

ESSAI D'UN PANORAMA DE CENT ANS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE À L'INSTITUT ZOOLOGIQUE « EDOUARD VAN BENEDEEN »

Ch. JEUNIAUX⁽¹⁾

RÉSUMÉ

L'auteur montre comment les travaux d'Edouard Van Beneden et le rayonnement de l'Institut qu'il a fondé en 1886 ont pu servir de point de départ aux principaux thèmes de recherche (tant fondamentale qu'appliquée) qui se sont développés à l'Institut zoologique depuis sa fondation.

C'est à partir de l'année 1886, sur l'ancien Quai des Pêcheurs, que l'Institut zoologique commença à prendre progressivement le visage que les Liégeois lui connaissent aujourd'hui. Occupé à présent par une centaine de professeurs, chercheurs, techniciens et ouvriers, fréquenté par des milliers d'étudiants, siège de 6 services universitaires, de deux musées, d'un aquarium et d'un centre de documentation bibliographique, cet Institut fut d'abord l'œuvre d'un seul homme, armé d'une indéfectible volonté, et il n'est que juste qu'il en porte le nom. Il faudra un jour écrire dans ses détails l'histoire de l'édification de l'Institut zoologique par celui qui, à l'époque, assumait seul tout l'enseignement de la zoologie à l'Université de Liège, cette histoire qui s'étale de 1881, année où furent prises les premières décisions administratives et où l'achat du terrain fut décidé, jusqu'en 1889, date d'entrée en fonction des salles de travaux pratiques (1).

L'édification de l'Institut zoologique fut l'occasion, pour Van Beneden, de rendre hommage au grand évolutionniste Charles Darwin, comme le rappelle le buste sculpté dans le fronton du bâtiment, au-dessus de l'entrée monumentale (fig. 1). Rien d'étonnant, par conséquent, à ce qu'une certaine réaction cléricalle de l'époque, émanée par le Directeur de la Gazette de Liège, ait mené une campagne virulente contre l'Institut et son fondateur, campagne qui aboutit finalement au procès que l'État belge entama (et perdit) contre Edouard Van Beneden (fig. 2). Ces péripéties judiciaires ont été racontées par cet autre grand zoologiste liégeois, Marcel Florkin (2); elles nous paraissent aujourd'hui

bien dérisoires en comparaison de l'extraordinaire retentissement que connurent les découvertes de Van Beneden et de l'essor que, à partir de son nouvel Institut, l'illustre savant décrié va donner à la zoologie liégeoise.

Cent ans après l'entrée en chantier de l'Institut zoologique, il est peut-être intéressant de dresser un rapide tableau de l'évolution et de la diversification de la zoologie à Liège, de mesurer le chemin parcouru et d'apprécier à sa juste valeur la part prise par les zoologistes de l'Institut fondé par Van Beneden dans le développement des sciences biologiques, au cours du XX^e siècle.

DÉVELOPPEMENTS DE L'EMBRYOLOGIE ET PRÉLIMINAIRES DE LA BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE

Bien qu'ayant commencé à s'intéresser à la zoologie par le biais de la systématique, à l'exemple de son père Pierre-Joseph, Edouard Van Beneden pressentit de bonne heure que l'étude du développement des embryons pouvait apporter des arguments irréfutables à la théorie de l'évolution. C'est donc en évolutionniste qu'il aborda l'embryologie, mais c'est grâce à ses talents d'observateur minutieux, à la perspicacité de son jugement et à un choix judicieux du matériel biologique, qu'il put accomplir ses découvertes les plus fondamentales.

Son mémoire, couronné par l'Académie des Sciences en 1868, avait fait connaître les principales étapes de la division cellulaire, de la génération de la cellule-œuf, et sa fécondation par le spermatozoïde. Quelques années plus tard, l'ascaris du cheval lui révélait la nature haploïde des gamètes, la dualité de l'équipe-

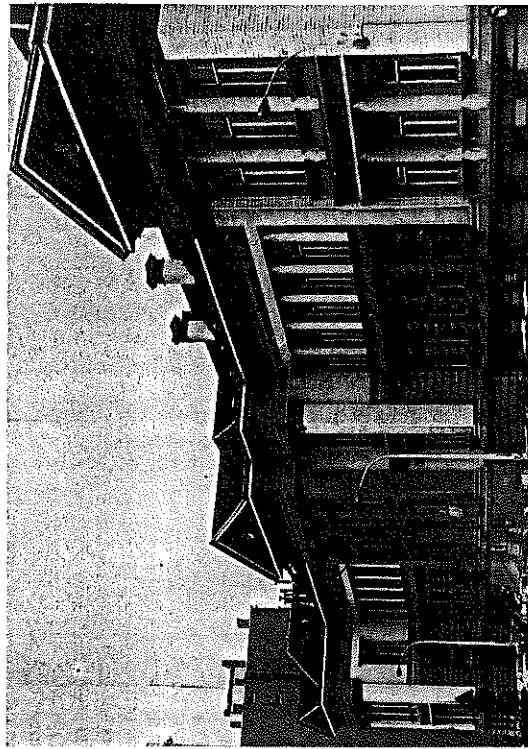


FIG. 1. L'Institut zoologique Edouard Van Beneden en 1986.

ment chromosomique, le phénomène de la réduction chromatique par élimination des globules polaires, le rôle du centrosome, etc. Il s'agissait-là, nous le savons aujourd'hui, des données de base à partir desquelles pouvait s'édifier toute la biologie cellulaire et, partant, la biologie moléculaire.

