

LE LAC DE CONSTANCE

par Jacques DE MOUSTIER ⁽¹⁾

*Ingénieur des Eaux et Forêts, Commissaire français en Allemagne pour la pêche
du Lac de Constance et des eaux limitrophes du bassin du Rhin.*

L'EQUIPEMENT PISCICOLE DU LAC

I. — Piscicultures

Les Gouvernements des États, représentés par leur Service de la Pêche, et les Associations de Pêcheurs, aidés et conseillés par les Instituts de Recherches, se sont penchés depuis longtemps sur le problème de la conservation ou de l'aménagement piscicole des eaux du Lac de Constance.

Ce but est l'objet principal de la réglementation elle-même, mais on pouvait penser que celle-ci ne permettrait pas une évolution suffisamment rapide du peuplement ou un rendement optimum, ou plus modestement un maintien pur et simple de la situation. Des efforts ont donc été faits afin d'assurer un réempoissonnement artificiel des eaux du Lac en espèces indigènes. En outre, certaines autres espèces y ont été introduites et l'essai réalisé avec le Sandre, notamment, a donné des résultats excellents, de telle sorte que des déversements sont encore poursuivis annuellement au moyen de sandrettes achetées aux pisciculteurs de Bavière, qui en font l'élevage dans les étangs du plateau bavarois.

Mais, pour de nombreuses espèces nobles (Corégones, Truites de lac, Brochets, Ombres), il a été édifié peu à peu, à la diligence des particuliers, des Associations ou des Pays, une ceinture d'établissements de pisciculture, qui ont pour rôle de produire chaque année plusieurs millions d'alevins de ces espèces.

Le principe est de mettre en incubation des œufs fécondés des espèces choisies et d'attendre l'éclosion de ces œufs d'où sortent les jeunes alevins à déverser. Ceci implique déjà de se procurer les œufs fécondés ; leur source en est assurée grâce à la réglementation spéciale à laquelle sont soumis à ce sujet les pêcheurs professionnels du Lac.

(1) Du même auteur : Le Lac de Constance. *Bulletin français de Pisciculture*. XXIII^e année, n° 159 (Aperçu géographique : Hydrographie, Climat, Caractères physiques et chimiques, Hydrobiologie), n° 160 (La faune piscicole du Lac) et n° 161 (La Pêche : Législation, Réglementation et exercice).

Déjà le traité « Bade, Suisse, Alsace-Lorraine » de 1887 concernant « le Rhin, ses affluents et le Lac de Constance », prescrivait que la pêche des Corégones n'était permise en période d'interdiction qu'à la condition que les œufs et la laitance des poissons prêts à frayer soient utilisés aux fins de la reproduction artificielle. Cette prescription fut également incluse dans la Convention de Bregenz du 3 Juillet 1893 pour le Lac Supérieur et est encore en vigueur ; ces deux textes sont à la base de l'élevage artificiel des Corégones au bord du Bodensee.

C'est à Radolfzell (Bade), en 1877, sur les bords du *Lac Inférieur*, que fut établie la première station d'incubation sur l'initiative de l'Oberbuergermeister SCHUSTER, de Fribourg-en-Brigau, et à ses frais personnels. L'État badois n'en devint propriétaire qu'en 1886. En 1887, les frères LAEUBLI d'Ermatingen (Thurgovie) firent à leur tour une installation d'incubation, qui servit aux œufs des Corégones du Lac Inférieur et à ceux de Brochets, mais qui fut utilisée aussi au début (jusqu'en 1894) pour les œufs des Blaufelchen du Lac Supérieur. — Les œufs de Corégones furent primitivement mis sur des claies comme le sont les œufs de Truites ; ce n'est qu'à partir de 1890 que l'on employa les bouteilles de Macdonald ou, mieux, les bouteilles de Zug. Enfin, en 1926, fut inauguré l'établissement de Reichenau, au milieu du Lac Inférieur.

