

LA TERRE ET LA VIE

REVUE D'HISTOIRE NATURELLE

ANNEE 1951 - N°2

AVRIL-JUIN



Publiée par la
SOCIÉTÉ NATIONALE D'ACCLIMATATION
57, Rue Cuvier - PARIS

LA TERRE ET LA VIE

REVUE D'HISTOIRE NATURELLE

et

BULLETIN DE LA
SOCIÉTÉ NATIONALE D'ACCLIMATATION
ET DE PROTECTION DE LA NATURE

98^e ANNÉE - N° 2 - AVRIL-JUIN 1951

SOMMAIRE

VIVIER P. — <i>Poissons et Crustacés d'eau douce acclimatés en France depuis 50 ans</i>	57
COUTURIER A.-J. — <i>Les Bouquetins et le Parc national du Grand Paradis depuis la dernière guerre</i>	83
MOREAU F. — <i>Les associations mycorrhiziennes des arbres forestiers</i>	98
DECHAMBRE E. — <i>Discussion de l'interprétation de figurations animales anciennes</i>	105
La vie de la Société	117
Bibliographie	122

Rédaction : Dr F. BOURLIÈRE, 8, rue Huysmans, Paris (6^e)

Administration : Société nationale d'Acclimatation
57, rue Cuvier, Paris (5^e)

Compte Chèque Postal, Paris 61-39

Téléphone: Port-Royal 31-95

Le Secrétariat est ouvert au siège les lundi, mercredi et vendredi, de 15 à 17 heures

LA SOCIÉTÉ NATIONALE D'ACCLIMATATION ET DE PROTECTION DE LA NATURE

Fondée en 1854, reconnue d'utilité publique le 26 Février 1856.

La *Société Nationale d'Acclimatation* est un groupement de savants et d'amateurs, tous amis désintéressés de la Nature, dont le but est de concourir au perfectionnement des animaux et des végétaux utiles et d'ornement, de protéger les richesses naturelles menacées et d'étudier la faune et la flore indigènes et exotiques.

Par ses conférences, ses séances d'études, ses excursions, ses publications, son déjeuner annuel exclusivement réservé à ses membres et les récompenses qu'elle décerne, elle contribue aux progrès de la Zoologie et de la Botanique pures et appliquées. *Sa Réserve zoologique et botanique de la Camargue* vise à conserver dans son état naturel une des régions de France les plus pittoresques et les plus intéressantes. Par l'ensemble de ses activités la Société d'Acclimatation s'efforce ainsi d'apporter une contribution nouvelle au bien-être général.

BUREAU ET CONSEIL D'ADMINISTRATION

pour 1951

Président : M. le Dr THIBOUT.

Vice-Présidents : M. LOYER; M. le Professeur BRESSOU;
M. ROUSSEAU-DECELLE; M. le Professeur BOURDELE.

Secrétaire général : M. DECHAMBRE.

Secrétaire aux publications : M. le Dr BOURLIÈRE.

Secrétaires : MM. DORST, LEMAIRE, POHL.

Trésorier : M. BROCHART.

Archiviste bibliothécaire : M. LUNEAU.

Membres du Conseil : MM. les Professeurs GUILLAUMIN, BERTIN, FONTAINE. MM. GUINIER, DE VILMORIN, Marc THIBOUT, OLIVIER, BILLAUDEL, THEVENIN, ROCHET, GUIBET, BROCHARD, BLANCHARD.

Cotisation pour 1951 : 500 francs

◆
Wallon - Vichy
◆

POISSONS ET CRUSTACES D'EAU DOUCE
ACCLIMATES EN FRANCE EN EAUX LIBRES
DEPUIS LE DEBUT DU SIECLE

par Paul VIVIER

*Conservateur des Eaux et Forêts
Directeur de la Station Centrale d'Hydrobiologie appliquée*

La faune française des eaux douces s'est particulièrement enrichie en espèces nouvelles depuis les 50 premières années du XX^me siècle.

Si l'on connaissait chez nous en 1900 le Poisson-Chat, le Black-Bass, la Perche-Soleil, l'Ecrevisse américaine, ce n'était alors que curiosité zoologique: on ne pouvait parler pour ces espèces d'acclimatation. Quant au Crabe chinois, il était complètement inconnu. A ces formes maintenant incorporées dans notre faune, nous avons joint la Truite arc-en-ciel, bien que, malgré des efforts nombreux et persévérants d'alevinage artificiel, elle ne puisse être considérée comme acclimatée. Quant au Sandre, s'il était vraisemblablement présent au XIX^me siècle en France, en certains points de la Saône, il n'avait alors aucun intérêt piscicole (1), en raison de son aire beaucoup trop restreinte; il convient donc de l'ajouter aux espèces nouvelles qui ont pris chez nous une extension notable dans ce premier demi-siècle.

Cette extension a été relevée très attentivement cette année par les 90 gardes-chefs commissionnés des Eaux et Forêts ou faisant fonction, répartis dans les 90 départements français; je dois les remercier de m'avoir répondu avec précision et détail aux questions que je leur avais posées concernant l'acclimatation de ces espèces. Sans leur

(1) Brocchi n'en parle pas dans son traité sur « *La pisciculture dans les eaux douces* ». Paris 1896.

concours, il m'était impossible de rédiger cette mise au point (2).

(I) Le Poisson-Chat (*Ameiurus nebulosus* Lesueur)

L'histoire de l'introduction du Poisson-Chat est parfaitement connue :

Les premiers spécimens furent apportés à Paris en 1871 au Muséum au laboratoire du Professeur JEUNET par un ouvrier charpentier de la Compagnie transatlantique. Par suite de la négligence d'un gardien, ils partirent à l'égout et de là à la Seine. On en reprit depuis quelques-uns à plusieurs reprises dans cette rivière et notamment en 1894. A cette époque, le Poisson-Chat n'était pas encore acclimaté et le Professeur JEUNET pouvait écrire (1894) : « Voici 23 ans que cette espèce a été introduite en France et personne n'a encore cherché à l'acclimater soit dans nos rivières, soit dans nos étangs »...

Pourtant 11 ans plus tôt, en 1883, M. GROSJEAN, plus tard Inspecteur Général de l'Agriculture, au retour d'une mission en Amérique, insistait sur son intérêt piscicole en raison de sa robustesse et de sa rusticité.

Vers la même époque, un Allemand HAAK en importait une certaine quantité dans son pays et un Belge CHARLEY-POUTIAU exécutait, en 1901 d'importants essais dans le Limbourg belge tandis que LAVAUDEN et PION-GAUD entreprenaient l'élevage de cette espèce dans les étangs de Commelle (Isère).

Dans le réservoir du Bourdon, à St-Fargeau (Yonne), le Poisson-Chat fut introduit en 1901 par G. LAVOLLÉE, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, mais par suite de la rupture d'une digue, il y eut des fuites. « Le poisson échappé n'a pas été loin », écrivait cet auteur dans le Bulletin de la Société Centrale d'Aquiculture dont il était le Vice-Président.

Quelques années plus tard (1907), A. CHAPPELLIER, qui termina sa carrière comme Directeur de la Station Centrale des Vertébrés à l'Institut National de la Recherche Agronomique, l'acclimata à son tour dans des pièces d'eau du Loiret « en communication... indirecte avec la rivière », séparées d'elle par la période d'étiage. Comme LAVOLLÉE, CHAPPELLIER était un homme prudent : le premier affirmait « Cantonner le Poisson-Chat là où il a sa

(2) Je dois aussi remercier mon collègue M. Empire, vice-président de la Société Centrale d'Aquiculture et de pêche des renseignements qu'il a bien voulu me donner sur la répartition de ces espèces dans les environs de Paris.

raison d'être » (1906) et CHAPPELLIER écrivait « je n'aurai jamais osé faire un lancer sérieux dans notre petite rivière, craignant d'ajouter encore quelques voraces aux Perches, Anguilles et Brochets qui y vivent ». Mais le Poisson ne se cantonna pas.

On vantait dans les revues scientifiques, sous les plumes les plus autorisées, la délicatesse de sa chair, qu'on gratifiait, par ailleurs, d'un 1^{er} prix à l'exposition culinaire de Bruxelles et on la trouvait même « sans rapport » avec celle de l'Anguille. Dans les cours d'eau les plus pollués, LAVAUDEN, plus tard Professeur de Zoologie à l'Institut National Agronomique, recommandait (1905) « de constituer à l'aide du Poisson-Chat une faune ichtyologique susceptible de satisfaire les pêcheurs à la ligne ». Aussi des Sociétés de Pêche comme celles de Roanne, de Lille, de Tournus, de Fougères, etc... firent-elles alors (1905) des déversements imprudents dans leurs cantonnements. Un pisciculteur distingué, M. GOOD, en immergea un certain nombre à Juvisy dans les ballastières de la Seine, communiquant largement avec elle. L'Etat Suisse, pourtant si prudent, songeait même sérieusement à en faire de gigantesques déversements dans le Léman.

Il n'y eut donc pas un centre de dispersion pour cette acclimatation du Poisson-Chat, en France, mais un grand nombre d'acclimations locales dont nous avons trouvé et indiqué la trace de quelques-unes, acclimations les unes voulues, les autres imprudentes, toutes éminemment dangereuses.

On est en droit de se demander comment des esprits aussi avisés que ceux dont nous venons de citer les noms pouvaient penser qu'il leur serait possible de se rendre maîtres de cette espèce : ils ne pouvaient en avoir les moyens.

Répartition actuelle.

Le Poisson-Chat est maintenant répandu dans presque toute la France.

Bassin du Rhône. — Il existe dans la Saône et tous ses affluents, sauf dans la partie amont de ceux d'entre eux qui, coulant en montagne, hébergent la Truite. C'est ainsi qu'on le trouve dans la Lanterne (depuis plus de 30 ans), l'Ognon, le Doubs, l'Orain, même en certains points de l'Ain (en aval du Saut-Mortier (Jura) et de la Loue (dans certains « morts »).

Il est rare dans le Rhône où on ne le cite que dans les îles et bras secondaires que forme ce fleuve en aval de Lyon : il ne remonte même certains affluents comme la Drôme et l'Isère que quelques kilomètres, la Durance depuis

une dizaine d'années jusqu'à Sisteron et le Verdon jusqu'à Quinson; il a gagné le canal du Rhône à Sète depuis trente ans et on le trouve dans le Vidourle et la Vistre.

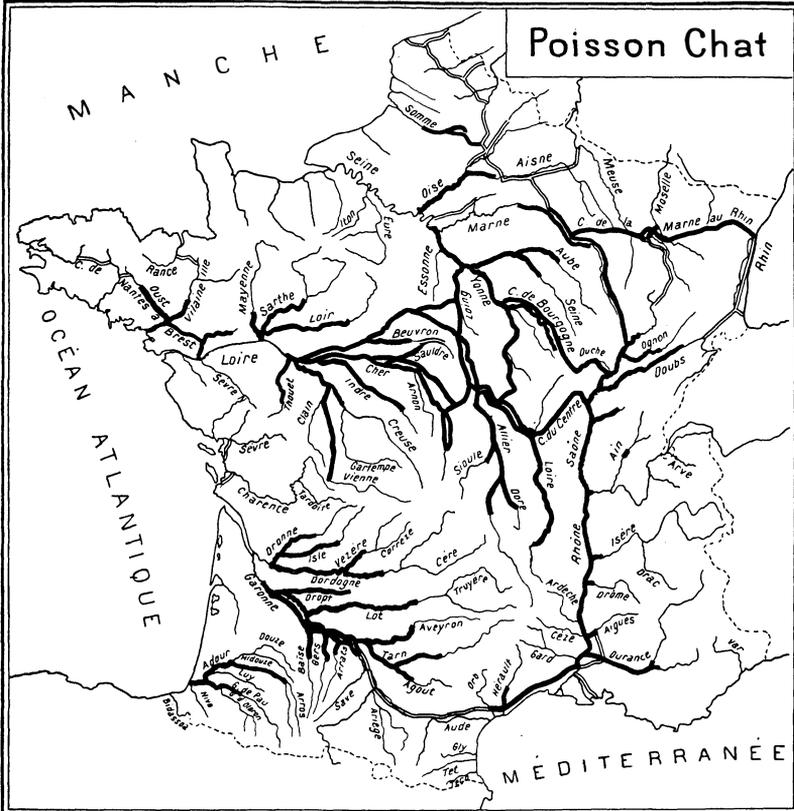


Figure 1. — Répartition actuelle du Poisson-Chat en France.

Bassin de la Loire. — Le Poisson-Chat est peu abondant dans la Loire, qu'il s'agisse de son cours supérieur, moyen ou inférieur; il est même en diminution près de Saint-Etienne, aux environs de Blois et d'Angers. On le trouve dans la Basse-Dore, l'Allier, la Morge et dans les canaux : canal latéral de la Loire, canaux du Nivernais (depuis 1912), de Briare, du Berry. Il est inexistant en Haute-Vienne, sauf dans l'Issoire, rare dans la Cisse, la Vienne jusqu'au barrage de Confolens (Charente), l'Indre et la Basse-Creuse, en légère surabondance dans le Cher, le Loir (d'Illiers à Claye), le Beuvray, la Sauldre, le Cesson.

On le trouve dans le Claix et la Sarthe (du Mans à Sablé-sur-Sarthe) et dans l'Erdre. Il existe depuis 1911 dans le Thouet, en aval de Thouars, à la suite d'un alevinage fait par la Société de Pêche de cette ville. Ce poisson remonte peu à peu ce cours d'eau, mais il est arrêté par un barrage de 3 m. de haut qu'il n'a pu encore franchir. Depuis 10 ans, il peuple le canal de Nantes à Brest entre Redon et le Mortier de Glénac.

Bassin de la Seine. — D'une façon générale, cette espèce est peu répandue dans le Bassin de la Seine : si on la signale à Romilly depuis 1910, elle est rare en amont de la Taube, barrage situé entre Montereau et Bray-sur-Seine, sauf dans les canaux latéraux (canaux de Bray et de Villiers-sur-Seine par exemple). Elle est à peu près inexistante dans le cours moyen et inférieur du fleuve.

Elle est également peu répandue dans les affluents : Aisne, Oise, Aube, Yonne, Marne sauf dans les canaux. La vidange régulière des étangs du Der (Haute-Marne) a malheureusement provoqué ces dernières années une recrudescence de cette espèce dans la Marne supérieure et les affluents de la Haute-Seine, malgré les précautions prises.

Bassin de la Somme. — Le Poisson-Chat est signalé dans la Somme et dans le canal de la Somme.

Bassin du Rhin. — On trouve cette espèce depuis quelques années dans la Moselle entre Liverdun et Toul ainsi que dans le canal de la Marne au Rhin. L'établissement de pisciculture de Pierre-la-Treiche et les étangs du Der auraient contribué à son développement.

Bassin de la Vilaine. — Le Poisson-Chat existe dans la Vilaine inférieure près de Beslé (Ille-et-Vilaine).

Bassin de l'Adour. — Cette espèce est peu abondante dans l'Adour, mais remonte assez haut, jusque dans le département des Hautes-Pyrénées. Elle suit les Gaves réunis et le Gave de Pau jusqu'à Lourdes.

Bassin de la Garonne. — Dans la Garonne, le Poisson-Chat est peu abondant, mais il existe dans les affluents, le Lot, la Dordogne et ses affluents. On le trouve peu dans le Tarn et son affluent l'Agout ; il remonte l'Aveyron jusqu'à Nègrejalisse. Il peuple le canal latéral de la Garonne. On le signale dans la Vézère inférieure, de la gare d'Estivan à son confluent avec la Dordogne.

Bassin de l'Hérault. — Depuis 1937, on rencontre cette espèce du barrage de l'Usine électrique de St-Martin de Loudres à St-Bauzille de Pertoël.

En résumé, le Poisson-Chat est répandu dans toute la France à l'exception :

a) des régions montagneuses : Alpes, Pyrénées, Massif Central, Jura, Vosges, Corse, collines bretonnes (Côtes-du-Nord, Finistère) et normandes (départements de l'Eure, de la Mayenne, du Calvados, de la Manche), Ardennes, Côtes de Moselle et de Meuse.

b) du Nord de la France (départements du Nord et du Pas-de-Calais).

c) de la plupart des petits fleuves côtiers de la Manche et de l'Océan.

L'aire de répartition du Poisson-Chat est sensiblement celle de la Perche-Soleil sauf dans le Nord de la France, mais il paraît plus sensible que cette espèce à la basse température des eaux.

(II) La Perche-Soleil (*Eupomotis gibbosus* L)

Les premiers essais d'acclimatation de la Perche-Soleil paraissent remonter en 1886. Peu après, l'espèce fut immergée en eaux libres, dans le Sud-Ouest principalement. Elle était donc acclimatée en 1900, du moins dans cette région. Dans la Charente, à Saintes, on a capturé même, en 1907, des spécimens anormalement gros, pesant plus de 1.300 gr. et KUNSTLER signalait ici même l'existence à Périgueux d'un marché de Perches-Soleil de belle taille.

Chose curieuse, comme pour le Poisson-Chat, on se montra, dans les milieux cultivés, d'abord favorable à cette acclimatation. « L'*Eupomotis gibbosus*, écrit KUNSTLER en 1908, est une acquisition nouvelle rendant déjà les plus grands services. Son acclimatation a été longue et laborieuse et ceux qui en eurent l'initiative durent lutter contre de multiples difficultés techniques et matérielles et aussi contre des préjugés plus ou moins fâcheusement propagés ».

Depuis lors, la Perche-Soleil a constamment étendu son habitat, soit à l'aide d'immersions complémentaires entreprises par des particuliers ou des Sociétés de Pêche trop empressées, soit par ses propres moyens en suivant les canaux pour passer d'un bassin à l'autre. En 1926, ROULE écrit qu'« on peut la considérer comme répandue dans notre pays presque entier où elle se reproduit et se maintient d'elle-même, en offrant selon les localités ou même d'année à l'autre, des variations notables de fréquence et de rareté ».

Depuis lors, la Perche-Soleil ayant déjà gagné presque toutes les eaux françaises où elle pouvait vivre, s'est plus développée en densité qu'en grosseur et l'on aurait

peine à retrouver les magnifiques sujets signalés en 1907 dans la Charente.

Voici d'ailleurs comment, en 1950, se répartit cette espèce, d'après l'enquête que j'ai faite dans chaque département français auprès de mes anciens élèves, gardes chefs commissionnés des eaux et forêts.



Figure 2. — Répartition actuelle de la Perche-Soleil en France.

Bassin du Rhône. — Cette espèce est abondante dans la Saône, la plupart de ses affluents et canaux en communication avec elle. En Saône-et-Loire, en Côte d'Or, elle n'atteint que de faibles poids, ne dépassant pas 50 à 60 gr.

Dans le Rhône, elle est peu répandue, n'habitant guère que les lônes et bras secondaires du fleuve, le canal de Jonage à Lyon, celui de Givors à Rive-de-Gier; elle remonte les affluents au voisinage de leur jonction. Elle est pré-

sente dans le canal du Rhône à Sète, dans de petites rivières du département du Gard comme la Vidourle ou la Vistre ou dans de petits cours d'eau calmes du département des Bouches-du-Rhône. On la signale dans le canal de la Bourbre, petit affluent du Rhône.

Bassin de la Loire. — La Perche-Soleil paraît peu répandue dans le fleuve lui-même, sauf peut-être dans la région d'Orléans; elle se maintient toutefois dans le cours supérieur de ce fleuve, aux environs du Puy, comme aussi dans la Haute-Allier et dans la partie inférieure de son affluent, la Dore. Elle est en surabondance dans le Cher, en assez grande quantité dans le Canal d'Orléans et dans tous les affluents de la Loire, surtout dans ceux qui ont un faible courant. Elle est très peu abondante dans la Creuse et dans la Loire. Elle est inconnue dans la Haute-Vienne et dans la Cisse. Dans le département de Maine-et-Loire, elle est en voie de disparition. Dans le Thouet, on la rencontre en aval de Parthenay, mais elle est en nette régression.

Bassin du Rhin. — Cette espèce est répandue dans les canaux en communication avec ce fleuve : canal de Colmar, du Rhône au Rhin. On la signale dans les anciens bras de l'Ill et du Rhin, En Meurthe, elle vit depuis quelques années à Damelevières-Blainville, dans une ballastière, en communication avec cette rivière. On ne la pêche pas en Moselle ni en Meuse.

Bassin de la Seine. — Dans la Seine, la Perche-Soleil n'existe qu'en petite quantité; on la trouve notamment aux environs de Melun ainsi que dans les canaux communiquant avec le fleuve. On ne la signale pas dans le cours inférieur ainsi que dans les affluents qu'elle reçoit dans cette partie, en particulier dans l'Eure. Elle est pratiquement inexistante dans l'Aube et la Marne. Introduite par le propriétaire de l'Etang Clément-Bayard à Pierrefonds (Oise), elle a gagné les étangs de Pierrefonds et ceux voisins de St-Pierre, la Rouillie et l'Etot, pour se répandre dans l'Aisne par son affluent le Ru de Berne. D'autre part, immergée dans les étangs de Milly-sur-Thérain, elle a rejoint cette rivière, qui est un affluent de l'Oise.

