

APERÇU SUR LA PISCICULTURE INDOCHINOISE ET SES POSSIBILITÉS D'AMÉLIORATION

par JEAN LEMASSON

Conservateur des *Eaux et Forêts* aux Colonies
Chef du *Service de la Pêche et de la Chasse* en Indochine.

L'Indochine se trouve dotée d'un domaine aquatique particulièrement considérable. Aux surfaces très importantes occupées de façon continue par les cours d'eau, les lacs, les étangs et les mares, il faut ajouter des étendues énormes inondées une partie de l'année par les crues des fleuves ou submergées à certaines époques pour les besoins de la culture du riz.

Cette situation crée des conditions particulièrement favorables à la vie d'une abondante population piscicole de sorte que la pêche a longtemps fourni presque partout et fournit encore dans certaines régions plus qu'il n'est nécessaire pour les besoins, besoins cependant considérables puisque le poisson est avec le riz l'élément essentiel de la nourriture des indochinois. (1)

Mais l'augmentation rapide de la population qui a provoqué une pêche trop intensive, le développement économique du pays et l'extension des cultures ont entraîné un dépeuplement des eaux continentales qui ne fait que s'accroître de jour en jour et, sauf au Cambodge, les populations indochinoises ne trouvent plus, par la pêche dans les eaux libres, de quoi satisfaire leurs besoins. C'est pourquoi, depuis un temps plus ou moins lointain et avec une activité plus ou moins grande suivant la situation plus ou moins déficitaire des eaux libres, les populations ont essayé grâce à la pisciculture de tirer des eaux closes retenues et endiguées les ressources que les eaux libres ne leur fournissaient plus.

C'est au Tonkin où le dépeuplement des cours d'eau s'est fait sentir en premier lieu et où il est actuellement le plus accentué que la pisciculture a pris le plus d'extension. C'est encore à l'heure actuelle le seul pays de l'Indochine où elle présente quelque importance tant par son développement que par les techniques qu'elle utilise. C'est aussi le pays où l'Administration française avait, avant guerre, entrepris les travaux les plus importants pour l'améliorer et pour l'étendre.

Je vais essayer d'exposer brièvement ici quels sont les caractéristiques de la pisciculture tonkinoise et l'essentiel des travaux qui ont été effectués à son sujet.

(1) On peut admettre que la consommation annuelle de poisson par tête d'habitant est de l'ordre de 15 kilogrammes.



Il y a en réalité au Tonkin deux sortes de pisciculture. La première pratiquée par les Annamites dans les régions basses du delta du Fleuve Rouge, la seconde par les populations Thaïs qui peuplent la plus grande partie de la région montagneuse. Ces deux piscicultures s'opposent par des caractères bien nets. La pisciculture annamite s'effectue dans des mares généralement en eau toute l'année ; elle s'adresse à un mélange de plusieurs espèces et ne comporte presque jamais d'opérations de reproduction. La pisciculture thaï a lieu dans des rizières pendant quelques mois de l'année seulement, elle ne s'adresse qu'à une seule espèce : la Carpe dont l'éleveur effectue en général la reproduction.

La pisciculture annamite a donc ceci de spécial que les alevins nécessaires à l'élevage sont récoltés dans les cours d'eau alors qu'ils viennent de naître. Elle peut se diviser en trois phases :

Récolte des alevins.

Transport et élevage des alevins.

Elevage des jeunes poissons.

Il est très rare que ces trois opérations soient pratiquées par le même individu. La récolte des alevins, leur transport et leur élevage constituent une industrie spéciale à une cinquantaine de villages qui fournissent ainsi tout l'empoissonnement dont les pisciculteurs peuvent avoir besoin.