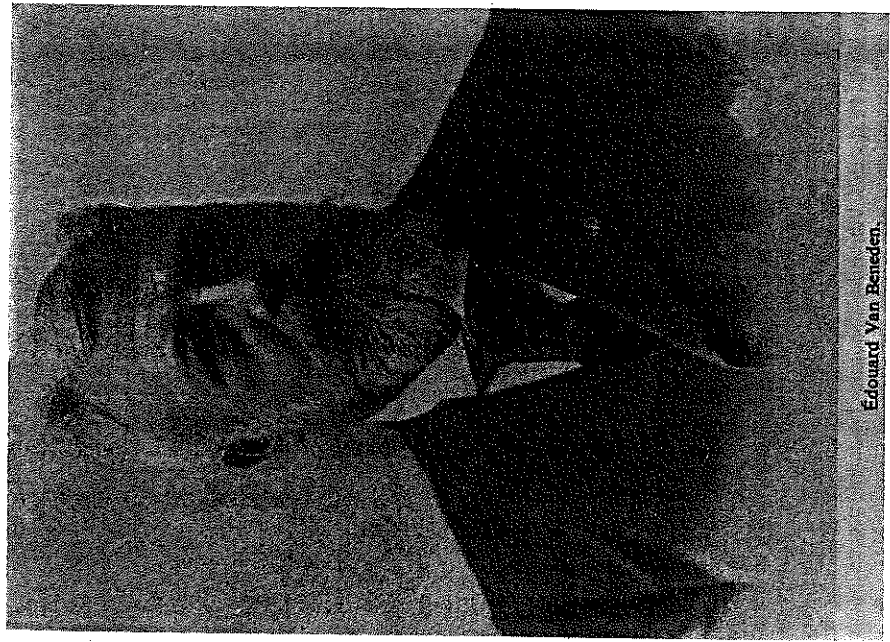
Mais c'est le sort de la cellule fécondée, ce sont les phénomènes de différenciation cellulaire et tissulaire chez l'embryon qui vont surtout retentir l'attention d'Edouard Van Beneden. Ses travaux sur l'apparition et la spécialisation des feuilletts embryonnaires comme sur la formation des annexes de l'embryon chez les vertébrés vont ouvrir toute grande la porte qui conduit à l'embryologie moderne. Tous ses élèves suivent cette voie riche en promesse : Charles Julin, Julien Fraipont, Paul Cerfontaine, Désiré Damas, Hans de Winwartier. Certains d'entre eux, et non des moindres, essaieront à l'Université de Bruxelles où, sous l'égide de maîtres tels qu'Auguste Lameere, Albert Brachet et Marc de Selys-Longchamps, tous élèves de Van Beneden, une nouvelle et prestigieuse école de zoologie et d'embryologie pourra se développer, avec un succès toujours croissant.

A Liège, sous l'impulsion des découvertes de Van Beneden sur le développement embryonnaire, deux courants vont s'individualiser. L'un, à la Faculté des Sciences, sera le point de départ d'une école d'océanographie biologique. L'autre, à la Faculté de Médecine, continuera l'œuvre du Maître dans le domaine de l'embryologie des mammifères, sous l'égide d'Albert Brachet, d'abord, de Hans de Winwartier ensuite, qui étudia les étapes de la maturation des cellules sexuelles, décrit le phénomène de « crossing-over », et débrouilla l'organogénèse des ovaires, des testicules et d'autres organes.

LE PLANCTON ET L'EXPLORATION DES OcéANS

L'autre courant issu de l'œuvre embryologique de Van Beneden trouve surtout son origine dans les étonnantes observations qu'il fit avec son collaborateur Charles Julin sur la division de l'œuf de certains urochordés (ou tuniciers), invertébrés marins dont la larve possède une corde dorsale qu'elle perd lorsqu'elle se métamorphose en un animal adulte fixé. Ces travaux avaient permis de suivre la destinée des cel-

⁽¹⁾ Professeur, Université de Liège, Zoologie.



Edouard Van Beneden.

FIG. 2. Edouard Van Beneden, fondateur de l'Institut zoologique.

lules-filles au cours des divisions successives de l'œuf embryonné, et de préciser la notion de « lignées cellulaires » et de « segmentation déterminée ». Cette découverte fondamentale avait donc été faite grâce à l'étude des larves d'une des nombreuses espèces marines dont on connaissait bien les adultes, mais dont on connaissait peu ou mal les stades larvaires qui se déroulaient souvent en pleine eau et faisaient donc partie du plancton marin. A l'affût des révélations que ces larves planctoniques pouvaient encore livrer, plusieurs élèves de Van

Beneden s'orientèrent vers l'étude du plancton et du développement larvaire des organismes marins. Un de ces disciples, Désiré Damas, qui devait succéder à Edouard Van Beneden en 1910, orienta une grande partie des activités de l'Institut de Zoologie vers l'océanographie biologique, et plusieurs de ses élèves, notamment J.M. Priot, E. Leloup et H. Damas, poursuivirent avec succès la tradition d'exploration de la faune marine, déjà bien établie par les Van Beneden père et fils (3). Cette tradition s'épanouira bien plus tard de manière spectaculaire,

à l'initiative du Recteur Dubuisson, successeur de D. Damas, et grâce à l'activité des professeurs A. Distèche et J. Godeaux et de leurs équipes, à la création d'une licence complémentaire en océanologie, et à la fondation d'une station de recherches océanographiques de l'Université de Liège en Corse. Quant aux tuniciers, modeste point de départ de cet irrésistible attrait de la zoologie liégeoise pour la mer, ils devaient rester un matériel d'étude de prédilection puisque Jean Godeaux, et plus tard ses élèves, y consacraient la plupart de leurs recherches sur la blastogénèse et l'organogénèse, et ainsi que, plus récemment, sur la structure et l'ultrastructure de la « tunique », cette curieuse enveloppe muqueuse, unique dans le règne animal, et dont la nature cellulosique n'est qu'une des originalités de ce groupe zoologique aberrant et captivant.