Bassin de l'Escaut. — La Perche-Soleil existe dans ce fleuve depuis probablement quelques années après la guerre de 1914 : on la signale notamment dans le Canal de Mons (Belgique) à Condé-sur-Escaut.

Bassin de l'Aude. — On trouve la Perche-Soleil dans tout le cours et dans tous les affluents de l'Aude, sauf dans les parties torrentueuses où vit la truite; elle est assez abondante, surtout depuis une vingtaine d'années dans le Canal du Midi, surtout de Bram à Olauzac.

Bassin de l'Adour. — Cette espèce n'existe qu'en petite quantité dans le cours supérieur de l'Adour, en aval de Labatut, seulement. Elle est signalée dans la Midouze, dans les Gaves réunis, mais ne remonte pas au delà d'Orthez dans le Gave de Pau. Dans le Luy de France, on la rencontre dans la partie de cette rivière coulant dans le département des Landes.

Bassin de la Garonne. — La Perche-Soleil vit dans la Garonne et tous ses affluents; elle est abondante dans le Lot, plus rare en Dordogne supérieure; dans l'Isle inférieure et la Dronne, on la trouve en grande quantité à Périgueux et aux environs de Montpont. Dans la Corrèze, on ne la signale que dans le barrage de Saillant. On la rencontre dans le Tarn, l'Aveyron inférieur et, bien entendu, le canal latéral à la Garonne. Depuis 10 ans, on la pêche dans les affluents du Tarn tels l'Agout et, depuis un peu plus de temps, dans le Gers.

Fleuves côtiers atlantiques. — En Bretagne, la Perche-Soleil existe, depuis le début du siècle, dans l'Ille, la Vilaine et presque tous les cours d'eau de la région de Rennes. Elle est absente des fleuves côtiers du Morbihan et des Côtes-du-Nord.

Dans la Sèvre Niortaise, la Perche-Soleil vit en aval de Niort, dans le Mignon, en aval de Mauze-le-Mignon, surtout dans tous les cours d'eau et canaux du marais poitevin où elle est très abondante; on la rencontre également dans l'Autize, dans la Sèvre-Nantaise, dans le Thouaret et l'Argenton.

On signale la Perche-Soleil dans la Charente et ses affluents, en abondance variable suivant les endroits; dans le cours inférieur du fleuve elle serait cependant en faible diminution.

La Perche-Soleil est enfin mentionnée dans certains étangs landais : étangs de Mimizan, de Léon et de Soustons.

En résumé, la Perche-Soleil est maintenant répandue dans toute la France, sauf :

1° dans les régions de haute montagne (Alpes, Haut-Jura, Vosges, Pyrénées Centrales et Orientales, Corse) ;

2° dans les régions montagneuses froides telles que le Plateau Ardennais ;

3° dans les petits fleuves côtiers de la Manche (Somme, en particulier) et de la Méditerranée (Var), à l'exception de l'Aude.

On ne la signale pas, en effet, dans 26 départements; comme le Poisson-Chat, mais moins sensible que lui aux

eaux froides, elle affectionne tout particulièrement les eaux calmes.

(III) Le Black-Bass à grande bouche
(*Micropterus salmoides* - Lacépède)

Il paraît difficile de préciser les débuts de l'introduction, en France, du Black-Bass à grande bouche, appelé plus communément Black-Bass. Importé, comme la Perche-Soleil, des Etats-Unis, vers 1880, appartenant comme elle à la même famille, celle des Centrarchidés, il fut longtemps réservé aux eaux closes.

En 1906, un éleveur, Edgard ROGER, après avoir réussi des essais quelques années auparavant, dans sa propriété de Nandy (Seine-et-Marne), écrivait : « S'il peut être dangereux de déverser dans les eaux libres le Black-Bass, poisson certainement carnassier, il est, au contraire, utile de le propager dans les eaux closes où sa rusticité, ses qualités culinaires et sportives en firent un poisson des plus intéressants ». On ne pouvait mieux dire; de fait, l'Administration des Eaux et Forêts, chargée en France de la pisciculture, adoptait sagement le même principe et se montrait réservée, sinon hostile, à la propagation de cette espèce, si remarquable soit-elle par la délicatesse de sa chair. Ce furent donc les Sociétés de Pêche qui la répandirent en eaux libres, en raison de l'intérêt indéniable qu'elle présentait pour la pêche au lancer.

Il est difficile de préciser des dates : comme il n'y a pas d'eaux idéalement closes, le Black-Bass devait fatalement se répandre dans les rivières voisines de ses étangs d'élevage; toutefois, cette dispersion a été grandement aidée par la multiplication des immersions d'alevins depuis le dernier quart de siècle. ROULE n'en signalait que quelques-unes en 1925 et avec des réussites variables. Il n'y avait à cette époque qu'une région où le Black-Bass se maintenait depuis quelques années, par ses seuls moyens, celle de Redon en Bretagne.

Depuis lors, les foyers de dispersion du Black-Bass se sont multipliés en France et aujourd'hui on le trouve acclimaté dans les bassins suivants :

1°) *Bassin du Rhône*. — En Saône, on le rencontre dans son haut parcours aux environs de Scey-sur-Saône à la suite d'un alevinage opéré à Port-sur-Saône en 1931; il vit également en Côte d'Or et en Saône-et-Loire ainsi que dans des affluents de cette rivière tels que la Brenne, l'Ognon et surtout la Seille. Dans la partie inférieure de la Saône, il est apparu vers 1945 et est en voie d'extension rapide.

3°) *Bassin de la Garonne*. — Le Black-Bass s'est très bien acclimaté depuis une vingtaine d'années dans le Lot, à Cahors, à la suite de déversements, la Garonne moyenne, la Dordogne mais surtout dans l'Isle aux environs de Montpont, ainsi que dans le Gers, la Baïse canalisée, le Dropt, la Gelise, le Lède. Dans la Dordogne, il provient d'un alevinage effectué par M. Espitalier, Président de l'Association de Pêche de Souillac (Lot) le 3 février 1934. Il est assez abondant dans le Tarn et dans l'Aveyron, très abondant dans la Gimone, affluent du Tarn. Dans la Corrèze, il n'est pas encore acclimaté : l'alevinage a été tenté il y a deux ans. On en fait quelques captures dans les petites rivières du Cantal.

4°) *Bassin de l'Adour*. — Le Black-Bass se rencontre dans l'Adour, les Gaves de Pau et d'Oloron, et dans de petites rivières comme le Ley de Béarn et le Luy de France.

5°) *Bassin du Rhin*. — On ne le signale que dans la Semoy, affluent rive droite de la Meuse où il a été déversé, il y a 20 ans environ : il est en nombre peu élevé.

6°) *Fleuves côtiers méditerranéens*. — Il existe en petite quantité dans l'Hérault, du barrage d'Agde au village de St-Thiberg où il a été acclimaté en 1939. On commence à le trouver dans le canal du Midi, et dans le lac de barrage de St-Ferréol.

Dans le département du Var, 1.000 alevins immergés en 1935 au barrage de Carcès se sont parfaitement reproduits dans ce lac de barrage où ils sont très nombreux ; par contre, ils ne se sont pas acclimatés dans la rivière qui sort de ce lac, l'Issole, affluent de l'Argens.

On a procédé à des introductions de Black-Bass en 1948-1949 dans la Basse-Siagne (Alpes-Maritimes) ; les premiers résultats paraissent satisfaisants, mais il est trop tôt pour conclure.

7°) *Bretagne*. — On trouve cette espèce en petite quantité en Ille-et-Vilaine, depuis 1920, dans certains biefs du Canal d'Ille et Rance. Elle ne s'est donc pas développée, depuis l'époque où ROULE la signalait comme acclimatée dans le département (1925).

8°) *Fleuves côtiers de l'Océan*. — Le Black-Bass se rencontre dans la partie inférieure de la Sèvre Niortaise et dans la Charente et son affluent, la Boutonne, où il réussit très bien, en certains points (notamment près de Chanins et près du barrage de Bel Ebat).

L'histoire de l'acclimatation de cette espèce dans la Sèvre Niortaise et son affluent le Mignon est intéressante. D'après M. ORSONNEAU, garde chef commissionné des Eaux et Forêts, des essais d'introduction effectués en 1932

par les Sociétés de pêche de Mauzé et de la Grève, sur le Mignon, et en 1937 par la Gaule Niortaise à Niort, ne purent donner aucun résultat. Les sujets étaient probablement descendus dans la partie inférieure du bassin de la Sèvre aux alentours de Marans où ils se reproduisirent d'une façon intense; leur troupe grossie par des alevinages locaux, remonta alors le cours de la rivière pour atteindre, en 1945, la limite du département des Deux-Sèvres où l'on signala les premières captures. En 1948, les Black arrivèrent à Coulan sur la Sèvre et à la Grève sur le Mignon. En 1950, ils sont à 5 km. en aval de Niort.

Dans la Sèvre Nantaise, ce poisson est apparu en 1945, à la suite d'une rupture accidentelle d'une digue de retenue des eaux d'un étang.

Dans la Charente, le Black a été acclimaté à la suite d'un alevinage effectué à Saintes le 14 avril 1938 : il est actuellement assez abondant dans le canal de la Baine, ayant tendance, là encore, à se déplacer vers l'amont.

Enfin, on le trouve dans l'étang de Mimizan dans les Landes.

9°) *Bassin de la Seine*. — Le Black-Bass ne paraît acclimaté en aucun point du bassin de la Seine, sauf dans l'Eure, à Louviers. On a tenté, ces dernières années, des alevinages dans le Loing près de Moret, dans l'Eure, entre Chartres et Courville-sur-Eure, dans le canal de Bourgogne (à St-Florentin, dans l'Yonne), dans l'Aisne à Soissons, dans la Marne (canal d'alimentation de Berry au Bac), dans la Seine à Paisy, dans l'Aube à Nogent-sur-Seine. Ces essais ou bien n'ont pas été couronnés de succès, ou bien sont encore trop récents pour qu'on puisse se permettre une conclusion.

Le Black-Bass ne se rencontre dans aucun fleuve de la Manche. On a vu qu'il n'existait pour ainsi dire pas dans le Bassin du Rhin.

En résumé, si par suite des introductions nombreuses, il est acclimaté en de nombreux points, il n'est jamais abondant; les rivières où il paraît réussir sont la Basse-Saône (entre Châlon et Lyon), la Charente, le Tarn et en général le Bassin de la Garonne et le canal du Midi. Il apparaît essentiellement, par la réussite des essais d'acclimatation tentés un peu partout, comme un poisson essentiellement d'eaux tranquilles et plutôt chaudes.

(IV) Le Black-Bass à petite bouche (*Micropterus dolomieu*, Lacépède)

Espèce voisine de la précédente, originaire également d'Amérique, le Black-Bass à petite bouche est peu répandu

en France et se trouve presque uniquement cantonné dans le Sud-Ouest. En 1925, L. ROULE signala qu'il n'avait jamais été noté dans les eaux libres.

De l'enquête que j'ai fait exécuter cette année, il résulte que cette espèce paraît encore à peu près uniquement cantonnée dans les eaux closes, tels que le Lac d'Uzein dans les Basses-Pyrénées, certains étangs du littoral landais ou du pays manceau (étangs de Bonnétable, de St-Mars-la-Brière).

Pourtant, le garde-chef commissionné des Eaux et Forêts BRAND, en signale une capture en Charente à 20 km. au nord d'Angoulême; d'une ballastière, située à 10 km. en amont du lieu de cette capture, le Black-Bass à petite bouche s'est répandu dans cette rivière et on prend quelques spécimens; mais il paraît mal se reproduire en eaux libres alors qu'il le fait volontiers dans la ballastière. Par contre, un essai d'alevinage poursuivi dans la même Charente par la Société de Pêche de Cognac, il y a une quinzaine d'années, n'a pas été couronné de succès.

Le Black-Bass à petite bouche existerait aussi dans le Loir et la Sarthe, en provenance des étangs manceaux cités plus haut, ainsi que dans la Garonne, le Tarn et l'Aveyron dans le département du Tarn-et-Garonne, mais ces renseignements seraient à vérifier.

De la présence sporadique du Black-Bass à petite bouche dans quelques rares rivières dont une seule paraît certaine, la Charente, on ne doit pas en conclure que cette espèce est actuellement acclimatée en France en eaux libres.

(V) Le Sandre (*Sander lucioperca* L)

Le Sandre est un Percidé de l'Europe centrale et orientale. L. ROULE, en 1925, le signale dans le Doubs et la Saône, en provenance du bassin du Rhin. En 1932, L. KREITMANN est le premier à le mentionner dans le Bassin du Rhône, où dit-il, il est apparu « depuis peu ».

En 1950, ce poisson existe non seulement dans les canaux communiquant avec le Rhin (canal de la Marne au Rhin, canal de Est), mais encore dans la Moselle et la Meurthe. L'extension du Sandre dans ces deux rivières est due, d'après M. RITTER, garde chef commissionné des Eaux et Forêts du département de la Moselle, à l'action de deux étangs, pendant l'occupation allemande de 1940 à 1944 : l'étang de Réhicourt en Moselle et l'étang du Bovzey, dans les Vosges.

L'étang de Réhicourt-le-Château est un réservoir d'alimentation du Canal de la Marne au Rhin. Aleviné par

les Allemands en 1942 ou 1943, le Sandre était, deux ans plus tard, répandu dans toute la région Sarrebourgeoise. On en prend aujourd'hui à Sarralbe sur la Sarre et dans les environs de Nancy, dans les réservoirs de Gondrexange, Stock et Mittersheim.

Par contre, dans la Saône, ce poisson a, pour ainsi dire pratiquement disparu, sauf dans la Basse-Saône; la dernière capture effectuée en Côte-d'Or, d'après M. MILLOT, garde chef commissionné des Eaux et Forêts de ce département, daterait de 1936.

Descendant le Rhône jusque dans les étangs de Camargue, le Sandre existe dans ce fleuve depuis une vingtaine d'années, sans jamais être abondant, sauf dans la région d'Arles où on en pêche plus que du brochet. Dans le département de la Drôme, le garde chef commissionné des Eaux et Forêts BRESSON ne signale que quelques prises, notamment une à Peyraud (Ardèche) dans un petit verveux, l'autre à Viviers (Ardèche) dans un vire-blanchard.

Dans tous les autres cours d'eau de France, le Sandre est absent. En définitive, il ne présente d'intérêt réel que dans la Moselle et le Bas-Rhône.

(VI) La Truite arc-en-ciel (*Salmo irideus* Gibb)

Les premiers essais d'acclimatation de la Truite arc-en-ciel en France, originaire comme on sait d'Amérique (E.U.) paraissent remonter, d'après RAVERET-WATTEL, en 1884.

Dix ans plus tard, en 1894, Alfred GIARD signale sa présence dans des cours d'eau rhénans, comme le Welbach et dans certains affluents de la Moselle tels le Sauer, le Prum ainsi que dans quelques rivières belges. Cet auteur ajoute prudemment « Si ces indications sont exactes, elles prouvent que, contrairement à l'opinion de quelques pisciculteurs, la Truite arc-en-ciel peut se propager facilement dans les cours d'eau et qu'elle n'offre pas seulement de l'intérêt pour l'empoissonnement des étangs ». Ainsi donc, déjà à cette époque, la question de l'acclimatation de la Truite arc-en-ciel en eaux libres était posée et des discussions étaient ouvertes quant à sa réalité.

Depuis, le problème n'a pas évolué. On ne peut encore affirmer aujourd'hui que la Truite arc-en-ciel est réellement acclimatée dans nos rivières, c'est-à-dire qu'elle se reproduit normalement, sans alevinage et d'une façon continue.

L. ROULE écrivait en 1925 : « On a souvent tenté par l'immersion de ses alevins le repeuplement des eaux libres,

en présumant qu'il en serait pour ces dernières comme pour les eaux closes des établissements de pisciculture. Dans la plupart des cas, le résultat a été négatif. D'une part, ces alevins ne trouvant pas dans les eaux libres l'abondante alimentation nécessaire à leur précocité, ont grandi sans prendre beaucoup de poids. D'autre part, après un séjour assez bref dans la rivière d'immersion, ils ont agi comme dans leur pays d'origine et comme le font chez nous les *Salmo trutta* dites Truites de mer, ils sont descendus aux eaux marines et on n'a jamais constaté leur retour. En définitive, ces immersions, malgré leur multiplicité, n'ont eu aucune conséquence utile. Il n'est d'exception que pour les cours d'eau qui, en raison de leurs conditions spéciales, n'ont point de communication avec le fleuve principal dont ils dépendent; les Truites arc-en-ciel ne pouvant alors descendre à la mer se maintiennent et peuvent se reproduire ».

La dévalaison de la Truite est contestée par M. VOUGA, à la suite d'expériences poursuivies en grand dans le Rhône supérieur en 1929. Sur une longueur de 17 kilomètres, ce chercheur déversa 120.000 alevins de Truites arc-en-ciel entre Niederwald et Oberwald. L'endroit était particulièrement bien choisi : limité par des cascades à l'amont et à l'aval, il ne contenait pas de Truites jusque-là. « Dès 1931, nombre de mâles étaient en pleine laitance, les femelles étant trop jeunes toutefois pour avoir des œufs. En 1932, quelques femelles avaient des œufs et devaient frayer. Enfin, en 1933, on constata une fraye généralisée, et sur différents points, l'on aperçut des jährlings » (J. SORNAY).

Si intéressante que soit l'expérience de M. VOUGA, elle n'est pas totalement concluante parce que le cours d'eau était complètement isolé et que la concurrence des Truites indigènes n'existait pas. J. SORNAY, comme moi-même, a constaté dans l'arrondissement de St-Julien (Hte-Savoie) en 1935 des Truites arc-en-ciel pleines d'œufs, en eaux libres. « D'autre part, dans l'hypothèse d'une descente à la mer, en effet, écrivait alors cet auteur, on devrait, rarement si l'on veut, mais quelquefois malgré tout, capturer des Truites arc-en-ciel adultes dans les rivières et fleuves qui relient à la mer les petits cours d'eau dans lesquels ont été déversés les alevins. Or il n'en est rien, à notre connaissance, du moins. Malgré que les Dranses d'Abondance, de Morzine et de Bellevaux, dans l'arrondissement de Thonon (Hte-Savoie) soient, de même que leurs affluents, très largement alevinés en Truites arc-en-ciel, depuis bien des années, on n'en prend pas dans le Lac Léman ». On ne peut mieux dire aujourd'hui encore.

Il est probable que les Truites arc-en-ciel ne s'acclimatent pas parce que, moins sauvages que les Truites indigènes, elles ont plus de peine à lutter contre la concurrence vitale que leur fait la Truite fario et peut-être aussi, parce qu'elles sont plus aisément capturées.

Il est possible enfin, mais je ne pense pas que ce soit la vraie raison de la non-acclimatation de cette espèce, que l'on ait à faire à des hybrides à tendances génératrices variables, les espèces américaines de Truites arc-en-ciel étant très voisines, et donnant très facilement, comme j'ai pu le constater en 1931-1932 à la Station de biologie lacustre de Thonon, des hybrides féconds. D'après le Service américain compétent (1932) alors « Bureau des Pêcheries », aujourd'hui « *Fish and Wildlife Service* », on rencontrerait essentiellement trois espèces voisines, *Salmo gairdnerii* (Rich.), identique à *Salmo irideus* et nettement anadrome, *Salmo shasta* (Jord.) (*Rainbow trout*), à tendances anadromes marquées, *Salmo clarkii* (Rich) *lewisi* (Girard) (*Cultrout trout*), véritablement sédentaires.

Ce problème mérite d'être étudié à nouveau; la systématique des truites américaines est loin d'être claire (1).

Voulant faire le point de l'état actuel de « l'acclimatation » de la Truite arc-en-ciel en France, j'ai donc posé aux 90 gardes chefs ou faisant fonction, commissionnés des Eaux et Forêts, formés techniquement à l'École de Bois-Corbon (Seine-et-Oise) et à la Station d'Hydrobiologie du Paralet et répartis comme je l'ai dit dans les 90 départements, la question suivante :

« Existe-t-il dans votre département des Truites arc-en-ciel se reproduisant naturellement sans alevinage ? »

31 réponses furent négatives, la Truite arc-en-ciel n'existant pas dans le département (départements de plaine, à cours d'eau de cyprinidés).

39 réponses conclurent à l'existence de la Truite arc-en-ciel dans certains cours d'eau, mais sans qu'elle se reproduise.

7 réponses affirmèrent une reproduction naturelle, mais n'apportant pas des arguments suffisants.

3 réponses seulement donnèrent des précisions intéressantes que je dois examiner de près :

(1) D'après Léo Shapovalov et Villiam A. Dill, du bureau de la Conservation de la Pêche de Californie (1950), il y aurait actuellement en Californie les espèces suivantes : *Salmo clarkii* Rich. *Salmo gairdnerii* Rich, *Salmo aqua-bonita* Jord. formant 14 variétés. *A Check list of the fresh-water and anadromous fishes of California*. In *California fish and Game*, XXXVI, 4, 1950, pp. 382-392.

Département de l'Ariège.

