

## Vues actuelles sur les migrations des Poissons

Par M. FONTAINE, Paris

Les migrations des Poissons présentent une très grande diversité: les uns migrent dans un même milieu du point de vue salin (eau de mer ou eau douce), les autres, à un stade déterminé de leur vie, passent d'un milieu donné vers des eaux de salinité différente (avec toutes les transitions entre les espèces du premier groupe et celles du second), d'autres enfin changent de phase, allant du milieu aquatique au milieu aérien et il apparaît très difficile d'extraire «le plus grand dénominateur commun» du déterminisme physiologique de ces diverses migrations. Pour plusieurs d'entre elles, d'ailleurs, les données physiologiques sont à peu près inexistantes et pour d'autres, encore fort incomplètes. Il n'est peut-être pas inutile toutefois de rassembler les principaux faits acquis, de les confronter et d'en tirer des hypothèses de travail, suggestives de nouvelles recherches. On peut remarquer tout d'abord, que pendant longtemps, les hypothèses émises pour expliquer le mécanisme des migrations ont surtout fait appel à la recherche, par l'individu, de certaines conditions de milieu et c'est ainsi que sont nées les théories représentant le Poisson migrateur à la recherche de certaines eaux d'oxygénation, de température, de  $p_H$ , de salinité parfaitement déterminés. C'est surtout le milieu extérieur qui retint l'attention et polarisa toutes les recherches et l'on passait généralement très vite sur les causes internes, qui à telle ou telle étape du développement, conduisent le Poisson à rechercher telle ou telle norme écologique nouvelle ou à abandonner telle ou telle condition écologique qui lui avait jusqu'alors convenu. Ces causes internes représentent pourtant un facteur primaire par rapport aux facteurs externes car, si seulement certaines des nombreuses espèces vivant dans un milieu donné doivent, à une époque déterminée et à un stade précis de leur développement, quitter leur habitat, c'est, de toute évidence, qu'une physiologie différente de celles des espèces sédentaires leur impose ce changement de milieu. Mais, comme un même groupe zoologique peut comprendre, du point de vue de l'organisation, des formes extrêmement voisines dont les unes sont sédentaires, les autres migratrices, holobiotiques ou amphibiotiques, il semble probable que ces différences physiologiques ne puissent être toujours qualitatives, portant sur l'absence ou la présence d'une fonction, mais plutôt quantitatives, portant sur des intensités de

fonctionnement. Ainsi s'expliqueraient mieux toutes les formes intermédiaires d'une chaîne continue qui va des espèces sédentaires aux plus typiques migrateurs amphibiotiques.

Envisageons ces derniers qui sont, sans doute, les plus susceptibles de nous donner la clé du problème.

Quelles sont les conditions physiologiques qui conduisent ce Poisson migrateur amphibiotique à abandonner son habitat ou à rechercher un milieu nouveau? Certains auteurs ont fait appel, pour diverses espèces, et à une époque déterminée, à une perturbation des mécanismes de régulation osmotique du milieu intérieur<sup>1</sup>, perturbation résultant d'un hyperfonctionnement des glandes endocrines dynamogènes et notamment d'une hyperproduction d'hormone thyroïdienne dont on a montré l'intervention directe sur ces mécanismes<sup>2</sup>. L'animal serait, soit chassé d'un milieu qui ne convient plus à ses possibilités actuelles de régulation osmotique, soit attiré par un gradient de salinité qui lui permet de rétablir sa teneur en sels alors perturbée. Ici, le facteur primaire serait donc un hyperfonctionnement endocrinien. Selon POWERS<sup>3</sup>, de nombreux Poissons, dont le Saumon, seraient guidés, lors du passage du milieu marin à l'eau douce, par la recherche de basses tensions de  $CO_2$ , ce tropisme étant lui-même déterminé par une élévation interne de cette tension, résultat d'un métabolisme plus intense au stade considéré. Mais il est très vraisemblable qu'à l'origine de cette accélération du métabolisme se situe, là encore, une hyperactivité de certaines glandes endocrines. Toutefois certaines migrations (par exemple la migration catadrome du jeune Saumon) s'effectuent parfois avec une soudaineté et une ampleur telles, elles portent sur un nombre si considérable d'individus qu'il est bien improbable que ceux-ci soient tous parvenus, au même jour, à un stade bien défini d'activité endocrinienne; mais il apparaît plus vraisemblable qu'une hyperactivité endocrinienne les a mis dans un état de réceptivité, de sensibilisation vis-à-vis de

