DÉTERMINATION DE L'ÂGE ET CROISSANCE DE L'ACIPENSER STURIO L. DE LA GIRONDE

par ÉTIENNE MAGNIN

Laboratoire de Zoologie de la Faculté libre des Sciences de Lyon
Station biologique d'Arcachon.

La détermination de l'âge des poissons est un problème particulièrement important : « Il semble impossible aujourd'hui d'aborder l'étude de la biologie des poissons et principalement de leurs variations et de leurs déplacements sans posséder au préalable une connaissance précise du mode de croissance et de l'âge des individus soumis à ces recherches ». Cette remarque générale de FAGE (1913) s'applique particulièrement aux recherches biologiques sur l'Esturgeon. Aussi avant d'aborder celles-ci, nous sommes-nous efforcé de mettre au point cette technique. Après la description des méthodes employées, cet article présentera l'étude de la croissance de l'Esturgeon de la Gironde en lui-même et en comparaison avec les *Acipenser sturio* d'Italie, d'Espagne et d'Allemagne.

MATÉRIEL.

Cette étude est basée sur l'observation de 76 Esturgeons pêchés en 1958. Le tableau I donne en particulier le lieu et la date de ces captures. Les numéros allant de 1 à 23 et de 45 à 55 ont été examinés sur les lieux-mêmes de la pêche. M. SUTRA, producteur de caviar, nous a permis de mesurer et de faire les prélèvements nécessaires sur les 20 Esturgeons n^{os} 24 à 44 qu'il avait stockés à l'installation frigorifique de la ville de Bordeaux. Enfin les derniers numéros ont été élevés à la station biologique d'Arcachon.

La récolte de ce matériel a été facilitée par l'aide que nous avons reçue de l'Administration des Eaux et Forêts, par la complaisance des pêcheurs et des producteurs de caviar.

TABLEAU I

LIEU DE CAPTURE, DATE, SEXE ET LONGUEUR DES ESTURGEONS PÊCHÉS EN 1958
ET DONT L'ÂGE A ÉTÉ DÉTERMINÉ.

N°	Lieu	Date	Sexe	Longueur	Classe	N°	Lieu	Date	Sexe	Longueur	Classe
1	Mortagne	26-5	M	73	IV	35				192	XXII
2	—	27-5	M	96	VII	36				218	XXXVII
3	—	—	F	106	VIII	37				177	XXI
4	—	—	F	190	XXII	38				226	XXIX
5	—	—	F	216	XXVI	39				181	XXII
6	Lestiac	28-5		46	II	40				189	XXIII
7	Bourg	29-5	F	195	XXIV	42				210	XXIV
8	Callonge	1-6	F	212	XXVIII	43				205	XXIV
9	Bourg	4-6	F	212	XXVII	44				178	XX
10	—	—	F	203	XXIV	45	Maubert	12-7	F	147	XIII
11	—	—	F	195	XXIV	46	Callonge	12-7		39	I
12	—	3-6	F	190	XXII	47	—	14-7		37,5	I
13	Callonge	3-6	M	173	XVIII	50	—			39	I
14	Maubert	8-6	F	194	XXIV	51	—			41	I
15	—	—	F	253	XXXVII	52	—			38,5	I
16	—	9-6	M	185	XXI	54	—			45,5	II
17	—	9-6	M	122	X	56	—	17-7		47,5	II
18	—	—	M	100	IX	57	—			64	III
19	—	—	F	220	XXVIII	58	—			50	II
20	—	—	F	127	XI	60	—		F	63	IV
21	Mortagne	10-6	F	90	VII	61	—			36	I
22	Bourg	23-6	F	165	XVII	62	—			34,5	I
23	Conac	24-6	F	185	XX	64	—			35,5	I
24				213	XXVII	65	—		F	69	V
25				167	XX	69	—			55	III
26				210	XXV	70	—			44	I
27				195	XXII	71	—			37,5	I
29				211	XXIV	72	—			37,5	I
30				215	XXXI	73	—			44	I
31				186	XXI	74	—		F	66,5	IV
32				221	XXIX	75	—		F	86	VI
33				234	XXX	76	—			43	I
34				163	XVIII						

TECHNIQUES.