1^{er} Cas. — Dans l'étang de Lers, situé en amont de Massat, sur le Courtegnon, affluent de l'Arac, à une altitude élevée (1.390 m.), M. Terrade, instituteur et président de la Société de Pêche de Massat, a constaté en 1950 l'existence d'un grand nombre de truitelles arc-en-ciel, d'environ 10 à 12 cm. Or, un seul alevinage y aurait été fait, il y a une quinzaine d'années.

2^{me} Cas. — Dans un affluent de l'Ariège, le ruisseau des Compels, à 3 km. d'Ax-les-Thermes, des Truites arc-en-ciel auraient été immergées il y a une trentaine d'années et l'on a pu en capturer jusqu'à ces derniers temps. En 1948, M. CORMIER, garde chef commissionné des Eaux et Forêts, en a pêché deux, pesant environ 200 grammes, et remis à l'eau une troisième, d'environ 15 cm.

Par contre, dans le ruisseau d'Ussac, la Truite arc-en-ciel ne se serait pas maintenue : en 1948, M. CORMIER déversa 500 alevins; 11 mois après il en captura 2, environ 2 km. en amont du plus haut point de déversement; depuis, rien.

Département des Pyrénées-Orientales.

3^{me} Cas. — La Truite arc-en-ciel fut introduite par M. de Redon dans le réservoir des Bouillouses en 1935 ou 1936. Depuis lors, on en a pris, chaque année et encore en 1949, de 15 à 16, mais elle devient de plus en plus rare.

4^{me} Cas. — Dans le Maurcillas, il existe des Truites arc-en-ciel provenant d'alevinages effectués avant 1938 : ces poissons se seraient donc reproduits.

Département du Cantal.

5^{me} Cas. — Un déversement de Truites arc-en-ciel a été exécuté le 20 juin 1934. Depuis lors, de nombreuses captures ont été faites portant parfois sur de grosses pièces (une de 3 kg. 5 en 1949, par le garde chef AZEMAR); comme il en a été pris également de 100 à 125 gr., il semblerait donc bien qu'il y ait eu reproduction.

Seuls les cas 2, 4 et 5 intéressent des cours d'eau : encore n'est-on pas absolument certain qu'il n'y ait pas eu des alevinages inconnus des enquêteurs; peut-être aussi, ces ruisseaux présentaient-ils des caractères d'isolement analogues à ceux mis utilement à profit par M. VOUGA. Quoiqu'il en soit, ces quelques cas isolés et insuffisamment prouvés ne peuvent permettre de conclure à l'acclimatation de la Truite arc-en-ciel.

Je ne pense pas toutefois qu'il faille en prohiber l'emploi dans nos rivières, à la condition de la déverser le plus tard possible, à l'état de truitelles ayant la taille régle-

mentaire ; même si elle n'a pas la possibilité de se reproduire, elle fera la joie du pêcheur.

(VII) L'Ecrevisse américaine (*Cambarus affinis* Say)

L'Ecrevisse américaine paraît avoir été introduite en Europe à la fin du siècle dernier, d'abord dans la région de Francfort en Allemagne vers 1890, par Max van der Borne, puis en France, à Fécamp par Raveret-Wattel, mais, semble-t-il, sans grand succès. De 1911 à 1913, un Allemand, **LESAULE**, en aurait immergé dans le Cher plusieurs milliers en provenance de son pays. En 1924, **LÉGER** la signale en abondance dans le Cher, au voisinage de Vierzon ; en 1932, **M. ANDRÉ** indique sa présence en Seine, à Juvisy, et, en 1934, dans la Marne à Créteil. Venait-elle du Cher ? **M. ANDRÉ** qui s'en est occupé à l'époque (1935), ne se prononce pas.



Figure 4. — Répartition actuelle de l'Ecrevisse américaine en France.

Quoi qu'il en soit, depuis cette date, le *Cambarus* prit en France, une extension considérable. On le cite dans vingt-neuf départements et il est abondant dans vingt d'entre eux.

1°) *Bassin de la Seine.*

Le *Cambarus pullule* littéralement dans la Seine à Paris et dans les canaux avoisinant cette ville où on le pêche en grande quantité; on le trouve dans ce fleuve jusqu'aux environs de Nogent-sur-Seine (Aube), ainsi que dans l'Oise, la Marne, la Viosme, l'Essonne, l'Yèvre et toutes les sablières qui bordent la Seine. Il est abondant dans l'Yonne, de Villeneuve-la-Guyard à Auxerre, dans le canal de Bourgogne, dans l'Armançon et le Serein. On le rencontre dans le Loing. On commence à le pêcher en Marne entre Couilly St-Germain et Esbly; il remonte même, mais pas sur un long parcours, le cours du Morin, affluent de la Marne. Depuis une dizaine d'années, il peuple le canal de la Marne à la Saône, dans le département de la Haute-Marne. On ne le trouve pas dans l'Eure.

2°) *Bassin de la Loire.*

Si le *Cambarus* est très rare dans la Loire, dans le cours supérieur (départements Hte-Loire, Loire, près de Roanne) comme dans son cours moyen, et s'il est peu abondant dans la Nièvre, il surabonde dans le Cher et ses affluents, dans le Loir, la Cisse et le canal du Berry; il est très abondant dans le canal d'Orléans, le canal du Loing et la région de Montargis, dans l'Indre sur tout son parcours; on le trouve dans la Vienne mais en moins grande quantité, jusqu'en amont de Limoges, au barrage de Palais-sur-Vienne; il ne remonte la Creuse où il n'est jamais abondant que jusqu'au barrage d'Eguzon; on ne le trouve pas dans les affluents de la Haute-Vienne, au cours trop rapide.

Depuis une quinzaine d'années, il peuple la Maine près du confluent avec la Loire vers la Pointe-Bouchemaine mais on ne le signale pas dans la Mayenne et la Sarthe.

3°) *Bassin de la Garonne.*

Dans le Tarn, le *Cambarus* serait rare. Il existerait en certains points de l'Hers, affluent de l'Ariège, à Chalabre notamment. On le trouve dans l'Aveyron depuis 1949 dans sa traversée du département du Tarn-et-Garonne à la suite d'immersions faites par la Société de Pêche de Lescos. On le rencontre dans la Gimone en amont de Monbardon, sur l'Arrats, en amont de Sère et on poursuit les tentatives d'acclimatation dans le département du Gers.

Les renseignements seraient à vérifier et il convient d'être prudent sur le fait même de l'acclimatation des *Cambarus* dans le bassin de la Garonne.

En résumé, il serait presque inexistant dans le Bassin de la Garonne.

4°) *Bassin de la Charente.*

Il existe depuis 3 ans environ, et progresse régulièrement, malgré une épidémie en 1949. On le rencontre jusqu'à Saintes et il est très abondant entre le Pont de Brives et le Pont de Beillant.

5°) *Bassin du Rhône.*

On ne le rencontre que dans la Saône.

Il n'existe que dans quelques affluents du cours supérieur de cette rivière mais prend de l'extension dans son cours moyen (en aval du barrage de Paray (Côte d'Or) et dans ses affluents à courant lent) ; on le trouve dans le canal de Bourgogne, dans le canal du Rhône au Rhin, depuis 1943. C'est par l'Yonne qu'il se serait introduit dans le canal de Bourgogne. Dans la Basse-Saône, entre Châlon et Lyon, il est apparu depuis 1944 : il est maintenant abondant, ainsi que dans le canal du Centre.

6°) *Bassin du Rhin.*

On en rencontre quelques exemplaires seulement dans le Haut-Rhin.

En résumé, l'Ecrevisse américaine est en voie d'extension rapide dans le Bassin de la Seine, dans le Bassin de la Loire et dans la Saône. Elle est absente des cours d'eau à courant rapide comme le Rhône ou la Garonne, ainsi que des cours d'eau du Nord et de l'Est de la France. On ne la trouve pas dans les Alpes, le Jura, les Pyrénées, la Bretagne.

Ce Crustacé paraît bien avoir gagné les bassins voisins de la Loire où il apparut en premier lieu, par les canaux, la Seine d'abord par le canal de Briare et le canal du Loing, la Saône par le canal de Bourgogne, le Rhin par le canal du Rhône au Rhin, la Charente, probablement par des introductions.

(VIII) Le Crabe chinois

(*Eriocheir sinensis* H. Milne Edwards)

Le Crabe chinois, migrateur thalassotoque qui croît en eau douce et se reproduit en mer, est apparu pour la première fois en Europe en 1912 dans l'Aller, affluent de la Weser. Peu après, on le rencontrait régulièrement dans l'Elbe inférieure. C'est à partir de bassins de ces deux

fleuves, Elbe et Weser, que sa dissémination se fit rapidement en Europe, dans les fleuves tributaires de la Baltique et de la Mer du Nord. Il atteint la Hollande en 1931 et la Belgique en 1933.

C'est sans doute par bateau que ce Crustacé fut amené fortuitement d'Extrême-Orient à Hambourg. On a émis plusieurs hypothèses; la plus vraisemblable est son transport accidentel par les réservoirs de lest, remplis d'eau lorsque le bâtiment est peu chargé; les ouvertures par où entre le liquide y sont assez grandes pour permettre l'accès de petits crabes et il a été démontré expérimentalement que ceux-ci pouvaient y séjourner et y grandir.

Le Crabe chinois a été signalé en France pour la première fois en 1936 par L. GALLIEN. L'année suivante, H. HOESTLAND signalait son installation en Flandre française entre Gravelines, St-Omer et la frontière belge. Sa progression dans notre pays a été lente. Il ne gagne le Boulonnais qui est totalement isolé hydrographiquement qu'en 1943; on le mentionne en Somme en 1942. En 1943, on en prend quelques exemplaires dans l'estuaire de la Seine et en 1947, dans la région de Rouen. En 1947, le Dr Laurain signale sa présence à Reims, dans le canal de la Marne à l'Aisne, à 290 kilomètres de la mer.

Actuellement, le Crabe chinois occupe une partie importante de la Flandre, mais il n'est très abondant que dans la partie côtière riche en canaux, marais et fossés d'assèchement, reliés à la mer par deux fleuves côtiers, l'Yser et l'Aa, et par deux canaux exutoires aboutissant à Dunkerque et à Calais. On le trouve dans tous les fleuves côtiers de la Mer du Nord et de la Manche jusque dans la Basse-Seine, l'Oise et ses affluents, mais il n'est pas abondant.

Voici comment H. HOESTLANDT qui suit attentivement la progression du Crabe chinois en France explique la lenteur de ces migrations :

« Reconnaissons d'abord que les trois migrations collectives qui s'effectuent au cours de la vie du Crabe (montée des jeunes des eaux salées vers les eaux douces, descente des adultes vers la mer, remontée des adultes après la période de reproduction) facilitent l'extension le long des côtes et la pénétration à l'intérieur du pays.

Examinons chacun des territoires envahis.

En Flandre française, l'extension a pu se faire par la Mer du Nord et par les eaux douces qui unissent les Flandres française, belge et hollandaise en un unique réseau. Quant à la pénétration vers l'intérieur, elle demeure très limitée. En voici les causes probables : d'une part la pollution des eaux par les usines situées le long des cours

d'eau arrête le crabe (c'est ce qui se produit pour la Lys et pour l'Escaut en amont de Gand ainsi que pour l'Aa en amont de St-Omer) ; d'autre part les obstacles importants sont difficilement franchissables (la liaison entre la France maritime et la Flandre intérieure ne peut s'effectuer que par un seul canal (canal de Neuffossés) qui est séparé de l'Aa par un bac ascenseur ou par sept écluses successives).

Dans le Boulonnais, l'isolement hydrographique exige la pénétration par mer. Il y a lieu de remarquer que l'*Eriocheir* signalé le long de la côte en 1936 ne se trouve dans les fleuves côtiers qu'en 1943 ; c'est probablement dû aux courants côtiers qui chasseraient les larves ou jeunes stades vers le Nord.

Dans la Somme, la capture de crabes dans l'estuaire avant celles dans le cours du fleuve porte à croire à une extension par mer et non par les canaux liant l'Escaut à la Somme, ce qui exigerait d'ailleurs la traversée d'eaux polluées. La pénétration profonde à l'intérieur du pays s'explique principalement par l'influence du courant car ce crabe manifeste un rhéotropisme nettement accusé qui sera positif ou négatif selon l'âge. Or la Somme draine des territoires plus étendus que les fleuves côtiers situés plus au Nord et pénètre plus profondément vers l'intérieur ; le courant y est suffisamment rapide, au moins en certaines époques de l'année, pour être perçu par les *Eriocheir*.

Enfin, dans la Seine, les captures de l'Estuaire et de Rouen prouvent une extension par mer. Quant à l'*Eriocheir* pris à Reims, trois voies d'accès sont possibles : Meuse, Seine, Somme, ce qui correspond aux distances suivantes de la mer : 600 km., 500 km., 290 km. Dans la Meuse, le crabe abonde en 1947 jusqu'à Namur et une pénétration jusqu'à Reims par les canaux reliant la Meuse à cette ville n'est pas impossible, mais demeure peu probable par suite de la grande distance entre Reims et la mer par cette voie. Dans la Seine les captures sont rares tant à l'estuaire qu'à Rouen et Reims est très éloignée de l'embouchure du fleuve. Dans la Somme enfin, les captures sont plus fréquentes et l'*Eriocheir* a été signalé à Saint-Christ soit à 140 km. de Reims par les canaux unissant la Somme à l'Oise et l'Oise à l'Aisne. Ce trajet (d'une longueur égale à la moitié des autres) semble constituer la voie probable de la pénétration de l'*Eriocheir* jusqu'à Reims. »

CONCLUSION

Que faut-il conclure de ces acclimatations ?

Il en est de bonnes, comme celles de l'Ecrevisse américaine et du Sandre. L'Ecrevisse américaine vit parfaitement dans de larges rivières où ne se plaisent pas les dif-

férentes espèces d'écrevisses indigènes; elle ne leur fait donc aucune concurrence et le malheur n'est pas bien grand si quelques pêcheurs à la ligne en prennent des exemplaires au ver, à la place d'un gardon. C'est un Crustacé excellent et son exploitation commerciale aux engins qui se pratique en Saône et sur Seine notamment n'est pas négligeable.

Il convient d'être plus réservé sur la propagation du Black-Bass; ce poisson a de très grosses qualités : sa chair est excellente et il est très recherché des pêcheurs au lancer, mais c'est un vorace. Sa propagation est heureusement très lente et ne paraît pas devenir dangereuse pour notre peuplement indigène qu'il convient de protéger.

Enfin l'acclimatation du Poisson-Chat, de la Perche-Soleil et du Crabe chinois est franchement mauvaise; le Poisson-Chat, s'il est de chair excellente, est redouté des ménagères en raison de ses nageoires piquantes et il s'est développé aux dépens de nos bonnes espèces; quant à la Perche-Soleil, trop plate, elle n'a pas même la valeur alimentaire du Poisson-Chat.

Il semble donc que la réussite brillante d'acclimations douteuses ou mauvaises dont trois au moins, celles du Poisson-Chat, de la Perche-Soleil et du Black-Bass, ont été favorisées par l'homme, doive inciter à la prudence. La Société Nationale d'Acclimatation, grâce à l'esprit scientifique qui l'anime, a toujours mis en garde contre des introductions hâtives. Nous avons dans nos cours d'eau d'excellentes espèces bien adaptées et qu'on tente justement à l'heure actuelle, de propager dans certaines de nos colonies, le Maroc ou Madagascar par exemple, moins bien pourvus que nous. Pourquoi ne pas les conserver ? Il est toujours dangereux de rompre l'équilibre biologique d'un cours d'eau et lorsque celui-ci est dépeuplé, mieux vaut faire appel à nos espèces indigènes qu'à des espèces exotiques; s'il faut, à tout prix, procéder à une acclimatation, on doit s'entourer de toutes les garanties nécessaires et la limnologie peut nous être d'un réel secours comme la géographie botanique dans le domaine forestier. Peut-être même n'est-elle pas suffisante ? Il n'y a pas d'eaux strictement closes et c'est pourquoi on ne peut prévoir où et quand s'arrêtera l'extension d'une espèce nouvelle. Le Poisson-Chat provient de quelques sujets échappés fortuitement du Muséum en 1871 et le Crabe chinois de quelques individus ramenés en 1912 par hasard de Chine à Hambourg, dans un bateau où ils passèrent inaperçus.

Si, à un autre point de vue, l'on examine la « dynamique » de l'extension de ces espèces, on peut dire que le

Poisson-Chat et la Perche-Soleil ont atteint à peu près leur état d'équilibre, contrairement à l'Ecrevisse américaine qui s'étend rapidement, au Black-Bass et au Crabe chinois qui agrandissent leur aire, lentement mais d'une façon continue.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- 1934 ANDRÉ (M.). — Sur une Ecrevisse Américaine pullulant aux portes de Paris. *C. R. Acad. Scienceš*, t. 199 p. 538.
- 1934 ANDRÉ (M.). — Une Ecrevisse Américaine (*Cambarus affinis Sav*) pullulant aux portes de Paris. *Bull. Mus. nat. hist. nat.* 2^e s., t. VI, p. 415.
- 1934 ANDRÉ (M.). — Une Ecrevisse Américaine acclimatée dans la Marne aux portes de Paris. *Bull. Soc. nat. Acclimat.*, Séance du 8 Novembre 1934.
- 1935 ANDRÉ (M.) et LAMY (E.). — Les Ecrevisses de France, Paris, pp. 1-89.
- 1907 CHAPPELLIER (A.). — Note sur un essai d'élevage d'*Ameiurus nebulosus* LESUEUR, dans le Loiret. — *Bull. Soc. Centr. Aquicult.*, pp. 254-256.
- 1936 GALLIEN (L.). — Apparition de *Eriocheir sinensis* H. M. EDW. sur les côtes françaises du Boulonnais. *Bull. Soc. Zool.*, t. 61, pp. 204-206.
- 1894 GIARD (A.). — La Truite arc-en-ciel en Belgique. *Bull. Soc. Centr. Agricult.* 2^e partie, p. 226.
- 1894 GIARD (A.). — Truite arc-en-ciel Son acclimatation en Allemagne et en Belgique. *Bull. Soc. Centr. Agricult.* 2^e partie, p. 14.
- 1937 HOESTLANDT (H.). — Pénétration de l'*Eriocheir sinensis* dans le réseau hydrographique de la Flandre Française. *Bull. Soc. Zool.*, t. 62, pp. 398-400.
- 1948 HOESTLANDT (H.). — Recherches sur la biologie de l'*Eriocheir sinensis* en France (Crustacé, Crustacé brachyoure). *Ann. Inst. Océan.*, vol. 24, 1, pp. 1-116.
- 1949 HOESTLANDT (H.). — Données récentes de biogéographie sur l'extension de l'*Eriocheir sinensis* (crabe chinois) en France. *Trav. de l'Assoc. inter. de limnologie théor. et appl.* pp. 168-172.
- 1894 JEUNET (N.). — Note sur le Cat. fish. *Bull. Soc. centr. Agricult.* pp. 251-252.
- 1908 KUNSTLER (J.). — *Ameiurus nebulosus* et *Eupomotis gibbosus*. *Bull. Soc. Nat. d'Acclimatation*, p. 238.
- 1932 KREITMANN (L.). — Les grandes lignes de l'Economie piscicole des Bassins français du Rhône. *Trav. Lab. Hydrob. et pisciculture Univ. Grenoble*, XXIV^e année, 1932, pp. 127-130.
- 1906 LAVOLLÉE (G.). — Contribution à l'étude du Poisson Chat. Son acclimatation dans le réservoir du Bourdon à St-Fargeau (Yonne). *Bull. Soc. Centr. Aquicult.*, pp. 289-298.

- 1905 LAVAUDEN (L.). — Recherches sur la biologie, l'élevage et l'acclimatation dans les eaux françaises du Poisson-Chat (*Ameiurus nebulosus* L. S.), Grenoble, 1905.
- 1924 LÉGER (L.). — Une nouvelle Ecrevisse dans les eaux françaises. *C. R. Ac. Sc.*, t. 179, p. 1205.
- 1925 LÉGER (L.). — Une nouvelle Ecrevisse dans les eaux françaises. *Trav. Labor. Piscicult. Univ. Grenoble*, XVI (1924), p. 147.
- 1945 LÉGER (L.). — Sur la présence en nombre de l'Ecrevisse Américaine *Cambarus* dans la Basse-Saône. *C. R. Ac. Sc.*, pp. 434-436.
- 1885 RAVARET WATTEL (C.). — Résumé des réponses au questionnaire sur la maladie des Ecrevisses. *Bull. Soc. nation. Acclimat.* 4^e s., II, p. 632.
- 1896 RAVARET WATTEL (C.). — Essai d'acclimatation d'Ecrevisses Américaines (*Cambarus*) à Fécamp. *Bull. Soc. centr. Agric. VIII*, p. 241.
- 1897 RAVARET WATTEL (C.). — Le *Cambarus virilis* à la station aquicole de Fécamp. *Ibid.*, IX, p. 113.
- 1898 RAVARET WATTEL (C.). — Les *Cambarus* en France. *Ibid.* X, p. 140.
- 1899 RAVARET WATTEL (C.). — Les *Cambarus* en France. *Ibid.* XI, p. 376.
- 1906 ROGER (Edgard). — L'acclimatation du Black-Bass. *Bull. Soc. Nat. Acclimatation*, p. 171.
- 1925 ROULE (L.). — Les Poissons des eaux douces de la France. Paris, pp. 1-228.
- 1934 SORNAY (I.). — La Truite arc-en-ciel et le repeuplement des rivières. *Bull. franç. de pisciculture*, ns 67, pp. 185-192.
- 1948 VIVIER (P.). — Présence du *Cambarus* en Charente. *Bulletin français de pisciculture*, ns 148, p. 125.

