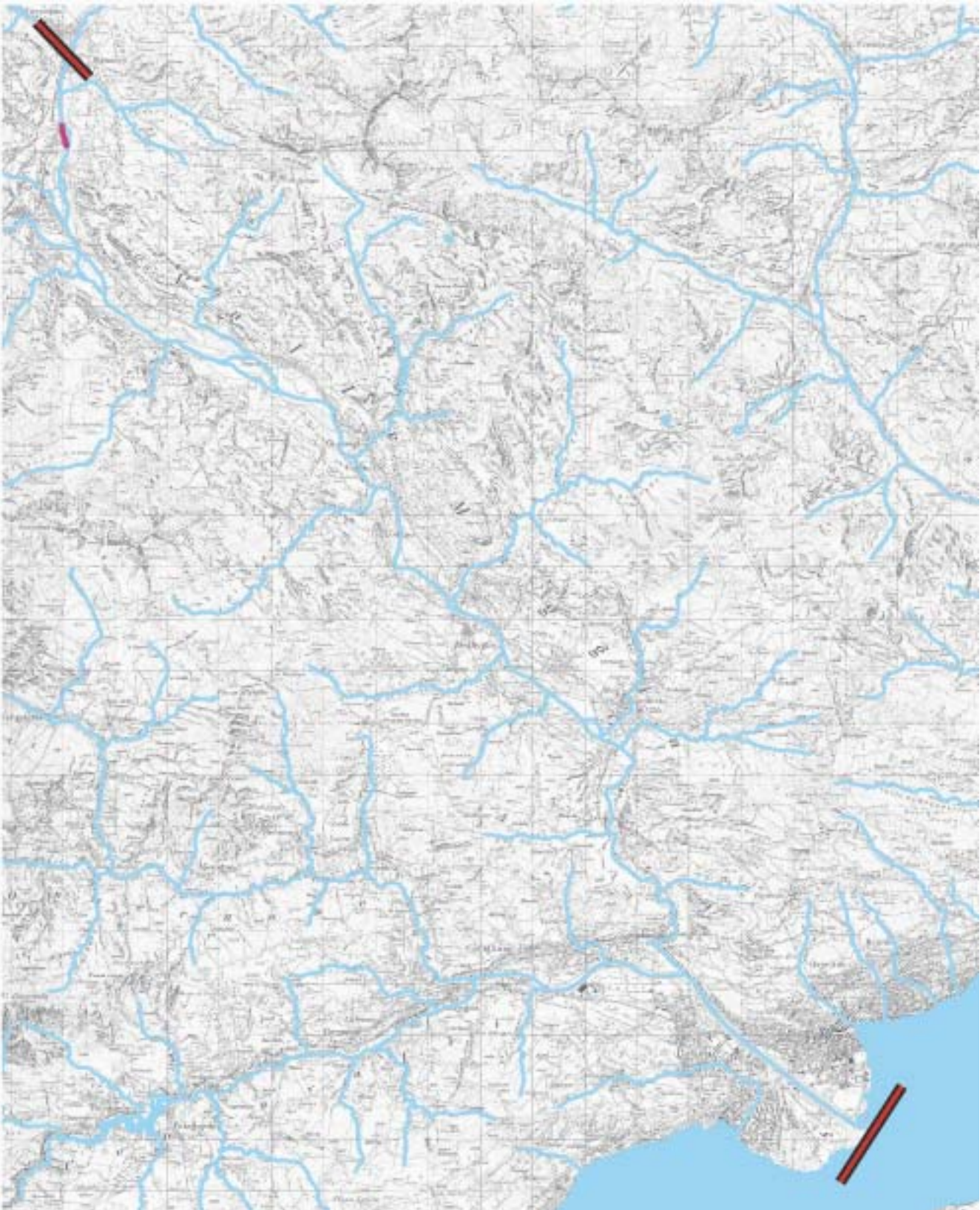
Lo sfruttamento sostenibile del temolo è possibile solo se gli esemplari di un'annata vanno in fregola più volte. L'attività di pesca deve quindi rispettare le esigenze della specie più che in qualsiasi altro corso o specchio d'acqua della Svizzera.

A tale riguardo, è assolutamente obbligatorio fissare la **lunghezza minima di cattura** a 35 cm. Ma questa misura da sola non basta. Altrettanto importanti sono le disposizioni che regolamentano la **pressione esercitata dalla pesca** (divieto di pesca, limitazione del numero di esemplari catturati, licenza speciale, restrizioni riguardo ai sistemi di pesca). Solo con questi provvedimenti combinati si potrà sfruttare a lungo la popolazione di temoli.

Per conservare il patrimonio genetico si dovrebbe in ogni caso rinunciare al **ripopolamento**. Una cattura di riproduttori nelle acque della Maggia è inutile, considerando l'esigua densità attuale della popolazione di temoli. Esperimenti in tal senso sono falliti. Per valutare l'entità della riproduzione naturale nonché per conoscere importanti luoghi di fregola e habitat dei giovani temoli, si consiglia un rilevamento della popolazione di larve.

Le restrizioni non hanno effetti lineari sulla pressione esercitata dalla pesca e questa è difficile da controllare. Per tale ragione occorre sorvegliare lo sviluppo della popolazione nel quadro di un **monitoraggio**. La piramide dell'età è una grandezza che reagisce in modo molto sensibile all'attività di pesca e permette di esprimere giudizi sulla capacità di resistenza della popolazione.

Proprio per questo, a intervalli regolari si dovrebbero effettuare prelievi a caso per studiare la piramide dell'età.



