

✠

ORIGINE ET DEVELOPPEMENT  
DE LA BIOLOGIE ANIMALE  
ET VEGETALE  
AU PAYS DE LIEGE

Ch. JEUNIAUX  
*Professeur ordinaire à l'Université de Liège,*

*avec la collaboration de MM. BERNIER, GODEAUX, HAMOIR, LAMBINON, RUWET,  
SCHOFFENIELS et SIRONVAL, Professeurs ordinaires,  
de M. MOUTSCHEN, Professeur associé,  
de M. SCHUMACKER, Chargé de cours associé,  
et de M. PHILIPPART, Chercheur qualifié du FNRS.*

Le vingtième siècle est le témoin du remarquable développement des sciences biologiques, dont les divers aspects, ébauchés au siècle précédent, s'individualisent en autant de disciplines autonomes, rapidement fécondes.

A cet épanouissement de la biologie, Liège et les Liégeois font plus que participer : ils y jouent un rôle moteur et déterminant. Il est vrai qu'ils y ont été bien préparés par l'école des naturalistes liégeois du siècle précédent. Il est frappant de constater que c'est en observateurs des choses de la nature, que les grands biologistes dont Liège peut s'enorgueillir aujourd'hui ont commencé à s'intéresser aux êtres vivants. On retrouve dans l'ontogénie de la plupart des savants biologistes liégeois le même cheminement que dans l'évolution de la biologie elle-même : l'observation phénoménologique des êtres vivants conduit bientôt soit à rechercher les mécanismes les plus intimes du fonctionnement de la machine vivante (et ce sont les belles découvertes de la physiologie, de la biochimie, de la génétique et de la biologie moléculaire), soit à comprendre les relations de l'individu avec ses semblables, vis-à-vis des autres êtres vivants et au sein de son milieu (et c'est la tendance synthétique de la systématique, de la morphologie fonctionnelle, de l'écologie et de l'éthologie).

Il n'a pas été indifférent pour le développement de la biologie à Liège que ses meilleurs représentants aient pu s'appuyer sur un remarquable réseau de sociétés locales de naturalistes.

#### LIEGE ET SES SOCIÉTÉS SAVANTES, PÉPINIÈRES DE NATURALISTES

Le Professeur Brien l'a très judicieusement souligné dans son esquisse d'une histoire de la zoologie : au moment où, au début du XIX<sup>e</sup> siècle, le Gouvernement belge rétablissait l'Université d'Etat à Liège, en même temps que celle de Gand, naturalistes amateurs et savants érudits se rassemblaient pour former des sociétés scientifiques locales, pour faire connaître les résultats de leurs travaux et les publier dans des périodiques. « Dans cette ambiance d'enthousiasme et de ferveur, s'éveillèrent et s'affermirent de véritables vocations », notamment celles de jeunes naturalistes qui allaient devenir d'éminents chefs de file de la zoologie et de la botanique en Belgique<sup>(1)</sup>.

Alors que le verviétois Alexandre Lejeune, considéré comme le « père de la Flore belge », constitue l'herbier du Jardin Botanique National et publie le premier « *Compendium florae Belgicae* » en 1828, Charles Morren, disciple de Quetelet à l'Université de Bruxelles, est appelé à occuper la première chaire de « Sciences Naturelles » à l'Université de Liège, à une époque où on n'avait pas encore estimé nécessaire de séparer la zoologie de la botanique. Botaniste de grand renom, Charles Morren remporta d'ailleurs le Concours Universitaire en présentant un mémoire sur l'histoire naturelle et l'anatomie des Lombrics, dont les glandes pharyngiennes portent son nom.

Pendant que la botanique se développe à l'Université sous l'égide de Charles Morren puis de son fils et successeur Edouard, les « amateurs » s'organisent de leur côté. C'est en 1872 que fut fondé le « Cercle des Jeunes Botanistes liégeois », qui devait devenir la Société Botanique de Liège, creuset de tant de vocations scientifiques, et que nous allons voir bientôt collaborer à l'enrichissement des collections du Jardin Botanique, fondé par Charles Morren pour notre Université.

En 1829, la « Société des Sciences de Liège » joue un rôle déterminant dans le développement de la zoologie en accueillant en son sein le jeune baron Michel-Edmond de Selys-Longchamps, alors âgé de 16 ans, et « qui allait devenir le Père de la Faune Belge, le Prince de l'Entomologie » (Brien, *l.c.*). Il est vrai que la prestigieuse carrière et les idées libérales de cet aristocrate et fervent démocrate liégeois allaient profondément marquer les hommes de notre pays, à la fois sur le plan politique et sur le plan scientifique. Outre sa contribution importante et originale à la connaissance de la faune de la Belgique, il réforme la classification de nombre de groupes zoologiques : oiseaux, mammifères, papillons, orthoptères, névroptères, et il crée de toutes pièces le système de classification de l'ordre des Odonates, les Libellules, que la systématique moderne n'aura plus guère à modifier.

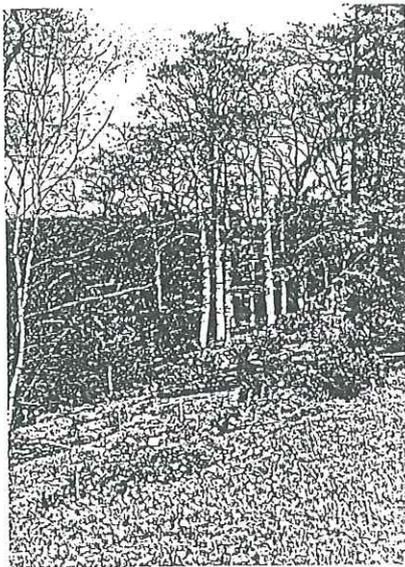
Adeptes du transformisme, malgré la réaction du monde scientifique de l'époque, il s'en inspire dans ses travaux et en persuade ses amis. Il crée autour de lui une avant-garde d'entomologistes, qu'il organise en une « Société Entomologique de Belgique », fondée en 1855. A cette époque, Liège est une citadelle de l'entomologie. A côté de de Selys, on y trouve le célèbre Théodore Lacordaire, titulaire de la première chaire de zoologie et d'anatomie comparée à l'Université, qui édifie le remarquable « Genera des Coléoptères », œuvre monumentale qui sert de base à la classification de ce groupe d'insectes, de loin le plus nombreux. Parmi les nombreux élèves de Lacordaire et de de Selys, retenons plus spécialement Félicien Chapuis et Ernest Candèze, qui vont fonder le Cercle des Entomologistes liégeois, et poursuivre l'œuvre de leurs maîtres en « amateurs éclairés » (car ils étaient tous deux médecins de profession). Chapuis achèvera le Genera des Coléoptères et Candèze fondera la classification des Elatérides en publiant, dans les « Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège », son irremplaçable *Monographie des Elatérides*, ouvrage de systématique, à la fois analytique et synthétique, resté inégalé. Tous les musées du monde lui confièrent leurs matériaux.

C'est en suivant l'exemple de ces grands naturalistes que, dès le début du XX<sup>e</sup> siècle, les travaux de systématique connurent un succès considérable, notamment à Liège. Il convient de souligner cet apport des Liégeois au développement des Sciences Naturelles, car les progrès de la botanique comme ceux de la zoologie, même dans leurs aspects les plus moléculaires ou les plus expérimentaux, ne pouvaient se passer d'une classification fiable des êtres vivants. Toute observation, toute découverte portant sur un matériel biologique indéfini, mal caractérisé, mal dénommé, ne peut servir la Science. Il fallait commencer par faire sérieusement l'inventaire et la classification des êtres vivants. La tâche, encore inachevée aujourd'hui, était incommensurable au début du siècle, mais elle était inéluctable.

La systématique évolutive, plateforme indispensable de la biologie, doit beaucoup aux hommes issus de cette école liégeoise de naturalistes. Ils furent et sont encore encouragés par les sociétés qui se multiplièrent autour de la capitale de l'ancienne principauté. Il y eut la Société d'Horticulture de Liège; le Cercle des Naturalistes de Malmédy, fondé par l'excellente botaniste Marie-Anne Libert, connue pour ses travaux sur les Cryptogames; la Société des Naturalistes verviétois, fondée en 1944, toujours très active; le Cercle de Mycologie, émanation de la Société Botanique de Liège; le Club Scientifique de Liège; la Société Ornithologique AVES, et j'en oublie. Quelques personnalités, parmi les membres de ces Sociétés, méritent une mention spéciale. Paul Maréchal, professeur à l'Athénée de Liège, présida pendant longtemps le Cercle des Entomologistes Liégeois et fut un spécialiste éminent des Hyménoptères (notamment les

Abeilles solitaires); il eut de nombreux émules, dont l'un devint, à Liège, puis aux Facultés Agronomiques de Gembloux, donner un développement remarquable à la Systématique des Hyménoptères. Armand Descy, modeste amateur, fit la première démonstration de parthénogenèse arrhénotoque chez une Abeille solitaire. Albert Collart devint, à l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique à Bruxelles, un spécialiste mondial connu de diverses familles de Diptères, et contribua efficacement à interpréter correctement les particularités de la faune des Hautes Fagnes. Robert Leruth, brillant jeune zoologiste, créa la biospéléologie en Belgique en faisant connaître la faune cavernicole et en jetant les bases de l'écologie des grottes, mais son avenir si prometteur fut brisé en mai 1940 à la Bataille de la Lys, comme fut perdu aussi pour la Science au même moment, le jeune botaniste physiologiste Léon Delarge. Quant à Fritz Carpentier, dont les travaux de morphologie comparée sur les Insectes furent des modèles du genre et permirent de revoir bien des conceptions en matière d'évolution et de phylogénie, il fut le conservateur du Musée de l'Institut de Zoologie, dont il réorganisa les collections, et de créer le premier service de Systématique et de Morphologie des Invertébrés à l'Université de Liège, en 1952.

On ne peut oublier non plus le verviétois Victor Willem, né à Dijon en 1866, qui fut professeur de zoologie à l'Université de Gand, où il étudia la morphologie et la systématique des Insectes les plus primitifs (les Collembolés et les Thysanoures) avant



Jardin botanique du Sart Tilman: aspect de la collection d'Ericacées (bruyères, rhododendrons) (Cliché Université de Liège).



Serres du Jardin Botanique: aspect d'une serre chaude (Cliché Université de Liège).

s'intéresser à divers aspects de l'anatomie et de la physiologie animales, jetant les premiers jalons de la morphologie fonctionnelle.

Le Professeur Fritz Carpentier, fidèle et talentueux animateur des réunions du Cercle des Entomologistes liégeois, aimait à évoquer la grande figure qui domina pendant longtemps les sociétés de naturalistes et les Sciences biologiques et médicales à Liège, celle de Léon Fredericq. Ce fut certes un grand physiologiste, et la Faculté de Médecine de notre Université lui doit beaucoup. Mais ce fut aussi un véritable naturaliste, qui fut, avec son collègue Raymond Bouillenne, un précurseur de la biogéographie et de l'écologie des Hautes Fagnes, région dont l'étude est intimement liée à l'histoire et au développement des Sciences Naturelles dans notre province et dans notre Université. Mais pour bien comprendre l'intérêt et l'origine de la Station Biologique des Hautes Fagnes, revenons à l'époque où Charles Morren fonde le Jardin Botanique de l'Université.

