

CHRONIQUE PISCICOLE

par J. LEMASSON



LA SCIENCE APPLIQUÉE AUX PÊCHES INTÉRIEURES

Sous ce titre, la F. A. O. a publié récemment une importante étude de E. D. LE CREN (1), à laquelle je voudrais consacrer cette chronique.

En effet, dans le domaine des pêches intérieures, en pays tropical tout spécialement, on trouve souvent encore tout naturel de s'inspirer beaucoup plus de l'opinion, de l'expérience et des traditions des générations précédentes que de l'application de connaissances scientifiques. Il est bien évident, cependant, que l'organisation et les méthodes de l'industrie des pêches mettent en jeu de nombreux domaines de l'activité scientifique puisqu'elles posent des problèmes biologiques, économiques et politiques. Mais, parmi ces problèmes, ceux d'ordre biologique sont incon-

testablement à mettre au premier plan puisque le but de l'industrie des pêches n'est autre que l'obtention d'un produit résultant de l'activité biologique dont les eaux sont le siège. Toute pêche, pour être rationnelle, doit être fondée sur les processus biologiques mis en jeu.

C'est précisément à l'étude de ces processus que E. D. LE CREN se livre dans son exposé. Il les examine un à un ainsi que l'opération finale de la capture. Il indique pour chacun l'état d'avancement des recherches, la mesure dans laquelle leurs résultats ont été appliqués dans la pratique et les voies dans lesquelles elles devraient s'engager dans le futur. Je vais essayer de donner ici un aperçu aussi complet que possible de cet exposé.

* * *

Les processus de production et de récolte du poisson dans un milieu aquatique peuvent être classés en cinq stades principaux :

1° Production végétale primaire,

2° Conversion de cette production en nourriture pour les poissons, généralement par l'intermédiaire d'une chaîne alimentaire d'animaux,

3° Alimentation du poisson et conversion de leur nourriture en chair,

4° Récolte de la production de poisson,

5° Reconstitution du stock de poisson par reproduction.

Comme ces cinq stades sont essentiels dans une exploitation de pêche, toute étude rationnelle doit les considérer tous et la recherche scientifique doit s'efforcer d'identifier les processus importants que comporte chaque stade ainsi que les facteurs qui les régissent. De son côté, l'exploitation rationnelle des pêches doit veiller, par une intervention à tous les stades possibles, à contrôler ces facteurs de façon à assurer une capture continue aussi forte que possible.

* * *

Toute la production organique dépend de la synthèse, par les plantes vertes, de constituants simples en matière vivante complexe. Le taux et le volume de la production végétale aquatique, constituée surtout par des algues, sont d'une importance primordiale pour la production de poisson. Il est nécessaire, par conséquent, de connaître les

facteurs qui les contrôlent. Ce sont : la lumière, la température et certaines substances chimiques.

La lumière est rapidement absorbée par l'eau. Au-delà d'une certaine profondeur par conséquent, plus de photosynthèse et plus de production végétale. En pays tempéré, le taux de photosynthèse est limité par le manque de lumière en hiver. La nécessité d'un éclaircissement suffisant rend nécessaire, lorsque c'est possible, le contrôle des végétaux flottants.

Le développement des végétaux est accéléré par la

(1) E. D. LE CREN. La Science Appliquée aux pêches intérieures, Etude sur la pêche n° 8, F. A. O. Rome, 1959.

température. Dans les pays tempérés, la productivité est donc limitée non seulement par la brièveté des jours en hiver, mais aussi par l'insuffisance de la température. Il s'ensuit que la production du poisson en étangs n'y atteindra sans doute jamais le niveau que l'on obtient dans les régions tropicales qui sont en général placées, en ce qui concerne ces deux facteurs température et lumière, dans des conditions particulièrement favorables.

Les principales substances chimiques nécessaires à la croissance des végétaux sont l'eau, l'oxygène, le carbone, ainsi que des sels minéraux contenant de l'azote, du phosphore, du potassium, du calcium, du soufre, du magnésium, du fer, etc... et du silicium (indispensable aux diatomées).

