

CHRONIQUE BIBLIOGRAPHIQUE

Manuels de zoologie et de biologie

par J.-Cl. RUWET*

AVANT-PROPOS

Il fut un temps où les manuels de zoologie se concentraient exclusivement sur l'étude anatomo-physiologique de l'éventail des ordres et autres taxa d'animaux, et où ceux de biologie générale se vouaient exclusivement aux aspects moléculaires et cellulaires du vivant. Depuis quelques décennies, l'évolution des idées a conduit à la production aux États-Unis d'ouvrages se réclamant d'une conception intégrative de ces disciplines et où les manuels de zoologie s'ouvrent par des exposés de base et des développements plus ou moins importants sur la biologie moléculaire et la physiologie cellulaire, tandis que les ouvrages de biologie s'efforcent d'analyser les différents niveaux d'organisation du vivant et d'en couvrir les aspects moléculaires, organismiques, comportementaux et environnementaux.

Dans une précédente chronique parue dans les Cahiers d'Ethologie (1988, 8 [1] : 131-136), j'avais déjà évoqué un ouvrage qui apparut comme ouvrant la voie (G.B. MOMENT et H.M. HABERMANN : *Mainstreams in Biology*, WILLIAMS and WILKINS, 1977) et présenté plus longuement 3 « nouveautés », successivement : *Biology : evolution, diversity and the environment* de S. MADER (BROWN publ., 1985), *Life, the Science of Biology*, de W.K. PURVES et G.H. ORIANS (SINAUER, 1983), et *Biology : The Foundations* de S. WOLFE (WADSWORTH, 1983).

Une nouvelle fournée de manuels de la même veine, collant aux progrès continus de la biologie et en incorporant les découvertes les plus récentes, témoignent de la persistance aux U.S.A., et même du triomphe, de cette conception intégrative de la biologie qui est évoquée plus haut. Il est d'autant plus intéressant d'analyser ces manuels qui se disputent le marché des lecteurs anglophones que chez nous, où cette vue intégrative fut à l'avant garde avec les cours de Marcel DUBUISSON dans les années 30, et surtout lors de sa titularisation en 1948 au grand cours de zoologie fait en première candidature aux futurs médecins et vétérinaires, pharmaciens et biologistes, cette tendance est abandonnée au profit d'un morcellement des cours, à la faveur des règlements de succession et des réformes de programme. Les matières sont découpées, les intitulés sont éclatés, les compétences sont réparties entre de nombreux titulaires en perdant de vue la nécessité d'une unité de conception des enseignements de base. Nos étudiants sont aujourd'hui plus informés en virologie, en bactériologie, en génétique, en cytologie, mais ils font preuve d'un manque flagrant d'une vue synthétique permettant de situer chaque problème à sa juste place parmi tous les autres niveaux d'étude de la biologie. Il faudra pourtant bien qu'un jour, après avoir dépecé, on se décide à reconstruire, mais puisque, dans l'esprit de beaucoup, il n'est de bons biologistes et de bonnes conceptions que venant des États-Unis, voyons comment nos collègues américains font fructifier une conception qui fut longtemps à l'honneur à Liège.

* Institut de Zoologie de l'Université de Liège, Quai Van Beneden, 22, B-4020 LIEGE, Belgique.

ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES

HARRIS C. Leon (1992)

Concepts in Zoology

21,2 x 27,7 x 4 cm ; cartonné ; 972 pages ; [XXXVIII + 896 pages + annexes] ; plus de 750 illustrations, schémas, dessins et photos en couleurs.

ISBN 0-06-042659-4 (Ed. Étudiant) ; 0-06-500421-3 (Ed. Enseignant).

Harper Collins publishers. 10, East 53rd Street, New York, NY 10022, USA.

Ce gros manuel a été conçu par un enseignant, pour ses collègues et pour ses étudiants, à qui il destine des préfaces particulières. Il a pour ambition de satisfaire les besoins et de répondre à la curiosité des uns et des autres dans tous les domaines de la zoologie. Devant la masse d'informations disponibles et le nombre de questions en suspens, le bon choix est d'éviter le style encyclopédique accumulant les faits et d'opter pour une approche formative mettant l'accent sur les concepts et les méthodes, et donnant de la zoologie une idée intégrative de tous ses aspects et niveaux d'étude. Vaste programme, et programme difficile, chaque enseignant généraliste l'a éprouvé. L'auteur réussit cette gageure, par l'articulation générale de l'ouvrage et la conception de chaque chapitre. Chacun de ceux-ci est conçu de façon à pouvoir être abordé indépendamment des autres ; tout lecteur peut donc sauter « à pieds joints » à n'importe quel endroit du manuel ; mais, comme tout est dans tout et inversement, chaque chapitre renvoie aussi à chacun des autres grâce à de nombreuses références croisées. Le corps de chaque chapitre débute par une esquisse qui en définit l'objet, qui en annonce brièvement le contenu et qui met en exergue, sous forme de questions, les problèmes qui y sont évoqués et traités, de façon à capter l'attention et éveiller la curiosité du lecteur. Ce sont en fait les questions, tout à la fois fondamentales et naïves, que se pose le chercheur comme l'honnête homme. Ainsi, pour l'introduction elle-même (chapitre 1), portant sur l'objet de la zoologie, le sommaire précise : une discipline ancienne ; ce que font les zoologistes ; comment travaillent les zoologistes (le mythe et la méthode, l'intégrité scientifique, l'expérimentation sur l'animal et l'éthique) ; ce qu'est un animal ; une vue générale de la zoologie (le niveau cellulaire, siège du vivant ; le milieu intérieur ; les interactions des animaux, entre eux et avec leur environnement ; la diversité biologique). Une liste d'objectifs d'apprentissage double et renforce le sommaire en présentant ces domaines sous forme de questions générales telles que : « Que font les zoologistes ? Y a-t-il une méthode scientifique propre à la zoologie ? Qu'est-ce qu'un animal ? Où se situent les fonctions vitales d'un animal ? Comment les cellules créent-elles un milieu intérieur où prennent place les fonctions vitales ? Comment les animaux se procurent-ils leurs fournitures et matériaux nécessaires à ces fonctions ? Comment les zoologistes s'y retrouvent-ils dans une telle diversité d'animaux ? ». Chaque chapitre est par ailleurs suivi d'un court résumé, d'une série de mots-clés, et de questions permettant à chacun de tester son degré d'assimilation et de compréhension comme celui des autres ; il se clôt par deux listes de références bibliographiques : la première est recommandée aux étudiants et lecteurs ; la deuxième détaille un certain nombre de titres qu'a consultés l'auteur pour la préparation du chapitre concerné et pouvant être utiles aux enseignants.

L'ouvrage est organisé en quatre parties, reproduisant l'ordre croissant de complexité des animaux eux-mêmes, de la cellule aux organes et des organes aux organismes. La première partie, exposant les bases moléculaires et cellulaires du vivant, explique comment les cellules individuelles fonctionnent et se reproduisent dans l'organisme ; la deuxième partie va plus loin, en exposant comment fonctionnent les systèmes organiques de l'animal, créant un milieu intérieur où les cellules jouent leur rôle spécialisé de manière coordonnée ; la troisième partie (écologie, comportement, évolution) discute des voies et moyens par lesquels un animal interagit avec les autres et avec son environnement, cherche à assurer sa survie et contribue à la perpétuation de son espèce. Ces trois parties sont d'importance à peu près égale. La quatrième partie, qui couvre la moitié du corps du manuel, décrit les principaux groupes zoologiques et montre, à propos de chacun, comment s'imbriquent les niveaux cellulaires, organismiques, individuels, populationnels et environnementaux. Le texte, abondamment illustré, délègue dans de nombreux encadrés les parties plus techniques ou offre des ouvertures vers des problèmes de santé ou de société (Sida par exemple, microscopie électronique, etc.).

La découpe de l'ouvrage peut être présentée comme suit :

1. Introduction

Unité 1 : Bases moléculaires et cellulaires du vivant

(16 - 135, ch. 2 à 6)

2. Les matériaux, les constituants, la forme, les mouvements ; 3. L'énergie (énergie d'activation, les enzymes, l'ATP, glycolyse et respiration, autres voies métaboliques) ; 4. L'hérédité : les origines de la génétique, les règles de l'hérédité, l'hérédité chromosomique, chromosomes et gènes ; 5. Le contrôle génétique : réplication, transcription, traduction, aberrations chromosomiques, examen génétique ; 6. Développement : génétique et épigénèse ; reproduction (y compris la gamétogenèse et la fécondation) et embryogenèse ; organogenèse.

Unité 2 : Le maintien du milieu et de l'environnement cellulaire

(136 - 327, ch. 7 à 16)

7. Les cellules nerveuses ; 8. Le système nerveux ; 9. Les hormones ; 10. Les téguments, le squelette, les muscles ; 11. La circulation et l'immunité ; l'oxygène ; 12. Les nutriments (inorganiques et organiques, dissous ou alimentaires, la digestion intra et extracellulaire) ; la régulation de l'ingestion, de la digestion, du taux de sucre dans le sang ; 14. L'eau et les ions (concentration, osmorégulation, organes impliqués et mécanismes régulateurs) ; 15. Température (distinction entre ectothermes et endothermes, adaptations des poecilothermes, mécanismes de l'homéothermie) ; 16. Reproduction (asexuée, hermaphrodisme, parthenogenèse), variations de la sexualité et processus de reproduction (fertilisation externe ou interne, oviparité, ovoviviparité, viviparité ; contrôle hormonal de la reproduction ; gestation et lactation chez les mammifères).

Unité 3 : Relations entre organismes, et de ceux-ci avec l'environnement (230 - 435, ch. 17 à 20)

17. Écologie (facteurs abiotiques et biotiques ; écosystèmes terrestres, dulci-coles, marins ; niches et communautés ; cycles de nutriments, circulation de l'énergie, chaînes et réseaux trophiques, pyramides écologiques, diversité et

stabilité, fluctuations des populations) ; 18. Les causes de l'évolution. L'évolution des idées : convergence de Darwin et de Wallace, théorie synthétique, quelques études récentes (compétition chez les pinsons de Darwin, mimétisme et camouflage chez les papillons, études biochimiques) ; les mécanismes de l'évolution : la sélection naturelle, la dérive génétique ; la théorie neutraliste de l'évolution ; la spéciation, la sélection sexuelle ; 19. L'histoire de l'évolution : l'atmosphère primitive et les synthèses prébiologiques des molécules organiques, l'apparition du génome, l'ère prébiologique et les premiers organismes, l'apparition des eucaryotes, l'origine des animaux, le cours et le rythme de l'évolution, les extinctions massives, la dérive des continents, les glaciations, l'évolution de l'humanité ; 20. Le comportement : rôle du système nerveux et apprentissages ; gènes et comportement ; évolution ; communication ; horloges biologiques, navigation ; éthologie, sociobiologie, écologie comportementale ; la vie en groupe — territorialité, agression, comportement parental.

Unité 4 : La diversité du monde animal

(436 - 895, ch. 21 à 39)

21. La systématique : l'importance de la discipline, la définition de l'espèce, les taxons, la nomenclature, la systématique évolutive, l'analyse des caractères, la phylogénétique moléculaire, la taxonomie numérique, la cladistique, la fallacieuse notion de série ou d'échelle zoologique ; les principaux plans de structure et les principaux groupes zoologiques.

