

L'ALIMENTATION ARTIFICIELLE DE L'ALEVIN DE TRUITE ARC-EN-CIEL

(*Salmo irideus* Gibb.)

par R. LIGNIÈRES et H. HOESTLANDT

(Laboratoires de Zoologie des Facultés libres des Sciences de Lyon et de Lille)

INTRODUCTION

Dans un article antérieur de R. TAGAND, H. HOESTLANDT et L. EYRAUD (1947), l'influence de quelques facteurs de croissance a été étudiée chez l'alevin de Truite arc-en-ciel (*Salmo irideus* GIBB). Cet alevin s'élève assez facilement en laboratoire et peuple la plupart des Salmonicultures françaises ; c'est pourquoi il nous a semblé intéressant de réaliser de nouvelles recherches au cours des années 1947 et 1948, en nous limitant au domaine de l'alimentation artificielle. Les élevages sont réalisés dans des conditions de vie identique, hormis le facteur à étudier ; dans ce cas, l'étude comparative des courbes de croissance peut conduire à des conclusions précises.

Le présent travail comporte d'abord un chapitre décrivant la méthode utilisée, puis trois chapitres sur divers essais de remplacement de la nourriture animale par de la nourriture végétale, un chapitre sur l'utilisation du sang, un autre sur le rôle de la levure de bière et de l'huile de foie de morue, et un dernier chapitre sur l'action des vitamines B₂ et E. Un appendice envisage les causes probables des variations de croissance entre les sujets des années 1947 et de 1948. Des conclusions pratiques, applicables en Salmoniculture, terminent cet exposé.

CHAPITRE PREMIER

ORGANISATION ET CONDUITE DES EXPERIENCES

Les expériences se sont échelonnées sur les quatre premiers mois de la vie de l'alevin, période pendant laquelle sa fragilité nécessite des soins attentifs, tant au point de vue de l'hygiène que de l'alimentation. Avant chaque repas, le fond des aquariums est soigneusement débarrassé des déjections et des particules alimentaires de la veille ; une fois par semaine, les aquariums sont vidés, brossés énergiquement et passés à l'eau permanganatée à 5 o/oo et les alevins sont soumis au bain formolé à 0,4 o/oo recommandé par LÉGER (1936). Enfin, une fois par semaine également, du

fromage blanc remplace la nourriture habituelle. Nous n'avons enregistré au cours des deux années d'expérience que quelques cas d'inflammation du tube digestif (catarrhe intestinal de LÉGER) dus aux expériences alimentaires et de nombreux cas de mortalité par athrepsie lorsque le succédané utilisé était insuffisamment nourrissant ou inassimilable.

Le 7 Février 1947 nous recevons 600 œufs de *Salmo irideus*, issus d'un même couple de géniteurs et pondus ce jour. Ces œufs nous sont remis par M. BURDIN, Inspecteur des Eaux et Forêts à Lyon, Directeur de l'Etablissement Domanal de Pisciculture de Vizille ; nous le remercions de son extrême obligeance envers nous.

L'éclosion s'échelonne entre le 16 et le 18 Février. Deux jours après l'éclosion, les alevins sont pesés selon une technique qui sera exposée ultérieurement et nous enregistrons comme poids moyen 83 milligrammes par alevin. Le 3 Mars nous pesons à nouveau un lot de 40 sujets : le poids moyen est de 109 milligrammes.

La vésicule vitelline étant à demi-résorbée, dès le lendemain nous disposons les alevins par lots de 40 dans les aquariums d'expérience.

Chaque aquarium de verre mesure 0 m. 30 de longueur, sur 0 m. 25 de largeur ; la hauteur de l'eau est de 0 m. 18, ce qui équivaut à une contenance de 13,5 litres. Un carton noir est appliqué sur les parois latérales pour maintenir les alevins dans une demi-obscurité.

L'eau de la ville de Lyon (eau du Rhône, filtrée et légèrement javellisée) arrive dans chaque aquarium par un robinet qui la laisse s'écouler sous forme d'un mince filet à raison de 0,250 litre par minute.