### LE JARDIN BOTANIQUE DE L'UNIVERSITE

Fondé en 1816 et devenu propriété de l'Université en 1819, le Jardin Botanique fut surtout développé par le Professeur Charles Morren, qui présida à l'édification du parc et des serres au pied de la colline de Saint-Gilles et rassembla des collections vivantes d'une importance exceptionnelle (quelque 5.500 espèces étaient cultivées au milieu du siècle dernier au Jardin Botanique de Liège!). Son fils, Edouard Morren continua cette œuvre, suivi par A. Gravis et R. Bouillenne, lequel dut notamment assurer la maintenance de ces collections vivantes au travers des avatars de la deuxième guerre mondiale, comme la destruction partielle des serres en 1944.

Dès le départ, les rôles essentiels d'un jardin botanique avaient été appréhendés avec clairvoyance par Charles Morren. Ceux ci se sont précisés avec le temps et, aujourd'hui, en liaison étroite avec les activités du service de botanique systématique et de phytogéographie, le Jardin Botanique est un outil de recherche scientifique, de protection d'espèces menacées et un centre international d'échange de graines.

Sur le plan de la recherche, Edouard Morren s'était déjà efforcé de rassembler à Liège des collections, parmi lesquelles celle des Broméliacées était à l'époque la plus complète d'Europe. Aujourd'hui, les collections vivantes réunies constituent le support de divers travaux axés principalement sur la flore européenne et africaine. De nombreux groupes critiques sont suivis en culture (phénologie, variabilité, essais d'hybridation, détermination des nombres chromosomiques...), notamment les graminées du genre *Festuca*.

On ignore souvent que les cultures du Jardin Botanique abritent des plantes rares, critiques, voire disparues de leur milieu naturel; c'est là une mission de «sauvegarde» particulièrement importante dans notre monde où la pression démographique et technologique exerce un impact de plus en plus important sur les milieux de la vie sauvage. Ainsi, par exemple, on a pu conserver par la culture une graminée aujourd'hui éteinte depuis plus de quarante ans à l'état naturel: le Brome des Ardenes (*Bromus bromoideus*) lié aux moissons d'épeautre et qui n'était connu que de haute Belgique.

Le Jardin Botanique est aussi un centre d'échanges internationaux de graines: notre Université a acquis une enviable réputation internationale dans la fourniture de graines bien identifiées en vue de recherches biosystématiques, écologiques, génétiques... Les correspondants sont à l'heure actuelle au nombre de cinq-cents environ, relevant d'une cinquantaine de pays différents.

---

Enfin, le Jardin Botanique fournit aussi du matériel destiné à divers enseignements. de même, aujourd'hui que les collections de plein air ont été transférées dans le domaine du Sart-Tilman, elles constituent un point fort de la mission d'animation socio-culturelle que l'Université s'efforce de mener vis-à-vis de la région.

L'important herbarium existant à l'Université de Liège trouve une origine comparable à celle du Jardin Botanique. Il s'est aussi enrichi au cours des années grâce aux récoltes patientes des membres de la Société Botanique de Liège. Ces collections sont la base irremplaçable des recherches systématiques menées actuellement dans le service de botanique systématique et de phytogéographie, qui concernent la flore de Belgique et des régions voisines, celle du bassin méditerranéen, celle de l'est de l'Afrique centrale (flore du Rwanda notamment).

L'étude des champignons supérieurs s'est particulièrement développée à Liège depuis quelques décennies. Son origine se situe dans les activités d'un Cercle de Mycologie au sein de la Société Botanique de Liège, animées d'abord par un mécène liégeois, l'ingénieur Paul Baar, qui à sa mort en 1946 fit don à l'Université de sa bibliothèque mycologique, une des plus riches d'Europe. Une impulsion particulière fut donnée à l'étude des champignons par le Professeur F. Darimon, dont les recherches sur la flore mycologique de haute Belgique et sur la phytosociologie des champignons supérieurs furent d'abord mises en veilleuse par ses fonctions de Directeur général de l'Enseignement supérieur, puis malheureusement définitivement interrompues par son décès prématuré en 1966. Aujourd'hui cependant, la mycologie est florissante à Liège: des recherches taxonomiques et phylogéniques, qui font appel aux méthodes variées de la biologie moderne (ultrastructure, biochimie comparée...) viennent compléter la poursuite de l'inventaire de la flore mycologique de nos régions et des activités naturalistes qui y sont associées (excursions, expositions, etc.).

#### HAUTES FAGNES ET SART TILMAN: LE « BON EXEMPLE » EN MATIÈRE DE CONSERVATION DE LA NATURE ET DE GESTION ÉCOLOGIQUE DES SITES

La protection des espèces menacées a été évoquée à propos des fonctions du Jardin Botanique. La région des Hautes Fagnes, particulièrement chère aux naturalistes liégeois, fut un tremplin prestigieux en cette matière. A cette action resteront attachés les noms de Léon Frédéricq et de Raymond Bouillenne.

L. Frédéricq attirait dès 1904 l'attention des milieux scientifiques sur l'intérêt biogéographique exceptionnel de la région des Hautes Fagnes. Ses efforts, conjugués avec ceux de R. Bouillenne, aboutirent en 1924 à l'édification d'une première station de recherche, deux pavillons en bois installés au Mont Rigi. C'est là que se forgèrent les hypothèses fécondes qui incitèrent à l'étude approfondie de ce territoire couvert de tourbières et de landes. C'est là aussi que se forgèrent les solides amitiés fagnardes, unies dans le long combat qui, trente ans plus tard, devait enfin aboutir à la sauvegarde d'une partie importante de ce territoire. Les travaux réalisés sous l'égide de la Station (reconstruite en 1947 après sa destruction pendant la dernière guerre) et animés par R. Bouillenne jouèrent un rôle déterminant dans la création en 1957 de la réserve naturelle domaniale des Hautes Fagnes, dans son importante extension en 1963, dans l'établissement du plan de secteur « Hautes Fagnes/Eifel », etc.



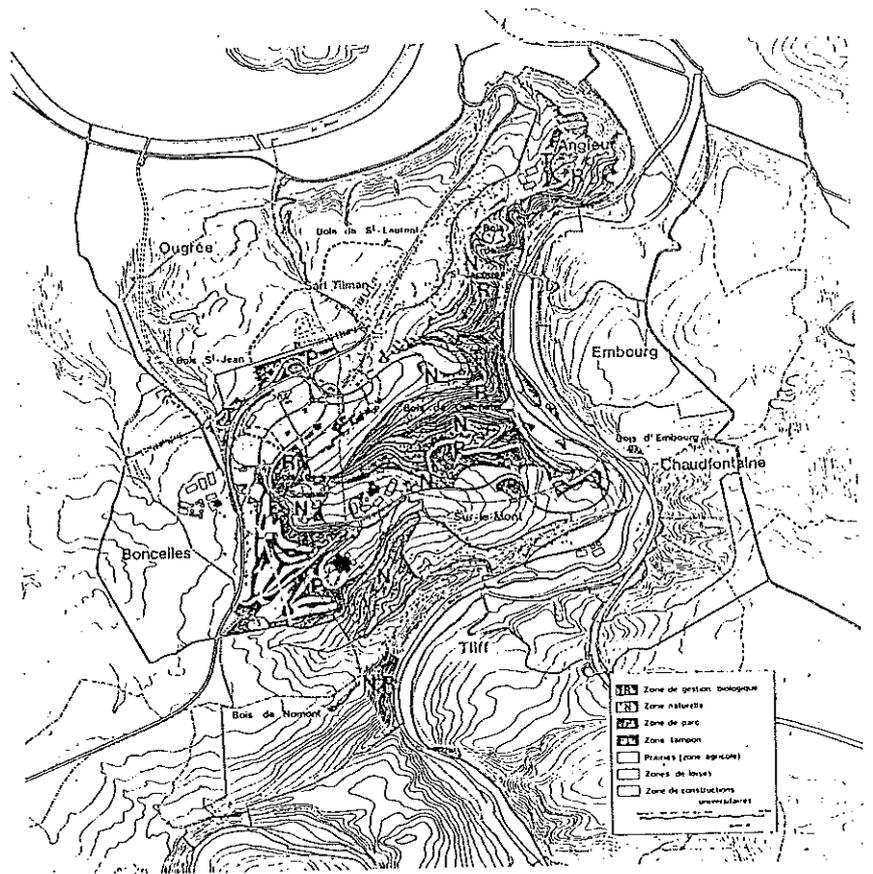
Au printemps 1975, s'achevait la construction d'une troisième station, moderne fonctionnelle, point de départ d'une nouvelle activité scientifique largement interdiciplinaire. Elle constitue un cadre idéal pour le développement des travaux portant sur la conservation et la gestion écologique des territoires placés sous statut de réserve naturelle ou forestière, sur la protection et la gestion des ressources aquifères : « château d'eau » naturel que constitue cette région, sur l'utilisation équilibrée de l'espace rural et de l'espace de nature conciliant les points de vue scientifique, écologique, économique, socio-culturel et esthétique.

Sur le plan biologique, l'étude et la cartographie des communautés végétales couplées aux observations écologiques, sont la base irremplaçable d'une gestion efficace de la réserve naturelle. En ce qui concerne la faune, les zoologistes de l'Université s'attachent aujourd'hui à comprendre les mécanismes des fluctuations des populations animales, leurs interrelations complexes avec le climat, l'habitat et la nourriture disponibles ; à déterminer les facteurs de natalité, mortalité et dispersion des espèces du haut plateau ; seule cette connaissance permet en effet d'élaborer une politique cohérente de gestion de la faune.

Enfin, l'existence dans cette région de ruisseaux indemnes de toute pollution a incité les biologistes à étudier dans le détail la composition et le fonctionnement de ces écosystèmes si particuliers ; de ces travaux découlent des indications fondamentales pour la protection de la qualité des eaux de nos ruisseaux de haute Ardenne.

Un deuxième cadre privilégié pour la protection et la gestion écologique des sites d'intérêt biologique est constitué par le Sart Tilman. Peu après la dernière guerre, un groupe d'universitaires liégeois, parmi lesquels les Professeurs A. Monoyer et F. Darimont, suggéra d'installer les bâtiments universitaires au Sart Tilman, conciliant à la fois les besoins de regroupement et de développement de l'Université et le souci de la conservation durable des massifs boisés les plus intéressants de l'Ardenne condrusie aux portes de Liège. Dès l'acquisition du domaine, les études scientifiques se développèrent en vue de parfaire la connaissance du territoire et de permettre sa gestion écologique. Un premier plan directeur d'aménagement, adopté en 1963 par le Conseil d'Administration de l'Université, servit de base à l'action menée par les gestionnaires du domaine. La situation devait cependant évoluer par la suite, notamment du fait que 740 hectares du domaine universitaire s'inscrivent, depuis fin 1972, dans le cadre d'un territoire de 2.000 hectares faisant l'objet d'un plan d'aménagement régional auquel l'Université apporte un concours privilégié. Sous l'égide du Conseil Scientifique des Sciences du Sart Tilman, un nouveau plan d'aménagement des espaces verts était donc élaboré et publié en 1976.

