

Analyses et synthèses bibliographiques

La revue des livres

ALBERTS, Bruce, Dennis BRAY, Julian LEWIS, Martin RAFF, Keith ROBERTS and James D. WATSON, 1983

Molecular Biology of the Cell

ISBN 0-8240-7282-0; cartonné : \$ 35.95; plastifié : \$ 27.00; 21,5 x 27,8 x 4,2 cm; XXXIX + 1.146 + 35 pages.

Garland Publishing Inc., New-York and London.

Distributeur pour l'Europe : European Book Service : Flevolaan, 36-38, 1382 JZ Weesp, NL.

Les auteurs, qui sont médecin, biologiste, chimiste de formation, qui ont abordé la biologie cellulaire aux niveaux biochimique, biophysique et cytologique, et qui ont bénéficié ici de la lecture critique de nombreux collègues spécialistes des diverses techniques et disciplines mais aussi et surtout de celle d'étudiants chargés de détecter les passages manquant de clarté, nous livrent dans cette énorme brique, émergeant de la masse des données accumulées en vingt-cinq ans dans une multitude de laboratoires, une synthèse des principes fondamentaux du fonctionnement des cellules vivantes. Conçu avant tout pour les étudiants en médecine et disciplines connexes et pour le lecteur curieux de la biologie humaine, il est centré surtout sur la cellule eucaryote, sans négliger toutefois les apports méthodologiques, expérimentaux et conceptuels issus de la bactériologie et de la virologie.

Les deux première parties, centrées sur la structure et le fonctionnement de la cellule, respectent la conception et la facture devenues classiques depuis que la microscopie électronique et les techniques de fragmentation par ultra-centrifugation ont permis de jeter un pont entre la biochimie et la cytologie. La première partie, toutefois, et c'est assez neuf dans un ouvrage pour étudiants en médecine, débute par les hypothèses sur la formation et la complexification des biomolécules au stade prébiologique, le passage au stade cellulaire avec les premiers procaryotes, l'évolution vers les eucaryotes et enfin vers les pluricellulaires. Les autres chapitres détaillent la composition chimique du vivant, les problèmes d'énergie et les séquences métaboliques, puis les structures et fonctions des macromolécules, spécialement le couple acide nucléique-protéine; le dernier chapitre de cette première partie expose la panoplie des techniques dont dispose le biologiste : microscopie, ultracentrifugation, culture de cellules et tissus, analyse séquentielle automatique, utilisation de molécules marquées et de sondes moléculaires; il convient en effet que l'étudiant réalise par quels raffinements d'approches indirectes et d'astuces on arrive à une image synthétique de la structure et du fonctionnement cellulaires. La seconde partie aborde et analyse ceux-ci. Les différents

compartiments cellulaires sont décrits, "démontés" et "remontés" tour à tour : membrane, organites et organelles : ribosome et synthèse des protéines, mitochondrie et maîtrise de l'énergie, chloroplaste et photosynthèse, noyau et divisions cellulaires. L'émission et la réception de messages chimiques, bases de l'intercommunication cellulaire, sont abordées ici. La troisième partie est plus originale dans la mesure où, contrairement à l'habitude dans les ouvrages de biologie cellulaire, elle s'attache à exposer les problèmes de synchronisation et de coordination des cellules considérées comme faisant partie de communautés interactives chez les pluricellulaires et insiste particulièrement sur les aspects développementaux, la différenciation cellulaire et tissulaire, l'immunologie, la neurobiologie.

Le texte est toujours simple, tout en intégrant les notions les plus récentes, et il s'appuie systématiquement sur un jeu de photographies au microscope électronique, de schémas, de modèles permettant de visualiser composition et structure moléculaires d'une part, fonctionnement cellulaire d'autre part. Compte tenu de la très vaste diffusion de l'ouvrage, on peut compter qu'il sera régulièrement mis à jour. L'entreprise constituera ainsi pour de nombreuses années la référence en biologie moléculaire et cellulaire.

J.CI. RUWET

AUSTIN, C.R. and R.V. SHORT, 1984

Reproduction in Mammals. Vol. 4 : Reproductive fitness

ISBN 0-521-31984-6; plastifié; 8.95 £ ; 17,3 x 24,5 x 1,4 cm; XI + 241 pages; Cambridge University Press, Cambridge, 1984, seconde édition.

Ce livre s'inscrit dans une série de huit volumes sur la reproduction des mammifères, commencée en 1972 et dont le dernier-né, consacré à la sexualité humaine, date de 1980. Les éditeurs ont entrepris une révision des premiers tomes de la série. Douze ans en effet séparent l'édition initiale du volume 4 intitulé alors **Reproductive Patterns**, et sa présente version profondément rajeunie; le plan et les thèmes ont été respectés mais le découpage a été revu (7 chapitres au lieu de 5); les auteurs ont changé (il n'en reste que deux de la version originale), le tout a été mis à jour.

Les mammifères occupent une grande variété de milieux sur la planète et leur adaptation radiative aboutit à une grande diversité de types morphophysiologiques : animaux de très petite taille à courte espérance de vie d'une part, animaux de grande taille et longévives d'autre part pour ne citer que des extrêmes. Les contraintes phylogénétiques et celles du milieu ont contribué à modeler une grande diversité de mécanismes physiologiques, comportementaux et démographiques pour ajuster les stratégies de reproduction des espèces. L'objet de cet ouvrage est de poser les problèmes, de dégager des principes généraux, et notamment d'établir les relations existant entre la taille, l'espérance de vie, l'âge de la puberté et de la première portée, la durée de la gestation, l'importance, l'espacement et le nombre des portées, la durée de la vie reproductrice, ainsi que de comprendre les mécanismes physiologiques, les contrôles environnementaux, les adaptations comportementales et les contextes sociaux qui concourent au succès de la reproduction des espèces.

Le premier chapitre traite des stratégies de reproduction sur les plans démographiques et sociaux. Le deuxième chapitre s'arrête aux différences spécifiques du mécanisme de la reproduction, notamment quant au

taux d'ovulation, à la mortalité des embryons, à la durée de la gestation, y compris le phénomène de la diapause, à l'espacement et l'importance des portées, etc. Le chapitre trois envisage ces problèmes sous l'angle du contrôle génétique, aborde la co-variation du mâle et de la femelle, examine les raisons du dimorphisme sexuel. Le chapitre quatre, consacré au contrôle environnemental de la périodicité de la reproduction, fait une large part à l'influence sur la physiologie des variations de la photopériode, sans oublier les variations saisonnières de la température, de la pluviosité, de l'alimentation, ni les facteurs sociaux de stimulation et synchronisation; le rôle de l'homme est mis en exergue dans le contrôle de la reproduction des animaux domestiques. Le chapitre 5, substantiel, traite du comportement sexuel mâle et femelle, des systèmes sexuels dans lesquels ceux-ci évoluent et se rencontrent, de l'investissement et des comportements parentaux, des relations mère-enfant, de l'importance du cadre social pour le développement psychophysiologique de la sexualité du jeune et de son aptitude parentale future. Le chapitre six traite des facteurs immunologiques de l'aptitude reproductrice; il s'arrête au paradoxe que constitue l'allogreffe fœtale, explique le transfert passif d'immunité de la mère au fœtus via le placenta puis le lait, évoque l'immunopathologie de la reproduction et notamment la relation entre immunité et infertilité, et envisage le contrôle immunitaire de la fertilité, en d'autres termes la mise au point d'un vaccin anticonceptionnel. Le septième chapitre termine logiquement l'ouvrage par la sénescence anatomophysiologique du système reproducteur.

L'ensemble est très clair, stimulant, élégamment illustré de plus de 130 graphiques et dessins au trait.

J.CI. RUWET

BOAKES, Robert, 1984

From Darwin to Behaviorism. Psychology and the minds of animals.

ISBN 0-521-28012-5; broché-plastifié; 18,6 x 24,7 x 1,7 cm; 14 + 280 p. Cambridge University Press. £ 15.00; \$ 19.95.

Ce livre, fort utile pour comprendre les racines et les fluctuations des débats sur toutes les questions relatives à la psychologie comparée, retrace les idées et les théories qui, tantôt ont rassemblé, tantôt ont opposé l'évolutionnisme et la psychologie et accorde toute son attention aux recherches en psychologie animale qui ont le plus influencé les concepts en psychologie humaine. Il se concentre sur la période allant de 1870 à 1930. A partir de 1870 parce que c'est à dater de ce moment que, sous l'influence des théories de l'évolution qui revigoraient la zoologie et l'anthropologie, l'étude du comportement est posée dans un contexte et dans une perspective évolutionnistes. Jusque 1930 seulement parce qu'au-delà de cette date, les développements de la psychologie expérimentale et comparée sont tels qu'il eût fallu exposer dans le détail des concepts, théories, procédures expérimentales et recourir à un langage accessibles aux seuls spécialistes. L'ouvrage tente de resituer l'évolution des idées en se concentrant, selon les besoins, tantôt sur le travail scientifique lui-même, tantôt sur la vie et la carrière des chercheurs, tantôt encore sur le climat intellectuel et la société du moment. Les chapitres ne se succèdent pas selon la chronologie mais sont organisés autour d'un certain nombre de thèmes, ce qui implique un certain nombre de retours en arrière, à l'occasion de chaque chapitre, ainsi qu'un certain nombre de redites et de chevauchements, d'un chapitre à l'autre.