L'eau existe évidemment en abondance et l'oxygène ne constitue pas, en général, un facteur limitant. Mais le carbone absorbé sous forme d'acide carbonique est parfois insuffisant et c'est peut être une des raisons de l'effet bien-faisant des engrais à la chaux. Toutefois, les rapports entre l'activité photosynthétique de végétaux dans l'eau, l'acide carbonique, les bicarbonates, les carbonates et le pH, sont complexes et mal connus.

Les autres éléments nutritifs d'origine minérale sont apportés par l'eau de pluie et surtout par l'eau de ruissellement. Il se produit également une circulation de ces éléments dans la masse d'eau et les dépôts de vase sur le fond jouent le rôle de réservoir. L'azote, le phosphore, le potassium, le fer et le silicium, sont considérés traditionnellement comme particulièrement importants mais, d'autres peuvent jouer un rôle limitatif. Cela semble être le cas du soufre dans certaines eaux tropicales.

La culture des algues en laboratoire et les observations faites dans divers lacs montrent que les éléments nutritifs minéraux usuels ne sont probablement pas les seuls indispensables et que le développement d'un grand nombre d'algues exige également la présence de certains composés organiques mais on ne connaît pas encore la nature de la plupart des substances actives. L'emploi d'engrais orga-

niques en pisciculture est traditionnel et généralisé en Extrême Orient, mais les données scientifiques sur leur action sont très limitées et l'on ne sait pas de quelle manière ils stimulent la croissance des algues. Il est certain, cependant, que la pisciculture constitue l'un des procédés les plus efficaces pour l'utilisation des déchets organiques.

La fourniture de substances nutritives minérales et même organiques joue donc un rôle important dans la croissance des algues et autres plantes aquatiques. Encore que cette fourniture soit assurée en général pour une large part par les eaux de ruissellement, la vase des lacs et des étangs a une très grande influence sur la productivité. Les substances organiques s'y accumulent et s'y décomposent et leur minéralisation est assurée par les bactéries et les champignons. La diffusion dans l'eau d'éléments nutritifs solubles issus de la vase est très importante pour les algues planctoniques. Malheureusement, les connaissances relatives à la chimie de la vase et de l'eau des étangs sont très limitées.

Tout ce qui précède concerne la production quantitative des végétaux et les facteurs qui la régissent. Mais la production qualitative est également importante. Certaines algues sont trop grosses pour être ingérées par les crustacés planctoniques, d'autres ne sont pas dirigées par les poissons.

La croissance et la productivité des algues dans les eaux intérieures ont fait l'objet d'études assez approfondies. Malheureusement un grand nombre de ces algues, parmi les mieux connues, ne sont probablement pas celles qui ont le plus d'importance pour la production du poisson. Il faudrait s'intéresser davantage au nanoplancton et aux algues de fond. De même, pour des raisons de facilité on a surtout étudié les eaux libres des lacs qui constituent un milieu relativement constant. Il faudrait s'attaquer sérieusement aux autres milieux tels que les étangs, ainsi qu'aux populations plus complexes d'algues qu'ils renferment.

* * *

La conversion de la production végétale en aliments assimilables par les poissons se fait par un ensemble de processus appelé chaîne ou cycle alimentaire.

La plupart des espèces de poissons d'eau douce se nourrissent d'organismes variés mais beaucoup ont un régime alimentaire bien défini et quelques unes vivent exclusivement de certains aliments. Les espèces complètement herbivores sont rares mais il en existe dans les régions tropicales qui ont une importance primordiale (Tilapia). Le régime alimentaire de la plupart des poissons évolue avec l'âge et peut également changer selon l'abondance relative des différents types d'aliments. Peu de poissons d'eau douce sont spécialisés afin de pouvoir s'adapter, suivant les circonstances, à des régimes alimentaires différents.

Le phytoplancton n'est consommé directement par les poissons que dans un petit nombre de cas. Il ne peut donc être utilisé qu'après avoir été converti au moins en zooplancton ou en détrit. Les algues de fond et les détrit qui constituent certainement l'une des principales sources d'aliments pour les animaux aquatiques ne sont eux aussi consommés directement par les poissons que dans certains cas mais

*Pêche sur le Lac Toho (Dahomey)
avec de grandes épauettes.*

Photo Lemasson.