En 1895, fut édifiée la pisciculture du Canton de Thurgovie à Romanshorn au bord du *Lac Supérieur*. En 1902, celle d'Arbon fut fondée par l'Association de pêche locale. En 1916, à Uttwil, le Canton de Thurgovie en édifia une autre. Dans le Canton de Saint-Gall, existent celles de Rorschach et de Rorschach-Staad, fondées en 1895 et 1902. En Autriche, un établissement fonctionne à Feldkirch, pour les Truites de lac. Un autre, celui de Hard, destiné aux œufs de Corégones, est actuellement en sommeil ; on y incubait des œufs de Blaufelchen, Gangfisch, Brochets, Truites de lac et de ruisseau ; mais les Corégones et la Truite intéressaient peu les pêcheurs et le Brochet réussissait mal. L'établissement recevra une autre affectation piscicole.

La rive allemande du Lac Supérieur a vu s'édifier : en Bavière, à Lindau, en 1892, l'établissement de la ville ; dans le Wurtemberg, les établissements de Langenargen en 1913 (annexe de la Station de recherches de ce nom) et de Friedrichshafen en 1891 (ce dernier détruit pendant la deuxième guerre mondiale et non encore reconstruit). Le Bade a eu tout d'abord, dès 1888, l'établissement d'Ueberlingen pour Truites et Ombles, transféré à Constance-Staad en 1919, et réuni en 1920 à l'établissement de Constance-Petershausen, servant maintenant aux œufs de Corégones. C'est en 1910 que l'on installa la station de Hagnau, spécialement adaptée aux œufs de Blaufelchen.

Le tableau ci-après résume, pour ceux de ces établissements, qui sont actuellement en service, leur capacité de production et la nature de celle-ci.

La durée de l'incubation est très variable suivant l'espèce, mais aussi suivant la température de l'eau de l'établissement.

Pour les *Blaufelchen*, par exemple, l'incubation dure en moyenne vingt-cinq jours jusqu'à l'apparition des yeux de l'embryon et trente à

ÉTABLISSEMENTS DE PISCICULTURE DU LAC DE CONSTANCE

PISCICULTURE — Espèces	Tem- pérature de l'eau	Quantité annuelle moyenne des œufs mis en incubation	Époque de la fraye	Durée de l'incubation	Ren- dement %	Age des alevins au moment du déversement	OBSERVATIONS
1. — LAC SUPÉRIEUR							
<i>Lindau</i> (Bavière).....	8°	7.500.000	8-15 Déc.	5 à 6 sem. (a)	75	8 jours	(a) Portée à 14 semaines avec eau refroidie à 1°.
<i>Gangfisch</i>		750.000	Décembre	7 semaines	85	d°	
<i>Sandfischen</i>		1.000.000	15 Nov.-5 Déc.	2 semaines	45	6 jours	
<i>Brochet</i>		1.500.000	15 Av.-15 Mai	4 semaines	35	8 semaines	Œufs embryonnés provenant de la pisciculture de <i>Starnberg</i> (Bavière).
<i>Truite de lac</i>		40.000			98		
<i>Hagnau</i> (Bade)	7 à 8°	11.200.000	1-15 Déc.	7 à 8 sem.	70	1 à 4 jours	
<i>Blaufelchen</i>		200.000					
<i>Sandfischen</i>							
<i>Constanz-Staad</i> (Bade).....	10°	1.400.000	1-15 Déc.	7 semaines	70	1 à 4 jours	
<i>Blaufelchen</i>							
<i>Uttwil</i> (Thurgovie)	6°	7.000.000	5-15 Déc.	6 semaines	75	Quelques jours	En outre, déversement de 5 millions d'œufs dès fécondation et de 4 millions d'œufs embryonnés.
<i>Blaufelchen</i>							
<i>Arbon</i> (Thurgovie)	5°	3.000.000	5-15 Déc.	6 semaines	60	Quelques jours	En outre, déversement de 4 millions d'œufs embryonnés.
<i>Blaufelchen</i>							
<i>Rorschach</i> (Saint-Gall)	6°	6.000.000	Début Déc.	5 semaines	80	6 semaines	En outre, œufs déversés, sans contrôle, dès fécondation, et plus de 6 millions d'œufs embryonnés.
<i>Blaufelchen</i>		150.000	Début Déc.	9 semaines	93		
<i>Truite de lac</i>							
<i>Feldkirch</i> (Vorarlberg).....	5 à 8°	100.000	Oct.-Nov	10 à 11 sem.	95	5 semaines	Déversement dans affluent du Lac, d'où viennent les géniteurs.
<i>Truite de lac</i>							
2. — LAC INFÉRIEUR							
<i>Reichenau</i>	5° hiver 12° print.	6.250.000	Fin Nov. à Déc.	14 semaines	82	1 à 4 jours	
<i>Sandfischen</i>		2.250.000	d°	d°	82	d°	
<i>Gangfisch</i>		10.000.000	Avril-Mai	12 jours	62	7 jours	
<i>Brochet</i>							
<i>Radolzell</i>	8°	1.600.000	Fin Nov. à Déc.	7 semaines	67	1 à 4 jours	
<i>Sandfischen</i>		1.600.000	d°	d°	67	d°	
<i>Gangfisch</i>		1.700.000	Avril-Mai	14 jours	49	7 jours	
<i>Brochet</i>		775.000	Mars-Avril	3 semaines	69	8 à 10 jours	
<i>Ombre</i>							
<i>Ermattingen</i>	3° hiver 12° print.	8.000.000	1-10 Déc.	9 semaines	70	1 à 5 jours	En outre, déversement de 2 millions d'œufs embryonnés
<i>Corégones divers</i>							
<i>Ombre</i>		150.000	Début Avril	3 semaines	85	12 jours	
<i>Brochet</i>		6.300.000	Avril-Mai	15 jours	55	10 jours	
<i>Truite de lac</i>		27.000		4 à 5 sem.	90	8 à 10 jours	Œufs embryonnés achetés au commerce.

