– (1957). Check List of the Reptiles and Amphibians of East Africa (Uganda; Kenya; Tanganyika; Zanzibar). *Ibid.* 117: 1-362.

MERTENS, R. – (1937). Eine neue tiergeographisch bemerkenswerte Eidechse aus Kamerun. *Senckenbergiana* 19: 381-384.
– (1938). Herpetologische Ergebnisse einer Reise nach Kamerun. *Abh. senckenb. naturforsch. Ges.* 442: 1-52.
MÜLLER, L. – (1907). Über einen neuen Gecko aus Kamerun und eine neue colubrine Schlange aus Centralchina. *Zool. Anz.* 31: 824-830.
– (1910). Beiträge zur Herpetologie Kameruns. *Abh. bayer. Akad. Wiss.* 24: 543-626.

MÜLLER, L. et UTHMÖLLER, W. – (1950). Cnemaspis bohmanni ein neuer Gecko aus Tanganyika-Territory, fr. Deutsch-Ostafrika. *Zool. Anz.* 145: 118-120.

NOBLE, G. K. – (1921). The bony structure and phyletic relations of Sphaerodactylus and allied Lacertilian Genera, with the description of a new Genus. *Amer. Mus. Novit.* 4: 2-15.

PERRET, J.-L. – (1963). Les Gekkonidae du Cameroun avec la description de deux sous-espèces nouvelles. *Revue suisse Zool.* 70: 47-60.

SCHMIDT, K. P. – (1919). Contributions to the Herpetology of the Belgian Congo based on the Collection of the American Museum Congo Expedition 1909-1915. Part I. Turtles, Crocodiles, Lizards and Chameleons. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.* 39: 385-624.

SMITH, M. – (1920). Reptiles and Batrachians collected on Pulo Condore. *J. nat. Hist. Soc. Siam* 4: 93-97.
– (1933). Remarks of some old world Gekoes. *Rec. Indian Mus.* 35: 9-19.
– (1935). Fauna of British India. Reptilia and Amphibia. Vol. II. Sauria. *Fauna Br. India:* XIII + 440 pp.

STERNFELD, R. – (1912). Reptilia. – Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Zentral-Afrika-Expedition 1907-1908, Leipzig 1913. *Wiss. Ergebn. dt. ZentAfr. Exped.* 4: 197-279.

STRAUCH, A. – (1887). Bemerkungen über die Geckoniden-Sammlung im zoologischen Museum der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg. *Mém. Acad. Sci. St. Pétersb.* 35: 1-72.

WERNER, F. – (1895). Über einige Reptilien aus Usambara (Deutsch-Ostafrika). *Verh. zool.-bot. Ges. Wien* 45: 190-194.

Adresse de l'auteur: Muséum d'histoire naturelle, route de Malagnou, case postale 434, CH-1211 Genève 6.

Bull. Soc. Neuch. Sc. Nat. (1985) Tome 108

4.4

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE LA BIOLOGIE ET DE L'EXPLOITATION DE LA TRUITE DE LAC *SALMO TRUTTA LACUSTRIS* DANS LE LAC DE NEUCHÂTEL

par

VINCENT ANTONIAZZA et JEAN-CARLO PEDROLI

AVEC 3 FIGURES ET 2 TABLEAUX

INTRODUCTION

La pêche de la Truite de lac dans le lac de Neuchâtel fournit depuis de nombreuses années un des rendements parmi les plus élevés des lacs de Suisse.

Précisons que des données statistiques sur les captures des pêcheurs et les géniteurs remontant les cours d'eau pour se reproduire sont connues depuis plus de 50 ans. Cette situation nous a incités à examiner de 1978 à 1981 la biologie et les effets de l'exploitation de cette espèce, à l'aide d'une étude détaillée. Cette investigation s'inscrit dans le cadre des recherches scientifiques effectuées par la Commission intercantonale de la pêche dans le lac de Neuchâtel et l'Université de Neuchâtel, qui ont déjà porté sur la Perche *Perca fluviatilis*, les Corégones *Coregonus sp*, la Brème *Abramis brama* et le Gardon *Rutilus rutilus* (PEDROLI 1981, 1983; ZAUGG 1983).

