Zoologie

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **AssociationNews**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **77 (1894)**

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Société adhère aux décisions des congrès internationaux de 1889 et 1892.

Bureau de la Société.

Présidents d'honneur :
Prof. Dr L. Rütimeyer.
Prof. Dr C. Vogt.

Président : Prof. Dr Th. Studer.
Vice-Président : Dr V. Fatio.
Secrétaire : Dr M. Bedot.

Membres : Prof. Dr F.-A. Forel; Prof. Dr A. Forel; Prof. Dr A. Lang; Prof. Dr Zschokke; Prof. Dr Blanc; Prof. Dr Bugnion; Prof. Dr Beraneck; Prof. Dr Yung; H. Fischer-Sigwart; Th. Buhler-Lindenmayer; Dr v. Mandach; Dr C. Mœsch; Dr Larguier.

Zoologie.

Président : Dr von Mandach, de Schaffhouse.
Secrétaires : Prof. Béraneck, de Neuchâtel.
Dr Vogt, d'Iéna.

J. Nuesch. Fouilles au Schweizersbild. — Alex. Herzen. Survie après double section du nerf vague. — V. Fatio. Déplacement de couleurs dans l'espèce. — E. Yung. Phénomène de la digestion chez les poissons. — E. Bugnion. Développement des Sélaciens. — Th. Studer. et E. Bannwarth. Crania helvetica. — Th. Studer. Faune du Schweizersbild. — Dr Urech. Variation dans les couleurs du Papilio Machaon. — M. Jaquet. Vessie natatoire des loches. — Arn. Lang. Ambulacres des Échinodermes. — A. Forel. Polymorphisme des Fourmis.

M. le Dr J. Nüesch, de Schaffhouse, fait dans la seconde assemblée générale une communication très développée sur les résultats des *fouilles de la station préhistorique du Schweizersbild.*

C'est déjà en 1871 que M. Nüesch a commencé à faire des fouilles dans les cavernes du canton de Schaffhouse, bien avant la découverte de la station préhistorique du « Kesslerloch » près de Thayngen; en 1873 il a assisté à la découverte de la station du renne dans une caverne du Freudenthal exploitée par M. le prof. Karsten, le Dr E. Joos et M. J. Nüesch. Depuis ce temps il a fait des recherches dans 50 à 60 cavernes dans les montagnes des cantons de Schaffhouse et de Soleure. C'est en 1891 qu'il a découvert la station préhistorique du Schweizersbild sur laquelle son attention avait déjà été attirée il y a 20 ans par l'analogie de cette localité avec le « Hohlefels » dans l'Aachthal, décrit par M. O. Fraas à Stuttgart. Les fouilles ont été commencées en automne 1891 et continuées pendant les étés de 1892 et 1893; environ 760 m^3 de terrain enlevé par couches de 10 à 20 cm. d'épaisseur furent fouillés aussi systématiquement et soigneusement que possible; tous les objets furent gardés et munis d'une étiquette correspondante au numéro du journal. Auprès de la station une tente fut dressée sous laquelle M. Nüesch a vécu avec les ouvriers pour pouvoir garder jour et nuit l'endroit et surveiller sans cesse les travaux; la place était fermée; personne n'avait accès sans une permission spéciale. Une conduite d'eau à haute pression fut installée pour pouvoir laver et nettoyer les objets sans être obligé de les frotter et de les brosser, et aussi pour rafraîchir la température très élevée [1] à cause des rayons du soleil reflétés par les parois du rocher.

La *station* repose sur un terrain morainique provenant du glacier du Rhin qui couvrait complètement la vallée

[1] 53° C. le 14 août 1892.

du Schweizersbild; elle n'est donc ni préglaciaire, ni interglaciaire, mais bien nettement *postérieure à la dernière époque glaciaire.* Après la retraite du glacier qui a déposé des moraines terminales à environ 300 mètres à l'est et à l'ouest du rocher, une petite couche arable s'était formée sur ce terrain morainique et sur les hauteurs environnantes donnant naissance à une végétation de mousses et d'abrisseaux; une faune conforme au climat s'y établit. Les zoologistes (M. Nehring à Berlin et M. Studer à Berne) ont constaté outre les animaux vivant actuellement, *3 faunes différentes qui se sont succédées* à mesure que la température s'élevait, et qui se trouvent ensevelies dans les couches superposées l'une sur l'autre:

1. *Une faune arctique, la faune des toundra,* dans la couche inférieure avec 40 espèces d'animaux, principalement *des rongeurs* (21 esp.) qui ont été mangés par des oiseaux de proie et dont les restes ont été déposés par eux au pied du rocher. Pendant la formation de cette zone, la station n'a pas été habitée continuellement par l'homme; des chasseurs errants visitèrent seulement de temps en temps cet abri sous les rochers. Parmi les animaux il y avait principalement le *Myodes torquatus, Arvicola nivalis, A. ratticeps, A. nivalis, A. gregalis, A. glareolus, A. amphibius, Lepus glacialis, Vulpes lagopus, Gulo borealis, Fœtorius erminea, Ursus arctos, Rhinoceros tichorhinus, Bison priscus,* le renne, *Surnia nisoria, Cerchneis tinnunculus, Lagopus albus* et *mutus....* Une faune pareille ne se trouve actuellement qu'au nord du 70° de latitude, en Sibérie. Un climat très froid et rigoureux doit avoir régné alors aux environs de Schaffhouse et en Europe centrale.

2. *Une faune subarctique, la faune des steppes ou la faune*

du renne proprement dite, dans la seconde couche avec 51 espèces, soit le renne, le cheval, l'âne des steppes, le *Lepus variabilis, Capra ibex, Cervus maral,* l'ours brun, *Spermophilus rufescens, Gomys pusillus, Ericetus vulgaris, Tetras tetrix, Aquila fulva, Syrnium uralense, Erythropus vespertinus, Brachyotus palustris, Strix flammea, Corvus corax* et *cornix*.... De la faune des toundra 21 espèces disparues ont été remplacées par 30 espèces nouvelles, caractéristiques des steppes. La température s'était donc élevée un peu pendant la formation de cette zone; un climat froid, sec et continental régnait; la contrée était encore très peu boisée; le climat a dû être semblable à celui de la Sibérie occidentale et de la Russie septentrionale.

3. *Une faune de forêt* ou *faune du cerf élaphe et des palafittes* avec 37 espèces, soit le cerf élaphe, le chevreuil, la chèvre, la brebis, le *Bos primigenius, Bos brachyceros, Sus scrofa ferus,* l'écureuil, *Castor fiber, Lepus timidus, Meles taxus, Mustela martes, Vulpes vulgaris, Felis catus ferox,* et 20 espèces de gastéropodes (*Clausilia parvula, Cl. plicatula, Cl. sericea*...). Cette couche est au-dessus de la faune du renne; elle en est séparée par une couche de cailloux presque stérile provenant de la désagrégation du rocher, de 80 cm. d'épaisseur sur certains points; ce cailloutis est coupé en deux par *une seconde zone de rongeurs* (*Myoxus glis, Eliomys nitela, Sorex vulgaris, Crocidura* sp., *Sciurus vulgaris*...) vivant pendant le passage de la végétation des steppes à celle des forêts. *La couche supérieure* ou couche arable contient nos *animaux domestiques* tels que le bœuf, le porc, le chat, l'oie, le pigeon... Dans toutes les couches il y a en tout 91 espèces d'animaux vertébrés, soit 14 carnivores, 5 insectivores, 21 rongeurs, 14 artiodactyles, 3 perissodactyles, 1 chei-

roptère, 24 oiseaux, 5 amphibies, une ou plusieurs espèces de poissons, et 20 espèces de gastéropodes.

La couche des toundra et celle des steppes correspondent au *paléolithique*; celle du cerf représente le néolithique et la couche supérieure renferme des objets de *l'âge du bronze et du fer*.