LES BOUQUETINS
ET LE PARC NATIONAL DU GRAND PARADIS
DEPUIS LA DERNIERE GUERRE

par le Docteur MARCEL A.J. COUTURIER

Le Parc avant 1943. — En 1934, le Parc National du Grand Paradis, modèle du genre en Europe, possédait environ 4.000 Bouquetins. Une surveillance à peu près parfaite donnait aux animaux une tranquillité qui leur permettait de se développer de remarquable façon dans un biotope idéal. La vaste superficie du Parc favorisait la ségrégation, mais non la consanguinité. Le monde doit à l'Italie la pérennité de l'espèce *Capra ibex* L. qui sans cette nation serait sans doute rayée depuis plus d'un demi-siècle des Mammifères vivant actuellement en Europe.

Par contre-coup, la Suisse a bénéficié de cette conservation, grâce à des montagnards italiens qui transportaient clandestinement de jeunes Bouquetins de l'année dans des vallées helvétiques par les cols de la frontière. Un de mes confrères de Genève, grand alpiniste, me signalait tout récemment, qu'il a souvent vu dans sa jeunesse, des chevreaux d'Ibex, âgés d'un mois à un mois et demi tout au plus, remontant, en juillet et en août, par Entrèves et la Vachey, le Val Ferrex italien et franchissant, sous la conduite de leurs « bergers » intéressés, les Cols du Petit Ferrex (2.480 m.) et du Grand Ferrex (2.543 m.) ou encore du Band'Array (2.700 m.) pour pénétrer dans le Val Ferrex suisse, où, d'Orsières et de Martigny, des personnes de connivence les prenaient en charge. A ces importations de sujets de sang pur, la Suisse doit de posséder à l'heure actuelle plus d'un millier de Bouquetins.

La constitution du Parc National du Grand Paradis a nécessité des efforts et des sacrifices que trop de nations ont tendance à minimiser ou à trouver naturels. C'est cette magnifique réalisation qu'une très mauvaise administration totalitaire d'abord et la dernière guerre ensuite ont terriblement mise à l'épreuve; le cataclysme l'a ébranlée au point qu'elle a failli disparaître.

L'Armistice du 8 septembre 1943. — Cette date sonnait le glas de la majorité des Bouquetins du Parc. Du jour au lendemain, l'anarchie s'installait. Les montagnards, résidant sur les limites ou à l'intérieur du Parc, pouvaient impunément assouvir leurs désirs réprimés depuis des lustres. Les soldats des armées de toutes les nations s'associaient au massacre et, depuis la fin de 1943 jusqu'en 1945, le gardiennage étant pratiquement supprimé, la destruction était telle qu'en 1945 il restait seulement un peu plus de 400 têtes dans le Parc. Les flots tumultueux de l'Orco charriaient des cornes de grands mâles que l'on pouvait recueillir de Ceresole Reale jusqu'à Pont Canavese. Indice caractéristique, on rencontrait des Ibex blessés, ce qui ne s'était jamais vu jusqu'ici. Les animaux affolés parcouraient des distances extraordinaires. Certains franchissaient le massif de l'Iseran et venaient s'installer sur les contreforts de la Grande Casse ou de la Grande Motte, ou même plus à l'ouest au-dessus d'Aussois. Du côté de l'arête frontière, dépassant au sud-est le groupe des Levanna, de petites hardes, par le Col Girard et la Pointe Clavarino, cherchaient un refuge dans les parois abruptes du Mulinet, de la Francesetti et même de la Ciamarella. Au nord-ouest, le Val de Rhêmes était dépassé et plusieurs exemplaires étaient signalés à la Grande Sassièr.

Ainsi, la magnifique vallée d'Aoste était sur le point de perdre le plus beau de ses ornements fauniques et, avec lui, la racine de sa tradition la plus caractéristique et la plus saine.

C'est à la fin de 1945 que je recevais de plusieurs professeurs de Turin et de Milan un cri d'alarme dans lequel se révélait l'angoisse de voir disparaître la noble espèce. J'écrivis à Paris au Ministère de l'Agriculture et au Conseil International de la Chasse, afin de les mettre au courant de la gravité de la situation. Il s'agissait en somme de rétablir en place les gardes du Parc et pour cela trouver les fonds nécessaires pour les rémunérer.

La renaissance du Parc par l'Italie elle-même. — Les qualités ancestrales du tempérament italien devaient une fois de plus se confirmer d'éclatante façon. Je dois à la vérité d'insister sur le fait que c'est *l'Italie seule, par ses propres moyens*, qui allait remettre sur pied le Parc National du Grand Paradis à l'heure la plus critique de son histoire.

L'amour de la nature est en honneur en Italie; les idées sur la protection de la faune et de la flore sont en train de faire des progrès considérables.

Après avoir sollicité les généreux Amis de la Nature de Suisse pour obtenir l'aide symbolique de 5.000 francs,

un petit groupe d'hommes désintéressés se mettait au travail avec un acharnement et un dévouement admirables, refusant avec dignité la proposition de location du Parc par des chasseurs étrangers. Les Valdotains eux-mêmes se rendant compte du péril que courait leur vallée ajustaient, si je puis dire, leurs idées aux circonstances et favorisaient par leur attitude tout ce qui pouvait contribuer à la renaissance du Parc.



Figure 1. — La Grivola, vallée de Cogne, en descendant de la cabane du Nomenon. Cliché de l'Auteur, 14 août 1949.

A Turin, un homme qui a toujours montré un enthousiasme pour tout ce qui touche la nature, d'ailleurs alpiniste célèbre, le Professeur Renzo Videsott passait à l'action avec une foi inébranlable. Depuis la fin de 1943 déjà, il avait souligné les erreurs commises concernant le Parc à l'Administration totalitaire et alerté les pouvoirs publics et les bonnes volontés. Le climat était créé. Mais que de difficultés il dut vaincre pour obtenir un résultat ! La mentalité de quelques-uns de ses compatriotes était à modifier. Malgré les obligations matérielles qui assaillaient à cette époque tout habitant d'une nation belligérante, il fit passer les intérêts du Parc avant son confort domestique et sa situation ; il concentra toute son activité vers un seul but : sauver les Bouquetins du Parc. Sous l'occupation, exposant sa vie en maintes circonstances, il effectua à Valsavaranche et à Cogne des déplacements dont le but était une mise au point de la réorganisation de son cher Parc. Sa propre fortune était mise à contribution, mais rien ne pouvait arrêter l'homme qui s'était promis de donner aux montagnes du Grand Paradis leur faune d'avant-guerre.

Ses efforts officiellement reconnus, il fut nommé Commissaire extraordinaire du Parc National du Grand Paradis de 1945 à 1947 ; il allait être aidé dans sa tâche actuelle de Vice-Président et Directeur technique du Parc National par le Professeur Luigi Sertorio, de Turin, élu Président par les treize membres du Conseil d'Administration du Parc. Outre quatre professeurs d'université et un géologue de grand renom, ce conseil possède un jeune travailleur enthousiaste : le Valdotaïn Mario Stevenin.

Les populations de la vallée de l'Orco et surtout du Val d'Aoste (Valsavaranche et Cogne) apprécèrent rapidement le mouvement de reconstitution, s'y associèrent et bientôt contribuèrent à la renaissance du Parc dont l'existence était un attrait de leur région. L'indépendance administrative d'une région autonome, comme le Val d'Aoste, joua un rôle considérable et favorable dans le relèvement de la grande réserve.

Rome ne pouvait pas rester insensible au courant d'opinion qui peu à peu gagnait la masse. Le gouvernement comprenant son devoir envoya des crédits, d'abord peu importants, mais bientôt suffisants pour payer les gardes. Intelligent et patient, R. Videsott réorganisa le gardiennage qui était l'orgueil du Parc avant la guerre.

Le Parc au début de 1950. — En compagnie du Professeur R. Videsott, j'ai eu l'honneur de visiter une partie du Parc National en août 1949. J'ai été émerveillé par l'œuvre accomplie. C'est la vallée de Cogne qui a fait l'objet de notre déplacement. Je ne parlerai pas de l'accueil qui m'a été fait, mais seulement de la rénovation de la grande réserve. R. Videsott a imposé une discipline rigoureuse à ses gardes ; il y est arrivé moins par la force que par la conviction qu'il a su donner à ses hommes. En un mot, il leur a fait partager sa foi et son idéal.

Le garde-chef de la vallée de Cogne contrôle régulièrement tout ce qui se passe dans chaque vallon. Tout vallon est pourvu d'une cabane parfaitement tenue où la meilleure hospitalité est réservée aux touristes et aux alpinistes. Elle abrite deux gardes auxquels est dévolue la surveillance d'une zone bien définie. Les gardes sont munis d'un mousqueton de l'armée. Rien n'échappe à leur longuevue, ni un touriste, ni un chien errant. Ils connaissent non seulement la densité en Bouquetins de leur territoire, mais aussi la composition des hardes, le nombre de mâles, de femelles, de nouveau-nés, de sujets malades ; ils se rendent compte de l'inquiétude possible et des pérégrinations des bêtes. Leur tournée quotidienne se termine aux confins de leur zone, point où ils rencontrent leurs collègues de la

région voisine. Chaque fois qu'un sentier facilite leurs tournées, ils n'hésitent pas à le tracer eux-mêmes. Toutes les observations intéressantes qu'ils ont pu recueillir sont consignés chaque soir sur le livre de la cabane. J'ai connu en quelques jours de nombreuses équipes de gardes. Toutes m'ont frappé par le souci qu'elles avaient de leur devoir à remplir et par la conviction avec laquelle elles l'accomplissaient.

Dans le Parc, la protection de la nature est totale, comme le veut le Conseil d'Administration. Si le Bouquetin est le joyau du Parc, l'espèce la plus spectaculaire et la plus précieuse — l'effectif du troupeau en ce début de l'année 1950 est de 1.329 têtes — il va de soi que toutes les autres espèces sont protégées. Je ne parle pas seulement des animaux gibier comme le Chamois (au nombre de 3.000 environ), le Lièvre variable, la Marmotte, le Lagopède alpin, le Tétrax lyre et la Perdrix bartavelle, mais aussi de toutes les espèces qui au prime abord pourraient paraître nuisibles comme le Renard, les Mustélidés et surtout les Rapaces, l'Aigle Royal en particulier, sans compter les Serpents et les Insectes. Ainsi l'équilibre biologique est-il maintenu. Un jour où mes yeux se posaient avec trop d'insistance sur les trois tranchées parallèles qui signent un déterrage de Marmottes, R. Videsott prit les devants pour me dire que c'était encore une erreur de la guerre qui ne se reproduirait jamais plus. Il maintient un contact permanent avec les gardes en allant les visiter dans leurs cabanes et, par tous les moyens, il s'efforce d'intéresser les pouvoirs publics au parachèvement de son œuvre.

Totale, cette protection de la nature s'étend aussi aux plantes. Avec raison, R. Videsott ne veut pas qu'on arrache les espèces végétales. Je le vois encore préférant cueillir lui-même un bouquet d'Edelweiss pour me l'offrir, de crainte que je ne déracine sans précaution la plante entière. Toute la foi de cet homme est dans ce geste que je ne suis pas prêt d'oublier. Les plus infimes détails concernant le Parc lui tiennent à cœur, jusqu'à ramasser un papier qui à ses yeux profane le paysage. Car il veut non seulement protéger la nature, mais la faire connaître dans toute sa beauté, donc intacte, aux nombreux touristes qui parcourent le Parc. Il veut favoriser l'éducation du public par la nature elle-même.

A ce propos, je dois ajouter que le Parc National du Grand Paradis est une des régions les plus belles des Alpes. Je l'ai parcouru en tous sens et ai fait, en plus des voyages d'études, plusieurs ascensions dont celle du Grand Paradis (4.061 m.) en 1926, au cours de laquelle j'avais été impressionné en apercevant près du refuge Victor-Emmanuel une

bande de Bouquetins; c'était ma première vision de ces merveilleux animaux. Peut-être les travaux pratiqués contre la frontière française près du Col de la Galise ont-ils altéré en ce point la sauvage grandeur du paysage; mais d'un autre côté on leur doit la création du superbe lac artificiel de Ceresole Reale. Ce n'est pas non plus sans une certaine émotion que j'ai parcouru ces sentiers dallés de grandes pierres par lesquels Victor-Emmanuel II se rendait à ses postes pour tirer le Bouquetin; il ne faut pas oublier que c'est à ce roi-chasseur que nous devons la conservation de l'Ibex dans les Alpes.

Le Bouquetin dans le Parc. — Les montagnes du Grand Paradis constituent pour le Bouquetin un biotope des plus parfaits. Chacune des grandes vallées de Cogne, de l'Orco, de Rhêmes et de Valsavaranche, dont seule la dernière est entièrement située dans le Parc, lui offre des conditions mésologiques idéales. Été comme hiver, l'animal trouve des abris contre les orages et les intempéries. Il sait éviter neige et glaciers qui ne lui conviennent pas pour s'installer dans le rocher où son sabot en fait le grimpeur le plus prestigieux qui soit. Dans la face orientale de la Galise aux schistes délités, j'ai vu des Chamois faire demi-tour devant un passage victorieusement franchi par une harde d'Ibex, qui comprenait un mâle de près de 100 kilos. Il faut avoir vu cette bête aux formes massives s'avancer avec majesté sur des corniches étroites, en penchant vers le vide sa tête lourdement coiffée, sauter sans élan d'un bloc à l'autre avec une précision impeccable, fuir au galop sans déraiper sur les sables d'une moraine croûlante ou surmonter à toute allure par des sauts alternés les faces d'un dièdre vertical.

En toute saison, les versants de nombreux sommets du massif offrent au Bouquetin une excellente provende; les gazons y sont surtout formés de plusieurs Graminées appartenant au genre Fétuque. Les trois espèces les plus abondantes sont la Fétuque des moutons *Festuca ovina* L. (1) de loin la plus répandue, la Fétuque naine *F. pumila* Chaix (2) et la Fétuque rouge *F. rubra* L. (3). Ces plantes

(1) Par *F. ovina* L. *sens. lat.*, il s'agit ici des variétés *duriuscula* (L.) Koch et *scardica* Griseb. (= *F. Halleri* All.), appartenant toutes deux à la sous-espèce *lavis* Hack.

(2) Par *F. pumila* Chaix, il s'agit ici de la sous-espèce *eu-varia* (Hack.) R. Lit., var. *scabriculmis* (Hack.) R. lit., sous var. *vulgaris* (St. Y.) R. Lit. (= *F. varia* Haenke *sens. str.*), — et de la sous-espèce *pumila* (Chaix) R. Lit., var. *minor* (N.) R. Lit.

(3) Par *F. rubra* L., il s'agit ici de la sous-espèce *violacea* (Gaud.) Hack. (= *F. violacea* Gaud. *sens. str.*), var. *violacea* Hack., sous-var. *Schleicheri* St. Y.

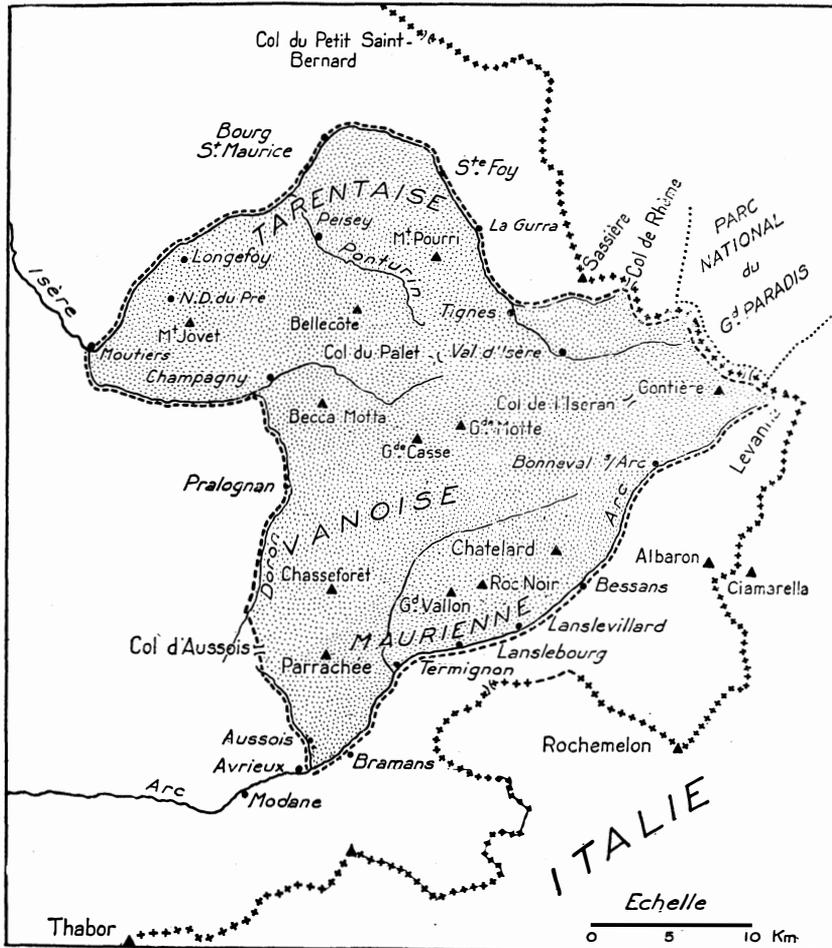
dépassent 3.000 mètres et atteignent parfois 3.400 mètres. La première espèce de ces Fétuques (*F. ovina*), appelée en Italie *olina*, constitue la principale nourriture du Bouquetin. En hiver, il la recherche sur les versants abrupts exposés au midi où la neige coule en fondant, ce qui met l'herbe à découvert. De plus, souvent à cette époque, la base de la Graminée, juste au-dessus de la racine, repousse verte et tendre à l'altitude de 2.000 et 2.500 mètres; c'est un régal pour le Ruminant affamé.

Outre les conditions favorables du milieu, le cheptel ibérique jouit grâce aux gardes d'une tranquillité totale, car il n'est pour ainsi dire jamais effrayé ni pourchassé. Certains mâles atteignent par la taille les limites que leur assigne le cadre de l'espèce et je sais trois ou quatre boucs de toute beauté, armés de trophées magnifiques.

Il est à souhaiter que le Parc soit augmenté, à l'ouest, de toute la rive gauche du Val de Rhêmes jusqu'aux arêtes du Valgrisanche — à l'est, du triangle compris entre Sparone et Ronco, et formé par la rive gauche de l'Orco et la rive droite de la Soana — au sud, de Chiapili, de Ceresole et de Noasca, de la bande sise entre l'Orco et la frontière française.

Les devoirs de la France vis-à-vis du Parc National du Grand Paradis. — Nous, Français, pouvons nous réjouir que notre frontière du fond de la Maurienne et de la Tarentaise soit limitrophe avec le Parc National du Grand Paradis. En effet, de la Pointe de la Galise au nord-ouest à la Cime de l'Uja au sud-est, la frontière franco-italienne, par le Col de la Galise, le Grand Cocor, les Cimes de la Vache et d'Oin, le Pas du Bouquetin, la Cime et le Col du Carro, limite l'extrémité sud-ouest du Parc sur plus de 8 kilomètres. Cette proximité nous vaut de compter encore le Bouquetin parmi les Mammifères de la faune de France. Assez souvent, des sujets entreprenants pénètrent en Haute Tarentaise par le Col de la Galise et viennent se fixer, au-dessus de Prariond, sur les versants méridionaux du Roc de Bassagne, de la Pointe de Calabre, de la Pointe de Bazel et même, plus à l'ouest, de la Tsanteleina; d'autres, remontant l'arête rocheuse sud de la Cime d'Oin vont, par le Pas du Bouquetin, à l'Aiguille Rousse et surtout à l'Aiguille de Gontière; cette dernière entièrement située en France constitue sur notre sol un lieu d'élection unique pour l'Ibex. Enfin, toujours en Haute Maurienne, plus rarement toutefois, quelques spécimens isolés franchissant le Col du Carro, longent le Glacier de Derrière les Lacs et s'installent à l'Ouille des Pariotes. Les apparitions erratiques observées à la Sassièra, à la Grande Motte et la

Grande Casse, au Mulinet, à la Francesetti et à la Ciarella, sont aussi des apports que nous devons au voisinage du Parc National italien. Il faut bien le dire, c'est grâce à l'Italie et à sa grande réserve que nous avons assez souvent des Bouquetins en France.



Carte n° 1. — La réserve souhaitable en France.