Description du milieu

Le lac de Neuchâtel est, avec une superficie de 214,6 km^2, le plus grand lac situé entièrement sur territoire helvétique. Sa profondeur moyenne est de 64,2 m, sa profondeur maximale de 153 m et la durée de séjour des eaux est de 8 ans et 82 jours. D'après QUARTIER (1948) et SOLLBERGER (1974), le lac compte 79 affluents de tailles diverses apportant en moyenne 52 m^3/s d'eau. Parmi ceux-ci, l'un d'entre eux peut être considéré comme l'affluent principal pour la remontée des Truites lacustres. Il s'agit de l'Areuse dont le débit moyen annuel est de 13 m^3/s.

Sur ce cours d'eau existe depuis plus d'un siècle, une installation destinée à capturer les géniteurs remontant le cours d'eau pour se reproduire. Actuellement, ces captures servent à fournir le matériel œuf nécessaire pour la pisciculture de Boudry chargée de réempoissonner le lac et ses affluents.

La pêche de la Truite de lac est pratiquée par les pêcheurs professionnels au moyen de filets de fond ou filets dérivant dont la dimension minimale des mailles est de 50 mm. Par ailleurs, les pêcheurs sportifs capturent également cette espèce au moyen de lignes traînantes. La dimension minimale à partir de laquelle un poisson a le droit d'être conservé après capture est de 35 cm et une période de protection existe pour la Truite de lac du 1er octobre au 31 décembre.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les poissons qui ont été obtenus proviennent aussi bien des captures effectuées par les pêcheurs professionnels, les pêcheurs amateurs, ainsi que ceux des géniteurs remontant l'Areuse en période de reproduction. Pour les pêcheurs professionnels, des visites régulières le long de la rive, nous ont fourni un ensemble de 321 poissons. La récolte de matériel provenant des pêcheurs amateurs a été plus délicate, nous l'avons pratiquée principalement au moment de concours organisés régulièrement tout au long de la saison de pêche — ils portent sur 116 individus. Enfin, la quasi totalité des géniteurs (310 individus) remontant l'Areuse pour se reproduire a pu être analysée. Pour chaque poisson, nous avons pris les caractéristiques suivantes: longueur — poids — sexe et degré de maturité sexuelle (pour ces trois derniers points, toutefois seulement si le poisson n'avait pas été préalablement vidé par le pêcheur). Enfin, dans chaque cas, un prélèvement d'écailles dans la région caudale a été effectué, ceci en vue de la détermination de l'âge. Celles-ci ont ensuite été analysées en laboratoire et l'âge déterminé au moyen de la méthode classique des annulis concentriques.

Notre matériel qui se composait au total de 755 individus, a pu être comparé à un matériel similaire récolté par MAUVAIS en 1928, dans le lac de Neuchâtel. (Matériel inédit portant sur 118 individus.)

Par ailleurs, la compilation des statistiques de pêche dès 1917, nous a permis d'évaluer l'impact des prises des pêcheurs professionnels ainsi que des pêcheurs sportifs.

RÉSULTATS

a) *Rendement de la pêche dans le lac de Neuchâtel*

On constate que de 1920 à 1960, le rendement de la pêche est relativement stable dans le lac, puis brusquement il a augmenté. Les raisons de cette dernière ont été exposées ailleurs (ANTONIAZZA et PEDROLI, 1982). Ces dernières années toutefois, on constate un certain fléchissement des captures comme en témoignent les statistiques annuelles de la pêche (annexe 1, voir aussi QUARTIER 1966).

Pour les deux dernières décades, le rendement par hectare est de 0,65 kg et les prélèvements effectués par la pêche amateur sont, du point de vue des kgs, légèrement inférieurs à 30%, alors que du point de vue du nombre des individus entre 30 et 40%, ceci dès 1921 et jusqu'à 1980 (tableau I).