trente-cinq jours après jusqu'à l'éclosion ; l'alevin éclos tombe de la bouteille de Zug dans l'eau où il se met assez vite à nager. Au bout de deux à trois jours, on prend les alevins pour les déverser dans le Lac. Ceci vaut pour une température de 7 degrés environ. Il en sera de même pour les Corégones du Lac Inférieur, dont l'incubation dure deux mois à la pisciculture de Radolfzell (eau à 7 degrés) et où l'éclosion se produit fin Janvier, la pêche des géniteurs ayant lieu de fin Novembre à la mi-Décembre, alors qu'à la pisciculture voisine de Reichenau (eau de 2 à 4 degrés en hiver), l'incubation dure trois mois et demi à quatre mois et l'éclosion a lieu fin Mars.

Pour les *Brochets*, à Reichenau, la pêche des géniteurs ayant lieu en Avril-Mai, l'incubation dure douze à vingt-deux jours, suivant la température ; l'éclosion peut donc se produire entre fin Avril et la mi-Juin. Les alevins, d'abord immobiles dans les auges dont ils garnissent les parois, se mettent à nager au bout de six à huit jours et on les déverse aussitôt dans le Lac.

Pour les *Ombres*, à Radolfzell, la pêche des géniteurs ayant lieu dans le Rhin en Mars-Avril, l'incubation dure vingt et un à vingt huit jours, ce qui amène l'éclosion entre la mi-Avril et les tout premiers jours de Mai. Le déversement a lieu au bout de six à huit jours aussi, dès que l'alevin nage.

Pour les *Truites de lac* (œufs incubés toujours sur claies et non en bouteilles de Zug comme les précédents), à Ermatingen, le pêche des géniteurs a lieu à l'automne (en Novembre-Décembre dans le Vorarlberg d'où proviennent les œufs) ; l'incubation dure de deux à trois mois (eau à 8 degrés environ) et l'éclosion se produit fin Février-Mars. On déverse les alevins, dès qu'ils nagent et avant résorption de la vésicule, soit au bout de huit jours environ.