Cet avantage nous impose des devoirs. Un Français ne doit pas se laisser tenter de pénétrer dans le Parc pour abattre un Bouquetin, ce qui lui est relativement facile, car c'est du côté de notre frontière que le Parc National du Grand Paradis est le plus vulnérable et que le gardiennage

y est le plus difficile. Il serait indispensable de protéger tous les Ibex qui pénètrent sur le territoire français et qui ne demandent qu'à y demeurer, car le biotope leur est favorable, autant que celui du Parc lui-même. Pour cela nous avons à notre disposition trois moyens d'action.

Le plus simple serait d'organiser une surveillance particulière avec gardes spécialisés, habitant la région et chargés du gardiennage en amont de Val-d'Isère pour la Tarentaise et en amont de Bonneval-sur-Arc pour la Maurienne. Une équipe de deux gardes pour chacune des vallées serait suffisante. C'est de loin le procédé qui coûterait le moins cher aux finances françaises et qui ménagerait le mieux les intérêts cynégétiques des montagnards corrects.

Une autre méthode consisterait à créer une zone interdite à la chasse sur une bande de 5 kilomètres, parallèle à la frontière et dépassant largement les limites du Parc depuis l'arête ouest de la Grande Sassièrè à l'arête ouest d'Albaron-Ciamarella. Ce territoire réservé protégerait en principe tous les Bouquetins poussant une incursion en France.

Pas tous cependant. Et le moyen idéal de favoriser un essaimage qui ne demanderait qu'à réussir serait de créer un Parc national français, tel que je l'ai préconisé dès 1943 (1) et de lui attribuer sans restrictions les limites que je lui ai fixées à cette époque. Une telle création serait notre devoir envers l'Italie en même temps qu'elle servirait notre intérêt national.

(1) Cf. Dr. Marcel A. J. COUTURIER. — Projet d'un Parc National à Bouquetins en France. — *Mammalia* (Paris, imp. André), juin 1943, in-8° (16,5×25 cm.), t. VIII, n° 2, pp. 80-85, 1 carte, - et *Revue de Géographie Alpine* (Grenoble, imp. Allier), 1943, in-8° (16,5×25 cm.), t. XXXI, fasc. 3, pp. 393-398, 1 carte.



L. Le Charles, phot.-imp.

Ch. Vaucher, phot.

- 1. - Bouquetin mâle adulte**
2. - Bouquetins mâles assez jeunes
(Piz Albris, Grisons, Suisse)

LES ASSOCIATIONS MYCORRHIZIENNES DES ARBRES FORESTIERS

par M. Fernand MOREAU

Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de Caen

Nous présenterons ici plusieurs épisodes de la vie cachée des grands bois en décrivant quelques aspects des relations qui s'établissent dans les profondeurs de l'humus entre les racines des arbres et les filaments ténus qui constituent le mycélium des si nombreux champignons de la forêt.

Racines et filaments fongiques étendent dans le sol la chevelure de leurs ramifications; de leur rencontre résulte souvent un organe nouveau qui n'est ni exclusivement une racine, ni exclusivement un mycélium; on l'appelle une mycorrhize, de deux mots grecs, *riza* et *mukes*, qui signifient respectivement racine et champignon.

Des mycorrhizes naissent, en dehors des forêts, de semblables alliances entre des Champignons et des racines de végétaux variés; elles intéressent par exemple les Bruyères de nos landes, les Orchidées de nos serres ou de nos campagnes, un très grand nombre de nos plantes herbacées, les arbres de nos plantations fruitières, mais nous nous limiterons ici aux seules mycorrhizes de nos arbres forestiers et nous résumerons, en insistant sur les plus récemment acquises, nos connaissances sur ces productions. Indiquons qu'une documentation copieuse sur les associations mycorrhiziennes en forêt a été réunie depuis FRANK (1885) par toute une série de chercheurs, parmi lesquels STAHL (1900), VON TUBEUF (1903), MANGIN (1910), MELIN et ses collaborateurs (1917-1950), RAYNER (1927-1947), PEYRONEL (1920-1938), HATCH (1934-1937), ROMELL (1934-1945), BJÖRKMAN (1937-1949), LIHNELL (1939), MAC DOUGAL et LINDQUIST (1939), DUFRENOY (1940-1950), FINN (1942), MOELLER (1947), SCHMIDT (1947), GUINIER (1949), NORKRANS (1950), et que RAYNER (1926-1927, HATCH (1937), BJÖRKMAN (1949) ont, entre autres, exposé la bi-

bliographie étendue des travaux consacrés aux mycorrhizes des arbres forestiers.

Fréquence des associations mycorrhiziennes en forêt.

Les associations mycorrhiziennes ne sont nullement une rareté en sol forestier. Quiconque a recueilli, même dans un but mycophagique, des Champignons dans les bois a remarqué un rapport entre les Champignons et les essences sous lesquelles on les récolte habituellement. Par exemple, le *Lactarius deliciosus*, le *Tricholoma rutilans*, le *Flammula sapinea*, les *Gomphidius* sont les hôtes des bois de résineux ; plus précisément, le *Sepultaria sumneriana* se rencontre sous les Cèdres, le *Boletus granulatus* sous les Pins, les *Boletus elegans* et *cavipes* sous les Mélèzes ; par contre, *Tricholoma pessundatum*, *Lactarius controversus* se trouvent sous les Peupliers, *Boletus aurantiacus* est fréquent sous les Trembles, *Collybia longipes* est un habitué des hêtraies ; de la même façon, les récolteurs de truffes les trouvent surtout abondantes dans le sol des chênaies.

Le plus souvent, la fidélité de tel champignon à telle essence laisse soupçonner le lien concret qui unit l'arbre et le champignon dans une association mycorrhizienne.

Morphologie d'une mycorrhize.

De cette présomption on peut souvent faire une certitude. En écartant avec précaution l'humus dans lequel ils sont plongés il est possible de suivre les filaments mycéliens depuis les « chapeaux » massifs qui permettent leur identification jusqu'aux radicelles d'un arbre du voisinage. A la rencontre des deux organes on observe qu'un manchon mycélien blanc entoure sur une longueur de un ou quelques centimètres les ramifications courtes et trapues d'une radicelle légèrement plus épaisse que les radicelles voisines exemptes de rapports avec des champignons ; racine et mycélium adhèrent assez fortement pour qu'on ne puisse les séparer sans brisure. Une coupe mince de la mycorrhize examinée au microscope révèle la pénétration du mycélium dans les couches superficielles de la racine. Il s'insinue entre leurs cellules, circule dans l'épaisseur des membranes qui séparent ces dernières, anastomose ses ramifications en un réseau intercellulaire (réseau de Hartig) et pénètre parfois dans les cellules elles-mêmes.

En présence de l'intimité de ces rapports morphologiques, on parle d'une vie en commun, d'une symbiose entre le champignon et la racine et nous entendons le mot de symbiose dans son sens étymologique ($\sigma\upsilon\nu$, ensemble ; $\beta\iota\omicron\varsigma$, vie) qui ne préjuge rien de la nature des échanges qui s'établissent entre les deux constituants de la mycorrhize.

Déterminisme de la formation des mycorrhizes.

On sait provoquer la formation des mycorrhizes. L'inoculation directe dans le sol de champignons des mycorrhizes, ou l'addition au sol de terre prélevée dans un terrain où on a reconnu la présence de nombreuses mycorrhizes, favorisent l'apparition de ces dernières dans les sols ainsi traités. D'une façon plus précise, dans les cultures au laboratoire on réunit, d'une part, de jeunes plantes obtenues exemptes de champignons par le dépôt dans un sol stérilisé de semences dont on a brossé, stérilisé, rincé la surface avec de l'eau stérile, et, d'autre part, des champignons qu'on soupçonne aptes à vivre en symbiose avec les racines des plantes précédentes; bien fréquemment des mycorrhizes apparaissent au bout de quelque temps dans ces cultures mixtes. C'est ainsi que MELIN (1936-1937) et quelques autres ont réalisé la synthèse des mycorrhizes par le rapprochement du *Boletus elegans* et du Méléze, du *Boletus luteus* et de divers Conifères, de l'*Amanita muscaria* et d'arbres divers (Pin, Epicéa, Méléze, Bouleau), de plusieurs *Boletus*, *Cantharellus*, *Tricholoma*, *Clitopilus*, *Cortinarius*, *Lactarius*, *Russula*, *Rhizopogon*, *Scleroderma* et d'arbres variés.

On sait encore par des fumures convenables accroître ou réduire la fréquence des mycorrhizes. Ainsi, dans un sol pauvre en azote immédiatement utilisable par l'arbre, pauvre en nitrates par exemple, l'addition de nitrate d'ammoniaque se montre à la fois propice à la croissance de l'arbre et défavorable à la formation de mycorrhizes; mais on sait que les sols qui sont le siège d'une nitrification active, et qui sont par suite riches en nitrates, sont peu propres au développement des mycorrhizes; par contre, un apport d'acide phosphorique dans un sol pauvre en azote accroît la fréquence des mycorrhizes; celles-ci se font moins nombreuses au contraire si le sol traité est riche en azote.

D'autre part, la lumière est favorable à la production des mycorrhizes. Pour qu'elles apparaissent, il est nécessaire que l'intensité lumineuse ne descende pas au-dessous de 6 % de la valeur qu'elle atteint aux heures d'éclaircissement maximum; s'abaisse-t-elle à 12 %, les mycorrhizes ne se font plus qu'en sol pauvre en azote utilisable par les arbres, elles manquent en sol riche en cet élément; le développement des mycorrhizes se montre satisfaisant dès que l'intensité lumineuse atteint et dépasse 23 % de sa valeur maximum.

Ces dernières observations laissent soupçonner le mécanisme de l'action de la lumière : la courbe qui exprime

les liens observés entre la fréquence des mycorrhizes et la luminosité coïncide avec celle qui traduit l'action de la lumière sur la formation des glucides et leur accumulation dans les racines. Aussi pense-t-on que la lumière favorise la production des mycorrhizes en accroissant celle des glucides dans les racines et on admet que les apports d'azote et de phosphore dans les expériences précédentes interviennent par le même mécanisme. D'une manière générale, on croit, avec BJÖRKMAN (1942), que le développement des mycorrhizes est favorisé par un excès d'hydrates de carbone solubles.

Une confirmation du rôle des glucides dans la formation des mycorrhizes est fournie par les expériences de strangulation. De jeunes arbres (Pins) sont soumis à leur base à une strangulation ménagée qui, sans les tuer, trouble l'alimentation de leurs racines; les glucides s'y font plus rares et la formation des mycorrhizes s'en trouve entravée.

Enfin certaines auxines présentes dans les feuilles en décomposition sont toxiques pour les mycorrhizes. On rend responsable du faible développement des Conifères dans les landes à Bruyères, qu'on tente de remplacer par des forêts, la présence dans leur sol de substances inhibitrices de la formation des mycorrhizes; des microorganismes, tels que des bactéries productrices d'acide sulfhydrique, prépareraient ces substances hostiles au travail du forestier.

Les constituants des mycorrhizes.

Dans les conditions favorables, des organismes variés prennent part à la constitution des mycorrhizes des arbres de nos forêts.

Ce sont d'abord la plupart de nos essences forestières, Chênes, Hêtres, Trembles, Châtaigniers, parmi nos feuillus, Pins, Sapins, Epicéas, Mélèzes, parmi nos résineux, qui fournissent très fréquemment l'un des deux organismes symbiotes.

L'autre est l'un des champignons que le sol des forêts nourrit en si grande abondance. C'est bien souvent un Basidiomycète à lames, comme les Tricholomes, les Amanites, les Cortinaires, les Lactaires, les Russules, ou un Basidiomycète à tubes, tel que les Bolets, dont les chapeaux s'épanouissent à l'automne sur le sol forestier. C'est parfois aussi un Basidiomycète du groupe des Gastéromycètes, comme les Sclérodermes ou les *Rhizopogon*. Plus rarement, des Ascomycètes comme les Truffes prennent part aux symbioses mycorrhiziennes, auxquelles peuvent aussi sans

doute participer d'autres Champignons, *Pythium*, *Endogone*, ou des champignons voisins.

Nécessité ou non de la symbiose mycorrhizienne.

La symbiose que contractent dans le sol des forêts les racines des arbres et le mycélium des champignons n'est nécessaire ni aux uns ni aux autres. Le semis en milieu stérile de semences d'arbres forestiers dont la surface a été soigneusement brossée, lavée avec des antiseptiques, enfin rincée à l'eau stérile, fournit de jeunes plantes exemptes de mycorrhizes. Inversement on peut cultiver sur les milieux usuels des laboratoires un grand nombre de champignons de l'humus des forêts indépendamment des arbres auxquels ils sont ordinairement associés. D'autre part un territoire déboisé conserve pendant longtemps (60 ans au moins) après sa déforestation les champignons mycorrhiziques; le fait que plusieurs d'entre eux perdent en sol depuis longtemps déboisé la possibilité de contracter de nouvelles associations mycorrhiziennes, ne fait que confirmer leur aptitude à la survie en dehors de la symbiose.

Tant pour l'arbre que pour le champignon, la symbiose est une condition facultative.

Utilité de la symbiose mycorrhizienne pour l'arbre.

Bien que non nécessaire aux arbres pourvus de mycorrhizes, la symbiose avec des champignons leur est cependant utile.

Des observations telles que les suivantes montrent l'intérêt de la symbiose mycorrhizienne pour l'arbre.

L'inoculation à un sol pauvre de terre prélevée dans une forêt riche en mycorrhizes favorise le développement de ces dernières dans le sol ainsi traité et en même temps la croissance des jeunes arbres. On admet aussi que le drainage d'un sol tourbeux et l'enrichissement d'un sol pauvre en sels minéraux par l'apport modéré de cendres de bois exercent une influence favorable sur les jeunes plantations moins par leur action directe qu'en provoquant la formation de mycorrhizes. On observe que les arbres dont les racines sont chargées de mycorrhizes sont fréquemment des arbres de belle venue et que les arbres sans mycorrhizes sont souvent peu vigoureux et pourvus de frondaisons plus ou moins jaunâtres.

Les arbres engagés dans la symbiose mycorrhizienne se sont montrés aptes à absorber 75 % de plus de potassium, 86 % de plus d'azote, 234 % de plus de phosphore que les arbres sans mycorrhizes développés sur le même sol.

De cet enrichissement de l'arbre dans l'état de symbiose on a recherché les raisons et on s'est demandé quels

services le champignon des mycorrhizes peut rendre à l'arbre symbiote.

On remarque d'abord que le chevelu mycélien qui plonge des ramifications dans les matériaux nutritifs accumulés dans l'humus entre en contact avec ce dernier par une surface considérable, qui peut devenir bien plus étendue que celle que constituent les régions des racines de l'arbre encore pourvues de leur assise pilifère. L'association des racines avec un mycélium met donc au service de l'arbre une surface absorbante immense. La réalité de cette absorption se démontre en retrouvant dans les cellules des racines de l'arbre des matières colorantes qu'on a répandues dans le sol et qui sont parvenues à l'arbre par la voie des mycéliums symbiotes.

On s'explique dès lors que la présence des mycorrhizes puisse ravitailler l'arbre en matériaux nutritifs d'autant plus précieux qu'ils sont plus rares dans le sol environnant. En sol sec, les champignons des mycorrhizes peuvent se faire des pourvoyeurs d'eau pour les racines. En sol pauvre en sels minéraux, ils apporteront à l'arbre des sels divers, des nitrates dont l'humus forestier, pauvre en bactéries nitrifiantes, est chichement pourvu, des phosphates, des sels de potassium, calcium, magnésium, etc. ; on comprend la circulation des engrais minéraux, phosphates, superphosphates, cendres de bois, répandus même avec parcimonie dans un sol forestier pauvre en sels : les champignons des mycorrhizes constituent pour eux les voies d'accès vers les racines des arbres symbiotes.

Mais c'est l'alimentation azotée de l'arbre qui paraît le plus hautement facilitée par la présence des mycorrhizes. L'azote ne manque pas aux arbres forestiers : il leur est abondamment fourni sous les formes de l'azote atmosphérique et des composés organiques que contient l'humus de la forêt ; celui-ci leur offre en outre de l'ammoniaque et des sels ammoniacaux, mais par contre fort peu de nitrates. Or de l'azote atmosphérique, les arbres, autant qu'on sache, ne peuvent rien faire, et l'azote organique, comme l'azote ammoniacal, sont pour eux de mauvaises sources d'azote. Au contraire, les champignons s'alimentent aisément aux dépens de ces derniers composés, aussi admet-on bien ordinairement que c'est par l'intermédiaire des champignons des mycorrhizes que les arbres forestiers vivent dans l'humus une bonne part de l'azote de leur aliment ; peut-être aussi les champignons des mycorrhizes sont-ils parfois aptes à utiliser l'azote gazeux que leur fournit l'atmosphère et à faire bénéficier l'arbre symbiote de cet apport azoté.

L'humus n'est pas seulement pour les champignons

des mycorrhizes un réservoir d'azote, qu'ils savent rendre accessible aux arbres symbiotes, mais c'est encore une source indéfiniment renouvelée de matériaux carbonés divers : s'ils sont peu propres à décomposer la cellulose ou la lignocellulose des feuilles tombées à terre, ils sont avides des sucres que maints microorganismes du sol savent obtenir par la décomposition de ces substances; ils savent aussi s'alimenter aux dépens des protides de l'humus. Par suite, l'alimentation carbonée de l'arbre peut se faire en partie par la voie des mycéliums symbiotes, en particulier pendant la période de défoliation qui prive les arbres des ressources de la photosynthèse chlorophyllienne.

Cette alimentation des racines aux dépens de l'eau, des sels, des constituants azotés ou carbonés de l'humus avec le concours des champignons des mycorrhizes n'est pas une simple vue de l'esprit : à défaut de mesures précises qui permettraient de chiffrer les apports des champignons aux arbres qui les hébergent, on observe que des racines mycorrhiziennes de Pin demeurent vivantes dans le sol longtemps après avoir été séparées de l'arbre; ne recevant plus d'aliments de ce dernier, elles les obtiennent des Champignons avec lesquels elles sont restées associées.

On admet encore que les champignons des mycorrhizes peuvent puiser dans le sol des auxines favorables à la croissance de l'arbre. On sait que les feuilles tombées à terre en contiennent, et qu'elles survivent à la putréfaction, se retrouvant ainsi dans l'humus; bien que des Pins se soient montrés aptes à fabriquer leurs substances de croissance, un apport de ces dernières par les champignons des mycorrhizes peut être envisagé.

Utilité de la symbiose mycorrhizienne pour les champignons symbiotes.

Inversement, la symbiose que contractent au niveau des mycorrhizes les arbres forestiers et les champignons du sol paraît utile à ces derniers.

Les exsudats des racines exercent sur les champignons une action chimiotactique, prélude d'une union plus intime. Celle-ci établie, le champignon qui circule dans l'épaisseur des parois cellulaires de la racine se nourrit des substances pectiques qui en constituent la lamelle moyenne; il trouve encore dans le protoplasme des cellules qu'il envahit des aliments variés.

D'autres rapports que ces relations d'ordre trophique s'établissent entre l'arbre et le champignon des mycorrhizes. Il est possible d'obtenir ce dernier en cultures pures sans grandes difficultés, mais souvent dans ces cultures le mycélium ne forme pas les chapeaux massifs qu'il produit

si fréquemment en forêt. Il semble que l'état de symbiose avec des racines d'arbre soit propice à la production des chapeaux, grâce peut-être à des auxines fournies par l'arbre au champignon. Quand au moyen de plaques de métal enfoncées dans le sol on isole dans une forêt propice au développement des champignons des territoires plus ou moins étendus sans lien direct désormais avec les racines des arbres du voisinage, les champignons des mycorrhizes restent longtemps vivants dans ces enclaves, mais, privés des ressources de la symbiose mycorrhizienne, ils demeurent souvent sans produire de chapeaux. Si la symbiose n'est pas rigoureusement nécessaire à la formation de ces derniers, elle se montre cependant utile à l'accomplissement total du cycle de développement du champignon.

La symbiose mutualistique dans les associations mycorrhiziennes.

Il résulte des données qui précèdent que l'association des racines des arbres forestiers et des champignons des sols boisés est souvent avantageuse aux uns et aux autres.

Le mycélium symbiote pourvoit l'arbre d'un puissant appareil d'absorption plus étendu que celui que constituent les poils absorbants de l'arbre lui-même et doué de propriétés absorbantes nouvelles; il vaut à l'arbre une alimentation plus riche et plus variée : des composés azotés et carbonés complexes, remaniés pendant leur migration à travers le champignon, de l'eau, des sels, des sucres, des auxines sont mis à la disposition de l'arbre.

L'arbre à son tour met les réserves de ses racines à la disposition du champignon; il le pourvoit en outre des auxines utiles à la production de ses chapeaux et à la fermeture de son cycle évolutif.

Il s'établit ainsi un double système d'échange entre les deux organismes associés dans une vie commune et on peut parler d'une symbiose harmonieuse entre l'arbre et le champignon.

Les désharmonies de la symbiose mycorrhizienne.