La démarche se veut exemplative. Elle tend à établir dans le détail une politique d'aménagement conciliant l'implantation d'infrastructures importantes (bâtiments, laboratoire, etc.), la conservation d'un maximum de « capital nature » à proximité des laboratoires universitaires, la promotion d'une fonction sociale et culturelle de ces espaces verts ; enfin la recherche de l'intégration de chaque action d'aménagement au caractère propre du cadre paysager. Cette recherche d'une méthodologie générale s'est avérée pleine de potentialités pour l'avenir de la politique de gestion écologique du territoire : les préoccupations vont par exemple de la mise au point d'une gestion par ordinateur d'une banque de données écologiques, à la recherche des meilleurs lieux de passage des chemins et canalisations, ou encore à l'élaboration d'une politique variée de traitement forestier en fonction de la nature et de la fonction des peuplements. L'expérience a



Le plan d'aménagement des espaces verts du domaine universitaire au Sart Tilman (Document publié dans la plaquette éditée par le Conseil Scientifique des Sites du Sart Tilman, n° 22, S.I.T. août 1976) (Cliché Université de Liège).

acquise a été par exemple transposée à un autre cas de gestion d'une forêt à u multiple, le massif de Normont-Famelette, qui a fait l'objet d'une étude commun Conseil Scientifique des Sites du Sart Tilman et de l'Administration des Eau Forêts.

## NAISSANCE ET EPANOUISSEMENT DE LA PHYSIOLOGIE VEGETAL

L'intérêt des botanistes, qui s'était essentiellement porté jusqu'au XIX<sup>e</sup> siècle description des formes et la classification des végétaux, se tourna bientôt vers l'étu leur fonctionnement, vers leur physiologie. Les chercheurs liégeois participèrent très cette évolution et leur contribution dans ce domaine est jalonnée de succès remar bles. Nous retrouvons ici, comme précurseur, le Professeur Charles Morren.

Après une étude approfondie de la fleur du Vanillier, Charles Morren réussit en la première fécondation artificielle chez cette espèce. La disposition des org reproducteurs dans cette fleur est telle que la fécondation naturelle est pre impossible. Morren obtint ainsi les premiers fruits de vanille en Europe, découverte q à l'époque un énorme retentissement aussi bien dans les sphères botaniques qu'agri miques. Il avait également saisi les rapports étroits qui unissent la physiologie e applications en agriculture et horticulture et, sous son impulsion, la Société d'Horticu de Liège multiplie ses activités et brille d'un éclat particulier.

Le Professeur A. Gravis, spécialiste de l'anatomie des organes végétaux, également préoccupé de certains problèmes physiologiques. Ainsi, en 1932, il abor questions du nanisme et de la floraison prématurée du Plantain et conclut que phénomènes résultent de l'action de facteurs du milieu (lumière, sol, etc., ...) et no mutations génétiques.

A partir des années 1930, la physiologie connaît à Liège un essor considérat s'affirme de façon prépondérante. Le mérite en revient au Professeur Raymond Bouill qui s'illustre d'abord par ses recherches sur le mécanisme de la formation des rac

Commencées à Java en 1933 avec l'éminent physiologiste Fritz W. Went, poursuivies à Liège avec de nombreux élèves, ces études tentèrent de préciser le rôl hormones végétales et de certains systèmes enzymatiques dans ce phénomèr morphogénèse. L'intervention d'une hypothétique hormone, la *rhizocaline*, fut post Bien que ce concept soit aujourd'hui abandonné, l'œuvre de Bouillenne est univers ment reconnue comme un « classique » de la physiologie végétale car c'est elle qui a é les bases de l'étude scientifique de la rhizogénèse et du bouturage.

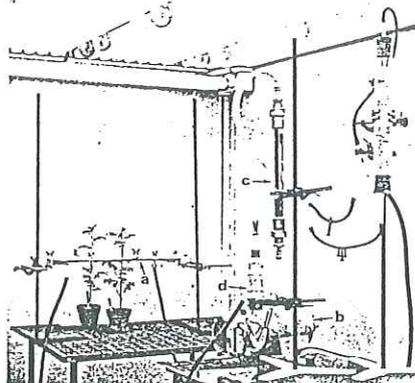
On doit également à Bouillenne la construction à Liège, en 1950 du pre ensemble européen de chambres de culture climatisées, également appelé *phytotron*, l'extrême sensibilité des végétaux aux moindres fluctuations du milieu ambiant, progrès important dans l'étude de leur croissance et de leur développement exige u appareillage, permettant de les cultiver dans des milieux parfaitement définis en de des fluctuations climatiques naturelles. La mise en activité du phytotron, rendue pos grâce aux subsides de l'I.R.S.I.A., a favorisé l'éclosion d'une série de travaux qui ont as aux physiologistes liégeois une réputation enviable sur le plan international. Dan premier temps, les conditions du milieu (durée des jours, intensité lumineuse, tempéra favorisant ou empêchant le déroulement des phases successives du cycle vital ont établies avec grande précision chez plusieurs espèces, en particulier le Fraisier, la Sa et la Moutarde. La germination et la mise à fleurs, deux des étapes les plus critique

cycle, ont été particulièrement étudiées. Chez une espèce d'origine équatoriale, *Geophila renaris*, il fut démontré pour la première fois (1963) que le déclenchement de la floraison est essentiellement contrôlé par la teneur en eau du sol et a lieu automatiquement lorsque cette teneur est abaissée naturellement ou expérimentalement au-dessous d'un certain seuil.

La découverte en 1963, grâce au phytotron, de la possibilité d'induire la floraison de la Moutarde par l'allongement de l'éclairage quotidien de 8 à 20 heures durant *un seul jour* a ouvert la voie à une analyse approfondie des mécanismes intimes de la mise à fleurs. A partir de cette époque, l'utilisation conjointe des techniques les plus récentes de l'histochimie, de la microscopie électronique et de la biologie moléculaire dans l'attaque des problèmes de la croissance et de la morphogenèse végétales a permis de pénétrer aussi loin que possible dans la nature intime de ces phénomènes complexes. Ainsi, un processus de synchronisation cellulaire, sous la dépendance d'une hormone du groupe des cytokinines, a été détecté en 1972, dans le méristème de tige de Moutarde au cours de sa transformation florale. Ce phénomène est remarquable car, aux autres étapes du développement, les cellules du méristème de tige se divisent de façon totalement asynchrone. Dans l'avenir, ces études se poursuivront et s'amplifieront avec comme objectif ultime la description du développement végétal en termes de mécanismes cellulaires et moléculaires.

Les applications possibles de ces recherches fondamentales ont été parallèlement envisagées dans le cadre de plusieurs centres subsidiés par l'I.R.S.I.A. Un tube de lumière fluorescente blanche (tube « Phytor »), particulièrement adapté à la culture des végétaux en conditions artificielles, a été mis au point et commercialisé avec la collaboration des A.C.E.C. de Charleroi.

Les chercheurs liégeois ont également contribué à la solution de divers problèmes : bouturage d'espèces récalcitrantes, germination d'espèces dormantes, floraison et fructification dans les conditions lumineuses défavorables de nos hivers, utilisation d'hormones comme herbicides, amélioration de la qualité des produits agricoles, etc... Il faut espérer que les développements futurs de telles recherches serviront de point de



Mesure de fixation photosynthétique de  $\text{CO}_2$  chez des plantes cultivées en chambre climatisée (phytotron). Une feuille de chaque plante est enfermée dans une boîte en plexiglass étanche et transparente (a). Cette boîte est reliée en circuit clos à une pompe (b) qui fait circuler selon un débit contrôlé (c) et pendant un temps déterminé de l'air contenant une quantité connue de  $\text{CO}_2$  marqué au carbone radioactif ( $^{14}\text{C}$ ). Le  $\text{CO}_2$  marqué est produit dans la fiole (d) en faisant agir de l'acide sur du bicarbonate de sodium marqué au  $^{14}\text{C}$  (Cliché Université de Liège).

départ à un redéploiement d'activités horticoles dans la région liégeoise et contribuera ainsi à son redressement économique.

Un autre aspect tout à fait fondamental de la biologie végétale est évidemment le problème de la photosynthèse. Revenons au successeur de Charles Morren, son fils Edouard, pour assister au signal de départ donné aux travaux de l'école liégeoise, où s'illustra à nouveau le professeur Bouillenne et auxquels plusieurs de ses anciens collaborateurs et successeurs continuent à se consacrer.

#### EDOUARD MORREN, LA CHLOROPHYLLE ET LA FIXATION PHOTOSYNTHETIQUE DE L'ENERGIE SOLAIRE

En 1858, Edouard Morren publie sa *Dissertation sur les feuilles vertes et colorées*. Il y soulève la question fondamentale des rapports entre la coloration verte des feuilles et leur fonction dans la photosynthèse.

Morren montre qu'il faut admettre, avec Pelletier et Caventon, que la coloration verte est due à un pigment, la chlorophylle. Il distingue ce pigment des structures en forme de grain qui le renferment dans les cellules, et que nous appelons des chloroplastes. Il affirme ensuite que la formation, et non la simple présence, de la chlorophylle est la cause du dégagement d'oxygène observé à la lumière. Les feuilles, selon Morren, dégagent de l'oxygène, non parce qu'elles sont vertes, mais parce qu'elles le *deviennent*.

«La chlorophylle, écrit-il, se détruit et se reforme continuellement (dans les feuilles), comme le prouvent le dégagement incessant d'oxygène (à la lumière) et l'étiollement des organes verts à l'obscurité». Lorsque les plantes s'étiolent à l'obscurité, les échanges gazeux photosynthétiques cessent; ils reprennent à la lumière tandis qu'elles reverdissent.

Essentiellement, cette vision est une vision dynamique du rôle de la chlorophylle dans la photosynthèse. Elle s'oppose à la description statique d'une chlorophylle récepteur d'énergie passif qui a ensuite longtemps prévalu. Elle s'intègre admirablement à la réalité de la plante verte dont la couleur change au gré des saisons, système intégré à un mouvement, doué d'une dimension temporelle. Morren conçoit que la chlorophylle participe à l'activité photosynthétique par son métabolisme même, comme un élément des échanges incessants dont la plante est le siège et l'agent.

Cette opinion a eu à Liège une influence déterminante. Les botanistes liégeois ont tous adopté un point de vue dynamique lorsqu'ils se sont intéressés par la suite à l'accumulation photosynthétique de la matière organique.