Filet séchant sur la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire).

Photo Madec.

le plus souvent ils sont d'abord absorbés par les invertébrés du benthos. L'alimentation des poissons se fait donc, en général, par une chaîne alimentaire plus ou moins compliquée où figure la faune aquatique invertébrée. Etant donné la complexité d'un grand nombre de relations alimentaires existant au sein de cette faune le rendement de la transformation des algues en aliments assimilables par les poissons doit être souvent très bas, car non seulement il se produit des pertes au cours des stades physiologiques de la transformation alimentaire, mais encore une grande partie des aliments produits à un stade risque de ne jamais passer au stade suivant et de retourner sous forme de détritiques au début du cycle. Il en résulte obligatoirement que ce sont les poissons herbivores qui fournissent les rendements les plus élevés ; il faut donc les

utiliser le plus possible. Mais il est peu probable que la production d'algues puisse être complètement absorbée par les seuls poissons ou que l'on puisse éliminer la faune invertébrée même dans un étang. Il faut donc chercher à utiliser cette faune au mieux, grâce à la présence de plusieurs espèces de poisson à régime alimentaire varié. C'est ce que font les pisciculteurs chinois. Le poisson d'élevage peut être nourri artificiellement. C'est l'aboutissement logique de la culture intensive et cela correspond à l'élevage des animaux de ferme. Mais le poisson a l'avantage sur les animaux à sang chaud de ne pas demander de nourriture supplémentaire pendant les mauvaises saisons. Par ailleurs, il est vraisemblablement, en général, un meilleur convertisseur de produits agricoles végétaux que les animaux terrestres.

* * *

La nourriture que le poisson absorbe lui sert d'une part à conserver sa substance et à entretenir son métabolisme, d'autre part à assurer sa croissance. La quantité de chair ou la production qu'un poisson peut élaborer dépend donc à la fois de la proportion de nourriture disponible après la satisfaction des besoins d'entretien et du rendement de la conversion de cet excédent d'aliments.

La ration d'entretien est sensiblement proportionnelle au poids du poisson mais la température et l'âge influent sur le rapport ration/poids. On possède très peu de données sur les besoins réels d'entretien du poisson.

Le rendement de la conversion des aliments excédant la ration d'entretien est affecté lui aussi par un certain nombre de facteurs et varie en raison de la quantité d'aliments consommés. Quant au rendement total de la conversion,

qui en définitive importe seul dans la pratique, il dépend principalement de la quantité totale d'aliments consommés et du taux de croissance. Bien que l'on possède peu de données dans ce domaine, il semble bien que, jusqu'à une certaine limite, les poissons absorbent autant de nourriture qu'ils peuvent en trouver et que la quantité disponible d'aliments appropriés constitue le facteur primordial.

Les taux de croissance et la forme de la courbe de croissance d'un grand nombre de poissons sont connus. La forme générale de cette courbe (forme sigmoïde) est analogue à celle des courbes de croissance de la plupart des animaux mais les poissons se distinguent par la très grande diversité de leurs taux de croissance et des tailles qu'ils atteignent. Des peuplements florissants de la même espèce peuvent comporter des tailles moyennes et des tailles

extrêmes très différentes. C'est que le taux de croissance et la taille des poissons sont influencés par des facteurs qui ont une grande importance dans la production des pêches et dont les principaux sont : les facteurs du milieu physique et chimique, les facteurs physiologiques du milieu interne, les facteurs sociaux, les facteurs génétiques, les facteurs alimentaires.

L'un des plus importants facteurs physiques est la température qui accélère la croissance. Mais, comme les poissons ont tendance à vieillir plus vite et à mourir plus tôt dans les eaux chaudes, les plus gros individus d'une espèce proviennent fréquemment des zones les plus froides de son habitat. L'espace a aussi une influence car il est impossible d'obtenir le développement maximum de certains poissons dans des eaux confinées. La composition chimique de l'eau peut aussi agir directement ; malheureusement, il est difficile de dissocier les influences chimiques directes et celles qui agissent en affectant la productivité générale du milieu.