Des couches *paléolithiques* on a retiré plus de 14,000 outils en silex, des éclats et des nuclei; les couteaux, les scies, les burins, les perçoirs sont tous du type magdalénien et sont fabriqués avec le silex du Jura du canton de Shaffhouse; parmi les 1387 objets travaillés en bois de renne, en os de renne et de lièvre, il y a des flèches, des pointes de javelots, des aiguilles, des sifflets, des objets troués, des bâtons de commandement avec des dessins, produits d'une industrie analogue à celle des stations du renne en France. *Le Schweizersbild relie de cette manière le quaternaire de l'Allemagne du Nord* (c'est-à-dire la faune des steppes), presque dépourvu de documents archéologiques, *avec les gisements paléolithiques de la France*. Des foyers soigneusement bâtis, avec peu de cendres dessus, prouvent que le bois était rare dans ce temps-là, tandis que dans la couche néolithique qui est au-dessus de celle-ci, les cendres étaient abondantes. Des enclumes en pierre couchées dans des éclats de silex et entourées de marteaux, marquent la place des ateliers. Des coquilles ne se trouvant que dans les couches tertiaires de Mayence, indiquent des relations commerciales des chasseurs de renne avec les provinces rhénanes. Les dessins représentant le cheval, l'hémione, le mammouth, le renne, un poisson et des ornements divers prouvent l'authenticité des dessins des stations françaises. — Dans la couche du cerf qui est au-dessus de celle du renne, il y

avait encore 6000 silex taillés, et aussi des pierres polies et des poteries grossières; les 169 objets en bois et en os de cerf rappellent ceux de nos habitations lacustres; ils sont donc *néolithiques*. — C'est seulement dans cette couche néolithique que des *squelettes humains* ont été trouvés, quelques-uns ensevelis dans les couches inférieures; il y en avait 26, 14 appartenant à des adultes et 12 à des enfants ensevelis avec des colliers de silex. Les adultes représentent deux races différentes : une *grande race*, semblable à la race actuelle et une *petite race*. La première dépassait 1600 mm. de hauteur tandis que la seconde n'atteignait qu'une taille de 1345-1380 mm.; c'étaient donc des *pygmées* d'une forme très grêle qui étaient les derniers représentants de la *race primitive de l'Europe*. Ces nains ont été enterrés par la grande race aussi soigneusement que les enfants. — *Quant à l'âge* relatif de la station nous savons qu'elle est postérieure au dernier glacier du Rhin; mais à combien d'années remonte la première apparition de l'homme au Schweizersbild? *L'épaisseur de toutes les couches* formées en majeure partie — outre les débris de l'activité humaine — des débris de la désagrégation du rocher, *est le chronomètre* qui nous permet de résoudre cette question difficile. Ces débris sont composés de petites pierres de la même grandeur dans toutes les couches. La couche arable c'est-à-dire la couche supérieure qui s'est formée depuis la période néolithique jusqu'à aujourd'hui a une épaisseur de 40 cm. en moyenne. Toutes les couches ensemble, soit la couche paléolithique, la couche intermédiaire, la couche néolithique et l'humus, ont une épaisseur de 250 cm. Admettons que 4000 ans se soient passés depuis le néolithique, soit depuis l'âge des palafittes jusqu'au temps

actuel, *il s'est écoulé* $6\ ^1/_4 \times 4000 = 25000$ ans *depuis la première apparition de l'homme au Schweizersbild.*

C'est par la *succession* — unique dans son genre — *des faunes* mentionnées plus haut répondant *à l'âge paléolithique, néolithique, de bronze et de fer* ainsi que la *découverte des pygmées fossiles trouvés pour la première fois en Europe* que la station préhistorique du Schweizersbild occupera toujours une place importante dans l'étude du terrain quaternaire, de la paléontologie, de l'ethnographie et de l'anthropologie.

M. Nuesch prépare une publication générale sur la station avec le concours d'un grand nombre de savants suisses et allemands; il est à désirer que la Confédération s'y intéresse et rende possible un ouvrage qui nous révèle une nouvelle époque non seulement de l'histoire de la Suisse mais de l'humanité entière.

M. HERZEN (Lausanne) parle de la *Survie à la section bilatérale des nerfs vagues.*

Il rappelle que dans la session de 1893, tenue à Lausanne, il avait critiqué la conclusion d'un travail de M. Vanlair de Liège sur ce sujet, tendant à établir que la cause de la mort réside dans la paralysie des deux nerfs laryngés inférieurs, et que pour obtenir la survie on doit couper le deuxième vague après un laps suffisant pour que le laryngé inférieur du premier se soit régénéré [1].

Les causes de mort après la section bilatérale simultanée des vagues sont au nombre de trois : la paralysie des nerfs vasomoteurs des poumons, qui suffit quelquefois

[1] Voir C. Vanlair. De la part qui revient au récurrent dans les résultats mortels de la vagotomie, *Archives des sc. phys. et nat.*, 1894, t. XXXI, p. 562.

à elle seule pour entraîner la mort par œdème intra et extra pulmonaire et asphyxie lente; la paralysie de la partie inférieure de l'œsophage, qui gène le troisième temps de la déglutition et produit de fréquentes régurgitations, dangereuses à cause de la paralysie de la glotte; enfin cette dernière paralysie, qui par elle-même est tout à fait innocente, mais qui devient dangereuse à cause des régurgitations; celles-ci seraient beaucoup moins nocives chez un animal à récurrents intacts, parce que les particules alimentaires ne pourraient pas pénétrer dans les voies respiratoires; cette pénétration même ne produit, chez les animaux vagotomisés, aussi sûrement et aussi rapidement une pneumonie mortelle que parce qu'elle trouve dans leurs poumons en état de congestion neuroparalytique un terrain prédisposé aux inflammations.

Les trois causes de mort rangées par ordre de gravité sont donc : 1° la paralysie vasculaire pulmonaire, 2° la paralysie de la partie inférieure de l'œsophage et 3° la paralysie de la glotte, qui sans les deux autres n'a *chez les chiens adultes* aucun inconvénient, sauf celui de les rendre aphones. *Les chats,* par contre, succombent à cause d'elle à une asphyxie suraiguë.

M. Herzen a évité le danger de la congestion neuroparalytique en coupant les deux vagues à 3 ou 4 mois de distance, et il a évité celui de la pneumonie traumatique en nourissant ses chiens, pendant plusieurs semaines à partir de la deuxième opération, *exclusivement par une large fistule stomacale,* préalablement établie *ad hoc.* Malgré la paralysie de la glotte, ces animaux se portent actuellement parfaitement bien.

Ce n'est donc certainement pas la régénération du premier laryngé coupé qui est la condition *sine qua non* de

la survie; les expériences de M. Herzen démontrent la possibilité de la survie à l'*absence simultanée* et *complète* des deux vagues, y compris les récurrents.

M. le Dr V. Fatio, de Genève, communique à la section de zoologie quelques observations relatives à des *déplacements de couleurs chez certains oiseaux.* Il présente plusieurs cas d'interversion dans la distribution des pigments à différents âges et montre comment ces déplacements dans les couleurs inhérentes à une espèce peuvent avoir un grand intérêt dans la question de l'origine et de la fixité de celle-ci, alors qu'ils sont répétés par la persistance des agents modificateurs internes ou externes, dans un certain milieu, et plus ou moins héréditaires.