Suivent alors les chapitres consacrés aux différents groupes :

22. Protozoaires. 23. Porifères, placozoaires, mésozoaires. 24. Cnidaires et cténo-phores ; 25. Vers plats et autres acoelomates ; 26. Nématodes et autres pseudo-coelomates ; 27. Ensemble des coelomates protostomes ; 28. Les mollusques ; 29. Les annélides ; 30. Les chélicérates ; 31. Les crustacés ; 32. Les insectes ; 33. Les échinodermes ; 34. Introduction aux chordés ; 35. Les poissons ; 36. Les amphibiens ; 37. Les reptiles ; 38. Les oiseaux ; 39. Les mammifères.

Chacun des 18 chapitres consacrés aux grands types d'animaux cadre l'importance du groupe, en précise la composition et les relations, les origines et la classification, détaille la morphologie, l'anatomie, la physiologie, le milieu de vie, le comportement d'une façon permettant de concevoir le fonctionnement de l'animal en action et situe l'animal dans ses interactions avec les autres organismes et avec l'homme (parasites, vecteurs de maladie, agents pathogènes, destructeurs de biens...). L'humour n'est jamais loin : le chapitre sur les mammifères se clôt par des considérations sur l'avenir de l'humanité et des autres animaux : extinction, surpopulation, importance des zoologistes !...

Suivent un glossaire de 26 pages définissant 1800 termes, un record pour les manuels de zoologie générale (cela témoigne d'un louable souci de ne jamais recourir au jargon de la zoologie, nécessaire comme tout langage technique mais le précisant grâce à des définitions claires), un crédit d'illustration de 4 pages, un index de 28 pages. Tous se révèlent de précieux outils de travail.

Les lecteurs des *Cahiers* apprécieront spécialement ici la part consacrée à l'écologie (ch. 17, 30 p.) et à l'étude du comportement (ch. 20) que l'on est heureux, quelque dix ans après l'écologie, de voir figurer comme partie intégrante d'un cours de base de la zoologie en tant que discipline et non comme complément digressif et anecdotique. On me pardonnera d'en détailler le sommaire :

Présentation de l'étude scientifique du comportement animal ; le système nerveux et le comportement : réflexes, taxies, cinèses, autres comportements innés, apprentissages ; les gènes et le comportement ; l'évolution des comportements : fossiles comportementaux et méthode comparative ; la communication (auditive, visuelle, chimique, tactile) et le cas particulier de la danse des abeilles ; les horloges biologiques (rythmes circadiens, lunaires, circanniens) ; la navigation (compas solaires et stellaires, le champ magnétique, le cas particulier du papillon monarque) ; l'éthologie, étonnamment réduite ici à la danse de l'épinoche comme modèle des concepts des objectivistes européens (!) ; la sociobiologie (l'altruisme chez les abeilles, la sélection de parentèle, l'altruisme de réciprocité) ; l'écologie comportementale (la vie en groupe (territorialité, agressivité), les parades (fonctions, leks, systèmes d'appariement, investissement reproducteur) ; le comportement parental (la reproduction coopérative, le comportement parental comme patron moteur fixe, l'empreinte, l'attachement). Les objectifs d'apprentissage en tête de ce chapitre sont posés sous ces formes de questions apparemment naïves : Quels sont les processus fondamentaux du comportement animal ? Le comportement est-il inné, acquis, ou est-il l'un et l'autre ? Des gènes sont-ils responsables de comportements particuliers ? Pourquoi certains animaux sont-ils solitaires, d'autres sociaux ? Comment des animaux sans langage peuvent-ils communiquer ? Comment les animaux connaissent-ils les moments du jour ou de la saison ? Comment les migrateurs trouvent-ils leur chemin ? A quels besoins biologiques correspondent les parades ? Pourquoi les animaux diffèrent-ils par leurs modes d'appariement et de comportement parental ?

29 pages pour l'étude du comportement, dans un manuel de zoologie générale, ce n'est pas énorme et cela fait un sort aux nuances, mais c'est un début encourageant.

Cet ouvrage vise la part du marché des manuels de Zoologie qu'occupent les enseignants et les étudiants des candidatures (*undergraduates*). Il peut rendre de grands services aux uns et aux autres.

HICKMAN Cleveland P. Jr, LARRY S. Roberts and Allan LARSON
Integrated Principles of Zoology, 9^e édition, 1993

21,5 x 27,5 x 3,5 cm ; 1100 pages (XXIV + 983 + diverses annexes : historique (24 p.), bases physico-chimiques (10 p.), glossaire (24 p.), crédit (2 p.), index (34 p.) et 1161 illustrations en couleurs.

ISBN 0-8016.7513-8 (broché), £ 18,95 ; 0-8016.6375.X (cartonné), £ 45.00.

Mosby-Year book Inc., 9^e édition ; 11830 Westline Industrial Drive, St Louis, Missouri, 63146 USA.

Distribution : Mosby-Year Book Europe Ltd, 3 Sheldon Way, Larkfield, Aylesford, Kent ME20 6SF ; U.K.

L'objet de cette 9^e édition, complètement révisée et augmentée, est, comme les nombreuses éditions du Hickman et Roberts qui l'ont précédée, et dont la cible reste le public des étudiants, de fournir les bases nécessaires à une compréhension intégrée et globale du règne animal et de ses prédécesseurs, les protistes « animaux », les « anciens » protozoaires. L'ouvrage est organisé en cinq parties de taille différente.

Une **première partie** (pp. 1 - 98) est une **introduction à l'animal vivant, à la vie et à sa continuité**, aux **méthodes de la zoologie**. Le premier chapitre cerne les propriétés fondamentales du vivant, les principes méthodologiques guidant les chercheurs, sans en cacher les errements, et l'histoire des deux principales théories fondant la zoologie : l'évolution, principe unificateur de la biologie, et la théorie chromosomique de l'hérédité, expliquant à la fois l'unité et la diversité du vivant. La chimie du vivant (ch. 2, complété en annexe 2 par des informations plus détaillées pour les débutants, qui eussent pu ici décourager ou distraire le lecteur) présente, dans les grandes lignes, les constituants du vivant, leurs propriétés et règles d'association, les principales biomolécules. L'origine de la vie (ch. 3) expose dans les grandes lignes l'évolution des débats d'idées (créationisme, génération spontanée, hypothèse Oparin-Haldane de l'atmosphère primitive et des protobiontes, la succession des expériences et manipulations conduites pour élucider les étapes de la constitution des premières formes de vie). Le ch. 4 — la cellule, unité constitutive du vivant (26 p.) — décrit les grands traits structurels et ultrastructurels de la cellule, et les lie aux fonctions des différents constituants, organites, compartiments (membrane, noyau, ribosome, etc.), tandis que le ch. 5 — la physiologie cellulaire — développe davantage les voies métaboliques de la maîtrise de l'énergie. Cette première partie révèle le souci et le soin attachés à replacer chaque proposition dans sa perspective historique ; ce principe est privilégié par rapport aux détails ; des schémas simples appuient le texte, assez dépouillé et souvent enthousiaste.

La **deuxième partie** (pp. 99 - 238) — **Continuité et évolution de la vie animale** — expose successivement le processus de la reproduction (ch. 6), asexuée ou par voie de sexualité, y compris la parthenogenèse et l'hermaphrodisme ; les principes du développement embryonnaire (ch. 7), de la différenciation cellulaire et de l'organogenèse ; les principes de l'hérédité (ch. 8) s'appuyant sur l'hérédité mendélienne et chromosomique ; la génétique moléculaire (ch. 9) retraçant les progrès réalisés, de l'identification chimique des gènes à l'ingénierie génétique ; l'évolution organique enfin (ch. 10) expose les faits et réexamine et éprouve les cinq composants de la théorie darwinienne (changement perpétuel et graduel, ascendance commune, multiplication et diversification des espèces, sélection naturelle), un ensemble conceptuel beaucoup plus complexe que ses présentations populaires sommaires. On sent ici le souci qu'ont les auteurs de contrer la remise en cause par les créationnistes du fait même de l'évolution, un courant vivace et influent aux États-Unis.

La **troisième partie**, intitulée la **diversité du monde animal** (pp. 239 à 766) est la plus volumineuse. Elle examine d'abord (ch. 11) les principaux plans développementaux et architecturaux distinguant les grands groupes animaux (unicellulaires - métazoaires, simples agrégats de cellules ou ensembles organisés et coordonnés ; segmentation spirale ou radiale ; symétrie radiaire ou bilatérale ; acoelomates, pseudocoelomates ou coelomates, etc.) ainsi que les problèmes histologiques et de soutien afférents aux différentes tailles. Puis, avant de passer, dans les chapitres 13 à 32, à la revue des classes, elle réexamine dans le ch. 12 (classification et phylogénie) les méthodes et principes de la systématique. Dans un ouvrage dont le principe directeur est l'évolution, celle-ci doit en effet être renforcée. Selon les auteurs, cela correspond d'ailleurs aux USA à une demande, à un besoin, motivés par son rôle irremplaçable pour alimenter l'étude et la compréhension de l'évolution. Ce chapitre expose et confronte les principes et règles d'application des systèmes de classification. Si l'ouvrage reste fidèle, dans la présentation des groupes, aux principes classiques de la systématique linéaire de taxons organisés en catégories hiérarchisées, il expose aussi la

cladistique, le nom savant pour définir la systématique phylogénétique dont le but est de produire des classifications reflétant le plus correctement possible les filiations et les relations et enchaînements entre taxons. Mettant l'accent sur les groupes monophylétiques, la classification cladistique ébranle les systèmes linéaires traditionnels ; elle rejette en effet les taxons classiques et bien connus tels les « poissons osseux » ou osteichthys, ou les amphibiens, jugés hétérogènes. L'ouvrage se distingue donc par cette juxtaposition du découpage traditionnel et la présentation des approches alternatives sous forme de cladogrammes basés sur les recherches les plus récentes et ne prenant en compte que des taxons monophylétiques. C'est là la contribution principale apportée par le 3ème auteur.

Les groupes suivants méritent un chapitre : Protistes animaux (ch. 13) ; Mesozoaires et parazoaires (14) ; Radiaires (15) ; Acoelomates (16) ; Pseudocoelomates (17) ; Mollusques (18) ; Vers segmentés (19) ; Arthropodes (20) ; Mandibulés aquatiques (21) ; Mandibulés terrestres (22) ; Protostomes (23) ; Lophophores (24) ; Echinodermes (25) ; Deutérostomes (26) ; Prochordés (27) ; Poissons (28) ; premiers Tétrapodes et Amphibiens modernes (29) ; Reptiles (30) ; Oiseaux (31) ; Mammifères (32). Pour chacun, sont développés l'anatomo-physiologie, la reproduction et le développement, le comportement, la classification, la phylogénèse.

La **quatrième partie — Le fonctionnement du vivant** — se compose de six chapitres sur les systèmes fonctionnels : ch. 33 : Support (tissus de soutien, « squelette hydrostatique », squelette externe et squelette interne), protection (téguments) et mouvements (muscles et tendons) ; ch. 34 : Homéostasie (équilibre interne, osmorégulation, excrétion) ; ch. 35 : fluides internes (circulation, échanges gazeux, immunité) ; ch. 36 : nutrition et digestion ; ch. 37 : coordinations nerveuses (système nerveux et organes des sens) ; ch. 38 : coordinations chimiques (système endocrinien et régulation hormonale de la reproduction humaine) ; et, enfin, un chapitre bienvenu (39 : 920-940) sur le comportement animal (distinction entre causes immédiates et causes ultimes, définition de l'éthologie et de la sociobiologie, la description et les différentes approches expérimentales ; génétique, apprentissages, communications).