Peu avant 1940, Raymond Bouillenne, qui est professeur ordinaire depuis 1921, entreprend une étude des étapes métaboliques et chimiques dans le cycle végétatif de la betterave sucrière, qu'il publie avec Kronacher et De Roubaix, et à laquelle collaborent Marie Bouillenne, Lazart et William (ce dernier devenu professeur à Gembloux). Cette entreprise considérable démontre que l'accumulation du saccharose, principal réservoir de l'énergie fixée par photosynthèse dans la betterave, a lieu à une période déterminée de la vie de la plante. Cette période particulière est celle de la formation, du verdissement et donc du fonctionnement de certaines feuilles; c'est aussi celle de la tubérisation de la racine. Sa délimitation n'est pas arbitraire; elle correspond à l'expression de caractères morphologiques et chimiques précis à un âge donné de la plante.

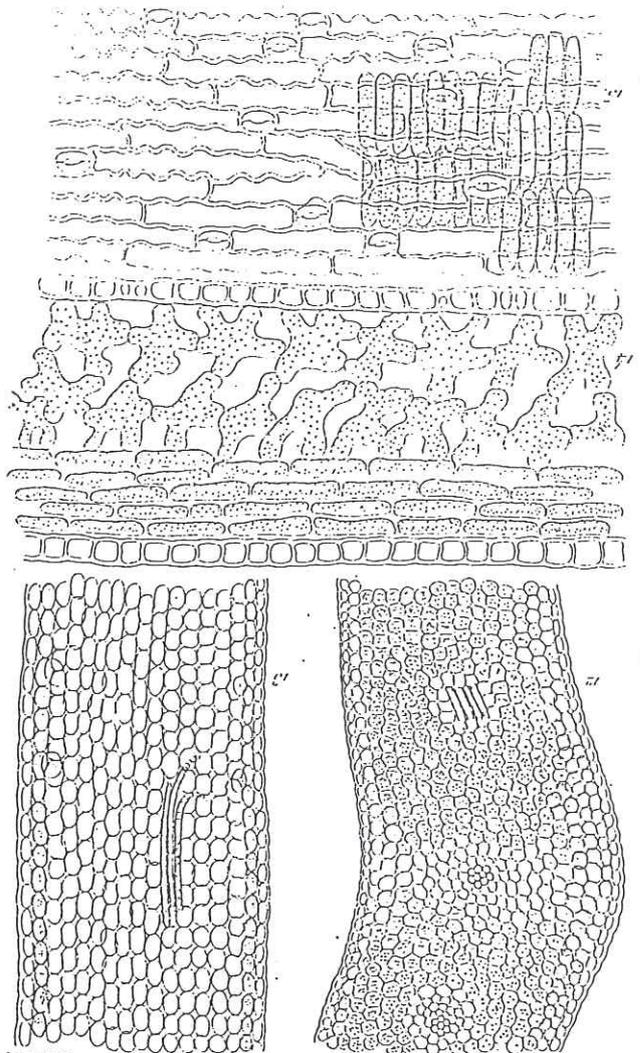


Planche de l'ouvrage d'Edouard Morren (1858) dans lequel il montre que la chlorophylle des cellules végétales est contenue dans de petits grains verts intracellulaires (chloroplastes) (Cliché F. Nillie).

A cet âge, les échanges métaboliques sont tels qu'ils favorisent l'incorporation, l'accumulation et la mise en réserve de l'énergie lumineuse dans les liaisons chimiques des sucres. Pour Bouillenne, c'est une aberration de séparer l'activité photosynthétique des changements qui marquent la dimension temporelle du matériel du végétal pris comme tel tout dans son développement.

Après 1950, comme les Bouillenne le souhaitaient, l'intérêt s'est reporté à Liège sur la chlorophylle et sur les chloroplastes en tant qu'éléments-clés de la fixation par la plante de l'énergie de la lumière. Le renouvellement continu du pigment, sa formation dans la feuille en croissance et sa dégradation, la surprenante mécanique de son apparition et sa disparition lorsqu'on transfère la plante de l'obscurité à la lumière, ont fait l'objet d'études approfondies. Les travaux en cours tentent même de reproduire *in vitro*, dans des structures semi-artificielles isolées de la plante, la conversion photosynthétique de l'énergie de la forme lumineuse à la forme chimique. Ces études confirment que, comme pensait Morren, l'activité de conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique n'est pas séparable des réactions qui produisent la chlorophylle à la lumière.

Si l'aspect fondamental de telles recherches est évident, elles ne manquent pas d'intérêt pratique. Elles intéressent directement l'horticulture, l'agriculture et la floriculture. Bien mieux, certains aspects de l'étude de la fixation de l'énergie par les algues en culture massive permettent d'entrevoir aujourd'hui des applications sur le plan énergétique, non seulement par la production de matières organiques à usage alimentaire mais même par la production d'hydrocarbures.

#### EDOUARD VAN BENEDEN ET L'INSTITUT DE ZOOLOGIE. FONDEMENTS ET DEVELOPPEMENTS DE L'EMBRYOLOGIE ET DE LA BIOLOGIE MOLECULAIRE

Il est temps d'introduire ici un des plus grands zoologistes de tous les temps, qui à l'Université de Liège eut le privilège d'héberger, et qui lui a rendu au centuple le rayonnement et en prestige, les moyens de travail qu'elle avait pu mettre à sa disposition.

Edouard Van Beneden était le fils de Pierre-Joseph Van Beneden, professeur à l'Université de Louvain, grande figure de la zoologie du XIX<sup>e</sup> siècle. Edouard avait 24 ans quand, en 1870, il succéda à Th. Lacordaire à la chaire de Zoologie à l'Université de Liège. Son œuvre est une charnière entre le grand courant évolutionniste et l'épanouissement de la Biologie expérimentale. C'est d'abord en systématicien et en morphologiste qu'il s'attache à poursuivre l'exploration de la faune marine, dont nous reparlerons bientôt. Mais Ed. Van Beneden doit le plus clair de sa renommée à ses remarquables travaux d'embryologie.

Dès 1868, à partir de son mémoire couronné par l'Académie des Sciences, il apporte une contribution fondamentale à la connaissance du mécanisme de la division cellulaire et de la fécondation de l'œuf par le spermatozoïde. Il met en lumière, de façon irréfutable, que l'œuf vierge est bien une cellule vivante détachée de l'organisme mère et rendue capable de multiplication par la fécondation. Le principe théorique de la continuité de la vie et celui de l'évolution des espèces trouvent ainsi leurs fondements scientifiques.

Edouard Van Beneden connaît son heure de chance le jour où il se met à observer les œufs dont sont remplis les *Ascaris* parasites de l'intestin du cheval. Ces grandes cellules, vierges sur un tiers du parcours de l'oviducte, et fécondées presque en même temps, évoluent lentement tout le long du reste du parcours. Les étapes de la fécondation et des premières divisions sont ainsi bien tranchées chronologiquement, et bien lisibles, car le matériel est grand, abondant, et facile à colorer. Sur ce beau matériel, Van Beneden découvre toute une série d'organites et de phénomènes intervenant de façon fondamentale dans la fertilisation et la division du noyau: les centrosomes et les « sphères attractives », la dualité des chromosomes, la nature haploïde des noyaux des gamètes, le déterminisme du sexe par des hétérochromosomes sexuels. Il homologue le développement des gamètes mâles à celui des gamètes femelles, en comparant la formation de quatre spermatides à partir du spermatocyte à l'émission des globules polaires à partir de l'ovocyte (phénomènes de méiose, ou de réduction chromatique). Toutes ces découvertes constituent le point de départ de ce qui devait devenir la biologie moléculaire.

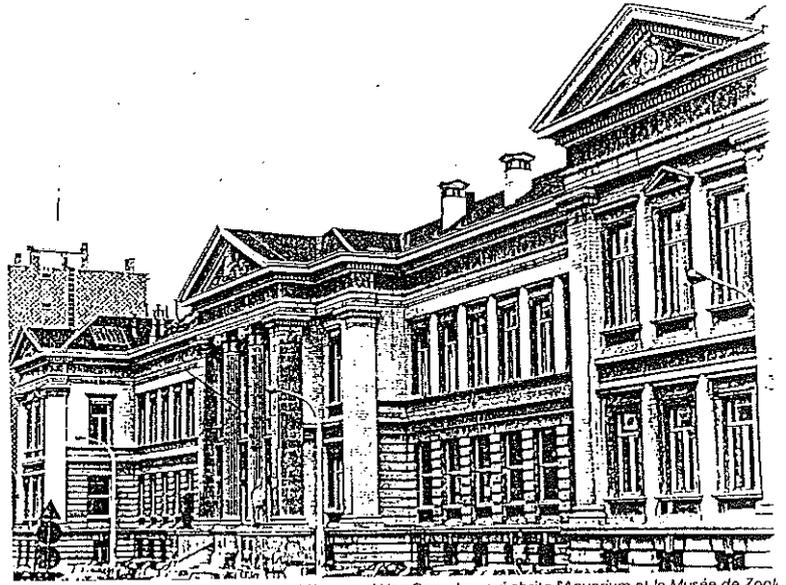
Poursuivant l'étude de la segmentation jusqu'à la distribution des territoires cellulaires de l'embryon, Van Beneden s'attaque alors à des animaux plus élevés en organisation. Il étudie les Tuniciers, dont il contribue à révéler les relations phylétiques avec les Vertébrés, et enfin les Mammifères. Ses travaux sur le développement embryonnaire des Mammifères l'amènent à retrouver les deux feuilletts fondamentaux de tout embryon de Métazoaire: l'ectoderme et l'endoderme, et à comprendre la signification adaptative des annexes embryonnaires et le retard de la gastrulation. Il n'est donc pas surprenant que la renommée d'Edouard Van Beneden soit aussi internationale: il fut le père de l'embryologie animale.

C'est dans cette voie féconde qu'il orienta les recherches de ses élèves, parmi lesquels Charles Julin (1857-1930), Julien Fraipont (1857-1910), Paul Cerfontaine (1864-1917), Désiré Darnas (1877-1959), et Hans de Winiwarter (1875-1949), qui professèrent à Liège, ainsi que Auguste Lameere, Albert Brachet, Polydore Francotte et Marc de Selys-Longchamps, qui portèrent le message de leur maître à l'Université de Bruxelles, où ils devinrent à leur tour des professeurs et savants éminents.

Pour l'Université et pour la ville de Liège, Ed. Van Beneden fut aussi (et ce n'est pas un mince titre à notre reconnaissance), le fondateur de l'Institut de Zoologie, qui porte aujourd'hui son nom. Un savant de cette envergure, qui attirait tant de chercheurs belges et étrangers, ne pouvait se contenter des deux petits bureaux qui lui avaient été attribués à proximité de l'ancien Conservatoire de musique, sur l'actuelle place Cockerill. Il lui fallait un Institut à sa dimension. Il usa de son prestige pour arracher, du Ministère de l'époque, la décision de construire un Institut de Zoologie, capable d'héberger ses nombreux élèves et disciples. Il eut finalement gain de cause en 1887.