Le premier chapitre - **évolution mentale** - plante le décor où apparaissent et s'imposent les idées sur le transformisme et sur l'évolution mentale de l'animal et de l'homme, et examine l'influence réciproque et l'influence sur leur époque des premiers théoriciens de l'évolution : Jean-Baptiste LAMARCK (1744-1829), Alfred WALLACE (1823-1913), Charles DARWIN (1809-1882), Herbert SPENCER (1820-1903), Thomas HUXLEY (1825-1895). L'idée qui s'impose est que le transformisme conduit à la diversification des espèces; la nuance, entre LAMARCK et DARWIN, est que pour le premier, il y a intergradation entre toutes les formes de vie, tandis que pour le second, il y a disruption de celles-ci en diverses lignées, les formes survivantes qui nous sont contemporaines étant séparées. En dépit de quoi, l'accord s'établit à ce moment sur le fait qu'il y a continuité et non rupture entre l'animal et l'homme, y compris sur le plan du développement mental. L'influence de LAMARCK quant à l'hérédité des caractères acquis se retrouve dans la façon dont DARWIN et SPENCER considèrent d'un même oeil et les instincts et les acquisitions devenues des habitudes spécifiques. LAMARCK et DARWIN sont l'un et l'autre des environnementalistes avant la lettre qui, dans la sélection, attribuent un rôle prééminent au milieu. Cette attitude culmine avec BAINE (1818-1903) et l'observation du perfectionnement des actes. C'est plus tard qu'on examinera davantage les déterminants héréditaires du comportement, sous l'influence en particulier des expériences de SPALDING (1840-1877), notamment celle qui montre qu'un poussin néonate peut interagir de manière complexe avec son environnement sans aucune expérience sensorielle préalable. Alexander BAINE fut le premier psychologue à avoir érigé en principe l'étude expérimentale des relations entre le comportement et le système nerveux et à avoir utilisé l'expression "par essai et erreur" pour désigner un processus acquis d'ajustement au milieu. Herbert SPENCER est quant à lui le fondateur de la psychologie comparée du système nerveux, des formes les plus simples au cerveau humain, classés selon une échelle de complexité croissante sous-tendant, successivement : les réflexes, les instincts, la mémoire, le raisonnement. Toutefois, SPENCER et BAINE définissent l'objet de la psychologie comme l'étude des opérations subjectives en rapport avec le fonctionnement du cerveau, alors que pour SPALDING et HUXLEY, la psychologie ne pourra progresser que si elle recherche les corrélations entre le fonctionnement du système nerveux et des actes observables, et non des opérations mentales. Cette dernière attitude suscite l'objection que si l'homme doit, au même titre que l'animal, être traité comme une machine dont les actes ne sont compréhensibles qu'en fonction d'expériences présentes et passées, alors, il n'y a pas de place pour le libre arbitre et la morale. Cette attitude, toutefois, constituera 50 ans plus tard le point de départ du behaviorisme.

Le deuxième chapitre - **intelligence et instinct** - montre le lien, mais aussi l'évolution des idées, de DARWIN à ROMANES (1848-1894) et de celui-ci à MORGAN (1852-1936). Pour le premier et ses défenseurs comme HUXLEY, l'étude du comportement animal est le fondement de la psychologie; pour les autres, ce n'est qu'un succédané de la psychologie humaine. Dans le dernier quart du siècle, le fait de l'évolution est accepté; celle-ci est une notion répandue, et on replace la compréhension du fonctionnement du système nerveux dans le cadre de l'évolution. Mais on est loin de la continuité qu'avaient imaginée DARWIN et HUXLEY; pour George ROMANES et Loyd MORGAN, la compréhension de ce qui se passe dans le cerveau d'un animal ne peut se déduire que par analogie avec l'expérience humaine vécue, l'introspection étant alors le seul moyen d'analyser les opérations mentales. Pour MORGAN, la psychologie comparative demeure un sous-produit de la psychologie basée quant à elle sur

l'analyse de l'expérience subjective. Cette attitude conduit, à la fin du siècle, et contrairement à ce que laissait supposer le succès des théories évolutionnistes, à ce qu'on souligne avant tout l'immensité du fossé qui sépare les animaux et l'homme, considéré comme la seule espèce à avoir largement échappé à la sélection, et considéré non seulement comme le sommet et le fleuron de l'évolution, mais aussi comme étant d'essence supérieure, et relevant d'un ordre différent. Les tenants de cette attitude insistent sur l'importance pour l'homme des expériences vécues et des traditions culturelles. Dans ce climat général, Francis GALTON (1822-1911) insiste quant à lui sur l'héritage biologique plus que sur le culturel; il recommande de fonder les observations sur des tests précis, appliqués à des populations importantes, et de les traiter statistiquement.

Le troisième chapitre - **psychologie expérimentale et habitudes** - met en exergue l'influence qu'auront sur le travail expérimental d'un THORNDIKE aux Etats-Unis les développements de la psychologie expérimentale dans l'université allemande au début du siècle. Le monde universitaire allemand baigne dans le culte de la science pure, au point de mépriser toute recherche d'applications; le modèle admiré est la recherche fondamentale en chimie et en physique, où on ne se fie qu'aux conclusions déduites d'expériences soigneusement délimitées et contrôlées. Dans la foulée et sur le modèle de la physiologie, la psychologie se concentre sur une approche réductionniste en laboratoire; elle n'a plus rien d'une science naturelle.

L'importance accordée aux réflexes dans l'étude de la causalité des comportements, en particulier au sein de cette école allemande, remonte à DESCARTES (1596-1650). Le quatrième chapitre - **les réflexes et le système nerveux** - souligne la profonde et durable influence de celui-ci et de son concept de l'animal-machine, dont les comportements les plus complexes sont réductibles à des réactions automatiques à des stimulations du milieu; s'agissant de l'homme, DESCARTES distingue la machine corporelle de l'âme. Du fait de la similitude des structures, l'étude du corps des animaux est précieuse à la compréhension du corps humain, mais du fait de la dualité du corps et de l'âme, l'étude du comportement des animaux est sans utilité pour la compréhension du psychisme humain. De la METTRIE (1709-1751), d'abord partisan de ces conceptions, s'en éloigne (l'histoire naturelle de l'âme, 1745); il n'admet finalement plus la dualité du corps et de l'âme : la pensée, le raisonnement, le psychisme ont une base organique; il souligne la continuité non seulement corporelle mais aussi mentale entre l'animal et l'homme. Ce point de vue sera amplifié et consolidé par les chercheurs anglais qui, à partir de HARTLEY (1705-1757), se mettent à l'étude du corps des animaux pour comprendre l'évolution de l'homme. De DESCARTES à Johannes MUELLER et l'école des physiologistes de Berlin, dont Théodore SCHWANN, fondateur de l'école liégeoise de physiologie, fut un disciple, la filiation est évidente. Certes, à ce moment, on en connaît bien davantage qu'au temps de DESCARTES sur le fonctionnement du système nerveux : on connaît la structure de la moelle épinière, l'activité électrique du cerveau, la vitesse de la conduction de l'influx, la distinction entre système nerveux sensoriel et moteur, le principe de l'arc réflexe. L'analyse des facteurs de causalité du comportement requiert la mise au point d'expériences précises. Mais comme au temps de DESCARTES, on rejette toujours toute idée de spontanéité du comportement; toute activité du système nerveux ne peut se concevoir qu'en tant que réponse à une stimulation provenant de l'extérieur du système nerveux lui-même. Dans le prolongement de cette école de physiologistes de Berlin, SECHENOV (né en 1829) s'engage plus avant et déclare

étudier la physiologie du système nerveux des animaux pour comprendre la psychologie de l'homme. Il peut être considéré comme le fondateur de l'école russe de psychophysiologie où s'illustrera PAVLOV.

Le cinquième chapitre - **les réflexes conditionnés** - est entièrement consacré à cette école russe de psychophysiologie et à la place d'Ivan PAVLOV (1849-1936) dans l'histoire de la psychologie. Celle-ci tient surtout au fait que si PAVLOV ne fut pas le premier à souligner l'importance du lien entre le fonctionnement du système nerveux et des événements circonstanciels et des opérations spéculatives, il fut le premier à expérimenter et à établir un lien physiologique entre les relations inscrites dans l'organisation anatomo-physiologique de l'animal et des événements circonstanciels indépendants et sans signification au départ. Le chapitre décrit dans le détail le contexte dans lequel prennent place les premières recherches de PAVLOV, et la façon dont son intérêt se déplaça de l'étude du fonctionnement du système digestif vers l'étude des réflexes, qui sont à la base de sa conception naturaliste de la psychologie. L'analyse du cadre dans lequel évoluèrent ces idées montre que si la découverte du réflexe conditionné est à mettre à l'actif de cette équipe, c'est grâce au génie de PAVLOV mais aussi parce que celle-ci disposait plus que toute autre au monde de l'infrastructure et de la méthode de travail appropriés. L'influence de PAVLOV sur une intelligentsia avide de secouer les contraintes de l'autocratie est bien soulignée.

Le sixième chapitre - **la psychologie comparative et les débuts du behaviorisme** - montre comment, au tournant du siècle, le manifeste behavioriste de WATSON va mettre fin au dernier reliquat de la vieille dualité cartésienne du corps et de l'âme : à la fin du XIX^e en effet, on distingue encore couramment d'une part, les actions simples, fréquentes, devenues des habitudes inconscientes et automatiques, et d'autre part, les actions complexes qui résulteraient d'un raisonnement, d'une opération mentale consciente, considérés comme des facteurs de causalité, et dont l'étude doit constituer le champ d'action de la psychologie. Or, au début du XX^e siècle, aux Etats-Unis, les travaux qu'ils consacrent à l'organisation inférieurs conduisent LOEB et JENNINGS, malgré leurs divergences, à la conclusion que la notion de conscience doit être exclue de l'analyse du comportement en tant que facteur de causalité. Il n'est pas indifférent que convergent vers cette conclusion commune deux chercheurs que bien des choses opposent : LOEB est issu de l'école de physiologie allemande; il ne se fie qu'aux résultats d'expériences rigoureusement contrôlées et en généralise les conclusions; JENNINGS est un darwinien qui, bien que se basant sur des manipulations expérimentales, demeure capable de s'en extraire et d'envisager les choses dans un contexte plus large. Or, cette nouvelle attitude va s'étendre aux animaux supérieurs à partir du moment où on se rend compte que des comportements qu'on avait considérés comme mus par une opération mentale sont en fait le résultat d'apprentissages par essais et erreurs. C'est notamment la position de THORNDIKE, pour qui toute intelligence non humaine peut et doit être expliquée sur la base de l'élaboration de connections stimulus-réponse (S-R). Le mouvement va s'amplifier et LOEB comme JENNINGS vont faire des émules : comme le second, YERKES place ses travaux dans une perspective évolutionniste; tandis que comme le premier, WATSON se concentre exclusivement sur l'analyse expérimentale de la formation de comportements complexes par l'ajustement de petites habitudes acquises. Pour lui, il n'y a pas de facteurs centraux de détermination du comportement; pensées, sentiments, motivations peuvent être analysés en termes de différentes formes de stimulations périphériques. Considérer la complexité-

même des comportements serait régresser vers une psychologie philosophique. Or, pour WATSON, l'étudiant en psychologie a aussi peu besoin de philosophie que l'étudiant en physique ou en chimie... On sait qu'on est revenu aujourd'hui de cette forme d'extrémisme. PRIGOGINE, prix Nobel de chimie, ne se réclame-t-il pas aujourd'hui de la philosophie ?