Le trop plein est constitué par un tube de verre central dont l'orifice est protégé par une grille très fine.

La température de l'eau oscille au début entre 8 et 10 degrés C. ; elle montera en fin Mai jusqu'à 23 degrés C.

Comme l'a préconisé D'ASSEMBOURG (1943), nous commençons à nourrir les alevins dès leur placement en aquariums d'expérience, avant que leur vésicule ne soit complètement résorbée.

Le nourriture est préparée une fois par semaine ; elle est mise dans de petits gobelets de celluloid de couleurs différentes portant le numéro des aquariums auxquels ils correspondent. Pour éviter que les produits ne s'altèrent, ils sont conservés dans un frigidaire à une température de 2 à 3 degrés C. en dessous de zéro. Les vitamines B₂ et E, ainsi que l'huile de foie de morue, sont incorporées à la nourriture au moment même des distributions.

Bien que tous les éleveurs recommandent au moins trois repas journaliers, nous ne nourrissons nos alevins qu'une fois par jour ; notre but n'est pas d'obtenir les sujets les plus gros possible en un minimum de temps, mais de déterminer les valeurs nutritives respectives des produits utilisés. Pour cela, il suffit de comparer les courbes de croissance obtenues en nour-

faisant les alevins avec un repas unique et abondant. Afin d'être assuré que tous les sujets ont à leur disposition une ration suffisante, nous étalons journallement sur les grilles 3 grammes de nourriture dès le début du nourrissage ; cette quantité est progressivement augmentée pour atteindre 10 grammes par jour à la fin de l'expérience.

Cette ration nettement trop forte aurait pu fausser les résultats enregistrés en permettant aux jeunes salmonidés de choisir les constituants des mélanges leur convenant le mieux. Mais la glotonnerie de ces poissons les a toujours incités à se précipiter sur les grilles de nourrissage dès leur introduction dans l'eau, pour se gaver en quelques minutes de la nourriture qui leur était offerte; de plus, cette dernière était, en général, si homogène, qu'il aurait été difficile à un alevin de n'en ingérer qu'une partie.

Les courbes de croissance des sujets de chaque aquarium sont établies d'après le poids moyen de ceux-ci. Pour réaliser les pesées, nous utilisons une balance sensible au milligramme. Sur l'un des plateaux nous disposons une boîte de Pétri remplie aux trois-quarts d'eau et munie de son couvercle pour éviter l'évaporation. L'autre plateau porte une tare et nous équilibrons à l'aide de poids marqués. L'ensemble des alevins d'un aquarium est alors introduit dans la boîte de Pétri après que l'épuisette qui les contient a été séchée sur un papier filtre pendant dix secondes. Nous notons les poids à enlever pour rétablir l'équilibre entre les deux plateaux et nous avons ainsi le poids des alevins introduits, d'où l'on tire facilement le poids moyen d'un sujet.

En 1948, nous reprenons, pour les préciser, certains de nos essais antérieurs tout en continuant à réaliser le programme de nos investigations. Nos expériences débutent les 1^{er} et 2 Avril (soit 42 jours plus tard que l'année précédente) selon les mêmes méthodes et à l'aide d'un dispositif sensiblement identique, ne comportant que quelques modifications minimales ayant trait à l'agencement des aquariums et au nombre des alevins contenus dans chacun d'eux.

Le 16 Avril, la vésicule vitelline des sujets étant à demi-résorbée, nous les disposons par lot de 30 dans les aquariums après avoir déterminé leur poids moyen qui est de 105 milligrammes et nous commençons à les alimenter.

CHAPITRE II

LA FARINE DE BLÉ COMME COMPLÉMENT D'UNE ALIMENTATION A BASE DE PULPE DE RATE.