TABLEAU I

Truite de lac. — Lac de Neuchâtel: rendement de la pêche 1921-1980 (moyennes de dix ans).

	pêche totale		pêche professionnelle			pêche amateur			part amateurs	
	kg	nombre d'ind.	kg	g/ind.	nombre d'ind.	kg	g/ind.	nombre d'ind.	% kg	% nombre
1921-1930	6 776,3	7 438	5 247,5	967	5 483	1 528,8	782	1 955	22,6	26,3
1931-1940	6 339,6	7 642	4 453,7	892	4 993	1 885,9	712	2 649	29,7	34,7
1941-1950	7 310,2	8 246	5 278,1	933	5 657	2 032,1	785	2 589	27,8	31,4
1951-1960	8 640,0	9 702	6 155,2	950	6 479	2 484,8	771	3 223	28,8	33,2
1961-1970	15 487,0	17 300	10 886,1	1079	10 089	4 600,9	638	7 211	29,7	41,7
1971-1980	15 736,3	14 913	12 211,5	1322	9 237	3 524,8	621	5 676	22,4	38,1

b) *Composition des classes d'âge capturées*

Les déterminations d'âge par scalimétrie, nous ont permis de mettre en évidence la structure des captures effectuées tant par les pêcheurs sportifs, les pêcheurs professionnels que les géniteurs remontant l'Areuse au moment de la reproduction. On constate (fig. 1) que les pêcheurs sportifs capturent essentiellement des individus appartenant à la classe d'âge 3+, que les pêcheurs professionnels capturent des individus appartenant à la classe d'âge 4+, alors que les géniteurs remontant l'Areuse pour se reproduire appartiennent en majorité à la classe d'âge 5+.

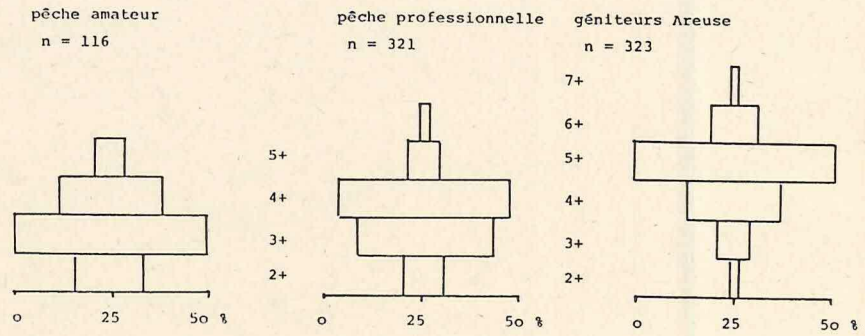

Fig. 1. *Truite de lac. — Lac de Neuchâtel:* structure de la population des individus pêchés (1980-1982).

c) *Caractéristique biologique de la Truite du lac*

1) Sexe ratio

Sur les 85 individus récoltés en plein lac, tant par les pêcheurs amateurs que par les pêcheurs professionnels et pour lesquels nous avons pu déterminer le sexe, le sexe ratio femelle observé était de 68,2%. Le sexe ratio des Truites capturées lors de leur remontée à l'Areuse, montre qu'en moyenne la proportion de femelles est presque toujours plus grande que celle des mâles. Cette situation rejoint donc les observations faites en plein lac (fig. 2).

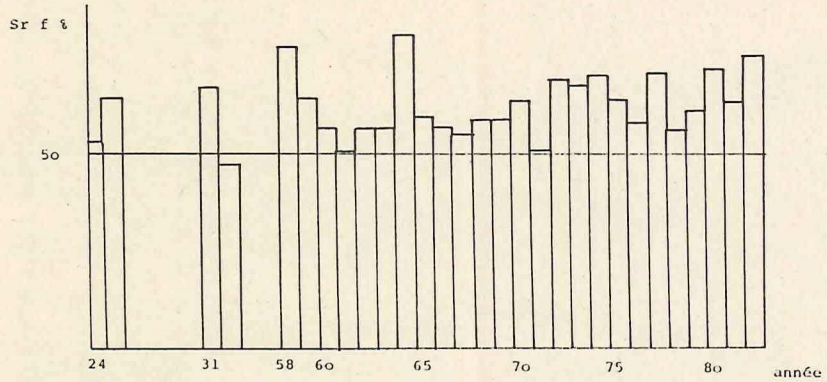

Fig. 2. *Truite de lac. — Lac de Neuchâtel:* sex ratio femelle des géniteurs capturés en période de reproduction à la pêcherie de l'Areuse.