Le septième chapitre rompt résolument avec le behaviorisme, puisqu'il détaille les études - celles de W. KOEHLER et de R. YERKES - portant sur **l'aptitude des grands singes à résoudre des problèmes neufs et à atteindre un but**. Pour DESCARTES, il était évident que les grands singes n'étaient pas doués de pensée puisqu'ils ne produisent rien de comparable au langage articulé et sont incapables de résoudre des problèmes. Pour ROMANES au contraire (*Animal Intelligence*, 1882), il est évident que tant par leur intelligence que par leur anatomie, les grands singes se rapprochent très près de l'homme. Pendant le premier quart du siècle, indépendamment l'un de l'autre, et bien qu'un projet de rencontre fut élaboré mais que la guerre rendit impossible, W. KOEHLER à Tenerife et R. YERKES aux Etats-Unis, en Californie d'abord, en Floride ensuite, vont mener à bien des expériences sur l'intelligence des chimpanzés et des orangs-outans, car ils sont insatisfaits par le réductionnisme où THORNDIKE a conduit la psychologie expérimentale.

Les travaux de KOEHLER à Tenerife pendant la première guerre l'amènent à la conviction qu'un chimpanzé peut trouver soudainement la solution d'un problème, non à la suite d'une simple association, ou par chance, mais par un processus logique interne, à la suite d'une restructuration brusque de la perception de la situation : c'est l'Einsicht ou l'Insight, l'illumination. KOEHLER attribue la performance à la meilleure appréhension visuelle des primates. Cela le conduit, lorsqu'il sera de retour à Berlin vers 1920, à approfondir l'étude de la perception visuelle, ce qui implique l'affinement de la neurophysiologie, et à la formulation de la théorie de la Gestalt.

R. YERKES de son côté s'intéresse au processus d'idéation. Souhaitant disposer d'un matériel animal plus fiable que les singes des zoos, il s'efforce de créer un Institut de Psychologie comparée d'abord, un Institut de Primatologie ensuite. Pendant un congé sabbatique à Santa Barbara, il monte des expériences comparables à celles de KOEHLER (atteindre une banane placée hors de portée en empilant des caisses ou en emboîtant des bâtons) et suggère que les singes sont capables d'une forme de raisonnement. Plus tard, il s'efforce de leur enseigner un langage articulé; devant l'évidence de l'insuccès, il suggère qu'il serait avantageux d'essayer de leur apprendre à utiliser les mouvements de leurs doigts pour communiquer par geste, comme le font les sourds-muets; on sait le succès que connaîtra ce genre de tentative quarante ans plus tard ! Ayant acquis une position dominante dans la Société américaine de Psychologie, et devenu un organisateur hors-pair, YERKES parviendra en 1929 à créer, sous l'égide de la Yale University, une station de primatologie près de Jacksonville en Floride.

Les travaux de KOEHLER et de YERKES convergent quant à la double conclusion qu'il est impossible d'apprendre à un singe à produire un langage articulé, et qu'il est parfaitement possible de l'amener à résoudre des problèmes nouveaux. Le fait que des aptitudes intellectuelles différentes puissent être liées à la position phylogénique sera fort mal reçu aux Etats-Unis à un moment où se développe un fort courant eugéniste, et

où ces conclusions pourraient paraître conforter l'idée selon laquelle il y aurait des différences d'aptitudes intellectuelles entre les races humaines elles-mêmes.

Le huitième chapitre - **Nature and Nurture** - évoque ce qu'il faut bien appeler la querelle de l'Inné et de l'Acquis; querelle de forme, car la plus grande confusion a toujours régné sur la signification exacte des termes qu'utilisaient les protagonistes, sans compter les acceptions que donne le langage courant à l'instinct, à l'inné; querelle de fond aussi.

Au XIX^e siècle, l'instinct est défini comme une force vitale sous-tendant et orientant vers un but un ensemble d'actes et de réactions naturels et inconscients. Herman REIMARUS avait identifié et classifié 47 de ces tendances. LAMARCK les considère comme transmissibles héréditairement. Pour DARWIN, les instincts se prêtent à la sélection au même titre que les structures morphologiques. Pour SPENCER et pour DARWIN, cependant, les instincts ne sont plus de vastes tendances, mais se réduisent et se situent à un niveau de complexité immédiatement supérieur à celui des réflexes. Il reste qu'en 1895, Loyd MORGAN se plaît à relever les nombreuses acceptions différentes sous lesquelles ses contemporains utilisent la notion d'instinct.

Vers 1900, à la suite de la redécouverte des lois de MENDEL, on s'attache à essayer de départager ce qui est inné et ce qui est acquis et on s'interroge sur l'hérédité des aptitudes mentales chez l'homme. William Mc DOUGALL en particulier, esprit précoce et à la formation scientifique incomparable - il est géologue, physiologiste, médecin, anthropologue - remet en honneur l'étude comparative, dans une perspective darwinienne, non pas des aptitudes intellectuelles, mais des émotions chez l'animal et chez l'homme. Pour lui, l'esprit humain possède une certaine tendance innée et transmissible, commune à tous, mais modulable selon les circonstances et par la culture. Chaque instinct correspond à une émotion et est orienté vers un but qui lui sont propres. Selon cette conception, un instinct n'est pas rigide mais peut être modifié légèrement par l'expérience et par la pratique. L'intérêt d'étudier les animaux pour le développement de la psychologie humaine est que chez les animaux, les instincts apparaissent mieux car ils sont moins modifiés par la culture. L'intérêt de la psychopathologie humaine est que chez les malades les instincts apparaissent en surface d'une manière exagérée. On note ici que Mc DOUGALL fut influencé par les conceptions freudiennes sur le sexe, sans toutefois faire siennes les conclusions et implications du freudisme. La propre influence de Mc DOUGALL, qui enseigna à Oxford d'abord, puis à Harvard à partir de 1920, fut considérable. Mais le point faible de ses conceptions est que sa classification en sept instincts demeure spéculative, péché mortel aux yeux des behavioristes américains.

William TROTTER se place également dans une perspective darwinienne; il y a pour lui deux étapes révolutionnaires dans l'évolution biologique : le passage aux organismes pluricellulaires et la constitution de sociétés animales; l'originalité de l'homme ne tient pas tant à ses aptitudes intellectuelles qu'à son caractère social. C'est l'organisation sociale qui modifie les instincts naturels; l'altruisme, par exemple, est un sous-produit naturel de la grégarité, et est devenu un instinct. Ces conceptions sont caractéristiques de ce qu'on appellera le darwinisme social.

Une forme parallèle de l'influence du darwinisme en psychologie est celle qui conduit à catégoriser et classier les races humaines sur le

plan de leur psychologie et de leurs aptitudes. Cette tendance se situe d'abord dans le contexte de la première guerre mondiale et conduit, sous le couvert des nationalismes exacerbés, à des écarts de langage incroyables. Elle se développe ensuite dans le cadre de l'immigration aux Etats-Unis. Elle se fonde sur l'étude des relations entre les caractères physiques et les aptitudes intellectuelles, dont HAECKEL était un apôtre. Elle alimente le courant eugéniste. Toutefois, l'étude statistique des caractéristiques physiques et intellectuelles des recrues américaines d'abord, des vagues successives d'immigrants ensuite, qui avaient d'abord été utilisées pour justifier la catégorisation en races et classes sociales et à considérer les différences d'aptitudes comme caractéristiques de celles-ci, ont en effet mis en évidence les changements des caractères et la tendance rapide à l'uniformisation dès que les populations d'origines diverses se trouvent placées dans des conditions identiques. On prend dès lors ses distances vis-à-vis des déterminismes biologiques. Les tendances environmentalistes l'emportent et les slogans sur l'hérédité sociale cèdent la place aux slogans sur la transmission culturelle.

On en était arrivé dans les années trente à faire la distinction entre d'une part la simple action instinctive se référant à un processus physiologique de libération d'une réponse non apprise, et la notion d'instinct à connotation téléologique dans le sens d'une tendance dirigeant les actes vers un but. Le courant environmentaliste et développementaliste, résolument anti-héréditaire, culmine avec les prises de position de KUO pour qui même la notion d'action instinctive doit être réprouvée du langage des chercheurs "puisque tout comportement est le produit d'interactions entre les gènes et l'environnement, qui commencent à la fécondation de l'oeuf". En fait, à la suite d'un amalgame, le rejet des excès des attitudes héréditaristes en ce qui concerne les aptitudes des races humaines, a rejailli pour des raisons idéologiques sur l'analyse des comportements en termes de tendances ou d'actions instinctives. La place est ainsi dégagée, dans la foulée de WATSON, pour le triomphe aux Etats-Unis d'une psychologie expérimentale d'inspiration behavioriste centrée sur le rat blanc *Rattus norvegicus albinus* !