<sup>1</sup> FONTAINE et CALLAMAND, Bull. Soc. Zool. Francé 66, 68 (1941). — H. J. KOCH, Ann. Soc. Roy. Zool. Belgique 73, 57—62 (1942). — M. FONTAINE, Bull. Inst. Océanog. n° 848 (1943); C. r. Soc. Biogéographie 21, 50 (1944).

<sup>2</sup> H. J. KOCH et M. J. HEUTS, Ann. Soc. Roy. Zool. Bel., jué 73, 165—172 (1942). — O. CALLAMAND, Ann. Inst. Océanog. 21, 361 à 440 (1943).

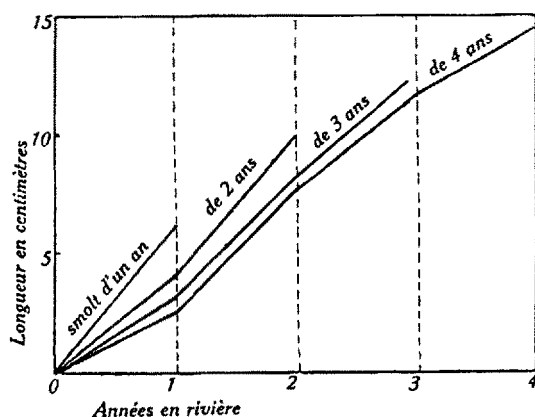
<sup>3</sup> E. B. POWERS, Science 92, 353—354 (1940); Ecology 22, 1—16 (1941). — E. B. POWERS et R. T. CLARK, Ecology 24, 109—113 (1943).

certaines modifications cosmiques qui représentent comme l'étincelle mettant le feu aux poudres. Il n'en reste pas moins que les variations hormonales demeurent le phénomène primaire, par rapport aux modifications climatiques, dans le déclenchement d'une migration. Cet hyperfonctionnement endocrinien n'est sans doute pas un accident spécifique de la vie des Poissons amphibiotiques. Tous les Poissons présentant un cycle vital comportent des phases d'hypo- et d'hyperfonctionnement glandulaire. Il est seulement probable que celles-ci sont, chez les Poissons migrants, plus accentuées que chez les sédentaires, parce que ceux-ci présentent un tonus endocrinien normalement plus faible que ceux-là.

Existe-t-il des faits en faveur de cette hypothèse?

On sait que les glandes endocrines dynamogènes exercent une action favorable, très importante, sur la croissance. Or, n'est-il pas remarquable de constater que, dans un genre donné, comprenant des espèces potamotoques, l'espèce ou les espèces migratrices amphibiotiques sont généralement les espèces dont la croissance est la plus rapide, les espèces les plus développées constitutionnellement? Par exemple, dans le groupe des Lamproies, la Lamproie marine, *Petromyzon marinus*, qui manifeste les migrations les plus étendues, atteint un mètre de long. La Lamproie fluviatile, *Lampetra fluviatilis*, qui présenterait, selon certains auteurs, des migrations analogues à *Petromyzon marinus*, mais moins amples, mesure de 25 à 50 cm, tandis que la longueur de *Lampetra planeri*, exclusivement cantonnée dans les eaux douces, oscille entre 12 et 15 cm. Il y a plus, on a trouvé en Amérique du Nord, un *Petromyzon marinus* dont toute la vie s'écoule en eau douce; or, ce *Petromyzon marinus* dit variété *dorsatus*, ne dépasse jamais 35 cm. En Asie, *Lampetra japonica Kessleri*, qui n'atteint que 26 cm au maximum, est holobiotique, alors que *Lampetra japonica septentrionalis*, qui atteint 43 cm, et *Lampetra japonica japonica* (62 cm) sont toutes deux marines anadromes. Parmi les Esturgeons, l'espèce dont la taille est la plus grande est le *Huso huso* potamotoque, celle dont la taille est la plus réduite n'est-elle pas l'*Acipenser ruthenus* dont la vie, par contre, s'écoule tout entière en eau douce? De même, on sait qu'il existe dans les lacs tessinois et lombards, une Alose (*Alosa finta* pour certains auteurs, *Alosa finta* var. *lacustris* pour FATIO), qui passe toute sa vie en eau douce, et qui reste toujours de taille inférieure à l'*Alosa finta* typique, Poisson potamotoque de l'Adriatique et des fleuves italiens. Enfin, des Saumons sédentaires, ne gagnant jamais la mer et n'atteignant pas la taille des Salmonidés potamotoques; ont été décrits au Canada dans le lac Saint-Jean, aux Etats-Unis dans les lacs du Maine, en Russie dans le lac Ladoga, en Suède dans le lac Venern, et en Norvège dans le Vyglandsfjord. Sans doute a-t-on coutume d'écrire que l'acclimatation en eau douce entraîne certaines modifications mor-