2) Maturité sexuelle

Pour les mâles, tous les individus sont sexuellement matures à partir de la classe d'âge 2+.

En ce qui concerne les femelles, on remarque que rares sont les individus sexuellement matures à la classe d'âge 2+ (Tableau II). En revanche, le 85% des poissons se reproduisent à partir de la classe d'âge 3+. Nos résultats montrent en outre que pour la classe d'âge 4+, seuls 65% des femelles contiennent des œufs. Il n'est dès lors pas exclu que les Truites ayant frayé à 4 ans révolus ne frayent pas l'année suivante mais seulement à partir de l'âge de 6 ans révolus.

3) Croissance

On constate que la Truite a, dès la classe d'âge 2+ jusqu'à la classe d'âge 6+ au moins, une croissance régulière (fig. 3). L'augmentation de la taille en longueur entre deux classes d'âge est toujours significative (po 95%).

Les données inédites de MAUVAIS (1928), portant sur 118 Truites, font ressortir que la croissance en 50 ans n'a pratiquement pas changé à l'exception peut-être des individus âgés de plus de 6 ans.

TABLEAU II

Truite de lac. — Lac de Neuchâtel: maturité sexuelle chez les femelles en fonction de l'âge.

	matures	immatures	classe d'âge
n = 31	6 %	94 %	2+
n = 178	85 %	15 %	3+
n = 63	65 %	35 %	4+
n = 24	100 %	0 %	5+

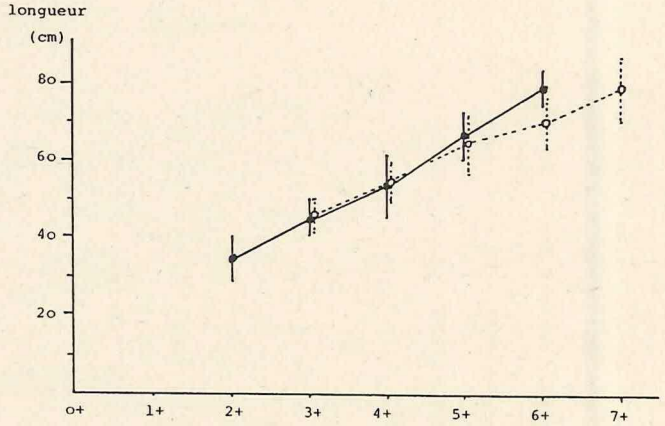

Fig. 3. *Truite de lac. — Lac de Neuchâtel:* évolution de la taille en fonction de l'âge. Trait plein: 1980-1982, *n* pour chaque classe d'âge compris entre 47 et 245. Trait interrompu: 1928 (MAUVAIS, inédit), *n* pour chaque classe d'âge compris entre 8 et 32.

DISCUSSION

Nos résultats montrent que les pêcheurs amateurs prennent des poissons plus jeunes que les pêcheurs professionnels. Dans les deux cas, la prise se fait à partir d'individus immatures ou ne s'étant reproduits qu'une fois. En revanche, les prises effectuées au moment de la remontée des

géniteurs montrent que les poissons sont plus âgés. Ainsi, il est clairement démontré que l'essentiel de la reproduction est le fait d'individus ayant échappé à la capture dans le lac, puisque tant la dimension minimale des filets que la dimention minimale autorisée à la capture ne permettraient pas de conserver un stock de géniteurs. Contrairement aux techniques de gestion que l'on applique pour d'autres espèces, notamment la Perche (PATTAY 1979) et les Corégones (PEDROLI 1983) où l'on évite la capture d'individus immatures ou ne s'étant pas suffisamment reproduits, celle qui est appliquée pour la Truite est toute différente. Elle consiste en un effort de pêche modéré sur des jeunes classes d'âge, permettant ainsi à un nombre d'individus suffisant d'échapper à la capture. Ces poissons constituent alors le stock de reproducteurs.