Plusieurs méthodes ont été proposées mais toutes se basent sur le fait que l'accroissement des poissons se fait suivant une courbe sinusoïdale. Ces animaux hétérothermes sont soumis en effet aux fluctuations du milieu extérieur et, en particulier, aux changements saisonniers : ils grandissent rapidement au printemps et marquent un temps d'arrêt presque complet en hiver. Ces variations de croissance s'observent évidemment sur toutes les parties du corps et s'inscrivent en particulier dans les diverses formations osseuses : écussons dorsaux ou laté-

raux, rayons des nageoires, plaques operculaires, cleithrum, otolithes, etc... Des coupes transversales à travers ces os montrent des zones de croissance semblables aux cercles de croissance des arbres. Les zones de printemps sont plus larges et plus opaques et les zones d'hiver plus étroites et plus transparentes. D'ANCONA (1923) a établi que les strates printanières possédaient plus de calcium que les strates hivernales.

Cette périodicité de la croissance des os avait été déjà notée dès 1759 par le Suédois HIDERSTROM mais n'a été utilisée comme méthode de détermination de l'âge que depuis HEINCKE (1902). Pour l'Esturgeon, quelques auteurs ont utilisé les otolithes (HARKNESS 1923, GREELY 1937, BAJKOV 1930 cités par CUERRIER 1949). D'autres ont utilisé le cleithrum (DERZHAVINE 1922). D'ANCONA (1923) a utilisé les écussons osseux dorsaux, méthode qui avait déjà été utilisée par SOLDATOV (1915). Mais le matériel le plus utilisé depuis l'étude de HOLZMAYER (1924), est le premier rayon de la nageoire pectorale; cette méthode a été successivement utilisée et mise au point par CHUGUNOV (1925), PETROV (1927), CLASSEN (1944) et ROUSSOW (1947).

Il nous faut cependant, pour terminer cet historique, citer deux autres méthodes qui ont été employées pour la détermination de l'âge de l'Esturgeon. La première utilisée par EHRENBAUM (1923) et ROULE (1922) consiste à déduire l'âge de la longueur des poissons et de leur fréquence. Mais il est bien évident que cette méthode est délicate à manier et sujette à caution. Beaucoup plus valable est la méthode d'OSTROUMOW (1910-1918) qui consiste à élever de jeunes Esturgeons et à suivre ainsi leur croissance. Celui-ci l'a réalisée avec le petit Sterlet (*Acipenser ruthenus*) mais l'élevage d'autres espèces pose des problèmes difficiles et d'autre part, l'élevage artificiel ne reproduit pas exactement les conditions naturelles.

La technique qui a été surtout employée pour cette étude est celle des coupes dans le premier rayon de la nageoire pectorale. Celui-ci est coupé, désarticulé sur l'Esturgeon qui vient d'être pêché. Il est mis dans une feuille de papier portant son numéro et à laquelle il se colle en séchant. CHUGUNOW (1925) conseille de faire bouillir les os mais, sur ce point, notre expérience confirme celle de CLASSEN (1944) à savoir qu'une ébullition prolongée altère les formations osseuses. Les coupes ont été réalisées avec une petite scie circulaire diamantée sur la portion proche de l'articulation des rayons simplement séchés. Il faut veiller à ce qu'elles ne soient ni trop épaisses, ni trop minces. Elles sont enfin montées sur lames avec du Baume du Canada.

Les jeunes Esturgeons possèdent des nageoires encore petites et il est difficile de réaliser des coupes régulières dans le premier rayon. Aussi, avons-nous fait, en plus chez ces derniers des coupes transversales dans les écussons osseux dorsaux (fig. 4). La réalisation de ces dernières est identique aux précédentes et demande les mêmes précautions.

Ces diverses coupes peuvent alors être étudiées directement à la loupe binoculaire en lumière réfléchie ou réfractée. On peut aussi les

photographier en les utilisant comme négatifs dans un aggrandisseur : les zones de croissance printanières larges et opaques apparaîtront sur le positif en blanc et les zones hivernales étroites et transparentes en noir (fig. 1 à 4).