La **cinquième et dernière partie** envisage **l'animal dans son environnement**. Le ch. 40 (945-963) traite de la biosphère et de la répartition des animaux (biomes, différents types — par dispersion ou par vicariance — des répartitions et leur origine), tandis que le ch. 41 (964-983) porte sur l'écologie animale (écosystèmes, chaînes trophiques, cycles des nutriments, communautés et populations).

Ce substantiel ouvrage se termine par des outils fort utiles : une annexe A (20 p.) présentant successivement mais clairement la chronologie des grandes découvertes ; une annexe B (9 p.) exposant à l'intention des néophytes les notions élémentaires de physico-chimie nécessaires à la compréhension du chapitre sur la chimie du vivant ; enfin, un glossaire (19 p.) et un index (34 p.) des matières et termes techniques en anglais et en latin.

Signalons encore que chaque chapitre se termine par une ou deux dizaines de questions permettant de tester ses connaissances, et par une sélection de quelques références bibliographiques.

STARR, Cecie and Ralph TAGGART

Biology : The Unity and Diversity of Life (4è Ed., 1987)

22,5 x 27,8 x 3 cm ; 836 pages (XX + 756 + annexes : classification, 2 p. ; illustration de problèmes, 3 p. ; crédit, 4 p. ; glossaire, 13 p. ; index, 28 p.) et 1300 illustrations. ISBN : 0-534-06924-X, Student Prize Book £ 28.50.

Wadsworth Publ. Co, Belmont, California, 94002 USA.

Diffusion : Associated Book Publishers (U.K.) Ltd, North Way, Andover, Hampshire, SP 10 5BE England, et Van Norstrand Reinhold. Van Norstrand Reinhold International, 11 New Fetter Lane, London EC4P 4EE, England.

Ce manuel d'introduction à la Biologie générale à l'intention des étudiants a bénéficié, pour la mise au point de cette 4è édition, du concours de quelque 236 enseignants, répétiteurs et critiques, qui ont aidé les auteurs à cerner au plus près les besoins de leur public et à définir des standards d'exigences et de clarté, à savoir : 1. poser les principes qui fondent la recherche dans tous les domaines de la biologie, les plus « pénétrants » de ceux-ci étant l'évolution et les flux d'énergie, et suivre ces principes comme trame de l'exposé des faits tout au long de l'ouvrage ; 2. mettre l'accent sur les principaux concepts et esquisser les tendances de la recherche dans les domaines principaux de notre discipline ; 3. fournir un nombre suffisant d'exemples de résolutions de problèmes et d'expériences pour rendre le lecteur familier de l'approche scientifique de l'interprétation du monde qui nous entoure et dont nous faisons partie ; 4. inclure suffisamment de biologie comparative pour rendre sensible à la diversité comme à l'unité du vivant ; 5. prendre suffisamment en considération la biologie humaine pour expliquer notre évolution, notre structure, notre fonctionnement, notre comportement comme notre place sur la planète parmi les autres formes vivantes ; 6. choisir soigneusement les termes et le vocabulaire nécessaires pour comprendre ce qui se fait et ce qui se dit aujourd'hui en biologie ; 7. présenter les faits correctement mais simplement ; 8. rédiger sans pérorer ni ennuyer ; 9. éviter tout finalisme ; 10. construire une suite logique d'illustrations choisies pour leur exemplarité comme pour leur beauté ; 11. se garder de tout biais idéologique ou d'école, de tout parti-pris, de façon que l'étudiant puisse se faire sa propre opinion à partir des données fournies.

L'ouvrage est construit en huit unités d'étude. La **première partie** (pp. 1 à 34) présente **les concepts unificateurs en biologie** ; le ch. 1 combine une somptueuse illustration et un texte clair pour poser le double constat des principes unitaires de construction et de fonctionnement du vivant et de la fabuleuse diversification de celui-ci, lui permettant d'occuper ainsi tous les habitats disponibles sur la planète ; tandis que le ch. 2 présente les méthodes de raisonnement, de construction d'hypothèses et de leur vérification expérimentale en même temps qu'il expose l'évolution des idées et l'histoire de la discipline, en particulier dans l'émergence de la pensée évolutionniste et des principes de l'évolution.

La **deuxième partie** (pp. 35 à 134) expose **les bases cellulaires du vivant** ; le ch. 3 traite des notions physico-chimiques de base (la matière, les atomes et leurs liaisons, les acides et les bases, l'eau et son rôle dans l'organisation de la cellule) et le ch. 4 des constituants carbonés de la cellule (glucides, lipides, protéines, acides nucléiques). Le ch. 5 trace une vue générale de la structure et des fonctions des différents compartiments cellulaires, tandis que le ch. 6 développe le cas de la membrane plasmique et que le ch. 7 traite des problèmes d'énergie (les systèmes vivants et la seconde loi de la thermodynamique, les réactions métaboliques, les enzymes et les réactions de couplage, les transports

d'électrons) ; les deux derniers chapitres de la série détaillent les réactions d'acquisition de l'énergie (8 : photosynthèse, phase lumineuse, phase sombre, chimiosynthèse) et de libération de l'énergie (9 : glycolyse, voies de la fermentation, respiration — cycle de Krebs et chaînes respiratoires).

La **troisième partie** (pp. 135 à 238 — **le flux continu de la vie** — commence par la mitose (10) et la méiose (11), continue par les faits observables de l'hérédité (12. hérédité mendélienne) et la théorie chromosomique de l'hérédité (13) ; elle se poursuit par un chapitre 14 sur la génétique humaine (hérédité récessive autosomiale ; hérédité liée au sexe, les anomalies du nombre de chromosomes, les traitements des déficiences phénotypiques et des déficiences génétiques [bilans, conseils génétiques, diagnostic prénatal, thérapie génique]). Le ch. 15 retrace l'émergence et le développement de la génétique moléculaire (histoire de la découverte de l'ADN, sa structure, sa réplication). Le ch. 16 explique le code génétique et la synthèse des protéines ; c'est à ce stade que sont exposés le mécanisme de la mutation génique et les changements du matériel génétique, sources de la variation et donc de l'évolution. Le ch. 17 s'étend sur le contrôle de l'expression des gènes, tandis que le ch. 18 expose les expériences de recombinaisons génétiques et le développement de l'ingénierie génétique.

La **quatrième partie** (pp. 239 à 298) est consacrée aux **plantes**, non pas d'une manière encyclopédique et descriptive, mais sur les principes de leur organisation et sur leurs fonctions ; ch. 19 : cellules, tissus et systèmes végétaux : tiges, feuilles, racines ; ch. 20 : rôle de l'eau et des substances dissoutes ; ch. 21 : reproduction et développement embryonnaire ; ch. 22 : croissance et développement (hormones, tropismes, horloge biologique, photopériode).

La **cinquième partie** (pp. 299 à 514) est dévolue aux **systèmes fonctionnels animaux** et à leurs contrôles. Successivement : ch. 23 : cellules, tissus, organismes ; milieu interne, homéostasie et mécanismes régulateurs ; ch. 24 : le neurone et la circulation de l'information (potentiels de membranes, d'action, synaptique) ; ch. 25 : le système nerveux (chez les invertébrés, chez les vertébrés, périphérique et central ; le cerveau humain) ; ch. 26 : le système endocrinien d'intégration et de contrôle ; ch. 27 : les canaux sensoriels ; ch. 28 : les systèmes moteurs (chez les invertébrés et chez les vertébrés) ; ch. 29 : la circulation (fluides, systèmes sanguin et lymphatique, les désordres cardio-vasculaires) ; ch. 30 : l'immunité (les réponses non spécifiques et spécifiques, l'immunisation et ses défaillances, les allergies, l'immunodéficiences acquise) ; ch. 31 : la respiration (propriétés des gaz, les membranes respiratoires — peau, branchies, trachée, poumons —, le système humain, échanges et transports) ; ch. 32 : la digestion (exemples de systèmes digestifs, le système humain, les compartiments de la digestion, les besoins nutritionnels, les régulations) ; ch. 33 : le contrôle thermique et la régulation des fluides extra-cellulaires ; ch. 34 : principes généraux de la reproduction et du développement (par voie asexuée, par voie de sexualité, le développement embryonnaire, morphogenèse et croissance, métamorphoses et différenciation cellulaire, vieillissement et mort) ; ch. 35 : la reproduction et le développement chez l'homme (système reproducteur mâle, système reproducteur femelle, fécondation, développement prénatal, contrôle de la fertilité humaine).

La **sixième partie** (pp. 515 à 566) traite de **l'évolution** : le ch. 36 porte sur la génétique des populations, la sélection naturelle et la spéciation (populations, mutations, flux génique ; sélection stabilisante, directionnelle, disruptive, sexuelle, polymorphisme équilibré ; spéciation : divergences, mécanismes

d'isolement, modes de spéciation) ; le ch. 37 est consacré à la phylogénie et à la micro-évolution (systèmes de classification, la spéciation et le changement morphologique) ; la reconstitution du passé (témoignages fossiles, morphologie comparative, divergences et convergences des formes, biochimie comparée) ; le temps géologique, les patrons de la macro-évolution, l'origine des taxons de rang élevé, les extinctions et les remplacements. Le ch. 38 enfin explore l'origine de la vie : période prébiologique, l'apparition des procaryotes, l'émergence des eucaryotes, l'évolution au cours des paléo-méso- et cénozoïque.

La **septième partie** (pp. 567 à 652) est dévolue à l'exposé des **formes de la diversité**, à la présentation des taxons, produits de l'évolution : ch. 39 : les monères, protistes et virus et la voie vers le stade multicellulaire ; ch. 40 : les champignons et les plantes ; ch. 41 : les animaux (plans de structure, groupes principaux, présentation des principaux taxons) ; ch. 42 : origine de l'homme et son évolution (des premiers primates à l'*Homo sapiens*).

La **huitième partie** (pp. 653 à 776) est consacrée à l'**écologie** et au **comportement**. Successivement : l'écologie des populations (43 : densité et répartition, dynamique, cycles des vies, croissance et limitation des populations, la population humaine et ses perspectives) ; les interactions entre communautés (44 : habitats et niches, mutualisme, compétition interspécifique, prédateurs et défenses, parasitisme ; structuration, développement et diversité des communautés) ; les écosystèmes (45 : structure, chaînes et réseaux trophiques, flux d'énergie, cycle des nutriments) ; la biosphère (46 : le climat global, les biomes, lacs et océans) ; l'impact de l'homme sur la biosphère (47 : les pollutions, l'agriculture moderne, les problèmes énergétiques : sources fossiles, solaire, nucléaire, les dangers de l'hiver nucléaire, perspectives). Le ch. 48 aborde le comportement animal (bases génétiques et contrôles hormonaux, comportement instinctif, les apprentissages, la valeur adaptative des comportements), tandis que le ch. 49 traite du comportement social (communication et comportement social, les canaux de la communication, coûts et bénéfices de la vie sociale, prédation et socialité, vie sociale et sacrifice, évolution de l'altruisme, le comportement social de l'homme).