phologiques, dont la réduction de taille; mais, pour les espèces qui se sont vouées spontanément à la vie dans un seul milieu (du point de vue salin), n'est-il pas plus logique d'admettre que c'est en raison d'une modification d'activité endocrinienne que se sont produites synchroniquement la diminution de croissance et la disparition de la nécessité physiologique d'une migration? Une série d'observations que nous avons relevées dans l'ouvrage de MENZIES sur le Saumon<sup>1</sup>, ou dans de récents travaux de nos collègues anglais, vient étayer cette manière de voir. On sait que les jeunes Saumons d'eau douce, qui sont appelés tocons ou tacons, selon les régions, prennent une livrée argentée brillante, après avoir passé 1, 2, 3, 4 ans dans ces eaux douces, on les nomme alors smolts. Ces smolts subissent l'avalaison qui va les conduire en mer et cette avalaison se produit surtout au printemps. Il est tout d'abord intéressant de noter que la migration des smolts commence pendant le début d'une phase d'accélération de croissance, celle-ci étant représentée par un allongement de corps<sup>2</sup>. D'autre part, on peut se demander pourquoi certains smolts quittent les eaux douces après un an de séjour, d'autres après deux ans, d'autres après trois ans, d'autres enfin après quatre ans seulement. Cette question n'a pas jusqu'à présent reçu de réponse satisfaisante. Or, examinons les courbes de croissance des tocons jusqu'au stade smolt, c'est-à-dire jusqu'à leur départ des eaux douces pour les eaux marines; nous obtenons le graphique ci-contre.



Courbes de croissance du tocon (d'après MENZIES)

Ce graphique nous montre bien que la taille du Poisson n'intervient pas pour déterminer l'avalaison, puisqu'un individu qui, par exemple, deviendra smolt après trois années d'eau douce, présente après deux ans de séjour une taille très supérieure au smolt d'un an parti 12 mois plus tôt, et cependant, ce tocon de deux ans reste encore holobiotique une année entière. Mais, par contre, ce qui apparaît nettement à la vue de ces courbes, c'est que la date de la migration sera

<sup>1</sup> MENZIES, The Salmon. Edinburg 1925.

<sup>2</sup> W. S. HOAR, J. Fish. Res. Board Canada 4, 442-460 (1939). — J. H. ORTON, Nature 150, 21-22 (1942).

à échéance d'autant plus lointaine que la pente de la courbe a été moindre au départ, que la vitesse de croissance a été plus lente, c'est-à-dire, selon toute vraisemblance, que le tonus endocrinien de l'animal a été moins intense. MENZIES insiste beaucoup, pour expliquer les différences de vitesse de croissance des smolts, sur la quantité de nourriture offerte qui varie considérablement d'un fleuve à l'autre. C'est évidemment un facteur important; mais dans un même fleuve, dans un même district relativement homogène du point de vue de la nourriture, on trouve des smolts d'âge et de taille très différents. On ne peut que conclure alors qu'il existe, comme chez l'être humain dans une même espèce, dans une même race, des types variés et l'origine de cette diversité est pour une part, que nous croyons importante, endocrinienne.

