

# Abondance et taille des chaîne d'œufs et des femelles reproductrices dans le population de perche (*perca fluviatilis* L.) du Léman

Autor(en): **Lang, Claude**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **86 (1998-1999)**

Heft 3

PDF erstellt am: **10.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-281122>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Abondance et taille des chaînes d'œufs et des femelles reproductrices dans la population de perche (*Perca fluviatilis* L.) du Léman

par

Claude LANG<sup>1</sup>

*Abstract.*—LANG C., 1999. Abundance and size of egg strands and reproducing females in the perch population (*Perca fluviatilis* L.) of the Lake of Geneva. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 86.3: 175-184.

In the Lake of Geneva (Switzerland), egg strands of perch were counted and measured by a diver during every spawning season (in May) between 1984 and 1999. The variations of abundance and size of egg strands closely matched that of reproducing females within the abundant cohorts born in 1982, 1985, and 1988 respectively. In contrast, results from egg strands were difficult to interpret if several small cohorts reproduced at the same time.

*Résumé.*—LANG C., 1999. Abondance et taille des chaînes d'œufs et des femelles reproductrices dans la population de perche (*Perca fluviatilis* L.) du Léman. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 86.3: 175-184.

Dans le Léman, les chaînes d'œufs de perches ont été comptées et mesurées par un plongeur en mai, au cours de chaque période de ponte entre 1984 et 1999. Les variations de l'abondance et de la taille des chaînes d'œufs correspondent étroitement à celles des femelles reproductrices au sein des abondantes cohortes apparues respectivement en 1982, 1985, et 1988. Par contre, l'interprétation des résultats obtenus à partir des chaînes d'œufs devient difficile lorsque plusieurs cohortes peu abondantes se reproduisent en même temps.

<sup>1</sup>Conservation de la faune, Marquisat 1, CH-1025 St-Sulpice, Suisse.  
E-mail: [claudelang@sffn.vd.ch](mailto:claudelang@sffn.vd.ch)

## INTRODUCTION

A partir de 1957, les populations de perches du Léman ont été soumises à l'influence combinée de l'augmentation de l'eutrophisation et de l'effort de pêche (LANG et LANG 1983). Au milieu du lac, les concentrations en phosphore total dans l'eau (moyennes pondérées entre la surface et 309 m de profondeur) ont en effet passé de 12 mg par m<sup>3</sup> en 1957 à un maximum de 89 mg par m<sup>3</sup> en 1979 avant de redescendre régulièrement jusqu'à 38 mg par m<sup>3</sup> en 1997 en réponse aux mesures d'assainissement prises (BLANC *et al.* 1998). Au cours de la phase d'eutrophisation croissante, les captures de perches par les pêcheurs professionnels ont fortement augmenté jusqu'à un maximum atteint en 1975, suivi d'une forte baisse: 730 tonnes en 1975, 16 tonnes en 1981 dans les eaux vaudoises. Cet effondrement a été attribué aux effets combinés de l'eutrophisation et de la surpêche: du fait d'une croissance accrue, les perches sont capturées trop jeunes avant d'avoir pu se reproduire. Cependant, certains pêcheurs expliquaient plutôt la baisse des captures par l'échec des pontes. Comme causes possibles de cet échec, citons par exemple: l'envasement des frayères, l'asphyxie des œufs par des tapis d'algues filamenteuses recouvrant le fond ou la présence de toxiques (PCB entre autres) inhibant le développement des œufs.

Afin d'éclaircir ce point, l'observation directe en plongée des chaînes d'œufs de perches sur le fond du lac a commencé en mai 1979 (LANG 1981). Les observations effectuées entre 1979 et 1983 ont montré que, dans la majorité des cas, les chaînes d'œufs se développaient normalement sur le fond du lac (LANG et BÜTTIKER 1985). Ce qui posait problème, c'était la rareté des chaînes d'œufs (moins de 100 chaînes par ha sur les lieux de ponte) qui reflétait celle des femelles reproductrices. Cependant, ces rares femelles ont suffi pour produire en 1982 une forte génération ce qui a montré que le Léman restait un lac très favorable pour la perche, même pendant la phase d'eutrophisation décroissante entre 1984 et 1998 (ECOTEC 1996a).