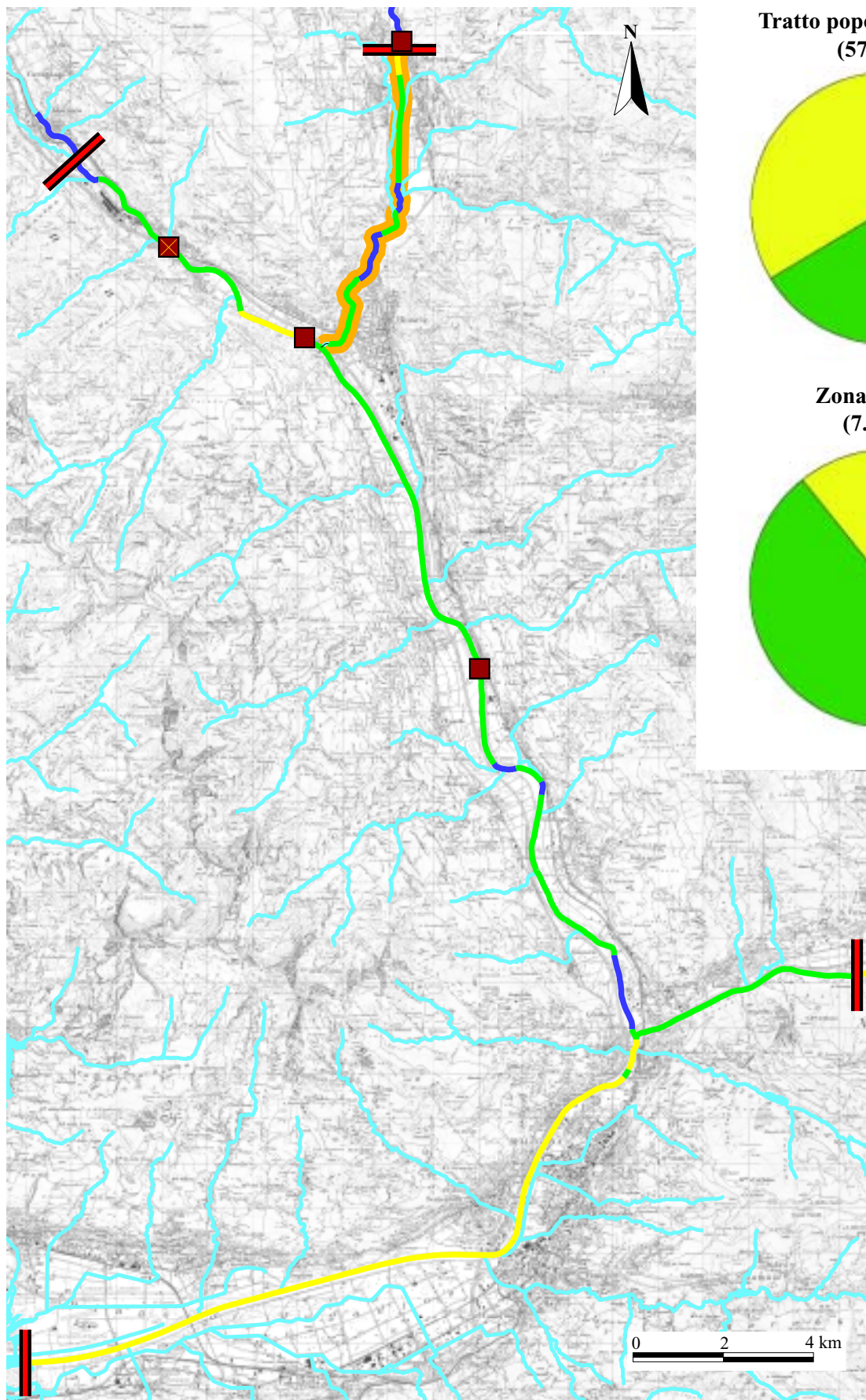




# Ticino, Brenno, Moesa

## A) Ecomorfologia, idrologia e patrimonio ittico

### Ecomorfologia



Tratto popolato da temoli  
(57.1 km)



Zona centrale  
(7.8 km)

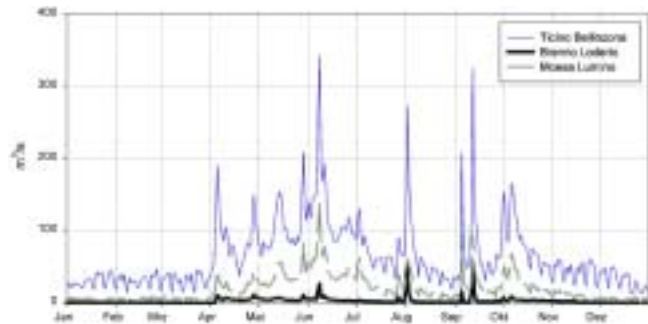


## Caratteristiche del corso d'acqua e patrimonio

La popolazione di temoli presente in questo sistema idrologico fin giù al Lago Maggiore è limitata nella sua diffusione verso monte, da un lato, dalla pendenza (limite di diffusione nel fiume Ticino 2 km sopra Giornico, nella Moesa a Roveredo), dall'altro da una soglia insuperabile per questi pesci presso Malvaglia (Brenno). Il tratto superiore del Ticino fino a poco sopra Giornico è classificato come morfologicamente naturale: diversi rami laterali intersecati tra di loro si fanno strada verso valle, ma purtroppo questo bel tratto di fiume è dotato di uno scarso deflusso residuale. Fino a Bodio il Ticino presenta ancora una notevole variabilità in larghezza, ma in alcuni tratti il piede della scarpata è consolidato da moderatamente (10%-30%) a prevalentemente (> 50%). Dalla centrale Nuova Biaschina fino alla foce del Brenno le sponde sono in gran parte rinforzate con massi su entrambi i lati. A valle dello sbocco del Brenno fino a Gorduno il Ticino è in prevalenza poco compromesso, alcuni tratti sono morfologicamente allo stato naturale (p. es. a monte della foce della Moesa). Il tratto inferiore del Ticino dalla foce della Moesa fino al Lago Maggiore è canalizzato e il piede della scarpata è rinforzato con massi disposti a gettata per tutta la sua lunghezza. All'interno di queste opere il letto del fiume è abbondantemente strutturato con banchi di ghiaia, vegetazione pioniera e legno morto. Le zone rivierasche del Brenno, che da Malvaglia a Biasca costituiscono il vero cuore di questa popolazione ittica, nella parte superiore fino a 100 m sopra la foce del Lesgiùna sono in pratica tutte ermeticamente chiuse con un muro di sponda. Tuttavia, in presenza di deflussi medi esiste ancora una certa strutturazione, perché il letto del fiume è dimensionato generosamente per poter accogliere le grandi piene. Seguono poi fin sopra Biasca dei tratti in gran parte allo stato naturale, mentre più a valle e fino allo sbocco nel Ticino le rive sono di nuovo maggiormente rinforzate e la variabilità in larghezza è limitata. Il tratto inferiore della Moesa popolato da temoli è consolidato da una scogliera in massi ordinati su tutta la riva destra, mentre la riva sinistra è allo stato naturale. Oltre la metà dei tratti popolati da temoli in questi tre fiumi è morfologicamente pressoché intatta, mentre circa un terzo è seriamente compromesso. Per i temoli la soglia alta 1,5 m situata circa mezzo chilometro a monte della foce del Brenno è superabile solo in periodo di piena. La soglia presso Malvaglia non è superabile.

Il regime di deflusso di questi tre fiumi appartiene originariamente al tipo nivo-pluviale-meridionale, ma è notevolmente influenzato dall'attività di varie centrali elettriche (deflusso residuale, onda di piena artificiale). Il deflusso medio annuo del Ticino presso Bellinzona (bacino imbrifero 1515m<sup>2</sup>) è di 68.8 m<sup>3</sup>/s, con valori

### Deflusso 1998



### Fauna ittica

Specie ittica	Frequenza	Minaccia
Anguilla ( <i>Anguilla anguilla</i> )	s	4
Trota iridata ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	s	ZN
Trota di lago/torrente ( <i>Salmo trutta</i> )	s / h	2 / 4
Salmerino di fiume ( <i>Salvelinus fontinalis</i> )	s	ZN
Temolo ( <i>Thymallus thymallus</i> )	h	3
Barbo canino ( <i>Barbus meridionalis</i> )	s	2
Barbo italiano ( <i>Barbus plebejus</i> )	s	3
Savetta ( <i>Chondrostoma savetta</i> )	m	2
Cavedano ( <i>Leuciscus cephalus</i> )	m	
Strigione ( <i>Leuciscus souffia muticellus</i> )	m	3
Sanguinerola ( <i>Phoxinus phoxinus</i> )	s	4
Scardola ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> )	s	
Tinca ( <i>Tinca tinca</i> )	s	
Luccio ( <i>Esox lucius</i> )	s	
Persico sole ( <i>Lepomis gibbosus</i> )	s (m)	ZN
Scazzone ( <i>Cottus gobio</i> )	m	4

estremi compresi tra 10.6 m<sup>3</sup>/s (dicembre 1986) e 1'500 m<sup>3</sup>/s (settembre 1927). Per la Moesa presso Lumino (bacino 471 km<sup>2</sup>) viene indicato un deflusso medio annuo di 20.6 m<sup>3</sup>/s, con valori estremi compresi tra 1.84 (febbraio 1991) e 570 m<sup>3</sup>/s (settembre 1983). Il Brenno all'altezza di Loderio (bacino 397 km<sup>2</sup>) ha un deflusso medio annuo di 4.7 m<sup>3</sup>/s, con un minimo di 0.36 m<sup>3</sup>/s (maggio 1965) e un massimo di 515 m<sup>3</sup>/s (luglio 1987). La qualità dell'acqua nel Ticino è ineccepibile.