La rate est utilisée depuis longtemps par les pisciculteurs pour nourrir les jeunes alevins, et si son emploi est universellement répandu, c'est parce qu'il a été reconnu qu'elle convenait parfaitement aux besoins des très jeunes salmonidés. Il n'y aurait donc pas lieu de vouloir abandonner

cet aliment qui a fait ses preuves ; or depuis huit ans on attribue à cet abat une place importante dans la fabrication de charcuteries et de pâtés réservés à l'homme si bien que sa destination s'en est trouvée modifiée. Il a donc fallu que les pisciculteurs s'adressent soit à des aliments de remplacement soit à des aliments de complément pour pallier la pénurie ou la rareté de cet organe. Nous nous sommes attachés dans ce chapitre à déterminer dans quelles proportions il était possible de remplacer la pulpe de rate par de la farine de blé. Nous avons fait cuire cette farine parce qu'après examen des fèces d'une Truitelle de plusieurs mois nourrie avec cette denrée, nous nous étions rendus compte que l'amidon était mieux assimilé après cuisson.

HISTORIQUE.

Les auteurs cités au cours de cet historique, ainsi que la plupart de ceux dont les noms sont mentionnés dans les chapitres suivants, n'ont expérimenté que sur des Truites adultes. C'est pourquoi leurs exposés n'ont qu'un intérêt indicatif dans la conduite de nos investigations.

Parmi les travaux traitant de l'alimentation de l'alevin, certains touchent à la substitution d'une partie de la pulpe de rate par d'autres substances, mais aucun n'apporte le résultat d'expériences précises.

BLANCHON (1910) rapporte aux expériences de M. JOUSSET DE BELLESME à l'aquarium du Trocadéro l'origine de l'adoption des rates dans les piscicultures et dit qu'après ses expériences comparatives il reconnaît que, en exceptant la nourriture vivante, c'était celle que les alevins acceptaient le plus facilement lorsqu'ils commençaient à manger.

Cependant dès 1927 HAEMPEL, pour obvier au manque de vitamines de la nourriture succédanée, conseille d'y ajouter du son.

En 1932, GASCHOTT faisant une étude de la nourriture naturelle de la Truite met en évidence sa richesse en vitamines, ainsi que sa grande digestibilité due à l'action des éléments de lest qu'elle renferme.

S'inspirant alors de ces données, de nombreux auteurs, pour favoriser la digestion de la nourriture artificielle, conseillent d'y ajouter de la sciure de bois dur (hêtre) ou du sable.

RECHERCHES PERSONNELLES.

Pour réaliser cette étude quatre aquariums sont utilisés : les alevins du premier servant de témoins sont nourris exclusivement à la pulpe de rate ; ceux des trois autres (II, III, IV) reçoivent une nourriture composée de pulpe de rate et de farine de blé cuite à l'eau (ces éléments étant mélangés dans des proportions différentes comme l'indique le tableau I). De plus, à la ration quotidienne de chacun de ces trois derniers aquariums, nous ajoutons un pour cent d'huile de foie de morue et deux pour cent de levure de bière.

Tableau I.

	Rate	Pâte de blé	Huile de foie Morue	Levure
Aquarium I (témoin)	100 %			
Aquarium II	72 %	25 %	1 %	2 %
Aquarium III	47 %	50 %	1 %	2 %
Aquarium IV	22 %	75 %	1 %	2 %

L'état de santé des alevins nous est donné par le pourcentage des mortalités enregistrées dans chaque aquarium en fin d'expérience.

Aquarium I	12,5 %
Aquarium II	23 %
Aquarium III	27,5 %
Aquarium IV	55 %

Les résultats des pesées sont notés dans le tableau II et représentés par le graphique (1) qui porte en abscisses les temps à partir de la mise en aquarium et en ordonnées les poids moyens d'un alevin en milligrammes. Pour ne pas surcharger inutilement tableaux et graphiques, les pesées antérieures à la date de la mise en aquarium ne sont pas mentionnées.

Tableau II.

