NOTE SUR LES EAUX DOUCES DU MAROC ET SUR LEUR MISE EN VALEUR

par PAUL VIVIER

Conservateur des Eaux et Forêts
Chef du Service de la Pêche.

Le Maroc est de toutes les possessions ou protectorats français de l'Afrique du Nord le plus intéressant au point de vue piscicole, en raison de l'abondance de ses eaux et des possibilités de vie qu'il offre aux poissons. C'est là que se trouvent les plus importants cours d'eau de l'Afrique du Nord. Assez bien alimentés par l'abondance relative des précipitations sur les grands massifs montagneux (600 à 800 mètres en moyenne pour la plus grande partie des régions de l'Atlas que nous avons visitées), les oueds sont soumis aux fortes crues des cours d'eau appartenant au régime méditerranéen ; non seulement les écarts sont considérables entre les hautes eaux et l'étiage, mais encore les crues surviennent et disparaissent avec une extraordinaire rapidité. Malgré des nuances individuelles, l'hiver est, pour tous, la saison des hautes eaux normales avec un maximum en Mars. Pour quelques torrents de montagne, la fonte des neiges continue à soutenir le débit jusqu'au début de l'été. L'étiage commence en Juillet et le minimum extrême est d'habitude en Septembre.

Le climat méditerranéen du Maroc et l'intensité de l'évaporation, la violence de l'alluvionnement ne sont pas très favorables au maintien des nappes d'eau lacustres. En fait, le Maroc n'a aucun lac important ; mais l'irrégularité du drainage et la disposition de la nature du terrain créent de nombreuses petites cuvettes où l'eau des pluies s'accumule et séjourne plus ou moins longtemps. Quelques accidents locaux expliquent des lacs plus profonds et permanents. Les types de sources vauclusiennes sont abondants dans le Moyen Atlas en raison de la nature calcaire de son sol jurassique et liasique (éruptif seulement dans la région d'Azrou et dans le bassin supérieur de l'Oued Guigou).

Quant au peuplement piscicole autochtone de ces cours d'eau et de ces

(1) Rapport de mission d'étude au Maroc, effectuée en Avril et Mai 1947, à la demande de M. le Résident Général sur proposition de M. le Directeur des Eaux et Forêts du Protectorat.

lacs, il a été parfaitement étudié par PELLEGRIN. Cette faune appartient en entier à la province méditerranéenne, elle-même section de la vaste région paléartique dont fait partie l'Europe. Elle n'a donc pas de caractère individualisé. Un seul genre est particulier, le genre *Varicorhinus* (Cyprinidé). On peut dire que si huit genres seulement sont représentés, deux seulement ont une réelle importance, les genres *Salmo* et *Barbus*, c'est-à-dire les Truites et les Barbeaux. Les Truites sont figurées par deux espèces, ou plutôt deux variétés de *Salmo fario*, *Salmo macrostigma*, Truites à larges points, très peu différente, somme toute, de notre Truite indigène, et *Salmo pallaryi*, Truite de lac, non ponctuée, à robe verte et improprement appelée « Truite-Omble ». Quant aux Barbeaux, alors qu'en France, ils ne comptent que deux espèces, le Barbeau fluviatile et le Barbeau méridional, au Maroc, PELLEGRIN en a cité 13 dont certaines se rencontrent à plus de 1.500 mètres d'altitude. Voici d'ailleurs la liste des poissons marocains.

SALMONIDÉS :

Salmo fario var. *macrostigma*.

Salmo fario var. *pallaryi*.

CLUPEIDÉS :

Alosa finta.

CYPRINIDÉS :

Varicorhinus maroccanus.

Barbus callensis.

Barbus retivinensis.

Barbus ksibi.

Barbus pallaryi.

Barbus magni atlantis.

Barbus nasus.

Barbus reini.

Barbus harterti.

Barbus paytoni.

Barbus rothschildi.

Barbus riggenbachi.

Barbus fritschi.

Barbus waldor.

ANGUILLIDÉS :

Anguilla vulgaris.

SERRANIDÉS :

Labrax lupus. Loup.

Labrax punctatus.

MUGILIDÉS :

Mugil cephalus. Mulet.

Mugil salicus.

Mugil capito.

BLENNIDÉS :

Blennius cagnota. Blennie cagnette.

A côté de ces espèces indigènes on a acclimaté des espèces françaises qui se sont maintenant parfaitement adaptées (Perche, Brochet, Black-Bass, Gambusie, Carpe, Tanche, Gardon).

La flore et la faune microscopique de ces cours d'eau et de ces lacs est, elle-même, peu différente de celle de l'Europe. C'est ainsi qu'on retrouve chez eux les larves des Ephéméroptères *Baetis Ecdyonurus*, *Isonychia*, *Rhitrogena*, *Coenis*, des Trichoptères *Hydropsyche*, *Rhyacophila*, *Tinodes*, *Phrygane*, des Plécoptères *Protonemura*, des Diptères *Simulium* et *Atherix*, l'Hémiptère *Micronecta*, les Coléoptères *Caelambus influens* et *Auchtochilus* ; à côté, des Gammarus parmi les Amphipodes ; des Ancylopes et des Limnées, parmi les Mollusques. La sangsue *Marsupiobdella africana* est cependant africaine.

Dans les pièces d'eau et les lacs, on retrouve des Euglènes, des Flagellés (*Trachelomonas volvocina*), des Protococcales (*Tetradion*, *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Caelastrum*), des Diatomées appartenant aux genres européens *Navicula*, *Cyclotella*, *Amphora*, *Gomphonema*, *Melosira*, *Cymbella*, des Péridiniens (*Peridinium inconspicuum*, *P. palatinum*, *P. cinctum*), la Cyanophycée *Microcystis flos aquæ*.

Parmi les Invertébrés planctoniques, on note en abondance les Copépodes *Mixodiaptomus laciniatus*, *Tropocyclops prasinus*, *Megacyclops viridis*, *Cyclops strenuus* ; toutefois l'espèce *Arctodiaptomus salinus* est spécifiquement méditerranéenne. Les Cladocères *Chydorus sphaericus*, *Leydigia leydigi*, *Ceriodaphnia affinis*, *C. reticulata*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia longispina*, *Simocephalus* sont ubiquistes et sont aussi abondants en France qu'au Maroc. Parmi les Rotifères, on retrouve les formes européennes *Filinia (Triarthra) terminalis*, *Brachionus calyciflorus* et *Asplanchna* sp. (1).

Nous avons eu à nous occuper principalement des cours d'eau et des lacs du Moyen et du Grand Atlas, en raison de l'importance qu'ils présentent pour la pêche sportive et le tourisme dans une région fréquentée par les habitants des grandes villes de Fès, de Meknès et de Marrakech.

(1) Je remercie MM. LEFÈVRE, BERTRAND et FRANÇOIS, de la *Station Centrale d'Hydrobiologie appliquée*, qui m'ont apporté dans la détermination du plancton, une aide appréciée.

Nous distinguerons donc :

1° Lacs et barrages de plaine, vers 350 mètres d'altitude (Région de Meknès).

2° Le Moyen Atlas Nord (1.600 à 1.800 mètres) :

a) Les lacs ;

b) Les cours d'eau.

3° Le Moyen Atlas Central :

a) Les lacs ;

b) Les cours d'eau.

4° Le Moyen Atlas Sud : l'Oum-er-Rebia.