La récolte des alevins s'effectue sur les cours d'eau du delta du Fleuve Rouge, au début de la saison des pluies et au moment des premières crues de ces cours d'eau, c'est-à-dire en Juin, époque à laquelle a lieu la fraye la plus importante de l'année pour la plupart des espèces d'eau douce. Les alevins qui sont nés d'œufs pondus dans le cours moyen des fleuves sont entraînés par le courant en grand nombre vers la mer et la récolte en est relativement aisée. Elle s'effectue à l'aide d'un instrument composé d'un filet de soie à mailles très fines en forme d'entonnoir dont la grande ouverture est placée face au courant et dont la petite s'adapte à un trou circulaire ménagé sur le côté d'un panier conique en bambou tressé. Ce panier est muni de deux flotteurs qui le maintiennent à la surface, l'ouverture vers le haut. Outre le trou circulaire où s'adapte le filet, il possède sur un côté une fenêtre à claire voie tendue de soie. L'instrument est placé à poste fixe le long de la berge. Les alevins entraînés par les eaux pénètrent dans l'entonnoir qui les conduit dans le panier. L'eau sort par la fenêtre latérale alors que les alevins sont retenus par le tissu de soie qui la recouvre.

Les alevins recueillis dans le panier à l'aide d'une épuisette sont placés dans des petits bassins de dépôt creusés dans le sol de la berge. Ces bassins en forme de cuvette ont environ 2 mètres de diamètre et 0 m. 25 de pro-

fondeur, leur fond et leurs parois ont été rendus imperméables par l'aposition d'une couche d'argile. On les abrite des pluies et du soleil par une légère toiture en bambou. Les alevins y sont laissés plusieurs jours, ils y sont à l'étroit et on enregistre une mortalité considérable.

Les principales espèces récoltées et qui seront utilisées pour l'élevage sont : le Cá-Mè (*Hypophthalmichthys Harmandi*, Svc.) qui domine nettement, le Cá-Chò (*Labeocollaris*, N. et P.), le Cá-Chám (*Mylopharyngodon aethiops*, Bas), la Carpe ou Cá-Chép (*Cyprinus carpio*, Lin), le Cá-vên (*Megalobrama bramula*, C. et V.). A ces espèces s'en ajoutent quelques autres qui sont ichthyophages, tels que le Cá-Máng (*Elopichthys bambusa*, Rich.) et le Cá-Mùong (*Hemiculter* sp.). Les éleveurs s'efforceront de les éliminer par la suite.

Le transport des alevins aux mares où ils effectueront leur première croissance se fait dans des paniers plats en bambou rendus étanches par le laquage. Ces paniers sont portés par paire, suspendus à chaque extrémité d'un fléau et recouverts d'un treillis de bambou qui, en brisant les mouvements de l'eau, occasionnés par les secousses que le porteur donne volontairement au fléau, contribue à augmenter la surface de contact entre l'eau et l'air, et, par conséquent, à renouveler l'oxygène dissous absorbé par les alevins.

Les mares destinées aux alevins sont généralement de faible surface, quelques centaines de mètres carrés, elles sont dépourvues de végétation et ont été soigneusement nettoyées avant la mise en eau. On y déverse les alevins en les passant à travers un panier en bambou qui forme tamis. Ce procédé permet une élimination assez bonne des alevins des espèces ichthyophages dont la croissance initiale est plus rapide et qui sont retenus dans le panier alors que ceux des espèces bonnes à élever passent au travers.

La densité d'empeisonnement est variable, elle n'est jamais calculée de façon précise, mais reste en général de l'ordre de 50 alevins au mètre carré. En cours d'élevage, on déverse souvent dans la mare du fumier de porc, des excréments humains, des déchets de cuisine, etc...

La pêche pour la vente a lieu en plusieurs fois et s'échelonne sur plusieurs mois. On commence à pêcher en général au bout d'un mois d'élevage alors que les jeunes poissons mesurent en moyenne 3 à 4 centimètres. Les éleveurs vont vendre leurs produits dans des endroits parfois fort éloignés. Le transport dure souvent plusieurs jours et s'effectue dans des paniers laqués de la même façon que celui des petits alevins.

L'élevage des jeunes poissons se fait dans les mares et les pièces d'eau qui existent en grand nombre autour ou dans les villages et qui sont uniquement alimentées par les eaux de pluie. Il n'existe pratiquement pas de village annamite dépourvu de mares. Elles ont chacune une surface de quelques ares, mais il n'est pas rare que la surface totale des mares d'un village dépasse plusieurs hectares. La surface totale des mares du delta

tonkinois dépasse 20.000 hectares, mais elles ne sont pas toutes utilisées pour la pisciculture, soit par négligence, soit par crainte des inondations.