Il cite de nombreux exemples de races, de sous-espèces locales ou de prétendues espèces qui semblent devoir leur distinction à des cas de cette nature. Il rappelle, à ce propos, la communication qu'il fit à la Société, en 1890 à Davos, relativement aux bizarres déplacements de couleurs observés chez la *Perdix saxatilis, var. melanocephala* Fatio, du Valais, et présente plusieurs échantillons du *Passer rufipectus* Bonap. recueillis à Schaffhouse et à Genève, qui rapprochent beaucoup les différents moineaux d'Europe: *P. domesticus* Lin; *P. italiae* Vieil et *P. hispaniolensis* Temm.; démontrant par là la fragilité des caractères tirés de la distribution ou de l'extension et de l'intensité des couleurs, alors qu'ils ne sont pas sérieusement corroborés par des différences de formes ou de proportions.

M. le prof. Émile Yung fait une communication sur les *phénomènes de la digestion chez les Poissons* et en particulier chez *Leuciscus rutilus* dont l'alimentation est mixte;

« il se nourrit principalement de plantes aquatiques, de vers, de petits mollusques et d'insectes, » dit, à son propos M. Fatio, dans sa *Faune des Vertébrés de la Suisse*; il s'agit donc d'une espèce en partie herbivore. M. Yung a procédé en analysant le contenu des différentes régions de l'intestin, un temps déterminé après l'ingestion des repas; puis au moyen de digestions artificielles effectuées à la température ordinaire avec les liquides extraits de l'organisme frais. Voici les principales conclusions de ses recherches :

1. L'œsophage sécrète un mucus capable de saccharifier les fécules, mais qui demeure sans action sur les albuminoïdes et les corps gras.

2. Le suc gastrique sécrété par les parois de l'estomac renferme un ferment, lequel agit, comme la pepsine des mammifères, sur les albuminoïdes, en solution acide, pour les transformer en syntonine, en globulines α et β, et en parapeptone. Dans une série d'expériences faites en employant la fibrine du sang de bœuf, le degré ultime, *peptone* (c'est-à-dire d'une albumine soluble non précipitée par l'ébullition prolongée en présence du sulfate d'ammoniaque) n'a pu être obtenu.

3. Le suc gastrique est normalement acidifié, pendant la digestion par de l'acide chlorhydrique. La proportion de ce dernier est très variable. Elle a été trouvée au maximum de 7 $^{0}/_{00}$, c'est-à-dire plus du double de ce qu'elle est dans le suc gastrique de l'homme, mais la moitié seulement de ce qu'elle est dans le suc gastrique des Squales, d'après les analyses publiées par M. Richet. La digestion stomacale étant achevée, l'acidité de la muqueuse de l'estomac diminue notablement; elle devient nulle après un jeûne de quelques jours, pour reparaître sous

l'excitation des aliments. Par contre, le ferment est toujours présent dans la muqueuse, en sorte qu'une peptonisation peut être obtenue avec la muqueuse d'un poisson ayant jeûné pendant deux mois et à laquelle on ajoute 4 à 7 $^{0}/_{00}$ de HCl.

4. Le suc gastrique (neutre ou acide) ne saccharifie pas l'empois d'amidon.

5. Le suc gastrique alcalinisé ne peptonise pas les albuminoïdes, il ne contient donc pas de ferment analogue à la trypsine.

6. Contrairement à l'assertion de Richet et conformément aux observations de Krukenberg, le suc gastrique ne dissout pas la chitine des crustacés ou des insectes.

7. Les microbes ne jouent qu'un rôle secondaire dans la digestion stomacale, celle-ci n'est nullement entravée par les antiseptiques, fait déjà constaté par Richet.

8. L'infusion pancréatique émulsionne rapidement les graisses et saccharifie les fécules. Elle agit également sur les albuminoïdes, mais plus faiblement que le suc gastrique.

9. L'intestin est neutre ou alcalin. Il renferme du sucre à la suite d'une alimentation par la fécule (ou autres substances végétales); le sucre disparaît lorsque le régime est exclusivement azoté.

M. le prof. E. Bugnion traite du développement des *Sélaciens, poissons cartilagineux* qu'il a eu l'occasion d'étudier au laboratoire maritime de Roscoff en Bretagne.

On divise l'ordre des Sélaciens en deux grandes familles : les squales et les raies. Des premiers les uns sont vivipares comme l'*Acanthias,* le *Mustelus,* les requins, les autres ovipares comme les représentants des g. *Scyllium* et *Pristiurus.* Les raies sont toutes ovipares; les torpilles

bien que voisines des raies, ont au contraire des petits vivants.

Les observations de M. Bugnion ont porté surtout sur l'*Acanthias vulgaris*, le *Scyllium canicula* et deux espèces de raie (*Raja alba* et *clavata*).

Si l'on ouvre un *Acanthias* femelle dans le cours de l'été, on trouve généralement les deux oviductes distendus par la gestation et rayés longitudinalement de lignes rougeâtres, dues à l'injection des vaisseaux sanguins. Chacun d'eux renferme trois ou quatre (plus rarement un ou deux) jaunes, environ deux fois aussi gros que le vitellus d'un œuf de poule[1] et à chacun de ces jaunes est attaché un embryon en voie de développement.

Au mois de juin l'embryon est encore petit, l'aire vasculaire peu développée, mais un peu plus tard, en juillet ou en août, les jeunes poissons mesurent déjà 3 à 5 cm. de longueur; chacun d'eux est appendu au vitellus par un cordon ombilical long de 1 $^1/_2$ cm. environ, renfermant une artère et une veine, et à la surface du jaune se voit un magnifique réseau vasculaire, dans lequel on peut observer à la loupe la circulation du sang.

Placés à la suite les uns des autres dans les oviductes, ces œufs sont enfermés dans une enveloppe commune, brunâtre, de nature chitineuse (?), mais celle-ci est très mince et se déchire facilement au moment où l'on débarrasse l'oviducte de son contenu.

C'est, comme dans l'œuf de poule, le vitellus qui pourvoit à la nutrition de l'embryon, mais l'hématose est entretenue par les vaisseaux maternels et la muqueuse de l'oviducte est pourvue à cet effet d'un grand nombre de

[1] Poids moyen : 56 gr. 4; maximum observé 87 gr.

papilles qui augmentent notablement l'étendue de sa surface. Ces papilles, revêtues d'un épithélium pavimenteux, renfermant un riche réseau vasculaire et les vaisseaux du jaune étant eux-mêmes placés superficiellement, les échanges gazeux se font au travers de la mince enveloppe chitineuse, qui seule les sépare de la muqueuse maternelle.

Le jeune *Acanthias* possède en outre des branchies externes, qui se développent sous forme de longs filaments vascularisés, à la surface des arcs branchiaux et sont sans doute destinées à entretenir la respiration dans la phase embryonnaire, car elles disparaissent ensuite. On peut admettre que ces organes absorbent l'oxygène dans la mince couche liquide qui entoure les œufs.

Les petits tirés de l'oviducte peuvent être maintenus vivants pendant dix jours et plus dans l'eau de mer convenablement aérée, à condition de rester attachés au vitellus par le cordon. Leur forme encore *embryonnaire*, leur couleur rose tendre et surtout la présence de ces belles houpes branchiales d'un rouge vif, dans lesquelles on peut voir circuler le sang, les rendent particulièrement remarquables. Les exemplaires que je conservais ainsi dans l'aquarium excitaient chaque jour l'admiration et l'étonnement des visiteurs; toutefois au bout de quelque temps le poids du vitellus amène des troubles de circulation dans les vaisseaux situés à sa face inférieure et il se produit des hémorragies qui entraînent la mort du fœtus.

Le développement des Sélaciens exige un temps relativement très long (11 mois pour le *Scyllium* d'après des observations faites à Arcachon). Les plus grands exemplaires d'*Acanthias* observés par moi dans l'oviducte, en

août, mesuraient 20 cm.; ils avaient perdu leurs branchies externes, ils offraient déjà le museau pointu et la forme générale de l'adulte, mais la présence d'un sac vitellin volumineux, en forme de poire, appendu en dessous du corps, indiquait qu'il devait s'écouler jusqu'à la naissance un temps encore assez long. Les jeunes squales ne viennent en effet au monde qu'après la résorption complète de cet organe.