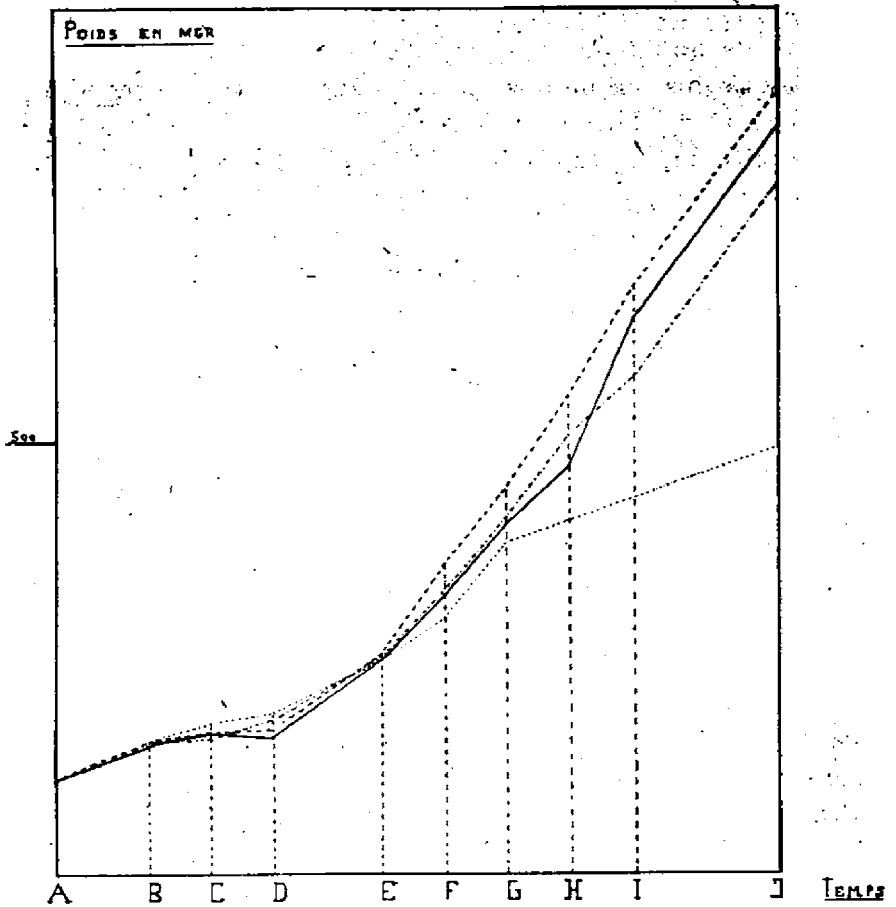
Dates	Aquarium I (témoin)	Aquarium II	Aquarium III	Aquarium IV
3 Mars (A)	109	109	109	109
13 — (B)	150	154	155	154
20 — (C)	164	164	159	175
27 — (D)	158	169	180	187
8 Avril (E)	250	257	253	249
15 — (F)	324	351	329	299
22 — (G)	405	446	413	383
29 — (H)	472	554	509	412
6 Mai (I)	604	680	575	436
22 — (J)	862	906	798	494

DISCUSSION ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS.

L'observation des courbes de croissance nous apprend que jusqu'au 8 Avril (E), c'est-à-dire 47 jours après leur naissance, les alevins vivant sur leurs réserves vitellines ne nécessitent que très peu de principes nutritifs puisque ce n'est qu'à cette date que les courbes divergent nettement.

A partir de ce moment, nous constatons que lorsqu'un minimum de protides de qualité est assuré, le jeune salmonidé se trouve avantagé par

une nourriture complète lui apportant protides, lipides, glucides, vitamines, minéraux et éléments de lest. En effet, le régime comprenant 72 % de pulpe de rate, 25 % de farine de blé cuite à l'eau, 1 % d'huile de foie de morue et 2 % de levure de bière donne un meilleur résultat que la pulpe de rate pendant la durée des expériences.