Ce survol rapide du contenu des différents chapitres est évidemment impropre à rendre compte de toutes les nuances et subtilités, enrichies de multiples anecdotes, avec lesquelles BOAKES nous conte l'histoire de la psychologie comparative et des hommes qui l'ont faite. L'ouvrage est à conseiller à tous les comportementalistes intéressés à l'histoire de leur science et soucieux de voir d'où ils viennent. On regrettera toutefois que, s'arrêtant à 1930 et à l'amorçage d'une domination behavioriste, l'ouvrage laisse croire que celle-ci fut la panacée, et qu'il n'y eut pas d'alternative. Dès lors qu'il y a discussion sur l'hérédité des comportements et les concepts d'inné et d'instinct, la notion de spontanéité, on s'étonnera de ne trouver nulle mention, même légère, de l'éthologie comparée, qui se place dans la mouvance darwinienne en ce sens qu'elle traite les comportements comme des structures, et dont les racines plongent résolument dans la période couverte par l'ouvrage.

J.CI. RUWET

BROWN, Richard E. and David W. MACDONALD, 1985

Social odours in mammals

Volume 1 : X + 506 + 50 (index) pages; 13,5 x 23,5 x 3 cm; ISBN 0-19-857546-7; juillet 1985; 45 £

Volume 2 : X + 375 pages; idem x 2,3 cm; ISBN 0-19-857617-X; juillet 1985; 32 £; cartonnés.

Oxford University Press, Walton Street, Oxford OX26DP, U.K.

Tout autant que le développement des glandes mammaires, l'importance des glandes cutanées et autres organes producteurs de substances odorantes ainsi que l'aptitude à détecter et discriminer finement les odeurs constituent des caractères de la classe des mammifères, dont le comportement social et l'ajustement au milieu sont perpétuellement contrôlés, stimulés, modulés par un monde d'odeurs. L'étude de ces caractères et aptitudes mammaliens requiert une approche interdisciplinaire mobilisant les connaissances de l'anatomiste et de l'histologiste, du chimiste et du biochimiste, de l'endocrinologiste et du neurophysiologiste, de l'écologiste et de l'éthologiste. La littérature à ce sujet est inégale - surabondante pour certains aspects et certains taxa, indigente pour d'autres - et surtout elle est dispersée dans les publications relevant de ces différentes disciplines. Le but des éditeurs est de rassembler en un seul ouvrage le fruit de ces efforts dispersés ou séparés, de façon à dégager les points forts où des synthèses sont déjà possibles, et de jeter un éclairage sur les points faibles qui mériteraient des approfondissements. Le résultat, véritablement encyclopédique, se répartit en deux volumes (chapitres 1 à 11 et 12 à 20 respectivement).

Une brève introduction (MACDONALD et BROWN), bourrée de citations, retrace l'évolution et situe l'importance du concept de phéromone dans la communication chimique des mammifères. Le premier chapitre, des mêmes auteurs, présente les types de structures, glandes et organes producteurs des odeurs intervenant dans cette communication. Comme il n'y a pas de communication qui tienne, non seulement sans message ni émetteur, mais non plus sans récepteur, on eût aimé qu'un mot soit donné ici des structures et organes de réception, des capacités de détection. Le reste de l'ouvrage, des chapitres 2 à 20, est consacré aux différents ordres de mammifères; certains chapitres sont courts, l'information étant plus fragmentaire et anecdotique; d'autres sont beaucoup plus fouillés, et certains taxa justifient plusieurs chapitres très denses. Dans chaque cas, les auteurs décrivent les structures et organes d'émission, l'anatomophysiologie de la perception, les comportements impliqués dans l'émission et le marquage, la fonction des odeurs dans le comportement social; ils sont souvent complétés de photos, coupes histologiques, schémas et dessins des attitudes impliquées dans le marquage. Les matières traitées se répartissent comme suit :

Monotrèmes (E.M. RUSSEL, 2 : 37-44);

Marsupiaux (idem, 3 : 45-104), chapitre très documenté sur tous les plans de l'étude : systématique, anatomie, histologie, physiologie, écologie, éthologie et sociologie;

Euthériens primitifs : insectivores et apparentés (D.v. HOLST, 4 : 105-154), en ce compris les Tupaiidés (123-132), ces mammifères énigmatiques si proches des premiers primates; c'est en raison de leur intérêt phylogénétique que ceux-ci ont fait l'objet de travaux étonnamment nombreux en laboratoire, au point que *Tupaia belangeri* fournit la matière d'une étude de cas constituant un chapitre à elle seule (D.v. HOLST, 5 : 155-216); on notera l'attention qui y est apportée aux différences individuelles et aux mécanismes et aspects physiologiques;

Chiroptères (U. SCHMIDT, 6 : 217-234) et

Ongulés primitifs (R.E. BROWN, 7 : 235-244) soit *Tubulidentata* (orycte-

rope), proboscidiens (éléphants) et hyracoïdes (damans) sont traités d'une manière plus rapide, l'information faisant encore relativement défaut; Les **rongeurs** monopolisent quatre chapitres. R.E. BROWN (8 : 245-344) fournit une remarquable synthèse, basée sur plus de 400 références, d'un domaine qui s'enrichit sans cesse : les effets des odeurs sur la physiologie de la reproduction des rongeurs; on y trouve une foule de données et des discussions sur des thèmes tels que : la sélection et la reconnaissance des partenaires; l'induction ou l'inhibition de la puberté; la synchronisation des oestrus; le blocage de la gestation; les effets de la lactation; les relations parents-jeunes; les réponses hormonales... Les trois chapitres suivants sont plus descriptifs et informatifs : Rongeurs II : sous-ordre des myomorphes (R.E. BROWN, 9 : 345-457), qui se base sur plus de 550 références; Rongeurs III : sous-ordre des sciouromorphes (Z.T. HALPIN, 10 : 458-479); Rongeurs IV : sous-ordre des hystricomorphes (D.W. MAC DONALD, 11 : 480-506);

Lagomorphes (lièvres et lapins) (D.J. BELL, 12 : 507-530) et

Perissodactyles (tapirs, rhinos, équidés) (P.D. MOEHLMAN, 13 : 531-549) sont des chapitres de transition;

Artiodactyles (L.M. GOSLING, 14 : 505-618) est plus substantiel; des chevrotains aux cervidés et suidés, le groupe a fait en effet l'objet de nombreuses études de socioécologie qui ont mis en évidence l'importance de l'olfaction dans la territorialité, la hiérarchie et la reproduction;

Carnivores (D.W. MAC DONALD, 15 : 619-722) est incontournable et constitue un des chapitres les mieux présentés, les plus fouillés et les plus agréables à lire.

Cétacés, pinipèdes et siréniens (16 : 723-731) d'une part, **édentés** (tatous, pangolins, fourmiliers) et **pholidotes** (paresseux) (17 : 732-738) de l'autre sont traités de façon que l'ouvrage couvre toute la classe, malgré le manque d'informations et grâce au dévouement de R.E. BROWN qui assume ses responsabilités d'éditeur;

Les **primates** enfin, où les multiples études sur les vocalisations et les mimiques ont monopolisé l'attention et occulté le rôle de l'olfaction, couvrent les trois derniers chapitres : le titre du chapitre 18, l'ordre des *Anthropoidea* (G. EPPLE, 739-769) est étonnant : le taxon ne constitue pas un ordre, mais était jadis un sous-ordre, et l'appellation ne se retrouve pas dans la classification utilisée dans le texte où on adopte la distinction entre strepsirhinien et haplorhinien (tarsier y compris) qui remplace aujourd'hui la subdivision prosimien-anthroïde... Ce chapitre passe en revue ce que l'on sait pour l'ensemble des primates. Le chapitre 19 (G. EPPLE et A.B. SMITH : 770-853) est une étude de cas centrée sur le tamarin (callitricidé, *Saguinus fuscicollis*), et donne par comparaison une idée du degré de sophistication et de précision atteint chez les espèces les mieux étudiées qui servent de modèles; les auteurs abordent des problèmes tels que le contrôle hormonal des glandes odorantes, la nature et les propriétés chimiques des marques olfactives, leur durabilité, leur fonction sociale, leur spécificité et la variabilité individuelle de la perception. Le chapitre 20 (R.L. DOTY : 804-832) concerne l'espèce humaine, où la prise de conscience de l'importance des moyens de communication olfactifs est relativement récente. On y aborde l'inventaire des sources et de la nature des odeurs, y compris de celles qui sont associées à des désordres métaboliques : la discrimination sexuelle sur base de l'odeur des aisselles, de la main, de l'haleine; la nature et les fluctuations des sécrétions vaginales; la reconnaissance par le bébé des odeurs de la poitrine maternelle; l'influence des différences sexuelles et du cycle menstruel sur la perception des odeurs, et leur rôle supposé dans la communication.

Des index très complets - noms d'auteurs, noms anglais et noms latins des espèces, sources des odeurs - terminent chaque volume et font de l'ouvrage un outil de travail efficace. Il constituera pour longtemps la référence indispensable à tout qui s'intéresse au rôle des odeurs dans le comportement social, et ne pourra être ignoré de quiconque étudie les mammifères sur le terrain ou les utilise au laboratoire.

J.CI. RUWET

CRAWLEY, Michael J., 1983

Herbivory : the dynamic of animal-plant interactions

ISBN 0-632-00808-3; cartonné; 16 x 24 x 2 cm; 437 pages; £ 27.50.

Studies in Ecology, Vol. 10.

Blackwell Scientific Publications, Oxford.

L'objet du présent ouvrage est l'écologie des populations des plantes et des animaux qui s'en nourrissent. Les conservationnistes connaissent bien les travaux exemplaires de l'Institut International de Recherches du Serengeti qui, à partir de Seronera et pendant les années soixante-dix, a soigneusement analysé les relations entre le climat, le sol, la végétation, les herbivores et leurs prédateurs dans les plaines du Nord de la Tanzanie. Ce genre d'étude intégrée, dont il existe aussi quelques exemples où interviennent les insectes, demeure exceptionnel. D'habitude, plantes et animaux phytophages sont étudiés séparément, par des spécialistes différents. La volonté manifestée dans cet ouvrage est au contraire d'aborder l'étude des populations des uns et des autres simultanément, conjointement, dans leurs interactions, comme il sied et comme cela se passe dans la nature. C'est une approche certes plus difficile, mais qui réjouira les hommes de terrain confrontés à la réalité : agronomes contrôlant les pestes des cultures et forêts, conservationnistes protégeant les habitats et paysages, gestionnaires de la faune sauvage surveillant des troupeaux d'herbivores...