In queste acque vivono complessivamente 16 specie di pesci, tra le quali si trovano, oltre al temolo altre due specie minacciate: il barbo italiano e lo strigione. Ancor più importante è la presenza nel corso inferiore del Ticino di due specie fortemente minacciate di estinzione: il barbo canino e la savetta. Queste quattro categorie (taxa) sono presenti soltanto a sud delle Alpi.

## Manchevolezze e migliorie

Aumentando i deflussi residuali nel corso superiore del Ticino si rivaluterebbe notevolmente ai fini della presenza di temoli e di altre specie il tratto a monte della centrale Nuova Biaschina. Inoltre, riducendo la differenza fra regime di piena e regime di magra si migliorerebbero le condizioni di vita, specie per gli avannotti. Sarebbero opportune correzioni morfologiche soprattutto nei tratti molto compromessi del corso inferiore del Ticino e a monte della foce del Brenno. In particolare, si è constatato un grosso deficit di habitat per le larve. Eliminando le monotone opere di consolidamento delle sponde e creando piccole baie con zone d'acqua bassa, eventualmente fronteggiate da repellenti, si otterrebbe una gran quantità di zone protette dalla corrente per le larve appena nate. Nei punti in cui gli spazi per il fiume nella zona rivierasca sono limitati e non possono essere ingranditi a causa degli insediamenti residenziali, si dovranno prendere provvedimenti

all'interno delle opere di difesa dalle inondazioni: massi di roccia di grandi dimensioni, repellenti articolati e alberi fissati alle sponde con la chioma sommersa (alberi interi) amplierebbero molto lo spettro della corrente e creerebbero una quantità di microhabitat. Nella parte inferiore del Ticino - nel Piano di Magadino - la zona antistante la diga offrirebbe spazio sufficiente per ottenere, con bracci laterali e baie di discrete dimensioni, un miglioramento significativo della varietà strutturale e nello stesso tempo consentirebbe un'evoluzione verso una zona rivierasca dinamica.

Per assicurare uno scambio d'individui entro questa zona di diffusione, si dovrà rendere transitabile per i temoli - anche nei periodi di magra e di medio livello del fiume - l'attuale ostacolo alle migrazioni esistente nel Ticino a monte della foce del Brenno, mediante appositi passaggi per pesci o acque di aggiramento.

## B) Popolazione di temoli e sua gestione

### Descrizione della popolazione

Il fiume Ticino e i suoi affluenti Brenno e Moesa ospitano la più numerosa delle due **popolazioni di temoli** presenti nel bacino imbrifero del Po. Tale popolazione si differenzia geneticamente dalle comunità di temoli che vivono a nord delle Alpi ed è simile a quella più piccola presente nella Maggia, immissario del bacino imbrifero del Po (EPPE & PERSAT 1999).

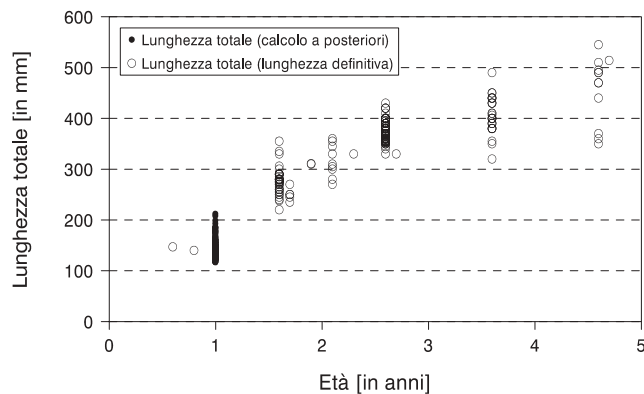
Le acque del Brenno sono un habitat adatto per i temoli e un importante rifugio di fregola. Nella Moesa, il secondo affluente con popolazione di temoli, la presenza di questi pesci - come già alla fine del secolo scorso (LORENZ 1898) - si rileva solo su pochi chilometri verso monte, fin sotto Roveredo. Una grossa popolazione di temoli vive nel Brenno e nel Ticino, dallo sbocco del Brenno fin sotto il ponte autostradale di Giubiasco. Nel tratto fluviale sottostante, incanalato e abbondantemente corretto, i temoli sono ancora presenti ma rari.

La **distribuzione della lunghezza corporea** varia fortemente da un anno all'altro. L'aumento della categoria di lunghezza superiore a 40 cm nel periodo 1995-1996 nonché la presenza di temoli lunghi oltre 50 cm depongono a favore di un miglioramento della piramide dell'età. Non si sa se questo miglioramento abbia le sue basi nella numerosa classe 1993, nata un anno dopo l'inizio della moratoria di pesca e sostenuta anche da una semina di temoli particolarmente abbondante. La crescita corporea dei temoli nel fiume Ticino è molto rapida, pur non raggiungendo completamente i valori delle popolazioni rilevati a nord delle Alpi.

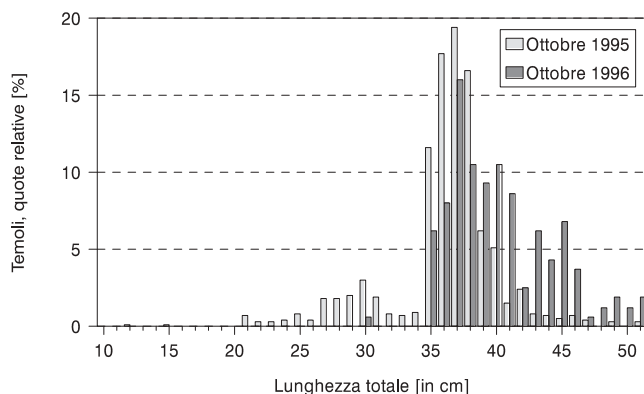
Nel fiume Brenno la **riproduzione** avviene in modo naturale (comunicazione personale di A. PETER). Se ciò si verifici anche nel fiume Ticino ed in quale misura la riproduzione contribuisca a conservare il popolamento di temoli, non è noto. Tra i pesci catturati si registra una percentuale esigua di temoli. A causa del crollo dei quantitativi di temoli catturati, fra il 1992 e il 1994, è stata disposta una moratoria della pesca di tale specie. A partire dal 1995, la pesca del temolo è stata ripresa con misure di protezione più restrittive. Nell'area di presenza del temolo, le zone protette sono quattro e coprono complessivamente una lunghezza di 6,3 km. Il numero dei pescatori dediti alla cattura del temolo è stato ridotto, permettendo la pesca di tale specie ittica solo a coloro che sono in possesso di una licenza speciale. Anche i metodi di pesca sono stati fortemente limitati e, in rapporto al contesto svizzero, sono molto protettivi. La lunghezza minima dei pesci che possono essere catturati, basata su studi riguardanti la crescita ittica, garantisce la protezione completa dei temoli appartenenti alla

categoria 1<sup>+</sup>. Nel Ticino il ripopolamento è stato effettuato con temoli estivali.