Nous n'aurions qu'une idée imparfaite de la biologie des mycorrhizes si « l'alliance » pour la vie dont elles viennent de nous rendre les témoins, dissimulait à nos yeux « la lutte » pour la vie que ne cessent de se livrer leurs deux constituants; celle-ci n'est que l'un des épisodes de l'âpre antagonisme qui dresse les uns contre les autres les divers habitants de la forêt.

Le champignon affecte à l'égard de la racine les allures d'un parasite : il dévore les substances pectiques des parois cellulaires, il épuise le protoplasme des cellules dans

lesquelles il s'introduit; un parasite ne se conduit pas autrement avec son hôte. Comme un parasite encore, il déforme les racines envahies par lui, provoquant leur hypertrophie et leur ramification.

Mais l'arbre oppose à cette invasion de sévères ripostes : là où le champignon a pénétré dans les cavités cellulaires on peut observer une digestion plus ou moins complète de ses filaments; il s'agit d'un phénomène de phagocytose, évident témoignage de l'antagonisme des deux constituants de la mycorrhize.

L'équilibre dans la symbiose mycorrhizienne.

Dès lors, la symbiose mycorrhizienne nous apparaît comme la résultante de deux séries de phénomènes : des phénomènes de mutualisme et des phénomènes d'antagonisme; elle exprime un équilibre entre leurs actions contraires. On peut y voir un phénomène pathologique, mais il s'agit d'une maladie durable, d'un cas de parasitisme, un parasitisme réciproque, un parasitisme équilibré.

Aussi ne suffit-il pas qu'un arbre et un champignon quelconques se trouvent dans un même sol pour que, les conditions de milieu favorables étant réalisées, une union mycorrhizienne se noue; une spécificité intervient, une adaptation préalable de l'arbre et du champignon est nécessaire.

L'arbre doit être adapté au champignon : les Conifères ne donnent généralement pas de mycorrhizes avec les champignons qui entrent dans la constitution des mycorrhizes des Feuillus et vice-versa; d'autre part, un champignon quelconque demeure indifférent à l'arbre ou se comporte comme un parasite destructeur, les champignons des mycorrhizes n'adoptent ni l'une ni l'autre de ces attitudes ils constituent un groupe biologique à part, en possession d'une physiologie qui leur est propre.

D'une manière générale, les champignons des mycorrhizes sont des champignons du sol peu aptes à utiliser les glucides complexes (cellulose, etc.); ils ont besoin de glucides simples (glucose en particulier) pour leur croissance optimale.

Ils sont inaptes à l'exploitation rapide des arbres qu'ils attaquent; leur pouvoir nocif à l'égard des arbres est susceptible de décroître après une vie autonome prolongée, on dira qu'à l'état saprophytique leur virulence est susceptible d'une atténuation.

Ils savent résister dans une certaine mesure à la phagocytose qui constitue pour les cellules envahies par eux le suprême moyen de défense.

Ils sont ainsi propres à réaliser un parasitisme ménagé qui constitue la symbiose mycorrhizienne.

Les bienfaits de la symbiose mycorrhizienne.

Nous avons vu que l'état d'équilibre qui vaut aux unions mycorrhiziennes leur stabilité est favorable aux deux constituants de ces associations. Mieux que le parasitisme, destructeur de l'arbre à brève échéance, il assure au champignon les profits durables, indéfiniment renouvelés, d'une exploitation ménagée de son hôte. Il met au service de l'arbre un appareil d'absorption d'une valeur exceptionnelle, tant par son étendue que par sa qualité, qui lui permet l'utilisation de matériaux du sol forestier qui lui demeurent peu accessibles sans le secours du champignon symbiotique.

Ces facilités de drainage des aliments du sol sont particulièrement précieuses pour l'arbre dans les sols pauvres, dans les sols neufs, les sols marécageux, les sols très acides, partout où la vie de l'arbre autonome est difficile.

Pour toutes ces raisons, l'exploitant forestier ne peut se désintéresser d'un phénomène qui modifie si profondément la biologie de l'arbre. Il regrette sans doute que les observations sur lesquelles repose la notion de l'utilité de la symbiose demeurent encore si imprécises, mais il sait que l'expérimentation en matière d'économie forestière est toujours difficile et il reste attentif à tout ce qui concerne les mycorrhizes, qu'il s'agisse des conditions qui provoquent ou inhibent leur apparition, ou des avantages possibles ou effectivement observés que l'arbre reçoit de son alliance avec les Champignons des forêts.

Les problèmes à résoudre en vue de l'utilisation rationnelle des mycorrhizes pour la meilleure croissance de l'arbre sont complexes. Qu'on en juge seulement par les expériences suivantes :

Des lots d'un sol forestier très pauvre en substances nutritives utilisables par les racines des arbres reçoivent une fumure minérale, faite de cendres de bois, à raison de 3 et de 12 tonnes par hectare. Dans les lots abondamment pourvus de cendres, les conditions sont défavorables à la formation des mycorrhizes, qui demeurent rares : la croissance des arbres est néanmoins active. Les lots qui n'ont reçu qu'une faible fumure minérale montrent d'abondantes mycorrhizes ; la croissance des arbres est moyennement satisfaisante, mais supérieure à ce qu'elle est dans les territoires non traités, et elle se maintient telle pendant 25 ans ; à ce moment les lots mis en expérience sont aussi appauvris en sels (particulièrement en phosphates) que

ceux qui n'ont reçu aucune fumure minérale. Les lots abondamment pourvus de cendres cessent de bonne heure, après déminéralisation partielle, d'être impropres au développement des mycorrhizes, et celles-ci au bout de quelques années y sont aussi nombreuses que dans les lots moins abondamment minéralisés.

On voit que l'absence de mycorrhizes n'est pas dommageable aux arbres en milieu riche en sels minéraux. Dans les sols très pauvrement minéralisés, où la pénurie des mycorrhizes entraîne une médiocre croissance des arbres, l'apport d'une faible quantité de cendres favorise la formation de mycorrhizes, qui permettent à l'arbre une utilisation fructueuse de tous les aliments du sol forestier et une croissance satisfaisante prolongée.

Dans d'autres expériences, des plantules de Pins sont cultivées sur un sol très pauvre dans des pots qui reçoivent soit un élément minéral complet, contenant notamment : nitrate d'ammoniaque, acide phosphorique, chlorure de calcium, chlorure de potassium, sulfate de magnésie, citrate de fer, soit seulement l'un des corps suivants : nitrate d'ammoniaque, acide phosphorique, chlorure de calcium, carbonate de calcium. Après un an de culture, les plantes qui ont reçu l'aliment complet sont de belle venue et sont dépourvues de mycorrhizes ; celles qui ont été traitées à l'acide phosphorique sont un peu moins développées mais présentent des mycorrhizes ; les autres sont chétives et les mycorrhizes y sont nombreuses. Après quatre années de culture on observe une uniformisation des plantes de tous les pots ; celles qui ont reçu l'aliment complet ou l'acide phosphorique seul sont à peine plus développées que les autres, et toutes possèdent d'abondantes mycorrhizes.

Les liens entre la fumure minérale, la formation des mycorrhizes et la croissance de l'arbre sont complexes ; le forestier ne saurait les ignorer.

Le biologiste leur porte intérêt, car il connaît la place que tient la symbiose dans le monde vivant ; il sait qu'elle rend possible la vie dans des milieux arides, par exemple la vie des Lichens sur le sol glacé des terres arctiques, ou sur les rochers des montagnes dénudées par le vent et brûlées par le soleil, la vie des Bruyères dans le sol pauvre des landes siliceuses, la vie des premières plantes arbustives dans le sable des dunes, la vie des Légumineuses sur les sols pauvres en azote, d'une manière générale la vie dans les milieux pauvres en matériaux nutritifs utilisables et la vie dans les conditions extrêmes. Ces caractères sont souvent ceux des territoires où s'établit une végétation forestière. Ce sont aussi ceux de la vie dans l'humus. Aussi le

biologiste voit-il dans le jeu des mycorrhizes l'un des grands phénomènes qui président à l'établissement, au maintien, à l'évolution de cette vaste association d'êtres vivants qui constitue la forêt.

Auteurs cités

- BJÖRKMAN (E.). — Ueber die Bedingungen der Mykorrhizabildung bei Kiefer und Fichte. *Symbolae botanicae Upsalienses*, 6, N° 2, 1942.
- BJÖRKMAN (E.). — The ecological significance of the ectotrophic mycorrhizal association in forest trees. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 43, 223-262, 1949.
- FRANK (A.-B.). — Ueber die auf Wurzelsymbiose beruhende Ernährung gewisser Bäume durch unterirdische Pilze. *Ber. d. deutsch. bot. Ges.*, 3, 128-145, 1885.
- HATCH (A.-B.). — The physical basis of mycotrophy in *Pinus*. *Black Rock Forest*, Bull. 6, 1937.
- RAYNER (M.-C.). — Mycorrhiza. *New Phytologist*, 25 et 26, 229 p. 1926, 1927.

DISCUSSION DE L'INTERPRETATION DE FIGURATIONS ANIMALES ANCIENNES

par E. DECHAMBRE

L'interprétation des représentations d'animaux donne facilement lieu à de nombreuses discussions à propos soit de l'identification spécifique des sujets figurés, soit de l'explication des scènes qu'ils composent. Des erreurs sont souvent commises dans ces deux ordres d'idées elles sont parfois d'ordre secondaire, mais il arrive aussi qu'elles aient des conséquences importantes. De nombreux exemples pourraient en être donnés, je me bornerai à en rapporter quelques-uns que j'ai relevés personnellement.

*

**

Beaucoup de vases prédynastiques égyptiens sont décorés de silhouettes d'oiseaux, noires sur fond ocre ou brun, oiseaux à long cou, hauts sur pattes, alignés à la suite les uns des autres.

Les égyptologues y voient unanimement des Autruches, mais je suis persuadé que c'est une erreur.

Très généralement ces oiseaux sont placés entre des séries de traits, les uns ondulés, les autres brisés, représentant les premiers de l'eau, les autres, des montagnes; ils sont souvent accompagnés de dessins dans lesquels on croit reconnaître des barques à rames.

Des Autruches en file indienne dans une plaine inondée ont déjà de quoi surprendre, mais les silhouettes, loin de correspondre à celles d'Autruches, rappellent beaucoup plus celles de Flamants. L'aspect du corps lui-même laisse parfois quelque doute, cependant il est souvent régulièrement ellipsoïde, à grand axe oblique en bas et en arrière et correspond ainsi tout à fait à celui du Flamant et non de l'Autruche. Mais surtout les proportions du cou et des pattes par rapport au corps ne sont pas du tout celles de l'Autruche. Les pattes notamment sont fort longues, grêles, avec une articulation tibio-métatarsienne éloignée de la

face inférieure du corps et largement ouverte en avant. Or les pattes des Autruches sont épaisses, leurs cuisses, très fortes, l'articulation, rapprochée du corps. Un autre point très frappant est la disposition du bec et de la tête qui font un angle droit avec le cou chez l'Autruche alors que chez le Flamant ils s'y rattachent par une courbe précisément très bien rendue sur les dessins préhistoriques.

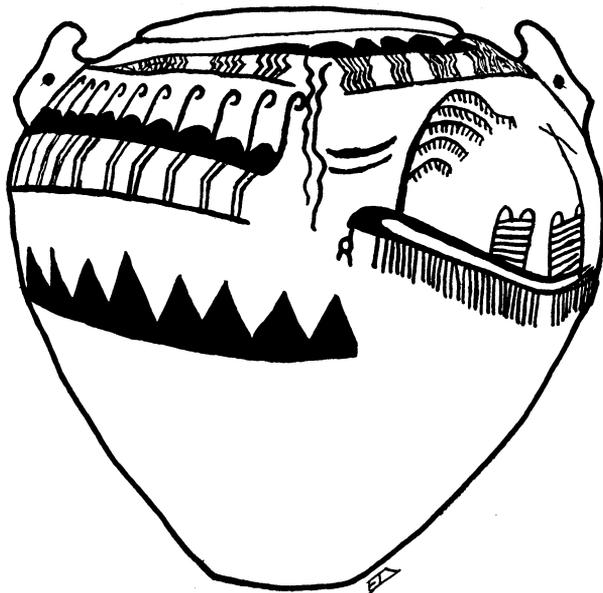


Fig. 1. — Vase égyptien prédynastique.
British Museum, n° 36328.

Tous ces caractères ne pouvaient passer inaperçus des primitifs qui les ont d'ailleurs très bien exprimés sur d'autres gravures rupestres sahariennes.

Enfin la disposition en file des silhouettes d'Oiseaux sur les vases rappelle tout à fait celle de Flamants en alerte au bord d'un étang et prêts à s'envoler.

*
**

A l'exposition « La Flore et la Faune » réalisée en 1947 au Muséum national d'Histoire naturelle figuraient les deux objets suivants :

N° 75, Petit vase en forme de Porc, Albâtre, Suse (Iran), Troisième millénaire avant J.-C., (Collections orientales du Musée du Louvre).

Or ce n'est manifestement pas un Porc. Le corps est ramassé, globuleux; le dos, en saillie brusque sur le cou; les membres, courts et rapprochés.

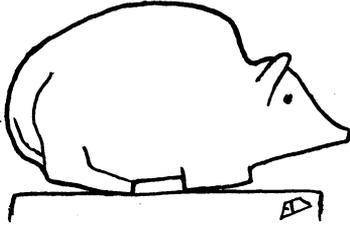


Fig. 2. — Petite vase — Suse (Iran).

La ressemblance avec un Hérisson est par contre frappante, tant dans la silhouette que dans la position caractéristique des membres sous le corps. Les oreilles sont grandes ce qui est un caractère des Hérissons de ces régions.

Cet objet est à rapprocher du vase N° 59, Egyptien d'époque saïte, en terre cuite émaillée, qualifié, à juste titre, de « petit vase en forme de hérisson ».

N° 56, Truie allaitant ses petits (un des aspects de la déesse Nout), Terre cuite émaillée (Collections égyptiennes du Musée du Louvre, Basse époque).

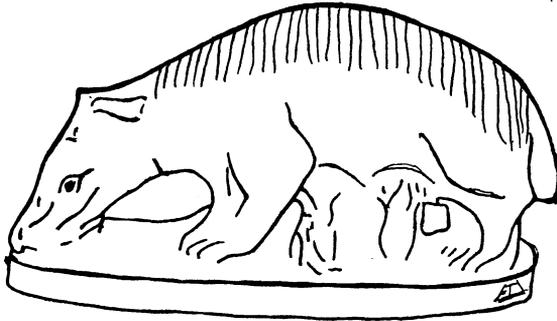


Fig. 3. — Un des aspects de la déesse Nout — Egypte.

Cette figurine n'a pas non plus l'aspect général d'un Porc : son dos est voussé, arrondi, celui des Porcs est beaucoup plus droit. Sur la ligne dorsale la peau, nue, forme des plis transversaux de part et d'autre d'une sorte de raie, tandis que chez les Porcs, surtout sauvages, les poils, très longs à ce niveau, se redressent en crête.

La tête est trop longue, rétrécie latéralement entre les orbites et le museau. Les orbites sont très marqués, très grands ; ils sont plus petits chez les Porcs. Les oreilles sont brisées mais leur base est très large et elles étaient vraisemblablement dressées. Le cou est trop dégagé.

Les membres ont de grosses extrémités, contrairement à ceux des Porcs. Ils sont remarquablement courts après le coude et surtout ils portent de fortes griffes et non des sabots comme ceux des porcins.

La queue, cassée près de sa base était beaucoup trop grosse pour un Porc.

Tous ces caractères rappellent par contre d'une manière frappante ceux de l'Oryctérope, animal très curieux, voisin des Fourmiliers et qui fait encore partie de la faune éthiopienne.

Des exemples de telles erreurs de détermination pourraient être multipliés. Bien souvent leurs conséquences ne sont pas importantes. Il n'en est pas même pour les erreurs d'interprétation des scènes proprement dites car elles peuvent conduire à des déductions erronées beaucoup plus sérieuses. En voici un exemple.

*

**

Les tombeaux égyptiens de l'Ancien et du Nouvel Empire sont décorés de bas-reliefs ou de peintures où figurent souvent des animaux. Très généralement l'identification des espèces est facile et les discussions ne portent alors que sur des points secondaires. Par contre l'interprétation ordinairement donnée de certaines scènes me semble contestable, au moins dans les déductions qui en sont tirées.

De l'ensemble de ces documents on peut très légitimement conclure que les Egyptiens entretenaient en captivité diverses espèces que nous ne connaissons plus qu'à l'état sauvage, notamment l'Algazelle, la Gazelle, la Defassa. Dans presque toutes les tombes elles figurent en compagnie du Bœuf, du Mouton, de la Chèvre pour composer les provisions de la maison du défunt. Elles constituent souvent des troupeaux très nombreux dont le décompte nous est parfois donné (1).

Maspéro voulait voir là des animaux apprivoisés provenant des grandes chasses au désert. Lenormant, allant plus loin, pense qu'il s'agit d'animaux domestiques élevés pour la boucherie. D'après lui il s'agirait d'essais de domestication. Les Egyptiens auraient entretenu en capti-

(1) Ed. Dechambre. — De la domestication considérée comme un milieu biologique. Sté Nale d'Acclimatation, 1941, 2-3.

vité les animaux les plus divers puis choisi ceux qu'ils auraient reconnus le plus facilement utilisables. Ils se seraient ainsi livrés à de véritables expériences, conduites systématiquement et d'ailleurs de la façon la plus heureuse puisque nous n'avons pas eu à y revenir.

Cette interprétation a été unanimement adoptée par les égyptologues. Ainsi Moret écrit à ce sujet : « Des os, des peaux d'animaux, aussi bien que des dessins gravés sur les palettes attestent que les chasseurs recherchent avec le gibier, les espèces animales, Chiens, Gazelles, Bœufs, Anes, susceptibles d'être domestiquées, pour aider au travail humain et créer des réserves de nourriture... » (*Des Clans aux Empires*). De son côté, Gaillard intitule un important travail dans la *Revue d'Anthropologie* en 1912 : « Les Tâtonnements des Egyptiens de l'Ancien Empire à la recherche des animaux à domestiquer ».

A l'époque où elle fut émise cette interprétation était tout à fait conforme aux opinions en cours sur l'origine de la domestication. On pensait alors que l'Homme avait, de propos délibéré, domestiqué des animaux, que seule son initiative l'avait conduit à cette réalisation destinée à faciliter son existence, à alléger son travail. Cela supposait aussi que l'Homme avait, de tout temps, effectué des recherches, des efforts pour améliorer ses conditions de vie, que cela avait été un des buts principaux de son activité. La vérité apparaît aujourd'hui assez différente.

Il ne faut d'abord pas perdre de vue que la domestication entraîne d'énormes changements dans le mode de vie des Hommes, au point qu'à l'origine elle n'est pas nécessairement apparue comme un avantage. Il faut concevoir aussi que l'attitude mentale de l'Homme à l'égard des bêtes a dû être changée complètement puisqu'il lui faut arriver à protéger, à sauvegarder des animaux considérés jusqu'alors comme des proies naturelles. Ce fut sans doute là une étape capitale dans l'évolution de la pensée humaine. Ceci se traduit dans les difficultés éprouvées par un peuple de chasseurs à s'accoutumer à l'élevage du bétail alors même qu'il a sous les yeux l'exemple d'une tribu de pasteurs. Le cas des Bergdama et des Herreros de l'Afrique du sud-ouest est classique.

Les Bergdama sont des chasseurs dont certains sont employés par les Herreros, grands éleveurs, pour garder les Vaches. Quand ils retournent chez eux ils emmènent parfois quelques vaches comme salaire, mais aussitôt arrivés ils les abattent et les mangent : jamais ils n'ont eu l'idée de les conserver pour leur lait ou pour les faire reproduire bien que leur pays soit aussi propice à l'élevage que celui des Herreros.

D'ailleurs, d'une façon générale, les peuplades primitives changent très difficilement leurs habitudes fut-ce pour adopter ce que nous considérons comme un progrès, à plus forte raison s'il leur faut faire un effort qui ne doit avoir de résultat qu'après un assez long délai. C'est pourtant ce qu'auraient réalisé, d'après les égyptologues, avec une constance remarquable, les Egyptiens primitifs en pressentant que certains animaux, élevés en captivité pendant longtemps, pourraient ultérieurement être utilisés aux services les plus divers. Cependant je doute fort qu'il existe actuellement des peuples capables d'entreprendre une pareille tâche et surtout à l'échelle à laquelle l'avaient réalisée les Egyptiens. Il suffit pour s'en persuader de connaître les difficultés rencontrées pour seulement améliorer les conditions d'alimentation et d'hygiène de nos propres bestiaux.

D'autre part nous savons maintenant que les Egyptiens dynastiques n'étaient pas les premiers occupants du pays, ce qui renverse toutes les interprétations basées sur cette idée.

Une invasion asiatique de l'Egypte y apportant d'un bloc la civilisation ne satisfait pas non plus les égyptologues.

Il y a sans doute eu des invasions asiatiques qui ont importé des techniques et aussi des animaux domestiques. Mais antérieurement il existait un fonds autochtone d'Hommes et d'animaux. Les Egyptiens n'en parlent pas, les considérant comme quantité négligeable. Mais peu à peu nous en retrouvons les traces qui nous indiquent, avec un niveau de civilisation relativement élevé, la réalisation de la domestication. Ce dédain des conquérants vis-à-vis des vaincus est un fait général bien connu : l'histoire de tous les temps en fournit des exemples.