GRAPHIQUE I

—————	Aquarium I (témoin).	Rate pure.
- - - - -	Aquarium II.	Rate 72 %, Blé 25 %, Huile 1 %, Levure 2 %.
- . - . -	Aquarium III.	Rate 47 %, Blé 50 %, Huile 1 %, Levure 2 %.
.	Aquarium IV.	Rate 22 %, Blé 75 %, Huile 1 %, Levure 2 %.

Le régime comprenant 47 % de pulpe de rate, 50 % de farine de blé cuite à l'eau, 1 % d'huile de foie de morue, 2 % de levure de bière, convient mieux que la pulpe de rate pure jusqu'au 70^e jour de la vie de l'alevin.

Enfin le régime constitué par 22 % de pulpe de rate, 75 % de farine de blé cuite à l'eau, 1 % d'huile de foie de morue, 2 % de levure de bière est nettement insuffisant dès le début de la nutrition de l'alevin.

Le pourcentage des mortalités croît de l'aquarium I à l'aquarium IV, et prouve également les effets néfastes d'un régime carencé en protides de qualité.

CHAPITRE III

ESSAIS DE QUELQUES MÉLANGES ALIMENTAIRES ASSOCIANT DES PRODUITS DIVERS D'ORIGINE ANIMALE ET VÉGÉTALE.

Stimulés de tout temps par le problème de l'abaissement du prix de revient des alevins, de nombreux auteurs se sont consacrés à la recherche de mélanges alimentaires susceptibles de remplacer les denrées onéreuses employées jusqu'alors, mais ils ne donnent pas de résultats bien précis. Plus près de nous, au cours des périodes de disette que nous venons de traverser, les pisciculteurs se sont souvent vu contraints d'utiliser des produits divers que leur offraient les ressources locales pour entretenir leurs alevins, mais beaucoup eurent des déboires ; aussi avons-nous pensé qu'il serait bon d'apporter quelques précisions sur les valeurs alimentaires pratiques de certaines denrées courantes, mais peu utilisées d'ordinaire en salmoniculture comme le sont les farines de poisson, de viande, de blé et les déchets de pâtes alimentaires.

Dans le but d'obtenir une ration d'entretien peu onéreuse, nous avons associé 75 % de produits d'origine végétale à 22 % de produits d'origine animale, le tout étant complété par l'apport d'huile de foie de morue et de levure de bière.

HISTORIQUE.

JULLERAT (1921) dit que les matières animales séchées réduites en poudre impalpable peuvent être facilement absorbées par les petits alevins, mais il affirme que toutes celles qu'on préconisait et qu'il avait essayées donnent des résultats déplorables, finissant invariablement par déterminer des épidémies qui déciment rapidement les élevages.

BARTHÉLEMY et JULIN (1931) conseillent aux salmoniculteurs d'ajouter à l'aliment porteur de vitamines le complément d'origine végétale ou le produit commercial qu'ils jugeront convenable ; ensuite ils devront, par des essais suivis et répétés, rechercher le mélange « au goût » de la Truite ainsi que le dosage et le mode de trituration pour qu'il soit pris facilement et assimilé commodément.

LAURENCIN (1934), traitant de l'utilisation des farines de poissons en salmoniculture, écrit que les avis sont partagés à leur sujet, certains pisciculteurs en étant très satisfaits à tout point de vue : prix de revient, conservation, pouvoir nutritif, d'autres n'ayant eu que des déboires. Il assure, sans trancher cependant la question, qu'il s'agit là d'un produit d'avenir dont la valeur alimentaire est indiscutable.

HAEMPEL et LIEPOLT (1935) rapportent une série d'expériences effectuées

avec trois farines de poisson d'origine différente, mais de même richesse en protides. Ils constatent que la farine I obtenue à partir de certains poissons de mer maigres se révèle excellente alors que la farine II provenant d'autres poissons de mer maigres se montre sans effet appréciable sur la croissance des sujets en expérience. Quant à la farine III tirée de poissons d'eau douce (*Pelecus cultratus*) dont la teneur en graisse est élevée (13,02 %) et la minéralisation faible, elle entraîne une forte mortalité. Ils concluent que la valeur nutritive d'un aliment n'est pas suffisamment défini par sa composition chimique et qu'il faut des essais biologiques pour être fixé en toute sécurité.