Le *Scyllium* (roussette, chien de mer), quoique très semblable au premier abord à l'*Acanthias*, se développe d'une façon bien différente. La femelle pond des œufs brunâtres, aplatis, longs de 6 cm. sur 2, du poids de 7 $^1/_2$-7 $^3/_4$ gr., revêtus d'une coque chitineuse homogène et munis aux quatre coins de filaments ramifiés ou vrilles, qui servent à les retenir aux plantes marines. Les pêcheurs les rencontrent à environ 50 mètres de profondeur.

Un de ces œufs ouvert le 10 août, renfermait un vitellus de couleur ocre jaune, mesurant 20 mm. sur 16 et enveloppé d'une sorte de gelée transparente de nature colloïde. A la surface du vitellus était fixé un embryon long de 12 mm., assez semblable à celui d'*acanthias*, mais un peu plus grêle. L'aire vasculaire était richement vascularisée; le cordon déjà nettement pédiculé, long de 3 mm. environ, renfermait une artère et une veine comme chez l'*Acanthias*.

La *raie* pond des œufs beaucoup plus gros, plus aplatis, à coque brune, composée de filaments agglutinés, prolongée en pointe aux quatre coins[1]. La partie de l'oviducte dans laquelle la coque doit se former offre un épaississement glandulaire (glande nidamenteuse), des-

[1] Poids moyen, œuf de *R. alba* : 90 gr., de *R. clavata* : 30 gr.

tiné sans doute à en sécréter les matériaux. A ce niveau la cavité de l'organe est dilatée, aplatie et offre quatre cornes ou prolongements dans lesquels se moulent les quatre pointes de l'œuf. Il n'y a donc dans l'oviducte qu'un seul œuf en voie de développement.

L'imprégnation des œufs devant s'effectuer dans la partie supérieure de cet organe (avant la formation de la coque), on observe chez la raie un accouplement véritable, aussi bien que chez les espèces vivipares[1]. Ces poissons possèdent à cet effet au côté interne des nageoires ventrales un appareil copulateur spécial, supporté par des pièces cartilagineuses et muni de muscles puissants.

L'œuf fraîchement pondu ne renferme pas encore d'embryon, mais seulemant une cicatricule assez semblable à celle de l'œuf de poule avant l'incubation. Le vitellus, d'un jaune pâle, mesure 3 cm. sur $2\,^1/_2$; le reste de l'œuf est occupé comme chez *Scyllium* par une gelée transparente.

L'embryon (*R. alba*) le plus jeune que j'ai observé, long de 4 mm. seulement, était attaché au jaune par un pédicule somatique fort large. Il n'avait encore ni yeux apparents au dehors, ni bouche, ni fentes branchiales. La partie caudale relativement courte et épaisse, formait une proéminence arrondie en arrière de l'insertion du pédicule somatique.

Un embryon (*R. clavata*) de $5\,^1/_2$ mm. observé le 19 août offrait des vésicules oculaires et otiques bien distinctes, une fossette buccale déjà profonde et trois fentes branchiales; le tube cardiaque était encore à peu près rectiligne.

[1] Un pêcheur m'a affirmé que lorsque la raie femelle se prend à l'hameçon pendant l'accouplement, le mâle se laisse tirer avec elle et ne lâche prise qu'au moment où on le sort de l'eau.

Les œufs pondus depuis 15 jours renferment un embryon long de 7 mm. environ, avec cinq fentes branchiales et un tube cardiaque recourbé en forme d'anse. A ce moment la queue est déjà longue, effilée; mais plus tard cette partie s'allonge davantage encore, de manière que chez les embryons de 5 cm. elle forme à elle seule près des $^4/_5$ de la longueur du corps.

Plus grêles et plus allongés que ceux d'*Acanthias*, les embryons de raie sont en outre plus transparents et dès lors plus difficiles a observer à l'état frais. Ce n'est qu'après avoir traité la préparation pendant quelques minutes à l'acide osmique ($^1/_4$ $^0/_0$) que l'on parvient à distinguer les divers organes.

L'aire vasculaire, bien que disposée à peu près sur le type de celle de l'*Acanthias*, est formée de vaisseaux plus pâles, plus ténus; l'ensemble de la circulation vitelline est en somme plus difficile à voir.

Notons enfin que les embryons de raie de 6 à 7 mm. observés vivants dans l'eau de mer offrent un mouvement singulier, presque ininterrompu, consistant dans une inflexion brusque de la tête et de la queue du même côté, les deux extrémités du corps se portant alternativement à droite et à gauche à la rencontre l'une de l'autre.

L'exposé de M. Bugnion était accompagné de nombreuses figures d'embryons entiers et de dessins de coupes microscopiques, que l'auteur se propose de publier ultérieurement.

En terminant notre collègue rend hommage à la libéralité du laboratoire de Roscoff et se loue du bon accueil qui lui a été fait par son aimable directeur M. de Lacaze-Duthiers et par le personnel de l'établissement.

M. le prof. STUDER présente l'ouvrage qu'il vient de publier en collaboration avec le Dr E. BANNWARTH sur les *crânes anciens retrouvés dans les stations lacustres suisses*[1]; les études ont porté sur 35 crânes différents, tous trouvés dans les couches archéologiques des stations lacustres. Chacun d'entre eux est représenté dans les planches de cette publication en grandeur naturelle dans 3 à 5 positions différentes.

Les recherches faites sur ce sujet ont démontré que pendant la longue période lacustre, deux races d'hommes ont existé dans notre pays. L'une appartient au type brachycéphale avec index crânien de 79 à 81. Le crâne est rond, aplati avec orbites fortement saillants, et visage orthognathe, élargi, chamaeprosope. Les os des membres paraissent grêles avec crêtes musculaires bien développées, les fémurs sont aplatis dans la partie supérieure des diaphyses et les tibias platycnémiques. La taille varie de 1 m. 40 à 1 m. 52. La seconde race appartient au type dolichocéphale. Le crâne est fortement voûté, et vu d'en haut représente un ovale allongé. L'index oscille entre 68 et 75. Le visage est orthognathe, assez large, intermédiaire entre les types chamaeprosope et leptoprosope. Le tibia n'est pas platycnémien et la taille paraît varier entre 1 m. 62 et 1 m. 65.

Le type brachycéphale caractéristique des stations de l'âge de la pierre se rencontre jusque dans celles où l'on trouve les premiers outils métalliques. Les crânes dolichocéphales arrivent avec la première apparition des métaux; ils coexistent, par conséquent, avec les brachycéphales pendant la fin de l'âge de la pierre et pendant

[1] Studer et Bannwarth. *Crania helvetica antiqua*, 55 pages 4° et 115 planches. Ambrose Abel, Leipzig.

l'âge du cuivre. A l'âge du bronze, le type dolichocéphale prend décidément le dessus.

Au début (âge du cuivre) les crânes dolichocéphales ne sont accompagnés d'aucun autre fragment de squelettes et de plus tous portent la trace de blessures produites pendant la vie. Cela permet de supposer qu'ils étaient des trophées guerriers apportés dans les villages lacustres par les habitants brachycéphales, ce n'est qu'à l'âge du bronze que nous nous trouvons en présence d'une population dolichocéphale établie.

M. le prof. STUDER parle ensuite des *restes d'animaux trouvés au Schweizersbild* près de Schaffhouse. Les fouilles exécutées dans cette localité par M. le Dr Nuesch ont donné des résultats fort intéressants soit au point de vue de la civilisation de cette époque, soit au point de vue de la faune. Les couches qui se succèdent de bas en haut au pied du rocher du Schweizersbild sont les suivantes : 1. Débris glaciaires. 2. Couche jaune avec nombreux débris de rongeurs et quelques traces de l'homme paléolithique. 3. Couche jaune remplie de fragments d'ossements et de produits de l'industrie paléolithique. 4. Couche de brèche de 80 cent. environ ne renfermant que quelques fragments peu abondants de rongeurs. 5. Couche grise avec restes de civilisation néolithique. 6. Humus.