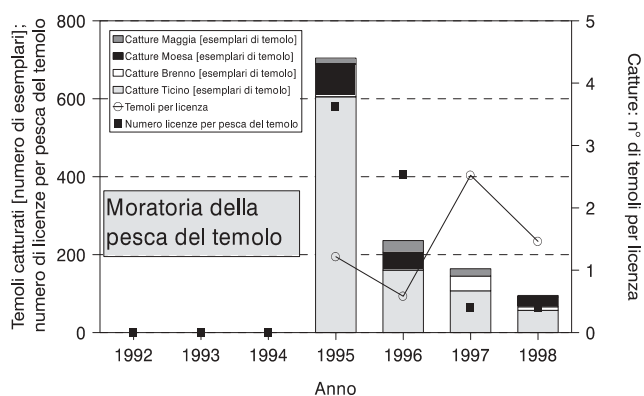
### Crescita corporea



### Ripartizione secondo la lunghezza



### Statistica dei pesci catturati

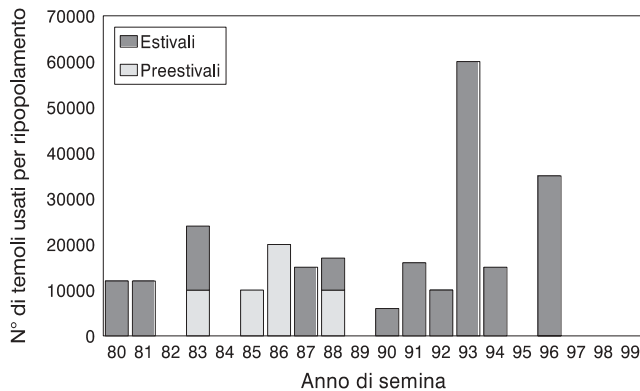


**Prescrizioni sulla pesca**

- Zone protette
  - Ticino presso Giornico: Prò Sèras
  - fino all'estremità inferiore dell'isolotto, Pt. 348.
  - Ticino presso Claro: sbocco del riale Censo fino al ponte di Claro.
  - Brenno: affluente fra Malvaglia e immissione nel Brenno.
  - Moesa: i primi 620 m a valle del confine del Cantone.
- Lunghezza minima dei pesci che possono essere catturati [TL] 35 cm
- Divieto di pesca 1° dicembre – 30 settembre
- Quantità limite di temoli catturabili 2 temoli/g, 20 temoli/stagione
- Moratoria della pesca del temolo del - Ticino, Moesa: 1992 - 1994  
- Brenno: 1992 - 1996
- Metodi di pesca permessi W (solo per esche artificiali e pesci esca)  
Z (permesso\* di pesca del temolo solo con licenza speciale ed esche artificiali in superficie)  
G, S, T (giugno-settembre, al mass. 3 ami senza ardiglione, solo esche artificiali)

\* Pesca in superficie con galleggiante alla fine e al massimo tre ami fra la lenza e il galleggiante, vietato l'uso del piombino.

**Ripopolamento**

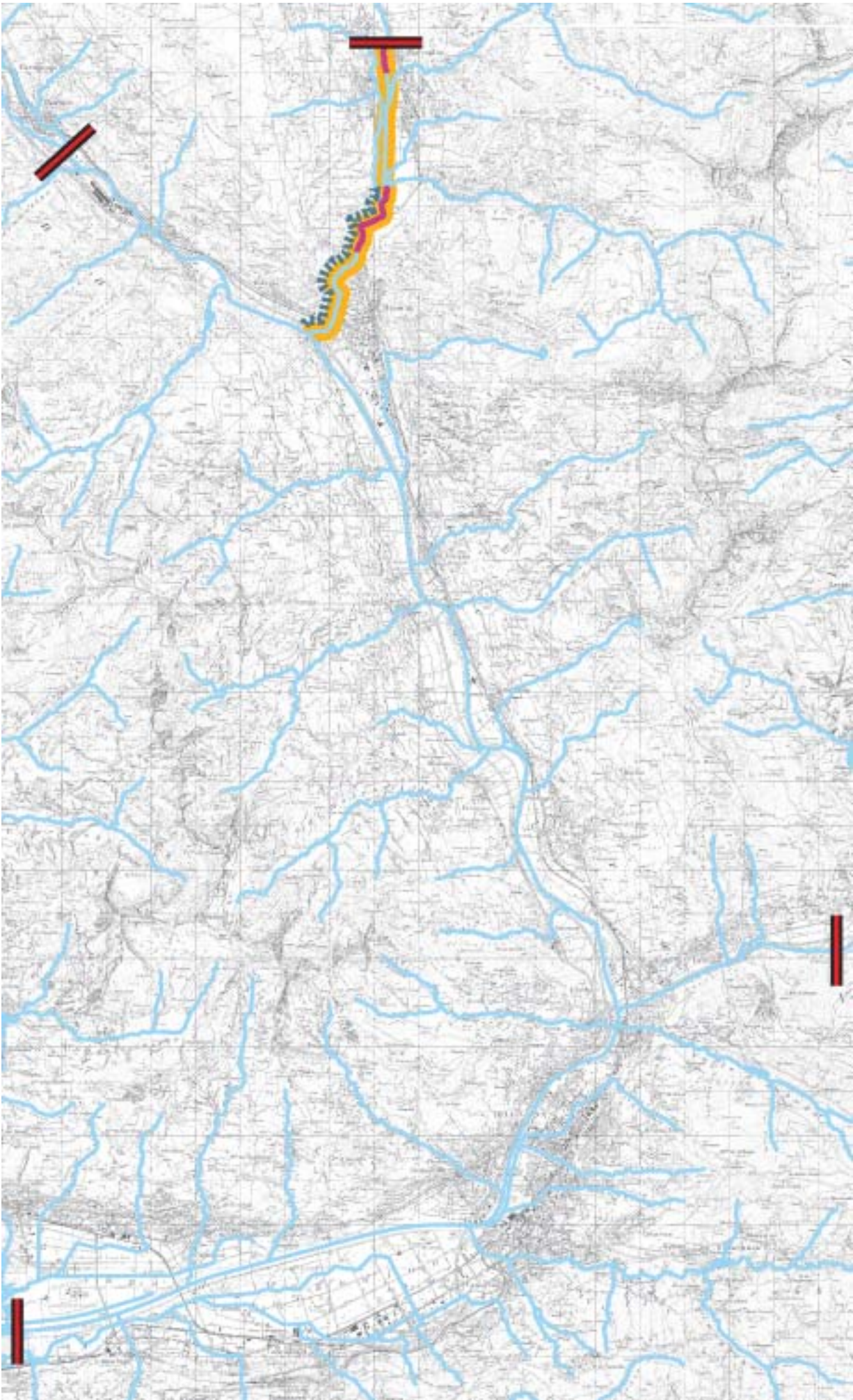


## Suggerimenti per la gestione

La **popolazione** di temolo non solo fa parte delle due ultime unità presenti a sud delle Alpi, ma differisce chiaramente per patrimonio genetico da quelle che vivono a nord della catena alpina. Una modificazione del patrimonio genetico dovuta a ripopolamento finora non è stata accertata o è stata rilevata solo in misura esigua. Per questa ragione, un ripopolamento con specie di temoli estranei a queste acque va evitato, finché la regressione del numero di individui non è così massiccia da mettere in pericolo acuto la consistenza della popolazione (drift genetico, estinzione). In questo caso si dovrebbe ricorrere a materiale da semina proveniente da altri affluenti del Po.