Les œufs se développant normalement sur le fond du lac, les 16 pontes observées entre 1984 et 1999 ont été étudiées d'un autre point de vue que celles de 1979 à 1983. Dans la présente étude, les chaînes d'œufs ont été utilisées pour estimer l'abondance et la taille (donc l'âge) des femelles reproductrices (LANG 1987, GILLET *et al.* 1995, DUBOIS *et al.* 1996). Cette approche qui a été décrite pour la première fois par Zhakov (THORPE 1977, p.89), a été largement utilisée par la suite dans d'autres lacs (voir références dans NEWSOME et ALTO 1987). Elle repose sur la relation directe qui existe entre la taille des femelles reproductrices et la largeur de leurs chaînes d'œufs (DUBOIS *et al.* 1996). De plus, comme chaque femelle mature ne dépose qu'une seule chaîne d'œufs par an (THORPE 1977), l'abondance des chaînes indique celle des femelles reproductrices.

## STATIONS ET MÉTHODES

Entre 1979 et 1981, la ponte de la perche du Léman a été observée dans 14 stations différentes (LANG 1981). Sur cette base, une station d'étude située à l'est de Villette, entre la plage de Villette et celle de la Maladaire, a été choisie comme la plus favorable pour suivre l'évolution à long terme de la ponte.

Les coordonnées géographiques de son point central sont 544,5 et 149,0 sur la carte nationale de la Suisse, ce qui fait que son emplacement n'est pas exactement le même que celui de la station 7 utilisée entre 1979 et 1981. De 1984 à 1999, cette nouvelle station a été visitée chaque année à six reprises entre le début et la fin du mois de mai. Au cours de chaque visite, le même plongeur parcourt 30 transects de 25 m<sup>2</sup> chacun (25 m de long sur 1 m de largeur) placés au hasard dans la zone de ponte. Celle-ci couvre une surface d'environ 5 ha: sa longueur est de 500 m, parallèle à la côte; sa largeur de 100 m s'étend entre 3 et 6 m de profondeur. Dans cette station, les chaînes d'œufs ne sont en effet jamais déposées plus profond que 6 m.

Deux méthodes différentes ont été utilisées pour compter les chaînes d'œufs de perche. En 1984, celles-ci ont été dénombrées en bloc sur deux transects de 250 m de long sur un mètre de large chacun, délimités par des cordes posées sur le fond. Le nombre total de chaînes comptées sur 500 m<sup>2</sup> est ensuite rapporté à une surface de 25 m<sup>2</sup> de manière à pouvoir être comparé aux valeurs obtenues les années suivantes. De 1985 à 1999, 180 transects de 25 m<sup>2</sup> chacun (soit une surface totale de 4500 m<sup>2</sup>) sont examinés chaque année au cours de la ponte et les chaînes d'œufs présentes sur chaque transect sont dénombrées. Le nombre moyen des chaînes par transect est ensuite obtenu en divisant leur nombre total par le nombre de transects où elles sont présentes. Les transects sans chaîne sont exclus du calcul parce qu'ils représentent soit des zones qui ne sont pas favorables à la ponte soit des zones où elle n'a pas encore commencé (UPHOFF 1993).

Le plongeur estime la longueur de chaque transect en effectuant un nombre déterminé de coups de palmes. Ce nombre est préalablement défini avant chaque campagne de plongées en posant une corde de 25 m de long sur le fond du lac et en comptant le nombre de coups de palmes nécessaires pour couvrir cette distance. Ces essais comparatifs montrent que la longueur réelle des transects estimée à partir du même nombre de coups de palmes varie entre 23 m et 27 m dans la plupart des cas ce qui est suffisamment proche de 25 m, la valeur visée. Pour maintenir ce niveau de précision, toutes les plongées de cette étude ont été effectuées par le même plongeur utilisant le même équipement afin d'éliminer les différences dues à l'observateur et au matériel. La méthode des coups de palmes a été choisie parce qu'elle permet de visiter beaucoup plus de transects en une plongée que celle de la corde de 25 m posée sur le fond.

La largeur des chaînes d'œufs n'est pas mesurée sur tous les transects, mais seulement sur une fraction de ceux où les chaînes sont présentes: cela va d'un transect sur deux à un sur six selon l'abondance des chaînes. Cette manière de faire permet d'obtenir un échantillon représentatif sans perdre trop de temps à mesurer toutes les chaînes. Chaque chaîne est mesurée sous l'eau après avoir été aplatie sur une planchette de plastique graduée afin d'estimer au centimètre près la largeur de sa partie centrale. Les largeurs intermédiaires sont arrondies au centimètre le plus proche.