Les auteurs ont veillé à ce que chaque chapitre soit suffisamment court pour être lu d'un seul trait et les subdivisions entre chapitres ont été conçues pour permettre une grande flexibilité dans le choix des séquences de lectures ou d'exposés. Par exemple, la mitose et la méiose sont traitées séparément mais dans des chapitres adjacents. Des chapitres nouveaux par rapport à l'édition précédente s'efforcent de couvrir trois des domaines les plus changeants de la biologie actuelle : les recombinaisons génétiques et l'ingénierie génétique (18), la neurophysiologie (24, 25) et l'immunologie (30). On notera que les mutations sont traitées dans le chapitre sur la synthèse des protéines (16), une façon directe de faire comprendre les effets à court terme ou à long terme des mutations selon que l'erreur de copie se fait lors de la transcription ou de la duplication ; la génétique humaine elle-même (14) est traitée directement après la génétique mendélienne chromosomique (12 et 13). Répondant à une demande des étudiants répercutée par les collaborateurs de l'ouvrage, les auteurs ont chaque fois que possible mis en exergue les problèmes plus spécifiquement humains : anatomie, physiologie, origine et évolution, reproduction et embryologie, génétique, cerveau, besoins nutritionnels, maladies sexuellement transmissibles, effets des drogues et du tabac (ceux-ci notamment dans le cadre du chapitre sur la respiration et sur le développement embryonnaire) ainsi que de désordres fréquents chez les étudiants aujourd'hui (comme l'anorexie mentale ou la boulimie). Ces

domaines sont traités sous forme de chapitres ou parties de chapitres ou d'encadrés et commentaires au sein de ceux-ci. Le plus souvent, chaque chapitre comprend une étude de cas montrant comment les concepts généraux s'appliquent à des cas particuliers. Chaque chapitre se termine également par une série de questions permettant à chacun de tester ses connaissances. L'ouvrage se complète par les glossaires et index indispensables.

On aura compris que ce manuel privilégie la formation plutôt que l'information. Il met l'accent non sur celle-ci, considérée comme un but en soi, mais sur les principes et les concepts. Une relative faiblesse toutefois est peut-être la rapidité avec laquelle sont présentés les plans de structure et les taxons des plantes et des animaux. L'idée générale de l'ouvrage est judicieusement centrée sur la formation, mais si l'étudiant doit se rendre compte de la difficulté de la biologie qui se fait, il faut, au-delà des idées générales séduisantes, qu'il se rende compte de la complexité des choses et, à cet égard, quelques études de cas sur l'anatomo-physiologie de l'un ou l'autre taxon eussent été bienvenues. Peut-être, les auteurs considèrent-ils que cet aspect-là doit être traité à l'occasion de travaux pratiques.

L'ouvrage s'adresse aux enseignants et aux étudiants ne se spécialisant pas nécessairement dans le domaine des sciences biologiques ; il peut donc toucher un public très large, allant de l'honnête homme curieux au public étudiant du cycle supérieur de l'enseignement secondaire ou moyen : lycées, collèges et athénées.

ARMS Karen et Pamela S. CAMP, 1989

Biologie

Edition originale en anglais ; Saunders, 1987, CBS College Publishing
Traduction et adaptation en français : Jules Fontaine, Lucie Morin et Jacques Courchesne

Tome 1 : 2 x 27,5 x 3 cm ; XVI + 726 pages ; ISBN 2-8041-1184-9. Tome 2 : 21 x 27,5 x 2,3 cm ; XVI + 566 pages ; ISBN 2-8041-1184-X. Cartonnés.

Editions Etudes Vivantes, Montréal et De Boeck Wesmael, Bruxelles, 1989.

D'un manuel américain volumineux en un tome, les éditeurs de la version en français ont opté pour une division en deux tomes, de façon à adapter le contenu aux programmes terminaux de l'enseignement secondaire et aux programmes de base universitaires. Tous les étudiants ne reçoivent pas en effet le même volume d'enseignements en biologie. Les chapitres ont donc été répartis de façon à couvrir séparément les cours de biologie générale d'une part, et ceux de biologie animale et végétale d'autre part ; les deux tomes commencent toutefois par une partie commune : l'introduction (ch. 1) et les notions de base en physico-chimie et en cytologie.

L'**introduction** (pp. 1-14), qui trouve sa place en début de chacun des deux tomes, présente la biologie en tant que discipline ; elle définit son rôle dans la société ; pose ses principes et méthodes, ainsi que ses limites ; elle énonce les principales caractéristiques communes aux différentes formes du vivant (structuration, reproduction, développement, intersection avec le milieu, problèmes vitaux d'énergie, de matière, de déchets, continuité et transformation, unité et diversité).

Le **Tome 1** couvre la matière d'un **cours de Biologie de base**, et est divisé en cinq parties.

La **première partie** (pp. 15-88) porte sur la comparaison de la structure de la **cellule**. Le ch. 2 présente les notions de base en physico-chimie (éléments et atomes, composés et molécules, réactions chimiques) ; le ch. 3 détaille la composition chimique des cellules (squelettes carbonés et radicaux, glucides, lipides et stéroïdes, protéines, acides nucléiques, complexes enzyme-substrat) ; le ch. 4 développe la structure et le fonctionnement cellulaires (techniques d'étude [microscopie, culture de tissus, fractionnement des cellules], cellules procaryotes et eucaryotes, les différents compartiments et organites cellulaires, l'organisation en tissus et organes).

La **deuxième partie** (pp. 89-226) envisage le codage et le transfert de **l'information**. Le ch. 5 — l'ADN et l'information génétique — rappelle les étapes de la reconnaissance de la nature héréditaire de l'ADN, sa structure, sa réplication, sa réparation, les mutations, la structure du génome, la technologie moléculaire, l'ADN recombinant. Le ch. 6 passe à l'ARN et à la synthèse des protéines. Le ch. 7 expose le processus de la différenciation cellulaire, illustré chez les plantes et les animaux : régulation de la transcription chez les procaryotes et chez les eucaryotes ; l'expression séquentielle des gènes et la différenciation ; les métamorphoses et la mue ; les interactions nucléocytoplasmiques ; le cancer. Le ch. 8 traite de la reproduction des cellules eucaryotes (chromosomes, cycle cellulaire, mitose, méiose, formation des gamètes, recombinaisons génétiques). Le ch. 9 est consacré à la génétique mendélienne (expériences et lois, prévision des résultats, co-dominance et dominance, linkage, recombinaisons, cartes chromosomiques, théorie des probabilités) et, enfin, le ch. 10 expose les modes de transmission et d'expression des gènes (expression phénotypique des mutations, les systèmes de gènes, la détermination du sexe et l'hérédité liée au sexe, le conseil génétique).

La **troisième partie** (pp. 227-332) est dévolue à **l'évolution**. Évolution et sélection naturelle (ch. 11) retrace l'évolution des idées (lamarckisme et darwinisme), expose les preuves de l'évolution fournies par la sélection artificielle, les fossiles, l'anatomie comparée, l'embryologie, la biogéographie, puis le principe de la sélection naturelle, illustré par le cas de la phalène du bouleau et la tolérance des plantes aux métaux toxiques, suivis d'exemples d'adaptation : le chêne et les chenilles, la résistance aux pesticides et aux antibiotiques. Génétique des populations (ch. 12) passe aux explications et mécanismes : loi de Hardy-Weinberg, causes de l'évolution (mutations, migrations, dérive, sélection), les complexes de gènes coadaptés et les mutations neutres, les mesures de la variance génétique, les avantages de l'hétérozygotie. Le ch. 13 — spéciation — définit les concepts morphologiques et biologiques de l'espèce, les différents mécanismes d'isolement, les différents modes de spéciation, en y incluant la notion du temps. Évolution et reproduction (ch. 14) envisage les avantages respectifs de la reproduction asexuée et par voie de sexualité, évoque l'évolution de la reproduction sexuée chez les eucaryotes et l'évolution des mécanismes assurant la fécondation comme les différences sexuelles et les systèmes d'appariement, y compris l'égoïsme et l'altruisme (chez les insectes sociaux). Le ch. 15 enfin — origines de la vie — retrace les conditions de passage de l'ère prébiotique à la formation des composés organiques ex-vivo, à la constitution d'agrégats et à l'apparition des premières activités métaboliques, au contrôle de l'information, à l'origine des eucaryotes et nous amène aux premiers fossiles.

La **quatrième partie — la diversité** — (pp. 333-540) est la plus volumineuse. Après un exposé des principes et méthodes de la classification des organismes (ch. 16) et une présentation succincte des cinq règnes, elle se lance en effet dans un panorama nécessairement simplifié et rapide des principaux taxons. Successivement : les virus, viroïdes et prions (17) ; les bactéries (18) (structure, métabolisme, classification, bactéries symbiotiques et bactéries pathogènes, origine des mitochondries et des plastes) ; les protistes (19) et l'origine de la pluricellularité ; les mycètes (20) (modes de vie, nutrition, reproduction, classification, symbioses) ; végétaux inférieurs (21) (algues, leur classification et cycles de vie) ; végétaux supérieurs (22) (bryophytes, trachéophytes, gymnospermes, angiospermes) ; invertébrés inférieurs (23) (spongiaires, cnidaires, plathelminthes, nématodes et rotifères) ; les principaux invertébrés supérieurs (24) (protostomiens et deutérostomiens ; annélides, bryozoaires, mollusques, arthropodes) ; l'origine des vertébrés (25) (échinodermes, chordés, caractéristiques des vertébrés, agnathes) ; l'anatomie des vertébrés, leur évolution (26) (poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères).

La **cinquième partie — écologie** — (pp. 541-657) traite successivement de la biosphère (ch. 27, 542-572 : climats, biomes, successions écologiques, répartition), des écosystèmes et communautés (ch. 28, 573-601 : composantes, réseaux alimentaires, flux d'énergie, productivité, cycle biogéochimiques, pollutions, structures des communautés dans l'espace et le temps), des populations (ch. 29, 602-635 : habitats et niches, croissance, prévisions, capacité limite, prédation et compétition intra- et interspécifique ; la population humaine : taux de mortalité, famines, explosion démographique, révolution verte, pénurie des combustibles fossiles, pollutions), et enfin de l'écologie évolutive (ch. 30, 636-657 : stratégies alimentaires et antiprédatrices, mimétisme, coévolution, contre-adaptations).

En complément à la matière exposée de façon linéaire dans les chapitre successifs, certains de ceux-ci sont agrémentés d'« essais » présentés sous forme d'encadrés approfondissant l'un ou l'autre point particulier, montrant ainsi la recherche en train de se faire, désignant les questions que l'on se pose, les méthodes utilisées. Ainsi, par exemple : comment déterminer la séquence des acides aminés dans une protéine (ch. 3) ; la détermination de la séquence des nucléotides dans l'ADN (ch. 5) ; les protéines, des morceaux du puzzle de l'évolution (ch. 6) ; radiations et divisions cellulaires (ch. 8) ; l'hérédité des chiens et des chats (ch. 10) ; Charles Darwin (ch. 11) ; la loi de Hardy-Weinberg et les allèles récessifs (ch. 12) ; la dérive des continents (ch. 13) ; les embranchements inférieurs (ch. 23) ; le calmar géant (ch. 24) ; l'évolution humaine (ch. 26) ; un écosystème dans une bouse de vache (ch. 28) ; intérêt privé et bien-être public (ch. 29).