Les questions centrales de l'ouvrage sont : comment la nature, l'abondance, la taille, la répartition, la composition chimique des plantes influence-t-elle la croissance, la fertilité, la fécondité, la survie, la répartition, les déplacements (émigration, immigration) des phytophages. Et comment l'abondance, la diversité, la sélectivité, les patrons temporels et spatiaux de la pression exercée par les phytophages influencent-elles l'installation, la croissance, la reproduction, le maintien, la répartition, la dissémination des végétaux ? Les plantes influencent certes davantage les phytophages que l'inverse. Mais il n'y a pas de réponse simple et unique à ces questions complexes. Les relations sont encore relativement simples entre une plante et un monophytophage; elles deviennent très complexes entre une communauté végétale et un polyphytophage ou une communauté de phytophages...

On considère ici tous les phytophages, à l'exclusion des détritivores, susceptibles d'interférer sur la croissance, la répartition et la fécondité des plantes dont ils se nourrissent. Or, ces différents phytophages les affectent inégalement : les herbivores-folivores n'influencent pas dramatiquement la survie, mais retardent la germination, freinent énormément la reproduction; les florivores et frugivores réduisent la fécondité, mais favorisent la pollinisation et la dissémination; les granivores affectent dramatiquement le taux de survie, mais contribuent à la dispersion des semences. Les populations de phytophages, quant-à elles, ne dépendent pas aussi étroitement les unes que les autres des plantes nourricières : les populations d'insectes tendent à être davantage contrôlées par leurs

prédateurs, les parasites, les maladies; celles de mammifères ne sont guère contrôlées par leurs prédateurs, mais davantage par la nourriture disponible et surtout par sa qualité; une diminution de la nourriture disponible entraîne une diminution de la survie, freine, retarde ou réduit la fécondité (réduction de l'ovulation, augmentation des avortements,...).

Bien que disparates, les recherches sont suffisantes aujourd'hui pour qu'on s'efforce de construire un cadre théorique. La dynamique des interactions plantes-phytophages est expliquée par une série de modèles; les paramètres démographiques des uns et des autres, qui expliquent l'abondance et la stabilité des systèmes, sont discutés. Des exemples montrent comment la théorie et la modélisation permettent de rationaliser l'exploitation, la gestion, le contrôle des populations des végétaux et des phytophages. On retiendra toutefois que, plus que des nouvelles descriptions ou modélisations, ce qui se révélerait le plus utile aujourd'hui, ce serait de mettre la théorie et les modèles à l'épreuve de tests expérimentaux.

Voilà donc un ouvrage stimulant, qui explore des domaines envisagés sous un angle nouveau, et qui s'appuie sur plus de mille titres de références.

J.CI. RUWET

HANSELL, Michael, H., 1984

Animal Architecture and Building Behaviour

ISBN 0-582-46815-9; cartonné; 15,5 x 23,1 x 1,8 cm; XII + 324 pages; 27 £
Longman, London and New-York.

Voilà un livre agréable à lire, sur un sujet passionnant : les constructions animales. Celles-ci ont toujours émerveillé les zoologistes et les plus élaborées d'entre elles - toiles d'araignées, termitières, nids de tisserins, huttes et barrages des castors - sont considérées par les éthologues comme reflétant des sommets du psychisme animal. Au départ d'une littérature très abondante et précise, quelques synthèses ont été consacrées à l'un ou l'autre groupe. Une vaste fresque richement illustrée - elle-même un sommet en la matière - a été écrite par von FRISCH en 1975 (*Animal Architecture*, Hutchinson, Londres, 306 p.) et les COLLIAS ont édité en 1976 un ouvrage collectif (*External Constructions by Animals*, Hutchinson and Ross, Stroudburg, 413 p.) rassemblant quelques-unes des publications les plus marquantes sur les constructions animales. Quoi de neuf dès lors, et qui justifie cette appréciation flatteuse ? D'abord, l'enthousiasme communicatif de l'auteur, l'admiration qu'il éprouve pour ce qu'il observe et étudie, et qui transparaissent au fil des pages. Ensuite, la conception et le but de l'ouvrage. Ce n'est pas un catalogue ni une encyclopédie accumulant mille et un faits; c'est un livre d'éthologie, où il ne s'agit pas simplement de s'extasier sur l'ingéniosité des constructions animales, mais de s'interroger sur le comportement des animaux qui les ont faites : comment s'y sont-ils pris ? A quoi cela leur sert-il ? Qu'est-ce que cela a représenté comme coût et comme travail ? Combien de temps leur faut-il pour les réaliser, pour atteindre l'efficacité voulue, la perfection finale ? Le but de l'auteur est de montrer que par l'étude de cas choisis au travers des phyla, il est possible de dégager une pensée unificatrice; HANSELL considère l'étude des comportements constructeurs comme une discipline en soi, qui peut être abordée selon les plans classiques de l'éthologie : quelles sont les informations et stimulations qui déclenchent et guident le travail; quelles sont les modulations internes; quelles sont les interactions entre le travail qui se fait et l'animal qui le

fait, comment se développe le comportement de construction; en quoi le comportement et ses résultats sont-ils adaptés, et comment se sont-ils installés au cours de l'histoire de l'espèce ?

L'ouvrage comprend deux parties d'égale importance, la première centrée davantage sur les constructions, la seconde centrée davantage sur les questions que soulèvent les comportements constructeurs.

Dans la première partie, HANSELL donne une idée de la diversité et de l'universalité des comportements de construction en choisissant quelques exemples entre mille au travers des phyla, des protozoaires aux vertébrés; les champions des constructions, ceux chez qui en tout cas le comportement constructeur est le plus répandu, sont les insectes, les araignées et les oiseaux. Un chapitre s'interroge sur les fonctions des constructions : protection contre les fluctuations de l'environnement (contrôle de la température et de l'humidité, aération), ou contre les dangers que représentent les autres animaux, prédateurs surtout (protection mécanique ou camouflage); capture ou stockage de proies; culture de champignons chez les termites et fourmis; participation à la transmission d'informations (le matériau assurant la transmission de l'information, la construction constituant elle-même le signal, ou contribuant à le mettre en valeur, comme dans les arènes des oiseaux à berceau). Les chapitres suivants analysent la nature et les qualités des matériaux (boue, branchettes, feuilles, mucus, fils de soie,...) sous l'angle des efforts auxquels ils sont soumis (en compression ou sous tension); les méthodes de construction (empiler et assembler; modeler et façonner; enrouler et fixer; tisser, nouer ou coudre); les structures et les contraintes qu'elles subissent.

La deuxième partie est un "microcosme" de l'éthologie, et on y voit débattre, à propos et à l'occasion du comportement constructeur, toutes les questions dont se délectent les éthologistes. Elle a essentiellement pour objet de montrer que les artefacts, les produits des comportements de construction, sont des témoins pour la comparaison, et des outils pour l'expérimentation, permettant d'analyser les comportements eux-mêmes. Connaissant le comportement qui aboutit à telle structure, et sachant que la comparaison des comportements a revivifié et conforté la systématique de maints groupes, on réalise que les artefacts sont des témoins durables permettant de se livrer à cette approche comparative. En examinant des artefacts fossilisés, on dispose même, à titre tout à fait exceptionnel, de témoins de comportements révolus permettant qu'on se mêle raisonnablement de phylogénie. Et puisque la comparaison d'artefacts plus ou moins anciens permet de déceler des transformations, on peut s'interroger sur ce qui a été le moteur du changement, donc de l'évolution: un changement de perception des stimuli, un changement de choix des matériaux, une modification de la séquence d'actes, un changement de fonction ? L'observation et l'expérimentation sur une construction en cours prennent ainsi leur sens : le comportement de construction est-il orienté vers un but : l'artefact parachevé et à fonction définie; ou se fait-il en se faisant dans un jeu d'interactions entre le constructeur et le fruit de son travail ?

On le voit, cet ouvrage est l'occasion de poser d'une manière rafraîchissante et originale les questions éternelles de l'éthologiste.

J.CI. RUWET

JOLIVET, Pierre, 1986

Les Fourmis et les Plantes. Un exemple de coévolution

Fondation Singer-Polignac; ISBN : 2-85004-046-0; cartonné; 16 x 24 x 1,2 cm; 44 dessins, 33 photographies en couleurs; 256 pages; 230 FF; Société Nouvelle des Editions N. Boubée, Paris, avril 1986.

Il existe différents types et degrés de relations entre les fourmis et les plantes. Les fourmis peuvent sectionner des racines, percer des tiges, couper des feuilles pour s'en nourrir ou s'en servir comme matériau de construction, et être considérées à ce titre comme des ravageurs. Elles peuvent aussi être bénéfiques aux plantes par la prédation qu'elles exercent sur d'autres phytophages et par leur rôle dans l'ameublissement des sols, l'enfouissement des semences. Il existe des relations plus étroites, le plus souvent occasionnelles, mais parfois permanentes et systématiques, entre les fourmis et les plantes. Il y a plusieurs siècles que l'on a découvert au Mexique et en Indonésie des "plantes à fourmis" ou **myrmécophytes**, qui abritent des fourmis dans des structures spécialisées - cavités foliaires ou caulinaires - ou les nourrissent à partir de corpuscules de sécrétions, et qui semblent bénéficier de leur présence. Au début, on croyait à la génération spontanée des fourmis sur ces myrmécophytes. Aujourd'hui, on voit dans cette **myrmécophilie** un des sommets de la coévolution : mise en place, au cours d'une évolution parallèle de près de cent millions d'années, de relations permanentes et obligatoires plante-fourmi ayant entraîné des modifications morphologiques et physiologiques et constituant une symbiose véritable, terme trop souvent galvaudé.