Cette série de couches donne une image complète du développement de la civilisation depuis l'âge post-glaciaire jusqu'à la période actuelle; elle représente en même temps la transformation successive de la faune arctique en celle qui vit actuellement sous nos yeux.

La 2e couche renferme les ossements de rongeurs et surtout de léming à collier (*Lemnus torquatus*), de campa-

gnols (*Arvicola nivalis, amphibius*), de différents lièvres (*Lagomys, Lepus variabilis*). On y rencontre aussi des ossements de lynx, de renard bleu (*Vulpes lagopus*), de loup, d'hermine, de belette, de glouton (*Gulo borealis*), d'ours, de renne et de cheval. Une grosse côte paraît appartenir au rhinocéros poilu. En fait d'oiseaux, on trouve surtout le Lagopède (*Lagopus alpinus* et *albus*), le grand Tétras, la chouette caparacoch (*Surnia nisoria*) et la cresserelle.

La troisième couche est plus riche en débris d'animaux; quelques types glaciaires tels que le léming à collier, le renard bleu ont disparu et sont remplacés par d'autres espèces qui correspondent à celles qu'on rencontre à la limite des Tundras et des steppes de Sibérie. On peut citer entre autres parmi les mammifères : la musaraigne (*Sorex vulgaris* et *araneus*), la taupe (*Talpa europœa*), le chat sauvage (*Felis manul*), la marte, la belette, le glouton, le renard (*Vulpes vulgaris* var.), le loup, l'ours (*Ursus arctos*), les campagnols (*Arvicola ratticeps, arvalis, amphibius*) le hamster des steppes (*Cricetus phaeus*), le zisel (*Spermophilus Eversmanni*), différents lièvres (*Lagomys pusillus, Lepus variabilis*), le renne, le cerf (*Cervus marail*), le bouquetin, le bison (*Bison priscus*), le cheval (*Equus caballus ferus*), l'âne sauvage (*Asinus hemionus*).

Parmi les oiseaux, nous relèverons l'aigle (*Aquila fulva*), le faucon Kobez (*Erythropus vespertinus*), le hibou de l'Oural (*Strix uralensis*), le hibou brachyote (*Brachyotus palustris*), le corbeau (*Corvus corax*), la corneille mantelée (*Corvus cornix*), la grive (*Turdus pilaris*), l'alouette des Alpes (*Otocoris alpestris*), le coq de bruyère, différentes espèces de perdrix blanches (*Lagopus alpinus, albus*), la perdrix (*Perdix cinerea*), le vanneau (*Vanellus cristatus*), etc. Tou-

tes ces espèces vivent dans des terrains découverts, sans arbres.

La plupart des os paraissent brisés par la main de l'homme, quelques-uns d'entre eux (surtout de renne et de lièvre) ont été travaillés et transformés en outils. Les plus abondants sont ceux du renne, du lièvre et de la perdrix des neiges.

Il est intéressant de remarquer que les squelettes des rennes entiers, même ceux de jeunes animaux abondent, tandis que pour les chevaux, les ânes, les bisons, on ne trouve que des dents et des ossements des pieds. Cela permet de supposer que le renne était abondant dans le voisinage immédiat du campement de Schweizersbild, tandis qu'il fallait aller un peu plus loin pour rencontrer les autres animaux. Les chasseurs ne rapportaient avec eux que la viande et la peau à laquelle adhéraient encore le crâne et les ossements des pieds.

Le renne était probablement réduit à l'état de demi-domesticité : on en a retrouvé des représentations graphiques en même temps que du cheval et de l'âne sauvage sur des os aplatis et sur des plaques de calcaire.

La couche suivante (brèche de 80 cent. d'épaisseur) ne renferme que quelques traces de rongeurs qu'on a rapportés aux zisels et aux campagnols.

La couche grise (néolithique) est occupée par des représentants de la faune forestière d'Europe. Parmi les espèces aujourd'hui éteintes, mais qui existaient encore à la période lacustre, nous pouvons citer le *Bos primigenius*, le cheval sauvage, le cerf (*Cervus elaphus*), dont les os sont souvent travaillés, l'élan, le sanglier, le blaireau, la martre, le chat sauvage, le renard, l'ours, l'écureuil, le lièvre ; quelques animaux domestiques, le bœuf des tourbières, le mouton, le porc des tourbières.

La station de Schweizersbild nous offre ainsi le tableau exact de la transformation graduelle de la faune arctique en une faune qui rappelle celle des steppes puis se rapproche toujours plus de la faune forestière de l'Europe centrale. Les intervalles qui se sont écoulés entre ces différentes périodes ont dû être extrêmement longs, et ces transformations n'ont pu se produire que très lentement (dépôt de la brèche, etc.).

La faune de la troisième couche jaune, existe encore avec de très légères modifications (*Bison americanus* au lieu de *Bison priscus*) mais elle est aujourd'hui réléguée dans les « Tundras » arctiques, dans les steppes asiatiques ou sur les hauts plateaux tibéthains (*Equus caballus ferus, Asinus hemionus*). Quelques espèces seulement (*Lepus variabilis, Lagopus alpinus, Tetrao tetrix*) se retrouvent dans les Alpes, dans les régions dégagées par le retrait des glaciers.

M. Urech fait une communication *sur l'apparition variable de taches d'un brun rouge sur les écailles des ailes postérieures de Papilio machaon.*

Outre les taches rondes en haut et en bas des ailes postérieures, qui caractérisent l'espèce, on en trouve d'autres au bas de l'aile, dont le nombre et la forme varient, et qui peuvent même manquer tout à fait. Ces variations se trouvent chez les deux sexes, et non seulement sur de grands territoires, mais aussi sur de plus petits. M. le docteur Urech a observé des papillons, qu'il a élevés lui-même, et a réuni ses observations dans des tableaux. En désignant les cellules marginales par 1, 2, 3, etc. (en commençant au bord antérieur de l'aile) on remarque que les taches se montrent le plus souvent dans les cel-

lules 5 et 6, et qu'on les trouve encore parfois dans les cellules 3, 4 et 7, à moins qu'elles ne soient remplacées par des écailles dispersées. Ces écailles manquent tout à fait, lorsque les cellules 5 et 6 sont privées de taches. Les taches ont le plus souvent la forme d'un triangle isocèle, dont la base s'appuie sur la ligne transversale interne de la cellule, tandis que le sommet est tourné vers l'origine de l'aile. Quelquefois on trouve encore une tache rectangulaire ou triangulaire, qui occupe le milieu de la cellule 2. Une tache correspondante se trouve parfois à la surface de l'aile. M. Urech a eu l'occasion de comparer ses papillons à d'autres de la Suisse et de l'Amérique, et a obtenu les résultats suivants. Tandis que 4 individus pris parmi une vingtaine d'exemplaires de Auenstein n'avaient que des écailles brunes isolées au lieu de taches, tous les individus des environs de Berne et de Bâle étaient pourvus de 1-4 taches triangulaires bien distinctes. Les exemplaires de Davos, du Bas-Valais, de la Bohême et de la Suède étaient pourvus de taches le plus souvent très distinctes. Dans les groupes néarctiques du *Papilio americanus*, *P. daunus*, *P. turnus*, *P. larymedon* et *P. troilus* les taches sont nombreuses, mais elles ne sont pas non plus constantes. Les papillons voisins de l'Amérique néotropique montrent le même phénomène : le nombre des taches varie de 2 à 10. Deux *P. xanthus* japonais (région paléarctique) avaient chacun 5 taches. Les tableaux démontrent que le nombre de taches chez les espèces des tropiques dépasse celui des espèces arctiques, et que les taches sont plus constantes chez les premières. Les exceptions à cette règle s'expliquent par le fait que la température, qui a de l'influence sur la formation des taches, diffère dans les diverses localités d'un pays. Les cartes

zoogéographiques basées sur la température moyenne ne donnent pas une image exacte des températures dont jouissent les chenilles et les chrysalides. La chenille peut choisir pour se changer en chrysalide un endroit dont la température dépasse la température moyenne de la contrée; le papillon peut en faire autant pour la ponte. Les températures moyennes ne sont justes que pour les régions extrêmes tropiques-arctiques, et dans ce cas ce ne sont plus des variétés mais des espèces qu'il faut comparer. Ce sont justement ces espèces voisines qui démontrent que les taches, devenues constantes, sont plus fréquentes dans la région des tropiques.