LA MORPHOLOGIE COMPARÉE ET SES RAMIFICATIONS MODERNES

Malgré son attrait pour la physiologie, E. Van Beneden ne fut pas à proprement parler un expérimentateur, et ses découvertes en embryologie comme en biologie cellulaire sont dues, nous l'avons dit, à ses exceptionnels talents d'observateur, servis par un don inné pour le dessin (fig. 3). Techniquement, E. Van Beneden était donc avant tout un morphologiste. En dehors de l'étude du développement des œufs et des embryons, il fit d'autres remarquables découvertes sur divers groupes d'invertébrés comme les dicyémides, parasites du rein des seiches, ou comme les cérianthes, sortes d'anémones de mer habitant un tube muqueux enfoncé dans les sédiments marins.

En examinant comment il sut exploiter ces découvertes, on peut dire qu'il créa une école de morphologie comparée et de physiologie animale. Il pressentit les caractères primitifs des dicyémides à la base des animaux diblastiques (il créa pour eux le terme évocateur d'« Embanchement des mésozoaires »), et il enseigna, sans oser la publier trop hâtivement, son audacieuse théorie de l'origine des mésozoaires céliomates à partir d'ancêtres cérianthaires. C'est Paul Cerfontaine qui, en 1924, sortira cette géniale vision phylogénétique de l'oubli auquel la mort de son auteur l'avait condamnée.

Formé à cette école exigeante de la morphologie comparée, son successeur D. Damas sut en utiliser les ressources dans ses travaux sur les tuniciers et sur le plancton marin. Hubert Damas, qui succéda à son père en 1953 pour assurer une partie des enseignements de licence en zoologie, fut également un morphologiste talentueux, et ses travaux sur l'anatomie comparée et la morphogénèse de la tête de la lamproie ont confirmé les caractères primitifs et ancestraux de ce groupe de chordés, et ont permis de reconsidérer le problème de la segmentation de la tête chez les vertébrés, donnée essentielle pour toute discussion de leur phylogénie. H. Damas synthétisa ses conceptions sur cette importante question dans le chapitre « Le crâne des Agnathes » qui lui avait été demandé par le Professeur P. P. Grassé pour son monumental « Traité de Zoologie ».

Mais c'est surtout chez Fritz Carpentier que l'on trouve le meilleur exemple d'exploitation des techniques et des principes de la morphologie comparée. Collaborateur de D. Damas avant de lui succéder pour les enseignements de morphologie et de systématique des invertébrés en 1953, F. Carpentier fut une des grandes figures de la morphologie comparée des insectes et ses observations de l'anatomie du squelette cuticulaire et des muscles des insectes primitifs ont permis d'interpréter de manière décisive l'origine et l'évolution des pattes et des ailes des insectes, des pleures et des replis par-notaux, ainsi que des formations endosquelettiques, corrigeant ainsi les opinions erronées sur l'homologation de ces structures à travers l'immense classe des insectes. Tenu en très haute estime par les meilleurs spécialistes de la morphologie des insectes comme Weber en Allemagne, Crampton et Snodgrass aux USA, Carpentier forma une petite école d'entomologistes qui poursuivit son œuvre soit à l'Institut des Sciences naturelles de Belgique, comme J. Demoulin, soit à l'Institut de Zoologie, où Jules Barlet sut poursuivre fidèlement l'œuvre de son maître et continuer l'analyse fine des rapports entre la musculature et les pièces endosquelettiques chez toute une série d'arthropodes.

Mais l'école liégeoise d'Entomologie, prenant appui sur l'indispensable outil de la morphologie comparée, s'attache également à la systématique, à la biogéographie et à l'écologie