Enfin l'hypothèse de la réalisation d'essais de domestication soulève une objection fort sérieuse me paraît-il.

Il est une règle que les ethnologues reconnaissent jusqu'à présent comme absolue, c'est que la religion et le culte des morts réalisent le plus sûr conservatoire des techniques anciennes. Dans ces domaines les innovations sont extrêmement rares, les nouvelles techniques ne sont adoptées qu'après des laps de temps particulièrement longs.

Or les documents égyptiens en question figurent presque exclusivement sur des palettes votives ou dans des tombeaux. Admettre que les Egyptiens y auraient représenté des scènes relatives à des techniques nouvelles serait donc contraire à tout ce que nous savons en la matière. En particulier les Egyptiens auraient sacrifié sur les autels des animaux faisant l'objet d'essais de domestication con-

trairement à la règle générale qui veut que les dieux n'acceptent que des victimes dont le choix est fixé par la tradition.

Enfin les inscriptions des bas-reliefs ne font aucune allusion à la réalisation possible de ces essais. Omission peu compréhensible si les Egyptiens avaient eu réellement l'intention de tenir leurs descendants au courant de leurs efforts.

D'autre part les conditions biogéographiques de l'Égypte primitive, maintenant mieux connues, étaient certainement peu favorables à l'établissement des Hommes et au développement d'une civilisation remarquable.

En effet, si l'expression d'Hérodote « L'Égypte est un don du Nil » traduit encore l'apparence actuelle, c'est une vue toute superficielle car aux origines la situation était très différente. Hérodote semble croire qu'après les labours et les semences le paysan n'avait plus qu'à se croiser les bras jusqu'à la moisson. S'il l'avait fait sa récolte eut été bien compromise car dans la plus grande partie de la vallée la terre n'aurait pas tardé à se dessécher, les céréales à se flétrir. L'irrigation était un devoir impérieux, une lourde charge ce qui apparaît dans les paroles de Moïse faisant miroiter à son peuple les avantages du pays de Chanaan : « Car le pays dont tu vas entrer en possession n'est pas comme le pays d'Égypte d'où vous êtes sortis, où tu jetais tes semences et les arrosais comme un jardin potager. Le pays que vous allez posséder est un pays de montagnes et de vallées et qui boit les eaux de la pluie du Ciel. »

Tout un système de canaux et d'écluses préserve l'Égypte de l'insuffisance comme de l'excès de l'eau. Cet aménagement date de l'époque préhistorique et il a été constamment amélioré. Mais auparavant l'Égypte ne présentait qu'un minimum de conditions favorables à l'établissement des Hommes. Le fleuve roulait alors ses flots puissants dans la vallée et ses inondations détruisaient toutes les tentatives d'installation des hommes. Dans les marais voisins, dans le delta, une eau morte et fétide couvrait à peine une vase noirâtre ; des îlots de sable, des tertres boisés, des plateaux de terre saine apparaissaient dans une mer de boue.

Les ressources alimentaires étaient dérisoires : la flore de la vallée était luxuriante mais sa pauvreté en espèces comestibles a depuis longtemps frappé les botanistes. La faune était riche, mais composée surtout d'animaux dangereux ou inutilisables. Quant au Nil il est vrai, ses eaux offraient des variétés de poissons nombreuses mais toutefois peu succulentes et ses fourrés de roseaux abritaient d'innombrables oiseaux, surtout des Palmipèdes.

Les ressources minérales étaient très réduites. En abondance du limon, du calcaire fin ou grossier, de la terre plastique, du basalte, des granites, des serpentines... mais pas de fer, ni de cuivre, ni d'or, ni d'argent, ni d'étain.

Pas de forêts en Egypte; les bois indigènes sont difficiles à travailler.

Or ces faibles ressources naturelles contrastent singulièrement avec l'essor remarquable de l'agriculture, de l'élevage et de l'industrie de l'époque néolithique et celui-ci n'est pas ainsi concevable sans introduction d'espèces animales et végétales, de minéraux venus d'autres pays. Mais comment admettre que les Hommes se seraient primitivement installés de préférence dans une région pauvre pour, ensuite, aller chercher dans les riches contrées voisines ce qui leur était nécessaire ? Il est beaucoup plus vraisemblable qu'ils se soient d'abord installés dans celles-ci. D'ailleurs les recherches des préhistoriens établissent que la vallée a été habitée bien après les plateaux voisins ce qui se conçoit d'autant plus facilement que nous savons que ces contrées ont joui autrefois d'un climat humide, favorable à une végétation luxuriante.

Et précisément la connaissance que nous avons du dessèchement progressif et relativement récent du Sahara permet de présenter sous un nouvel aspect les débuts de la domestication dans ces régions, la raréfaction de l'eau ayant déterminé des rapports particuliers entre l'homme et les animaux.

Voici très succinctement comment cette question pourrait être envisagée en prenant quelques repères et points de comparaison parmi les peuples actuels correspondant aux divers stades biogéographiques qui se sont vraisemblablement succédé dans le Sahara.

Nous pouvons admettre pour premier stade, au cours du Paléolithique, des peuples chasseurs vivant aux dépens de troupeaux sauvages.

Ce que nous savons des Indiens de l'Amérique du Nord montre qu'en pareil cas chaque tribu finit par s'attacher non seulement à une espèce animale particulière, mais même à un troupeau donné, au point de dépendre étroitement de celui-ci et de ses déplacements : la vie nomade finit ainsi, dans une certaine mesure, par tomber sous l'influence des bêtes. Peu à peu prend naissance un sentiment d'abord vague d'union entre la tribu et son troupeau et les hommes finissent par se croire attachés à celui-ci par des liens mystiques.

Le dessèchement a certainement contribué à rendre plus étroits les rapports des hommes et des animaux. En effet par suite de la raréfaction de l'eau chaque troupeau,

chaque tribu qui s'y rattache ont adopté un point ou un ensemble de points d'eau : le droit de chasse en un endroit déterminé devint en fait un droit de propriété sur les animaux qui s'y abreuvaient.

Enfin les Hommes ne se contentant plus de suivre les déplacements des animaux finissent par les contrôler dans une certaine mesure comme font les peuples arctiques pour les Rennes. Ils ont soin des troupeaux, leur recherchent des pâturages et surtout des points d'abreuvement. Ceux qui se comportent ainsi ont sur les autres l'avantage de toujours disposer d'amples réserves de nourriture. Leur situation est sans doute comparable à celle des Kirghiz éleveurs de chevaux.

L'eau se raréfiant de plus en plus, tout est mis en œuvre pour en obtenir, en particulier les incantations se multiplient : ce sont ces rites que traduiraient les dessins de Moutons casqués et urinant (Joleaud). Nous nous trouverions alors sensiblement au stade des éleveurs de Moutons des steppes caspiennes.

Signalons en passant que le souci de ménager les bestiaux apparaît assez tôt dans le fait que dans l'Ouest africain les vaches laitières sont connues de bonne heure. Or pour les nomades le lait est un aliment très pratique et de la plus haute importance : très nourrissant il permet d'utiliser les ressources du troupeau sans en diminuer le nombre, et surtout son emploi pour la nourriture des enfants dans des conditions par ailleurs difficiles a une grosse importance et peut être essentiel pour l'avenir de la famille.

Au cours de cette évolution nous voyons ainsi les peuples lybiens faire les plus grands efforts pour se maintenir sur place et y parvenir en se rapprochant des animaux dont ils vivent et qu'ils finissent par soumettre à une domestication de plus en plus étroite.

Il est d'autre part très vraisemblable que des groupements humains ont été attirés par les régions humides, notamment par les vallées périphériques, celle du Nil en particulier. Mais combien leur aura-t-il fallu de siècles pour s'apercevoir que les crues sont périodiques ? que l'on peut les régulariser par des digues, des canaux et conduire l'eau loin du fleuve ? Alors seulement la culture, l'élevage furent possibles et la fécondité put se manifester en Egypte.

Les conditions sociales de vie dans la vallée furent alors tout à fait transformées : la nature imposa aux nomades la discipline prévoyante du travail agricole ; la construction des digues les obligea à coordonner leurs efforts ; il leur fallut aussi se protéger contre les nomades restés dans les déserts. La situation était alors complètement re-

ournée : ce sont les tribus de la vallée qui devinrent riches et puissantes. Lorsque la sécheresse devenait excessive les nomades venaient implorer de l'eau pour leurs troupeaux.

En admettant cet enchaînement des faits il est possible de donner aux bas-reliefs égyptiens une interprétation qui ne se heurte pas aux objections faites précédemment.

Il ne s'agirait plus d'essais systématiques de domestication mais de scènes en relation avec la vie ancienne des peuples dans le Sahara. En effet les animaux primitivement tués à la chasse et à ce titre sacrifiés aux divinités auraient été ensuite entretenus en captivité surtout pour fournir des victimes aux autels. Ainsi s'expliquerait la présence de troupeaux de Gazelles et d'Antilopes près des temples. Les efforts pour les entretenir ainsi en état de semi-domesticité auraient eu pour but non la réalisation problématique de leur domestication, mais le désir de continuer à fournir aux sacrifices les victimes traditionnelles. C'est ainsi revenir à l'interprétation de Maspéro.

D'ailleurs les résultats obtenus par les Egyptiens ont peut-être été quelque peu exagérés. Certains détails permettent de se demander si la domestication était aussi complète qu'on se plaît à le dire car les bergers prennent toujours de grandes précautions pour aborder leurs animaux. D'autre part la reproduction en captivité était loin de suffire à l'entretien du cheptel car il est certain que de grandes chasses devaient sans cesse y pourvoir. Des femelles en train de mettre-bas sont fréquemment représentées, mais il ne s'agit peut-être que de bêtes capturées en état de gestation.

J'ai expliqué précédemment que si la domestication totale de ces espèces ne fut pas réalisée c'est certainement parce que d'autres — Moutons, Chèvres, Bœufs — se montrèrent d'un entretien plus facile et surtout économiquement plus avantageux, la concurrence jouant dans le milieu domestique aussi sévèrement que dans la nature (1).

En suivant cette évolution on constate que c'est l'élevage de l'Algazelle qui persista le plus longtemps sur une grande échelle. Mais en réalité il n'était précisément plus pratiqué que comme une tradition et à ce titre il disparut avec beaucoup d'autres de celles-ci lors de l'interruption violente de la civilisation égyptienne déterminée par l'in-

(1) Ed. Dechambre, loc. cit. et *L'Acclimatation à l'époque d'I. G. St-Hilaire et de nos jours*. Société nationale d'Acclimatation, 1942, n° 1.

vasion des Pasteurs et l'avènement de la XVIII^{me} dynastie, vers 1.800 ans avant J.-C.

Dans un autre ordre d'idées cette conception de la réalisation de la domestication nous permet de comprendre pourquoi nous ne trouvons plus d'animaux sauvages correspondant à plusieurs espèces domestiques.

En effet, dans les régions envisagées et dans les conditions admises, ces espèces auraient été en quelque sorte domestiquées en bloc. Quelques rares sujets auraient seuls échappé à la domestication dans des contrées totalement inaccessibles et ils auraient fini par s'y éteindre. C'est pourquoi nous ne trouvons plus de Moutons sauvages correspondant au Mouton domestique, pas de Bœufs et à peine quelques Chevaux, Anes et Chameaux. Ainsi envisagée la domestication apparaît comme une grandiose entreprise de protection de la nature.

Beaucoup de points de ce trop bref exposé pourraient être détaillés, beaucoup d'autres ne sont que des hypothèses. Celles-ci sont d'ailleurs nécessaires en pareille matière où il est bien rare d'acquérir quelque certitude.

Ce qui me paraît capital ici, c'est que la réalisation de la domestication, à l'origine et pour certaines espèces, a été imposée à l'homme par les conditions biologiques. Ceci concerne au moins les animaux constituant les réserves de nourriture. Ultérieurement les autres exploitations, pour le travail par exemple, ont pu avoir une origine purement humaine, consécutive à une initiative intelligente de l'Homme; mais ce ne sont là que des utilisations secondaires.

En conclusion on peut dire que des conditions spéciales ont imposé à l'homme des rapports particuliers avec divers animaux. Elles l'ont obligé à vivre en symbiose, en société avec eux. Je pense que c'est dans de telles conditions qu'il faut voir la cause initiale de la domestication. Que des primitifs aient gardé près d'eux des animaux isolés en captivité, nous en avons de nombreuses preuves, le culte de l'ours en particulier. Mais admettre avec Frobénius que ceci les ait incités à entretenir et à exploiter de vastes troupeaux me semble difficile.

LA VIE DE LA SOCIÉTÉ

LA SEANCE SOLENNELLE DES RECOMPENSES DU 29 AVRIL 1951

Monsieur le Professeur Roger Heim, membre de l'Institut, Directeur du Muséum, en ouvrant la séance, excuse M. Brune, Ministre des P. T. T., que les événements politiques empêchent d'être présent, et donne la parole au Docteur Thibout, Président de la Société.

Celui-ci, après avoir remercié M. Vincent Auriol, Président de la République, représenté par M. le Commandant Audoui ; M. l'Ambassadeur de Grande-Bretagne, représenté par M. Mackenzie Johnston, Secrétaire d'ambassade ; Monsieur le Professeur Roger Heim, Directeur du Muséum, qui a bien voulu mettre l'amphithéâtre à la disposition de la Société ; ainsi que les autres personnalités présentes et la musique du 8^e Régiment de Transmissions qui prête son concours, continue en ces termes :

« L'année dernière, j'avais essayé de vous montrer que la Nature, l'enthousiasme qu'elle suscite, l'amour et la passion qu'elle inspire, étaient capables de conserver chez l'homme, le plus longtemps possible, la jeunesse d'esprit et la jeunesse de cœur. Je ne puis pas, tous les ans, me livrer à des considérations philosophiques de ce genre, et je dois revenir, très volontiers d'ailleurs, à l'Histoire naturelle et aux buts que poursuit notre Société.

Et en jetant un regard sur les événements qui se sont passés au cours de l'année, je me suis aperçu que le Congrès Ornithologique qui s'est tenu à Upsal en juin dernier, et où notre Société était représentée, par votre Président et par notre Secrétaire M. Jean Dorst, pouvait servir de thème à mon allocution.

Je n'ai pas l'intention de vous décrire Upsal, la ville universitaire propre et bien tracée, parcourue par des rivières et des canaux, émaillée d'étangs et de lacs où abondent les mouettes et les canards sauvages ; parsemée de jardins qui à cette époque répandent la gaieté et la bonne odeur ; je ne vous entretiendrai pas non plus des exposés scientifiques qui nous ont été faits, ni des films remarquables qui nous ont été présentés dans la célèbre Université, pas davantage du banquet très cordial qui nous a été offert dans l'imposant palais de Gustave Vasa ; je voudrais simplement vous dire quelques mots d'une excursion que nous avons faite à l'île de Gotland, et qui vous montrera les résultats que l'on peut obtenir d'une protection de la nature bien comprise et bien appliquée.

Après avoir visité Wisby, la capitale de l'île, et admiré dans ses rues étroites et montantes ses souvenirs archéologiques et ses antiques remparts, nous avons pendant cinq jours sillonné l'île

en tous sens, à travers des cultures, des prés, des lacs limpides entourés de sombres forêts de conifères, et des étendues pierreuses et désertiques, parsemées de sapins rabougris tordus par les vents du large.

Partout nous avons rencontré des oiseaux et même le rollier, que l'on ne s'attendrait guère à voir dans ces parages. Mais c'est surtout sur les grèves, au bord de la mer, que nous avons pu constater la confiance des oiseaux, leur quiétude, leur absence de crainte à l'égard de l'homme. Sur des rochers à fleur d'eau, tout près de nous, se tiennent immobiles des huîtres à la robe blanche et noire, des courlis à l'air pensif et mélancolique ; des macreuses plongent et des eiders balancent au gré des flots leur plumage soyeux. Sur le sable, au milieu des cailloux, les nids se touchent : nids de pluviers, de chevaliers, de sternes ; des oiseaux se lèvent à notre approche, voltigent au-dessus de nos têtes, manifestent leur mécontentement par des cris irrités et plaintifs, et reviennent, aussitôt après notre passage, reprendre leur place. Nous rencontrons même une femelle de harle qui couve si consciencieusement que nous pouvons la caresser sans qu'elle quitte son nid. Un peu plus loin, au pied de falaises abruptes, la mer et les anfractuosités de rochers sont couvertes de guillemots et de pingouins : les uns sont immobiles sur leurs nids ; les autres, sans se soucier de notre présence, accomplissent un incessant mouvement de va-et-vient pour apporter la nourriture à leurs jeunes. Dans le nord de l'île, nous pouvons pénétrer dans d'immenses colonies de goélands argentés, bruns et pygmées, et de majestueuses sternes caspiennes, dont le bec corail tranche sur le plumage gris perle, et qui sont exclusivement occupées aux soins de leurs œufs et de leurs poussins. Toutes ces régions constituent de véritables paradis pour les oiseaux.

Mais ce n'est pas seulement aux oiseaux que s'étend cette protection : dans certaines îles il est interdit de cueillir une herbe ou une fleur, et la population se plie très volontiers à ces règlements. Quant aux mammifères, ils jouissent aussi de cette protection réglementée : c'est ainsi que la chasse de l'élan, encore nombreux en Suède, n'est ouverte que quelques jours par an. Et un président de Société de Chasse me citait le fait suivant : il connaissait dans une forêt une magnifique femelle d'élan toute blanche ; dans beaucoup de pays, tous les chasseurs auraient fait l'impossible pour la capturer ; en Suède, au contraire, les chasseurs et les cultivateurs se sont entendus pour ne pas la chasser : ce qui lui a permis de donner le jour à un faon blanc comme elle.

Cette attitude à l'égard de la nature vient de la mentalité, de l'esprit, du tempérament des populations nordiques, de leur respect de la loi et des règlements, et aussi de l'éducation qui est donnée à la masse et à la jeunesse. J'ai toujours soutenu pour ma part que dans toutes les branches de l'activité humaine, la loi et la contrainte ne suffisaient pas pour obtenir de bons résultats, mais qu'il fallait que les mœurs, la conscience, la volonté individuelle marchent de pair avec elles, les appuient et les étayent, et que si pour avoir de bonnes mœurs il était indispensable d'avoir de bonnes lois, pour avoir de bonnes lois il fallait aussi de bonnes mœurs.

Mais je m'aperçois que je m'écarte de mon sujet et je m'empresse de conclure en exprimant ma satisfaction de penser que la Société d'Acclimatation a toujours suivi la voie que je viens d'indiquer ; qu'elle s'est toujours efforcée, par ses publications et ses conférences, de faire l'éducation de ses concitoyens, et a contribué ainsi à assurer le respect de la Nature, des richesses qu'elle renferme et de l'idéal qu'elle représente.

Monsieur le Professeur Roger Heim exprime ensuite sa satisfaction que les circonstances l'aient amené à présider cette réunion, et lui permettre de prendre davantage contact avec notre Société, dont il apprécie depuis longtemps l'activité. Il montre combien son action est heureuse, en particulier en ce qui concerne la protection de la Nature. Il insiste sur la gravité des problèmes de toutes sortes qui se posent à ce propos, et dont l'importance devient telle qu'ils ne peuvent plus être résolus que sur le plan international. Il termine en félicitant la Société sur ses réalisations, que l'étranger apprécie et commence à nous envier.

Le Président proclame alors les noms des lauréats auxquels ont été décernés cette année la *grande Médaille Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire* : MM. les Professeurs Urbain et Hindle.

Monsieur Edward Hindle, après de brillantes études à Cambridge, reçut le titre de Maître ès-Arts et celui de Docteur ès-Sciences de cette Université, et ensuite celui de Docteur en Philosophie de l'Université de Californie. Professeur de Zoologie à l'Université de Glasgow, il est directeur scientifique de la Société Zoologique de Londres, très importante Société privée où il a la charge de toute la partie technique et scientifique concernant les animaux du Zoo.

A ce titre, il a été le rédacteur de différentes publications scientifiques très appréciées, comme les *Proceedings* et les *Transactions of the Zoological Society of London* ; enfin, il a créé et rédigé le journal *Zoo Life*, qui traite de tous les problèmes d'animaux en captivité, publication luxueuse et très abondamment illustrée.

Fondateur et premier président de la Société Zoologique de Glasgow, il est également président de la section zoologique de l'Union Internationale des Sciences Biologiques.

Président de la fédération universitaire pour la Protection des animaux et directeur honoraire de l'Institut international de recherches sur la Sauvagine, c'est à ce titre qu'il a été délégué à plusieurs reprises à différentes conférences internationales pour la protection de la Nature.

A ce faisceau de titres, j'ajouterai que Mr. Hindle est Secrétaire Général de l'Association britannique pour l'avancement des Sciences, ancien président de l'Association écossaise de biologie marine, et aussi président de la Société royale de Philosophie à Glasgow.