Les facteurs physiologiques du milieu interne des poissons sont mal connus. Il est certain que les cycles physiologiques ont une grande influence sur la croissance. Elle se ralentit presque toujours à la maturité ; la détermination des facteurs qui provoquent cette dernière présente donc un grand intérêt pratique.

* * *

Le but de l'exploitant est de convertir la production de poisson en récolte. Dans un étang bien aménagé, la capture n'est pas l'opération la plus importante. En milieu naturel, au contraire, la presque totalité du travail est concentrée sur les opérations de pêche qui constituent parfois le seul mode possible de l'intervention humaine. La grosse difficulté dans les eaux naturelles est précisément de déterminer la production et, par conséquent, la récolte. Les estimations demandent une connaissance assez approfondie du peuplement et de la taille moyenne des individus à différents âges et au cours d'une période donnée.

Toute génération débute avec un nombre relativement élevé de poissons de faible taille et se termine avec quelques gros poissons. La forme de la courbe de croissance et de décroissance de la masse totale de la population varie suivant le taux de survivance et de croissance du groupe, mais il existe toujours un âge auquel le poids total du groupe atteint une valeur maximum. C'est l'âge optimum de capture.

Malheureusement, dans la pratique, cette conclusion est rarement applicable, sauf dans les étangs, et une partie des poissons doit être capturée avant d'avoir atteint l'âge optimum, d'autres ne sont récupérés qu'après avoir dépassé

Bien que l'on possède peu de données sur la formation des bancs ainsi que sur le comportement territorial et social des poissons, il semble que les rapports intraspécifiques puissent jouer un rôle important et influencer le rythme de croissance. Dans les étangs de pisciculture où la densité des peuplements est élevée, ces rapports peuvent avoir une très grande influence.

L'hérédité est aussi un facteur important du taux de croissance. Certains poissons, les Tilapia en particulier, avec leurs nombreuses espèces très voisines, ouvrent un vaste domaine à des essais de sélection.

Mais, quelle que soit l'influence de tous les facteurs précédents, il est certain que le plus important est la quantité de nourriture dont disposent les poissons. Comme cette quantité doit être partagée entre tous les membres de la population de poissons, les rapports entre la production de matière nutritive d'une part, la densité du peuplement, le taux de croissance et la production de poisson d'autre part, ont une importance fondamentale. Dans les étangs de pisciculture, l'expérience démontre qu'il existe un taux optimum de peuplement qui donne le maximum de rendement. Bien que les principes de ces rapports soient bien établis, la forme qu'ils prennent est peu connue et probablement très complexe. Il y a là un domaine de recherches particulièrement fructueux.

cet âge. Par ailleurs, la taille optimum théorique des poissons bons à pêcher peut ne pas correspondre à la taille recherchée commercialement ou être inférieure à celle leur permettant de se reproduire.

Même si tous les poissons étaient capturés à l'âge optimum, la masse biologique qu'ils représentent ne constitue qu'une petite fraction de la production totale réalisée par le groupe jusqu'à cet âge. La plus grande partie est perdue du fait de la mortalité naturelle intervenue auparavant. Cette perte constitue certainement l'un des facteurs qui affectent le plus la capacité de rendement des pêches. Les causes de mortalité naturelle ont été très peu étudiées mais il est probable que la part des prédateurs est essentielle. Les évaluations approximatives des besoins alimentaires des peuplements connus de poissons, oiseaux et mammifères piscivores indiquent souvent que ces prédateurs doivent consommer une quantité de poissons très supérieure à celle que les pêcheurs parviennent à obtenir.

Par conséquent, un contrôle de la mortalité naturelle et particulièrement de la prédation, se traduira normalement par des captures plus élevées. Il est nécessaire de pousser fortement les études sur la dynamique et la production des populations de poissons d'eau douce.