Les résultats obtenus à partir des chaînes d'œufs sont comparés à la taille, à l'âge et à l'abondance des perches capturées par les pêcheurs en se basant sur les résultats d'autres études et les statistiques des pêcheurs professionnels vaudois. Comme la station étudiée se situe dans les eaux vaudoises, il a semblé plus judicieux de n'utiliser que ces statistiques.

## RÉSULTATS

*Perches capturées*

Le tableau 1 présente les statistiques de pêche et l'âge des perches capturées par les pêcheurs professionnels entre 1984 et 1998. L'évolution des captures se caractérise par l'apparition successive de trois cohortes particulièrement abondantes issues de la reproduction de 1982, 1985 et 1988 respectivement. Les individus appartenant à ces cohortes constituent la majeure partie des captures entre 1984 et 1986 (l'âge de la plupart de ces perches étant de 2 ans en 1984 et de 4 ans en 1986) pour la cohorte 1982, entre 1987 et 1989 (âge 2 à 4 ans) pour celle de 1985, entre 1990 et 1993 (âge 2 à 5 ans) pour celle de 1988. Cette cohorte, à cause d'une croissance plus lente que celle des deux précédentes, a été exploitée sur une période plus longue: 4 ans au lieu de 3. En 1993 cependant, elle n'est abondante dans les captures qu'au printemps.

Pour les années de 1994 à 1998, aucune cohorte vraiment abondante n'a pu être mise en évidence dans les captures. Signalons toutefois la cohorte 1996 qui semble très abondante. Cependant, du fait d'une croissance lente en 1996 et en 1997, elle ne commence à influencer les captures qu'à partir de l'automne 1998. Elle participe massivement à la ponte pour la première fois en mai 1999.

Tableau 1.—Quantités de perches capturées par les pêcheurs professionnels dans les eaux vaudoises du Léman et cohortes dominantes dans les captures entre 1984 et 1998. Sources: 1 CHEVALIER (1990), 2 ECOTEC (1992), 3 ECOTEC (1996a), 4 ECOTEC (1996b), 5 ECOTEC (1997), 6 ECOTEC (1998).

Année	Captures (tonnes)	Cohorte dominante	Sources	Année	Captures (tonnes)	Cohorte dominante	Sources
1984	405	1982	1	1992	282	1988, 89, 90	3
1985	191	1982	1	1993	185	1988, 90, 91	3
1986	65	1982	1	1994	114	1991, 92	4
1987	191	1985	1	1995	108	1991, 92, 93	4
1988	174	1985	1	1996	131	Pas d'étude	
1989	138	1985	1	1997	86	1993, 94, 95	5
1990	145	1988	2	1998	124	1994, 95, 96	6
1991	274	1988	2				

*Chaînes d'œufs*

Les largeurs moyennes des chaînes d'œufs de perche augmentent régulièrement au sein de quatre groupes d'années distinctes: 1984-1986, 1987-1989, 1990-1993, 1996-1998 (fig. 1). Les trois premiers groupes correspondent manifestement à la croissance des femelles au sein des cohortes de 1982, 1985 et 1988 respectivement. Le quatrième groupe pourrait décrire la croissance au sein de la cohorte 1993. Les largeurs moyennes observées en 1994 et 1995 reflètent le mélange de chaînes d'œufs appartenant à deux cohortes distinctes. En 1999, la cohorte de 1996 constitue l'essentiel de la ponte et la largeur moyenne des chaînes est voisine de celle observée en 1991 au sein de la cohorte 1988 à l'âge de 3 trois ans.