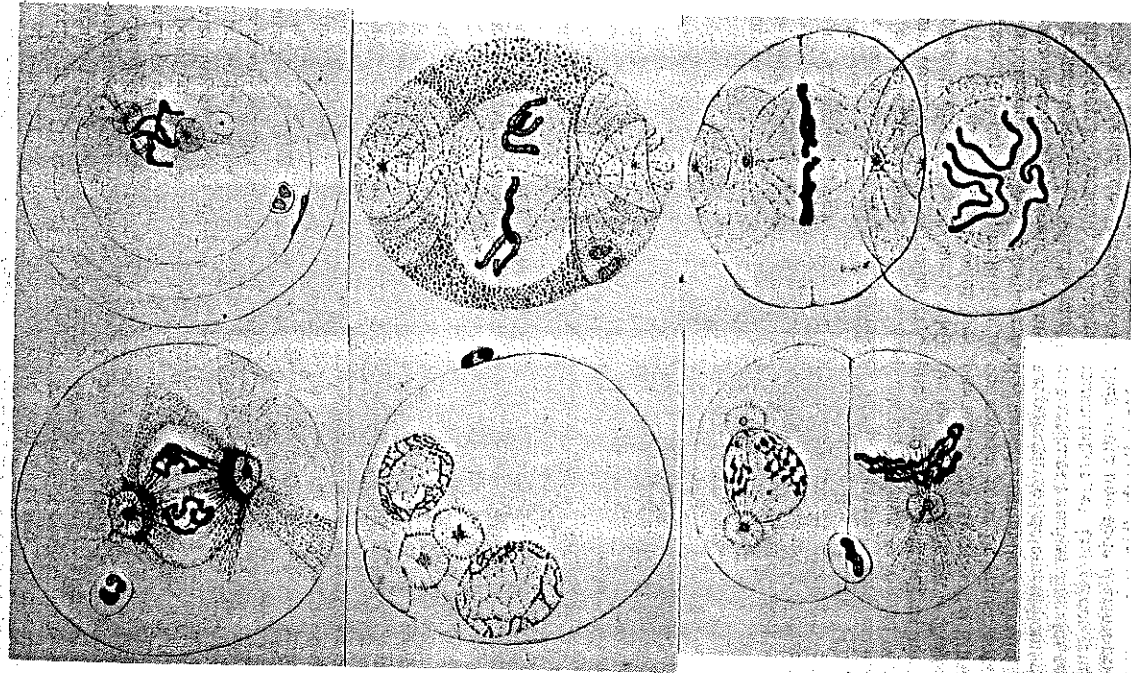


Fig. 3. Quelques étapes de la division de l'œuf d'ascaris : reproduction photographique des dessins d'études originaux, au crayon, de la main d'Edouard Van Beneden.

des insectes. Robert Leruth fut un précurseur de la biospéléologie, et ses travaux sur la faune et l'écologie des cavernes et grottes de Belgique, publiés avant 1939, font encore autorité. Il révéla l'exceptionnelle richesse du réseau karstique de nos régions, et ses travaux sur l'écologie des cavernicoles commençaient à acquérir une réputation internationale lorsque la guerre de 1940 mit brutalement fin à une carrière pleine de promesses. Jean Leclercq, après avoir débuté comme élève du Professeur Bacq, mena de front, dans le laboratoire de Biochimie du Professeur Florin, des recherches de physiologie comparée sur la nutrition des insectes et une étude exhaustive de la systématique et de la biogéographie des hyménoptères trahoniens. Il fut nommé, en 1960, à la Chaire de Zoologie des Facultés agronomiques de Gembloux, où il développa un réseau national et international de cartographie des invertébrés d'Europe.

Michel Desière, trop tôt disparu à l'âge de 40 ans, étudia en écologiste la place des coléoptères dans les milieux terrestres, en montrant comment, par escouades successives, les coléoptères coprophages arrivent à dégrader la matière organique « morte » des excréments et à en restituer les éléments aux cycles de la matière. Charles Jeuniaux, pour les coléoptères elatrides, et Noël Magis, pour les coléoptères malacodermes et les hyménoptères tenthréinides, maintiennent les traditions d'une école ligéoise de systématique entomologique, et continuent à animer, à l'Institut de Zoologie, les activités du Cercle des Entomologistes liégeois, fondé par le baron Michel-Edmond de Selys-Longchamps et le Dr E. Candèze en 1895, cercle au sein duquel il ne manque pas d'amateurs éclairés pour collaborer bénévolement aux progrès de l'entomologie.

Au cours de ces 30 dernières années, cependant, la morphologie comparée moderne a radicalement changé de visage. Cette mutation, provoquée par l'apparition du microscope électronique et par une approche plus fonctionnelle de l'anatomie, eut un profond retentissement sur les activités des zoologistes de l'Institut Van Beneden. Dans le laboratoire de Morphologie, Systématique et Ecologie animales du Professeur Ch. Jeuniaux, qui avait succédé aux Professeurs H. Damas et F. Carpentier, les cuticules

et autres formations exosquelettiques des invertébrés telles que carapaces, coquilles, thèques, kystes, etc., avaient fait l'objet jusque-là d'observations de morphologie et d'histologie classiques, complétées par l'analyse chimique de leurs constituants, dans une perspective évolutive. Les recherches de Ch. Jeuniaux se sont concrétisées par une monographie de l'utilisation d'un polysaccharide de structure, la chitine, à travers la série animale, et de sa biodégradation enzymatique. Les travaux de J.C. Busers, M.F. Voss-Foucart et M. Poulíček, dans le même laboratoire, grâce à l'étude de la structure et de la composition des formations exosquelettiques, ont permis de mieux situer la position phylétique de certains groupes zoologiques encore énigmatiques, comme certains protistes, les tardigrades, les siponculiens, les monoplacophores, etc., ou même certains groupes fossiles comme les graptolithes.

Mais la microscopie électronique, sous l'égide de G. Goffinet, permet à ces mêmes chercheurs d'analyser l'organisation fine de ces structures squelettiques et de révéler l'extraordinaire complexité des relations entre les cellules sécrétrices, la charpente macromoléculaire de la matrice organique et les dépôts de sels minéraux. C'est un nouveau chapitre de la morphologie comparée des squelettes et exosquelettes qui est en train de s'écrire, et qui jette un jour nouveau aussi bien sur la mécanique et la physiologie de la mue et de la digestion chez les crustacés et les insectes, que sur les relations phylogénétiques au sein du phylum des mollusques et sur les propriétés mécaniques de leurs coquilles.

Une approche plus dynamique de l'anatomie connaît depuis peu les faveurs de beaucoup de zoologistes. Elle met en lumière les relations entre les caractères morphologiques des organes et leur participation à la réalisation des grandes fonctions. C'est ainsi que dans le laboratoire de Morphologie fonctionnelle du Professeur M. Chardon, on étudie les propriétés mécaniques des os, des cartilages, des ligaments, des tendons et des muscles de la tête de poissons et de lézards et leur coopération au cours de la respiration, de la prise de nourriture, du baïlement ou de la toux. Cette méthode bénéficie d'apports techniques récents, tels la cinématographie à grande vitesse, l'électromyo-

graphie, la reconstruction graphique informatisée à partir de coupes histologiques. Elle jette un pont entre l'anatomie descriptive, la physiologie à l'échelle macroscopique et l'étude de l'adaptation ; elle intègre les données de domaines voisins tels que l'écologie, la morphologie ultrastructurale, la biochimie musculaire ou la dynamique des fluides. Dans le cas des poissons, le groupe liégeois a notamment montré la primauté des fonctions de locomotion et de prise de nourriture dans le « modelage adaptatif » de la tête.