Ces mêmes auteurs expérimentant avec deux farines de viande, dénommées Carnarina et Karnas, pouvant être qualifiées de bonnes d'après leur analyse chimique, obtiennent un très faible accroissement du poids de leurs sujets et une très forte mortalité. Mais ils constatent une très nette amélioration de la croissance dans le cas des farines de poisson par adjonction de farine de riz et, dans le cas des farines de viande, par adjonction de son de froment ou de proies vivantes. Ils apportent ainsi la démonstration qu'aux farines de poissons et surtout aux farines de viande font défaut certains éléments indispensables à la santé de l'alevin sans toutefois les préciser.

BARTHÉLEMY (1935) prétend que les déboires obtenus en utilisant les farines de poisson et de viande ne sont dus qu'à une avitaminose provenant du mode de dessiccation de ces produits et de la manière de préparer et de distribuer les pâtées. Il conseille l'adjonction de son de céréales, de traces d'huile de foie de morue, de déchets d'industrie laitière et il cite MUSARD qui obtient de bons résultats en fabriquant un pain constitué par un mélange de farines de poissons, de farines de blé ou de seigle ou de riz auquel il ajoute du sang de cheval, de la levure et des déchets de laiterie. Mais il est regrettable que les proportions respectives de ces produits ne soient pas indiquées.

ANDRÉ (1936) dit que le meilleur moyen de lutter contre l'insuffisance des rates et leur prix élevé est d'utiliser la farine de poissons qui constitue pour les alevins de Truite un aliment très suffisant à condition d'y ajouter de temps à autre un peu de foie et de rate ; mais il ne donne aucune précision quant aux résultats obtenus par ce procédé.

BARTHÉLEMY et MUSARD (1937) concluent avec les nombreux expérimentateurs qui les ont précédés que les farines de poissons ne peuvent être employées seules pendant de longues périodes, mais qu'elles peuvent suppléer pour un temps très court au manque de nourriture fraîche. Ils souhaitent enfin que des essais portant sur ces farines associées à d'autres denrées alimentaires montrent la possibilité d'obtenir de bons résultats tant au point de vue rendement que prix de revient.

De nombreux auteurs préconisent aussi une alimentation à base de poissons de mer frais et de roque. Ce sont là des produits que seuls les pisciculteurs à proximité de la mer peuvent utiliser car, pour les autres, leur usage en est rendu trop onéreux par les frais actuels de transport. La roque, par son prix de revient moins élevé, est plus intéressante que le poisson frais. Nous regrettons de n'avoir pu nous en procurer, car il nous semble que son étude, amorcée, par CHIMITS (1941), aurait gagné à être complétée.

EXPÉRIENCES PERSONNELLES.

Nous utilisons les aquariums IV, V, VI, VII pour lesquels nous établissons les régimes alimentaires indiqués dans le tableau III :

Tableau III.

	Pulpe de rate	Farine de blé	Déchets nouilles	Farine poisson	Farine viande	Huile foie morue	Levure bière
Aquarium IV	22 %	75 %				1 %	2 %
Aquarium V	22 %		75 %			1 %	2 %
Aquarium VI		75 %		22 %		1 %	2 %
Aquarium VII		75 %			22 %	1 %	2 %

Les pâtes ont été fabriquées sans œufs.

La farine de poisson a été préparée à partir de 10 kilogrammes de poissons de mer maigres (*Raja*) auxquels les arêtes ont été enlevées : il a été obtenu, après une dessiccation de 8 jours à l'étuve à 40°, 750 grammes de farine contenant 0,8 % de matières grasses.

La farine de viande est une bonne farine dite fourragère utilisée pour l'alimentation du bétail.

Du point de vue présentation, ces mélanges alimentaires offrent des aspects très différents et leur tenue dans l'eau varie avec chacun d'eux.