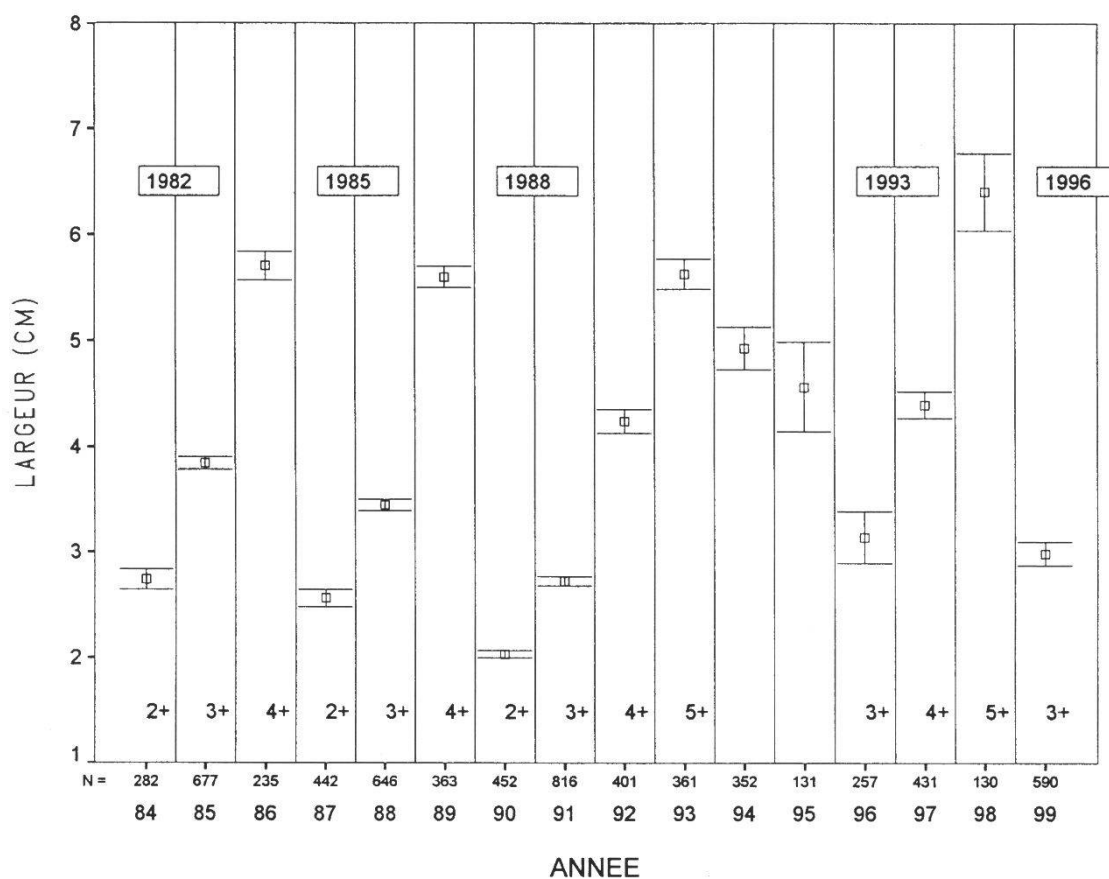


Figure 1.—Variation de la largeur moyenne (cm) des chaînes d'œufs de perche (avec l'intervalle de confiance de 95 %) présentes dans le Léman (Villette) entre 1984 et 1999. N=nombre de chaînes mesurées. Années 1984-1986: cohorte 1982, années 1987-1989: cohorte 1985, années 1990-1993: cohorte 1988, années 1996-1998: cohorte 1993, année 1999: cohorte 1996. Pour ces cohortes, l'âge des femelles reproductrices est indiqué dans le bas de la figure: 2+ signifie 2 ans.

Si nous utilisons la largeur moyenne des chaînes d'œufs pour évaluer la taille des femelles reproductrices, nous constatons que celle-ci diminue d'une cohorte à l'autre (fig. 1). En 1984, les femelles de la génération 1982 à l'âge de deux ans sont plus grandes que celles de la génération 1988 en 1990 au même âge, la taille des femelles de la génération 1985 en 1987 est intermédiaire entre ces deux extrêmes (test de Scheffé, comparaison multiple). A l'âge de trois ans, ces différences entre cohortes restent bien visibles. A l'âge de 4 ans, la taille des femelles des cohortes 1982 et 1985 est la même que celle des femelles de la cohorte 1988 à l'âge de 5 ans en 1993. Ces différences montrent clairement la croissance ralentie de la cohorte 1988. Ce ralentissement semble se poursuivre au sein de la cohorte 1996. Notons enfin la brusque augmentation de croissance entre l'âge de 3 et 4 ans au sein des cohortes 1982 et 1985 qui pourrait correspondre au passage des adultes à un régime piscivore aux dépens des juvéniles des abondantes cohortes 1985 et 1988 respectivement.

Les variations de l'abondance des chaînes d'œufs peuvent s'interpréter de la même façon que celles de leur largeur (fig. 1, 2): les chaînes déposées en 1984-86 correspondent à la cohorte 1982, celles de 1987-89 à la cohorte 1985 et celles de 1990-93 à la cohorte 1988, celles de 1999 à la cohorte 1996. A l'âge de 2 ans, les cohortes 1982 et 1985 déposent nettement plus de chaînes d'œufs que la cohorte 1988 (fig. 2: années 1984, 1987, 1990; test de Scheffé,

comparaison multiple). A l'âge de 3 ans, les chaînes issues des cohortes 1985 et 1988 deviennent plus abondantes que celles de la cohorte 1982, l'abondance des chaînes de la cohorte de 1996 en 1999 est intermédiaire entre ces valeurs. A l'âge de 4 ans, les chaînes issues de la cohorte 1988 sont nettement plus abondantes que celles de deux autres cohortes au même âge.