Pour la lecture de ces coupes nous avons utilisé les conventions de D'ANCONA (1923, 1924, 1926) et de CLASSEN (1944), désignant par classe 0 les Esturgeons possédant une raie hivernale dans leur formation osseuses, par classe I ceux qui en possèdent 2, etc. En d'autres termes un poisson de la classe 0 est un poisson qui a déjà passé un hiver : s'il est né au printemps précédent et qu'il soit pêché au printemps suivant il a déjà une année d'existence. C'est pourquoi Roussow (1955) propose d'appeler I, II... ce que nous appelons 0, I... ; bien que cette façon de procéder semble plus proche de la réalité, nous avons conservé l'autre convention qui nous permettra de comparer plus facilement notre Esturgeon de la Gironde avec ceux de la même espèce des côtes italiennes et du Guadalquivir.

Si l'interprétation des coupes est théoriquement très facile, elle est parfois en fait assez délicate. La difficulté principale consiste à éliminer des calculs de l'âge les cercles secondaires dus à des modifications du milieu extérieur autres que les changements de saison et aussi à des fluctuations dans le métabolisme (CLASSEN 1944, ROUSSOW 1957). Ces cercles secondaires apparaissent surtout sur des coupes trop minces. Une autre difficulté est la présence sur les coupes de centres d'ossification secondaires (fig. 1). Sur les 76 Esturgeons observés, nous n'avons dû retenir que 66 individus pour lesquels la classe a été déterminée de façon suffisamment précise.

CROISSANCE DE L'ESTURGEON DE LA GIRONDE.

Les résultats de la détermination de l'âge de l'*Acipenser Sturio* de la Gironde sont consignés dans les tableaux I et II. Ce qui frappe à première vue dans ces tableaux, c'est la grande variabilité de croissance des divers individus. C'est ainsi qu'un Esturgeon de la classe IX est plus petit qu'un Esturgeon de la classe VIII et que dans la même classe on trouve des individus de tailles bien différentes. L'utilisation des statistiques exigerait d'autre part un nombre élevé d'observations et nous n'en avons qu'un nombre relativement restreint.

TABLEAU II

TABLEAU COMPARATIF DES CROISSANCES DES ESTURGEONS DE LA GIRONDE, DU PÔ ET DU TIBRE (D'ANCONA ET PACCAGNELLA) ET DU GUADALQUIVIR (CLASSEN))

Classe	GIRONDE		ITALIE		GUADALQUIVIR	
	Nombre d'observations	Longueur moyenne	Nombre d'observations	Longueur moyenne	Nombre d'observations	Longueur moyenne
I	13	39	2	26	1	27,5
II	4	47	5	38,6		
III	2	59,5	3	60	1	51
IV	3	67,5				
V	1	69	3	71		
VI	1	86	2	75		
VII	2	93	3	102		
VIII	1	106	3	108	1	107
IX	1	100	1	60	1	125
X	1	122	2	128	3	131,3
XI	1	127	3	150	31	138,5
XII			6	153	40	145
XIII	1	147	2	173	28	147,5
XIV			9	200	34	151,5
XV					20	159,4
XVI					22	165
XVII	1	165	1	210	30	172,4
XVIII	2	168	1	214	24	179,8
XIX					25	188,4
XX	3	177			30	192,3
XXI	3	183			13	194
XXII	5	192			11	202,2
XXIII	1	189			9	204,5
XXIV	7	201			4	208,5
XXV	1	210			2	209,5
XXVI	2	214,5			1	222
XXVII	2	215				
XXVIII	2	218				
XXIX	2	223,5				
XXX	1	234				
XXXVII	1	253				

S'il n'est pas possible encore d'en tirer des conclusions sur nombre de problèmes importants comme l'âge de la maturité sexuelle, la différence de croissance entre les deux sexes, les amplitudes des migrations suivant l'âge..., on peut déjà se faire une idée de la croissance de notre Esturgeon. D'après ROULE, 1922, il atteindrait un mètre en deux ans. Un simple regard sur le tableau II montre que cette affirmation est bien exagérée et que ce poisson n'atteint cette taille qu'à l'âge de 8 ou 9 ans. Ce même auteur décrit dans son article 12 jeunes alevins de l'année

Fig. 1. — Coupe de rayon de pectorale
du n° 16. Classe XXI ($\times 6,5$).