Ses travaux personnels, principalement sur la parasitologie et la bactériologie, s'élèvent à plus d'une centaine, et il faut citer spécialement ses ouvrages sur les maladies provoquées par les mouches suceuses de sang, ainsi que ses traités de zoologie et de botanique élémentaires.

Une carrière si brillamment remplie, entièrement consacrée aux sciences naturelles, rendent Mr. Edward Hindle digne en tous points de la récompense qui lui est décernée aujourd'hui.

Le Prof. A. Urbain.

En décernant à M. le Professeur Achille Urbain une de ses Grandes Médailles Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, la Société Nationale d'Acclimatation a voulu témoigner sa reconnaissance à l'ancien Directeur du Muséum d'Histoire Naturelle qui, suivant la tradition laissée par ses devanciers, a soutenu avec une constante bienveillance et une grande générosité les efforts que nous poursuivons.

Elle a voulu rendre hommage aussi à l'homme de science dont les travaux importants et nombreux s'inscrivent dans de multiples

disciplines : au docteur-vétérinaire qui, soit dans l'armée, soit au Muséum, a su aborder avec fruit les plus hauts problèmes de la Pathologie comparée ; au bactériologiste expert et érudit dont les recherches sur les animaux sauvages font autorité ; au zoologiste, auteur d'ouvrages captivants sur les anthropoïdes, au physiologiste qui a abordé méthodiquement les difficiles problèmes de psychologie animale.

Elle a tenu, enfin, à récompenser publiquement le créateur et l'animateur incomparable du Parc Zoologique du Bois de Vincennes.

LE PRIX ROLLINAT.

Mademoiselle Vesque, artiste scientifique dont les illustrations nombreuses, relatives notamment aux Reptiles et aux Batraciens, ont toujours été exécutées d'après le vivant et avec le plus grand souci de l'art et de la précision.

Mademoiselle Vesque a notamment illustré l'ouvrage de Marie Physalix sur les animaux venimeux et les venins de splendides planches qui eussent été dignes, à une autre époque, de figurer parmi les vélins du Muséum.

Mademoiselle Vesque est à ce point de vue le digne successeur des grands maîtres auxquels le Muséum a dû, au XVIII^e et au XIX^e siècles une partie de sa renommée.

L'attribution du prix Rollinat à une telle artiste symbolise l'accord qui ne devrait jamais faillir, en toutes circonstances, entre l'art et la science.

GRANDES MEDAILLES D'ARGENT.

Miss *Barclay-Smith*, secrétaire du Comité International pour la Protection des Oiseaux, est la cheville ouvrière de cet organisme.

C'est grâce à elle que le Comité Européen fonctionne et que la révision de la Convention de 1902 a été possible. Grâce à ses travaux, grâce à la documentation qu'elle a su réunir, relative aux Lois et Règlements des différents pays, sur la Protection des Oiseaux, et surtout grâce à son énergie et à son travail opiniâtre ; la nouvelle Convention signée à Paris les 17 et 18 octobre 1950, a pu être acceptée à l'unanimité par les membres présents.

Sa compréhension a permis aux vœux légitimes des différents pays et en particulier de la France, de trouver place dans le texte définitif.

La Protection des Oiseaux lui doit en France une particulière reconnaissance.

Mr. *E. Moralès Agacino*. Naturaliste espagnol des plus distingués qui a successivement appartenu au Musée National des Sciences de Madrid, à la Station phytopathologique d'Almería, à l'Institut d'Entomologie de Madrid. Parmi ses travaux, beaucoup se rapportent à la Morphologie, à la Biologie systématique et à la Faunistique des Mammifères. Il s'est particulièrement intéressé aux Rongeurs, aux Chiroptères, à la faune mastozoologique d'Ibni, aux Phoques moines dont il a décrit récemment la curieuse colonie du littoral saharien espagnol.

Dès le début de la parution de *Mammalia*, en 1936, il a été un des premiers collaborateurs étrangers de ce journal qu'il continue encore à honorer de son précieux concours.

MEDAILLES D'ARGENT.

Des médailles d'argent ont été décernées à :

M. Molinier, professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de Marseille.

M. Colas, assistant au laboratoire d'Entomologie du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

M. Bourgogne, assistant au laboratoire d'Entomologie du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

M. Nègre, Inspecteur général des Eaux et Forêts.

M. Robelin, Ingénieur divisionnaire des Parcs et Jardins de la ville de Paris.

M. Gobert, Conservateur des Eaux et Forêts, à Grenoble.

M. Prioton, Conservateur des Eaux et Forêts, à Montpellier.

Madame la Duchesse de Sutherland.

M. Vacherot.

Madame S. Joneau.

GRANDES MEDAILLES DE BRONZE.

Des grandes médailles de bronze ont été décernées à :

M. Petter, assistant au laboratoire de Mammalogie du Muséum national d'histoire naturelle, à Paris.

M. Deramond, président du Groupe des Jeunes de la L. P. O.

M. Pouderoux, administrateur-adjoint des Colonies.

M. Weill, M. Duverneuil, Mademoiselle Heklova et Mademoiselle Sigwald.

MEDAILLES DE BRONZE.

Enfin des médailles de bronze ont été remises à :

MM. Prunget, Blanc, Haye, Forget, Saulnier, Bellot, Mercié, Rosnet et Devigne, ainsi qu'à Mesdames Dézilière et Le Gall.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages signalés

ZOOLOGIE.

- BERGER L.-A. — *Lépidoptères. Rhopalocères I. Fam. Papilionidae*. Catalogues raisonnés de la faune entomologique du Congo Belge, Annales du Musée du Congo Belge, C, Zoologie, Série III, volume 8, fascicule 1, 1950, 104 pages, figures.
- BOURLIÈRE F. — *Vie et mœurs des Mammifères*. Paris, Bibliothèque scientifique Payot, 1950, 250 pages, 69 figures, 8 planches.
- CADENAT J. — *Poissons de mer du Sénégal*. Dakar, Institut français d'Afrique noire, Initiations africaines, volume 3, 1950, 345 pages, 241 figures.
- FOWLER H.-W. — *Os peixes de agua doce do Brasil, 2a entrega*. Arquivos de Zoologia do Estado de Sao Paulo, volume 6, 1950, pp. 205-404, figures 238-447.
- GAEVSKOY N.-S. — *Tableaux dichotomiques de la Faune et de la Flore des mers arctiques de l'U. R. S. S.* Moscou, 1948, 712 pages, figures. En russe.
- JESPERSEN P., RUSSELL F.-S. — *Fiches d'identification du Zooplancton*, n^{os} 18-29. Copenhague, Conseil international pour l'exploration de la mer, 1950. Les limites géographiques couvertes par cet ouvrage vont du 20° Ouest au 80° Est et du 80° Nord au Cap Finistère.
- SMITH H.-M., TAYLOR E.-H. — *An annotated checklist and Key to the Reptiles of Mexico, exclusive of the Snakes*. Washington, U. S. National Museum, Bulletin 199, 1950, 253 pages.
- SWYNNERTON G.-H., HAYMAN R.-W. — *A checklist of the land mammals of the Tanganyika Territory and the Zanzibar protectorate*. Journal of the East Africa Natural History Society, 20, 1950, p. 274-392.
- VIETTE P. — *Catalogue of the Heterocerous Lepidoptera from French Oceania*. Pacific Science, 3, 1949, 317-337.

Analyses

- BALACHOWSKY A.-S. — *La lutte contre les insectes. Principes, méthodes, applications*. Paris, 1951, Bibliothèque scientifique Payot, 380 pages, 56 figures, 8 planches photographiques. Prix : 1.000 francs.

C'est une brillante synthèse des progrès récents de l'entomologie appliquée que nous présente, dans ce volume clair et documenté, notre collègue A. S. Balachowsky.

Après un court chapitre historique, l'auteur groupe les moyens de défense contre les insectes sous sept chefs distincts : lutte chimique (insecticides), lutte biologique (insectes entomophages, champignons entomophytes, bactéries et virus), auxiliaires phytophages, procédés psychiques de lutte basés sur les différents tropismes des insectes à combattre, agents physiques (chaleur, feu, froid, etc.), procédés cultureux (variétés végétales résistantes) et enfin procédés mécaniques (pièges et procédés de capture divers). Cette simple énumération montre l'étendue et la variété des problèmes traités dans ce livre ou la richesse de la documentation ne nuit nullement à la clarté de l'exposé. Les sources étrangères les plus récentes ont été utilisées et la vaste expérience de l'auteur mise bien des fois à contribution.

L'illustration aurait peut-être pu être plus abondante et il est malheureux que les difficultés actuelles de l'édition n'aient pas permis une présentation matérielle digne du contenu de cet excellent volume.

F. BOURLIÈRE.

BLUNT W. — *The art of botanical illustration*. London, Collins, The new naturalist, volume 14, 1950, XXXI et 304 pages, 47 planches coloriées, 32 planches noires, 75 figures dans le texte. Prix : 21 shillings.

Ce délicieux volume, d'une présentation au-dessus de tous éloges, retrace l'histoire du dessin botanique de l'antiquité à nos jours.

Il n'était certes pas facile de mener à bien un tel programme ; une énumération des artistes et de leurs œuvres risquait de revêtir un caractère de sécheresse rebutant pour le lecteur de cette collection à grand tirage. Brosset, d'autre part, un tableau rapide de l'évolution du dessin botanique exposait à l'écueil inverse et menait fatalement à la publication d'un de ces ouvrages superficiels, comme on en voit tant de nos jours.

L'auteur a réussi à éviter ces deux extrêmes et, grâce en partie à l'excellence et à l'abondance de l'illustration, il a réalisé un volume équilibré, de lecture facile et agréable tout en restant bourré de faits. La succession de chefs-d'œuvre qu'il nous présente est véritablement étonnante. Des *Herbaria* du xv^e et du xvi^e siècle (aux gravures sur bois souvent si naturelles) jusqu'aux chefs-d'œuvre des Redouté, Bauer et Fitch, quelle longue suite de merveilles souvent ignorées ! Chaque technique a eu ses maîtres et il est instructif de comparer leurs méthodes et leurs résultats. Ce n'est cependant pas sans quelque mélancolie que l'on en est amené à constater avec l'auteur que l'apogée du dessin botanique est maintenant derrière nous. Les conditions économiques du monde moderne ne permettent plus aux hommes d'aujourd'hui d'entreprendre amoureusement ces œuvres à longue haleine et la Science actuelle préfère définitivement les photographies, les graphiques — voire les formules mathématiques — aux délicates planches coloriées à la main. Le dessin botanique n'est cependant pas un art appartenant complètement au passé et les exemples que nous donne Wilfrid Blunt de la technique des illustrateurs d'aujourd'hui sont très encourageants.

La qualité des reproductions en noir et en couleurs qui ornent en grand nombre ce volume est en elle-même une preuve de la survivance — du moins dans les pays anglo-saxons — d'un goût du grand public cultivé pour les choses de la Nature. Cela nous vaudra peut-être un jour la joie de voir paraître un livre

sur *The art of bird painting* ou quelque autre sujet similaire...

GOODEY T. — *Soil and freshwater Nematodes. A monograph*. London, Methuen, 1951, XXVI et 390 pages, 183 figures. Prix : 45 shillings.

Ce volume est la suite logique de l'ouvrage précédent du même auteur, *Plant parasitic Nematodes and the disease they cause*, publié en 1933.

Le présent traité est consacré à l'étude systématique des Nématodes libres, terrestres et d'eau douce, de l'ensemble du monde. Il donne une description, largement illustrée, des familles et des genres. Dans chaque genre, le génotype est minutieusement décrit et figuré et une liste est donnée des espèces décrites jusqu'ici. Ce que l'on connaît de la bionomie des diverses formes est résumé en un court paragraphe. Une bibliographie et un index terminent le volume.

Ce manuel rendra de grands services, non seulement aux spécialistes de la nématologie, mais également à tous ceux qui s'intéressent à la zoologie agricole.

F. BOURLIÈRE.

LARGE E.-C. — *The advance of fungi*. London, Jonathan Cape (1950), 488 pages, 6 planches. Prix : 21 shillings.

Le présent ouvrage, publié pour la première fois en 1940, retrace de façon vivante mais documentée l'histoire de la lutte de l'homme contre les champignons pathogènes des plantes cultivées. C'est une bien longue histoire, fort mouvementée et pleine de détails curieux et méconnus. Il est heureux qu'une réimpression permette au public français d'aujourd'hui de prendre connaissance de ce livre dont l'édition originale, parue en des heures plus mouvementées, n'avait pu être connue chez nous.

F. B.

NICHOLSON E.-M. — *Birds and men. The bird life of British towns, villages, gardens and farmland*. London, 1951, Collins, The New Naturalist, volume 17, XVI et 256 pages, 42 photographies en couleurs et 41 photographies en noir. Prix : 21 shillings.

Voici le premier volume de cette série consacré aux Oiseaux. Comme l'indique son titre, ce livre aborde un problème d'actualité : l'influence de l'homme et de sa civilisation sur l'avifaune et les conséquences des grandes modifications que l'industrialisation du dernier siècle a apporté à l'économie naturelle de la Grande-Bretagne. C'est, comme on le voit, un sujet plein d'enseignements pour nous — d'autant plus qu'il a été traité ici de main de maître par un ornithologiste réputé.

La plus grande partie de l'ouvrage est consacrée à l'étude monographique de 33 espèces fréquentant les cultures, les jardins et les constructions humaines, en ville comme à la campagne. Bien que traitant forcément d'espèces réputées « banales », ces pages sont pleines d'observations du plus haut intérêt biologique. Beaucoup mériteraient d'être reprises chez nous et des comparaisons suggestives en résulteraient certainement. On a décidément grand tort de négliger l'étude « intensive » des oiseaux les plus communs; le livre que voici est un vivant exemple de ce qu'on peut en attendre.

L'illustration — comme de règle dans cette collection — est abondante et excellente. Il nous a semblé cependant que les planches en couleurs étaient un peu moins « réussies » que d'habitude.

F. BOURLIÈRE.

RANSON G. — *Les huîtres. Biologie, culture.* Paris, 1951, Lechevalier, 260 pages, 18 planches noires et 1 planche coloriée. Prix : 700 francs.

Cet ouvrage est une nouvelle édition de l'ouvrage antérieur du même auteur intitulé *La Vie des huîtres* et paru dans la collection *Histoires naturelles*, que les Editions Gallimard ont malheureusement décidé d'interrompre. Il est heureux que la série *Savoir en histoire naturelle* en ait assuré la réédition, ce livre étant une des meilleurs introductions qui soit à l'étude des mollusques marins.

F. B.

SCHNELL R. — *La forêt dense. Introduction à l'étude botanique de la région forestière d'Afrique Occidentale, avec clefs de détermination pour les principales espèces arborescentes.* Paris, Lechevalier, *Manuels ouest-africains*, volume 1, 1950, 330 pages, 13 figures dans le texte et 22 planches hors texte.

Ce volume inaugure une nouvelle collection publiée sous le patronage scientifique de l'*Institut français d'Afrique noire* et destinée à grouper des volumes d'initiation zoologique, botanique, géologique et ethnologique accessibles à un large public tout en présentant une qualité scientifique certaine. C'est dire qu'elle comble une lacune importante de la littérature scientifique contemporaine et qu'elle contribuera certainement à augmenter nos connaissances sur l'Afrique tropicale.

Nous avons déjà rendu compte dans un précédent numéro du volume 2 de cette série (Nicklès, *Mollusques testacés marins de la côte occidentale d'Afrique*, 1950), paru accidentellement avant son « chef de file ».

Le présent ouvrage est consacré à la forêt dense ouest-africaine et il constitue une remarquable initiation botanique à sa connaissance biologique et systématique.

Les onze chapitres de la première partie constituent en effet une excellente introduction à l'écologie de la forêt dense : structure et biologie de la forêt humide, composition floristique et groupements végétaux, forêts de montagne, sols forestiers, destruction et formations secondaires, les feux de brousse et leur rôle écologique, conditions d'existence et limites anciennes de la forêt dense, ressources économiques, rôle de l'homme, esquisse biogéographique. La seconde partie (pp. 141-196) est une clef empirique pour la détermination des arbres les plus communs et les plus remarquables ; cette clef est illustrée de 185 figures groupées sur les planches 1 à 16. L'ouvrage se termine par un tableau analytique des principales familles, une liste des principaux arbres et arbustes, les caractères des principaux bois, une bibliographie sommaire et des index très développés.

Souhaitons à ces deux premiers volumes de nombreux « successeurs » aussi réussis !

F. BOURLIÈRE.

SEGUY E. — *Le Microscope, emploi et applications.* Volume 1. Nouveau tirage, 1951, 446 pages, 12 planches coloriées, 90 planches noires, 1.200 figures. Paris, Encyclopédie pratique du naturaliste, P. Lechevalier éditeur. Prix : 2.000 francs.

Le premier volume de ce précieux *compendium* de technique microscopique se trouvait épuisé depuis quelques temps ; c'est donc avec plaisir que les amateurs accueilleront cette nouvelle édition, bien imprimée et copieusement illustrée, d'un ouvrage qui a fait ses preuves.

F. B.

SETH-SMITH D. — *Birds of our country and of the dominions, colonies and dependencies. Their life, eggs, nests and identification.* London, Hutchinson (1950), 2 volumes, 1212 pages, 692 figures, 16 planches coloriées. Prix : 30 shillings.

Voici un titre bien ambitieux pour un si médiocre ouvrage et on ne comprend guère le mobile qui a pu pousser l'éditeur à réimprimer ce livre décidément tout à fait dépassé. Il existe déjà tant de bons manuels d'identification des oiseaux d'Angleterre qu'on ne voit vraiment pas l'utilité pratique de cette énumération d'espèces par ordre alphabétique. En ce qui concerne les mœurs des oiseaux, la littérature anglaise est encore plus riche en œuvres variées et bien plus au point que celle-ci. Quant aux recueils de photographies ils sont déjà légion et les clichés qui illustrent ces pages ne peuvent guère se prévaloir d'un caractère de nouveauté ou d'inédit... La section consacrée aux oiseaux des dominions et colonies aurait pu être une esquisse générale utile pour le grand public peu familiarisé avec la faune exotique ; il n'en est malheureusement rien et là encore on ne trouve guère que des banalités. Les photographies sont nombreuses, mais il y a trop d'« empaillés » et de captifs et la reproduction est parfois franchement mauvaise ; quant aux planches en couleurs, mieux vaut n'en point parler...

F. BOURLIÈRE.

G. E. M. SKUES. — *La truite et la mouche*, traduction et préface du Dr. Barbellion. 240 p., 5 planches, 4 figures. Horizons de France, Paris.

C'est là l'œuvre maitresse de G. E. M. Skues, célèbre écrivain halieutique anglais. La traduction du Dr. Barbellion bénéficie, sur l'édition originale depuis longtemps épuisée, de l'adjonction de deux chapitres que Skues composa peu de temps avant sa mort.

Skues est un pêcheur, un observateur, un chercheur. Il consacre un long chapitre à l'œil de la Truite qui ne serait pas toujours impressionné par les mêmes radiations que l'œil humain.

En dehors de mille réflexions pratiques Skues a le don de nous faire revivre certaines de ses parties de pêche avec leurs incidents et leurs surprises. Nous gagnons à ses côtés les rivières de nos rêves et nous pêchons véritablement avec lui.

Le spécialiste trouvera dans cet ouvrage tout ce qui concerne la technique du montage des mouches et les conditions de leur emploi. Mais le lecteur curieux de la vie des eaux et ami de la nature y découvrira maintes pages tout empreintes de sagesse souriante et d'un incomparable sens de la nature.

Ed. DECHAMBRE.

SUMMERHAYES V.-S. — *Wild orchids of Britain, with a key to the species.* London, Collins, *The New Naturalist*, volume 19, 1951, XVII et 365 pages, 61 photographies en couleur, 39 photographies en noir, 19 figures dans le texte, 43 cartes de répartition. Prix : 21 shillings.

Cette monographie moderne des Orchidées sauvages d'Angle-

terre, d'Ecosse et d'Irlande fournit à l'amateur comme au botaniste professionnel un remarquable ensemble de renseignements morphologiques et biologiques.

Les 117 premières pages traitent des problèmes généraux : cycle vital, fleur, pollinisation et fertilisation, distribution géographique, écologie des Orchidées indigènes, classification générale. Toute cette partie générale est exposée en termes clairs et attrayants, bien que l'auteur ait tenu compte des travaux les plus récents ; de très nombreux dessins au trait facilitent la compréhension du texte.

Toute la seconde partie du volume constitue une monographie des 50 espèces de la flore anglaise ; pour chacune, l'auteur indique très complètement les caractères morphologiques de la plante, sa biologie florale, son écologie et sa répartition géographique ; toutes, sauf *Orchis cruenta* et *Orchis occidentalis*, sont illustrées par des photographies en couleurs, généralement prises en pleine nature et reproduites avec grand soin ; une carte en fin de volume résume la distribution de l'espèce dans les îles britanniques.

L'ouvrage se termine par une clef de détermination, un glossaire des termes techniques et une bibliographie.

Un beau et bon livre, digne des grandes traditions de l'Histoire naturelle britannique.

F. BOURLIÈRE.