Le **Tome 2** couvre la matière d'un **cours de biologie végétale et de biologie animale**. Il débute, lui aussi, par l'introduction (1-14), suivie, au début de la première partie, par des éléments de chimie (ch. 2 : 16-30), la chimie des cellules (ch. 3 : 31-59) et les structures et fonctions cellulaires (ch. 5 : 80-108), partie identique aux ch. 2, 3 et 4 du tome 1. Il s'en distingue par le ch. 4 (60-80) : les cellules et leurs membranes (structures et fonctions, perméabilité et diffusion, modes de transport ; spécialisation, liens membranaires entre cellules, communications intercellulaires) ; le ch. 6 (109-123), les cellules et l'énergie ; les ch. 7 (129-192), les combustibles alimentaires : respiration cellulaire et fermentation, et 8 (143-166), la photosynthèse, traitent de manière plus approfondie de la maîtrise de l'énergie et des voies métaboliques canalisant les flux ; ils

sont complétés par des essais présentés en encadré portant respectivement sur : la bactérie pourpre, une pompe à protons solaires (6), Pasteur et les levures (7) et les événements marquant de l'étude de la photosynthèse (8). Cette première partie du tome 2, faite d'exposés plus approfondis d'aspects plus complexes de la biologie cellulaire, complète ainsi les aspects plus généraux présentés dans le tome 1.

La **deuxième partie** du tome 2, la plus substantielle (167 à 430), est dévolue à la **biologie animale**. Elle traite de tous les systèmes fonctionnels, successivement : la nutrition animale et la digestion (ch. 9, 168-190 : nutriments, systèmes digestifs, la digestion humaine, le cas des herbivores, les adaptations des carnivores, les fonctions du foie, le stockage et l'utilisation des aliments, la régulation de l'alimentation) ; les échanges gazeux chez les animaux (ch. 10, 191-208 : diffusion, ventilation, surfaces respiratoires — peau, branchies, poumons, les pigments, la vessie natatoire) ; les systèmes de transport chez les animaux (ch. 11, 209-234 : chez les invertébrés, chez les vertébrés, la circulation, les adaptations à l'activité physique, les maladies du système circulatoire, le sang, le système lymphatique, la thermorégulation) ; les défenses contre les maladies (ch. 12 : 235-252 : le système immunitaire et les réponses immunitaires, la vaccination, les immunoglobulines, les défaillances du système, l'allergie et l'anaphylaxie, les défenses contre le cancer) ; l'excrétion (ch. 13, 253-269 : les déchets, l'osmose, les organes excréteurs, la régulation de la fonction rénale) ; la reproduction sexuée (ch. 14, 270-292 : les modes de reproduction, les organes reproducteurs mâles et femelles, les hormones de la reproduction, la gamétogenèse, la fécondation et l'implantation, la régulation des naissances) ; le développement embryonnaire chez les animaux (ch. 15, 293-311 : fécondation, segmentation, gastrulation, neurulation, organogenèse, déterminations embryonnaires, formation de patrons, maturation, vieillissement) ; les neurones (ch. 16, 312-330 : structure, potentiels de membranes et d'action, transmission synaptique, les neurotransmetteurs, l'interprétation des messages) ; le système nerveux des vertébrés (ch. 17, 331-348 : ses parties, l'encéphale et son évolution, la moelle épinière, les nerfs crâniens et rachidiens, le système nerveux autonome, l'apprentissage et la mémoire, le sommeil) ; les organes des sens (ch. 18, 349-366 : inventaire ; mécano-, photo-, thermo-, chimio-, électrorécepteurs) ; les muscles et le squelette (ch. 19 : 367-387 : propriétés et types de tissus musculaires, la contraction musculaire, interactions des muscles et du squelette, le squelette des vertébrés, le tissu conjonctif) ; les hormones animales et la régulation chimique (ch. 20, 388-407 : les hormones — tableau et composition chimique —, la régulation hormonale et nerveuse, les messages chimiques locaux, les hormones et la vie animale, les rythmes biologiques, les phéromones) ; le comportement (ch. 21, 408-432 : les gènes et l'environnement, instinct versus apprentissage, les bases neurophysiologiques du comportement, les apprentissages, le développement du comportement — exemples de l'empreinte et du chant des passereaux —, le comportement territorial, les tendances conflictuelles et les parades, la migration et le retour au gîte, le comportement social).

Les « essais » en encadré portent ici sur : le régime alimentaire et les maladies cardio-vasculaires, le scorbut (ch. 9) ; les adaptations des humains aux hautes altitudes (ch. 10) ; les adaptations des mammifères plongeurs (ch. 11) ; les adaptations des mammifères aux milieux pauvres en sodium (ch. 13) ; les maladies transmises sexuellement (ch. 14) ; la maladie d'Alzheimer (ch. 17) ; les papillons de nuit et les chauves-souris (ch. 18) ; les poissons électriques (ch. 19) ; nos rythmes circadiens (ch. 20).

La **troisième partie** (pp. 431-450) conclut sur la **biologie végétale**, avec : la structure et la croissance des plantes vasculaires (ch. 22, 432-470 : la graine de haricot, les racines, les tiges, la croissance secondaire, les monocotyledones) ; le transport chez les plantes vasculaires (ch. 23, 451-470 : la structure du xylème, celle du phloème et le transport de la sève, répartition entre parties de la plante) ; le sol, les racines et la nutrition des plantes (ch. 24, 471-485 : les adaptations et besoins nutritifs, le stockage des nutriments) ; la reproduction chez les plantes à fleurs (ch. 25, 486-504 : la fleur, le pollen, l'ovule, la fécondation, le développement, puis la dissémination de la graine et des fruits, la reproduction végétative) ; et enfin, la régulation chimique et les réponses chez les plantes (ch. 26, 505-522 : les hormones végétales, l'auxine, les gibérellines, les cytokines, l'acide abscissique, l'éthylène, les oligosaccharines, les réponses à l'environnement et la réponse électrique). Ces chapitres sont complétés par des encadrés portant sur l'érosion du sol (24) et la co-évolution des fleurs et de leurs pollinisateurs (26).

Dans chaque tome, et comme aide à l'étudiant, chaque chapitre est assorti d'un résumé qui fait ressortir les problèmes importants de la matière qui y sont exposés, d'une liste d'objectifs attirant l'attention de l'étudiant sur les parties sur lesquelles il doit spécifiquement porter son attention, un questionnaire d'auto-évaluation dont les réponses sont fournies en fin de tome, une liste de questions à discuter pour stimuler un approfondissement de leur étude, à mieux intégrer le tout et à généraliser les applications, et enfin une liste de lectures choisies en fait dans des articles parus dans les revues en français Pour la Science, La Recherche, Science et Vie. Enfin, les indispensables glossaires et index.

L'ensemble, très complet, est de structure et de facture très classiques, sans surprise. Le style est clair et aussi précis qu'il est possible avec une aussi vaste matière. Le parti a certes été pris de privilégier des chapitres courts pour permettre la flexibilité de la lecture. Je ressens personnellement dans cet ouvrage un manque de souffle et d'enthousiasme. C'est un peu une ambiance notariale, sèche et rigoureuse. Du fait de cette abondance pourtant, l'intégration est difficile. On s'étonne aussi de ne voir apparaître les virus qu'au chapitre 17, quatrième partie — diversité — du tome 1, alors que leur connaissance a été si importante pour l'étude de la biologie moléculaire dont il est question précédemment dans ce tome.

CAMPBELL, Neil A., 1990

Biology

21,1 x 27,4 x 4,5 cm ; XXXII + 1228 pages ; cartonné.

ISBN 0-8053-1800-3. Deuxième édition 1990.

The Benjamin/Cummings Publishing Co, Inc. ; 390, Bridge Parkway, Redwood City, California, CA 94065 USA.

Diffusion : Addison-Wesley Publ. Group, Concertgebouwplein, 25 ; P.O. Box 5598, NL-1007 AN Amsterdam.

L'auteur de ce gros manuel est non seulement un chercheur réputé, mais aussi un enseignant expérimenté, qui a professé de l'Atlantique au Pacifique, s'impliquant à fond dans la conception de cours de biologie pour les étudiants des classes terminales du secondaire (*High Schools*) et des premières années d'Université (*undergraduate* équivalant à nos candidatures). Il peut se targuer

de plus de vingt ans d'expérience et d'implication personnelles. L'ouvrage a été conçu à un moment où les informations sur les succès et les changements en biologie ont véritablement explosé. Campbell l'a dès lors construit de façon à fournir aux étudiants un aperçu clair des notions de biologie dans le contexte de thèmes intégrés tout en les aidant à mieux concevoir ce que signifie et implique la recherche scientifique. Le corps de l'oeuvre a été éprouvé auprès de centaines d'étudiants et d'enseignants qui ont fourni critiques et avis, et dont les noms sont mentionnés.

Le chapitre d'introduction enchaîne quelques thèmes centraux de la biologie, dont le noyau dur est le thème de l'évolution expliquant à la fois l'unité et la diversité du vivant, mais aussi : les bases cellulaires et les propriétés du vivant, la hiérarchie des niveaux d'organisation, les relations entre les structures et les fonctions, l'hérédité des informations, les interactions avec l'environnement, thèmes dont l'importance est mise en exergue dans tous les autres chapitres. Le corps du manuel est alors divisé en huit unités d'études.

La **première** de celles-ci — **la chimie de la vie** (15-112) — pose et s'efforce d'expliquer clairement les notions physico-chimiques nécessaires à la compréhension de la biologie. Chaque enseignant sait à quel point cette partie rebute les étudiants et aussi combien elle est nécessaire... Les chapitres 2 à 4 (2 : atomes et liaisons ; 3 : l'eau et le milieu ; 4 : le carbone et la diversité moléculaire) exposent pas à pas les notions essentielles ; l'étudiant devrait pouvoir effectuer cette mise à jour par lui-même... Le chapitre 5 — structures et fonctions des macromolécules — (polymères, hydrates de carbone, lipides, protéines, acides nucléiques) et le chapitre 6 — introduction au métabolisme — (l'énergie, l'énergie chimique, l'ATP, les enzymes, le contrôle du métabolisme) doivent être vus de manière plus approfondie. Un encadré explique la conception par ordinateur des modèles moléculaires.

La **deuxième unité** — **la cellule** (113-242) — examine successivement les caractéristiques générales de structure et de fonction de la cellule (ch. 7), les membranes (ch. 8 : le modèle en mosaïque fluide, les transports, la synthèse de l'ATP), la respiration (ch. 9), la photosynthèse (ch. 10) et enfin la reproduction (ch. 11 : des cellules procaryotes, des chromosomes, des organelles, le cycle de la mitose et les anomalies telles le cancer).

La **troisième unité** (243-418) est consacrée au **gène**, en reprenant le chemin historique de son étude, des expériences et lois de Gregor Mendel aux techniques de l'ADN recombinant et aux projets de séquençage du génome humain ; elle débute toutefois par la méiose et le cycle de reproduction par voie de sexualité (ch. 12), retourne à Mendel (ch. 13), passe à la base chromosomique de l'hérédité (ch. 14), puis aux bases moléculaires de l'hérédité (ch. 15), à l'expression du gène conduisant à une protéine (ch. 16), continue par la génétique des virus et des bactéries (ch. 17) et le développement des eucaryotes en relation avec le contrôle de l'expression du génome (ch. 18) (différenciation cellulaire, embryogenèse, morphogenèse) pour conclure par la technologie de l'ADN recombinant (ch. 19). Les aspects communs et fondamentaux ne font pas perdre de vue les particularités des procaryotes et l'importance des virus. Contrairement à un usage qui se répand, l'auteur n'a par contre pas défini un chapitre spécial sur la génétique humaine, tout ce qui concerne celle-ci étant mis en exergue chaque fois que l'occasion se présente tout au long de cette partie.