M. Maurice JAQUET fait une communication sur son travail intitulé les *Recherches sur la vessie natatoire des Loches d'Europe.*

Les poissons auxquels on donne le nom général de Loches, vivent dans les eaux douces de l'Asie et de l'Europe. Ils affectionnent soit les cours d'eau limpide, soit les endroits à eau stagnante. La forme de leur corps rappelle à première vue celle des Silures et des Lottes. La peau très lisse renferme de minuscules écailles. Des barbillons ornent le pourtour de la bouche.

Les auteurs qui se sont occupés de la classification de nos Loches d'Europe font rentrer ces dernières dans la famille des Cyprinoïdes, ou dans son voisinage immédiat. Une des particularités qui ont frappé les anatomistes au cours de la dissection des Loches, est la petitesse de la vessie natatoire, ainsi que l'inclusion de cette dernière dans une capsule osseuse. La question qui se posait immédiatement était : Y a-t-il communication directe entre le tube digestif et la vessie natatoire au moyen d'un canal pneumotophore? Cette question fut vivement dis-

cutée, les controverses surgirent d'un peu partout, et finalement le résultat de l'enquête fut favorable à l'idée de ceux qui admettaient l'existence d'un canal pneumatophore. Mais toutes ces conclusions étaient tirées de recherches basées uniquement sur la dissection, les méthodes d'investigation par les coupes n'avaient pas été tentées. Il existe en effet une tige qui relie la vessie natatoire à l'intestin; elle a été vue, décrite, et tout naturellement on en tirait la conclusion qu'elle renferme un canal et on l'homologuait avec le conduit pneumatophore des Cyprins.

Les recherches de M. Jaquet, basées sur la méthode des coupes, ont porté sur nos trois genres de Loches d'Europe: Le *Misgurnus fossilis* ou Loche d'étang, le *Cobitis tænia* ou Loche de rivière, le *Nemachilus barbatulus* ou Loche franche. La vessie natatoire de ces trois genres est excessivement petite en comparaison de la grandeur du corps du poisson qui la porte; elle est entourée par une capsule osseuse qui n'est autre chose qu'une expansion des deuxième et troisième vertèbres du rachis. La vessie est donc toujours placée immédiatement en arrière de la tête, et à son niveau, les deux grandes masses des muscles latéraux du tronc s'écartent l'une de l'autre, de telle sorte que les faces latérales de la vessie ne sont séparées de la peau que par une mince couche de tissus conjonctif et adipeux. En relation immédiate avec la vessie, nous trouvons une vésicule placée postérieurement et une tige ou cordon s'étendant de la vésicule à l'intestin. Trois organes distincts concourent donc à l'organisation de l'appareil.

La vessie (sens restreint) du *Misgurnus fossilis* comprend deux parties constituantes :

a) La vessie osseuse externe, dépendant des vertèbres;

elle ressemble à deux boules accolées l'une à l'autre et dont la paroi mitoyenne serait enlevée. L'organe forme une masse allongée transversalement en dessous de la colonne vertébrale. Trois ouvertures perforent cette coque légère; deux sont latérales, l'autre est postérieure.

b) La vessie membraneuse tapisse intérieurement la capsule osseuse. Elle est formée de deux membranes séparées l'une de l'autre par une substance semi-gélatineuse.

La vessie du *Cobitis tænia* est une poche simple comprenant une enveloppe protectrice osseuse et une paroi interne membraneuse tapissant intérieurement la poche. Celle-ci présente deux ouvertures latérales et une postérieure.

La vessie du *Nemachilus barbatulus* se présente sous forme de deux boules creuses soudées aux côtés de la région antérieure de la colonne vertébrale. Un petit pont situé postérieurement réunit les deux sphères l'une à l'autre. Chacune de celles-ci se décompose en deux parties : une capsule externe osseuse percée latéralement d'un orifice, une capsule interne membraneuse tapissant exactement la première. Un petit canal recourbé en V établit la communication entre les cavités des deux capsules.

En résumé, nous pouvons dire que la vessie (sens restreint) des Loches d'Europe comprend deux éléments distincts : une enveloppe osseuse et une capsule interne membraneuse. C'est une boîte simple chez le *Cobitis tænia*; chez le *Misgurnus fossilis*, un étranglement antéro-postérieur la divise en deux moitiés communiquant largement entre elles; enfin chez le *Nemachilus barbatulus*, nous trouvons deux sphères reliées l'une à l'autre par un pont très ténu.

La vésicule chez le *Misgurnus fossilis* et le *Cobitis tænia* est une petite hernie de la membrane interne de la vessie. Elle fait saillie au dehors par l'ouverture postérieure de la capsule osseuse. Les parois sont épaisses et non revêtues par une enveloppe osseuse. La cavité interne communique librement avec celle de la vessie.

La vésicule du *Nemachilus barbatulus* ne peut être vue que sur des coupes; elle est très petite, un cordon plein la relie au sommet de la courbe que fait le canal de réunion des deux sphères de la vessie. Ses parois sont épaisses et limitent une cavité centrale close de toute part.

En résumé, nous voyons que la vésicule se présente chez le *Misgurnus fossilis* et le *Cobitis tænia* comme une sphérule dont la cavité communique librement avec celle de la vessie, tandis que chez le *Nemachilus barbatulus*, elle tend à s'individualiser et perd toute relation avec l'intérieur de la vessie.

Le pédoncule, bien visible chez le *Misgurnus fossilis* est un cylindre arqué s'étendant de la vésicule à la face dorsale du tube digestif. Il est formé par du tissu conjonctif et des muscles. Au centre se trouve une glande composée, close, dont les nombreux acini divergent dans toutes les directions.

Chez le *Cobitis tænia*, le pédoncule renferme un canal plusieurs fois recourbé sur lui-même et s'ouvrant inférieurement dans le tube digestif. Il m'a été impossible de constater une communication entre ce canal et la vessie ou la vésicule.

Situé à la face ventrale de la vésicule, le pédoncule chez le *Nemachilus barbatulus* renferme à son intérieur un canal longitudinal qui se termine en cœcum à ses deux extrémités.

En résumé, nous pouvons dire du pédoncule, que dans aucun cas, il ne renferme un canal communiquant en même temps avec l'intestin et la vessie; il peut renfermer une glande. Ce n'est donc pas un conduit pneumatophore.

En conséquence, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

On fait actuellement rentrer les Loches dans la famille des Cyprinoïdes, donc dans le sous-ordre des Physostomes, caractérisé par la présence d'un canal pneumotophore établissant une communication entre la vessie et le tube digestif. D'après ce qui précède, il n'existe pas de canal pneumatophore chez les Loches; il en résulte que les Loches d'Europe doivent être sorties du sous-ordre des Physostomes, tel qu'on le comprend actuellement.