5° Le Haut Atlas :

a) Les cours d'eau du Versant Nord ;

b) Les lacs.

6° Le Haut Atlas (Sud) :

Les cours d'eau.

7° Lacs de barrage de plaine :

Lac de barrage de Nfis.

Lac de barrage de l'Oued Mellah.

I. — Lacs et barrages de plaine, vers 350 mètres (Région de Meknès).

Nous en avons visité deux :

1° *Le Daïet er Roumi* ;

2° Le lac de barrage d'*El-Kansera*.

1° *Le Daïet er Roumi* :

C'est une pièce d'eau de quelques hectares seulement où les Black-Bass ont merveilleusement réussi. Nous avons relevé un pH de 8,2 et les éléments faunistiques suivants :

Hémiptères : *Micronecta* sp.

Diptères : Débris d'exuvies nymphales de Chironomides.

C'est sans doute, en raison de sa richesse en larves et insectes adultes que les Black-Bass se développent aussi bien, ce poisson les affectionnant tout particulièrement.

Nous avons noté là, la plus forte croissance que nous connaissions relativement à cette espèce ; des alevins immergés l'an passé étaient devenus, fin Avril, des poissons de 20 à 25 centimètres de longueur. Il n'y a donc qu'à continuer dans une tentative si bien réussie.

A noter, dans ce lac, la présence de nombreuses tortues.

2° Barrage d'El-Kansera :

Le lac, long de plusieurs kilomètres, a été formé par le barrage de l'Oued Beth. Sa profondeur qui va en s'accroissant régulièrement atteint 43 mètres au barrage.

Encaissé dans un massif très déboisé, il apparaît spécialement chaud. La température de l'eau était déjà de 21°, en surface, le 24 Avril.

Le degré hydrotimétrique élevé (22°) apparaît excellent au point de vue piscicole, les poissons ayant besoin de chaux pour leur squelette.

L'oxygène est en quantité suffisante, du moins dans le prélèvement effectué : 6 cm³ par litre.

Le plancton, relativement abondant, comprend surtout les Copépodes *Mixodiaptomus laciniatus*, *Cyclops* sp. (formes jeunes) et le Rotifère *Brachionus calyciflorus* Pallas.

En raison de sa température élevée, ce lac ne convient pas aux Salmonidés. Par contre les Black-Bass, mais surtout les *Perches* qui affectionnent le zooplancton d'Entomostracés pourraient parfaitement se développer et seraient à propager.

En résumé : dans les lacs de barrage de plaine, à une altitude d'environ 350 mètres, les poissons à propager sont le Black-Bass (à Daïet er Roumi) et la Perche (à El-Kansera), soit seuls (Daïet er Roumi), soit de concert (à El-Kansera).

II. — Le Moyen Atlas Nord.

Les plateaux du Moyen Atlas Nord, vers Ifrane et au-dessus d'Azrou, entre 1.600 et 1.800 mètres sont, en majorité, liasiques avec des affleurements de permo-trias et roches éruptives.

a) LES LACS.

Le Moyen Atlas Nord compte dans la région d'Ifrane un certain nombre de lacs, ayant quelques caractères communs : profondeur faible (inférieure à 15 mètres), altitude élevée (1.600 à 1.800 mètres), superficie de quelques hectares seulement.

Daïet Ifrah. — Superficie : 160 hectares.

Température superficielle : 17° (le 24 Avril).

Oxygène en surface : 4 cc. 8 par litre.

Le zooplancton riche, comprend notamment :

1° Les Copépodes :

Mixodiaptomus laciniatus Lilljeborg.

Chydorus sphaericus (O. F. Müller).

Leydigia leydigi Fischer

Ceriodaphnia affinis Lilljeborg.

2° Les Rotifères :

Filinia terminalis (Plate) (= *Triarthra terminalis*).

Le phytoplancton a la composition suivante : Diatomées dominantes, des genres *Navicula*, *Cyclotella*, *Amphora*, *Gomphonema*, *Melosira* ; Cyanophytes : *Microcystis flos aquæ* ; Protococcales : *Pediastrum simplex*, *P. boryanum*, *Scenedesmus quadricauda*, *Cœlastrum microsporum*.

Le Brochet et le Black-Bass y vivent bien. Il n'y a pas de contre-indication en ce qui le concerne.

Daïet Iffel. — Température superficielle (le 24 Avril) : 17°.

Oxygène dissous en surface : 6 cc. 5.

pH = 8,2.

Degré hydrotimétrique : 8,5.

Profondeur : 13 mètres.

Le plancton d'Entomostracés a la composition suivante :

Tropocyclops prasinus (Fischer), *Chydorus sphaericus* (O. F. M.), *Simcephalus* sp. ; on y trouve le Rotifère *Brachionus calyciflorus* Pallas.

Ce très joli petit lac de 12 hectares seulement, aux eaux vertes, est plus profond que le précédent ; il est aussi, et sans doute est-ce dû à sa profondeur plus considérable, plus riche en oxygène dissous. Néanmoins, ce lac ne convient pas aux Salmonidés et l'on doit se contenter d'y immerger des Black-Bass et des Perches. Le *Fishing-Club* de Fès qui en est le locataire y a immergé, cette année des spécimens d'Ecrevisses américaines *Cambarus affinis*, en provenance de la Seine, à Paris.

3° *Daïet Ahoua* :

Ce lac est beaucoup plus important que le précédent ; sa superficie atteint 120 hectares ; sa longueur est de 3 kil. 500 ; sa profondeur, faible, oscille entre 3 mètres et 4 m. 50 ; c'est un lac de barrage.

Le degré hydrotimétrique est spécialement élevé puisqu'il atteint 30° ; c'est le chiffre le plus haut trouvé au Maroc, au cours de ma mission. Par contre la dose d'oxygène dissous est assez faible : 5 cc. 8 en surface.

Le zooplancton a la constitution suivante :

Mixodiaptomus laciniatus (Lilljeborg).

Ceriodaphnia reticulata (Jurine).

Ceriodaphnia affinis (Lilljeborg).

Le phytoplancton est très pauvre en Algues ; on remarque seulement quelques Protococcales (*Tetraedron*) et quelques Euglènes indéterminales.

Les plantes aquatiques s'y trouvent assez abondamment représentées et j'ai noté la présence de Myriophylles.

La richesse en sels de chaux, en végétation aquatique et en plancton font de ce lac un bon réservoir au point de vue piscicole. On peut donc s'étonner de ce que les Black-Bass immergés n'aient pas grossi ; cela tient, sans

doute, à ce qu'ils ont été introduits en quantité beaucoup trop grande ; ils sont surabondants et cela se traduit sur la croissance.

La Perche viendrait bien dans ce lac et l'on pourrait essayer le Brochet, à condition d'y développer en même temps des espèces capables de les nourrir. Il semble que les Gambusies, bien à leur place dans cette région éminemment paludéenne pourraient servir à double fin : manger les larves d'Anophèles et servir de nourriture aux Brochets.

En résumé, les lacs du Moyen Atlas Nord, de température sensiblement plus basse que les lacs de plaine, en raison de leur attitude élevée, demeurent néanmoins des lacs à Poissons blancs. Il convient en général d'y acclimater le Black-Bass, la Perche et le Brochet, à condition, pour cette dernière espèce, d'y trouver une nourriture vivante appropriée (jeunes Barbeaux, Gambusies, etc.).

b) LES COURS D'EAU.