La **quatrième unité — mécanismes de l'évolution** (419-504) — est un point très sensible dans la vie américaine : les débats parfois vifs entre scientifiques sur le rythme et les mécanismes de l'évolution n'altèrent en rien la légitimité de la notion d'évolution elle-même, mais la vitalité même de cette matière et les débats d'experts ont été vus comme une faiblesse par les esprits simples et ceux-ci ont rendu force au créationnisme, un mouvement qui débouche aux USA sur une véritable fureur ! Le ch. 20 expose la vue darwinienne de l'évolution du vivant (les notions pré-darwiniennes, les concepts darwiniens et leur origine, la synthèse moderne, les faits de l'évolution découlant de la biogéographie, des témoins fossiles, de la taxonomie, de l'anatomie et de l'embryologie comparatives, de la biologie moléculaire) ; le ch. 21 traite de l'évolution des populations (génétique des populations, mécanismes de la microévolution, les bases génétiques de la variation, nature et degré des variations au sein et entre les populations, l'évolution adaptative) ; le ch. 22 traite de l'origine des espèces (le concept d'espèce, les barrières à la reproduction, la spéciation biogéographique, les mécanismes génétiques de la spéciation, les interprétations ponctuelles et graduelles de la spéciation) et le ch. 23 de la macroévolution (fossiles et temps géologique, phylogénèse, les mécanismes de la macroévolution, tendances - nouveautés - ponctuation...).

La **cinquième unité**, substantielle (505-674) expose et retrace la **mise en place de la diversité biologique**. Elle commence (ch. 24) par un aperçu de la terre primitive et de l'origine de la vie, qui remonte aux origines de la planète, et conduit à la présentation des cinq grands règnes du vivant ; le ch. 25 traite des procaryotes et de l'origine de la diversité métabolique (forme - fonction - diversité ; importance [bactéries symbiotiques, agents pathogènes, domestication], origine des processus métaboliques : osmotrophie, transport d'électrons, origine de la photosynthèse, la révolution de l'oxygène et les origines de la respiration) ; le ch. 26 se consacre aux protistes (caractères et les frontières du règne, les protozoaires, les protophytes, les levures) et à l'origine des eucaryotes et des pluricellulaires ; le ch. 27 porte sur les plantes et la colonisation du milieu terrestre (le règne végétal, les cycles de reproduction, le passage à la vie terrestre, des algues vertes aux plantes vasculaires ; les ptéridophytes, les gymnospermes et les angiospermes) ; le ch. 28 étudie les champignons (les caractéristiques, les subdivisions et l'évolution du groupe ; son importance écologique et économique) ; les invertébrés et l'origine de la diversité des animaux (ch. 29) définit le monde animal et ses principales lignées, expose les modes de développement et les plans de structure, et la dichotomie protostome-deutérostome ; le ch. 29 passe ensuite en revue les porifères, radiaires, acoelomates, pseudocoelomates, mollusques - annélides - arthropodes, les lophophores, les échinodermes et chordés. Le ch. 30 enfin — la généalogie des vertébrés — expose les caractères généraux du phylum des chordés, l'origine et l'évolution des vertébrés, et passe en revue les agnathes, placodermes, chondrichthys, ostéichthys, amphibiens anciens et modernes, les reptiles anciens et présents, les oiseaux et les mammifères (monotrèmes, marsupiaux, placentaires, en particulier les tendances évolutives chez les primates, les primates modernes et l'émergence de l'humanité). Même si ceci n'est pas un cours de zoologie pas plus qu'un cours de botanique, on constate avec plaisir la part faite, dans l'exposé de la diversité, aux différentes formes de plantes et d'animaux, à la classification et à la phylogénèse. On se rappellera ici que les virus ont été traités dans l'unité « génétique ». Plutôt que de présenter une « parade » des groupes d'organismes, on a davantage insisté dans cette partie sur la relation entre les histoires biologique et géologique.

La **sixième partie** (675-776) — **les plantes, formes et fonctions** — correspond à la matière d'un cours de « **biologie végétale** ». Se succèdent : l'anatomie d'une plante (ch. 31 : cellules et tissus, croissance primaire et secondaire, les parties d'une plante à fleurs) ; le transport chez les plantes (ch. 32 : absorption, ascension, le contrôle de la transpiration, le transport dans le xylème et le phloème) ; la nutrition (ch. 33 : les besoins, les sols, l'assimilation de l'azote, plantes parasites, carnassières et mycorrhizes) ; la reproduction (ch. 34 : la reproduction sexuée des plantes à fleurs, la reproduction asexuée et la propagation végétative en agriculture) ; les systèmes de contrôle (ch. 35 : les hormones - auxines, cytokines, gibberellines, acides abscissiques, éthylène - les tropismes, les rythmes circadiens et l'horloge biologique, le photopériodisme). On s'est efforcé, dans cette partie, d'insister sur des chapitres spécialement dévolus aux plantes, souvent sous-représentées dans les cours de biologie générale, mais aussi de faire ressortir comment traiter à leur propos de problèmes d'application générale en biologie.

La volumineuse **septième partie** (777-1044) — **les animaux, formes et fonctions** — correspond à un cours de **biologie animale** dont le thème central est l'interface organisme-environnement ; le genre humain est quant à lui souvent choisi comme exemple dans le traitement des systèmes fonctionnels des mammifères. Il comprend successivement : ch. 36 : introduction à la structure et à la physiologie animales (les niveaux d'organisation : tissus, organes et systèmes d'organes ; taille, forme et le milieu externe ; le milieu internes) ; la nutrition (ch. 37 : mécanismes de prises d'aliments, les modes de digestion et les systèmes digestifs, le cas des mammifères, les adaptations, les besoins) ; la circulation et les échanges gazeux (ch. 38 : le transport interne chez les invertébrés, la circulation chez les vertébrés, le sang, les maladies cardio-vasculaires, les échanges gazeux et les organes impliqués) ; le système immunitaire (ch. 39 : les réponses non-spécifiques et spécifiques, les agents de la réponse, le soi et le non-soi, les groupes sanguins, les désordres et dysfonctionnements, l'immuno-déficience) ; le contrôle du milieu interne (ch. 40 : osmorégulation, systèmes excréteurs, les déchets azotés, la régulation de la température corporelle et l'interaction des systèmes régulateurs) ; la coordination chimique (ch. 41 : les messagers chimiques - hormones et phéromones -, les modes d'action des hormones, les hormones chez les invertébrés et chez les vertébrés, les glandes endocrines et le système nerveux) ; la reproduction (ch. 42 : modes et mécanismes, la reproduction chez les mammifères : anatomo-physiologie, gamètes, maturation, conception, gestation, naissance, technique de la reproduction assistée) ; le développement (ch. 43 : de la fertilisation à la segmentation, embryogenèse et organogenèse, l'embryologie comparative, les vertébrés, les mécanismes du développement : polarité, déterminants cytoplasmiques, développement en mosaïque et régulation, mouvements morphogénétiques, induction - détermination - différenciation) ; le système nerveux (ch. 44 : les cellules, la transmission, la synapse, le système nerveux chez les invertébrés et chez les vertébrés) ; les mécanismes sensoriels et moteurs (ch. 45 : les récepteurs et les perceptions et sensations ; la vision ; l'audition et l'équilibre, le goût et l'odorat, le squelette et les muscles).

La **huitième** et dernière partie (1045-1165) embrasse **l'écologie**. Elle en fournit une synthèse, des aspects descriptifs aux approches expérimentales et quantitatives ; l'accent est mis sur les facteurs affectant l'abondance et la répartition des organismes, et renvoie aux effets de notre impact et de notre nuisance sur l'environnement ; cette partie cherche à susciter la réflexion sur notre place dans la biosphère. Le ch. 46 est une introduction à la discipline ; il en rappelle l'histoire et en définit l'objet : les questions qu'on se pose, l'approche expérimentale, ses

relations avec l'évolution ; il présente la diversité des milieux sur terre, en en proposant une approche intégrée ; envisage les réponses — comportementales, physiologiques et morphologiques — aux changements de l'environnement, puis passe en revue les biomes continentaux et marins. Le ch. 47 est consacré à l'écologie des populations (densité et dispersion, patrons et mesure, démographie, modèles de croissance, régulations, les cycles de vie, la population humaine) ; le ch. 48 traite des communautés (leur répartition, leur succession, leurs interactions, leurs propriétés) ; le ch. 49 aborde les écosystèmes (niveaux et réseaux trophiques ; flux d'énergie ; cycles chimiques ; les intrusions humaines et la dynamique des écosystèmes : agriculture, déforestation, eutrophication, pollutions) ; le ch. 50 enfin (28 p.) conclut avec le comportement (problèmes d'anthropomorphisme dans l'étude du comportement, causes immédiates et ultimes ; l'inné et l'acquis, les composantes innées du comportement, les apprentissages ; les rythmes biologiques ; orientation et navigation ; comportements alimentaires ; interactions sociales compétitives, systèmes d'appariement, communication, comportements altruistes ; cognition animale ; sociobiologie humaine). Ce chapitre sur le comportement est considéré et présenté par l'auteur comme un domaine-clé permettant à l'étudiant de saisir les relations entre l'écologie et les autres sciences naturelles autant qu'avec son programme général de formation.

Une des originalités de ce manuel est que chacune des huit parties est placée sous le tutorat moral d'un spécialiste dont une interview est publiée ; ceci a pour effet d'humaniser la science dès le moment où se dégagent le portrait, les opinions, les avis, la personnalité d'un chercheur actif dans une des disciplines biologiques. Le dialogue montre ainsi que le débat est une partie essentielle et omniprésente du processus de la science en marche. On notera spécialement ici que le premier intervenant (première partie, sur les caractéristiques du vivant) est Stanley MILLER et le dernier (huitième partie, « écologie »), Jane GOODALL.

Au fil des chapitres, des encarts précisent certains points de technique, par exemple : l'utilisation de traceurs radioactifs en biologie, la chromatographie, la cryocongélation, la détermination d'un spectre d'absorption, la préparation d'un caryotype ; l'identification de neurospores mutants, le clonage des gènes dans un plasmide ; la mesure d'un taux métabolique, d'une pression sanguine, d'un potentiel de membrane ; la production d'anticorps monoclonaux, l'estimation des populations par marquage-recapture, la mesure de la production primaire brute, la mesure de l'activité des animaux par radiorepérage.

Chaque chapitre se termine, sur plusieurs pages, par une liste de points d'étude, courtes propositions, définitions et conclusions rappelant des notions importantes vues dans ce chapitre et à assimiler, ainsi qu'une liste de questions à choix multiple permettant une auto-évaluation et dont les réponses sont fournies en annexe 1 à la fin du volume. Quelques questions en forme de défis demandent par ailleurs à l'étudiant de formuler son interprétation des concepts, d'extrapoler ce qu'il a appris à des situations nouvelles, de proposer des hypothèses et de construire des expériences de vérification, de penser de manière critique, d'envisager les problèmes biologiques en termes quantitatifs, de considérer les implications, les conséquences des tendances et avancées actuelles de la recherche en biologie. Afin de stimuler ce genre d'approche complémentaire, une liste de lectures est conseillée à la fin de chaque chapitre. Un glossaire de quelque 1300 termes se trouve à la fin du volume. L'annexe 2 dresse la classification taxonomique des principaux groupes ; enfin, un index détaillé des termes techniques renvoie aux passages les concernant dans le texte.