Les chiffres et dates sus indiqués sont soumis à variations suivant les établissements, en raison de leur eau d'alimentation et aussi suivant les conditions météorologiques.

A ce propos, nous devons signaler les travaux exécutés au cours de l'hiver 49-50 par le Dr. NUEMANN, de Langenargen, à la pisciculture de Lindau (1). Leur objet était de faire incuber les œufs de Blaufelchen dans une eau à température très basse (de 0 à 2 degrés), de façon à retarder l'éclosion de plusieurs mois et à obtenir celle-ci en Avril au lieu de Janvier. De ce fait, l'alevin est déversé dans le Lac à une époque où il trouvera une riche pâture en plancton au lieu d'une nourriture de misère ; il traversera donc dans de bonnes conditions la période la plus critique de sa vie et le rendement en poissons par rapport aux alevins sera beaucoup plus élevé. La première expérience a parfaitement réussi en ce qui concerne le pourcentage comparé des naissances d'alevins (en eau habituelle et en eau refroidie) et le recul de la date d'éclosion.

Le rendement de l'incubation oscille, suivant les années ou les établissements, entre 60 et 85 %, la mortalité se produisant, en principe, avant l'apparition des yeux.

(1) Cf. *Bulletin français de Pisciculture*, xxiii^e Année (Juillet-Septembre 1950), pp. 20-23.

Le volume d'œufs mis dans chaque bouteille de Zug est d'environ 5 litres, mais le nombre d'œufs par litre varie suivant les espèces. On compte à peu près :

70.000 œufs par litre pour le Blaufelchen (<i>Coregonus wartmanni</i>).
45.000 — — — — le Gangfisch (<i>Coregonus macrophthalmus</i>).
38.000 — — — — le Sandfelchen (<i>Coregonus fera</i>).
70.000 — — — — le Brochet.
18.000 — — — — l'Ombre commun.

Chaque année, les résultats précis de la production et des déversements sont communiqués aux Services officiels de pêche. Il va sans dire que les quantités varient beaucoup d'une année à l'autre, les conditions météorologiques lors des pêches de géniteurs ou les circonstances de l'incubation modifiant le nombre d'œufs fécondés mis en incubation et le rendement des éclosions.

Les Truites de lac sont capturées lors de leur montée dans le Rhin, ses affluents et ses canaux. On incube les œufs particulièrement à Feldkirch et dans les Cantons de Saint-Gall et des Grisons, mais aussi à Ermatingen.

Pour le Blaufelchen, ce sont donc habituellement 30.000.000 d'alevins et parfois davantage qui sont déversés dans le Lac. Un excès d'empoisonnement n'est d'ailleurs pas à redouter, car l'immensité du Lac qui, de plus, est suffisamment pourvu en prédateurs, semble assurer l'établissement d'un équilibre et éviter tout risque de diminution de la taille moyenne des poissons.

Mais le problème délicat de la destinée des alevins reste cependant toujours posé et c'est, en définitive, de sa solution que dépend l'intérêt des piscicultures. A cet égard, certains auteurs estiment que les efforts importants déployés depuis des années, n'ont pas donné tous les résultats escomptés. Des savants, tels que le Professeur AUERBACH, en arrivent même à mettre en doute l'intérêt de l'incubation artificielle pour les Corégones et affirment qu'en connaissant mieux les lois de la Nature et en favorisant celle-ci, on obtiendrait des résultats plus heureux sans l'aide des piscicultures ; la reproduction artificielle faite simplement sur place, éventuellement par les pêcheurs, permettrait aux œufs fécondés d'incuber dans leur élément naturel qui, pour le Blaufelchen, est l'eau sous pression, à une profondeur allant de 60 à plus de 200 mètres. D'autres, par contre, estiment que le Blaufelchen s'est nettement multiplié depuis les déversements massifs effectués et que, dans la Nature, les œufs sont livrés à toutes sortes de dangers, à commencer par l'avidité des prédateurs. Ils rappellent que la pisciculture artificielle de l'Ombre chevalier réussit parfaitement, ce qui est exact, bien que ce poisson fraie normalement en profondeur où ses œufs incubent naturellement.