Ces différences reflètent la croissance plus rapide des femelles au sein des cohortes 1982 et 1985. Du fait de la relation qui existe entre la vitesse de croissance et l'âge de la maturité sexuelle (THORPE 1977), les femelles de ces générations sont déjà matures en plus grand nombre (25 % et 38 % respectivement) à l'âge de 2 ans que celles de la cohorte 1988 (3 %) où la croissance est plus lente (tabl. 2).

En combinant l'abondance des chaînes d'œufs et le pourcentage de femelles matures, il est possible d'estimer les variations de l'abondance totale des femelles au cours du temps, donc calculer leur mortalité au sein de chaque cohorte (tabl. 2).

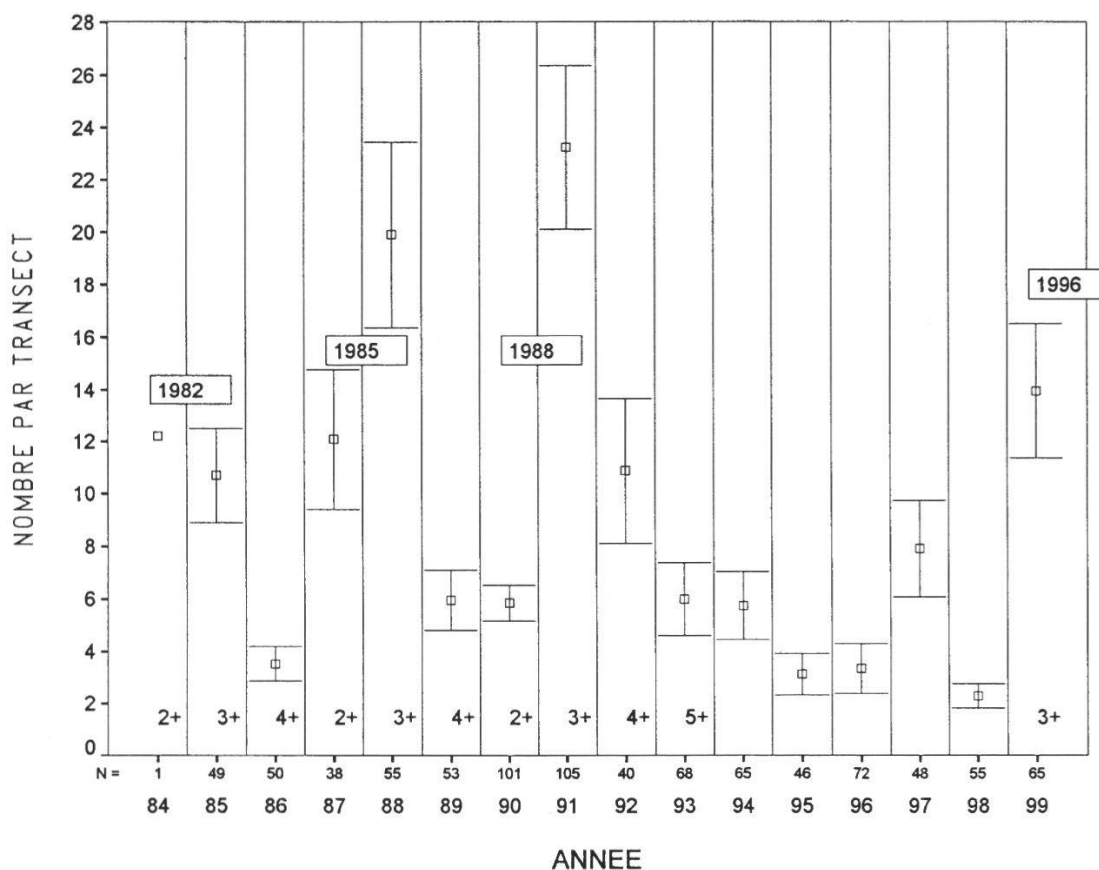


Figure 2.-Variation du nombre moyen de chaînes d'œufs de perche (avec l'intervalle de confiance de 95%) présentes par transect de 25 m<sup>2</sup> dans le Léman (Villette) entre 1984 et 1999. N= nombre de transects renfermant au moins une chaîne. Résultats pour 1984 basés sur une surface de 500 m<sup>2</sup>.