Il Ticino fa parte dei pochi corsi d'acqua svizzeri con temoli per i quali sono state disposte **misure protettive** che rispettino l'ecologia della specie. Un indebolimento di tali misure senza basi ittioecologiche plausibili, può avere conseguenze fatali per la popolazione di temoli e va quindi evitato in tutti i casi. La **lunghezza minima dei pesci che possono essere catturati** garantisce la protezione al 100% dei temoli appartenenti alla categoria 1<sup>+</sup>. Ma tale provvedimento da solo non basta, poiché come si può supporre in base ad altre ricerche condotte sui temoli, non tutti gli individui vanno in fregola per la prima volta a due anni d'età e la sopravvivenza in un corso d'acqua con punte di deflusso è possibile solo se alla fregola partecipano temoli di diverse età. La prassi di pesca molto restrittiva (limitazione degli esemplari catturati, ridotto numero di pescatori, lunghi divieti di pesca) contribuisce a ridurre notevolmente la pressione esercitata dalla pesca. Al momento non è ancora possibile giudicare se queste norme siano sufficienti per garantire che una parte degli individui riesca ad andare in fregola più volte nel suo ciclo vitale, dato che il tempo trascorso dall'introduzione di queste misure fino ad oggi è ancora troppo breve.

Il Canton Ticino ha deciso di fare il primo passo per proteggere le popolazioni di temolo limitando l'attività di pesca. Se questo basti è difficile da controllare, dato che le dimensioni della popolazione non sono note e la pressione esercitata dalla pesca non reagisce linearmente alle restrizioni. È quindi importante seguire con un **monitoraggio** gli ulteriori sviluppi della popolazione, specie quello relativo alla piramide dell'età. L'attività di riproduzione naturale si può studiare facilmente rilevando la popolazione di larve. I rilevamenti cartografici delle larve possono inoltre fornire indicazioni sull'ubicazione di importanti zone di riproduzione e di habitat larvali, nonché sui tratti di fiume non adatti come spazio vitale per giovani temoli.



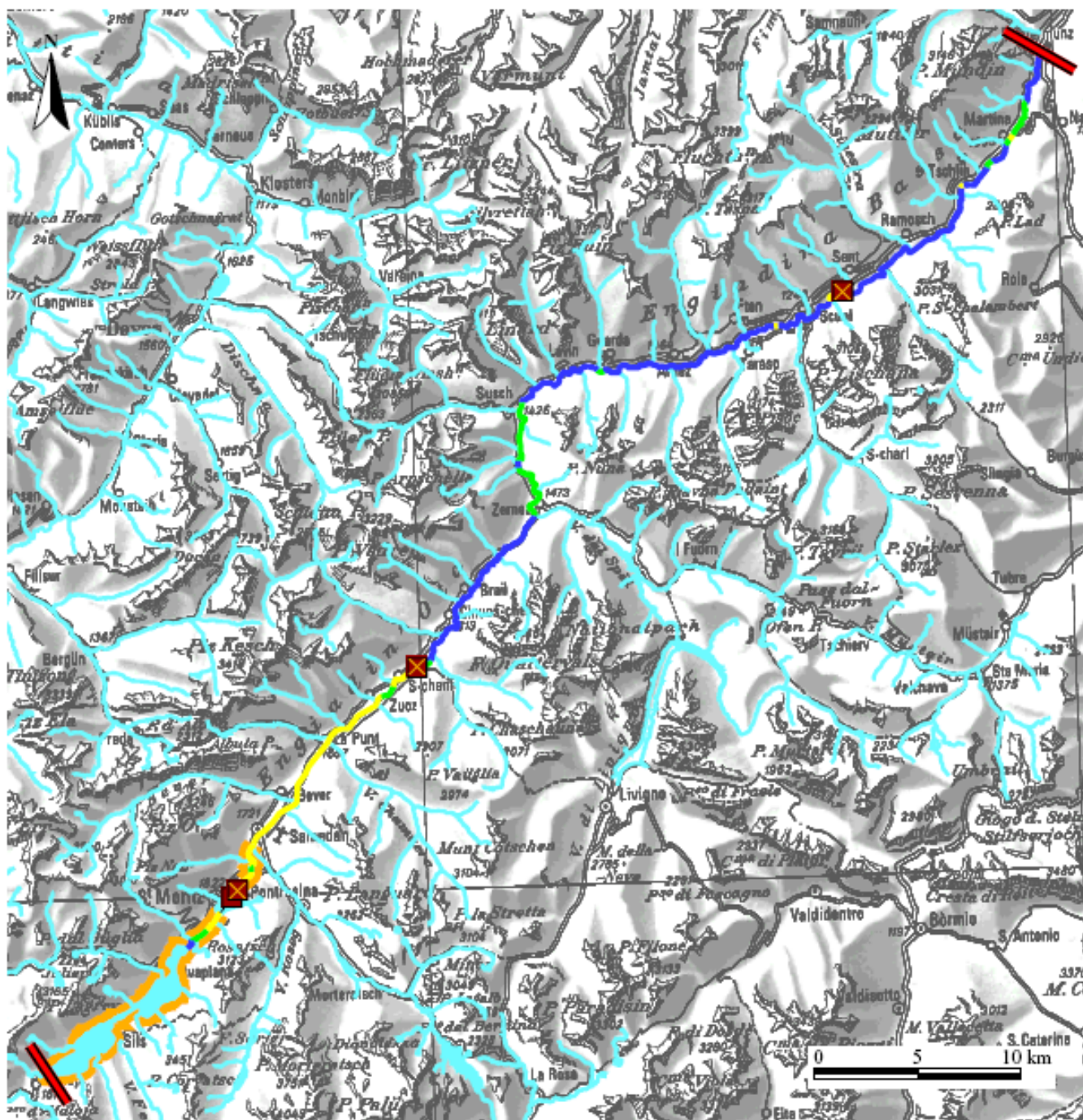




# Inn

## A) Ökomorphologie, Hydrologie und Fischbestand

### Ökomorphologie



Äschenstrecke  
(89.1 km)



Kernzone  
(13.4 km)



## Gewässercharakteristik und Fischbestand

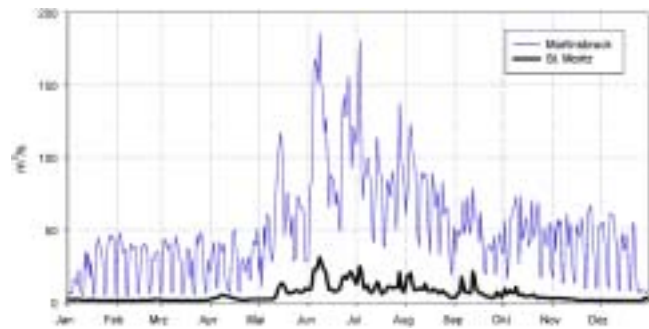
Das Verbreitungsgebiet dieser Äschenpopulation erstreckt sich vom Silser-See bis zur Landesgrenze. Nur gerade der oberste Flussabschnitt (Ausfluss des Champfèrer-Sees) ist natürlich belassen, danach ist der Böschungsfuss des Inn bis zur Mündung in den St. Moritzersee jedoch hart verbaut (Mauer). Unterhalb des St. Moritzer-Sees bis nach S-chanf ist der Inn überwiegend morphologisch stark beeinträchtigt: Kanalartig, praktisch durchgehend mit Steinblöcken und Mauern befestigt, durchfließt er die Talebene. Die Strecke von der Ardez-Schlucht bis nach Scuol wird aufgrund ihrer Morphologie und Abflusscharakteristik der Bachforellenregion zugeteilt und stellt für die Äsche einen suboptimalen Lebensraum dar. Anschliessend folgen auf langen Strecken natürliche Abschnitte, mit nur wenigen Befestigungen und breiteren Uferbereichen (Ausnahme: Scuol). Ca. 1 km oberhalb Martina bis unterhalb dieses Grenzdorfes sind über 60% des Böschungsfusses mit lockerem Blockwurf befestigt und der Uferbereich wird rechts durch die Stasse stark eingeschränkt. Entlang der Landesgrenze fliesst der Inn praktisch naturbelassen.