KEETON William, James L. GOULD and Carol Grant GOULD (1993)
Biological Science

21,8 x 25,2 x 5 cm ; XXIV + 1286 pages ; cartonné ; ISBN 0.393.96223.7

W.W. Norton & Co, New York, Londres ; 10 Coptic Street, London WC1A 1PU, UK). 5^e édition ; £ 25.00

Le présent volume est la 5^e édition d'un ouvrage conçu dès 1967 par le premier auteur et remis à jour ici avec la collaboration et les contributions de J.L. et C.G. Gould, des scientifiques et écrivains de grande réputation. Les objectifs avoués de cette nouvelle version sont : 1. le mettre à jour, tant dans son objet que quant à sa profondeur, de façon qu'il continue à refléter les nouvelles découvertes et à anticiper les nouveaux accents qui seront donnés ultérieurement à telle ou telle partie de la biologie dans des cours plus avancés ; 2. continuer à améliorer la clarté de la présentation en recourant tant à des explications intuitives qu'à des exemples fonctionnels de façon à rendre accessible au plus grand nombre les problèmes les plus complexes ; 3. ne pas verser dans le gigantisme, de façon que l'ouvrage demeure manipulable et gérable, ce qui suppose certaines simplifications ou délétiions de sujets mineurs. Avant tout et partout, les auteurs ont renforcé les aspects évolutifs et évolutionnistes ainsi que l'explication au niveau moléculaire.

Le manuel est articulé en **six parties** précédées d'une **introduction** (ch. 1) définissant le vivant, la méthode scientifique basée sur l'observation et la collection de faits, exposant la construction d'hypothèses et leur mise à l'épreuve de l'expérience, le rôle de l'intuition et les limites de la méthode scientifique et, enfin, brossant un vaste panorama de l'évolution du progrès scientifique remontant aux Grecs, passant par l'émergence des différentes disciplines de la biologie, et aboutissant à ses percées nous impliquant dans notre nature même comme l'identification et la manipulation de notre génome.

La première partie — les bases chimiques et cellulaires du vivant (23-112) — commence par « un peu de chimie simple » (ch. 2 portant sur les atomes, molécules, composés, les liaisons et les réactions), continue par la chimie du vivant (ch. 3 : inventaire des composés organiques, des molécules du vivant, des glucides aux acides nucléiques et à la structure et au mode d'action des enzymes), les fonctions de la cellule (ch. 4 : la théorie cellulaire, l'étude des cellules, les structures et les fonctions de la membrane plasmique ; les jonctions cellulaires) ; pénètre dans l'intérieur de la cellule (ch. 5 : description des compartiments, composants, organelles ; comparaison de la cellule procaryote et de la cellule eucaryote) ; et débouche sur les transformations de l'énergie (ch. 6 : respiration : un flux d'énergie, l'ATP, la glycolyse et les fermentations, la respiration aérobie, et ch. 7 : la photosynthèse : la phase lumineuse de photophosphorylation, la phase sombre de fixation du carbone, et la feuille comme organe de la photosynthèse).

La deuxième partie — la perpétuation de la vie (113-446) — commence avec la structure et la réplication de l'ADN (ch. 8 : composition des chromosomes, découverte de la structure de l'ADN, ADN et protéines, la duplication dans le noyau et dans les organelles, la réparation), passe à la transcription et à la traduction (ch. 9 : procaryotes versus eucaryotes, les ARN messagers, de transfert, ribosomiaux, le rôle des ribosomes dans la traduction, les erreurs et mutations) ; traite des gènes mobiles et de l'ingénierie génétique (ch. 10 : les plasmides et le facteur sexuel chez les bactéries ; les virus comme agents de transfert des gènes

viraux ou non viraux ; la transposition de gènes dans le génome même) ; analyse le contrôle de l'expression du génome (ch. 11 : le modèle Jacob-Monod d'induction du gène, la répression, la lysogénie chez le procaryote ; contrôle à la transcription et à la post-transcription, amplification des gènes chez les eucaryotes). Le ch. 12 étudie la reproduction cellulaire (les divisions cellulaires, la mitose, la méiose) ; le ch. 13 déroule le cours du développement des animaux (fécondation, développement embryonnaire et post-embryonnaire, croissance et naissance, mort), tandis que le ch. 14 analyse les mécanismes du développement des animaux (polarité de l'ovule, de l'oeuf, des blastomères, l'induction de l'embryogenèse, la formation des patrons de structure, la différenciation, la dédifférenciation et la régénération, l'organisation du développement neural) ; le ch. 15 porte sur l'immunologie (la réponse immunitaire, les cellules et organes du système immunitaire, la réponse humorale, la réponse cellulaire, la reconnaissance du soi, la déficience immunitaire acquise, les bases génétiques de la diversité des anticorps) ; le ch. 16 expose les problèmes de l'hérédité (hérédité monohybride, polyhybride et multigénique, pénétrance et expressivité, allèles multiples, mutations et allèles délétères, le sexe et l'hérédité, le linkage, les altérations chromosomiques, l'évaluation des résultats expérimentaux).

La troisième partie — biologie évolutive (447-530) — ne compte que deux chapitres : Variation, sélection, adaptation (ch. 17 : recombinaisons par voie de sexualité, la génétique des populations, la sélection naturelle, la sélection sexuelle, l'apparition de nouveaux allèles, les adaptations des plantes à la pollinisation, les adaptations défensives chez les animaux et les adaptations symbiotiques — commensalisme, mutualisme, parasitisme) et Spéciation (les unités de populations — dèmes, espèces, variation intraspécifique — ; la spéciation — isolement géographique et reproducteur, adaptation radiative, équilibres ponctués, le hasard et les patrons majeurs de l'évolution, les problèmes de l'espèce, les organismes non sexués, les espèces fossiles, les populations intermédiaires, les espèces allopatriques —) et Phylogenèse (la détermination des relations phylétiques, la taxonomie chimique, les convergences, la cladistique, la taxonomie moléculaire, la phylogenèse et la classification, les hiérarchies dans la classification, la nomenclature). Cette chute sur la phylogenèse amène ainsi la transition avec la partie suivante.

La quatrième partie — genèse et diversité des organismes (531-740) — débute par une reconstitution des origines et des premiers stades d'apparition et d'évolution du vivant (ch. 19 : les origines de la vie — de la formation de la terre aux possibilités de vie sur d'autres planètes —, l'évolution précambrienne, les règnes du vivant), passe à l'étude des virus et bactéries (ch. 20 : virus et viroïdes, les eubactéries — systématique, anatomie, métabolisme, rôle écologique et épidémiologique —, les archaeobactéries — méthanogènes, halophiles, sulfureuses, thermo-acidophiles —), des archaeozoaires et protistes (ch. 21 : archaeozoaires, systématique des protistes, protozoaires, protophytes, protomycètes), des chromistes et des plantes (ch. 22 : de l'unicellulaire au pluricellulaire, le passage au milieu terrestre avec les bryophytes et premières plantes vasculaires, les tissus et organes des plantes pleinement terrestres), des champignons (ch. 23 : zygo-, asco- et basidiomycètes). Le ch. 24 traite des animaux invertébrés (successivement, les porifères, radiaires, hypothèses sur les origines des eumétazoaires ; les acoelomates bilatéraux — les plathelminthes, les nemertiens gnathostomulides — ; la divergence entre protostomiens et deuterostomiens ; les protostomiens acoelomates — rotifères et nématodes — et coelomates — lophophores, mollusques, annélides, onychophores, arthropodes — les deuterostomiens, échinodermes et hémichordés ; les relations entre ceux-ci et les chordés) ;

le ch. 25 enfin traite des chordés (tuniciers, céphalochordés, les tissus — épithélium, tissus conjonctif, squelette et muscles — et les organes des vertébrés, la phylogenèse des vertébrés [agnathes, placodermes, chondrichthyens, osteichthyens, amphibiens et reptiles, oiseaux et mammifères], et enfin esquisse l'évolution de l'humanité [fossiles, races, interactions entre le biologique et le culturel]). Ce panorama de la diversité des formes du vivant fournit le matériel de réflexion pour la partie suivante.

L'énorme **cinquième partie — la biologie des organismes** (741-1194) — porte sur les fonctions métaboliques des systèmes organiques. Successivement : fabrication et traitement des nutriments par les plantes et autres autotrophes (ch. 26) ; obtention et traitement des aliments chez les animaux et autres hétérotrophes (champignons) (ch. 27) ; les échanges gazeux (ch. 28) ; les solutions chez les plantes terrestres, chez les animaux aquatiques, chez les animaux terrestres ; la conservation de l'eau ; les transports internes chez les unicellulaires et les plantes (ch. 29 : les solutions chez les plantes vasculaires : structures des tiges, le xylème, le phloème, le transport de la sève ; le transport des solutes, le cycle de l'eau) ; les transports internes chez les animaux (ch. 30 : la circulation chez les insectes, chez les vertébrés, la régulation de la température, le sang humain) ; la régulation des fluides corporels (ch. 31 : les fluides extracellulaires chez les plantes, le rein des vertébrés, les problèmes d'excrétion et l'équilibre de l'eau et des sels chez les animaux ; les organes et mécanismes excréteurs chez les animaux, les bases cellulaires du transport actif des ions) ; le développement des plantes et son contrôle chimique (ch. 32 : le développement d'un angiosperme — graine, germination, croissance, différenciation ; les hormones — auxines, gibberellines, cytokines, inhibiteurs, éthylène — et la croissance ; le photopériodisme et la floraison) ; les contrôles chimiques chez les animaux (ch. 33 : les hormones chez les invertébrés et chez les vertébrés : catalogues et fonctions ; mécanismes de l'action des hormones ; les médiateurs chimiques et l'évolution des hormones) ; les hormones et la reproduction chez les vertébrés (ch. 34 : processus de la reproduction par voie de sexualité ; les systèmes reproducteurs humains masculin et féminin ; le contrôle hormonal de la gestation, de la naissance, de la lactation) ; les systèmes nerveux (ch. 35 : organisation et évolution du système nerveux, le mode d'action des neurones, les voies nerveuses chez les vertébrés — arcs réflexes et système nerveux autonome ; le contrôle neural des comportements complexes : le vol des insectes, l'alimentation chez l'aplasie) ; la réception sensorielle et le traitement des informations (ch. 36 : structure des récepteurs et mécanismes de la perception — les récepteurs cutanés, les sens proprioceptifs et viscéraux, les sens du goût et de l'odorat, la vision, l'audition, l'équilibre, les spécialisations sensorielles : infrarouge, électrique, champ magnétique — ; les traitements de l'information et l'évolution du système nerveux des vertébrés ; l'encéphale des mammifères) ; les muscles (ch. 37 : les squelette externes et le squelette interne ; les dispositifs musculaires ; la physiologie de l'activité musculaire) ; et, enfin, le comportement (ch. 38, 30 p. : les fondements du comportement, les programmes moteurs, les motivations, pulsions et impulsions, les communications, les apprentissages — par conditionnement sélectif, culturel — la navigation chez les oiseaux) ; on notera que ce chapitre est regroupé ici de telle façon qu'il coiffe la partie consacrée à la biologie des organismes.

La **sixième et dernière partie — écologie** (1115-1194) — débute par l'écologie des populations et des communautés (ch. 39 : la population comme unité structurelle et fonctionnelle — taille, densité, répartition, croissance, régulation, organisation sociale —, les communautés biotiques : diversité, stabilité,

succession, concept de climax), continue par les écosystèmes et la biogéographie (ch. 40 : économie des écosystèmes : flux d'énergie, cycles des matériaux, les sols ; la biosphère : climat, biomes, évolution des régions biogéographiques, la dispersion et l'expansion des espèces).