L'HEURE DE LA PHYSIOLOGIE COMPARÉE

C'est en Faculté de Médecine, à l'Institut de Physiologie et dans les services de recherches de l'Hôpital de Bavière, que s'est développée des grandes découvertes et de leur rayonnement dans le monde scientifique est racontée ailleurs (4, 5). Bien que ces pionniers de la physiologie générale aient largement exploré le monde animal, où ils ont trouvé leur meilleur matériel d'expérience, ce n'est que tardivement que la physiologie animale comparée fut reconnue comme discipline autonome et qu'elle eut droit de cité à l'Institut de Zoologie. Louis Verlaine, chargé d'un cours de physiologie des organes des sens en 1927, était avant tout un psychologue et un éthologiste. C'est en 1939 que Z.M. Bacq, élève de Henri Fredericq, fut chargé de l'enseignement de la physiologie animale à la Faculté des Sciences, et disposa dans ce but de quelques locaux à l'Institut de Zoologie. Z.M. Bacq était déjà célèbre pour ses travaux sur la physiologie du système nerveux à travers la série animale, et ses recherches de pharmacologie avaient contribué largement à la découverte des systèmes adrénergiques et cholinergiques et à la compréhension de leur fonctionnement. Malheureusement, la guerre 40-45 empêcha l'épanouissement d'un laboratoire de physiologie comparée à l'Institut Van Beneden, et Z.M. Bacq, devenu professeur à la Faculté de Médecine en 1944, ne trouva plus le loisir de s'en occuper, même s'il continua, jusqu'en 1959, à manifester beaucoup d'intérêt pour les étudiants zoologistes et à les encourager dans la voie de la physiologie animale comparée.

La nomination de Marcel Dubuisson en 1953 à la succession de D. Damas, pour les enseignements de biologie générale en candidature, devait modifier radicalement le visage de l'Institut de Zoologie. Marcel Dubuisson professeur déjà depuis 20 ans à l'Université de Liège, et était connu pour ses travaux sur l'électrophysiologie de la contraction musculaire. Sa nomination à l'Institut de Zoologie, d'abord comme professeur de biologie générale en 1953, ensuite comme professeur de physiologie comparée en 1959, allait lui permettre de donner à son équipe de recherche les locaux, les moyens et les collaborations nécessaires pour son épanouissement. On vit alors l'Institut de Zoologie se peupler de pH-mètres, de cellules photoélectriques, puis d'ultracentrifugeuses et d'analyseurs d'acides aminés.

Marcel Dubuisson avait mis au point une technique originale pour l'analyse des variations de pH pendant la contraction du muscle. C'est Albert Distèche, son collaborateur et son bras droit, qui sut exploiter avec bonheur cette approche expérimentale, notamment grâce à la mise au point d'un appareillage permettant de réduire le temps de réaction de 4 secondes à 30 millièmes de seconde. Les étapes des modifications du pH au cours de la contraction musculaire purent ainsi être définies avec une précision jamais atteinte jusqu'alors. C'est au départ de cette même technique que A. Distèche pourra étudier les variations de pH du milieu marin en fonction de la profondeur, et les relier aux variations de la teneur en CO₂ et en carbonates, phénomène physicochimique d'une importance fondamentale en océanographie. Ce fut le point de départ du laboratoire d'Océanologie physique, chimique et biologique du professeur Distèche, autour duquel Marcel Dubuisson, devenu Recteur, devait organiser la licence complémentaire en océanologie et l'exploration des océans.

À côté de l'électrophysiologie du muscle, le laboratoire de Marcel Dubuisson avait entrepris dès 1940 l'étude des protéines musculaires et de leurs propriétés, grâce au développement de méthodes, nouvelles pour l'époque, de séparation des protéines par électrophorèse en phase liquide. Lorsque le Professeur Dubuisson dut faire face à ses charges de recteur, c'est G. Hamoir qui prit la direction de l'équipe de

recherches qui, notamment avec J.F. Pechere et Ch. Gerday, se mit à analyser la composition et les propriétés des protéines contractiles et des enzymes de la glycoanalyse qui interviennent de façon prépondérante dans la fourniture d'énergie à la cellule musculaire. Bientôt, le mélange complexe de protéines que livrait le broyat d'un muscle fut résolu en ses différentes composantes, et on put s'attaquer à la biochimie comparée des protéines musculaires. On put ainsi, par exemple, établir la parenté entre certaines protéines de faible poids moléculaire, fixant sélectivement le calcium (dénommées « parvalbumines »), qu'on trouve chez divers poissons et autres vertébrés primitifs, et d'autres types de protéines myofibrillaires. Enfin, l'équipe du Professeur Hamoir se consacra également à l'étude biochimique de muscles d'un type particulier, comme le muscle cardiaque et surtout les muscles lisses des parois artérielles. À l'éméritat du Professeur Dubuisson en 1974, le laboratoire de Physiologie animale avait ainsi servi de tremplin à deux nouveaux services de recherches : le laboratoire d'Océanographie physique, chimique et biologique du Professeur Distèche, et le laboratoire de Biochimie musculaire du Professeur Hamoir, qui s'installèrent tous deux dans le nouvel Institut de Chimie au Sart Tilman.