Beim Abfluss des St. Moritzersees wird der Inn über einen Stollen zum Kraftwerk St. Moritz geleitet. Der Fischpass durch die Schlucht wird nur mit wenig Wasser gespiesen und erfüllt seine Aufgabe kaum.

Der Inn entwässert bis Martinsbruck ein Einzugsgebiet von 1'945 km<sup>2</sup>. Sein ursprüngliches Abflussregime ist hauptsächlich durch die Schmelzwasser mit maximalen Abflüssen im Sommer geprägt (glazio-nivaler Typ). Praktisch auf der ganzen Strecke werden die Abflussverhältnisse des Inn durch Kraftwerke beeinflusst: Eine sehr ausgeprägte Schwallstrecke befindet sich zwischen Celerina und S-chanf (EW St. Moritz), eine weitere unterhalb von Martina bis an die Landesgrenze. Ferner sind lange Abschnitte des Inns mit einer Restwassermenge dotiert. Der mittlere Jahresabfluss beträgt 5.9m<sup>3</sup>/s (St. Moritz) bis 53.7m<sup>3</sup>/s (Martinsbruck).

Die Wassertemperatur ist für ein Äschengewässer relativ tief (durchschnittlich 4.8°C (1981-98), Extremwert 14.1°C (August 1988)). Die Wasserqualität ist auf weiten Strecken gut, ausser unterhalb der ARA Staz, wo häufig Fischsterben verzeichnet werden.

### Abfluss Inn 1998



### Fischfauna

Fischart	Häufigkeit	Gefährdung
Regenbogenforelle ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	s	ZN
See/Bachforelle ( <i>Salmo trutta</i> )	h	2 / 4
Seesaibling ( <i>Salvelinus alpinus</i> )	h	3
Bachsiaibling ( <i>Salvelinus fontinalis</i> )	h	ZN
Kanad. Seesaibling ( <i>Salvelinus namaycush</i> )	h	ZN
Äsche ( <i>Thymallus thymallus</i> )	m	3
Elritze ( <i>Phoxinus phoxinus</i> )	s	4
Rotfeder ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> )	s	
Schmerle ( <i>Barbatula barbatula</i> )	s	
Groppe ( <i>Cottus gobio</i> )	s	4

Abgesehen von den Fischarten der stehenden Gewässer, welche in den Oberengadiner Seen leben und den aus Nordamerika eingeführten Spezies (Kanadische Seeforelle, Regenbogenforelle), kommen nur wenige Arten im Inn selbst vor. Meist dominiert klar die Bachforelle, die anderen Arten sind eher selten. Dies widerspiegelt die eher kargen Bedingungen in dieser Höhenlage mit niedrigen Temperaturen, kurzer Vegetationsperiode, starker Trübung durch Gletscherschliff und relativ grossem Gefälle. Zusätzlich verschärft werden diese Umweltbedingungen für die Fischfauna durch die Wasserkraftnutzung (Schwallregime, Restwasserbedingungen) und diverse Aufstiegshindernisse.

## Defizite und Aufwertungsmassnahmen

Zwischen Zuoz und Samedan könnten mit zusätzlichen Verbindungen zu den noch bestehenden Altarmen wertvolle Seitengewässer für die Fischfauna des Inn erschlossen werden. Auf der stark beeinträchtigten Strecke sollte zudem mit Verbesserungen der Uferstrukturen das Defizit an Larvalhabitaten behoben werden. Im Bereich der Flaz-Mündung abwärts, im bestehenden Naturschutzgebiet, könnte mit der Aufhebung der harten Uferverbauungen eine wesentliche Verbesserung – auch für die Äschenbrut - erzielt werden. Im Rahmen des Hochwasserschutzprojektes Samedan (Pontresina-Bever), sowie oberhalb von Zuoz sind umfassende Revitalisierungen des Inns geplant. Eine Reduktion des ausgeprägten Schwall-Sunk-Regimes,

eventuell verbunden mit der Erstellung von grösseren Ausgleichsbecken zur Reduktion der grossen Wasserstandsschwankungen, sowie eine Erhöhung der Restwassermenge in gewissen Abschnitten des Inns würde viel zu einer Aufwertung des für die Höhenlage recht produktiven Inns beitragen. Sehr wichtig wäre auch die Sanierung der ARA Staz und eine Verbesserung der Wasserqualität des eingeleiteten Abwassers. Wie bereits in mehreren Studien festgestellt, bedarf die Fischtreppe am Ausfluss des St. Moritzersees dringend einer Verbesserung, so dass die Migration zwischen Inn und Seen gewährleistet ist. Spätestens bei einer Konzessionserneuerung des EW St. Moritz muss dies unbedingt in Angriff genommen werden.

## B) Äschenpopulation und Bewirtschaftung

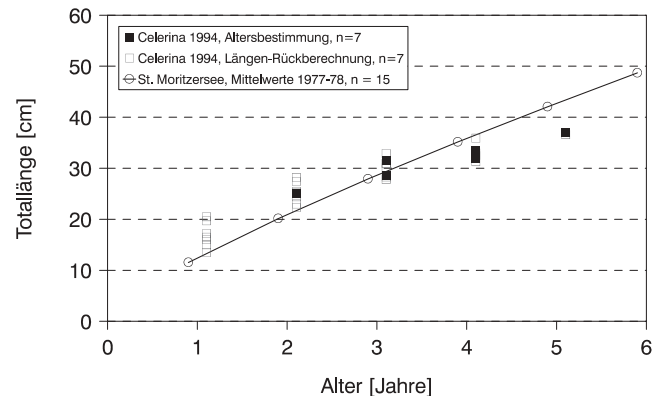
### Beschreibung der Population

Im Inn zwischen Silsersee (1797 m ü. M.) und unterhalb Martina lebt die höchstgelegene **Äschenpopulation** Europas. Die Art kam im 19. Jahrhundert bis gegen Ardez vor, das Vorkommen im Oberengadin war noch nicht bekannt (FATIO 1890, LORENZ 1898, STEINMANN 1952). Die Äsche dürfte in den dreissiger, eventuell schon in den zwanziger Jahren durch Besatz ins Oberengadin gelangt sein (pers. Mitt. A. KLUCKER). Die höchsten Dichten (bis zu 181 kg/ha bzw. 535 Ind./ha) wurden bei Celerina festgestellt, wo sich auch die wichtigsten Laichplätze befinden (MARRER 1995). Der Äschenanteil beträgt in dieser Strecke bis zu 75%. Der Inn selbst und die Gravatscha (Seitengewässer in den ehemaligen Inn-Auen) beherbergen Äschenbestände. Der flussabwärts des Flazbaches liegende, sehr hart verbaute Abschnitt bis La Punt ist nur von geringer Bedeutung für Äschen. Eine wichtige Äschenstrecke liegt zwischen La Punt und der Wasserfassung bei S-chanf und im flussabwärts folgenden Schluchtabschnitt bis zur Spöl-Mündung. Jährlich werden beim Forellenlaichfischfang mehrere hundert Äschen gefangen, welche je nach Jahr zwischen 1 und 10% dieses Sonderfangs ausmachen. Zahlreiche Äschen verlassen diese Strecke flussaufwärts via Fischpass beim Wehr von S-chanf. 1997 waren es knapp 300, 1998 knapp 700. Die Haupt-Aufstiegszeit fällt auf Anfang Mai, was mit der Laichzeit zusammenhängen dürfte. Auch die Längenverteilung der Fische lässt vermuten, dass es sich vorwiegend um Laichtiere handelt. Die Äschenanteile im Fischaufstieg sind bedeutend höher als im Laichfischfang (40-42%). In der unterhalb anschliessenden Strecke kommen überall Äschen vor, ihre Dichten und Anteile am Fischbestand sind jedoch bedeutend geringer. Im Forellenlaichfischfang in der Strecke Pradella – Sur En lagen die Äschenanteile zwischen 0.2 und 1.6%. Auch in den Aufstiegskontrollen im Umgehungsgerinne der Wasserfassung Pradella war die Äschenquote mit 1 und 3% gering. Die Aufstiegskontrollen zeigen, dass die Aufstieghilfen bei S-chanf und Pradella zu den wenigen in der Schweiz gehören, welche von Äschen benützt werden.