L'Institut de Zoologie est la plus prestigieuse stèle que l'on pouvait ériger pour perpétuer le souvenir de celui à qui, comme l'écrit son éminent élève Albert Brachet, « La Belgique doit le rang qu'elle occupe dans le grand domaine de l'origine et des causes de la forme des êtres vivants »<sup>(2)</sup>.

C'est dans ce cadre que prit naissance l'école liégeoise d'Embryologie comparée et expérimentale, sous l'impulsion de Van Beneden. Albert Brachet fut un de ses plus brillants collaborateurs. Dès 1890, il étudia la formation des principaux organes de l'abdomen pendant la vie embryonnaire des Mammifères. Avec l'aide d'Auguste Swaen, autre grand biologiste appartenant à la Faculté de Médecine de Liège, il fait une série de découvertes fondamentales sur les premières étapes du développement des embryons



L'Institut de Zoologie de l'Université de Liège, quai Van Beneden, qui abrite l'Aquarium et le Musée de Zoologie. Les statues sont celles de Théodore Schwann (vers l'arrière) et d'Edouard Van Beneden (vers l'avant) fondateur de l'Institut (Cliché Université de Liège).

de Poissons et d'Amphibiens, sur l'origine et l'évolution de l'appareil excréteur et système circulatoire. Dans une série d'articles fondamentaux, publiés dans les « Annales de la Société Médico-chirurgicale de Liège », de 1900 à 1903, il jette les bases de conceptions modernes en matière d'hérédité, de métabolisme cellulaire, de régénérations. L'embryologie moderne est créée.

Le départ d'Albert Brachet à Bruxelles en 1904 et la mort de Van Beneden en 1911 laissent un vide impressionnant. Mais la relève est assurée, notamment du côté de la Faculté de Médecine, avec H. De Winiwarter, puis M. Chèvremont, Z.M. Bacq et M. Florjanczyk dont les élèves s'attaquent à la biochimie des acides nucléiques, constituants des gènes. C'est à Liège que l'on réussit la première synthèse de thymidine tritiée, et qu'on l'utilisa pour étudier la répllication de la chaîne d'acide désoxyribonucléique dans des cellules en culture. Cette méthode est aujourd'hui universellement répandue et une des techniques de base pour l'étude des mécanismes cellulaires et pour les recherches en Génétique, domaine de pointe que l'Université entend bien développer rapidement.

Du côté de la Faculté des Sciences, Désiré Damas, successeur d'Ed. Van Beneden développa plutôt l'étude du développement des larves de divers Invertébrés, tandis que son fils, Hubert Damas, fit de remarquables observations sur la morphogénèse de la tête des poissons. Un de ses élèves reprendra l'embryologie classique des Batraciens sous l'angle de la biologie moléculaire, interprétant le contrôle de la mise en œuvre de différents gènes au cours de l'embryologie.

Les travaux du laboratoire de génétique s'orientent également vers la biologie moléculaire. On y effectue actuellement des recherches sur les mécanismes d'action génique de mutants particuliers de la souris qui se manifestent par des anomalies au niveau de la queue. L'importance de ces recherches réside dans le fait que les régions chromosomiques concernées ont un rapport précis avec les mécanismes qui gouvernent les réactions immunitaires de l'organisme (qui possèdent leur correspondant chez l'Homme), notamment les réactions de défense antitumorale.

#### HANS DE WINIWARTER (1875-1949)

Né à Vienne le 29 mai 1875, Hans de Winiwarter avait trois ans lorsque son père Alexandre von Winiwarter vint s'installer à Liège comme successeur de Gussenbauer à la chaire de clinique chirurgicale.

Disciple de Van Beneden, Hans de Winiwarter s'inscrit d'une manière particulièrement brillante dans le sillage de son maître. C'est ainsi qu'il étudia les stades précédant la division de maturation des cellules sexuelles et reconnut leur signification. Il découvrit l'accouplement parallèle des chromosomes préalable à la première division de maturation et reconnut l'existence du phénomène dénommé aujourd'hui « crossing over ». Il s'agit là de bases sur lesquelles la génétique s'est édifiée. Son œuvre s'est alors diversifiée dans une série de recherches, aujourd'hui classiques et qui avaient pour objet l'origine des cellules qui forment le thymus, l'édification des dérivés branchiaux, l'organogenèse de l'ovaire et la spermatogenèse.

Homme de haute culture, Hans de Winiwarter était un orientaliste de grande classe dont la riche collection de livres japonais illustrés a été acquise par la Bibliothèque Royale de Bruxelles. Sa connaissance du japonais lui a permis de composer un catalogue, d'une profonde érudition, au sujet du livre illustré japonais, du XVIII<sup>e</sup> siècle en particulier. Sous le pseudonyme de Jean Lautaret, il s'adonnait avec succès à la composition musicale. Sa collection d'estampes japonaises a été acquise par des Liégeois.

#### LE MECANISME MOLECULAIRE DE LA CONTRACTION DES CELLULES VIVANTES

Si Edouard van Beneden, venu de Louvain, fut le fondateur de l'Institut de Zoologie à Liège, un autre zoologiste, venu de Gand cette fois, devait trouver à Liège le terrain favorable pour exercer ses talents de bâtisseur : Marcel Dubuisson.

On connaît bien sa carrière de Recteur (il occupa la charge rectorale pendant dix-sept ans) et ses « grands travaux » : mission en Afrique, mission à la Grande Barrière d'Australie, Station Océanographique de Calvi et, évidemment le Domaine Universitaire au Sart Tilman. On connaît moins bien le chercheur, et c'est pourtant à Liège que, sous son impulsion, se développa un laboratoire de recherches centré sur la contraction musculaire.

Lorsque Marcel Dubuisson fut nommé professeur d'anatomie à Gand, il orienta ses recherches vers l'étude du muscle cardiaque d'invertébrés marins, et séjourna dans les laboratoires marins de Wimereux, Banyuls et Woods Hole. A cette époque, il publia une série de travaux d'électrophysiologie sur le muscle squelettique et le muscle cardiaque. En 1936, il travailla au Rockefeller Institute de New-York dans le laboratoire du Professeur Michaelis. C'est là qu'il inventa une nouvelle méthode d'analyse de la contraction

musculaire : il imagina de poser une électrode de verre plane sur un muscle et de mesurer le pH du mince film liquide interposé entre l'électrode et la paroi cellulaire au cours de la contraction. Il suivit ainsi la variation du pH intracellulaire du muscle au cours de la contraction. Cette méthode originale suscita l'intérêt d'Otto Meyerhof qui dirigeait le « Kaiser Wilhelm Institut für medizinische Forschung » de Heidelberg et avait acquis une célébrité mondiale par ses recherches sur la glycogénolyse et le métabolisme de la contraction musculaire. Il invita Dubuisson à venir travailler dans son institut afin de comparer les enregistrements des variations de pH aux données analytiques fournies par l'étude du métabolisme de la contraction.

Ces succès auraient pu conduire Dubuisson à poursuivre dans cette voie. Mais il pressentait avec beaucoup d'intuition la nouvelle orientation dans laquelle ce domaine de recherche allait s'engager. Il décida dès 1938 d'aborder l'étude des protéines musculaires. Doué d'une grande habileté technique, il s'attacha avec opiniâtreté pendant les années 1941-1943, à réaliser un appareil original d'électrophorèse en phase liquide grâce auquel son laboratoire fut à la pointe des recherches sur le muscle pendant les années qui suivirent la seconde guerre mondiale.

Les activités de son laboratoire et de celui de ses successeurs se développèrent ensuite dans diverses directions. L'étude des variations de pH accompagnant la contraction musculaire fut reprise au moyen d'un appareillage dont le temps de réaction fut réduit de 4 secondes à 30 millièmes de seconde afin de suivre l'évolution d'une secousse simple de muscle strié. La biochimie comparée des protéines musculaires fit l'objet de nombreuses recherches électrophorétiques qui mirent en évidence des différences spécifiques entre les protéines sarcoplasmiques, autrement dit les enzymes de la glycogénolyse fournissant l'énergie nécessaire à la machine contractile. Les recherches de biochimie comparée furent orientées surtout vers l'examen des vertébrés inférieurs chez lesquels une famille de protéines fixant sélectivement le calcium fut découverte. L'étude de la structure primaire de ces protéines, auxquelles J.F. Perot (1927-1978) donna le nom de parvalbumine, permit de découvrir l'existence d'une parenté entre ces protéines et des protéines myofibrillaires, la troponine intervenant dans la régulation de la contraction par le calcium et les chaînes légères de la myosine. La troisième orientation de recherche consista dans l'étude de la différenciation de la machine contractile de divers muscles. La tunique musculaire des artères, les muscles striés lents et rapides ainsi que le muscle cardiaque possèdent des protéines contractiles dont les différences ont pu être précisées grâce à des méthodes analytiques à haute résolution.

Un avenir proche permettra de décrire les séries de pièces que la machine contractile échange selon qu'elle veut produire une contraction de type strié, rapide, lent, de type cardiaque ou de type lisse. Bien que la disposition de ces rouages et des structures soient maintenant l'objet de recherches de nombreux laboratoires dispersés dans le monde et que l'étude du fonctionnement de cette machine se situe au niveau moléculaire, il est bien difficile de prévoir quand sera élucidé le mystère de la transformation en énergie mécanique de l'énergie chimique stockée dans la machine musculaire.

Toutefois, l'étude du muscle ne s'attache pas seulement à vaincre ce défi de la nature. Depuis quelques années, ce domaine connaît un développement nouveau lié à la mise en évidence des protéines responsables de la contraction musculaire dans des tissus extrêmement divers. Elles ont été isolées d'organismes primitifs comme l'arni-

cellules végétales, des globules blancs, des fibroblastes et des cellules nerveuses. On les rencontre dans des tissus glandulaires, dans l'épithélium intestinal et dans les plaquettes du sang. La motilité apparaît de plus en plus comme une propriété générale des cellules vivantes qui y ont recours à des fins très diverses comme la diapédèse, la sécrétion, la division et les déplacements métastatiques des cellules cancéreuses. L'étude des rôles des protéines de la machine musculaire dans les cellules non musculaires constitue ainsi un vaste champ de recherche qui vient de s'ouvrir à l'attention des biologistes et, espérons-le, également des médecins, et auquel les travaux de l'école liégeoise créée par Marcel Dubuisson auront contribué à ouvrir la voie.

### LES ZOOLOGISTES LIEGEOIS, LA BIOLOGIE MARINE ET LA BIOCHIMIE COMPAREE

L'intérêt soutenu des Zoologistes liégeois pour la biologie marine repose sur une longue tradition. Il remonte à Edouard Van Beneden, une fois de plus. Cet intérêt n'a jamais faibli.

La seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle et le début du XX<sup>e</sup> siècle virent la création de stations de recherches en biologie marine, tandis que les pays riverains de la mer lançaient de grandes expéditions océanographiques. La Belgique était présente avec la *Belgica* (1897-1899), elle le fut à de nombreuses reprises ensuite. Ed. Van Beneden participa à une expédition au Brésil. Une partie du matériel recueilli par la *Belgica* et par la « Plankton Expedition » lui fut confié et fit l'objet de plusieurs mémoires importants. Van Beneden avait créé aussi une modeste station à Ostende, dès 1883.

Les animaux marins furent évidemment un matériel idéal pour ses travaux d'embryologie. Le mémoire fouillé et désormais classique sur l'embryologie des Urochordés (1884) permit à Van Beneden et Julin de suivre la destinée des cellules issues de la division de l'œuf (cell-lineage) et en fait des pionniers de l'embryologie expérimentale. Les Urochordés (ou Tuniciers) n'ont cessé depuis d'être l'objet de recherches actives à l'Institut de Zoologie, notamment au laboratoire de Biologie marine.

Après le début du XX<sup>e</sup> siècle, la biologie marine se diversifie. Si les aspects anatomiques ou embryologiques restent à l'honneur, les Biologistes s'intéressent aussi aux mystères de la mer et à ses richesses exploitées empiriquement par l'homme jusqu'alors. C'est en 1904 que Van Beneden envoya son élève D. Damas s'initier à l'océanographie biologique auprès de J. Hjort, directeur du Laboratoire de Bergen; il y restera jusqu'en 1909, assistant attaché à la Direction des Pêcheries de Norvège et Professeur à l'Institut océanographique de Bergen. Au cours de plusieurs expéditions dans l'Atlantique nord, il étudia la Biologie des Gadidés (Morue, Eglefin, Merlan...), recherchant les lieux et les conditions de ponte, l'action des courants et des autres paramètres hydrologiques sur la distribution de ces poissons et consacra beaucoup d'attention aux petits animaux constituant le plancton, notamment aux Crustacés Copépodes si nombreux et si importants pour la chaîne alimentaire marine. Les recherches de D. Damas, publiées par le Conseil permanent pour l'Exploration de la mer, font date dans l'océanographie biologique. Successeur d'Ed. Van Beneden en 1910, D. Damas ne put s'occuper qu'épisodiquement de ses recherches. En 1922, il organisa notamment, en collaboration avec le Laboratoire de Bergen qui prêta son bateau, l'*Armauer Hansen*, une expédition qui récolta un important matériel planctonique, entre le Maroc et Madère. Ce fut surtout son élève, J.M. Pirlot (1900-1944) qui exploita ce matériel et se fit reconnaître

comme le spécialiste mondial des Crustacés Amphipodes Hypérides: le Professeur Weber d'Amsterdam lui confia le matériel recueilli dans les parages de l'Indonésie l'expédition du Siboga, le Professeur Stephensen de Copenhague l'associa à ses recherches et l'Institut scientifique chérifien le chargea de l'étude des Amphipodes sur la côte atlantique du Maroc. Il consacra dix-huit mémoires à ces crustacés au cours de sa carrière que la maladie interrompit trop tôt. Le matériel de l'*Armauer Hansen* a pu être aussi de dresser l'état faunistique original d'une région où seront peut-être déposés des déchets radioactifs, avec les conséquences que l'on peut craindre.

Grâce à la générosité d'un mécène hutois, Juliette Delloye (1891-1964) qui travailla bénévolement à l'Institut de Zoologie, D. Damas put édifier à Blankenberghe un grand laboratoire (rasé en 1941) où il s'intéressa au rôle des Mollusques dans la formation des vases marines envahissant le port de Zeebrugge.

Un autre liégeois, E. Leloup est l'auteur de quelque deux cents publications rapportant aux Coelentérés (dont la *Faune belge*, publiée en 1952) et aux Mollusques. Il fut de service puis directeur a.i. à l'Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique à Bruxelles, Vice-Président du Conseil International pour l'exploration de la mer (1951-1959) et Président du Comité atlantique de ce Conseil depuis 1958, il dirigea longtemps l'Institut d'Etudes maritimes d'Ostende, dont les activités furent reprises et étendues par l'I.Z.W.O. (Instituut voor Zeewetenschappen Onderzoek), où les Liégeois se rendent fréquemment pour travailler sur le plancton de la mer du Nord.

C'est également parmi les animaux marins que L. Fredericq, un des créateurs de la physiologie animale, Z.M. Bacq, qui fut d'abord un maître de la physiologie comparée et Marcel Florkin, fondateur indiscuté de la biochimie comparée, ont trouvé le matériel de leur prédilection qui les a conduits vers quelques-unes de leurs plus brillantes découvertes. Leur prestigieuse carrière scientifique internationale et la personnalité hors du commun de ces savants font l'objet du chapitre consacré à la médecine, puisqu'ils étaient médecins de formation. Mais leur contribution au développement de la zoologie fut tellement importante que nous ne pouvons les oublier ici.

Curieux de tout, Léon Fredericq créa les bases de la physiologie du milieu intérieur des animaux marins et d'eau douce, simplement en ... goûtant leur sang, et en constatant qu'il était plus ou moins salé selon les espèces et selon leur origine. C'était le point de départ d'un vaste courant de recherches sur la régulation du milieu intérieur auquel Florkin et ses collaborateurs, puis ses successeurs allaient s'attacher, dans le laboratoire de biochimie générale et comparée comme dans celui de physiologie animale, pour l'interprétation des phénomènes d'osmorégulation et d'ionorégulation jusqu'au niveau moléculaire.

Il est peu de groupes zoologiques dont la biochimie n'ait été abordée par M. Florkin. De son laboratoire de la place Delcour, jaillissaient les idées, plus géniales et fécondes les unes que les autres, sur lesquelles il put bâtir les principes fondamentaux de la biochimie comparée et de l'évolution biochimique, bientôt universellement adoptés. C'est notamment chez les animaux marins, et à l'occasion de nombreux séjours dans les stations de biologie marine, que M. Florkin fit ses plus fructueuses moissons d'observations. Il fut un des premiers à étudier les pigments transporteurs d'oxygène chez les animaux marins les plus divers, à découvrir le rôle des acides aminés libres dans la régulation osmotique intracellulaire des crustacés et des vers, à analyser le mécanisme de l'excrétion azotée et à l'interpréter sous l'angle évolutif.

Il montra l'unité de plan biochimique du règne animal, définit les notions d'homologie, d'analogie et de convergence en biochimie comparée, et ouvrit des perspectives insoupçonnées en proposant l'utilisation de caractères biochimiques en systématique et en phylogénie. C'est dans la voie indiquée par Marcel Fiorin que ses élèves ont développé, dans le laboratoire de biochimie générale et comparée comme dans le service de morphologie, systématique et écologie animales, des recherches consacrées à la mue des crustacés, à la digestion et à la synthèse des enzymes digestifs, à la mise en évidence de caractères biochimiques systématiques, à la nature chimique et à l'ultrastructure des cuticules, des coquilles et d'autres formations squelettiques, jusqu'aux kystes de protozoaires.

Les recherches de zoologie marine ont pu, récemment, prendre un nouvel essor et une orientation plus écologique, grâce à la création par le Recteur Marcel Dubuisson de la Station de Recherches Sous-marines et Océanographiques « STARESO » à Calvi, ainsi que d'une licence en Océanologie à l'Université de Liège.

Créé à cette occasion, un service de Biologie marine participe régulièrement à l'étude du plancton, notamment dans le cadre du modèle mathématique de la mer du Nord. Il s'intéresse aux relations existant entre le degré de pollution du milieu et la richesse et la diversité de la faune. Tout en poursuivant sa collaboration avec des stations de biologie marine étrangères et en participant au dépouillement des récoltes des expéditions océanographiques dans les eaux tropicales, il a axé son programme actuel sur la productivité de la mer du Nord et de la Méditerranée occidentale et s'attache à la définition des ressources alimentaires de ces deux mers.

Il est incontestable que depuis plus d'un siècle, les zoologistes liégeois ont efficacement contribué à l'étude de la faune marine et de son écologie, cette faune marine dont on a pu espérer un moment que son exploitation rationnelle supprimerait la faim dans le monde ... mais que des technologies maladroites ou des industries avides de profits rapides détruisent aujourd'hui en polluant, peut-être irrémédiablement, le milieu marin.

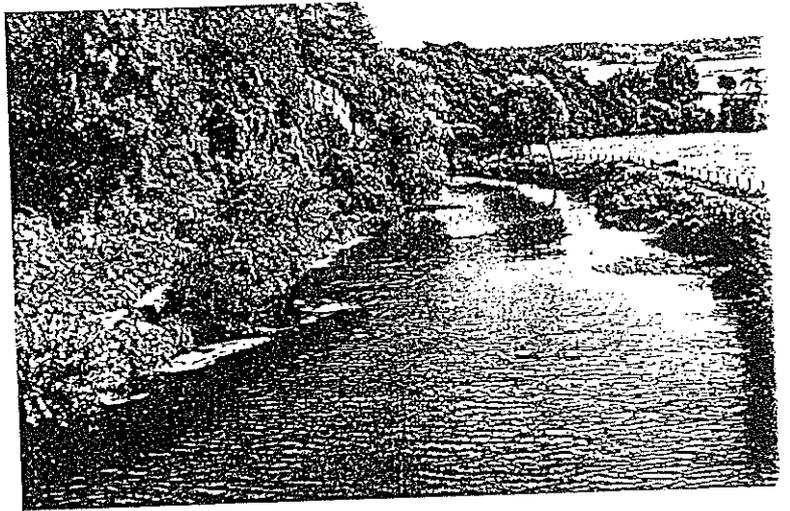
La mer et les océans ne sont pas seuls menacés. Les eaux douces constituent un patrimoine naturel particulièrement important pour la région wallonne, dont la protection contre les pollutions préoccupe beaucoup les biologistes liégeois, comme nous allons le voir à présent.

#### ETUDE ET GESTION D'UN PATRIMOINE : LES EAUX DE SURFACE

La protection des eaux de surface et des écosystèmes d'eau douce, l'aménagement écologique et l'exploitation rationnelle de leurs ressources biologiques posent de multiples problèmes que l'Université de Liège n'a pas manqué d'aborder.

L'initiateur de la recherche hydrobiologique à Liège fut Hubert Damas, professeur de Morphologie, Systématique et Ecologie animales à l'Université de 1952 à 1964. Il est connu surtout pour ses travaux sur les lacs africains (il découvrit et expliqua l'étonnante nappe de méthane du fond du lac Kivu), mais il s'intéressa aussi à la faune de la Meuse et à la pollution de quelques cours d'eau de la région liégeoise.