La charge de physiologie animale ainsi laissée vacante en Faculté des Sciences fut confiée, en 1975, à Raymond Gilles, alors jeune agrégé de l'enseignement supérieur, qui avait été le disciple de Marcel Florin dans le laboratoire de Biochimie générale et comparée, à l'Institut de Physiologie. Comme il est rappelé dans d'autres chapitres du présent recueil (4), l'Institut de Physiologie avait été profondément marqué par la personnalité de Léon Fredericq et de Marcel Florin qui y forgèrent les bases d'une école de Physiologie et de Biochimie comparées d'une très grande réputation internationale. Leur contribution à l'étude des mécanismes cellulaires et moléculaires de la régulation osmotique avait été particulièrement déterminante, et c'est dans ce domaine que R. Gilles avait orienté ses recherches. C'est donc tout naturellement l'osmorégulation qui constitua le thème central du nouveau Service de Physiologie animale à l'Institut de Zoologie. Les recherches dans ce domaine furent développées de ma-

nière à intégrer les problèmes relatifs au contrôle du volume cellulaire et ceux concernant l'osmorégulation des milieux extracellulaires, chez les crustacés comme chez les vertébrés aquatiques, d'un point de vue fondamental comme d'un point de vue appliqué, sous l'angle écotoxicologique. Quelques contributions importantes de ce laboratoire peuvent être mises en exergue, comme les effets des ions inorganiques sur l'activité d'enzymes, de la chromatine nucléaire ou du cytosquelette ; le rôle des fibres microfilamentaires du cytosquelette dans le maintien du volume cellulaire ; le mécanisme moléculaire assurant l'ajustement du « pool » des acides aminés intracellulaires, en rapport avec la régulation du volume cellulaire, etc...

Le rayonnement du laboratoire de Physiologie animale s'est traduit également par le rôle moteur qu'il a joué dans la fondation, l'organisation et la direction de la « European Society for Comparative Physiology and Biochemistry » et de la section « Comparative Physiology and Biochemistry » de l'Union internationale des Sciences biologiques, et dans l'édition depuis 1980 de 11 traités internationaux touchant à différents aspects de la physiologie comparée.

DE LA MEUSE AUX LACS AFRICAINS ET À L'ÉCOTOXICOLOGIE

Les zoologistes liégeois, on l'a vu, ont toujours été fascinés par la mer et les océans. Hubert Damas, qui avait passé sa jeunesse à Vieuxville, au bord de la Lambrée et de son confluent avec l'Ourthe, était plus attiré par la faune des eaux douces, et ne pouvait rester indifférent vis-à-vis du fleuve qui s'étréait aux pieds de l'Institut de Zoologie. Pour ses travaux d'embryologie, H. Damas devait faire de fréquentes récoltes en eau douce, et ce fut l'occasion, pour l'embryologiste, de donner libre cours à son intérêt pour l'écologie des eaux douces. Il découvrit dans la Meuse plusieurs espèces d'invertébrés nouvelles pour la faune belge, dont une méduse. Mais surtout, à l'occasion d'une mission de l'Institut des Pars nationaux du Congo belge, il étudia les lacs d'Afrique centrale et découvrit notamment l'existence, dans le lac Kivu, d'un milieu profond abio-

tique chargé de méthane, d'acide carbonique et d'hydrogène sulfuré sur 400 m d'épaisseur. Il est ainsi amené à publier une première synthèse sur l'écologie des lacs tropicaux et sur la biologie lacustre équatoriale.

Nommé professeur en 1948 à la succession de son père, H. Damas va s'employer à développer, à côté de son service d'embryologie, un laboratoire d'écologie des eaux douces. En 1952 et 1957, il retourne en Afrique avec une mission de l'IRSAC pour prospecter les lacs rwandais et mettre sur pied un programme de notre Université pour l'étude du plancton et de la production piscicole des lacs de barrage.

Malgré sa mort tragique en 1964, alors qu'il venait de publier plusieurs ouvrages généraux sur l'eau, sur les lacs et sur la faune lacustre africaine, ses efforts ne furent pas anéantis. En lui succédant, Ch. Jeuniaux entreprit, dans le cadre de la chaire de Morphologie, Systématique et Ecologie animales, de développer les différents aspects de l'Ecologie, sans négliger l'écologie des eaux douces. Mais dans ce dernier cas, c'est l'aspect appliqué qui fut surtout favorisé. Des 1970, le service d'Ecologie animale s'attaqua à divers problèmes concrets de pollution organique ou chimique en rivière ou en étangs de pisciculture, et fut chargé d'enquêtes par le Parquet et par des particuliers lésés. En 1973, le même service fut appelé à collaborer, avec d'autres services de l'Université de Liège et d'autres Universités, à un vaste programme d'étude et de modélisation de l'« écosystème rivière », patronné par le Conseil national de la Politique scientifique, et considéré comme « projet-copilote » pour la CEE. C'est la Sambre qui avait été choisie comme site d'étude, mais le modèle mathématique qui fut établi devait être un outil pour la gestion et l'aménagement des eaux de surface de l'Europe occidentale.

Depuis quelques années, le laboratoire d'Ecologie animale a mis sur pied des méthodes sensibles et performantes pour le dépistage et le dosage de toxiques organochlorés comme les pesticides du type DDT ou lindane ou les polychlorobiphényles (PCB), notamment dans les eaux ou dans les organismes aquatiques. Depuis 1982, ce secteur d'écotoxicologie participe, dans le cadre de Conventions avec la Région wallonne, à la surveillance de l'état

« sanitaire » des eaux de la Meuse et au contrôle de l'impact écologique des rejets industriels et des centrales nucléaires de Tihange. Ces recherches sont, par ailleurs, l'occasion de suivre l'évolution de la faune d'invertébrés des eaux de la Meuse, et d'y étudier enfin certains groupes jusqu'ici délaissés, malgré leur importante biomasse, comme les rotifères et les bryozoaires.