Quoiqu'il en soit, on ne peut que rendre hommage à l'intensité, la continuité et la qualité du travail accompli par tous les pays riverains du Lac, en étroite collaboration, dans le domaine de la pêche des géniteurs, de l'incubation artificielle et du réempoisonnement.

II. — Instituts de Recherches

C'est une des richesses et une source supplémentaire d'activité du Lac de Constance que de posséder sur ses bords deux Instituts scientifiques très connus en Europe et un bref exposé sur chacun d'eux a sa place largement justifiée ici.

Ils sont tous deux situés en Allemagne : l'un dans le Pays de Bade, c'est l'Établissement de recherches sur le Bodensee de la Ville de Constance (Anstalt für Bodenseeforschung der Stadt Konstanz); l'autre dans le Wurtemberg, c'est l'Institut pour la recherche et la mise en valeur des lacs, branche de la Société Kaiser Wilhelm (Institut für Seenforschung und Seenbewirtschaftung der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft).

Etablissement de Recherches pour le Bodensee à Constance-Staad.

C'est en 1915 que le Ministère Badois de l'Intérieur, à Carlsruhe, demanda au Professeur AUERBACH, Directeur du Muséum de Carlsruhe et Professeur de Zoologie et d'Anthropologie à la Haute École technique, d'accepter momentanément la fonction supplémentaire d'expert badois pour la pêche (*Fischereisachverständiger*). Cette fonction comprenait l'Administration de la Pêche dans toutes les eaux badoises y compris le Lac de Constance. En même temps, le Professeur AUERBACH était nommé Président de l'Association de Pêche du Pays de Bade. Il conserva ces deux fonctions jusqu'en 1925. Le Professeur comprit très vite que son activité d'Administrateur et d'Expert devait reposer sur des bases scientifiques et il conclut à la nécessité d'un Institut de recherches sur la biologie et sur l'économie piscicoles.

C'est en 1919 que le Professeur réussit, par des moyens personnels, à acquérir un bateau d'exploration, adapté aux recherches prévues, et mit à profit l'expérience acquise lors de sa participation en 1913 à l'expédition océanographique du Norvégien HANSEN dans l'Atlantique nord. Il utilisa pour ses études limnologiques les appareils employés par les océanographes et les compléta par des appareils de son invention. Cette initiative conduisit le Maire de Constance à demander au Professeur AUERBACH de prendre la Direction de l'Institut hydrobiologique que la Ville désirait fonder.

Cette fondation fut décidée à l'automne 1919 par le Conseil municipal. L'Institut s'installa dans le bâtiment de la Corporation de Pêche badoise pour le Bodensee, au port de Constance-Staad, le plus important port de pêche du Lac. Le Directeur en fut de suite et en est encore aujourd'hui le Professeur AUERBACH, qui a, comme principaux collaborateurs, plusieurs savants ou chercheurs zoologues spécialistes de la faune aquatique et des botanistes : le Dr. MUCKLE (cladocères, faune de fond), le Prof. Dr. WEHRLE (phytoplanton), le Prof. HENN (plantes du littoral), le Prof. Dr. LUTZ (chironomides), MM. F. KIEFER (copépodes), J. HAUER (rotifères), RITZI (faune de fond).

Le laboratoire est mis aussi à la disposition du Prof. STEINMANN, qui poursuit des études sur la Systématique des Corégones et procède à des essais de croisement entre *Coregonus macrophthalmus* Bl. et *Coregonus fera* SUR. et d'élevage des produits; ses études portent plus particulièrement sur les lacs préalpins.

L'idée directrice des travaux est la description et la compréhension du Lac tout entier et de ses alentours, en tant qu'unité biologique. A la recherche purement scientifique se joint l'étude économique, mais les deux s'interpénètrent fréquemment. Les études portent donc sur la météorologie, la physique et la chimie de l'eau, les courants du Lac, etc. Des analyses sont faites pour procurer de l'eau potable aux villes riveraines. Une étude approfondie du Lac Inférieur est en cours actuellement au sujet de la pollution progressive.