Dans un style alerte et clair, avec une aisance qui témoigne de sa parfaite maîtrise du sujet, l'auteur, qui a étudié ces problèmes sur trois continents, sous les tropiques, passe d'abord en revue (chapitres 1 à 4) les différents types d'association plante-fourmi.

Dans les forêts tempérées déjà, de nombreuses fourmis sont associées aux plantes, dont elles récoltent les sécrétions, et aux galles, où elles trouvent refuge. Ces cas sont plus spectaculaires dans les régions tropicales, en savane comme en forêt. Les **fourmis-tisseuses** ou **oecophylles** fabriquent leur nid en cousant des feuilles : une rangée d'ouvrières maintient rapprochés les bords à fixer, tandis que d'autres ouvrières, tenant chacune dans leurs pattes antérieures une larve filant la soie, impriment à celles-ci un mouvement de navette d'un bord à l'autre de la feuille. En Amérique tropicale, on trouve des **jardins suspendus** de fourmis : ce sont des boules de terre amenées à différentes hauteurs, et où poussent de nombreuses plantules d'épiphytes; les fourmis y trouvent gîte et couvert et maintiennent intrus et phytophages à distance. Les **fourmis moissonneuses** collectent et transportent systématiquement les graines de certaines espèces pour s'en nourrir et en nourrir leurs larves. C'est là, pour certaines plantes, le mode essentiel de dissémination (**myrmécochorie**). Les ouvrières des fourmis, glabres, ne possédant pas de poils ni d'autres structures propres à transporter le pollen, sont par contre de médiocres pollinisatrices; tout au plus provoquent-elles, en visitant une fleur, de l'autopollinisation.

Un premier pas vers la myrmécophilie est fourni par les plantes présentant des **nectaires extrafloraux**, spécialement développés sous les tropiques : ce sont des zones d'exsudation situées sur les feuilles (glandes foliaires), les tiges, calices, pétioles, et qui attirent les fourmis; celles-ci s'y installent, s'en nourrissent, les défendent; l'association paraît bien être positive pour les deux partenaires, plante et fourmi. C'est du **mutualisme**. L'agressivité des fourmis en effet refoule les intrus. La sécrétion de la plante, sucrée et contenant certains acides aminés, constitue l'essentiel de

la nourriture des fourmis, mais celles-ci doivent cependant trouver des compléments de nature animale. Même en l'absence d'agressivité, les fourmis éliminent ainsi les phytophages. Remarquons aussi que certaines plantes peuvent résorber des excréta et déjections ammoniacales et même des cadavres de fourmis de manière comparable à celle des plantes carnivores (voir chapitre 11). Dans les cas les plus poussés, les plantes présentent des structures adaptées à l'hébergement ou à la nutrition de leurs hôtes : épines creuses, cavités dans les tiges, cornets à nectar, galles spécialisées. Ces structures se développant chez la plante en l'absence des fourmis qui y sont inféodées, leur mise en place est donc déterminée génétiquement.

Les **fourmis champignonnistes** ou **attines** constituent un cas extrême; elles aménagent un nid souterrain où elles cultivent des champignons sur un compost constitué pour les unes d'excréments et cadavres, pour d'autres de boulettes recrachées de débris végétaux non digérés, pour d'autres encore, de débris de feuilles et fleurs de plantes vivantes. Chaque espèce d'attine possède son espèce de champignon et a développé ses propres enzymes et sécrétions; la transmission du mycelium, qui constitue l'essentiel de la nourriture des adultes et des larves, se fait d'une génitrice à l'autre par le biais d'une reine fécondée. Il s'agit d'une **symbiose** totale, résultant d'une **coévolution** cryptogame-fourmi. Notons que dans leur récolte de matériaux, les attas sont de redoutables défoliatrices. Certains arbres se défendent contre elles en développant des répulsifs ou des toxiques; d'autres recourent à la myrmécophilie, leurs hôtes tenant les attas à distance.

Dans les chapitres 5 à 8, JOLIVET s'attache à présenter de plus près les myrmécophytes : classification, répartition géographique, morphologie des structures d'hébergement (domatie) et des corps nourriciers; plantes de l'Amérique tropicale, région par excellence des myrmécophylles qui y ont développé à l'extrême les structures spécialisées, plantes d'Afrique, plantes d'Asie.

Les chapitres 9 et 10 abordent l'aspect théorique de la myrmécophilie. L'étude comparative de quelque quatre-vingts espèces du genre *Dischidia*, une asclépiadacée, qui ont poussé plus ou moins loin les relations avec les fourmis, permet de se faire une idée des diverses étapes par lesquelles est passée la spécialisation morphologique des myrmécophytes. JOLIVET présente ensuite les diverses théories qui expliquent ces correspondances plantes-fourmis. Après avoir écarté les théories lamarckiennes (les structures d'hébergement ou nourricières seraient le résultat de l'action des fourmis) et finaliste ("la plante développe des structures pour héberger les fourmis"), il expose les principes de la coévolution, qui est l'évolution parallèle par sélection de structures et comportements qui profitent à la fois aux fourmis et aux plantes; dans le cas présent, la plante bénéficie des apports ammoniacaux des fourmis, de l'élagage des épiphytes parasites, de la mise à l'écart des intrus et de la destruction des phytophages, tandis que la fourmi bénéficie du gîte et du couvert. Ce type d'association à bénéfice réciproque, facultatif dans le cas du mutualisme, devenu obligatoire dans le cas de la symbiose, est possible parce que un changement évolutif dans un élément des individus d'une population (par exemple la fourmi ou la plante), en réponse à une évolution des individus d'une seconde population (par exemple la plante ou la fourmi), est suivie par une réponse évolutive de la seconde population au changement de la première (d'après la définition de JANZEN).

Un chapitre (11) traite de la physiologie de l'absorption des déchets des fourmis par les plantes; un paragraphe discute de l'interférence des oiseaux avec le duplex fourmi-plante; les oiseaux-mouches sont pollinisateurs, d'autres participent à la dissémination des graines; les picidés et ictéridés sont des consommateurs de fourmis; les nids de certains oiseaux semblent protégés par les fourmis. Mais il n'est pas clair pourtant s'il y a une association triangulaire à bénéfices partagés entre trois partenaires.

Le chapitre 12 enfin situe la place des fourmis en agriculture. Considérées par les uns comme nuisibles et de ce fait systématiquement détruites, les fourmis labourent et enrichissent les sols, sont utiles à la germination des graines, détruisent les phytophages. Même les redoutables attas, qui peuvent défolier complètement un arbre, sans toutefois jamais compromettre une espèce végétale du fait de l'hétérogénéité de la forêt tropicale, ne deviennent dévastatrices des cultures que parce que l'homme a inconsidérément transformé l'écosystème forestier en agroécosystème.

Pierre JOLIVET, qui est directeur du programme de protection des plantes, prône la mise en place de méthodes intégrées de lutte tenant compte des effets bénéfiques des fourmis et de leur activité prédatrice sur les phytophages.

Un index soigné et une bibliographie de près de 800 références sans distinction de langues, montrant bien que la science est universelle, terminent cet excellent ouvrage.

J.CI. RUWET

JONES, F.G.W. and Margaret G. JONES (Ed.), 1984

Pest of Field Crops

ISBN 0-7131-2881-X; cartonné; 18 x 25 x 2,3 cm; 392 pages; 3^e édition
Edward Arnold, Londres.

Ce livre sur les ravageurs des cultures de Grande Bretagne est destiné avant tout aux praticiens et à ceux qui les forment : enseignants et étudiants en agronomie. Il établit d'une part un catalogue des ravageurs eucaryotes, des insectes aux mammifères, et d'autre part un inventaire des méthodes de lutte, un bilan des résultats, une esquisse des perspectives. Il se veut pratique, utile, et dresse une vue honnête des problèmes des relations cultures-ravageurs et des moyens d'y faire face.

Un premier chapitre pose la nature et l'origine du problème. Quand la végétation naturelle est remplacée par des cultures, les équilibres biologiques initiaux sont bouleversés. La plupart des espèces initiales disparaissent ou émigrent; seules subsistent celles des espèces qui trouvent dans le nouveau milieu façonné pour une plante sélectionnée des conditions favorables à leur expansion - structure du milieu, nourriture - et elles se mettent elles-mêmes à pulluler. On a ainsi favorisé le ravageur potentiel en même temps qu'on installait la culture. Les parasites et ennemis de la plante sélectionnée pour la culture et qui, dans le milieu originel, étaient freinés dans leur action destructrice par l'hétérogénéité même du milieu et la rareté relative de leur plante-hôte, ne connaissent plus de limites à leur expansion dans une monoculture ! Dans le cas de l'introduction d'une espèce cultivée exotique, les parasites qu'elle a véhiculés se mettent eux-mêmes à pulluler, car ils ne trouvent pas sur place de prédateurs ou ennemis spécifiques pour les limiter... En même temps qu'il a créé des cultures, l'homme a donc créé le problème des ravageurs... Ce chapitre pose quelques principes quant aux relations plante-animal et, partant du

principe que l'éradication d'un ravageur n'est ni aisée ni souhaitable, car elle peut faire surgir de nouveaux problèmes, il définit le rôle des zootechniciens comme devant ramener et maintenir les effectifs des ravageurs à un niveau inférieur à celui où il y a nuisance.

Les chapitres 2 à 12 sont consacrés aux différentes catégories de ravageurs : insectes (2 à 8), autres arthropodes (9), mollusques (10), nématodes (11), oiseaux et mammifères (12). Chacun comprend suffisamment de morphologie et de notions de classification pour permettre une première diagnose, se continue par la description du cycle de vie et de ses interférences avec la plante visée, détaille les moyens de lutte appropriés. Les vertébrés mentionnés ici comme ravageurs sont les rats noirs et bruns; les souris, mulots et campagnols; le ragondin; les écureuils, le lièvre et le lapin; les musaraignes et la taupe; le ramier et les corvidés (freux essentiellement); les moineaux et l'étourneau; le faisan et la perdrix; les oies et bernaches;... l'alouette des champs ! La législation réglementant la capture et la destruction de ces animaux et protégeant certains est très scrupuleusement mentionnée et commentée.