Les cours d'eau du Moyen Atlas Nord ont un caractère torrentueux, et sont dans la région d'Azrou-Ifrane d'excellents cours d'eau à Truites.

1° Oued Tisguît :

L'oued Tisguît, que nous avons vu en amont et en aval d'Ifrane est un torrent typique à Truite (*Salmo macrostigma*). Sa richesse en nourriture naturelle est considérable. On retrouve les mêmes éléments faunistiques que dans les cours d'eau européens : Gammares, Larves d'Ephéméroptères, Trichoptères, Perlides, Odonates.

Les Gammares surtout sont en quantité innombrable.

La capacité biogénique de ce cours d'eau peut se chiffrer à 10, en utilisant l'échelle du Professeur LÉGER pour les cours d'eau alpins.

2° Oued Nouali :

Près d'Ifrane également, on peut faire sur ce cours d'eau les mêmes remarques que sur le précédent ; la nourriture y est très abondante ; on y relève entre autres les formes suivantes, appréciées par la Truite :

Plécoptères : *Protonemura* sp.

Ephéméroptères : *Baetis* sp., *Ecdyonurus* sp.

Trichoptères : *Rhyacophila* sp., *Tinodes* sp., *Sericostoma* sp. (?).

Diptères : *Simulium* sp., *Atherix* sp.

Amphipodes : *Gammarus* sp.

Mollusques : *Limnaea* sp., *Ancylus* sp.

L'aménagement piscicole envisagé est à conseiller. En créant au moyen de barrages, des bassins successifs dans lesquels les alevins sont capables de grossir plus facilement que dans une eau courante, les végétaux se développant plus facilement dans un milieu calme et augmentant, par suite, la valeur du benthos nutritif, on accroîtrait le rendement piscicole de cet

excellent cours d'eau à Truite, dans une région très fréquentée par les touristes.

3° *Rivière et barrage de Ras-el-Ma* (Planche I) :

Le barrage de Ras-el-Ma qui permet de conserver en étang des géniteurs de Truite est une très belle réalisation qui a donné d'excellents résultats.

Il serait intéressant, ainsi qu'il est envisagé, d'aménager, au moyen de barrages, la rivière de Ras-el-Ma un peu après sa sortie du premier barrage, en bassins de grossissement d'alevins. Cette rivière est semblable à l'Oued Nouali et d'une richesse comparable. Les alevins trouveraient là encore, dans une eau calme où la végétation se maintiendrait plus abondante, d'excellentes conditions de croissance ; ils pourraient être ensuite déversés à l'état de Truitelles, mieux à même de se défendre, dans les rivières que les jeunes alevins contre la voracité des Truites adultes.

En résumé, les cours d'eau du Moyen Atlas Nord sont d'excellentes eaux à Truites, très riches en nourriture naturelle et dont la production pourrait être accrue par de simples aménagements : création, par exemple, de barrages formant série de bassins successifs de croissance pour alevins.

III. — Le Moyen Atlas Central.

Nous avons visité des lacs et des cours d'eau.

a) LES LACS.

1° *Aguelmane N' Douit* :

Cette pièce d'eau, malgré son altitude (1.800 mètres) est assez chaude, dès le printemps, en raison de sa faible profondeur (2 mètres). Le plancton y est riche. On y trouve notamment, les Entomostracés suivants :

Diaptomus sp.

Diaphanosoma brachyurum.

Cyclops (Megacyclops) viridis Jurine.

Parmi les Algues du phytoplancton, il faut citer une Cyanophyte abondante : *Microcystis flos aquae* et de très rares Diatomées (*Navicula*).

Le pH est en effet alcalin (7,7) et le degré hydrotimétrique élevé (28°), conditions excellentes pour la production biologique et piscicole.

La température élevée de cette pièce d'eau en fait un réservoir excellent pour les Cyprinidés, la Tanche notamment. On pourrait essayer le Black-Bass.

2° *Aguelmane N' Tifounassine* :

D'altitude comparable (1.900 mètres), cette pièce d'eau assise sur le lias également peu profonde, présente des conditions physiques analogues à la précédente ; le pH est alcalin (8,2) et le degré hydrotimétrique également

élevé (25°). Les Poissons blancs (Gardons) y vivent parfaitement ainsi que les Black-Bass et Brochets. Nous avons noté que la nourriture d'un Black-Bass pêché devant nous était constituée de larves d'Agrion et de Gammares. Ces observations confirment celles faites en Europe sur la nourriture de ce poisson, grand mangeur de larves d'Insectes.

Les Truites arc-en-ciel ont été introduites dans cette pièce d'eau avec un certain succès.

3° *Aquelmane Sidi-Ali* (1.800 mètres d'altitude).

Il s'agit là d'un lac d'une plus grande superficie (215 hectares) et d'une profondeur plus considérable que les précédentes. A 100 mètres de la rive (Côté Meknès), nous avons noté un fond de 2 m. 50 seulement, mais sur la rive opposée la profondeur serait plus élevée et atteindrait même une cinquantaine de mètres. Il serait intéressant de vérifier ce fait qui a une grande importance pour l'aménagement piscicole de cette pièce d'eau.

En raison précisément de la profondeur, l'eau est fraîche encore au printemps (13° fin avril en plein lac). Le pH est alcalin (8,2) mais le degré hydrotimétrique reste faible (8°). Si le fonds du lac est assis sur le bajocien, et si une partie des rives est liasique, une portion importante de la bordure de cette pièce d'eau est formée de balsates dépourvus de chaux. La richesse en oxygène est suffisante (6 cc. 5).

Le plancton d'Entomostracés peu abondant a la constitution suivante :

Mixodiaptomus laciniatus (Lilljeborg).

Alona rectangula G. O. Sars.

Chydorus sphaericus (O. E. Müller).

Gammares.

Ce lac était autrefois très riche en Salmonidés ; on y trouvait, en particulier, la Truite-Omble (*Salmo pallaryi*), aujourd'hui en voie de diminution.

On y a introduit des Carpes, des Gardons et des Black-Bass. Des essais d'acclimatation de Truite arc-en-ciel y ont mal réussi.

Des spécimens de Carpes, pêchées devant nous, nous ont montré des sujets abatardis bien que provenant originairement de races sélectionnées (Carpe Miroir) : grosse tête, maigreur prononcée. Le faible degré hydrotimétrique de ce lac, son plancton relativement peu abondant sont, peut-être, la cause de la maigreur de ces Poissons.

Au point de vue pratique, il s'agirait d'abord de vérifier la profondeur maximum de ce lac et la teneur en oxygène dans ces mêmes fonds. Si la profondeur atteignait 50 mètres et la teneur en oxygène pendant les mois les plus chauds se maintenait, dans ces mêmes fonds, à 6 centimètres cubes par litre, on pourrait songer à acclimater dans ce lac l'Omble-Chevalier. Il semble aussi que la Perche pourrait y prospérer.

La Truite de rivière et la Truite arc-en-ciel, en raison de leurs instincts

migrateurs ne sont pas à conseiller. Il serait utile d'intensifier la pêche de la Carpe qui ne doit pas être le poisson fondamental. L'Ombre-Chevalier, salmonidé d'eau profonde, s'il peut vivre dans ce lac, utiliserait mieux les éléments nutritifs des zones profondes négligés par les autres espèces.

4° Pièce d'eau artificielle d'Ouïouane (altitude 1.624 m.).