L'empoissonnement a lieu généralement en Juillet-Août avec un mélange des espèces que nous avons cité plus haut. La composition du mélange est le plus souvent le résultat du hasard ou des disponibilités du fournisseur de jeunes poissons. Le Cá-Mè y figure toujours en grosse majorité. Les densités d'empoissonnement utilisées sont variables, mais le chiffre de 3.000 à l'hectare peut être considéré comme une moyenne. On déverse parfois dans la mare pour augmenter sa capacité nutritive du fumier de porc ou des excréments humains. La pêche a lieu en général en Février au moment du nouvel an annamite, car c'est non seulement l'époque des festins dans lesquels le poisson tient une grande place, mais encore l'époque où chacun a besoin d'argent pour fêter dignement l'année qui commence. Si on veut pêcher complètement la mare on l'assèche en la vidant à l'aide d'écofes ou de norias. La vidange par gravité n'est presque jamais possible. Très souvent, on ne capture à l'aide d'engins divers que les sujets les plus gros ; on laisse grandir les autres jusqu'à l'année suivante.

Le rendement de ces mares est extrêmement variable et dépend en grande partie du soin apporté à l'élevage, mais il n'est pas rare qu'il atteigne 1 tonne par hectare et par an.

**

La pisciculture thaï est essentiellement familiale et contrairement à la pisciculture annamite ne donne lieu à aucune transaction. Chacun pratique toutes les opérations nécessitées par l'élevage complet et la récolte obtenue chaque année est conservée pour être consommée au cours de l'année suivante au fur et à mesure des besoins. L'originalité de cette pisciculture réside dans le fait que ce sont les rizières, étagées sur les flancs en pente douce des vallées et alimentées en eau par des sources ou des petits ruisseaux, qui constituent les lieux d'élevage. Chaque parcelle de rizière est constituée par une surface sensiblement horizontale entourée d'une diguette haute de 30 à 40 centimètres qui permet de maintenir dans la parcelle une hauteur d'eau voisine de 20 centimètres. L'arrivée et l'évacuation de l'eau se font par l'intermédiaire de gouttières en bambou placées en travers de la diguette. Le riz n'occupe la rizière que pendant une courte période de l'année, de Juillet, époque du repiquage, à Octobre, époque de la récolte. La seule espèce élevée est la Carpe.

Parfois l'éleveur se procure les alevins dont il a besoin en immergant dans un cours d'eau à des endroits favorables des herbes attachées en touffes où les Carpes viennent coller leurs œufs, puis en plaçant ces herbes chargées d'œufs dans une rizière où l'on maintient une hauteur d'eau de

15 à 20 centimètres. Mais, très souvent, il pratique lui-même toutes les opérations nécessitées par la ponte.

Dans le courant de Mars, une cinquantaine de reproducteurs qui sont en général âgés d'un an, pèsent 200 à 250 grammes et proviennent de l'élevage de l'année précédente, sont placés dans une rizière de 600 à 700 mètres carrés qui n'a pas été cultivée depuis longtemps et dont le sol est couvert d'une abondante végétation. La proportion de mâles et femelles est variable, mais le nombre des mâles est toujours supérieur à celui des femelles. La fraie a lieu généralement fin Mars. Alevins et reproducteurs sont laissés ensemble de sorte qu'il y a beaucoup de perte et que, deux mois après, au moment de la pêche on ne trouve que quelques milliers d'alevins de 4 à 5 centimètres. Ce nombre est d'ailleurs suffisant, chaque éleveur ayant rarement à empoissonner plus de un ou deux hectares de rizière.

L'empoissonnement des rizières se fait donc fin Mai après que celles-ci ont été labourées, hersées, puis remplies d'une couche d'eau de 15 à 20 centimètres. La densité d'empoissonnement est de 2 à 3.000 à l'hectare. Dans certaines régions on aménage au centre ou dans un coin de la rizière une sorte de fosse de 1 m. 50 à 2 mètres de diamètre et de 1 mètre de profondeur. Cette fosse sert de refuge aux poissons car, en été, au milieu du jour la mince couche d'eau de la rizière peut atteindre une température élevée (voisine parfois de 40°), en outre la présence de cette fosse où les poissons viennent se rassembler quand on vide la rizière, facilite la pêche.