Fig. 2. — Coupe de rayon de pectorale
du n° 17. Classe X ($\times 7,5$).

Fig. 3. — Coupe de rayon de pectorale
du n° 71. Classe I ($\times 10,5$).

Fig. 4. — Coupe d'écusson osseux
du n° 71. Classe I ($\times 10,5$).

dont la taille varie de 9 cm 3 à 20 centimètres. Ces données viennent compléter les nôtres sur ce point et il semble que l'on puisse dire que, si durant les deux premières années la taille s'accroît de 20 centimètres en moyenne par an, elle n'augmente plus que de 10 centimètres environ pendant les huit années suivantes et qu'ensuite la courbe de l'augmentation de taille continue à décroître.

La comparaison de la croissance de notre Esturgeon de la Gironde avec celle des Esturgeons de la même espèce vivant en Europe est intéressante. D'ANCONA (1923, 1924 et 1926) et son disciple PACCAGNELLA

Fig. 5. — Graphique illustrant la croissance des *Acipenser sturio* L. de la Gironde d'après les captures de 1958 ; du Tibre et du Pô d'après d'ANCONA et PACCAGNELLA ; du Guadalquivir d'après CLASSEN. Les signes correspondent aux moyennes de longueurs pour chaque classe données dans le tableau II.

(1948) décrivent les Esturgeons vivant le long des côtes italiennes, le premier surtout ceux du bassin du Tibre, le deuxième uniquement ceux du bassin du Pô. CLASSEN (1944) dans sa grosse étude bio-statistique donne un tableau de la croissance de l'Esturgeon du Guadalquivir portant sur 331 individus. La croissance des Esturgeons de l'Elbe enfin est décrite par EHRENBAUM (1923). Se basant, comme nous l'avons dit, uniquement sur les mesures de longueur et les dates de capture de 662 exemplaires de 8 à 66 centimètres, il en déduit que, au bout d'une année, les jeunes peuvent atteindre une longueur de 50 centimètres et au bout de la deuxième année, une longueur de 70 centimètres. Il semble bien que ces chiffres sont exagérés, comme ceux de ROULE (1922) obtenus par la même méthode.

La seule comparaison possible est celle de la croissance de nos Esturgeons avec celle des Esturgeons italiens et espagnols. Le tableau II donne les moyennes obtenues pour les différentes classes d'âge dans ces trois régions. Le graphique de la figure 5 donne les courbes de variations des trois colonies.

On remarque immédiatement que l'Esturgeon de la Gironde croît moins vite que ceux du Guadalquivir et moins encore que ceux du Pô ou du Tibre. Il semble bien que cette différence de croissance se manifeste dès les premières années, bien que les données sur ce sujet soient très éparées. Les causes en semblent bien obscures : latitude, précocité dans la remontée des estuaires ? Mais ce sont les Esturgeons d'Italie qui croissent le plus vite ; or, la latitude à laquelle on les trouve et l'époque de leur migration sont toutes deux intermédiaires entre les latitudes et les époques de migrations des Esturgeons de la Gironde et du Guadalquivir. La température plus élevée des eaux de la Méditerranée et de l'Adriatique semble être le facteur le plus important de cette différence de croissance.

Mais un fait les rapproche tous, c'est que la croissance de ces animaux est lente. L'accroissement rapide et fabuleux des Esturgeons était presque un dogme indiscuté si bien que SOKOLOWSKI (1926) mettait en doute les recherches de D'ANCONA à ce sujet. Les recherches de PACCAGNELLA, de CLASSEN et les nôtres viennent confirmer les résultats de celui-ci. L'Esturgeon du bassin girondin atteint la taille de deux mètres vers la quinzième année et ce n'est que vers la quarantième qu'il acquiert la respectable taille de deux mètres cinquante.

SOMMAIRE.

La détermination de l'âge de 66 Esturgeons (*Acipenser sturio* L.), pêchés en 1958 en Gironde, a été réalisée par l'étude de coupes minces effectuées principalement dans le premier rayon de la nageoire pectorale.

Les résultats ont été comparés avec ceux obtenus par CLASSEN (1944), D'ANCONA (1923-1926) et PACCAGNELLA (1948) pour les mêmes *Acipenser* du Guadalquivir, du Tibre et du Pô.