Mais cet hyperfonctionnement endocrinien des espèces migratrices amphibiotiques (hyperfonctionnement par rapport aux espèces sédentaires et qui déclancherait — directement ou indirectement — la migration) doit-il être considéré comme un caractère spécifique permanent ou comme une étape de l'évolution d'un phylum. En d'autres termes, le caractère migrateur d'une espèce ne représente-t-il qu'un moment de l'évolution d'une lignée?

Certains faits semblent favorables à cette hypothèse et notamment l'absence, à notre connaissance du moins, de données paléontologiques certaines prouvant l'activité migratrice, dans les temps géologiques lointains, de certaines espèces aujourd'hui potamotoques. Si les Aloses du tertiaire, par exemple, avaient été migratrices, ne serait-il pas curieux de ne les trouver que dans les formations marines, à l'exclusion des formations d'eau douce, comme celles d'Aix notamment, alors qu'aujourd'hui la grande majorité des Aloses potamotoques succombe dans les eaux douces très rapidement après la reproduction? Des rares espèces dont nous pensons, d'après le type de gisement les recelant (notamment *Lepidotus* [WEALD]), qu'elles ont été amphibiotiques, sont des espèces aujourd'hui disparues. L'hypothèse que certaines espèces viennent graduellement à leurs mœurs migratrices, n'est-elle pas d'ailleurs étayée par le fait qu'actuellement même, nombreuses sont les familles qui comprennent, à côté d'espèces sédentaires ou holobiotiques des espèces migratrices amphibiotiques, et que nous observons dans un même genre toute une gamme dans l'amplitude des migrations (par exemple: *Salmo fario*, truite de ruisseau, *Salmo trutta*, truite de mer, *Salmo salar*, saumon) et que même au sein d'une espèce typiquement migratrice (*Salmo salar*) certains individus (tacons mâles sexuellement mûrs en eau douce) peuvent atteindre la maturité génitale (cycle pédogénétique) sans avoir été contraints de migrer.

Les séries orthogénétiques des Mammifères montrent clairement comment des ancêtres de petite taille, chétifs, ont progressivement conduit à des types puis-

sants, fossiles ou actuels. Cette évolution n'a pu s'accomplir sans un développement parallèle des glandes endocrines. Il est même infiniment probable que c'est en grande partie ce développement endocrinien qui a conditionné cette évolution. Les documents paléontologiques ne permettent malheureusement pas d'établir, pour les Poissons, des séries orthogénétiques aussi démonstratives, mais «un fait demeure et que confirme l'histoire des Poissons comme celle des Vertébrés en général, c'est la continuité du phénomène évolutif, qui, sous une apparence discontinue, se poursuit régulièrement dans un sens déterminé, celui du perfectionnement, ou mieux, de la spécialisation organique»<sup>1</sup>. Or, de cette spécialisation organique, le développement des glandes endocrines dynamogènes (hypophyse, glande thyroïde, surrénale) est une condition primordiale. C'est essentiellement grâce à l'action intégrative de ces glandes (et aussi du système nerveux sur lequel il faudra d'ailleurs revenir pour envisager sa participation au déterminisme si complexe des migrations), c'est grâce, donc, en partie, à l'action intégrative de ces glandes endocrines que l'organisme peut constituer une unité fonctionnelle en dépit des spécialisations de plus en plus poussées de ses divers organes. Selon notre hypothèse, les espèces migratrices seraient, par rapport aux autres espèces du même genre, à l'apogée de cette évolution endocrinienne qui correspondrait à une apogée du développement somatique.

S'il en est bien ainsi, les migrateurs devraient appartenir à des lignées parvenues à un degré d'évolution plus élevée que des lignées ne comprenant que des espèces holobiotiques. Or, les paléontologistes estiment généralement que, parmi les Téléostéens actuellement vivants à la surface du globe, ce sont les Salmonidés et les Clupéidés qui sont plus anciens, les premiers apparus à la surface du globe, et, précisément ce sont des familles parmi lesquelles se recrutent les grands migrateurs potamotoques actuels.