L'époque de la pêche est variable suivant les régions et suivant les risques plus ou moins grands que l'on a de voir la rizière déborder par suite des fortes pluies qui ont lieu en Août et Septembre. On pêche donc soit courant Juillet au moment du repiquage du riz, soit en Octobre quand la rizière est mise à sec pour la récolte du riz. Souvent on pêche une partie des poissons en Juillet et le reste en Octobre. Lorsqu'on pêche en Juillet, on obtient des petites Carpes pesant de 40 à 80 grammes avec un rendement de 80 à 100 kilogrammes à l'hectare ; lorsqu'on pêche en Octobre les sujets atteignent de 60 à 150 grammes avec un rendement de 100 à 150 kilogrammes à l'hectare.

Parmi les individus pêchés un certain nombre sont gardés pour servir de reproducteurs l'année suivante et placés pour cela dans une petite mare où ils passeront l'hiver.

Le produit de la pêche étant destiné à subvenir aux besoins de la consommation pendant l'hiver, est séché ou transformé en une sorte de saumure : le Cá-Mâm.

*
**

Les recherches en matière de pisciculture effectuées au Tonkin à partir de 1934 avaient pour but d'améliorer et d'étendre les méthodes que je viens de décrire.

La pisciculture annamite est d'inspiration essentiellement chinoise mais, bien à tort d'ailleurs, elle n'en suit les règles que de très loin. Il a donc paru qu'il convenait pour l'améliorer de partir de ces règles soigneusement mises au point par les Chinois au cours de plusieurs millénaires de pratique, d'essayer d'en vérifier expérimentalement le bien-fondé et de voir quelles améliorations il était possible de leur apporter grâce aux progrès atteints actuellement par la technique européenne. Les éleveurs chinois partent du principe que, pour obtenir d'une eau close un rendement maximum, il convient d'y entreposer dans une proportion déterminée plusieurs espèces convenablement choisies qui n'en occupent pas les mêmes régions et qui, ayant un régime alimentaire différent, tirent parti au maximum des matières nutritives qu'elle peut contenir. Ce principe conduit à pratiquer l'élevage simultané et en proportion bien déterminée de 5 ou 6 espèces, dont l'une est la Carpe, dans des mares abondamment fumées et avec presque toujours distribution de nourriture complémentaire. Les rendements obtenus arrivent à dépasser trois tonnes par hectare et par an.

La Carpe est pêchée pour la vente lorsqu'elle atteint 300 à 400 grammes, les autres espèces lorsqu'elles atteignent 1 kilogramme à 1 kg. 500. On pratique seulement la reproduction de la Carpe, les alevins des autres espèces sont récoltés dans les cours d'eau d'une manière analogue à celle décrite plus haut.

Nous avons donc été amenés à entreprendre des expérimentations :

1° Pour chercher à déterminer, le principe des éleveurs chinois étant tenu à priori pour exact, si, parmi les espèces que nous avons à notre disposition, il en est qui peuvent être élevées concurremment sans se gêner ;

2° Pour étudier les conditions de croissance des espèces susceptibles d'être élevées concurremment afin de voir en particulier si les tailles marchandes adoptées par les Chinois sont bien les plus intéressantes ;

3° Pour étudier la reproduction de ces espèces et essayer de l'effectuer dans des établissements de pisciculture afin de pouvoir bénéficier ainsi des avantages de la sélection qui est évidemment impossible lorsque les alevins sont récoltés dans les cours d'eau.

Il ne saurait être question ici de relater en détail ces expérimentations qui ont d'ailleurs été arrêtées en 1945 par les événements dont l'Indochine a été le théâtre et qui n'ont pu être reprise depuis, le matériel et les stations d'expérimentation ayant été en grande partie détruits. Je voudrais seulement indiquer quelques-uns des résultats qui avaient pu être obtenus.

Nous avons trouvé que quatre espèces au moins : la Carpe, le Cá-Mè, le Cá-Châm et le Cá-Châm-Tàu (*Ctenopharyngodon idellus*, C et V.) pouvaient être élevées sans se gêner. Les trois premières sont, comme on l'a vu, utilisées par la pisciculture annamite, la quatrième est chinoise. Des

essais comparatifs nous ont montré que chacune de ces espèces élevée seule ne fournissait pas à la pêche un rendement sensiblement plus élevé que lorsqu'elle était mélangée avec une ou toutes les autres. Ceci à condition toutefois de fournir au Cá-Châm-Tâu, poisson essentiellement herbivore, des végétaux verts tels que l'herbe fraîchement coupée ou des lentilles d'eau.