Cette pièce d'eau a été formée par un barrage destiné à assainir un bas fond marécageux, riche en Anophèles. Comme la profondeur est inférieure à 10 mètres, la température est assez élevée dès le printemps ; elle atteignait 17° en surface, fin Avril. Comme les plantes aquatiques sont nombreuses (Renoncules aquatiques, en particulier), la dose d'oxygène est plus élevée que dans les autres lacs : elle atteint 7 cc. 2.

Le degré hydrotimétrique a une valeur moyenne (17°) et le pH est alcalin (8).

Le plancton d'Entomostracés, abondant, comprend les formes suivantes :

Tropocyclops prasinus (Fischer).

Chydorus sphaericus (O. F. M.).

Ceriodaphnia affinis Lillj.

Daphnia longispina O. F. Müller.

Dans le phytoplancton, on remarque *Peridinium palatinum*, assez abondant, *P. cinctum* (rare) et quelques Diatomées : *Synedra*, *Navicula*, *Cymbella*.

Les conditions sont favorables au peuplement piscicole : aussi Perches et Black introduits y ont très bien prospéré. Les Perches ont trouvé dans le plancton d'Entomostracés une nourriture substantielle et les Gambusies introduits pour lutter contre l'Anophèle, fournissent au Black-Bass des éléments nutritifs non négligeables. Ce peuplement adéquat est à maintenir dans son équilibre actuel.

5° Aguelmane Sidi-Saïd.

Voisine de la précédente, cette petite pièce d'eau, d'environ 300 mètres de long sur 10 mètres de large, sans profondeur (3 m.), présente par la richesse de sa végétation aquatique d'excellentes conditions de vie aux poissons. La quantité d'oxygène y est élevée (8 cc. 9) comme le pH (8.5) et le degré hydrotimétrique (21°). Toutefois, la haute température de cette pièce d'eau encaissée et peu profonde (18° fin Avril) proscrit les Salmonidés. Le plancton d'Entomostracés, de teinte rouge, assez abondant, a la constitution suivante :

Daphnia longispina O. F. Müller.

Cyclops (Cyclops) strennus Fischer.

Ceriodaphnia affinis Lilljeborg.

La Perche et le Black-Bass y vivent parfaitement et sont à maintenir dans leur état actuel.

En résumé, les lacs du Moyen Atlas Central, à l'exception de l'Aguelmane Sidi-Ali, sont des lacs sans profondeur, à peuplement de Cyprinidés, de Perche et de Black-Bass. Ce peuplement paraît tout à fait adéquat.

Dans l'Aguelmane Sidi-Ali, si la teneur en oxygène dans les zones profondes le permet, on pourrait essayer l'Ombre-Chevalier.

b) LES COURS D'EAU (Oued Guigou).

Nous n'en avons visité qu'un, l'oued Guigou, qui coule dans son cours supérieur sur des roches éruptives.

Cette rivière à Truite ressemble beaucoup aux oueds du Moyen Atlas Nord. Au moyen de quelques barrages, on pourrait facilement diminuer le courant, augmenter la flore et par là même le benthos, la capacité biogénique et la productivité de ce cours d'eau intéressant.

IV. — Le Moyen Atlas Sud.

Nous n'avons vu que l'Oum-er-Rebia qui sort de belles sources liasiques. Ce fleuve, près de sa source, présente les mêmes caractéristiques que les précédents et est un bon cours d'eau à Salmonidés. La zone à Truite s'arrête à Khenifra et lui succède aussitôt la zone à Barbeaux. Peut-être, serait-il intéressant, après avoir noté la température maxima d'été et la dose d'oxygène dissous dans l'eau de la rivière, à l'époque la plus chaude de l'année, d'essayer l'Ombre commun. Ce Salmonidé vit bien, en France, dans les rivières montagnardes, dans une zone intermédiaire entre celle de la Truite et celle du Barbeau. Mais, étant donné les différences de température et par là même d'oxygène dissous qui existent entre les cours d'eau de France et du Maroc, il serait nécessaire, avant de tenter cette introduction, de procéder à ces deux séries de mesures. Malgré la différence d'altitude, Khenifra, se trouvant aux environs de 800 mètres, on ne peut affirmer en effet, que l'Ombre commun qui vit à Poncin sur l'Ain aux environs de 250 mètres rencontrerait des conditions analogues de vie, 600 mètres plus haut, au Maroc ; l'Ombre commun apparaît comme un excellent poisson qui se prend à la mouche et qui, par conséquent, est très prisé par les pêcheurs sportifs.

V. — Le Plateau d'Ajdîr.

Le Plateau d'Ajdîr, d'une altitude comparable aux plateaux précédents (1.700 à 1.800 m.), mais surtout constitué de permo-trias avec des affleurements liasiques, contient un certain nombre de pièces d'eau intéressantes au point de vue piscicole, tels l'Aguelmane Azigza ou les Tiguelnamine N' Aït-Mahi.

1° *Aguelmane Azigza* :

Ce très joli lac liasique est perché à une altitude de 1.800 mètres et rappelle certain lac alpin, tel par exemple le lac de Montriond (Haute-Savoie) ; bordé d'un côté par de magnifiques forêts de cèdres, il présente un réel intérêt. Nous avons procédé dans ce lac à 4 sondages qui ont donné des profondeurs oscillant entre 19 mètres et 33 mètres. Encaissé dans les roches calcaires, son pH est assez élevé (8,2) et son degré hydrotimétrique atteint 25°. Il est assez riche en végétation aquatique.

Le zooplancton d'Entomostracés avait la constitution suivante :

Cyclops (Mesocyclops) sp. Individus immatures.

Cyclops strenuus Fischer.

Ceriodaphnia affinis Lilljeborg.

Ce lac présente donc pour le poisson d'excellentes conditions physiques : aussi les Tanches, Gardons, Carpes, Brochets qu'on y a introduits y prospèrent parfaitement. On aurait pu songer à l'Omble-Chevalier, en raison de la profondeur de ce lac ; mais la faible quantité d'oxygène mesurée en surface, à la fin du printemps (4 cc. 6 par litre) donne à penser que les fonds doivent être, pendant l'été, démunis complètement de ce gaz, indispensable à la vie de ce Salmonidé. Il serait nécessaire de procéder à des dosages d'oxygène en profondeur, à l'époque des fortes chaleurs. Puisque l'on n'est pas assuré de la reproduction de la Truite arc-en-ciel dans les eaux closes, je ne conseillerai pas son introduction. Par contre, les Perches doivent trouver dans ce lac d'excellentes conditions de croissance.

2° *Tiguelmamine N' Aït Mahi* (alt. 1.700 m.).

Comme l'indique le mot « Tiguelmamine », diminutif d'Aguelmane, il s'agit là de trois pièces d'eau de faibles dimensions, ne mesurant (les deux plus grands) guère plus de 300 mètres de long sur 200 mètres de large. La température n'était, en surface, fin Avril, que de 15°. Le pH de 7,8 est moins alcalin que dans les lacs étudiés précédemment et le degré hydrotimétrique apparaît peu élevé (11°). L'oxygène, fin Avril et en surface, était en quantité suffisante (7 cc. 1).