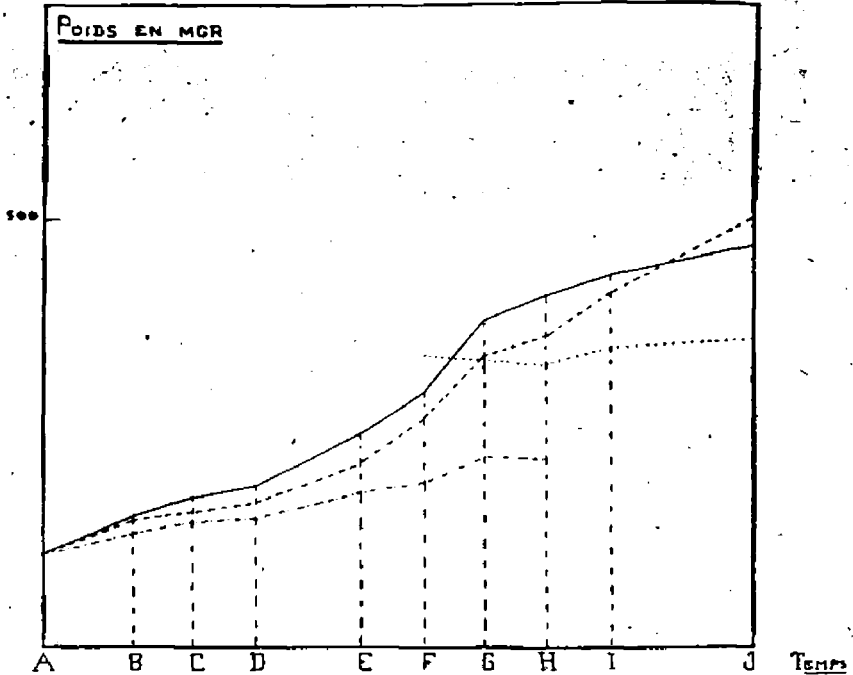
Le mélange de pulpe de rate et de farine de blé cuite est très homogène et adhère parfaitement aux grilles verticales utilisées pour le nourrissage.

Le mélange de pulpe de rate et de déchets de pâtes cuits est beaucoup moins homogène ; les déchets constitués par des morceaux assez gros, ne peuvent entrer dans les minuscules bouches d'alevins. Aussi à partir de 29 Avril (II), nous les pilons avant de les faire cuire, le mélange obtenu alors avec de la pulpe de rate adhère parfaitement aux grilles et est facilement ingéré.

Les farines de poissons et de viande ne se mêlent pas intimement à la farine de blé cuite si bien qu'une fois dans l'eau elles se détachent des

grilles et tombent immédiatement au fond. Nous avons placé ces farines dans de petites nacelles en grillage fin, ce qui en retarde quelque peu la chute.

Les résultats de nos essais sont notés dans le tableau IV et représentés par le graphique (II). Nous signalons que la poudre de viande ayant été reçue après le début de nos expériences, nous ne l'utilisons qu'à partir du 15 Avril (F) sur des alevins nourris jusque là à la pulpe de rate.



GRAPHIQUE II

—	Aquarium IV (témoin).	Rate 22 %, Blé 75 %, Huile 1 %, Levure 2 %.
- - - -	Aquarium V.	Rate 22 %, Nouilles 75 %, Huile 1 %, Levure 2 %.
- . . . -	Aquarium VI.	Poisson 22 %, Blé 75 %, Huile 1 %, Levure 2 %.
.	Aquarium VII.	Viande 22 %, Blé 75 %, Huile 1 %, Levure 2 %.

D'autre part, l'expérience réalisée avec la farine de poisson se termine le 29 Avril (H) : une fuite de l'aquarium (VI) survenue de nuit entraîna la mort des alevins par asphyxie.

L'état de santé des jeunes salmonidés au cours de l'expérience nous est donné par le chiffre indiquant le nombre de sujets restant dans chaque aquarium à la date de chacune des pesées.