* * *

Dans toute entreprise de pêche, il faut obtenir une reconstitution adéquate du peuplement en entretenant un certain nombre de géniteurs et en assurant des conditions convenables à la survie des jeunes mais en veillant en même temps à ce que le repeuplement n'absorbe pas plus que la part strictement indispensable de l'activité productrice du complexe organique. Il est important de ne pas élever plus de jeunes qu'il n'est nécessaire.

Il est rare qu'un peuplement animal disparaisse complètement ou prenne des proportions catastrophiques. Il existe donc un mécanisme régulateur variable suivant le type biologique mais il y a toujours corrélation entre le taux de reproduction ou de survie et la densité du peuple-

ment. Dans la plupart des cas le mécanisme régulateur n'a pu être observé, on possède néanmoins des preuves abondantes de son existence. Aucune entreprise de pêche capturant une part importante des peuplements ne pourrait subsister longtemps s'il n'existait pas. La quantité de jeunes qui donnera la capture optima peut fort bien ne provenir que de la ponte d'un nombre restreint d'adultes. Il serait utile d'entreprendre des travaux de recherches sur la dynamique des populations, le recrutement des jeunes et leur contrôle artificiel dans le but d'aboutir à une reproduction suffisante, mais limitée au nécessaire, la production pouvant être diminuée par une reproduction excessive.

* * *



Photo Madec.

Pêche à l'épervier en groupe sur la lagune de Porto Novo (Dahomey).

Les possibilités d'application à l'exploitation rationnelle des pêches, des processus biologiques de la production et de la récolte du poisson varient suivant les types d'eaux intérieures. Dans les étangs, l'obtention du rendement maximum peut résulter d'une action sur la plupart des éléments du cycle de production. Les recherches sont tout spécialement à pousser du côté du taux de production de base des algues et du taux de conversion de la nourriture naturelle. Dans les grands lacs ou les cours d'eau, les possibilités d'action sont beaucoup plus limitées mais la population de poisson peut être contrôlée et réglée dans une certaine mesure. On peut régulariser la densité des peuplements en variant l'intensité de la pêche. On peut également contrôler dans une certaine mesure la reproduction des espèces importantes en épargnant le nombre voulu de reproducteurs, en réglant l'accès des lieux

de pont, en protégeant les jeunes des prédateurs, etc...

Sur tout cela, la recherche fondamentale ne peut fournir que des principes directeurs. L'aménagement piscicole devra tenir compte, dans l'application de ces principes, de toutes les données particulières à un plan d'eau déterminé. En théorie, l'établissement d'une documentation complète sur une seule pièce d'eau pourrait occuper une grande station biologique pendant un demi-siècle. Dans la pratique, heureusement, les données recueillies dans un plan d'eau sont applicables avec de légères modifications, à un grand nombre d'autres. Dans la plupart des cas, les principes d'exploitation doivent être soumis à l'épreuve de l'expérience et les méthodes sont à réviser compte tenu des résultats. L'aménagement doit aussi naturellement prendre en considération les aspects économiques, sociaux et politiques des pêches.

* *

La pêche n'est qu'une des formes d'exploitation des bassins intérieurs et les autres activités humaines qui s'y exercent soulèvent des problèmes particuliers pour la recherche la concernant. Parmi ces activités, il faut citer l'agriculture, la construction des barrages, la navigation, la pollution industrielle, l'hygiène publique, le tourisme et les loisirs.

L'agriculture et la pêche visent toutes deux à utiliser le terrain pour obtenir des aliments et autres produits naturels et dans un grand nombre de régions la formule la plus efficace consiste à combiner l'agriculture et la pisciculture. Dans certains pays, celle-ci permet d'obtenir une plus

grande quantité d'aliments protéiques de valeur que celle-là. Il semblerait donc logique dans bien des cas, de transformer en exploitations piscicoles les terres marécageuses et humides au lieu de chercher à les assécher.

Le ruissellement rapide, les inondations brutales et l'entraînement des produits d'érosion sont nuisibles à la production de poisson et les ouvrages destinés à lutter contre le ruissellement peuvent la favoriser. Les lacs et étangs se comportent un peu comme des puisards où les éléments nutritifs entraînés par le lavage des sols s'accumulent et peuvent être réutilisés pour la production de matières organiques.