La faible température, la teneur en oxygène permettent aux Salmonidés d'y vivre, mais la faible dose des sels de chaux explique qu'ils ne s'y développent pas avec rapidité. Le *Salmo pallaryi* qui a été pêché devant nous, à la robe verdâtre, sans ponctuation, se présentait sous forme de spécimen de petite taille. Les observateurs qui nous ont précédé ont été frappés de ce fait et ont noté, comme nous, l'exophtalmie générale de toutes ces Truites. On sait que l'exophtalmie est une affection qui apparaît fréquemment dans les piscicultures chez les Truites d'élevage lorsque les conditions de vie apparaissent défectueuses ; mais rarement tous les sujets sont atteints. Il est possible que les conditions difficiles de vie offertes dans cette pièce

d'eau au *Salmo pallaryi* aient déterminé cette malformation devenue congénitale.

La Truite-Ombles est tout de même à conserver dans cette pièce d'eau ; on pourrait peut-être y introduire le Black-Bass, mais il est peu probable qu'il trouve des conditions de croissance favorables.

La deuxième pièce d'eau voisine de la précédente, est de dimension analogue. Sa profondeur est inconnue. La température était, fin Avril, de 15°5. Toutefois, le calcaire y est plus abondant que dans le lac précédent et le pH y est plus élevé (8,4) de même que le degré hydrotimétrique (16°).

Le peuplement piscicole est le même que dans la pièce d'eau voisine et on peut y faire les mêmes remarques sur l'aménagement piscicole.

VI. — Cours d'eau Saharien.

Nous avons eu l'occasion d'examiner dans l'Atlas un cours d'eau qui va se perdre en plein Sahara et qui, pour cette raison, mérite une mention spéciale, les autres oueds étant tributaires soit de l'Atlantique comme l'Oum-er-Rebia, soit de la Méditerranée comme la Moulouya dont il sera question dans les pages suivantes. Il s'agit de l'Oued de Sidi-Hamza (fig. 1).

Dans sa partie supérieure, aux environs de la Zaouïa de Sidi-Hamza, cette rivière héberge un peuplement de Truites. La faune nutritive est celle des torrents de montagne de l'Europe ; on y rencontre en particulier :

Ephéméroptères : *Baelis* sp., *Rhitrogena* sp., *Coenis* sp.

Trichoptères : *Rhyacophila* sp., *Hydropsyche* sp.

Diptères : *Simulium* (ornatum ?), Chironomides.

Mollusques : Ancycles.

Il est curieux de noter qu'une rivière qui va se perdre dans le Sahara a, dans sa partie élevée, tous les caractères d'un torrent alpin.

Photo VIVIER.

FIG. 1. — Cours d'eau saharien dans le Grand Atlas (Zone à Truite). Oued de Sidi Hamza.

VII. — Le Haut Atlas.

Alors que le Moyen Atlas se présente avant tout comme un plateau, le Grand Atlas, par ses vallées profondes, rappelle davantage les Alpes ou les

Pyrénées. Comme le Moyen Atlas, il est, lui aussi, en grande partie, jurassique et liasique, donc calcaire. La Truite y vit parfaitement.

a) LES COURS D'EAU (*Versant Nord du Grand Atlas*).

Nous en avons visité deux, mais dans leurs parties moyennes seulement, l'Oued Ansegmir et l'Oued Moulouya.

1° *Oued Ansegmir* :

Nous avons visité cet oued en deux points de son cours ; en amont, non loin de Tounfite ; en aval, près de Midelt. Tous ces secteurs se trouvaient en aval de la zone à Truite, dans la zone à Barbeaux. L'Oued traverse des terrains variés : miocène, granitique et alluvionnaire.

1° Près de Tounfite, le pH était de 8 et le degré hydrotimétrique de 20° ; la capacité biogénique, exprimée par la méthode LÉGER a été estimée à 6.

2° Près de Midelt, le pH était de 7,8 et le degré hydrotimétrique de 24°.

FIG. 2. — Lac oligotrophe de haute altitude à Isely, près d'Imilchil.

La température s'élevait, fin Avril, à 20° et l'oxygène dissous n'atteignait, à cette époque, que 6 cc. 4.

Dans les endroits où le courant est calme et non sujet aux crues, peut-être pourrait-on essayer le Black-Bass. Mais il faudra s'assurer auparavant de l'état hydro-dynamique de la rivière, le Black-Bass n'étant pas un poisson d'eaux rapides.

Notre investigation, trop superficielle, ne nous a pas permis de nous en rendre compte.

2° *Oued Moulouya* :

Nous avons examiné le cours supérieur de la Moulouya qui traverse les sols les plus variés, dans la seule région d'Itzer, c'est-à-dire dans le Moyen Atlas et dans la zone à Barbeaux.

La température était, fin Avril, de 17° et le degré hydrotimétrique de 15°. La teneur en oxygène dissous atteignait 6 cc. 6 par litre.

Nous avons noté, en amont du Pont de la Route Nationale de Meknès à Midelt, une zone à eaux calmes où le Black-Bass et le Brochet pourraient trouver des conditions de vie favorables. Nous examinâmes la rivière à une

époque d'eaux tranquilles et malheureusement l'aspect de la végétation littorale de l'Oued nous montra, par les détritiques qu'elle portait, que cette rivière était sujette à des crues très importantes. On peut donc se demander si, en raison de ces crues, l'introduction d'espèces d'eaux calmes comme le Brochet et le Black-Bass aurait quelques chances de succès. C'est très peu probable.

b) LES LACS.

De même que les hauts massifs des Alpes renferment quelques nappes d'eau dont certaines ont de la profondeur, de même, les massifs du Haut Atlas contiennent des lacs très intéressants, par leur peuplement piscicole et par les fonds qu'ils présentent. Deux surtout offrent de l'intérêt, d'ailleurs très voisins, l'un de l'autre, dans la région d'Imilchil :

Le lac d'Isely, le plus grand, « le fiancé ».

Le lac de Tiselit, plus petit, « la fiancée ».

1° Le lac d'Isely (fig. 2).

Perché à 2.200 mètres, long d'environ 2 kilomètres, large de 1 km. 5, le fond, mesuré fin Avril 1947, atteint 92 mètres. Nous n'avons guère en France, parmi les lacs d'altitude, que les lacs d'Issarlès et Pavin, dans le Massif Central qui mesurent des profondeurs comparables. Cette grande profondeur et cette haute altitude rendent les eaux du lac d'Isely particulièrement froides puisque, en surface, fin Avril, elles ne marquaient que 10°. Frais l'été, il est chaud l'hiver et ne gèle jamais. Sa pauvreté en végétation littorale, sa grande profondeur, sa teinte bleu-vert en font un lac oligotrophe à peuplement de Salmonidés.

La teneur en oxygène, en surface, était, fin Avril, de 6 cc. 8. Malgré le pH élevé (8,6), le degré hydrotimétrique est très faible (7°) ; ce lac est situé, en effet, dans des terrains pauvres en calcaire, schistes rouges et verts, grès fin du bathonien (BOURCART).

Le zooplancton d'Entomostracés de teinte rouge brique intense est composé presque exclusivement de *Mixodiaptomus laciniatus* (Lilljeborg).

Parmi les Algues planctoniques, citons une petite Euglène, une Flagellée, *Trachelomonas volvocina* et les Diatomées très rares (*Navicula*).