Les chapitres 13 et 14 traitent globalement des ravageurs des cultures sur pied (céréales, betteraves, pommes de terre, légumineuses, ombellifères, lin, houblon) et de ceux des récoltes et des stocks.

Le chapitre 15 est celui qui intéressera le plus le biologiste car, dans le prolongement du premier, il pose le principe de la gestion de l'agro-écosystème sous l'angle du contrôle des populations de ravageurs. Il explique d'abord le rôle des facteurs naturels (climat, prédateurs, maladies) dans le contrôle des populations, puis expose les méthodes biologiques (introduction des parasites et prédateurs spécifiques des ravageurs des espèces exotiques cultivées); les contrôles de la reproduction des ravageurs par destruction des gamètes, germes, oeufs, comme par la stérilisation des géniteurs; l'utilisation des phéromones et attractants sexuels; la sélection de variétés culturales nouvelles résistant aux maladies et aux parasites. Il s'étend sur les méthodes directes de capture et destruction et s'achève par un important volet sur l'organisation d'une lutte intégrée et d'un système de surveillance s'appuyant sur des modèles de détection, contrôle et de décision au niveau de l'action à mener et des mesures législatives à prendre.

Le chapitre 16 est consacré aux pesticides, dont sont successivement examinés : la fonction, les qualités attendues, le catalogue et la nature chimique, les modes d'action et la procédure d'application; le développement de souches résistantes; le problème de la rémanance dans les sols et dans les tissus animaux et végétaux, et les accidents et dangers pour l'agriculture, le milieu et l'homme, comme pour la vie sauvage.

Le ton de l'ouvrage est réfléchi et reflète bien - sans passion et sans polémique, si fréquents en ce domaine - l'état de la question. Cette troisième édition a fort évolué par rapport aux deux précédentes, parues respectivement en 1964 et 1974; des problèmes nouveaux ont surgi - contestation contre l'usage abusif des pesticides, apparition de variétés résistantes, lutte biologique, percée de nouvelles techniques culturales - et la modification de l'importance relative des chapitres comme la part faite aux nouveaux problèmes traduisent correctement l'évolution de ceux qui encadrent le monde agricole.

J.CI. RUWET

LOVARI, Sandro (Ed.), 1985

The Biology and Management of Mountain Ungulates

ISBN 0-7099-1688-4; 13,5 x 21,5 x 1,6 cm; XIV + 272 pages; 25 £.

Croom Helm, Beckenham, London and Sidney.

Ce petit livre très dense et abondamment illustré de cartes et graphiques est basé essentiellement sur les communications présentées à la 4^{ème} conférence internationale sur le chamois et autres ongulés montagnards organisée du 17 au 19 juin 1983 à Pescasseroli par S. LOVARI, sous l'égide et avec la collaboration de l'Institut de Zoologie de l'Université de Parme, le Parc National des Abruzzes et le groupe pour la survie du chamois. En vue de la publication, les articles - dont certains sont des bilans et d'autres des états de recherches en cours - ont été revus et mis à jour jusqu'en 1984 et soumis à deux referees choisis dans une liste de 23 spécialistes internationaux reconnus. Plusieurs communications ont été ajoutées sur invitation. L'objet de l'ouvrage est de faire le point sur un ensemble de recherches européennes concentrées sur le chamois, plus occasionnellement sur le bouquetin et le mouflon, travaux dont certains aspects ont été publiés en allemand, espagnol, français et italien, et de les faire connaître des chercheurs anglo-saxons, qui n'auront plus d'excuses pour les ignorer. Il complète ainsi la documentation déjà accessible sur les ongulés montagnards nord-américains et asiatiques (voir notamment les travaux de G. SCHALLER, dont *Mountain Monarchs*, 1977, Chicago University Press). Le présent livre regroupe 31 communications par 46 auteurs de 11 pays; il comporte quatre parties : I, systématique et taxinomie; II, écologie et éthologie; III, gestion et conservation; IV, maladies et gestion de la santé. Sa philosophie est qu'on ne gère bien que ce qu'on connaît bien, que la conservation repose sur la recherche.

En première partie, on notera un article général de GEIST sur le patron d'évolution des capridés. GEIST esquisse d'abord un modèle d'évolution des ongulés à partir d'un type originel de petite taille, forestier et territorial, défendant ses ressources, sans dimorphisme sexuel, vers des formes de plus grande taille, grégaires, à dimorphisme sexuel accusé, présentant des ornements plus développés intervenant dans les relations sociales et sexuelles, au fur et à mesure de l'expansion dans des habitats ouverts, désertiques et/ou plus froids. L'évolution des capridés est testée en regard de ce modèle général; pour ce faire, GEIST se base sur des patrons de répartition et des traits morphologiques et écologiques, car les restes fossiles sont rares, et il se replace dans le contexte des glaciations qui se sont succédé de la fin du tertiaire à l'holocène, et dont les pulsions ont entraîné des mouvements, des extinctions, la constitution d'isolats dans des refuges en bordure d'aires dans des zones à climat plus chaud, suivis de recolonisations, d'expansions et de radiations, tous phénomènes favorables à la spéciation. Un article réexamine la position relative de *Capricornis sumatraensis* et de *Nemorhaedus*, suggérant de les regrouper dans ce dernier genre. Les trois articles restants traitent des chamois des Alpes, des Tatra, des Apennins et des Pyrénées et proposent, sur base de données morphologiques, génétiques, sérologiques et comportementales, et notamment sur l'existence de mécanismes génétiques et comportementaux empêchant leur hybridation, de distinguer d'une part un groupe d'Europe centrale et orientale (*Rupicapra r. rupicapra* et *R. r. tatica*) et un groupe méridional d'Espagne et des Apennins élevé au rang d'espèce (*R. pyreanica* et *R. p. ornata*).

La seconde partie sur l'écologie et l'éthologie comporte onze articles sur les populations de chamois des Alpes (Italie, France, Suisse, Bavière, Tyrol autrichien), des Pyrénées et des Abruzzes, et deux

sur le bouquetin des Alpes et des Pyrénées. Ils portent sur la détermination de l'âge, la caractérisation de l'habitat, les fluctuations de l'utilisation de l'espace et du temps, les habitudes alimentaires en relation avec le milieu naturel et le statut social, la taille des groupes et leurs variations saisonnières. Un article compare le patron de fécondité de populations stables et de populations pionnières dans les Alpes et en Nouvelle Zélande, où le chamois a été introduit et où il se reproduit plus tôt et à une taille plus faible. On notera que, si les travaux sur l'écologie des populations ont atteint un degré de précision et de sophistication satisfaisant, on manque encore de recherches de longue durée sur l'éthologie des espèces montagnardes; on songera avec indulgence aux difficultés naturelles et physiques de recherches dans un milieu aussi dur.

La troisième partie sur la conservation et la gestion comporte six articles. Les problèmes se répartissent en deux catégories, apparemment contradictoires, mais complémentaires en fait, car on passe facilement d'une situation à l'autre : protection de populations menacées d'une part; prévention de dommages là où existent des surpopulations ponctuelles. Dans un article introductif, SCHRÖDER rappelle qu'avant toute action, il faut en fait considérer et maîtriser six domaines : protection, gestion des populations dans les parcs et réserves, expansion de l'aire naturelle, prélèvements, prévention des dommages, maladies. Les autres articles sont consacrés à la répartition, le statut, la gestion du mouflon de Sardaigne et du bouquetin des Pyrénées, à l'utilisation de photos par satellite pour rechercher des habitats et pâturages convenant au bouquetin, à l'impact du tourisme sur les populations de chamois des Abruzzes.

La dernière partie traite des maladies et de la gestion de la santé, des domaines trop souvent négligés par les naturalistes zoologistes s'occupant de conservation, et sur lesquels nous avons attiré l'attention dans les Cahiers (1985, 5, fasc. 1). Un article traite de la maintenance du chamois en captivité. Un autre pose la question de savoir si les parasites pulmonaires et gastro-intestinaux (19 des 21 espèces recensées leur sont communes) jouent un rôle dans la compétition entre chamois et bouquetins.

Au point de vue conservation, l'impression d'ensemble est que les choses vont moins mal qu'il y a vingt ans. Au point de vue recherche sur les ongulés de montagne, l'immense mérite de l'ouvrage est de montrer que sur ce plan aussi, l'Europe existe.

J.CI. RUWET

SUTTON, S.L., T.C. WHITMORE and A.C. CHADWICK, 1983

Tropical Rain Forest : Ecology and Management

ISBN 0-632-01142-4; cartonné; 17,5 x 25,5 x 2,2 cm; 498 pages; £ 28.50
Special publication series of the British Ecological Society, Number 2;
Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Cet ouvrage regroupe des communications présentées à l'Université de Leeds en 1982 lors d'une réunion du groupe "tropical" de la Société Britannique d'Ecologie. Cette réunion témoigne des préoccupations croissantes suscitées par la destruction accélérée des forêts tropicales humides et visait à dresser un bilan de nos connaissances et un état de ces forêts. Certaines des communications reprennent des préoccupations anciennes; d'autres abordent des sujets plus nouveaux résultant, notamment, du recours à des techniques nouvelles de récolte et d'observation de et dans la canopée. Les communications reposent sur des recherches de plus

ou moins longue durée portant sur des surfaces plus ou moins étendues; la plupart sont très ponctuelles; quelques-unes tentent de dégager des vues d'ensemble. En fait, tout cela reste très fragmentaire, mais suffit à rendre compte de l'extraordinaire diversité des forêts tropicales humides, de la complexité de leurs structures, des difficultés de comprendre leur fonctionnement en tant qu'écosystème, de décrire les interactions de leurs composantes... Les communications sont regroupées en quatre parties sous quatre titres principaux correspondant aux séances de travail.