Nous avons étudié plus spécialement les conditions de croissance de la Carpe et du Cá-Châm-Tâu dans des bassins présentant les mêmes caractères généraux que la plupart des mares du Tonkin, c'est-à-dire : faible surface (500 à 1.000 mètres carrés), profondeur comprise entre 0 m. 50 et 1 mètre, fond boueux sans aucune végétation.

Si l'on prend un bassin empoissonné en Avril avec des alevins de Carpe de quelques grammes et si on détermine la variation du rendement mensuel pendant une année d'élevage on constate qu'elle s'exprime par une courbe qui présente deux maxima, l'un très important en Mai, l'autre faible en Octobre et deux minima sensiblement de même valeur en Février et Août.

Si on prend un bassin empoissonné en Avril avec des Carpes de un an (pesant 400 à 500 grammes), la courbe de variation des rendements mensuels a bien deux maxima et deux minima mais le maximum de Mai n'est guère plus élevé que celui d'Octobre et le rendement total annuel atteint seulement le tiers environ de celui obtenu dans le premier cas.

Ces résultats vérifient dans une certaine mesure le principe généralement admis que les fonctions nutritives de la Carpe s'exercent dans les conditions les meilleures aux environs de 25°, car c'est précisément à cette température que se trouve l'eau des mares en Mai et Octobre, alors qu'elle descend à 18° en Février pour monter jusqu'à 30° en Juillet. Mais le facteur température n'est certainement pas seul en cause et l'importance du maximum de Mai est du à un développement particulièrement considérable du plancton à cette époque, développement qui est lui-même certainement conditionné en grande partie par des facteurs autres que la température.

La différence de rendement fournie par des Carpes de l'année et par des Carpes de un an tient très probablement à ce que la qualité de la nourriture qu'offrent en général les mares du Tonkin convient beaucoup mieux à des sujets très jeunes.

Nous sommes donc arrivés à la même conclusion que les éleveurs chinois, à savoir qu'il n'y a pas intérêt dans des mares comme celles du Tonkin à faire des Carpes d'un poids supérieur à 400 grammes. Il convient de noter en passant qu'en Extrême-Orient, contrairement à ce qui se passe en Europe, la Carpe est vendable à partir de 40 à 50 grammes avec cette restriction cependant qu'au-dessous de 150 à 200 grammes le prix au kilo diminue rapidement avec le poids individuel. En outre, deuxième conclusion importante, il y a gros intérêt, du moins pour la Carpe, à empois-

sonner les mares non pas en Juillet comme le font les annamites, mais en Avril, pour profiter de la période particulièrement favorable d'Avril à Juin qui fournit à elle seule plus de 40 % du rendement annuel. D'où nécessité de faire la reproduction de la Carpe ce qui permet de disposer d'alevins en Avril alors que, par récolte dans les cours d'eau, on ne peut en avoir qu'en Juillet. Enfin, nous avons déterminé, compte tenu de ces éléments et des possibilités pratiques, qu'il convient, pour obtenir les meilleurs rendements, en ce qui concerne la Carpe, d'empoissonner en Avril avec des alevins de quelques grammes de façon à obtenir fin Juin début Juillet des poissons pesant en moyenne 100 grammes, puis, à ce moment-là, de ne laisser en élevage que le tiers de l'empoissonnement primitif jusqu'en Février pour obtenir alors des sujets de 400 grammes environ. Le rendement annuel est évidemment variable, mais, en moyenne, de l'ordre de 400 à 500 kilogrammes à l'hectare.

Le Cá-Châm-Tàu ne donne des rendements intéressants dans les mares du Tonkin, dépourvues de toute végétation, que si on lui fournit en quantité suffisante les aliments qui lui conviennent et dont les seuls économiquement utilisables dans la quasi totalité des cas sont les lentilles d'eau pour les sujets très jeunes, de l'herbe fraîchement coupée ensuite (Cynodon, Echinochloa, par exemple). Là encore, nous avons vérifié que conformément à la pratique chinoise les meilleurs rendements étaient obtenus en cherchant à produire en un an des sujets voisins de 1 kilogramme. Il est intéressant de noter qu'il faut de 15 à 20 kilogrammes de Cynodon vert pour produire 1 kilogramme de Cá-Châm-Tàu et que l'on peut obtenir des rendements annuels dépassant 1 tonne à l'hectare.