D'autre part, les biochimistes admettent aujourd'hui que l'évolution est souvent une perte de fonction<sup>2</sup> et notamment que «l'évolution du catabolisme purique s'est opérée dans le sens d'un raccourcissement de la chaîne enzymatique de l'uricololyse, comme si elle s'était réalisée par un processus qu'on pourrait nommer enzymaphérèse (ou perte d'enzyme)<sup>3</sup>. Or, les Cyprinidés, Esocidés, Scombridés possèdent encore dans leur foie de l'allantoïcase tandis que les Salmonidés, Pleuronectidés, Anguillidés (toutes familles comprenant plusieurs espèces amphibiotiques) n'en renferment pas<sup>4</sup>.

Ainsi, les espèces migratrices nous apparaissent comme les représentants les plus évolués d'un phylum.

<sup>1</sup> G. ARAMBOURG, Ann. Paléontol. 26, 31 (1935).

<sup>2</sup> A. LWOFF, L'évolution physiologique dans: Actualités scientifiques, Hermann, Paris 1943.

<sup>3</sup> M. FLORKIN, L'évolution biochimique, Liège 1944.

<sup>4</sup> BRUNEL, Bull. Soc. Chim. biol. 19, 1027—1036 (1937).

Si dans ce déterminisme du caractère migrateur au cours de l'évolution, nous donnons la première place à une évolution physiologique interne, nous n'excluons cependant pas l'intervention de facteurs externes. Dans le déroulement des temps géologiques, les variations du milieu ambiant sont sans doute également intervenues à côté des variations internes: c'est ainsi que l'élévation de la concentration des eaux marines a pu contribuer à imposer certaines migrations. Nombreux sont, en effet, les auteurs qui admettent que les eaux marines se concentrent progressivement depuis la formation des océans et des mers à la surface du globe. La concentration saline du sang des Poissons Téléostomes (le tiers en gros de la concentration actuelle de l'eau des océans) correspondrait, selon ces auteurs, à la salinité de l'eau de mer lors de l'apparition des premiers représentants de cette classe<sup>1</sup>. Depuis, les Poissons auraient pu maintenir à peu près constante la concentration moléculaire de leur milieu intérieur grâce à des mécanismes régulateurs progressivement perfectionnés; mais il est évident que leur tâche est d'autant plus difficile que l'écart de concentration est plus large entre milieu intérieur et milieu extérieur. C'est là un facteur externe pouvant hâter le déséquilibre qui déclanchera chez une espèce «l'instinct»<sup>2</sup> migrateur.

Mais une question se pose. Cette apogée endocrinienne qui détermine sans doute le caractère migrateur amphibiotique et qui correspond au développement somatique maximum d'une lignée sonne-t-elle le glas de l'espèce migratrice? Celle-ci disparaît-elle dans cette flambée endocrinienne<sup>3</sup> ou bien, de même que dans le vieillissement de l'individu «on assiste à une régression générale des glandes endocrines qui annonce la sénescence, puis la sénilité», de même l'espèce subirait-elle un ralentissement fonctionnel des glandes endocrines, qui lui permettrait à nouveau, et encore un certain temps, la vie dans un seul milieu, homogène du point de vue salin? Ce sont là deux hypothèses que seuls les paléontologistes pourront peut-être arbitrer et qui ne s'excluent d'ailleurs pas nécessairement, la disparition pouvant être précédée d'une phase de sédentarité.

Toutefois, en faveur de la première hypothèse plaide l'actuelle raréfaction, dans maintes régions, de divers migrateurs comme certains Esturgeons, le Saumon. Sans doute, explique-t-on généralement, en France, cette raréfaction du Saumon par la pêche plus intensive, depuis que les transports ferroviaires lui ont