DE LA PSYCHOLOGIE ANIMALE À L'ASSISTANCE TECHNIQUE AUX PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT

C'est à partir de 1930 que l'Université de Liège fit appel à Louis Verlaïne, docteur en sciences naturelles de l'ULB, pour enseigner l'éthologie puis la psychologie animale à la Faculté des Sciences, ainsi que la biologie et la psychologie animale à l'Institut supérieur de Pédagogie. Des son installation à l'Institut de Zoologie, il reprit ses travaux sur l'acquisition de la connaissance chez les singes. Sa thèse, vivement contestée d'ailleurs, était qu'il n'y avait pas de raison objective pour considérer que le langage et les facultés d'abstraction et de numération fussent des aptitudes exclusives du psychisme humain. L. Verlaïne était un expérimentateur patient et astucieux, et il fut également célèbre pour ses belles et nombreuses observations sur l'instinct des abeilles, des araignées et même des oiseaux, où il reconnaissait aussi les premières manifestations d'un psychisme qui ne différerait pas fondamentalement du psychisme humain. Sa mort en 1939, précédant de peu la guerre et l'occupation, entraîna la suppression de ses cours et on ne reparla de psychologie animale à l'Institut de Zoologie que 25 ans plus tard.

C'est en effet en 1965 que, à l'initiative du Recteur Dubuisson, une chaire de Psychologie expérimentale fut créée à l'Institut de Psychologie, et confiée à un biologiste, M^{me} Adèle Dubuisson-Brouha, dont le laboratoire s'installa dès lors à l'Institut de Zoologie. Cinq ans plus tard, un service d'Ethologie et de Psychologie animale était créé par la Faculté des Sciences. Jean-Claude Ruwet, venu à la zoologie par l'ornithologie, élève de H. Damas et assistant de M. Dubuisson, devait rapidement marquer ce service de son dynamisme, dès sa nomination

comme titulaire. C'est tout naturellement à l'étude du comportement des oiseaux que ce nouveau service de recherches consacra d'abord son intérêt, observant la formation des couples, la nidification et les mouvements migratoires, mais surtout l'exécution du chant. L'observation attentive de l'ornithologue trouve bientôt un support objectif dans l'enregistrement photographique et surtout sonographique, ce dernier permettant l'analyse du chant note par note. On peut ainsi mieux comprendre le phénomène d'apprentissage du chant chez plusieurs espèces, et reconnaître, chez des espèces migratrices et imitatrices, les emprunts opérés dans les répertoires d'autres oiseaux d'Europe ou d'Afrique.

Le Service d'Ethologie étendit bientôt le champ de ses activités vers d'autres aspects. L'éthologie et l'écologie des chouettes furent abordées par le biais de l'analyse de leurs proies, dont on retrouve les restes toujours identifiables dans les pelotes de réjection. Adoptant le coq de bruyère comme modèle analytique, et s'attachant à l'étude infatigable des mêmes populations dans les Hautes-Fagnes, les ornithologues peuvent à présent interpréter leurs observations en termes de structures sociales et de dynamique des populations.

C'est surtout en Afrique que l'étude de la dynamique des populations de grands mammifères pouvait être réalisée dans les meilleurs conditions. Il n'est donc pas étonnant que le service d'Ethologie se soit engagé résolument dans les relations avec les pays africains en voie de développement et ait participé à divers programmes d'assistance technique de l'AGCD et de FULREAC (Fondation de l'Université de Liège pour les Recherches scientifiques en Afrique Centrale).

Nombre de jeunes zoologistes africains viennent acquérir leur diplôme de docteur en sciences en réalisant un mémoire de recherches en éthologie, tandis que des chercheurs liégeois collaborent à divers programmes de conservation et de gestion de la faune sauvage dans les parcs et réserves naturelles de différents pays d'Afrique.

Ces divers aspects de l'activité du laboratoire d'Ethologie se concrétisent par l'édition, depuis 1981, d'un périodique, « Les Cahiers

d'Ethologie appliquée », dont le rayonnement national et international est d'ores et déjà acquis.

L'OUVERTURE VERS LE PUBLIC : LE MUSÉE DE ZOOLOGIE, L'AQUARIUM, LA PÊCHE ET LA PISCICULTURE

Etant tout à la fois Professeur de biologie et de physiologie animales et Recteur d'une grande université dont il ambitionnait d'assurer un rayonnement hors du commun, Marcel Dubuisson fit transformer l'Institut de Zoologie, en respectant la façade historique, mais en modifiant profondément l'aménagement intérieur. Son but était d'ouvrir l'Institut au grand public, non seulement en facilitant l'accès aux riches collections (une idée que Van Beneden avait dû abandonner, faute de crédits) mais en réorganisant ces collections en un musée attrayant et didactique. C'est Fritz Carpentier qui, en plus de ses charges de cours, assura cette mutation, avec l'aide efficace de M^{lle} F. Kraentzel, conservateur. Actuellement dirigé par N. Magis, le Musée est un but de visite particulièrement apprécié par le public et les écoles de la région. Il est aussi le siège d'expositions temporaires.

La création de l'Aquarium en 1962 exigea l'installation d'une machinerie complexe, destinée à assurer la circulation, la purification, l'oxygénation et la régulation thermique des eaux douces ou salées alimentant quelque 26 grands bassins de l'aquarium public, sans compter les bass expérimentaux. Cette réalisation luxueuse connaît un succès de foule qui ne s'est jamais ralenti, mais fut également l'occasion de nouvelles orientations de recherches. D'une part, l'observation du comportement des poissons en aquarium constitue une technique idéale pour l'étude de l'éthologie comparée des poissons. C'est au départ de telles observations que J. Voss, conservateur de l'Aquarium, a pu revoir la systématique et l'évolution de deux grands groupes de poissons : les tilapias (ou cichlidés) et les labridés.