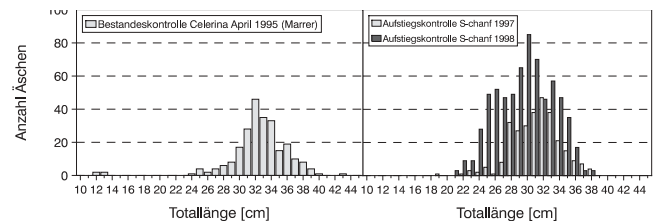
Über **Altersaufbau**, **Wachstum** und **Laichreife** liegen bis heute ausser Altersbestimmungen an 7 Äschen (MARRER 1995) kaum Daten vor. Bezüglich der Entwicklung der Anglerfänge besteht ein Wissensdefizit, da keine Fangstatistik geführt wird.

Die Teilpopulation bei Celerina unterscheidet sich genetisch klar von anderen Populationen des Donau-Einzugsgebietes. Auf Grund der genetischen Ähnlichkeit mit Populationen aus dem Rhein-Einzugsgebiet ist zu vermuten, dass sie aus Einsätzen hervorgeht (EPPE & PERSAT 1999). Der Grossteil des Besatzes stammte von Elterntieren aus dem Rhein.

### Wachstum



### Längenverteilung



### Fischereivorschriften

#### Schongebiete

- Ausfluss Champfèrersee, Buocha Sela 50 m oberhalb bis 300 m unterhalb Regulierwehr.
- Von der Mündung in den St.-Moritzersee 50 m aufwärts, Mündungsbereich im See.
- Wasserfassung in S-chanf: Vom Wehr bis 50 m unterhalb (Tosbecken).
- Zernez: Punt Nova bis Spöl-Mündung
- Pradella: Stauwehr bis Suren.

Fangmindestmass [TL] 28 cm

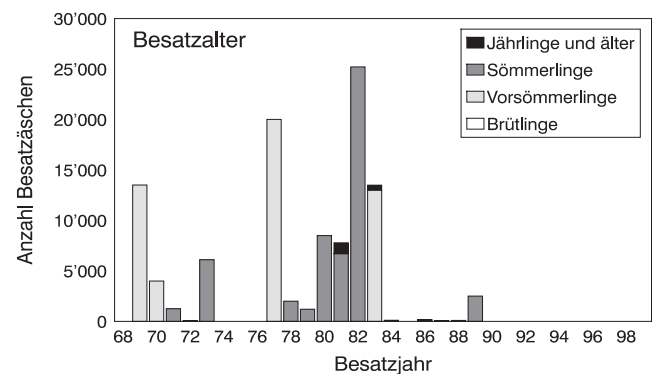
Schonzeit 16. September - 31. Mai

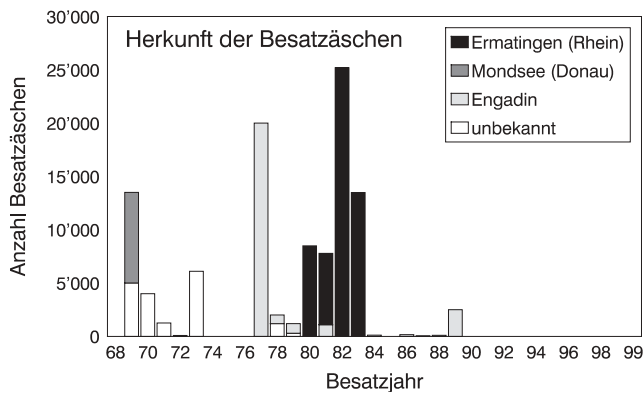
Fangzahlbeschränkung 6 Äschen pro Tag

Erlaubte Fangmethoden Z (ohne Fliegenangel)

G, S (nur unterhalb Punt Ota)

### Besatz



**Besatz**

Das Erbgut der Teilpopulation im Unterengadin wurde nicht untersucht.

Seit 10 Jahren hat kein Äschenbesatz mehr stattgefunden. Es handelt sich somit um eine der wenigen Populationen der Schweiz, welche sich nachweislich ohne Besatz durch natürliche Reproduktion selbst erhalten. Aus diesem Grund ist sie ungeachtet der unsicheren genetischen Herkunft von besonderem Wert.

Die zum Teil sehr langen **Schonstrecken** tragen zusammen mit der langen **Schonzeit** massgeblich zur Schonung des Bestandes bei. Das **Fangmindestmass** von 28 cm liegt deutlich unter dem schweizerischen Durchschnitt.