Les travaux qui avaient été entrepris sur la croissance et le rendement des autres espèces pouvant être élevées en association n'ont pas été assez poussés pour que l'on puisse en tirer des conclusions, néanmoins il paraît certain que par un élevage convenablement conduit des quatre espèces étudiées il est possible d'obtenir des rendements annuels comparables à ceux de la pisciculture chinoise, rendements qu'ils seraient certainement possible d'augmenter par la sélection.

Les expérimentations que nous venons de relater ont été évidemment complétées par des recherches sur la reproduction des différentes espèces, en particulier sur celle de la Carpe, puisque l'obtention de bons rendements avec ce poisson exige, comme nous l'avons vu, qu'on dispose d'alevins en Avril. Au Tonkin, la Carpe peut pondre et pond effectivement presque toute l'année. Mais, dans les conditions naturelles, dans les eaux libres, la ponte qui a lieu en Juin, au moment des premières crues des fleuves est de beaucoup la plus importante. La température ne joue pas le même rôle qu'en Europe puisqu'elle reste toujours supérieure à 20° (sauf en Janvier-Février et encore observe-t-on parfois des pontes pendant ces deux mois quand des circonstances favorables permettent pendant

quelques jours un relèvement de la température de l'eau). En eaux closes, nous avons pratiquement obtenu la ponte à n'importe quel moment de l'année, mais, généralement, seules les pontes effectuées entre Mars et Juin sont abondantes. Les femelles et les mâles sont toujours matures dès la fin de leur première année quelque soit d'ailleurs leur poids. Nous avons essayé de déterminer si l'emploi de reproducteurs de un an ne présentait pas des inconvénients au point de vue de la quantité et de la qualité des alevins obtenus. Au point de vue quantité, et proportionnellement au poids des reproducteurs, nous avons constaté qu'il n'avait aucun désavantage à employer des reproducteurs de un an. Au point de vue qualité, en ce qui concerne en particulier l'aptitude à produire par la suite et pendant de nombreuses générations des sujets sains et vigoureux, nos expériences n'ont pas été poursuivies assez longtemps pour nous permettre des conclusions. La possibilité d'emploi sans inconvénients de reproducteurs de un an présente en effet de gros avantages pratiques pour les pisciculteurs annamites ou thaïs qui ne disposent en général que de très peu de place.

Nous avons commencé à sélectionner, au point de vue uniformité, rapidité de croissance et format, la race locale de Carpe dont l'indice de profil est en moyenne relativement élevé ($\frac{L}{H} = 3,20$). Nous étions arrivés à abaisser cet indice au-dessous de 3. Malheureusement tous les sujets sélectionnés obtenus ont été perdus ou dispersés en 1945. En tous cas, faute de sélection, et lorsqu'on utilise des reproducteurs quelconques, il y a un avantage considérable pour les empoissonnements à n'employer qu'une partie des alevins obtenus en choisissant les plus gros. On constate, en effet, des différences énormes (de l'ordre de 1 à 10) dans la capacité de croissance des alevins provenant de ces reproducteurs. Les trois autres espèces dont nous avons étudié l'élevage, ne se reproduisent pas normalement en eaux closes et exigent des conditions que l'on ne peut pas facilement réaliser. Pour le Cá-Châm-Tâu, par exemple, les observations des chercheurs chinois indiquent que la ponte a lieu seulement dans des cours d'eau importants, en aval d'un rapide, après une forte crue ayant élevé le niveau d'au moins 1 mètre et dans un courant de 6 kilomètres à l'heure. Les observations que nous avons pu faire nous-mêmes nous donnent à penser que la reproduction du Cá-Châm et du Cá-Mè se font dans des conditions analogues.

Nous avons essayé de réaliser ces conditions dans une station de pisciculture pour faire reproduire le Cá-Châm-Tâu. Nous n'avons obtenu aucun résultat positif, mais divers indices nous permettent de penser qu'il devrait être possible de réussir. La reproduction de ces diverses espèces est d'ailleurs rendue plus compliquée pratiquement du fait qu'elles sont matures seulement à l'âge de 4 ou 5 ans.