D'autre part, une autre orientation devait connaître un succès tout particulier. Pour approvisionner les bassins en poissons de rivière, une méthode de pêche « à l'électricité » fut mise au point. Sous la direction de J. C. Philip-

part, cette technique fut bientôt un outil fiable pour étudier la dynamique des populations de poissons dans nos rivières, préalable à toute bonne gestion de la pêche sportive et à l'aménagement piscicole des rivières. Cette nouvelle « Unité de Recherches piscicoles » reçut bientôt l'appui de la Commission provinciale liégeoise du Fonds piscicole, et de diverses sociétés de pêche, et réalisa une enquête exhaustive des rivières de Wallonie, de leurs peuplements de poissons et des dangers qui les menacent. L'Institut de Zoologie est devenu ainsi le meilleur allié des pêcheurs pour la protection du patrimoine piscicole. Cette même Unité de Recherches est engagée à présent dans plusieurs programmes de pisciculture, à Tihange et à Wareme, où l'élevage et la production de tilapias et de barbeaux peuvent être considérés à juste titre comme de belles performances technologiques. Au-delà de leur application en Belgique, ces techniques de pisciculture sont d'un intérêt certain pour les pays en voie de développement.

L'INSTITUT DE ZOOLOGIE ET LA PROTECTION DES ESPÈCES ANIMALES MENACÉES

Concernés au premier chef par la protection du patrimoine biologique, objet de leurs travaux de recherches, les zoologistes liégeois ne pouvaient rester indifférents devant ce phénomène qui caractérise malheureusement le XX^e siècle : l'extinction des espèces, l'appauvrissement de la faune, et la dégradation de l'environnement naturel. Il s'agit d'un phénomène qui se déroule à l'échelle mondiale, mais il ne peut être contrôlé que par des mesures prises au niveau national. Encore faut-il connaître avec précision les espèces qui sont menacées, et faut-il identifier la nature des menaces dans le cas de chacune d'entre elles.

C'est dans le but de connaître la situation des populations des espèces de vertébrés en Wallonie, et de connaître la nature des menaces qui pèsent sur le maintien de ces populations, qu'une vaste enquête a été réalisée, de 1978 à 1981, grâce à une convention avec le Ministère des Affaires wallonnes, par une équipe de chercheurs dirigée par Ch. Jeuniaux et J.C. Ruwet pour l'Université de Liège, et par P. Devillers pour l'Institut des Sciences naturelles de Belgique.

Cette enquête s'est d'abord concrétisée, en 1982, par l'édition d'un rapport, sous l'égide du Ministère de la Région wallonne pour l'Eau, l'Environnement et la Vie rurale. Pour la première fois, un vaste rapport d'ensemble de 2.000 pages établissait ainsi de manière objective, pour chaque espèce menacée, son statut, sa distribution en Europe et en Wallonie, sa localisation écologique, les causes de sa raréfaction et les facteurs de risque ou menaces potentielles, ainsi que des propositions concrètes pour sa protection. L'étude des poissons, sous la direction de J.C. Philippart, et celle des mammifères, due à R. Libois, ont été prises en charge par le service d'Éthologie, tandis que la partie écotoxicologique, c'est-à-dire l'étude de l'influence des toxiques de toute nature dans la destruction de certaines populations, faisait l'objet d'une attention toute particulière, sous la direction de J.P. Thome, dans le service d'Écologie animale.

L'abondance et la pertinence des faits et des idées contenus dans ce document ont conduit le Ministre V. Feaux à vouloir en assurer une diffusion plus large, en faisant éditer par la Maison Duculot, sous l'égide de la Région wallonne, 4 volumes illustrés constituant une série « Animaux menacés en Wallonie » ainsi qu'un ouvrage de vulgarisation « Animaux en danger en Wallonie » par la Maison Hatier, sous l'égide de la Fondation Roi Baudouin. Si ces ouvrages ont connu rapidement un beau succès de librairie, il faut surtout souligner l'usage efficace que le Ministre de la Région wallonne a pu faire des résultats et suggestions de cette enquête, qui l'ont conduit à faire promulguer une série d'arrêtés en faveur de la protection des sites et des espèces animales en Wallonie.

BIBLIOGRAPHIE

1. DIEUDONNE, Ph. — « De l'hospice des vieux au palais des bêtes, ou l'histoire tumultueuse et véridique des premières années de l'Institut de Zoologie (1881-1889) » : Conférence du cycle FERN, 25 février 1986.
2. FLORSKIN, M. — « Etat belge contre Edouard Van Beneden », in *Chronique de l'Université de Liège*, Liège, 1967, 377-385.
3. GOEBAUX, J. — Cent ans de biologie marine et d'océanographie biologique à l'Institut de Zoologie Edouard Van Beneden. *Rev. méd. Liège*, 1986, 41, 786-789.

4. LÉCOMTE, J., LAGNEAUX, D. — Léon Fredericq et le concept de régulation en matière de physiologie des systèmes. *Rev. méd. Liège*, 1986, 41, 840-842.

5. GILLES, R. — L'école liégeoise de physiologie et de biologie. Histoire et développement. *Rev. méd. Liège*, 1986, 41, 802-811.

Les demandes de tirés à part doivent être adressées au Pr. C. Jeuniaux, Institut Van Beneden, Quai Van Beneden, 22, 4020 Liège.