M. le prof. Dr Arnold Lang de Zurich parle des *sillons ambulacraires, des nerfs et des canaux épineuraux des Échinodermes*. Il émet l'opinion que le mode primitif de nutrition des Échinodermes a été semblable à celui des Crinoïdes. Les sillons ambulacraires servaient de sillons nutritifs transportant les particules de nourriture à la bouche. L'épithélium qui revêt le fond du sillon s'est transformé en un épithélium sensitif puis en un cordon nerveux épithélial. Telle est l'origine du système nerveux oral, superficiel et radiaire des Échinodermes. Chez les Astérides, nous trouvons une disposition des sillons ambulacraires et des cordons nerveux semblable à celle des Crinoïdes, bien qu'ici la nutrition se fasse d'une autre manière. Chez tous les autres Échinodermes où la nourriture est prise directement par la bouche, les sillons ambulacraires se sont fermés, les cordons nerveux épithé-

liaux sont devenus des nerfs subépithéliaux (anneau oral, cordons nerveux radiaires) et en même temps les canaux épineuraux se sont formés. Le développement ontogénique, autant qu'on peut s'en rendre compte d'après des observations encore insuffisantes, n'est pas absolument différent de celui par lequel se forme, chez les Vertébrés, le tube nerveux avec le canal central. La communication du prof. Lang est accompagnée de la démonstration d'une série de planches sur lesquelles sont représentées des coupes à travers les rayons de différents Échinodermes.

M. le prof. A. Forel fait une communication sur le *polymorphisme des fourmis.*

On entend par polymorphisme la tendance des individus d'une espèce à se différencier en plusieurs sortes distinctes adaptées chacune à une fonction particulière, et reproduites toutes plus ou moins régulièrement à chaque génération ou à certaines générations parmi les enfants des mêmes parents.

Le polymorphisme est donc absolument différent des races et variétés dont les caractères distinctifs se reproduisent au contraire plus ou moins chez tous les descendants des mêmes parents.

Dans un même groupe d'animaux, le même polymorphisme peut se retrouver chez diverses espèces, races ou variétés. Par contre, les différences systématiques ou phylogénétiques sont propres à chaque espèce, race ou variété, où elles se dessinent plus ou moins nettement et souvent avec des caractères particuliers sur chacune des formes polymorphes.

Il s'ensuit que là où le polymorphisme de l'espèce est fort accentué, on est obligé de faire pour chaque espèce une description distincte de chaque sorte d'individus.

La forme la plus ordinaire du polymorphisme est celle qui différencie le mâle de la femelle, non seulement par les organes génitaux, mais par des caractères corrélatifs de tout le corps : barbe, plumes, couleur, bosses, cornes, taille, etc., qu'on trouve chez un sexe et pas ou très différents chez l'autre.

Les Formicides présentent, évidemment par suite de leur vie sociale, un polymorphisme très considérable et très curieux. Voici la liste des formes polymorphes complètes ou incomplètes qu'on trouve chez les Formicides :

1) *Femelle ailée* (♀), avec thorax large présentant un grand mésonotum, un scutellum et diverses pièces accessoires. Trois ocelles. Cerveau assez grand.

2) *Mâles ailés* (♂), avec les mêmes caractères du thorax et des ocelles, mais de forme, taille et couleur très différentes des femelles. Cerveau rudimentaire.

3) *Ouvrières aptères* (☿), en général sans ocelles, avec un thorax étroit, dont le mésonotum, d'une seule pièce, est plus ou moins rudimentaire. Cerveau très développé. — Sexe femelle, rudimentaire.

L'ouvrière se subdivise souvent en un dimorphisme incomplet adapté à des buts divers :

a) *ouvrière major*, avec une tête grosse, souvent énorme, adaptée au but de la défense, ou de la trituration des graines ou de l'occlusion de l'entrée du nid, etc., etc. Grand développement des mandibules et des muscles. Plus voisine de la ♀. Chez les espèces où elle existe seule, la tête n'est pas disproportionnée.

b) *ouvrière minor*, de petite taille, atrophiée, grêle, avec la tête petite, les pattes plus longues, adaptée à la course, au soin de la progéniture, au travail général, etc.

Tous les passages existent entre la ☿ major et la ☿

minor, mais ces passages tendent à disparaître; ils sont plus rares que les extrêmes.

4) *Soldat* (☿). On entend par là, une ☿ major complètement différenciée de la ☿ minor par la disparition totale des formes transitoires. Le soldat est souvent si complètement différent de l'ouvrière qu'on croirait avoir affaire à un autre genre. Sexe femelle rudimentaire. Les espèces à soldat ont parfois en outre une grande et une petite ouvrière.

5) *Femelle ergatomorphe.* ♁ Thorax de forme ouvrière aptère. Yeux et ocelles de l'ouvrière ou du soldat. Mais la taille et les ovaires sont femelles et ces femelles sont capables de reproduire l'espèce régulièrement et complètement.

6) ☿ — ♀ (Formes transitoires entre la ♀ et l'ouvrière). Aptères, mais avec le mésonotum presque développé comme chez la ♀. Tête et cerveau comme chez la ♀ (moins développés que chez l'ouvrière). Abdomen petit, ovaires rudimentaires, comme chez l'ouvrière. Taille de l'ouvrière. On peut ajouter aux ☿ — ♀ les *petites femelles* ailées.

7) *Mâles ergatomorphes.* (♂) Aptères, thorax, yeux et tête comme chez l'ouvrière, ou peu s'en faut. Couleur pâle. Organes génitaux mâles.

Il existe encore d'autres variétés de polymorphisme. Ainsi j'ai découvert dans la province d'Oran, une Ponera (Eduardi) qui a deux sortes d'ouvrières, l'une presque aveugle et l'autre avec d'assez grands yeux.

Le parasitisme peut amener la disparition secondaire de l'ouvrière (genre *Anergates*) ou celle de l'ouvrière major seulement (*Carebara, Solenopsis*).

Selon les espèces et genres nous voyons de curieuses différences corrélatives dans différentes parties du corps;

des épines chez une forme et pas chez l'autre, une forme aveugle, l'autre avec d'énormes yeux, l'une avec, l'autre sans ocelles, un, deux, trois ou même un plus grand nombre d'articles de plus ou de moins aux antennes d'une forme qu'à celles des autres. Chez les Solenopsis par exemple : l'ouvrière a 10 articles, la ♀ 11 et le ♂ 12. Les mandibules peuvent être immenses et très dentées chez une forme, rudimentaires et sans dents chez l'autre (*Odontomachus*).

La différence de taille est parfois fabuleuse. La *Carebara lignata* ♀ a 20 millimètres, l'ouvrière 2 millimètres de long. Le *Dorylus juvenculus* ♂ a 32 millimètres, l'ouvrière minima 2,5 millimètres. Chez l'*Atta sexdens* la différence entre la ♀ et la ☿ minima est aussi forte.

J'entends par *ergatomorphisme* la tendance phylogénétique secondaire de l'espèce à produire des ♀ ou des ♂ féconds, aptères, avec des yeux petits ou nuls et la forme du thorax, de la tête, du corps en général, analogue à celle du corps de l'ouvrière. Nous avons un ergatomorphisme du ♂ et un ergatomorphisme de la ♀. L'ergatomorphisme est évidemment un phénomène dit de convergence, dû à la vie souterraine, à l'abandon des noces aériennes.

Il peut conduire à la reproduction consanguine perpétuée par suite de l'impossibilité d'accouplements autres qu'entre frères et sœurs (genre *Anergates*).

Chez un genre (*Tomognathus*) parasite, il paraît n'exister qu'une seule forme d'individu (*monomorphisme*) femelle et aptère, se reproduisant par parthénogénèse continue (Adlerz). — C'est un cas presque unique, sinon unique, chez les animaux supérieurs.

Chez aucune espèce de fourmi à moi connue, on ne

trouve toutes les formes du polymorphisme myrmécologique réunies, mais on peut trouver jusqu'à cinq formes chez une même espèce.