Un caractère commun les rapproche, c'est leur croissance lente ; mais l'Esturgeon de la Gironde croît moins rapidement que celui du Guadalquivir qui lui-même a une croissance plus lente que celui du Tibre et du Pô.

BIBLIOGRAPHIE

- CHUGUNOV* (N. L.). — Méthode de détermination de l'âge des Acipensérides. *Bulletin de l'Économie piscicole, Krasnoïarsk*, 1925 (en russe).
- CLASSEN (T. E. A.). — Estudio bio-estadístico del Esturiòn o sollo del Guadalquivir. *Minist. Mar. Inst. Espanol Oceanograf. Madrid*, 1944, 112 p.
- CUERRIER (J. P.). — L'esturgeon de lac. Age. Croissance. Maturité. *Chasse et Pêche*, Québec, 1, 6, 1949, 26 p.
- D'ANCONA* (U.). — Dati per la determinazione dell'età e per lo studio dell'accrescimento degli storioni. *Rend. R. Accad. Lincei*, vol. XXXII, 5, 1923, p. 132
- D'ANCONA (U.). — Dati per la biologia degli storioni nelle acque italiane. *Monit. zool. Ital.* XXXV, 6-7, 1924, pp. 126-133.
- D'ANCONA (U.). — Contributo alla biologia degli storioni nelle acque italiane. *Ministerio Economia nazionale, Roma*, 1926, 58 p., 1 pl.
- DERZHAVINE* (A. N.). — Sevriuga (Acipenser stellatus). *Bulletin du laboratoire ichthyol. de Bakou*, 1922 (en russe).
- EHRENBAUM (E.). — Die Eider als Störfluss und die Schonung des Störs. *Fischerbote, Jahrg XV*, 1923, pp. 77-83.
- FAGE (L.). — Recherches sur la biologie de la sardine (*Clupea pilchardus*). I. Premières remarques sur la croissance et l'âge des individus. *Archives de zoologie exper.* LII, 1913, p. 305.
- HEINCKE (F.). — Das Vorkommen und die Verbreitung der Eier und der verschiedenen Alterstufen der Nutzfische in der Nord-See. *Cons. internat. pour l'exploit. de la mer. Rap. et proc. verb.* III, 1902-1904.
- HOLZMAYER (H.). — Zur Altersbestimmung der Acipenseriden. *Zool. Anz. Bd. LIX*, 1924, pp. 16-18.
- OSTROUMOV* (A. A.). — Divers articles sur la croissance du sterlet d'après des élevages. *Trav. Soc. Natur. de Kasan* 42 (1910), 43 (1911), 45 (1912), 49 (1918). En russe.
- PACCAGNELLA (B.). — Osservazioni sulla biologia degli storioni del Bacino Padano. *Archiv. Oceanogr. Limnol. Venezia*, V, 1-2, 1948, 14 p. 1 pl.
- PETROV* (W. V.). — Contributions à l'étude de l'âge et de la croissance des Acipensérides de la Mer Caspienne. *Bull. du Bureau d'Ichthyologie appliquée, Leningrad* VI, 2, 1927 (en russe).
- ROULE (L.). — Étude sur l'Esturgeon du Golfe de Gascogne et du Bassin Girondin. *Office scient. techn. pêches mar.*, n° 20, 1922.
- ROUSSOW* (G.). — Application de la méthode des coupes transversales du premier rayon de la nageoire pectorale pour la détermination de l'âge des Esturgeons. *S. Biol. Montréal. C. R. Revue Can. Biol.* 6 (2), 1947.
- ROUSSOW (G.). — Les Esturgeons du fleuve Saint-Laurent en comparaison avec les autres espèces d'Acipensérides. *Off. Biol. Minist. Chasse-Pêches*, Québec, Canada, 1955, 124 p.
- SOKOLOWSKY (A.). — Über die Störe in italienischen gewässern. *Fischerbote XVIII*, 1926, pp. 509-511.
- SOLDATOV* (V. R.). — Étude sur les Acipensérides de l'Amour (en russe). *Matériaux pour la connaissance de la pêche russe*, III, 12, 1915.

Les auteurs suivis d'une * n'ont pas été consultés dans le texte original.