Les Copépodes donnent à la chair de la Truite de ce lac (*Salmo pallaryi*) une teinte saumonée spécialement marquée. Il ne s'agit nullement d'une « Truite-Omble » ; ce n'est, en aucune façon, un hybride de genre *Salvelinus umbla* × *Salmo fario*, mais une variété de Truite caractérisée par la grosseur de la tête, par la coloration verte (vert tanche) du corps et par l'absence de ponctuations. Bien isolée dans des lacs, il n'est pas étonnant que cette variété se maintienne.

La conduite piscicole à suivre dans le lac d'Isely est simple : assurer le maintien de la « Truite-Omble » ; essayer l'introduction d'un Salmonidé de fond, tel que l'*Omble-Chevalier*. Il est à peu près certain, eu égard aux

caractéristiques de ce lac, qu'il contient des fonds suffisamment riches en oxygène pour assurer la reproduction de ce poisson. Une vérification de cette hypothèse serait, sinon nécessaire, du moins fort utile.

2° Le lac de Tiselit.

Situé à une altitude tout à fait voisine, dans le même massif, ce lac mesure environ 0 km. 800 de large sur 1 kilomètre de long. Nous avons mesuré, non loin des rives, un fond de 19 mètres, mais il est probable que ce n'est pas la plus grande profondeur ; moins creusé que le lac d'Isely, il est naturellement plus chaud l'été et plus froid l'hiver, bien qu'il ne gèle jamais ; fin Avril, la température s'élevait en surface à 12°. Le pH est tout à fait semblable à celui du lac précédent (8,4) et il en est de même du degré hydrotimétrique (7°) et de la teneur en oxygène en surface (6 cc. 8). D'ailleurs la nature schisteuse et gréseuse du sol est la même que dans le lac d'Isely. Dans les Entomostracés du plancton, on note *Arc-todiaptomus salinus* (DADAY) et *Cyclops (Cyclops) strenuus* Fischer. *Arc-todiaptomus salinus* n'existe pas en France, mais est signalé en Afrique du Nord (Egypte, Tunis et Alger) où il est spécialement abondant.

La pauvreté de la végétation riveraine, la teinte bleu-vert des eaux, la profondeur de ce lac, paraissent devoir le faire ranger, lui aussi, parmi les lacs oligotrophes.

Peuplé de Barbeaux et de « Truites Ombles » on peut faire sur le lac Tiselit les mêmes observations piscicoles que sur le précédent.

En résumé, les cours d'eau du Grand Atlas (Versant Nord) sont dans leur cours supérieur (aux environs de 2.000 mètres) des cours d'eau à Truite (région de Sidi-Hamza, cours d'eau de la région d'Imilchil), mais ils deviennent rapidement des cours d'eaux à Barbeaux et, en raison de leurs cours, il paraît difficile de les améliorer par des repeuplements de Black-Bass.

Les lacs de la région d'Imilchil, en raison de leur profondeur, sont d'excellents lacs à Truite et il paraît à peu près certain que l'Omble-Chevalier pourrait s'y acclimater.

VII. — L'Atlas du Sud.

L'Atlas du Sud, dans la région de Marrakech, peut encore davantage que le Haut Atlas, se comparer aux Alpes. Ses vallées profondes, ses hauts sommets dominés par les cimes neigeuses du Mont Toubkal (4.100 m.) rappellent nos paysages français. Il est formé surtout de terrains primaires et éruptifs, et contient des lacs dont certains, comme le lac d'Ifni, perché à 3.000 mètres d'altitude, a été étudié par BOULHOL. Nous avons visité deux vallées, celles de :

L'Oued Ourika (fig. 3) ;

L'Oued Reraïa.

1° L'Oued Ourika.

Ce torrent coule dans une vallée spécialement verdoyante. Nous l'avons examiné à une altitude de 1.500 mètres, sur sol granitique, dans la zone à Truite. La température n'était, au début de Mai, que de 11° ; le pH était évidemment peu élevé (7) et le degré hydrotimétrique avait naturellement une valeur minime (8°). La capacité biogénique que nous avons essayée de déterminer par l'examen de la faune cachée sous les pierres (Phryganes, Simulies), suivant la méthode de LÉGEN, est faible et ne doit pas dépasser 6.

A côté de la Truite (*Salmo macrostigma*) dont on prend rarement de gros sujets, vivent quelques Barbeaux. L'Oued Ourika est à signaler parce que la Truite peut y vivre, mais il présente infiniment moins d'intérêt que l'Oued Tisguit ou l'Oued Nouali de la région d'Ifrane, en raison de l'absence de calcaire (d'où lenteur de croissance) et de la pauvreté de la faune nutritive (d'où possibilité moins grande de réempoissonnement).

2° Oued Reraïa.

Ce cours d'eau coule dans une vallée infiniment moins encaissée et, par conséquent, plus chaude.

Examiné près d'Asni à une altitude de 1.200 mètres, la température s'élevait, au début de Mai, à 19°. La zone à Truite s'était arrêtée beaucoup plus haut et nous nous trouvions depuis longtemps déjà dans la zone à Barbeaux. Le pH était de 7 et le degré hydrotimétrique de 20° ; beaucoup plus élevée que dans la vallée précédente, cette valeur s'explique peut-être par un affleurement de permo-trias.

La faune nutritive était composée de la façon suivante :

Ephéméroptères : *Baetis* sp., *Ecdyonurus* sp., *Isonychia* sp.

Trichoptères : *Hydropsyche* sp., *Triacnodes* sp.

Diptères : *Simulium* sp.

Hirudinées : *Marsupiobdella africana*.

La plupart de ces genres se retrouvent en Europe dans les cours d'eau de basses montagnes.

Photo VIVIER.

FIG. 3. — Cours d'eau à Truite du Haut-Atlas du Sud. — Oued Ourika.

VIII. — Lacs de barrage de plaine.

Nous avons eu l'occasion d'en examiner deux :

L'un, au Sud du Maroc, à une vingtaine de kilomètres du Sud de Marrakech, sur l'Oued N'fis ;

L'autre, à une dizaine de kilomètres de Casablanca, sur l'Oued Mellah.

1° Lac de barrage de N'fis (fig. 4) :

Ce lac de 300 hectares, d'une profondeur de 52 mètres, est sujet à de très grandes variations de niveau pouvant atteindre de 15 à 17 mètres.

La température en Juillet atteint dans le fond 14°-15° et en surface 26°. Elle était, en surface, au début de Mai, de 20°. Le pH était de 8,2 et le degré hydrotimétrique de 15°.

Les rives sont entièrement dépourvues de végétation et les grosses dénivellations du lac empêchent le benthos végétal de s'établir. Toute la nourri-

Photo PLATEAU.

FIG. 4. — Lac de barrage de N'fis près de Marrakech.
Pêcheurs juifs lançant l'épervier pour la capture des Barbeaux.

ture des poissons réside donc dans la faune de fond et dans le plancton assez peu abondant.

Le peuplement autochtone de ce lac est constitué de Barbeaux. Nous avons nous-mêmes, constaté la présence de 3 formes de ce type dont le *Varicorhinus maroccanus* et 2 espèces du genre *Barbus*.