La pisciculture thaï en rizière n'est pas susceptible d'améliorations très importantes si l'on excepte celles qui pourraient résulter de l'emploi de Carpes sélectionnées. Elle est surtout intéressante à considérer par les applications auxquelles elle peut donner lieu dans les autres régions de l'Indochine, les zones deltaïques du Tonkin et du Nord-Annam en particulier. L'introduction de l'élevage des poissons dans les rizières annamites est susceptible, en effet, étant donné les surfaces immenses qu'elles représentent, de donner des résultats d'une portée beaucoup plus vaste et beaucoup plus générale que l'amélioration des méthodes d'élevage déjà pratiquées dans les mares.

Nous nous sommes donc attaché à déterminer dans quelles limites et avec quelles modalités la pisciculture en rizière est possible dans le delta du Tonkin. Pour cela, nous avons pris comme base de départ non seulement les méthodes thaïs, mais encore les méthodes utilisées par les Javanais et les Italiens et celles préconisées à Madagascar par le D^r Legendre.

Il est bien évident que les conditions offertes par les rizières annamites sont beaucoup moins favorables que celles rencontrées en pays Thaï. L'alimentation en eau où la vidange est beaucoup plus souvent réglée par les conditions atmosphériques que par la volonté du cultivateur. Lorsqu'il n'en est pas ainsi on fait, en général, dans l'année deux campagnes rizicoles, l'une de Janvier à Mai (campagne du cinquième mois), l'autre de Juillet à Octobre (campagne du dixième mois), de sorte que les rizières ne se trouvent inoccupées que pendant très peu de temps. Enfin, les conditions de température sont beaucoup plus dures. La pisciculture n'est évidemment possible que dans les rizières où on est maître de l'eau dans une mesure suffisante pendant les périodes d'élevage. C'est le cas des rizières dépendant de réseaux d'irrigation. D'autre part, pour que les méthodes d'élevage soient adoptées par les cultivateurs, il faut qu'elles n'apportent aucune modification dans les habitudes et procédés de culture du riz. Par conséquent, les périodes d'élevage sont automatiquement limitées aux époques où la rizière est normalement mise en eau pour la culture du riz, c'est-à-dire du début de Juin ou de Juillet à la fin d'Octobre et du début de Janvier à la fin de Mai.

Compte tenu de ces conditions, nous avons pu mettre au point une méthode d'élevage en empoissonnant en Juin avec des alevins de Carpe de quelques grammes pour récolter à une époque variable entre Août et Octobre des sujets de 75 à 80 grammes avec des rendements de 80 à 90 kilogs à l'hectare pour des rizières moyennement fertiles. Il est à peu près indispensable de ménager un trou de refuge dans la rizière comme le font les Thaïs. Nous avons constaté au cours des expériences effectuées que, si l'élevage est poursuivi de fin Juin, début Juillet à fin Octobre, le rendement fourni par les mois de Juillet et Août représente 80 % du rendement total. Il en résulte qu'il y a intérêt à empoissonner le plus tôt pos-

sible et que si on court en Septembre ou Octobre des risques d'inondation il vaut mieux pêcher début Septembre sans attendre la fin de la campagne rizicole. Cette évolution du rendement mensuel confirme ce que nous avons observé pour l'élevage de la Carpe dans les mares. Toutefois, en rizière, le minimum est plus tardif et la courbe ne se relève que fin Octobre début Novembre. Ce décalage provient sans doute de celui existant entre la mise en eau des mares et celle des rizières.

Pour que cette méthode d'élevage en rizière puisse se développer il faut que le cultivateur puisse se procurer les alevins nécessaires. S'il dispose de rizières pouvant être mises en eau de Janvier à Mai, il doit pouvoir les utiliser pour produire ses alevins. Nous avons entrepris de déterminer les modalités de cette production, mais elles n'étaient pas encore tout à fait au point en 1945 quand nos travaux ont été interrompus. Si le cultivateur ne peut pas produire lui-même ses alevins, et ce sera bien souvent le cas, il faut qu'il puisse se les procurer.

L'extension de la pisciculture en rizières dans le delta du Tonkin nécessite donc obligatoirement la création de stations d'alevinages nombreuses chargées de cette production d'alevins, stations qui devraient être en même temps des centres de sélection.