A partir de 1962, l'Aquarium de l'Institut de Zoologie, créé à l'initiative du Recteur M. Dubuisson, ouvre de nouvelles perspectives de recherche. Remarquable outil d'enseignement et de sensibilisation du grand public, l'Aquarium et ses laboratoires disposent des infrastructures qui permettent d'étudier, en conditions semi-naturelles, la biologie et le comportement d'animaux aquatiques, spécialement des poissons. Pour approvisionner



Une rivière piscicole de la région de Liège (Ourthe) et une étape de l'opération de pêche à l'électricité, destinée à établir la densité de population de différentes espèces de poissons (Clichés Université de Liège).

les bassins en poissons de nos rivières, les gestionnaires de l'Aquarium imaginèrent d'utiliser la pêche à l'électricité, et cette technique très efficace pour capturer des poissons sauvages dans les meilleures conditions devint rapidement un précieux instrument pour l'étude scientifique des communautés et populations de poissons en rivière. C'est en 1968 à l'occasion d'une enquête sur la pollution de l'Ourthe liégeoise que le Laboratoire de l'Aquarium entreprit une première étude sur ce thème. Vu l'intérêt pratique de telles recherches pour l'aménagement piscicole des eaux, une collaboration étroite et originale s'est établie avec la Commission Provinciale de Liège du Fonds piscicole (Ministère de l'Agriculture), organisme représentant les 30.000 pêcheurs à la ligne de la Province de Liège. Cette collaboration s'est concrétisée par un appui financier qui permit la constitution, en 1970, d'une « Unité de Recherches Piscicoles » au sein du service d'Ethologie et Psychologie animale, toujours en relations avec l'Aquarium.

Les recherches menées par cette unité dans l'Ourthe ont porté sur la biologie des populations de poissons dans un type de rivière, la rivière de la zone à barbeau, très fréquente en Europe mais relativement mal connue. A la suite de ces travaux qui s'inscrivaient dans la participation belge au Programme Biologique International, les recherches se sont étendues à toute la Wallonie. Sur le plan fondamental, le but de ces études est d'identifier et de quantifier les facteurs du milieu (naturels et liés à l'activité humaine) qui influencent la répartition géographique des poissons, la densité des populations et l'évolution de celles-ci. Sur le plan pratique, les retombées de telles études sont nombreuses : état des populations menacées de disparition ou en régression, évaluation des stocks disponibles pour la pêche, aménagements piscicoles des eaux courantes (réempoissonnements), mesure de l'impact des pollutions et des travaux sur la valeur piscicole des rivières, utilisation des poissons comme indicateurs biologiques de la qualité des eaux.

Les arguments économiques permettront, on peut l'espérer, de maintenir une activité de pêche dans les rivières, garantissant ainsi une certaine protection contre des utilisations incompatibles avec la préservation de la qualité de l'environnement et des équilibres naturels.

Depuis 1970, un groupe de recherches en hydrobiologie s'est également constitué au sein du service de botanique systématique et de phytogéographie. Les recherches, menées d'abord sur la Meuse et la Sambre belges, ainsi que sur la Somme, s'étendent actuellement à l'ensemble du bassin mosan wallon et sont consacrées à l'étude des bioindicateurs végétaux de la pollution des eaux courantes, c'est-à-dire aux relations entre les peuplements d'algues et de mousses et la qualité des eaux. De nouvelles méthodes d'estimation globale du degré de pollution à partir de l'étude quantitative des diatomées ont été mises au point, tandis que, pour les mousses aquatiques et subaquatiques, les chercheurs ont défini la structure des peuplements en condition naturelle et en cas de pollution. C'est ainsi qu'on a pu développer une méthodologie très sensible, basée sur l'utilisation des mousses comme intégrateurs de traçage de la contamination du milieu par les métaux lourds.

Dans le cadre d'une convention passée en 1977 avec le Ministre responsable de l'épuration des eaux en Wallonie, une étude générale de la qualité des eaux dans le bassin de la Meuse belge est en voie d'achèvement. Plus précisément, cette enquête vise à établir un inventaire intensif de la qualité physico-chimique et biologique de nos rivières (55 rivières ont été échantillonnées, en moyenne tous les 10 kms); elle a aussi pour but de mettre sur pied un réseau extensif de surveillance de la qualité des eaux, destiné à en

suivre l'évolution dans le temps; enfin, des études sont entamées pour appréhender l'impact des pollutions sur le fonctionnement même de l'écosystème. La somme de données accumulées devrait aussi déboucher sur la proposition de normes basées sur les caractéristiques naturelles des différents types d'eau rencontrés dans ce milieu hydrographique.

D'autres études hydrobiologiques portent également sur l'impact des rejets centraux nucléaires (radionucléides, pollution thermique...) sur l'écosystème fluvial. Les problèmes de biodégradation sont aussi envisagés, dans le service d'Ecologie végétale avec notamment le souci d'apprécier l'impact de la biodégradation et de la nitrification microbiennes sur les fluctuations de la teneur en oxygène des eaux.

Enfin, tout récemment, l'Unité de Recherches piscicoles et le service d'Éthologie ont entrepris, en collaboration avec le service de photobiologie, des recherches sur l'élevage de certains poissons tropicaux (les Tilapias) dans les eaux chaudes industrielles. Par ce projet de recherche appliquée, l'Université participe au développement d'une technologie biologique de pointe: l'aquaculture. Les techniques de pisciculture élaborées et testées à cette occasion sont intéressantes non seulement pour l'économie nationale (production alimentaire, valorisation des déchets), mais également dans la perspective d'un transfert des méthodes d'élevage dans les pays en voie de développement. A ce propos, l'apport des biologistes liégeois au développement des pays d'outremer mérite d'être examiné un peu plus en détail.

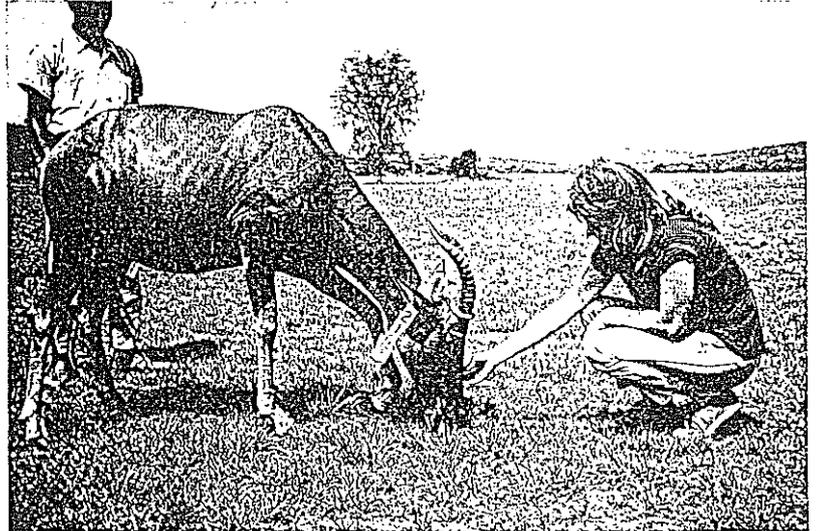
#### LA COOPERATION AVEC LES PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT

Le souci de conseiller les jeunes nations émancipées d'outremer dans la gestion efficace et rationnelle de leur patrimoine naturel a conduit les biologistes liégeois à prendre une part active à l'assistance technique à certains pays africains.

Désiré Damas fut membre du Conseil de Direction de l'Institut des Parcs nationaux du Congo belge et Ruanda Urundi. En 1935, Hubert Damas, son fils, réalise la première exploration hydrobiologique des lacs Kivu, Edouard et Ndagala. Il dégager les caractéristiques synécologiques propres aux lacs tropicaux, fondamentalement différents de ceux des lacs tempérés, notamment en ce qui concerne leur stratification thermique et chimique. En 1952, il retourne en Afrique et étudie les caractères physiques et chimiques des sédiments, le plancton des lacs du Rwanda. Il est internationalement reconnu comme spécialiste des lacs tropicaux.

Dès 1958, Marcel Dubuisson fut membre du Conseil d'Administration de l'Institut des Parcs nationaux et présida de 1956 à 1974 la Fondation pour Favoriser les Recherches Scientifiques en Afrique. Depuis plus de deux décennies, l'Université de Liège participe à l'effort de développement des jeunes états du tiers-monde et notamment consacre à un programme d'étude, de conservation et d'aménagement des ressources la faune. A cet effet, elle a mis au point, sous l'impulsion du Recteur Dubuisson, des stratégies complémentaires.

Le « Centre d'Etude des Pays en Développement » (ou CEDEV) a mis sur pied un ensemble d'enseignements consacrés aux problèmes de développement et notamment un certificat d'études complémentaires comprenant des cours intitulés « facteurs humains de développement » et « facteurs naturels de développement », ainsi que, dans diverses facultés, des licences complémentaires conférant un diplôme de spécialiste des pays en développement. La section de Zoologie, par exemple, organise toute une série :



*Une éthologiste de l'Université de Liège en mission dans le Parc national de l'Akagera au Rwanda. Une antilope Topi a été capturée par anesthésie; on lui a fixé un collier numéroté, avant de la relâcher dans le Parc, afin de suivre l'évolution de son comportement au sein du troupeau (Cliché Université de Liège).*

d'enseignements accessibles aux porteurs d'un diplôme de licence en Zoologie et du certificat complémentaire. Ainsi, dans un premier temps, le futur spécialiste reçoit une formation théorique, complétée si possible par un stage sur le terrain au contact de personnes expérimentées.

La Fondation de l'Université de Liège pour les Recherches Scientifiques en Afrique Centrale (FULREAC) a été créée en 1956. Cette Fondation a pour objet l'organisation de recherches sur le terrain, dont la plupart jusqu'à présent ont conduit à la mise sur pied de Centres d'action et formation rurales. De 1957 à 1967, elle a organisé les missions interdisciplinaires d'étude du Haut-Katanga, les missions d'hydrobiologie aux lacs barrage du Lualaba et de la Lufira, et créé et géré la station de Mangombo au Shaba (Zaïre). Depuis 1968, elle se consacre à des missions de recherche zoologique dans le parc national de l'Akagera au Rwanda, et à la mise sur pied d'un programme de recherches appliquées en vue de la conservation et de l'exploitation de la faune sauvage. Dans un deuxième temps, cette Fondation donne donc aux jeunes chercheurs l'occasion de séjourner sur le terrain, de traiter un problème, d'acquérir de l'expérience. Au terme de leur mandat, ils sont donc devenus, au sens strict, des experts.

Qu'il s'agisse de gestion des Parcs Nationaux, de pisciculture ou d'exploitation rationnelle du gibier sauvage, les zoologistes en mission en Afrique doivent pouvoir s'appuyer sur une solide formation en éthologie, science du comportement. L'éthologie

est inséparable de la psychologie animale, dont le développement à l'Université de Liège fut d'abord l'œuvre de Louis Verlainé.