Nos observations ont également montré que la pêche a en moyenne augmenté, ce qui peut être sans doute mis en parallèle avec une augmentation de la population de la Truite. La croissance des individus, au contraire, est restée stable sur un laps de temps de 50 ans. Cette constatation est contraire à celle effectuée notamment chez les Corégones du lac de Neuchâtel (PEDROLI 1983) et la Perche du Léman (LANG 1983), où diminution des individus et eutrophisation des eaux ont conduit à une accélération de la croissance des individus. Cette stabilité tendrait à démontrer que c'est surtout la diminution du stock d'une espèce de poissons qui est responsable de l'accélération de la croissance et non pas l'eutrophisation des eaux.

ANNEXE I

Pêche de la Truite dans le lac de Neuchâtel (kg)

Année	Pêche totale	Pêche professionnelle	Pêche amateur
1965	11413	8530	2883
1966	16768	10972	5796
1967	17265	13200	4065
1968	21268	17520	3748
1969	13366	9807	3559
1970	18356	13352	5004
1971	20580	17703	2877
1972	9172	6827	2345
1973	10262	8070	2192
1974	12574	8784	3790
1975	14090	10439	3651
1976	15889	13375	2514
1977	26620	20919	5701
1978	20123	16582	3541
1979	17975	13170	4805
1980	10078	6246	3832
1981	5678	2538	3140
1982	8855	6111	2744
1983	6223	4039	2184
1984	6855	2360	4495

Résumé

Pour la Truite, le lac de Neuchâtel connaît des rendements de la pêche relativement élevés pour la Suisse.

Les prélèvements s'effectuent aussi bien par les pêcheurs professionnels (70%) que par les pêcheurs sportifs (30%).

A l'aide de la détermination d'âge par scalimétrie, il apparaît que les captures des pêcheurs sportifs portent essentiellement sur des individus de la classe d'âge 3+; celles des pêcheurs professionnels de la classe d'âge 4+; les géniteurs remontant le cours d'eau à Truite principal du lac sont de la classe d'âge 5+.

La comparaison du matériel récolté dans le présent travail avec des données similaires de 1928 fait ressortir que la croissance de la Truite du lac n'a pas changé en 50 ans.

L'analyse du sex ratio a montré une proportion plus importante de femelles. La maturité sexuelle de celles-ci intervient à la classe d'âge 3+; cependant, tous les individus ne se reproduisent pas pour une seconde fois à l'âge 4+.

Les auteurs discutent la technique de gestion optimale de la Truite de lac, ainsi que l'effet de l'eutrophisation des eaux sur la croissance de l'espèce.

Summary

Compared with other Swiss lakes, fishing yield for Brown Trout in the lake of Neuchâtel is rather high.

70% of the catch is done by professional fishermen, the 30% remaining by sport fishermen.

A study based on scale measurement for ageing the fishes has shown that sport fishing reaches individuals of the age class 3+, whereas professional fishing has an effect on those of 4+. Reproducing trouts which go up rivers belong to the age class 5+.

The material collected in recent years compared with similar data from 1928, indicates that growth of this species has not changed in half a century.

Sex ratio is in favour of females. Female sexual maturity is reached at the age class 3+; however all individuals do not reproduce a second time at 4+.

The authors discuss the best management technics for the Brown Trout as well as the effect of eutrofication of the lake on their growth.

BIBLIOGRAPHIE

ANTONIAZZA, V. et PEDROLI, J.-C. — (1982). Etude d'une population de Truites *Salmo trutta fario* (L.) dans un petit cours d'eau neuchâtelois. *Bull. Soc. neuchâtel. Sc. nat.* 105: 145-150.

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.