Enfin, l'Institut de Staad s'efforce de vulgariser près des étudiants, instituteurs et pêcheurs, les données les plus générales sur la science lacustre et sur la pêche du Lac.

Il collabore avec les Universités de Bâle (Institut zoologique), de Fribourg et de Heidelberg et a été naturellement en liaison, autrefois, avec l'Institut hydrobiologique de la Société Kaiser-Wilhelm, dont le Directeur est le Professeur A. THIENEMANN, ce qui inclut des rapports avec son ancienne annexe de Langenargen. Une étroite collaboration entre les deux Instituts est d'ailleurs indispensable pour l'orientation des recherches et pour éviter les doubles emplois.

*Institut de Recherches et de mise en valeur
des Lacs à Langenargen.*

Fondé en 1920, soit un an après le précédent, cet Institut a été dirigé de 1945 à 1950 par le Docteur W. NÜMANN, assisté du Docteur GRIM et du Docteur KRIEGSMANN.

De plus, l'Institut reçoit, comme celui de Constance-Staad, des chercheurs qui y poursuivent périodiquement des travaux, ou d'autres qui désirent simplement y faire un stage.

Jusqu'à maintenant, beaucoup de travaux ont été effectués ici qui étaient de même nature que ceux de Staad, mais il faut ajouter que les conceptions de travail diffèrent fréquemment et que l'Institut de Langenargen a un rôle que l'on peut qualifier de « plus extérieur », par la participation plus fréquente de ses chercheurs aux réunions concernant le Lac et par la plus rapide publication de ses travaux.

Nous aurons une idée des travaux qui y sont effectués par la liste ci-dessous de ceux qui étaient en cours en 1947 :

1° Par le Docteur NÜMANN : Étude des espèces de Truites :

Causes des migrations de Corégones; Biologie de la Lotte; Élevage des Corégones et augmentation du rendement des lacs subalpins; Intensité de la multiplication du Phytoplancton aux diverses profondeurs;

2° Par le Docteur GRIM :

Métabolisme de la matière organique et consommation de l'acide carbonique ; Rapidité de la dissolution de l'acide silicique dans les formes planctoniques de Diatomées ;

3° Par le Docteur KRIEGSMANN :

Recherches sur la faune de fond du Lac ; Biologie des poissons de la zone littorale.

Le but essentiel des recherches est l'augmentation du rendement piscicole, du point de vue économique, dans les lacs et spécialement dans celui de Constance. Le Directeur suit de très près, à ce sujet, toutes les questions de réglementation de la pêche : dimensions des mailles des filets, longueur des poissons, etc., dont l'incidence est importante sur le peuplement piscicole.

Notons que le Docteur NÜMANN a fait aussi des travaux sur le cours du Rhin à travers le Lac. Sa méthode, autre que de celle du Professeur AUERBACH, reposait sur la différence de composition électrolytique globale des eaux des lacs par rapport à celle des affluents, alors que le Professeur AUERBACH et ses collaborateurs utilisèrent la mesure de la vitesse du courant du Rhin et la différence d'alcalinité des eaux du Lac et du Rhin.

L'Institut de Langenargen, autrefois subventionné uniquement par la fondation Kaiser-Wilhelm, reçoit actuellement ses crédits du gouvernement Wurtembergeois. Il est placé sous l'autorité d'un Conseil d'administration que préside M. Eugen KAUFMANN, Industriel à Langenargen.

*
* *

L'œuvre réalisée par ces deux Instituts fait honneur à leurs Directeurs et à leurs collaborateurs. Leurs travaux ont déjà porté leurs fruits pour le développement de la connaissance de l'hydrographie et de la biologie des lacs et leurs avis autorisés sont des plus précieux pour l'administration et l'exploitation de la pêche.

(A suivre.)