## LOUIS VERLAINE, LA PSYCHOLOGIE ANIMALE ET LA PSYCHOLOGIE EXPERIMENTALE

Louis Verlainé, né à Herve en 1889, enseigna à l'Université de Liège à partir de 1929. La période la plus féconde de sa carrière (1929-1939) coïncide avec un renouveau du monde de la psychologie, qui quitte les marécages mentalistes, rejette les affirmations non démontrées et les spéculations gratuites, pour s'engager dans la voie de la rigueur scientifique: l'école de Pavlov, les « behavioristes » américains de l'école de Watson naissent une psychologie expérimentale qui a recours au matériel animal. Dans le laboratoire de l'Institut Ed. Van Beneden, Verlainé participe à ce mouvement de rigourisation de la Psychologie, le canalise, le stimule. Mais sa formation de biologiste et de zoologiste, sa connaissance de la diversité du monde animal lui évitent, contrairement à ceux-là, de tomber dans le piège de l'extension simpliste de théories explicatives basées sur l'expérimentation sur une seule espèce, utilisée comme outil de recherche.

Alors que les biologistes évolutionnistes post-darwiniens s'efforcent de démontrer la continuité des formes de la série animale jusqu'à l'homme inclusivement, Verlainé s'efforce de démontrer cette continuité, mais au niveau du psychisme, dont il développe une théorie générale en uniformisant psychisme animal et psychisme humain. Ceux-ci ne sont pas d'essence différente. Ils ont même nature, même qualité. Ils sont l'émanation d'une propriété fondamentale de la matière vivante, qui permet à l'être vivant d'organiser vers un but déterminé toutes ses potentialités physiologiques et morales à partir d'informations du milieu. Verlainé intègre ainsi remarquablement les savoirs et les découvertes des naturalistes, mécanistes, réflexologistes et behavioristes. Certains de ses écrits sont remarquablement actuels. N'écrit-il pas: « l'impulsion à laquelle on doit attribuer le comportement est toujours la résultante d'un chimisme et des structures héréditaires et des conditions de vie normale et de l'expérience individuelle », étonnante vue synthétique préfigurée par celle d'un Hinde en 1966.

Verlainé est non seulement un théoricien brillant, mais aussi un expérimentateur astucieux et minutieux, comme l'attestent ses nombreuses publications sur l'intelligence chez les oiseaux, les araignées, les insectes, abeilles et guêpes surtout, où il étudie la nidification, le retour au nid, la construction des cellules, l'operculation, la durée du travail, la perception, l'organisation sociale.

Une des parties les plus originales de son œuvre, dont le caractère pionnier est internationalement reconnu aujourd'hui encore, est la série de ses travaux sur la connaissance chez les singes; il s'y efforce de démontrer qu'abstraction, numération, langage ne sont pas des particularités du psychisme humain. C'est bien la partie la plus originale, mais aussi la plus contestée de son œuvre, tant pour des raisons méthodologiques que pour la forme des conclusions, où la polémique est toujours vive; car Verlainé est un passionné. Il n'empêche que ces travaux annoncent la floraison des publications américaines actuelles sur les capacités cognitives et l'aptitude au langage symbolique des grands singes anthropomorphes. La renommée de Verlainé avait conduit la Faculté des Sciences à créer spécialement pour lui, en 1932, un cours facultatif de Psychologie animale. Mais la mort de Verlainé en 1939, au début de la guerre, entraîna la dispersion de son laboratoire et la disparition de ce cours.

Heureusement, le caractère scientifique de la psychologie va s'accroître encore par la suite grâce à Jean Paulus et à Adèle Dubuisson-Brouha. C'est d'ailleurs à l'instigation et grâce à l'appui de ces maîtres exemplaires que le Recteur Dubuisson fournit les moyens nécessaires à la création, successivement, d'une chaire de Psychologie expérimentale (1965) à l'Institut de Psychologie et Sciences de l'Éducation, et d'une chaire d'Éthologie et Psychologie animales (1970) à la Faculté des Sciences. Dans le cadre de celle-ci, s'est constituée une école qui a imprimé à l'étude du comportement une orientation nouvelle à Liège, en resituant l'animal dans son milieu et dans son groupe social. Cette école se consacre à l'étude des interrelations et des comportements, des structures sociales et de la dynamique des populations; elle situe son enquête au confluent de l'écologie, de l'éthologie et de la génétique des populations. Elle utilise systématiquement les outils créés lors du Rectorat de M. Dubuisson: Aquarium, Station des Hautes-Fagnes, Station de Calvi.

### LES BIOLOGISTES LIÉGEOIS DEVANT L'ALTERATION DE L'ENVIRONNEMENT ET L'EXTINCTION DES ESPÈCES SAUVAGES

On l'a vu tout au long de ce chapitre: on peut être légitimement fier de l'apport des botanistes et des zoologistes liégeois au développement des sciences biologiques. L'actuelle génération de chercheurs et d'enseignants est bien préparée, bien armée pour progresser dans la voie indiquée par leurs prédécesseurs. Et c'est heureux, car, en biologie, la tâche est loin d'être achevée. Il reste tant à trouver: tant de mécanismes moléculaires à élucider, tant de transferts d'informations à décrypter à l'intérieur des cellules, au sein des organismes ou à travers les sociétés, tant de propriétés à analyser, tant d'interrelations à saisir, tant d'espèces à décrire, tant de détails de l'évolution et de relations phylogénétiques à compléter. Il y a aussi tant d'améliorations à apporter aux activités technologiques dont nous dépendons le plus: l'agriculture, l'élevage et la médecine, dont les progrès sont largement tributaires de ceux de la biologie fondamentale.

Mais la réalisation de ces programmes risque aujourd'hui d'être compromise. Si l'on n'y remédie rapidement, le monde moderne évoluera plus vite que la Science, sous l'impact de l'emprise anarchique d'une civilisation trop technocratique. Si l'on n'y veille, les espèces vivantes auront disparu bien avant que les biologistes n'aient compris leur origine, leur code génétique, leur organisation, leurs propriétés, leur place et leur rôle dans les équilibres biologiques.

C'est pour garder à l'homme un peu de ce cadre naturel qui lui a donné le jour et où il aime se récréer, c'est pour garder aux exploitations agricoles ce volant de sécurité que constituent la flore et la faune sauvages, c'est pour garder à la Science les espèces vivantes auxquelles ont abouti des centaines de millions d'années d'évolution que beaucoup de biologistes de notre région se sont donné pour but de « protéger la nature » et pour tâche d'étudier les méthodes propres à assurer la conservation de ce patrimoine naturel.

Si le phénomène d'extinction des espèces vivantes, qui caractérise la fin du XX<sup>e</sup> siècle par son ampleur et sa rapidité, se situe évidemment à l'échelle mondiale, les mesures pratiques de protection sont surtout des mesures ponctuelles, à l'échelon national ou local. Des biologistes liégeois tentent de préciser quelles sont les espèces sauvages menacées, leur localisation actuelle et la nature des causes du déclin de leurs

populations. A Liège, ce travail de longue haleine est mené par des botanistes d'une part, qui publièrent notamment un nouvel Atlas de la Flore belge et des listes d'espèces menacées, par des zoologistes d'autre part, qui s'intéressent surtout au cas des Vertébrés menacés de disparition en Wallonie, dans le cadre d'une Convention avec le Ministère de la Région Wallonne. En ce qui concerne les Invertébrés, et surtout les insectes, c'est à l'échelle européenne que ce même problème est appréhendé par l'équipe du service de zoologie générale et faunistique de la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux dirigé par un zoologiste liégeois, promoteur des recherches de zoogéographie et d'écologie terrestre en Wallonie.

La protection des espèces, l'homme y compris d'ailleurs, comporte en outre la détermination des causes de raréfaction, parmi lesquelles les divers types de poison que notre société répand consciemment ou inconsciemment, doivent faire l'objet d'une attention spéciale. Outre les recherches d'écotoxicologie entreprises tant à la Faculté de Médecine qu'au service d'océanologie (qui étudie surtout l'intoxication par les métaux lourds), une école de mutagenèse expérimentale, la première de notre pays, développée au laboratoire de génétique à Liège. Les aspects fondamentaux de cette branche particulière de la génétique ont été étudiés sur les matériaux les plus divers (végétaux et animaux, et avec des agents mutagènes tant physiques (telles les radiations ionisantes) que chimiques. Un aspect appliqué de la mutagenèse consiste non seulement à induire des mutations pour étudier les mécanismes de transmission des caractères héréditaires ou pour produire des races améliorées, mais à détecter dans l'environnement des agents mutagènes potentiels. Des méthodes de détection précises de ces agents ont été mises au point, et on entreprend de rechercher et d'évaluer leurs effets génétiques et les risques éventuels pour l'homme. Cet aspect de la génétique rapide expansion est devenu une branche autonome : la génétique toxicologique.

Une des mesures les plus évidentes pour la protection des espèces est de conserver les milieux auxquels elles sont inféodées. Les biologistes liégeois n'ont pas hésité à plaider cette cause. Ils ont collaboré aux inventaires des sites, réalisés dans le cadre du « Survey National » sous l'impulsion d'Omer Tulippe, professeur de géographie à l'Université, qui fonda et dirigea également pendant de longues années une « Commission pour la Protection de la Nature » de l'A.P.I.A.W. (Association pour le Progrès intellectuel et artistique de la Wallonie). Les Sociétés de naturalistes de la région liégeoise ont depuis des décennies pour la protection de sites tels que la Heid des Gattes à Aywaille, la Montagne Saint-Pierre à Visé, hauts lieux de la botanique et de l'entomologie. Ces initiatives trouvent aujourd'hui leur épanouissement dans l'Inventaire global des sites wallons de grand intérêt biologique, réalisé récemment par l'Interenvironnement-Wallonie en étroite coopération avec l'Université. En matière de gestion de l'espace rural forestier, évoquons seulement, parmi les études écologiques en cours, celles qui sont liées aux remembrements, à l'analyse de l'impact de tracés autoroutiers sur l'environnement et à l'aménagement des abords d'autoroutes. Signalons enfin la part prise par les botanistes et zoologistes liégeois dans la mise sur pied du premier « bureau d'étude d'écologie d'aménagement », le « Groupe d'Ecologie Appliquée », consulté de plus en plus fréquemment par les pouvoirs publics et des organismes privés.

Evidemment, comme le souligne récemment J. Leclercq<sup>(3)</sup>, « l'enjeu est d'une importance telle qu'il faudrait qu'au delà de nos missions d'experts, nous puissions et devrions avertir, plaider, requérir, prendre soin nous-mêmes d'éclairer ceux qui doivent décider ». C'est ce qui a été bien compris par les botanistes et les zoologistes liégeois, qui ont, d'ores et déjà, accepté de relever ce défi des temps modernes.

## BIBLIOGRAPHIE

- (1) BRIEN, P.: Esquisse d'une histoire de la Zoologie et de la Biologie animale en Belgique, pendant le XIX<sup>e</sup> siècle et le début du XX<sup>e</sup> siècle, in *Florilège des Sciences en Belgique*, édité par l'Académie Royale de Belgique, Classe des Sciences, 1967, p. 751.
- (2) BRACHET, A.: Notice sur Edouard Van Beneden, in *Annuaire de l'Académie Royale de Belgique*, 1923.
- (3) LECLERCO, J.: Notes faunistiques de Gembloux, n° 2, Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat à Gembloux, 1979.