Tableau 2.—Nombre de perches femelles et mortalité (%) entre différents âges calculés à partir des nombres des chaînes d'œufs déposés par trois cohortes différentes.

Âges comparés (ans)	Cohorte 1982		Cohorte 1985		Cohorte 1988				
	Nombre <sup>a)</sup>	Mortalité	Nombre	Mortalité	Nombre	Mortalité			
2 et 3	48.8 <sup>b)</sup>	10.7	78.1	31.8 <sup>b)</sup>	19.9	37.4	193.3 <sup>c)</sup>	100.9	47.8
3 et 4	10.7	3.5	67.3	19.9	5.9	70.3	100.9	21.0	79.2
4 et 5	- <sup>d)</sup>	-	-	-	-	-	21.0	6.3	70.0

a) Nombres de femelles: chiffre de gauche 1<sup>e</sup> année, chiffre de droite 2<sup>e</sup> année.

b) Nombre calculé à partir du nombre de chaînes d'œufs sachant que 25 % des femelles sont matures à l'âge de 2 ans dans la cohorte 1982, 38 % dans la cohorte 1985; à partir de 3 ans, la plupart des femelles sont matures (LANG 1987).

c) Femelles matures à 2 ans: 3 %, à 3 ans: 23 %, à 4 ans 52 % et à 5 ans 95 % (ECOTECH 1996a, p. 54).

d) Trop peu de femelles présentes à l'âge de 5 ans.

## DISCUSSION

Dans le Léman, la perche est un des poissons les plus recherchés par les pêcheurs professionnels de Suisse et par ceux de France mais, dans une moindre mesure, car la demande des consommateurs y est plus éclectique. Pour assurer une gestion équilibrée des stocks et éviter une baisse catastrophique des captures, comme celle survenue en 1979-1982 (LANG et LANG 1983), il faut connaître la dynamique de la population de perche, au moins de façon sommaire. Cette connaissance peut s'acquérir à partir de perches capturées (ECOTECH 1996a) et à partir des chaînes d'œufs déposées par les femelles reproductrices (LANG 1987, GILLET *et al.* 1995).

La présente étude montre que les variations de l'abondance et de la taille des chaînes d'œufs reflètent celles des femelles reproductrices, tout au moins lorsque celles-ci appartiennent à une cohorte abondante. De plus au sein des cohortes 1982, 1985 et 1988, l'abondance et la taille des chaînes d'œufs varient de la même façon à Villette sur la rive nord du Léman (cette étude) qu'à Thonon sur la rive sud (GILLET *et al.* 1995). Cette similitude s'observe malgré des méthodes de prélèvement différentes: observations des chaînes en plongée sur le fond du lac à Villette, utilisation de substrats artificiels où les femelles déposent leurs œufs à Thonon. La concordance des résultats obtenus dans deux stations distantes de 25 km l'une de l'autre montre que les tendances observées reflètent bien l'évolution générale de la perche dans le Léman et pas seulement des particularités locales.

Les chaînes d'œufs peuvent ainsi être utilisées comme indicateurs de l'état des stocks de perche. Il existe en effet une corrélation positive entre le nombre moyen des chaînes d'œufs déposées par les femelles reproductrices et les captures effectuées la même année par les pêcheurs professionnels dans les eaux vaudoises (fig. 3). Comme la ponte survient en mai et que la majeure partie des captures annuelles s'effectue après cette date, le nombre de chaînes permet d'estimer empiriquement les captures à venir. En 1999, 13,94 chaînes d'œufs étaient présentes en moyenne par 25 m<sup>2</sup> ce qui permet de prévoir (fig. 3) la capture d'environ 242 tonnes de perches pour cette même année.