On a acclimaté, en 1938, des Carpes qui se sont reproduites, et on a même tenté l'introduction de la Truite arc-en-ciel (immersion de 10.000 alevins). Puisque la Carpe s'est reproduite, il faut continuer son acclimatation ; l'introduction d'espèces nouvelles est rendue, en effet, difficile par la formidable oscillation de niveau des eaux qui les privent de toute végétation ; on ne peut pas être assuré, *a priori*, que des espèces comme la Perche, le Black-Bass et le Brochet qui auraient des chances de réussite dans le lac N'fis puissent se maintenir. Il serait donc nécessaire, avant d'entreprendre de telles acclimations de bien connaître la date de ces différentes oscillations. Le Brochet se reproduit en France au début de Mars et le Black-Bass comme la Perche, d'Avril à Juin ; la reproduction,

au Maroc, de ces espèces, en raison du climat plus chaud, doit être légèrement avancée. La Carpe, la Perche et le Black-Bass ayant donc des périodes de reproduction analogues, puisque la Carpe réussit à frayer dans le N'fis, il semblerait qu'il puisse en être de même des deux autres espèces.

Des poissons comme ceux-ci ou comme le Brochet qui vivraient au dépend du peuplement surabondant de Barbeaux, auraient donc une action utile, mais il est impossible, dans un examen aussi rapide d'affirmer avec certitude les chances de succès de ces acclimations désirables.

2° *Lac de barrage de l'Oued Mellah :*

Ce lac résulte d'un barrage de l'Oued Mellah ; sa profondeur est variable, en raison des dénivellations de cette pièce d'eau.

Les premiers jours de Mai, la température était, en surface, de 20° et le degré hydrotimétrique de 13°. M. VASSEUR, Directeur du Laboratoire officiel de Chimie de Casablanca, nous a obligeamment communiqué le résultat des nombreuses analyses d'eau qu'il a effectuées dans ce lac ; les voici, exprimés en milligrammes, par litre :

	<i>Basses eaux</i>	<i>Crue</i>	<i>Hautes eaux</i>	
	(13 Août 1947) Retenue du Lac	(12 Nov. 1926) Haut. 3 ^m 50 à 17 h. 30	1 ^{er} Avril 1947	17 Mai 1947
Extrait 100-105.	2360	300	1680	1720
Extrait sulfaté.	2280	»	»	»
Chlorures, en chlore.	865	71	»	»
Chlorures, en NaCl corresp.	1438	117	982	1020
Sulfates (SO ⁴).	156	34	128	143
Chaux totale (CaO).	176	75	137	153
Magnésie totale (MgO) . . .	136	34	113	126
Alcalinité totale (CO ³ Ca) . .	150	140	166	190
Nitrates.	»	tracer	»	»
Nitrites.	»	0	»	»
Ammoniaque.	»	0	»	»

En période de crue, l'eau avait été décantée préalablement au laboratoire et le limon avait, au litre, un poids de 34 gr. 45. On voit la différence de minéralisation des eaux suivant la période de prise, la concentration étant évidemment beaucoup plus grande en période de basses eaux qu'en période de crue.

M. VASSEUR a fait de nouveaux prélèvements de surface, le 17 Mai 1947, en période de hautes eaux et par 5 m. 75 de fond, profondeur moyenne de sondages effectués en cinq endroits différents. La température de l'air était de 24°5, celle de l'eau de 20°75 en surface et de 19°6 au fond ; voici les résultats exprimés en milligrammes par litre :

RÉSULTATS EXPRIMÉS EN MMGR. PAR LITRE	SURFACE	FOND
Odeur.....	normale	normale
pH.....	8,4	8,15
Matières en suspension { organiques.....	7,70	9,90
minérales.....	14,65	20,80
totales.....	22,35	30,70
Fer en suspension (en Fe).....	0,008	0,012
Oxygène en cmc.....	4,57	0,97
Oxygène en mmgr.....	6,55-	1,39
Acide sulfhydrique.....	0	0
Silice soluble (SiO ²).....	5,50	2,25
Gaz carbonique libre (CO ²).....	0	12,90
Nitrates (N ² O ²).....	0,267	0,213
Nitrites (N ² O ²).....	traces	traces
Ammoniaque (NH ³).....	0	traces
Acide phosphorique (P ² O ⁵).....	0,062	0,06
Matières organiques { acide.....	2,2	3,7
(en oxygène)		
en milieu : { alcalin.....	4,1	3,0
Extrait à 100°.....	1720	1700
Extrait sulfaté.....	1826	1828
Chlorure de sodium correspondant au chlore (gr NaCl).....	1020	1040
Sulfates (en SO ³).....	143	148
Chaux (en CaO).....	153	153
Magnésie (en MgO).....	126	124
Sodium (en Na ² O).....	413	426
Alcalinité en CO ² Ca { permanente.....	67	42
temporaire.....	123	148
totale.....	190	190
Cations :		
Sodium (Na +).....	305	316
Calcium (Ca + +).....	108	108
Magnésium (Mg + +).....	76	74,2
Fer soluble (Fe + +).....	0,02	0,1
Anions :		
Bicarbonates (CO ³ H—).....	232	232
Sulfates (SO ⁴ —).....	172	179
Chlorures (Cl—).....	620	630
Nitrates (NO ³ —).....	0,19	0,15
Phosphates (PO ⁴ H—).....	0,08	0,08
RÉSULTATS EXPRIMÉS EN MILLIEQUIVALENTS (Cmc. N par litres)		
Cl—.....	17,4	17,8
SO ⁴ —.....	3,58	3,72
CO ³ H—.....	3,80	3,80
Ca + +.....	5,40	5,40
Mg + +.....	6,25	6,12
Na +.....	13,13	133,80
GROUPEMENT HYPOTHÉTIQUE DES PRINCIPAUX IONS (en milligrammes par litre)		
Bicarbonate de calcium (CO ³ H ² Ca).....	308	308
Bicarbonate de magnésium (CO ³ H) ² Mg.....	0	0
Bicarbonate de sodium (CO ³ NaH).....	0	0
Sulfate de calcium SO ⁴ Ca.....	109	108
Sulfate de magnésium SO ⁴ Ng.....	119	127
Sulfate de sodium SO ⁴ Na ²	0	0
Chlorure de calcium (CaCl ²).....	0	0
Chlorure de magnésium (Mg Cl ²).....	202	190
Chlorure de Sodium (NaCl).....	765	805
TOTAL.....	1503	1538

Les eaux du lac de l'Oued Mellah sont riches en chlorures de sodium et de magnésium.

Sur les rives, nous avons noté la présence, en abondance, de la Caridine d'eau douce *Athyaephyra desmaresti*, Crustacé que l'on trouve sur tout le pourtour de la Méditerranée, mais qui est moins fréquent que le Gam-mare, en France, comme au Maroc.

Ce lac est dépourvu de végétation.

On y a immergé des Black-Bass, des Perches et des Brochets ; seuls les Black-Bass se sont reproduits ; l'examen des contenus intestinaux nous a montré que ces poissons s'étaient nourris, fin Mai, de Criquets de passage dans la région. On doit rechercher les causes de l'échec d'introduction des Perches et des Brochets, dans l'absence de végétation aquatique. Nous avons conseillé au *Fishing-Club* de Casablanca, locataire du droit de pêche, d'essayer l'acclimatation des plantes aquatiques usuelles : potamots, élodea, etc... Dans ces végétaux, Perches et Brochets trouveraient sans doute des conditions favorables de fraye. Il conviendrait toutefois, pour les protéger de la dent du bétail qui pâture dans le pourtour de ce lac, d'entourer ces premiers essais d'acclimatation botanique, de fil de fer barbelé. Le *Fishing-Club* de Casablanca a retenu ces suggestions et se propose, semble-t-il, de les réaliser prochainement.