donné un débouché dans les grandes villes, ou bien par l'établissement de barrages, ou encore par la pollution des eaux. Cependant, déjà en 1854<sup>1</sup>, un rapport adressé au Ministère de la Marine attirait l'attention sur «la diminution effrayante du Saumon dans les cours d'eau bretons depuis le début du siècle». Nous ne pensons pourtant pas que, dans la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, les transports ferroviaires et le développement des industries sur nos cours d'eau bretons puissent être sérieusement invoqués pour expliquer la raréfaction du Saumon. Ce sont là des facteurs annexes qui peuvent grandement accélérer une décadence biologique et contre lesquels nous devons lutter, mais ce ne sont pas sans doute les facteurs essentiels et primaires. Malheureusement, nous manquons de données précises pour apprécier cette décroissance dans l'importance quantitative des remontées de Saumons. Pour divers fleuves étrangers, des courbes ont été établies, qui portent en général sur un demi-siècle environ (durée bien courte du point de vue de l'évolution, et qui traduisent les fluctuations de la pêche, fluctuations qui ne sont pas nécessairement identiques à celles de la migration anadrome, car la pêche a pu subir des modifications, soit de technique, soit d'intensité qui font varier considérablement le pour-cent de poisson migrant capturé. Enfin, la salmoniculture peut intervenir pour masquer ou freiner une évolution naturelle. Toutefois, dans diverses régions d'Angleterre et de Norvège<sup>2</sup> les remontées de Saumon marquent un important déclin. Notons cependant, que l'éventualité d'une disparition des migrateurs actuels n'entraîne pas inéluctablement la disparition du caractère migrateur de la surface du globe, car des espèces holobiotiques ou présentant actuellement à un degré moins intense cette tendance migratrice amphibiotique (par exemple la Truite de mer en Europe occidentale) peuvent prendre dans les époques géologiques futures, la place de ces espèces aujourd'hui typiquement migratrices (par exemple le Saumon) alors disparues.

Au contraire, de même que dans le vieillissement de l'individu, certaines lignées peuvent-elles subir un ralentissement fonctionnel des glandes endocrines qui leur permette à nouveau, et pendant un certain temps, l'holobiose? Cette éventualité est vraisemblable, par exemple dans le cas de *Petromyzon marinus dorsatus*, de certains Esturgeons tel *Acipenser ruthenus* et des Saumons exclusivement d'eau douce cités plus haut. La plupart gardent d'ailleurs encore de leurs ancêtres migrateurs un reliquat de ce qu'on nomme couramment l'instinct migrateur et de ce que nous sommes enclins à considérer comme un tonus endocrinien dy-

<sup>1</sup> Signalons la publication récente de CONWAY (Nature 147, 480 [1941]) qui comporte quelques restrictions à l'égard de la théorie de MACALLUM.

<sup>2</sup> Selon l'expression consacrée, mais évidemment discutable.

<sup>3</sup> Ce serait le cas des grands Reptiles de l'ère secondaire atteints d'acromégalie et conduits par là même, à la disparition (DECUGIS, Le vieillissement du monde vivant, Paris 1941). — Voir aussi EDINGER, Quart. Rev. Biol. 17, 31—45 (1944), selon qui, le gigantisme des Vertébrés fossiles semble être allé de pair avec une augmentation de volume de l'hypophyse.

<sup>1</sup> Rapport au Ministère de la Marine du capitaine du cutter «Le Moustique», 7 février 1854.

<sup>2</sup> Notamment B. STORROW, The Salmon and Trout Magazine, p. 1—15 (1928). — DAHL, EYVIND et KNUT, Annales biologiques du Conseil permanent international pour l'exploration de la mer 1, 183 à 186 (1939—1941).

namogène. Ils se déplacent, pour la plupart, au moment de la reproduction, des lacs où s'écoule toute leur vie somatique, dans les fleuves y débouchant. C'est ainsi que *Petromyzon marinus dorsatus*, qui vit dans le lac Ontario, remonte la rivière Humber pour y frayer. C'est ainsi également que le Saumon du Vyglandsfjord remonte, à la même étape de son développement dans l'Otra; toutefois, certains de ces Saumons holobiotiques frayent dans le lac même, surtout dans le Kilefjord. Nous avons donc là les diverses étapes qui marquent le retour à la sédentarité parfaite. Mais cette modification endocrinienne qui, selon nous, entraîne en même temps qu'une régression du caractère migrateur, une réduction de taille — et parfois de très légères modifications morphologiques — incite les systématiciens à faire de ces variantes des sous-espèces ou même des espèces différentes<sup>1</sup>. Dès lors, si les modifications de développement ou quelque détail morphologique résultant d'une modification des rythmes hormonaux semblent suffisants au taxinomiste pour créer une espèce nouvelle, sans doute peut-on dire que le caractère migrateur est un caractère permanent de l'espèce; mais, si l'on adopte des vues moins rigoureuses et si l'on accorde à l'espèce une certaine marge de variabilité, alors, il semble logique d'admettre que cette permanence n'apparaît plus que très improbable. Et nous pensons que peut s'appliquer aux Poissons cette phrase de BERLIOZ sur les migrations d'Oiseaux, à savoir «que l'instinct migrateur n'est qu'une phase, variable dans l'espace et le temps, des fonctions d'adaptation qui permettent à l'oiseau de résister à l'évolution du monde»<sup>2</sup>. Nous soulignerons simplement que par évolution du monde, il faut bien comprendre