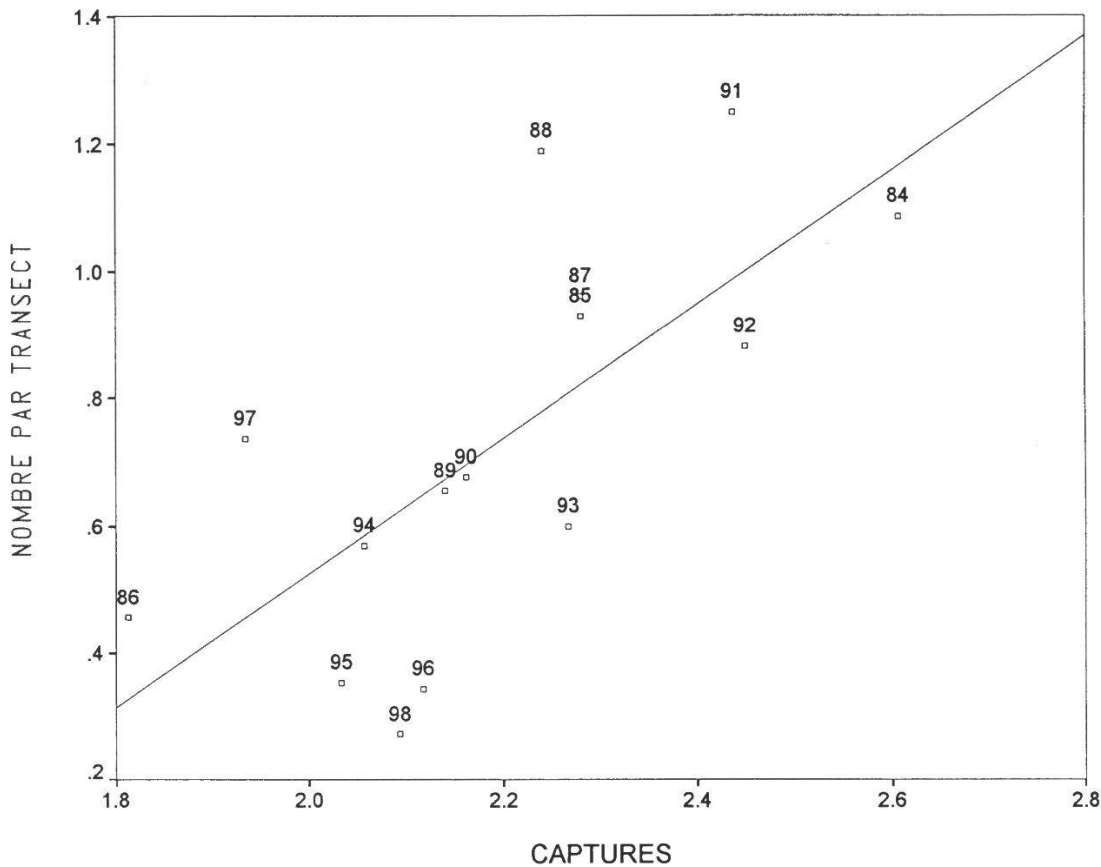


Figure 3.—Relation entre le nombre moyen des chaînes d'œufs de perche par transect de 25 m<sup>2</sup> et les captures de perches (tonnes) effectuées la même année par les pêcheurs professionnels dans les eaux vaudoises du Léman entre 1984 et 1998. Les années sont identifiées sur la figure par leur deux derniers chiffres. Toutes les valeurs sont exprimées en logarithmes décimaux. La droite représente une régression linéaire.  
 $y = 0.466x + 1.85$ ,  $r^2 = 0.49$ ,  $n = 15$

Le nombre de chaînes présentes indique également l'importance du stock de géniteurs. Celui-ci peut être considéré comme dangereusement bas si le nombre moyen de chaînes par 25 m<sup>2</sup> tombe en dessous de 2,3 (la valeur la plus basse observée entre 1984 et 1999) et, qu'en même temps l'observation en plongée ne révèle pas la présence de nombreux juvéniles. Rappelons que, pendant la période où les captures étaient très faibles (1979-1981), les nombres de chaînes d'œufs n'étaient que de 0,2 par 25 m<sup>2</sup>. Certes, ces quelques femelles ont pu produire l'abondante cohorte 1982, mais il a fallu des conditions météorologiques particulièrement favorables pour y parvenir.

L'étude des œufs complète efficacement l'analyse classique basée sur les poissons eux-mêmes. C'est en effet une méthode simple et économique. Par exemple, les six sorties effectuées chaque année à Villette ne nécessitent pas plus de 24 heures de travail y compris le terrain (dont six heures de plongées) et le dépouillement des résultats. De plus, ceux-ci ne sont pas biaisés par la sélectivité des engins de pêche comme c'est le cas pour les résultats basés sur les poissons (ECOTEC 1996a). Toutefois, pour estimer l'abondance totale des femelles présentes et leur mortalité (tabl. 2), il faut connaître avec précision le pourcentage de femelles matures à différents âges. De ce fait, il est nécessaire de combiner les approches basées sur les œufs et sur les poissons.