II. — LA PISCICULTURE

Ce rapport de mission ne serait pas complet si nous ne donnions pas quelques observations succinctes sur l'état des stations de pisciculture que nous avons visitées, et notamment sur celle d'*Azrou*, de *Midelt* et d'*Agajouar*.

L'établissement domanial d'*Azrou* a servi de modèle à tous les autres. Il est extrêmement bien tenu, mais présente l'inconvénient sérieux d'avoir des bassins d'alevinage trop profonds (0 m. 80 environ), ce qui rend le triage des alevins et le nettoyage extrêmement difficile : un bon bassin d'alevinage ne doit pas avoir plus de 30 centimètres de profondeur.

La pisciculture d'*Azrou* contient d'intéressants hybrides de *Salmo pal-laryi* × *Salmo macrostigma*, ainsi que des Truites albinos.

La station de *Midelt* est une tentative intéressante, due, en grande partie, au dévouement du Brigadier des Eaux et Forêts de cette ville, qui doit être félicité de son activité piscicole.

La petite station d'*Agajouar*, dans l'Atlas du Sud, a des eaux tout à fait favorables : fraîches (13°, début de Mai), elles sont, en outre, très riches en oxygène ; nous avons noté la forte dose de 9 cc.1 par litre.

III. — CONCLUSIONS

Ainsi qu'on le voit, si les conditions chimiques et biologiques sont, en général, favorables à l'établissement d'un peuplement piscicole en raison

de la richesse des eaux de l'Atlas en sels alcalino-terreux (*chaux* et surtout *magnésie*), et en faune nutritive, le climat africain, en élevant la température de l'eau et en raréfiant par là même l'oxygène dissous, limite la zone à Truite beaucoup plus intensément qu'en France. On ne trouve guère de ces poissons dans les oueds de l'Atlas au-dessous de 1.500 mètres d'altitude, alors qu'on en pêche en Normandie ou en Picardie par 30 mètres d'altitude ; ces lacs en sont dépourvus s'ils sont peu profonds mais l'acclimatation satisfaisante des Carpes, des Tanches et des Gardons, excellente de Black-Bass et de Perches, en ont fait de remarquables réservoirs à Poissons. Cependant, certaines eaux lacustres profondes, aux eaux très fraîches, contiennent un peuplement de Truites (*Salmo pallaryi*) en voie de disparition, comme dans l'Aguelmane Sidi-Ali, de médiocre taille et exophthalmiques comme dans le Tiguelmamine N'Aïl-Mahi, ou en plein développement, dans les lacs jumeaux d'Isely et de Tiselit, aux environs d'Imilchil.

A la zone à Truite qu'on rencontre dans le haut parcours de tous les oueds de l'Atlas, y compris ceux qui, comme l'Oued de Sidi-Hamza vont se perdre plus tard en plein Sahara, succède donc rapidement la zone à Barbeau.

On a pensé à modifier le peuplement de cette zone, en raison du peu de valeur alimentaire de ce poisson ; dans des oueds sujets à des crues rapides et violentes, la chose est difficile ; par contre, le peuplement des lacs peu profonds, a été profondément et heureusement transformé par la main de l'homme. Le nouvel équilibre qui s'établit en général en faveur du Black-Bass et de la Perche, excellents tant par leur chair que par l'attrait de leur pêche sportive est à signaler.

S'il est possible d'établir des comparaisons dans ces eaux de montagne, nous dirons que les oueds de la région d'Ifrane apparaissent par leur surprenante richesse biologique les meilleurs pour la production de la Truite et que, de tous les lacs, les plus intéressants par les possibilités qu'ils offrent aux Salmonidés sont ceux du Grand Atlas de la région d'Imilchil. La surprenante adaptation du Black-Bass dans les lacs peu profonds du Moyen Atlas, sa croissance rapide est un fait digne d'être retenu et qui a de l'intérêt autant pour le biogéographe préoccupé des modifications d'équilibre biologique que pour l'Agronome ou le Pêcheur.

De cet examen sommaire des cours d'eau et nappes lacustres de l'Atlas et des lacs de barrage observés, on peut déduire les conclusions suivantes, puisqu'il s'agissait surtout de développer la pêche sportive en utilisant au mieux la capacité biogénique des eaux :

1° Propagation de la Truite indigène (*Salmo macrostigma*) au moyen de repeuplements artificiels ou d'aménagement des cours d'eau partout où elle peut vivre : cours d'eau de la région d'Ifrane du Versant Nord du Haut Atlas et de l'Atlas du Sud. Propagation de la Truite-Omble (*Salmo*

pallaryi) dans les lacs : Aguelmane Sidi-Ali, Tiguelmamine N'Aït-Mahi, Lacs d'Isely et Tiselit ;

2° Maintien du Black-Bass, qui a parfaitement réussi dans les lacs du Maroc et qui paraît y être parfaitement acclimaté. Essais d'introduction dans les cours d'eau non sujets à des crues trop violentes. Le Black-Bass se nourrit de poissons mais aussi d'Insectes ;

3° Puisque la Carpe s'est acclimatée au Maroc, il paraît inutile de la détruire. Bien préparé, ce poisson est excellent et nous en avons eu la preuve à Azrou. Mais il n'est pas à développer. Il se nourrit de plancton, mais aussi de faune de fond ;

4° Lorsque les conditions de fraye le permettent grâce à des herbiers, la Perche et le Brochet peuvent se développer, la Perche supportant des eaux relativement courantes, contrairement au Brochet, poisson des rivières calmes. La Perche est omnivore, mangeant le plancton comme les poissons alors que le Brochet est exclusivement carnassier ;

5° Des essais d'acclimatation de l'Omble-Chevalier, salmonidé vivant dans les lacs profonds suffisamment riches en oxygène, sont à tenter dans les lacs d'Isely et de Tiselit. Il conviendrait auparavant de vérifier la dose d'oxygène dissous en profondeur dans tous ces lacs pendant le mois le plus chaud, dose qui ne doit pas être inférieure à 5 centimètres cubes par litre d'eau ;

6° Dans les rivières de plaine, on pourrait essayer la multiplication artificielle de l'Alose qui est possible, ainsi que GALLOIS et HOESTLANDT l'ont montré dans le Bassin du Rhône. Ce poisson, excellent, et très apprécié au Maroc, est, en effet, à multiplier.

Je tiens à remercier vivement M. le Directeur GRIMALDI D'ESDRA, Chef du service forestier du Protectorat, qui a bien voulu me faire obtenir cette mission et me donner toute facilité pour la mener à bien. Je dois aussi remercier tout spécialement ses adjoints, et en particulier MM. les Conservateurs des Eaux et Forêts BOULHOL et HURÉ pour les nombreux renseignements qu'ils m'ont donnés et l'aide précieuse qu'ils n'ont cessé de me prodiguer pendant mon séjour au Maroc. Sans eux et sans les officiers forestiers sous leurs ordres et qu'il m'est impossible de nommer tous ici, à mon très vif regret, il m'eût été absolument impossible de mener à bien l'enquête consignée ci-dessus. Je leur en conserve un souvenir reconnaissant.

Grâce aux forestiers parmi lesquels il faut citer particulièrement M. le Conservateur HELME-GUIZON, créateur des lacs d'Ouiouane et de Ras-el-Ma, l'œuvre de restauration piscicole du Maroc est admirablement amorcée. Nul doute qu'elle ne porte ses fruits.