D'une façon générale, la plupart des utilisations des eaux intérieures ne sont pas forcément en opposition entre elles ou avec la pêche, mais il faut faire appel à la science

pour résoudre des problèmes si variés et un gros effort de planification reste à entreprendre pour les harmoniser à leur mutuel avantage.

* *

En conclusion, de toutes ces considérations, E. D. LE GREN termine son étude en rappelant le rôle que la science a joué dans l'exploitation des pêches intérieures et en indiquant l'orientation future à donner à la recherche dans ce domaine.

Dans le passé, la limnologie, qui peut être considérée comme la base fondamentale de la recherche dans les pêches intérieures, s'est surtout consacrée à l'étude biologique générale des organismes aquatiques et à la classification des lacs mais elle s'est peu intéressée à la biologie des pêches. Celle-ci s'est consacrée aux recherches écologiques sur les principales espèces, aux études générales sur les eaux douces, à des problèmes particuliers tels que la technologie des procédés d'exploitation rationnelle. La recherche fondamentale sur l'écologie des principales espèces a abouti à des résultats de grande valeur mais s'est surtout portée sur la nourriture et la croissance en négligeant la dynamique des populations. Les études générales sur les eaux douces, par l'emploi des méthodes limnologiques, ont rassemblé de nombreux renseignements mais dont l'aménagement rationnel s'est relativement peu servi. Certains problèmes spéciaux s'intégrant à d'autres activités humaines, telles que la pollution, ont fait l'objet de recherches poussées. D'une façon générale, il semble que la biologie des pêches en eau douce ait fait une place

insuffisante aux idées directrices et aux principes généraux basés sur la recherche fondamentale tout en accordant une place trop grande à la tradition et aux idées conventionnelles.

A l'avenir, la recherche fondamentale devrait se concentrer sur les problèmes de la production en y comprenant l'écologie et la physiologie des algues, l'étude écologique des populations des principaux organismes de la chaîne nutritive, la dynamique des populations et l'étude physiologique des poissons. La biologie des pêches devrait faire un plus large emploi de la théorie et des mathématiques et soumettre ses principes et ses conventions à de fréquents examens critiques. Il y aurait lieu de faire place à un grand nombre d'expériences pilotes sur les bases scientifiques des diverses applications de la science et à une disposition d'esprit plus scientifique dans l'exploitation rationnelle et l'administration des pêches. La recherche en matière de pêche nécessite une grande variété de scientifiques comprenant aussi bien des biologistes, des statisticiens et des économistes que des ingénieurs, des techniciens et des sociologues. Il serait bon que les divers chercheurs soient groupés dans des instituts de recherches des pêches où ils pourraient travailler en contact les uns et les autres et en liaison avec les universités d'une part, les administrations des pêches et les pêcheurs d'autre part.

* *

Telles sont les idées exprimées par E. D. LE GREN dans son étude dont il m'a paru utile pour tous ceux qui, à un titre quelconque, s'intéressent à la production des eaux intérieures, de faire un résumé détaillé.

Elles méritent réflexion, spécialement dans les cas des eaux intérieures tropicales africaines compte tenu du volume que ces eaux représentent et des possibilités qu'elles offrent pour la production de matières animales particulièrement nécessaires ; compte tenu aussi de la pauvreté et de l'état d'inorganisation des moyens de recherche dont elles ont disposé jusqu'à ce jour. On peut espérer, cepen-

dant, voir apporter bientôt un remède à cette situation. Le Colloque sur la Recherche Scientifique et Technique et le Développement des pays africains qui s'est tenu à Dakar et à Abidjan en décembre dernier a constaté le retard des recherches relatives à la production animale des eaux douces et saumâtres par rapport à celles concernant les autres productions animales et végétales. Il a émis le vœu qu'elles soient dotées d'une organisation d'ensemble susceptible de les intensifier et d'assurer leur exécution dans les conditions les meilleures. Souhaitons que ce vœu soit rapidement réalisé.