<sup>1</sup> Soulignons le caractère fragile, très souvent, de ces créations. C'est ainsi que JORDON et FORDICE (Annals of the New York Academy of Sciences 3, 279—285 [1885]) écrivent à propos du *Petromyzon marinus dorsatus* du lac Cayuga: «the characters assumed to distinguish this form from the true *marinus* are, however, more or less inconstant and not of specific value».

<sup>2</sup> CHOPARD, BERTIN, BERLIOZ, LAURENT, Les migrations animales. — BERLIOZ, Les migrations d'Oiseaux, p. 162, Gallimard, 1942.

l'évolution du milieu extérieur et du phylum, ce second aspect de la question étant surtout celui sur lequel nous avons désiré insister dans ce travail, parcequ'il nous apparaît souvent méconnu et cependant capable, par ses incidences physiologiques, de jouer un rôle très important dans l'apparition, le développement, et, la disparition du caractère migrateur.

Ainsi pourrait être comprise, dans l'état actuel de nos connaissances, la nature provisoire du caractère migrateur amphibiotique de certains Poissons et sa significations évolutive. Nous ne nous dissimulons pas toutefois que cette tentative est certainement incomplète. Si nous n'envisageons ici que les glandes endocrines, c'est parcequ'il faut évidemment sérier les questions, mais il est infiniment probable qu'elles ne jouent pas seules et, quand nous serons notamment en possession de données sur la physiologie nerveuse des Poissons migrateurs, nous devrons envisager, non plus le système endocrinien seul, mais le système neuro-endocrinien. L'interprétation que nous proposons part de certains faits acquis, rassemble et tente de coordonner des résultats encore épars; mais c'est l'avenir seul qui pourra dire son intérêt, par la qualité des travaux qu'elle aura suscités pour la confirmer ou l'infirmier.

#### Summary

Mr. FONTAINE points to the internal physiologic conditions imposing upon certain species of migratory fishes an amphibiotic character. He mentions the facts suggesting that hyperfunction of the dynamogenic endocrine glands is doubtless one of these conditions, and this interpretation leads him to the question of the permanence of the migratory character of a given species. But according to him this latter seems to be a point in the evolution of a phylum corresponding to the apogee of an orthogenesis, itself connected with the evolution of an endocrine activity reaching its culminating point in the species under view. Mr. FONTAINE considers then the development of these species: return to holobiose and sedentariness or vanishment. Considering the facts actually known, the two destinies seem possible and in certain cases perhaps successive.

## Recherches récentes en Suisse dans le domaine des hormones<sup>1</sup>

Par K. MIESCHER, Bâle

### 1<sup>o</sup> Introduction

On peut distinguer dans l'évolution de la biochimie deux périodes principales. La première s'attache plutôt à l'étude de la nature des principes immédiats et à celle de leurs produits de dégradation. Elle connaît, à côté d'éléments minéraux, d'une part trois classes essentielles de combinaisons organiques: les albumines,

<sup>1</sup> Conférence tenue à l'occasion des «Journées biochimiques franco-suisse» à Bâle, le 26 mai 1946.

les lipides et les glucides, et d'autre part des substances d'élimination, telles que l'urée et l'acide urique. Cette période s'étend depuis l'époque de CHEVREUL sur un siècle environ.

Au cours de la seconde, le problème du métabolisme se place de plus en plus au premier rang et l'idée qu'il est lié à la présence, même en très faible quantité, de produits qui le facilitent ou le dirigent s'est imposée depuis la fin du siècle dernier. La classe des ferments