MAUVAIS, G. — (1928). L'âge de la Truite de lac. Notes non publiées. Manuscrit déposé à l'Inspection de la pêche, Neuchâtel.

PATTAY, D. — (1978). Contribution à l'aménagement de la pêche de la perche dans le lac de Neuchâtel. *Commission intercantonale de la pêche dans le lac de Neuchâtel.* 53 pp.

PEDROLI, J.-C. — (1981). La pêche de la Perche *Perca fluviatilis* dans les trois lacs subjurassiens (Morat, Neuchâtel et Bienne). *Schweiz. Z. Hydrol.* 43: 277-285.
— (1983). Les Corégones du lac de Neuchâtel: rendement de la pêche; âge et croissance des individus capturés par les pêcheurs professionnels. *Ibid.*, 45: 345-358.

QUARTIER, A. — (1948). Le lac de Neuchâtel. *Mémoires Soc. neuchâtel. géogr.* 1: 164 pp.
— (1966). L'évolution de la truite de lac dans le lac de Neuchâtel. *Bibliothèques et Musées de la ville de Neuchâtel,* 13 pp., *Neuchâtel.*

SOLLBERGER, H. — (1974). Le lac de Neuchâtel (Suisse). Ses eaux, ses sédiments, ses courants sous-lacustres. Thèse de doctorat, *Université de Neuchâtel,* 434 pp., *Neuchâtel.*

ZAUGG, B. — (1983). La biologie de la Brème franche (*Abramis brama* (L.) et de la Brème bordelière (*Blicca bjoerkna* (L.) dans le lac de Neuchâtel. Travail de diplôme, *Institut de zoologie de l'Université de Neuchâtel,* 64 pp., *Neuchâtel.*

Adresse des auteurs: Institut de zoologie de l'Université de Neuchâtel, CH-2000 Neuchâtel 7.

CENTRE SUISSE DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES EN CÔTE-D'IVOIRE
ET
INSTITUT DE ZOOLOGIE, UNIVERSITÉ DE NEUCHÂTEL (SUISSE)

MISE EN ÉVIDENCE D'UNE RICKETTSIE CHEZ *AMBLYOMMA COMPRESSUM* (MACALISTER, 1872), LA TIQUE DU PANGOLIN, EN BASSE CÔTE-D'IVOIRE

par

CHRISTIAN GEORGE et ANDRÉ AESCHLIMANN

AVEC 1 TABLEAU

INTRODUCTION

Les rickettsies de Côte-d'Ivoire n'ont fait l'objet que de rares travaux. GIDEL et *al.* (1967) ont signalé leur présence chez l'homme par des épreuves sérologiques. On soupçonne également leur existence chez les bovins (communication personnelle des vétérinaires du Laboratoire de Pathologie animale de Korhogo).

En ce qui concerne les vecteurs présumés, les tiques, GRAF et *al.* (1918*a* et *b*), par une coloration appropriée, ont visualisé des rickettsies dans les hémocytes d'*Amblyomma variegatum* et de *Rhipicephalus senegalensis*. Il faut rappeler que ces deux Ixodides, à l'état adulte, parasitent essentiellement les bovins, alors que leurs immatures se nourrissent sur les micromammifères et parfois sur l'homme.

Par contre, rien n'est encore connu dans ce pays sur les rickettsies des tiques d'animaux sauvages. Aussi, leur découverte dans l'hémolymphe d'*Amblyomma compressum* nous a-t-elle semblé suffisamment intéressante pour faire l'objet d'une note.

A. compressum est une tique triphasique et monotrope, spécifique des pangolins (AESCHLIMANN 1963 et 1967). Sa présence sur d'autres animaux est toujours accidentelle (THEILER 1962). On rencontre trois espèces de pangolins en Côte-d'Ivoire: *Manis tricuspis, M. longicaudata* et *M. gigantea* (RAHM 1954). Toutes trois sont menacées de disparition, leur biotope naturel, la forêt, s'amenuisant comme une peau de chagrin au fil des années. *M. gigantea* s'observe rarement. *M. tricuspis* et *M. longicaudata* sont plus fréquents.