Vu la difficulté d'obtenir des données fiables sur l'abondance et la mortalité de la perche (THORPE 1977), il est toujours intéressant de comparer les résultats provenant de deux approches différentes. Par exemple, la mortalité estimée entre l'âge de 3 et 5 ans pour la cohorte 1998 est de 94 % sur la base des chaînes d'œufs (tab. 2) et de 86 % sur celle des nombres de perches capturées (ECOTEC 1996a, p. 58, tabl. 17). Pour cette même cohorte, la mortalité entre l'âge de 4 et 5 ans est estimée à 70 % à partir des œufs et à 78 % à partir des perches capturées. Ces deux approches différentes donnent également des résultats concordants au sein de la cohorte 1982 où la croissance est rapide (LANG 1987).

En conclusion, l'étude des chaînes d'œufs complète bien celle des perches elles-mêmes. Toutefois, cette approche ne développe toutes ses possibilités que lorsque les femelles reproductrices appartiennent en majeure partie à une même cohorte.

#### REMERCIEMENTS

Olivier Reymond m'a aidé à mettre au point cet article. Les commentaires de Bernard Büttiker, de Jean-Paul Dubois, de Christian Gillet et de Stéphane Zbinden m'ont permis d'améliorer son contenu.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BLANC P., CORVI C., KHIM-HEANG S. et RAPIN F., 1998. Evolution physico-chimique des eaux du Léman, campagne 1997. Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre la pollution, CH-1000 Lausanne 12. 33 - 59.
- CHEVALIER Y., 1990. Rapport de synthèse 1979-1990: la perche du Léman. Rapport interne, Conservation de la faune.
- DUBOIS J.-P., GILLET C., BONNET S. and CHEVALIER-WEBER Y., 1996. Correlation between the size of mature female perch (*Perca fluviatilis* L.) and the width of their egg strands in Lake Geneva. *Ann. Zool. Fennici* 33: 417-420.
- ECOTEC, 1992. Etude de la perche du Léman. Rapport à la Conservation de la faune.
- ECOTEC, 1996a. Etude de la perche du Léman - Synthèse des résultats. La pêche dans le Léman. Gestion de la perche. Information concernant la pêche No. 57. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP).
- ECOTEC, 1996b. Etude de la perche du Léman. Suivi 1994/1995. Rapport pour la Commission intercantonale de gestion piscicole.
- ECOTEC, 1997. Etude de la perche du Léman. Suivi 1997. Rapport pour la Commission intercantonale de gestion piscicole.
- ECOTEC, 1998. Etude de la perche du Léman. Suivi 1998. Rapport pour la Commission intercantonale de gestion piscicole.
- GILLET C., DUBOIS J.-P. and BONNET S., 1995. Influence of temperature and size of females on the timing of spawning of perch, *Perca fluviatilis*, in Lake Geneva from 1984 to 1993. *Environm. Biol. of Fishes* 42: 355-363.
- LANG C., 1981. Densité, localisation, taille et développement des chaînes d'œufs de perche (*Perca fluviatilis* L.) dans le Léman de 1979 à 1981. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 75.4: 257-265.
- LANG C., 1987. Mortality of perch, *Perca fluviatilis* L., estimated from the size and abundance of egg strands. *J. Fish. Biol.* 31: 715-720.
- LANG C. et BÜTTIKER B., 1985. Abondance et survie des œufs de perche dans le Léman et le lac de Joux. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 77.4: 285-295.

- LANG B. et LANG C., 1983. Effets combinés de la pêche et de l'eutrophisation sur la perche (*Perca fluviatilis* L.) dans les eaux vaudoises du Léman. *Schweiz Z. Hydrol.* 45: 480-494.
- NEWSOME G.E. and ALTO S.K., 1987. An egg-mass census method for tracking fluctuations in yellow perch (*Perca flavescens*) populations. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 44: 1221-1232.
- THORPE J., 1977. Synopsis of biological data on the perch *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 and *Perca flavescens* Mitchill, 1814. FAO Fisheries Synopsis No. 113.
- UPHOFF J. H., Jr., 1993. Determining Stripe Bass spawning stock status from the presence or absence of eggs in ichthyoplankton survey data. *North Amer. J. of Fisheries Manag.* 13: 645-656.

*Manuscrit reçu le 12 avril 1999*