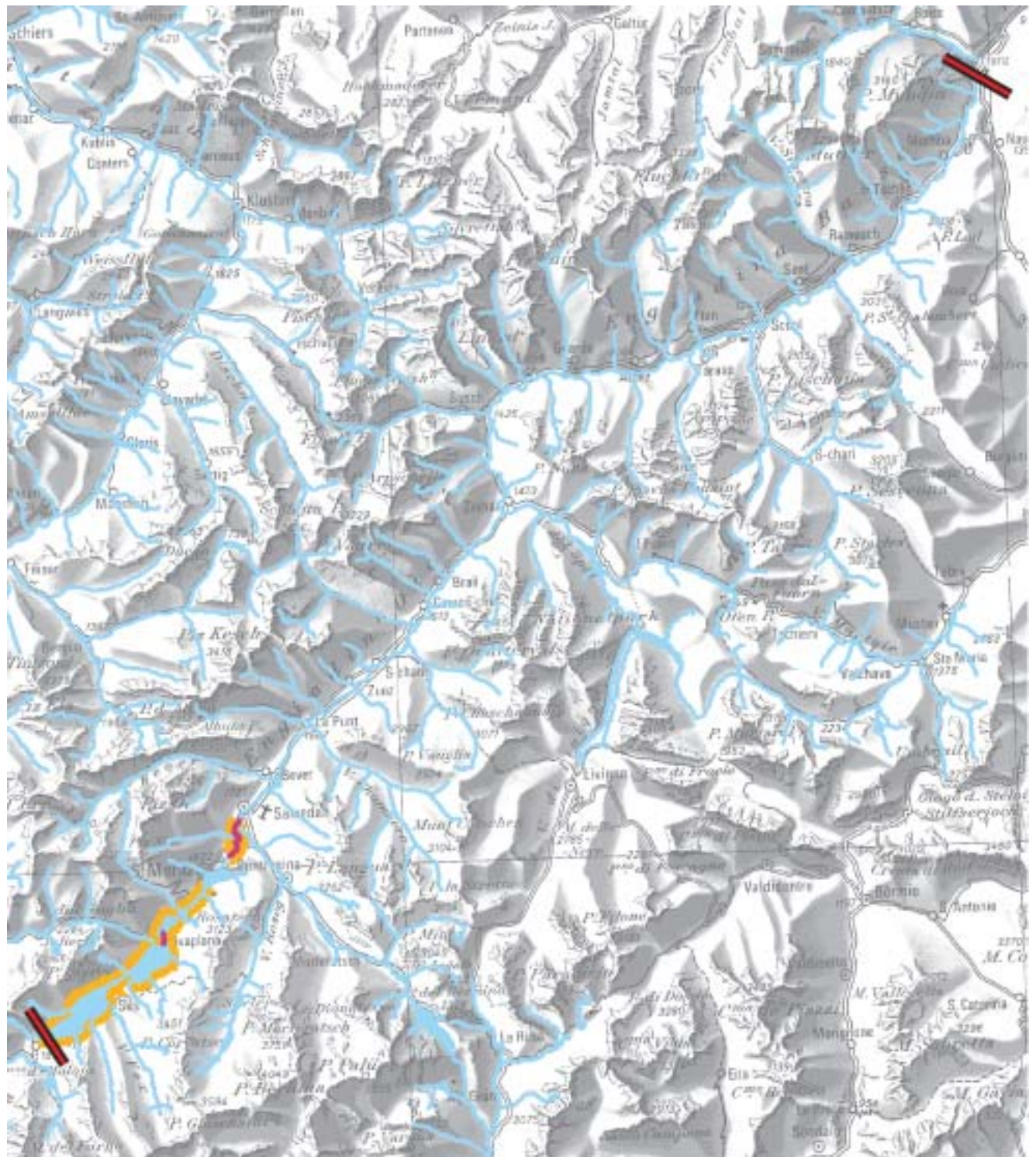
Der Auslauf der ARA Staz entwässerte bis 1994 bei Celerina in den Inn. Zwischen 1983 und 1990 wurden im Rechengut des Dükers bei Cristansains, wo Wasser oberhalb von Samedan aus dem Innbogen in den Altlauf geleitet wird, jährlich zwischen 500 und 1'400 tote Fische eingesammelt, der grösste Teil davon waren Äschen (MARRER 1994). Durch die Ableitung des gereinigten **Abwassers** zur Mündung des Flazbaches (seit Ende 1994 in Betrieb) konnte die Situation im Innbogen und im Binnenkanalsystem entschärft werden, und es werden heute kaum noch tote Fische gefunden. Im flussabwärts liegenden Abschnitt besteht das Problem nach wie vor, und im Rechen der Wasserfassung S-chanf werden seit 1976 jährlich im Frühjahr zwischen 200 und 1'500 toter oder stark geschwächter, mehr als 20 cm langer Äschen gefunden. Unterhalb der Wasserfassung von S-chanf entwässert eine weitere ARA in die Restwasserstrecke. Der Zustand der Äschen in diesem wichtigen Inn-Abschnitt wurde bisher nicht näher untersucht. Angesichts des Ausmasses der jährlichen Mortalität und der grossen Bedeutung und Einzigartigkeit der Population besteht dringender Handlungsbedarf zur Abklärung der Ursachen des jährlichen Fischsterbens.

## Vorschläge für die Bewirtschaftung

Da diese Population in einem extremen Habitat vorkommt, in welchem mehrere Jahrgänge Hochwasserereignissen oder Temperatureinbrüchen zum Opfer fallen können, ist ein Laichtierbestand, der sich aus mehreren **Jahrgängen** zusammensetzt, Voraussetzung für das langfristige Überleben der Population. Die Befischung muss deshalb besonders schonend sein. Wie weit dies heute gewährleistet ist, weiss man mangels Untersuchungen über die Biologie der Äschen nicht. Die Erarbeitung diesbezüglicher Grundlagen ist somit eine grundlegende Voraussetzung für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Population. Da jährlich an mehreren Stellen Forellen-Laichfischfänge durchgeführt werden, bedeutet es einen geringen Mehraufwand, die Beifänge an Äschen auf Alter, Laichreife und Wachstum zu untersuchen. Wichtig sind auch Kenntnisse über den **Befischungsdruck**, was eine Untersuchung der Frequenz von Angelverletzungen und einen Vergleich des Altersaufbaus im befischten Abschnitt und in einer Schonstrecke voraussetzt. Allerdings wären dazu zusätzliche Abfischungen in der befischten Strecke notwendig. Diese Ergebnisse wären wichtige Grundlagen für die Festlegung eines ökologisch angepassten Fangmindestmasses und eine allfällige Verminderung des Fangdruckes.








Der grosse Wert der Population ist die Selbsterhaltung. Bei der Bewirtschaftung ist zu gewährleisten, dass die Bedingungen für die Fortpflanzung (Habitate und Laichtierbestand) erhalten bleiben bzw. verbessert werden können. Auf **Besatz** ist, sofern der Bestand nicht derart zurückgeht, dass genetische Drift oder ein Aussterben droht, auch in Zukunft zu verzichten.

Gerade im Inn, wo mit der Fangstatistik ein weiteres Instrument zur Erkennung eines Bestandesrückgangs fehlt, wäre ein regelmässiges **Monitoring** sehr wichtig, zumal es sich um die einzige Äschenpopulation der Schweiz im Einzugsgebiet der Donau handelt. Eine Erfassung des **Altersaufbaus** und der Quote der **Angelverletzungen** im Abstand von 2 Jahren wären sehr hilfreich. Auf Grund der Altersbestimmungen wäre zudem die Berechnung einer **Wachstumskurve** möglich. Dies ist allerdings nur im Oberengadin möglich, da die Bestände im Unterengadin zu klein sind, dass selbst mit grossem Aufwand, relevante Ergebnisse zu erwarten wären.



## Zeichenerklärung / légende

### A) Ökomorphologie / écomorphologie

-  natürlich, naturnah / proche de l'état naturel
-  wenig beeinträchtigt / peu atteint
-  stark beeinträchtigt / très atteint
-  künstlich / artificiel
  
-  Kernzone / zone principale
  
-  Wanderhindernis / obstacle à la migration
-  Fischeaufstiegshilfe / ouvrage de franchissement du poisson

### Fischfauna / faune piscicole

#### Häufigkeiten / abondance





- s/r selten / rare
- m mittel / moyenne
- h/e häufig / élevée

#### Gefährdung / menace

- 1 vom Aussterben bedroht / menacée d'extinction
- 2 stark gefährdet / fortement menacée
- 3 gefährdet / menacée
- 4 potenziell gefährdet / potentiellement menacée
- ZN Zoogeographischer Neuling / espèce non indigène

### B) Äschenpopulation / population d'ombre

#### Verbreitungskarte / carte de distribution

-  Verbreitungsgrenze / limite de distribution
-  Kernzone / zone principale
-  Laichgebiet / secteur à reproduction
-  Larvenbeobachtungen / observation de larves

#### Erlaubte Fangmethoden / techniques de pêche autorisées

- W Widerhaken / ardillon
- Z Zapfenfischerei / pêche au bouchon
- G Grundbleifischerei / ligne plongeante
- S Setzbleifischerei / ligne dormante
- N Netzfischerei / pêche aux filets
- T Tirolerhölzel / bikini