Pour ne pas surcharger le graphique (II) nous ne faisons pas figurer la courbe représentant la croissance des alevins de l'aquarium I nourris à la pulpe de rate pure. D'ailleurs notre but n'est pas de comparer ici la rate pure aux divers mélanges envisagés, mais bien de déterminer la valeur respective des uns par rapport aux autres.

Tableau IV.

Dates	Aquarium IV		Aquarium V		Aquarium VI		Aquarium VII	
	Poids moyens	Nombre d'alevins	Poids moyens	Nombre d'alevins	Poids moyens	Nombre d'alevins	Poids moyens	Nombre d'alevins
3 Mars (A).....	109	40	109	40	109	40		
13 — (B).....	154	36	148	38	133	40		
20 — (C).....	175	33	158	38	147	34		
27 — (D).....	187	32	169	38	150	34		
8 Avril (E).....	249	32	213	38	181	33		
15 — (F).....	299	32	266	38	192	32	340	32
22 — (G).....	383	32	340	38	221	31	336	32
29 — (H).....	412	28	363	36	219	30	330	28
6 Mai (I).....	436	22	413	35			350	24
22 — (J).....	494	18	501	34			360	16

DISCUSSION ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS.

La comparaison entre les résultats obtenus en faisant entrer dans le mélange alimentaire, soit de la farine de blé cuite (IV), soit des déchets de pâtes pilés et cuits (V), nous montre que le premier de ces produits semble conférer une croissance plus rapide à l'alevin, mais nous devons rappeler ici que jusqu'au 29 avril (II) les déchets de nouilles non pilés ne sont guère ingérés par les sujets qui doivent se contenter pratiquement des 25 % de pulpe de rate que comporte leur ration. Or, dès cette date, la pulvérisation préalable des débris les faisant réellement incorporer à l'alimentation des jeunes salmonidés, nous constatons un très net redressement de leur courbe de croissance qui ne tarde pas à dépasser celle des alevins recevant la nourriture à base de farine de blé.

De plus il est à remarquer que les sujets de l'aquarium V ont une meilleure santé puisque le pourcentage des mortalités n'est que de 15 % au lieu de 55 % quand la nourriture renferme de la farine de blé.

Comme les pâtes alimentaires ne sont en somme qu'une pâte de farine de blé, passée au four après un certain temps de fermentation, il est fort probable que l'influence favorable enregistrée sur la croissance des alevins n'est due qu'aux transformations de la pâte de farine de blé provoquées par la fermentation.

En ce qui concerne l'utilisation des farines de poissons (VI) et de viande (VII), nous enregistrons les mêmes résultats négatifs que la majorité des auteurs qui les ont expérimentées avant nous ; pourtant nous avons eu soin de nous adresser à une farine de poissons de mer maigres dont la température de dessiccation n'avait pas dépassé 40° et à une farine de viande de bonne qualité. De plus, dans les deux cas, nous avons introduit une importante quantité d'oligo-éléments indispensables, par l'apport d'huile de foie de morue et de levure de bière.

Faut-il conclure que ces produits ne peuvent être utilisés pour nourrir de très jeunes salmonidés ; nous ne croyons pas, car il semble que si les alevins n'en ressentent pas les effets c'est parce qu'ils répugnent à aller manger sur le fond ces particules désagrégées. Il suffirait donc de trouver un mélange susceptible de conserver son homogénéité un certain temps dans l'eau pour avoir l'espoir d'obtenir les mêmes résultats favorables que ceux qui ont été enregistrés dans l'élevage de la plupart des espèces animales avec des produits similaires.

En définitive, il ressort de cette expérimentation que les déchets de pâtes alimentaires, remplacent avantageusement la farine de blé dans l'alimentation de l'alevin pourvu qu'on prenne la précaution de les pulvériser finement.

D'autre part, les farines de poissons et de viandes donneraient probablement de bons résultats si l'on parvenait à les incorporer intimement à une nourriture vitaminée au moyen de liants appropriés. (A suivre.)