En terminant cet exposé rapide, je voudrais indiquer que les nombreux travaux qui restent encore à accomplir pour améliorer et étendre au Tonkin la pisciculture en eaux closes ne constituent qu'une faible partie de la tâche immense qu'il faut effectuer en Indochine pour organiser rationnellement la production des eaux douces. Cette production, qui est de l'ordre de 250.000 tonnes par an, qui joue un rôle primordial pour l'alimentation de la population et qui donnait lieu, avant guerre, à une exportation importante, va chaque jour en diminuant.

Pour la maintenir et, si possible, l'augmenter, un programme considérable d'études et de travaux a été prévu dans le cadre du plan de reconstruction et d'équipement de l'Indochine établi à Paris l'an dernier par le Commissariat au Plan. Il faut souhaiter que rien ne vienne entraver la réalisation de ce programme.

BIBLIOGRAPHIE

- DENAS (J.). — Note sur la pratique de la carpiculture dans les étangs et rizières des environs de Bandoeng (Java). — *Compte rendu des séances de l'Académie d'Agriculture de France*, 1932, n° 7.
- BUSCHKIEL. — De Telet van karpers en de beginselen der vischteelt in Nederlandsch Oost-Indië, Buitenzorg 1932.
- CHEN (C. Z.) and CHEN (M. L.). — A survey on pond culture in Kiangsu, Chekiang and Kiangsi-Fisheries. — *Bulletin of Kiangsu Provincial School*, 1922, n° 4.
- CHEN (C. S.) et LIN (S. Y.). — L'industrie de l'alevinage en Chine. — *Bulletin of Chekiang Provincial Fisheries Experimental Station*, 1935, I (4).
- CHEN (T. P.). — A preliminary study on association of species in Kwantung fish ponds. — *Lingnan Science Journal*, 1934, 13 (2), pp. 275 à 283.
- CHEN (T. P.). — Foods and Feeding of Waan Ue. — *Lingnan Agricultural Journal*, 1934, I (1), pp. 85-86.
- CHEVEY et LEMASSON. — Contribution à l'étude des poissons des eaux douces tonkinoises I.D.E.O. Hanoï, 1937.
- HOFFMANN (W. E.). — Preliminary notes on the fresh-water fish industry of south China especially Kwantung Province. — *Lingnan University Science Bulletin*, 1934, 70 p.
- LEGENBRE. — Note sur la rizipisciculture. — *Revue Agricole de Madagascar*, 1917. — La rizipisciculture. — *Riz et Riziculture*, 1938, III (2).
- LEMASSON et BENAS. — Essais de mise au point de méthodes de rizipisciculture dans le delta et la moyenne région du Tonkin. — *Bulletin Economique de l'Indochine*, 1942, fascicule VI.
- LEMASSON et NGUYEN-NHU-NGHI. — Considérations sur la reproduction de quelques espèces de poissons des eaux douces du Tonkin. — *Bulletin Economique de l'Indochine*, 1942, fascicule I.
- LIN (S. Y.). — Biology of Waan Ue (*Ctenopharyngodon idellus*, C. et V.). — *Lingnan Science Journal*, 1935, 14 (1), p. 129.
- NGUYEN-VAN-LIEM. — La pisciculture en pays Thaï. — *Bulletin Economique de l'Indochine*, 1939, fascicule III.
- PIACCO. — La pisciculture en « climat » autarchique. — *Il Giornale di Riscicoltura*, 1938, n° 1.

ERRATUM

« Dans le premier article du n° 150 : « Note sur les eaux douces du Maroc et leur mise en valeur », une erreur de frappe a fait sauter un paragraphe entier qui devait s'insérer page 27, entre les 6° et 7° alinéas. Ce paragraphe que nous prions nos lecteurs de reporter à sa place, était le suivant :

« Le travail ne serait pas complet s'il ne rendait pas l'hommage qui convient à M. PRUDHOMME, Conseiller Technique du Fishing Club de Fez, qui ne ménage ni son temps, ni sa science, ni son argent en vue de la mise en valeur piscicole du Maroc. C'est lui notamment qui, avec le concours de M. VOUGA, Inspecteur général honoraire de la Pêche à Neuchâtel, a réussi à acclimater heureusement le Brochet au Maroc ».