Le tableau que nous donnons ci-après, montre les exemples principaux du polymorphisme des fourmis. Les genres et les espèces qui ne sont pas énumérés dans ce tableau se rattachent à l'un ou à l'autre des types qui y sont indiqués.

Les types les plus ordinaires sont les deux premiers :

1) Femelle et mâle ailés ; ouvrière monomorphe.

2) Femelle et mâle ailés; ouvrière incomplètement dimorphe.

Il est clair que le polymorphisme est toujours adapté à un but : Mais nous ne connaissons pas toujours ce but. Nous ne savons par exemple pas pourquoi la *Ponera punctatissima* a un mâle ergatomorphe aptère et un mâle ailé ordinaire; nous ne pouvons que faire des suppositions. Nous savons par contre que le *Polyergus* n'a qu'un soldat qui ne travaille pas et fait nourrir lui et sa famille par des esclaves ravis au maillot (comme nymphes) aux *Formica fusca* et *rufibarbis,* que le soldat des *Colobopsis* sert à boucher l'ouverture du nid avec sa tête cylindrique et tronquée, etc.

Émery croit pouvoir expliquer le polymorphisme des fourmis par des différences quantitatives et qualitatives dans l'alimentation des larves comme chez les abeilles. Je crois avec Weismann, que c'est là une généralisation prématurée. Comment la différence de l'alimentation expliquerait-elle des soldats aussi gros que les ♀, des ☿ — ♀ plus petites que les ☿ major (*Formica rufa*), deux formes de mâles chez la même espèce, les ♀ ergatomorphes, etc. ? Je suis d'avis, comme Weismann, qu'il s'agit

là de variations phylogénétiques du protoplosma du germe, de puissances héritées, choisies et fixées par la sélection naturelle. Par là je n'entends pas nier qu'à une époque embryogénique primitive la larve ne soit encore indifférenciée à l'égard de l'une ou de l'autre forme du polymorphisme de l'espèce. Il est même fort probable que tel ou tel facteur alimentaire, calorique ou autre puisse, s'il agit assez tôt, déterminer en dernier lieu telle ou telle forme de polymorphisme plutôt que telle ou telle autre. Il ne s'ensuit pas qu'il les détermine toutes ni que la cause première ne soit par l'hérédité par sélection. Les fourmis n'ont pas d'alvéoles pour confectionner des aliments divers.

On comprend mal Darwin et Weismann. Tous deux admettent les forces intérieures (intrinsèques), les puissances primitives du protoplasma du germe, puissances immenses qui renferment toutes les possibilités de l'évolution organique. Darwin les a reconnues par sa loi de variabilité et la théorie de Weismann est basée sur elles. La sélection ne crée pas ; elle choisit, comme son nom l'indique. Elle trie et adapte en fixant les espèces dans le long cours phylogénétique. Elle n'agit jamais sur les caractères vraiment acquis par l'individu en dehors du protoplasma du germe.

Elle ne peut que choisir parmi les variations diverses produites par les combinaisons si multiples et si divergentes qui proviennent toujours de deux noyaux conjugués, issus d'individus différents. Elle agit en conservant les combinaisons qui résistent avantageusement aux conditions variables du combat pour l'existence et en laissant perdre celles qui n'y résistent pas.

Le climat, la nature des êtres ambiants, etc. sont des

conditions variables du combat pour l'existence et détermineront par conséquent une variation différente par sélection chez la même espèce en choisissant d'autres expansions des puissances héréditaires intrinsèques du protoplasma de ses germes (*Räumliche Sonderung* de Wagner). Mais *de plus* l'alimentation, le milieu chimique (*Branchipus* et *Arthemia*), la température, etc., peuvent avoir — les faits le prouvent — une action ontogénétique déterminante sur la production individuelle de variations d'une autre nature, de formes polymorphes, de phénomènes de convergence, même de certains caractères qu'on avait cru à tort être spécifiquement fixés. Il ne faut donc pas faire des théories opposées, là où il ne s'agit que de faits à expliquer par les combinaisons de plusieurs facteurs complexes qui ne s'excluent pas, mais s'entremêlent en se soustrayant ou s'additionnant.

Je me range entièrement à l'opinion de Weismann : toute action qui ne modifie pas le protoplasma du germe n'a aucun effet héréditaire et ne peut en avoir. Aucun fait sérieusement observé ne prouve le contraire. Les caractères hérités qui paraissent avoir été acquis par l'un ou l'autre des ancêtres ne sont jamais des caractères vraiment acquis. Ce sont des expansions élues des puissances héréditaires intrinsèques du protoplasma du germe.

Dans le tableau suivant, une croix marque pour chaque genre, espèce ou groupe, les diverses sortes de polymorphisme qui lui sont propres ; celles qui lui manquent sont laissées en blanc.

Tableau des diverses formes de polymorphisme chez les fourmis.

	♀ Femelle ailée ordinaire.	♁ Femelle ergatomorphe féconde.	♀ – ☿ Interm. entre ♀ et ☿	♃ Soldat.	☿ Major grande ouvrière.	☿ Minor petite ouvrière.	♂ Mâle ergatomorphe.	♂ Mâle ailé ordinaire.
Genres Myrmica Latr., Polyrhachis Shuck., etc.	+	. . .	. . .	. . .	+	. . .	. . .	+
Genres Camponotus Mayr., Atta F., Pheidologeton Mayr., etc.	+	. . .	. . .	. . .	+	+	. . .	+
Genre Pheidole Westw., sous-genre Colobopsis Mayr.	+	. . .	. . .	+	. . .	+	. . .	+
Eciton hamatum F., quadriglyme Halid, Foreli, Mayr, etc.	. . .	+	. . .	+	+	+	. . .	+
Cryptocerus discocephalus Sm., angustus Mayr, etc.	+	. . .	. . .	+	+	+	. . .	+
Genre Strongylognatus Mayr.	+	. . .	. . .	+	. . .	. . .	. . .	+
Genres Carebara Westw. et Solenopsis Westw. (sauf geminata F.)	+	. . .	. . .	. . .	. . .	+	. . .	+
Solenopsis geminata Fab.	+	. . .	. . .	. . .	+	+	. . .	+
Formica rufa L. . . .	+	. . .	+ par exception.	. . .	+	+	. . .	+
Ponera punctatissima Roger.	+	. . .	. . .	. . .	+	. . .	+	+
Ponera ergatandria Forel.	+	. . .	. . .	. . .	+	. . .	+	?
Cardiocondyla Emeryi Forel.	+	+	. . .	. . .	+	. . .	. . .	+
Cardiocondyla Wroughtonii Forel et Stambulofii Forel.	+	. . .	. . .	. . .	+	. . .	+	
Formicoxenus nitidulus Nyl.	+	. . .	. . .	. . .	+	. . .	+	
Odontomachus hæmatodes L.	+	+ par exception	. . .	. . .	+	. . .	. . .	+
Genre Polyergus Latr.	+	+ assez régulièrement.	. . .	+	. . .	. . .	. . .	+
Genre Dorylus F., Anomma Shuck et Eciton Latr. (partim).	. . .	+	. . .	. . .	+	+	. . .	+
Genre Aenictus Shuck	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	+	. . .	+
Genre Lobopelta Mayr., Leptogenys Roger, Diacamma Mayr.	. . .	+ ?	. . .	. . .	+	. . .	. . .	+
Myrmecocystus melliger Forel et mexicanus Wesm.	+	. . .	. . .	. . .	+ et nourrices à jabot gonflé.	+	. . .	+
Ponera Eduardi Forel.	+	. . .	. . .	. . .	+ à grands yeux.	+ yeux atrophiés.	. . .	+
Genre Anergates Forel., reproduction consanguine perpétuée.	+	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	+ à moitié ergatomorphe. Rudiments d'articul. alaires.	
Genre Tomognathus Mayr. reproduction parthénogénétique.	. . .	+						