Chaque chapitre se termine par une série de questions d'étude, permettant de vérifier le degré d'assimilation de la matière vue ; par des concepts à méditer et à approfondir, pour susciter la réflexion et un approfondissement et, à cet effet, par des suggestions de lectures. Contrairement à un usage qui se répand, les auteurs ont renoncé ici à composer des questions à choix multiple, jugées inefficaces comme instrument d'étude. Les illustrations ne sont jamais « gratuites » mais sont soigneusement choisies pour éclairer et compléter le texte, voire pour « dramatiser » un thème ou un problème. Le manuel se clôt par une classification des formes du vivant, un glossaire de plus de trente pages, un index des termes techniques utilisés dans le texte.

CONCLUSIONS

Ces six ouvrages sont d'excellente qualité et illustrent parfaitement cette conception intégrative de la biologie que nous nous efforçons de perpétuer et de maintenir vivace à Liège, où elle connut une éclosion précoce. Selon cette conception, la biologie s'interroge sur l'unité et la diversité du vivant, analyse les structures et les mécanismes fondamentaux communs à tous ses représentants, autant que les mécanismes de la variation qui a conduit à la diversité s'exprimant au travers des cinq règnes, complémentaires quant à leurs rôles dans les écosystèmes ; elle traque et cherche à vérifier les hypothèses quant aux premières formes d'apparition des molécules organiques à l'ère prébiologique aux tout débuts de l'histoire de notre planète, retrace les étapes de la complexification et de l'évolution des vivants ; s'inquiète de la disparition des espèces, de l'appauvrissement de la biodiversité, de la dégradation des écosystèmes et de notre environnement.

Ces manuels, qui prétendent tous tenir cette gageure d'exposer ces thèmes centraux de la biologie, ne diffèrent que par le détail des plans d'intégration et du découpage en parties, unités de lecture et chapitres, comme par l'agencement et le regroupement de ceux-ci ; en singulariser un par rapport aux autres relèverait d'affinités électives, de sympathies de spécialistes. Dans son plan général, chacun a été conçu pour faciliter une vision fonctionnaliste, évolutionniste, intégrative du vivant, des niveaux d'étude et modes d'approche possibles et complémentaires. Ils visent à montrer à l'étudiant et au lecteur comment une science se construit, se développe, se remet en question.

Le HARRIS et le HICKMAN *et al.* sont des manuels de zoologie ; ils ne retiennent de la botanique que ce qui, de l'étude des plantes, permet d'expliquer des phénomènes dont dépend l'ensemble de la communauté biologique (photosynthèse, génétique, écosystème) ; la part réservée à l'examen des taxa animaux est fort importante. Les quatre autres, qui sont des manuels de biologie générale, font une large place à l'étude des végétaux pour eux-mêmes. Le STARR et TAGGART, très complet, se garde d'être trop informatif et se veut surtout

formatif. Le ARMS et CAMP, qui se veut très (trop ?) complet, s'organise en un plan très classique qui privilégie l'information rigoureuse, notamment dans le domaine fonctionnel, mais le côté intégratif tend à être masqué par cette abondance de données. Il est, en tout cas, le plus encyclopédique. Le CAMPBELL est très vivant, original, ouvert, et revêtera pour certains le mérite d'être l'oeuvre d'un botaniste, qui manifeste sa volonté de montrer comment des phénomènes étudiés chez des plantes apportent des réponses à des phénomènes, à des mécanismes intéressant toutes les formes de vivant. Le KEATON/GOULD est sans doute celui qui pousse le souci d'intégration le plus loin, trop loin parfois. Pourquoi en effet vouloir traiter des fluides et transports internes chez les plantes et chez les animaux dans un même chapitre ? Ce sont quand même des règnes différents, et la diversité existe ! Ce parti pris d'intégration conduit plutôt à de la confusion, à une sorte de fourre-tout. On a l'impression que les GOULD ont été appelés à la rescousse comme *rewriters* pour restaurer et mettre au goût du jour le monument historique qu'était le KEATON.

Si l'ordre du jour est à l'intégration, le choix de l'illustration de couverture, s'il répond à des impératifs de marchandisage, est très significatif de ce que auteurs et éditeurs considèrent comme évoquant le mieux leur conception du thème central de la biologie et le fil conducteur de leur ouvrage. Pour HARRIS in *Concepts in Zoology*, c'est une photo d'éléphants et de zèbres à l'abreuvoir dans une savane desséchée au pied d'une montagne. Je jugerais l'Amposeli au Kenya, au pied du Kilimandjaro... ; pour HICKMAN *et al.* in *Integrated principles of Zoology*, c'est un harem d'impalas se détachant comme une frise sur la crête d'une savane sur fond de ciel bleu... ; chez STAR et TAGGART — *Biology : The unity and diversity of life* —, la photo d'un faucon des Galapagos posé sur le bord d'un cratère sur fond de fumeroles volcaniques est doublement symbolique des origines de la vie et du rôle des Galapagos dans la genèse des conceptions darwiniennes en matière d'évolution. Pour ARMS et CAMP — *Biologie* —, c'est une stylisation de lignes ramifiées ou en réseau pouvant représenter, du moins c'est mon imagination qui travaille, des filaments de macromolécules, des ramifications pulmonaires ou trachéennes, des radicelles ou des gorgones, voire des relations populationnelles ou phylétiques... ; CAMPBELL — *Biology* — qui tient à insister sur les extrapolations que l'on peut faire à des problèmes de biologie générale à partir de l'étude de ceux-ci chez les végétaux, a tout simplement choisi une photo d'un pied de fleurs vivant dans un site assez aride du parc national Yosemite en Californie. L'illustration la plus originale est certes celles du KEATON/GOULD dont le titre — *Biological Science* — est constitué lettre par lettre, et pour chacune, de l'agrandissement de motifs observés sur les ailes de papillons du monde ; la diversité des formes et couleurs de ces signaux visuels démontre la richesse de la variation sur laquelle la sélection peut exercer son action et pointe ainsi les facteurs clés de l'évolution.

Ce thème de l'évolution est omniprésent. Tous ces praticiens de la biologie ressentent la nécessité d'une meilleure connaissance des grands principes de la systématique et de la phylogénie. Ce thème est en outre justifié explicitement, chez HICKMAN *et al.* et chez CAMPBELL par la lutte de plus en plus aiguë qui oppose aux Etats-Unis évolutionnistes et créationnistes ; les débats d'idées entre les premiers sur tel ou tel aspect des mécanismes et des rythmes de l'évolution, débats qui sont une forme de vitalité et de richesse, sont interprétés par les seconds comme une preuve de la faiblesse de la théorie de l'évolution, d'où la nécessité de réexpliquer sans cesse la genèse des idées et des hypothèses et la vérification des interprétations, comme la distinction à faire entre faits incontournables et hypothèses à tester.

Dans cette chronique paraissant dans une revue d'éthologie, il est intéressant, s'agissant de la structure et du découpage de l'ouvrage en parties, unités de lecture et chapitres, de comparer la place et les développements réservés à l'étude du comportement. Ceux-ci expliquent très bien tout à la fois le rôle charnière du comportement — celui-ci ne constitue-t-il pas en effet l'interface entre l'animal et son milieu ? — mais aussi une certaine perplexité : où les placer ? Deux écoles apparaissent ici, toutes deux très respectables et justifiables, dont l'une privilégie les aspects relationnels et l'autre les aspects fonctionnels. Trois manuels situent l'étude du comportement dans ou à côté de l'écologie, les trois autres le situent comme sommet ou aboutissement de l'étude des systèmes fonctionnels.

Ainsi, pour HARRIS (*Concepts in Zoology*), comportement, éthologie, sociobiologie, constituent un des quatre chapitres de l'unité : relations des organismes entre eux avec l'environnement (écologie ; causes de l'évolution ; origine de la vie et processus de l'évolution ; comportement) ; l'aspect relationnel est privilégié. Chez STARR et TAGGART, comportement animal et comportement social couvrent deux chapitres en fin de la huitième partie intitulée écologie et comportement. C'est une disposition susceptible d'inciter des écologistes à prendre davantage en compte le rôle du comportement individuel et de groupe dans l'économie des écosystèmes. Dans CAMPBELL enfin, l'éthologie est considérée comme une partie de l'écologie, partie non-accessoire mais comme celle qui ouvre l'écologie sur la biologie générale. Le chapitre sur le comportement clôt en effet la partie dévolue à l'écologie, et est présenté comme un domaine idéal pour illustrer la relation entre l'écologie et les sciences naturelles et pour faire comprendre à l'étudiant l'importance de son programme général de formation puisque comprendre le comportement implique que l'on connaisse la systématique, la génétique moléculaire comme celle des populations, l'ontogenèse, la physiologie du système nerveux et des organes des sens, l'endocrinologie, etc. On l'a déjà dit, chacune des huit parties de l'ouvrage de CAMPBELL est placée sous le tutorat moral d'une personnalité longuement interrogée sur ses travaux et conceptions ; il est éclairant de l'importance que CAMPBELL attribue à l'éthologie que la personnalité emblématique de cette huitième partie de l'ouvrage intitulé Écologie soit Jane GOODALL invitée à présenter ses travaux sur le comportement et la structure sociale des chimpanzés à la *Gombe Stream River Reserve* en Tanzanie.

L'autre option est de placer l'étude du comportement comme aboutissement de l'étude des systèmes fonctionnels. Dans le HICKMAN (*Integrated principles of Zoology*), le chapitre sur l'étude du comportement fait suite à six autres consacrés à des systèmes fonctionnels (support, protection et mouvement ; homéostasie ; fluides internes ; nutrition et digestion ; coordinations nerveuses ; coordination chimique) dans la quatrième partie dévolue au fonctionnement du vivant. Ce chapitre privilégie l'étude de la causalité (causes immédiates et causes ultimes), les approches expérimentales, la génétique, les apprentissages et les communications. Si les aspects fonctionnels sont donc mis en exergue, le chapitre est coupé par contre des aspects populationnels et environnementaux qui sont traités dans la cinquième partie. Chez ARMS et CAMP (Biologie), le comportement trouve place dans la substantielle deuxième partie du tome 2 vouée à la biologie animale et qui compte une succession de chapitres exposant les systèmes fonctionnels ; il y fait suite à l'étude du système nerveux, des organes des sens, du mouvement, des hormones. L'écologie, par contre, constitue la cinquième partie du tome 1 intitulée Biologie générale. Dans le KEATON/GOULD enfin, le comportement est étudié dans un chapitre qui coiffe

l'énorme cinquième partie consacrée à la biologie des organismes et qui passe en revue tous les systèmes fonctionnels. Cette vue fonctionnaliste du comportement de l'animal considéré comme un tout, après l'étude des différentes fonctions de l'organisme, assure la transition vers la sixième partie consacrée à l'écologie ; c'est là une position charnière qui situe bien l'éthologie dans le concert des disciplines de la biologie.

Ainsi, l'étude du comportement trouve sa place, selon les auteurs, dans ou à la lisière d'ensembles fonctionnalistes ou relationnels. Ces choix sont justifiables. Ils montrent bien la position clé de notre discipline, à l'intersection des sciences d'analyse et des sciences de synthèse. Justice est ainsi rendue, petit à petit, dans ces manuels à large diffusion, à l'étude du comportement, cet ensemble de moyens par lesquels l'animal résoud les problèmes que lui pose son environnement biologique et abiotique pour vivre, survivre et s'y reproduire. Ce n'est certes pas dans cette chronique qu'on se plaindra de cette évolution !