La première partie, la plus fournie (p. 1-163), regroupe les articles traitant de la structure tridimensionnelle des forêts tropicales humides, de leur stratification, de la diversité de leurs compositions floristique et faunistique (insectes essentiellement), de la complexité de leurs interactions. Elles mettent en évidence différents patrons de diversité dans l'espace et dans le temps, et la difficulté de tirer déjà des enseignements généraux à partir d'échantillons d'étude extrêmement ponctuels. Le zoologiste retiendra que la structure tridimensionnelle, la répartition irrégulière et en mosaïque des essences déterminent les microclimats, délimitent le cadre physiologique de vie, conditionnent le patron de répartition comme la nature des ressources alimentaires des habitants de ces forêts. On insistera spécialement sur le contraste et sur la véritable frontière séparant la zone euphotique pleinement exposée au soleil de la canopée, et la zone oligophotique mal éclairée de la zone sous-jacente. On retiendra aussi que les épiphytes jouent dans le fonctionnement de l'écosystème un rôle bien plus considérable que ne le laisse supposer leur biomasse relative; par leur faible productivité et leur aptitude à concentrer les minéraux, elles interviennent d'une manière notable dans les cycles biogéochimiques; pour les animaux, insectes et batraciens surtout, elles constituent des gîtes aériens et sites de nidification recherchés.

La seconde partie (165-263) regroupe les communications relatives aux interactions entre les plantes et les animaux. Cela va du rôle des métabolites secondaires des plantes (tannin, lignine, toxines divers) qui contrecarrent ou découragent les phytophages, à la stratégie alimentaire des fourmis attas coupeuses de feuilles qui ne compromettent cependant jamais la survie des espèces végétales dont elles se nourrissent. Le mutualisme - voire la symbiose - sont des stratégies de vie fort répandues dans ces forêts. On notera qu'alors que les systèmes de pollinisation des fleurs par les animaux (insectes, oiseaux) reposent sur des structures et des comportements très spécifiques impliquant une coévolution, la dissémination des graines par les frugivores (oiseaux, chauves souris, singes) est fort peu spécifique et spécialisée. L'irrégularité de la répartition des ressources dans l'espace comme dans le temps impliquent que les animaux, soit adoptent un mode de vie nomade à la recherche de leur nourriture préférée, soit se révèlent capables de changer d'alimentation selon les circonstances s'ils demeurent sur un domaine vital fixe. L'apparente stabilité de l'ensemble d'une forêt tropicale humide a souvent masqué la répartition irrégulière et le caractère transitoire des niches, ce qui explique qu'on perçoive aujourd'hui des fluctuations dans les densités animales locales.

La troisième partie (265-376), consacrée aux cycles des nutriments et à la régénération, examine la composition et la transformation des litières, le rôle des termites et des micorhizes dans leur décomposition, la régénération des sols. Elle conduit à réviser certains clichés : les litières des forêts tropicales humides se décomposent rapidement, le sol contient peu d'humus organique, l'essentiel du capital en éléments minéraux serait concentré dans la biomasse végétale. En fait, il semblerait

que, du fait de la grande quantité de petits débris (fleurs, feuilles, fruits, bouts de bois) qui s'accumulent sur le sol et se décomposent lentement, c'est 60 % du capital en N et P qui se trouvent localisés dans les sols humifères.

La quatrième partie regroupe des réflexions sur la conservation et la gestion des ressources. On fera écho aux inquiétudes quant aux capacités de régénération de la forêt après l'enlèvement sélectif des grands arbres de la canopée : modification des microclimats et conditions de régénération; méconnaissance du rôle joué dans celles-ci par la faune, etc. On s'interroge aussi sur les conséquences de la fragmentation des grands espaces forestiers en îlots, et sur l'évolution de la structure et de la diversité de ceux-ci. Une communication insiste sur l'intérêt d'utiliser plus systématiquement le satellite pour inventorier les forêts survivantes et surveiller leur évolution. Il est bon de rappeler que la superficie totale des forêts tropicales est actuellement de 1 milliard d'hectares, mais qu'elle est amputée chaque année au rythme de 6 millions d'hectares. A côté d'une évaluation globale des forêts tropicales de la terre, figurent trois études de cas : Brésil, Amérique centrale et Nigéria. Un chapitre très intéressant suggère des arrangements financiers à charge des nations en fonction des PNB pour dédommager les pays forestiers pour que ceux-ci préservent ces forêts tropicales humides dont la totalité de l'humanité dépend. Il ne faut pas oublier en effet que 80 % de ces forêts sont concentrés en trois aires et réparties entre neuf nations : Bornéo (Indonésie et Malaisie), Amazonie (Bolivie, Brésil, Colombie, Pérou, Vénézuéla), Afrique centrale (Gabon et Zaïre).

La participation au groupe de Leeds ne comportait que des Britanniques et quelques invités. Malgré les souvenirs glorieux de l'Empire, c'est insuffisant pour couvrir les forêts tropicales humides du monde. On regrettera des lacunes; on ne trouve que des citations occasionnelles des travaux anciens de l'INEAC à Yangambi, ou des résultats des équipes françaises travaillant actuellement au Gabon ou en Guyane. D'une manière générale, l'Afrique centrale reste méconnue. Et, même si c'est inévitable actuellement pour un sujet aussi vaste et aussi complexe que la forêt tropicale humide, l'entreprise demeure fragmentaire. On admirera d'autant l'attitude volontariste du groupe de Leeds, qui propose de réévaluer, réactiver l'attitude britannique vis-à-vis des forêts tropicales humides, en intensifiant l'information et la recherche, en multipliant les expertises. L'intérêt éveillé par cette première revue a d'ailleurs suscité un afflux de nouvelles contributions, qui devront être regroupées dans un volume supplémentaire.

J.CI. RUWET

TYLER, Michael, J. (Ed.), 1983

The Gastric Brooding Frog.

ISBN 0-7099-2425-9; cartonné; 13,6 x 21,5 x 0,8 cm; VII + 163 pages; 14,95 £.

Croom Helm, Beckenham; London and Canberra.

L'ingéniosité des espèces pour protéger leur progéniture et la préserver des risques du milieu pendant les premiers stades de vie est illimitée. L'incubation buccale des poissons, si fréquente chez les cichlides notamment, est un des cas les plus spectaculaires et constitue un des sommets de cette stratégie. Les amphibiens anoures présentent eux aussi divers inflexions du plan classique de leur biologie de la reproduction qui tendent à les affranchir du milieu aquatique tout en assurant la

protection la plus efficace des oeufs, têtards et juvéniles; M. LAMOTTE et J. LESCURE en avaient dressé une revue (in *Terre et Vie*, 1977 [2] : 225-312) qui est citée dans le présent ouvrage. Le cas le plus extrême, connu de longue date d'ailleurs chez les anoures, était celui de *Rhinoderma darwini* vivant aux confins de l'Argentine et du Chili, et chez qui le mâle récupère les oeufs après fécondation et élève les jeunes dans ses sacs vocaux ! La surprise et l'incrédulité furent grandes pourtant quant il apparut, en 1974, qu'une petite grenouille découverte dans le Sud de l'Australie au début 1973, qui ressemblait au *Xenopus laevis* africain (famille des Pipidae) et avait été baptisée *Rheobatrachus silus*, pratiquait l'incubation gastrique : la femelle avale les oeufs fécondés et après six à sept semaines d'incubation ou de "gestation", elle "vomit" jusqu'à deux douzaines de petites grenouilles juvéniles ! Le magazine londonien *Nature*, dont ce n'est pas la première gaffe (voir le rejet du cycle de Krebs !) refusa de prendre en considération le manuscrit *princeps* proposé. Les éditeurs d'*Animal Behaviour* furent heureusement plus avisés. De 1974 à 1983, *Rheobatrachus* a été intensivement étudié sous divers angles par une équipe interdisciplinaire des universités de Brisbane et Adelaïde principalement s'intéressant au développement, à l'anatomie, l'histologie, la physiologie, l'écologie, le comportement. Les plus motivés n'étaient pas seulement les zoologistes et les naturalistes; le secteur médical et pharmaceutique a fourni d'importantes subventions pour aider à découvrir le mécanisme par lequel la "porteuse" ou "couveuse" réprime ses sécrétions d'acide gastrique pendant toute la durée de la "gestation"; cela pourrait en effet se révéler fort utile pour le contrôle des ulcères gastriques. Le petit livre qu'édite M. TYLER a pour objet de présenter une synthèse de tous les travaux qui ont été consacrés à *Rh. silus* pendant une décennie et qui en fait aujourd'hui un des anoures les mieux connus au monde. On se rend compte en effet à cette occasion qu'en dehors des espèces comme *Rana esculenta* et *R. temporaria* vouées à l'holocauste dans les laboratoires de biologie, on manque singulièrement de points de comparaison quant à la zoologie comparée des anoures.

Les données sur l'éco-éthologie de *Rheobatrachus* demeurent fragmentaires. Celle-ci se rencontre dans de petites rivières rocheuses bordées de forêt galerie dans le Queensland. La saison de reproduction se situe entre octobre et décembre et débute quand la température s'élève et que les pluies se déclenchent. Les mâles lancent leurs appels à l'entrée d'une anfractuosité dans la roche, à l'écart et au-dessus de l'eau, et où les rejoignent les femelles. Le comportement de reproduction n'a pas été observé dans la nature mais en aquaterrarium : la femelle avale les oeufs fécondés, respecte un jeûne prolongé, réprime ses sécrétions gastriques, transforme son estomac en une sorte d'uterus; l'intestin est complètement atone pendant la couvaison; les jeunes subissent un développement direct jusqu'au stade petite grenouille, dans l'estomac distendu; la femelle les "vomit" après six à sept semaines, queue et vésicule vitelline complètement résorbées; les jeunes mesurent alors 12,1 à 12,8 mm et pèsent 248 à 305 mg.

Des chapitres sont consacrés à l'anatomie des adultes : squelette, musculature, appareil urogénital, largement conforme à celui des autres anoures; on ne note chez la femelle que quelques modifications mineures qui semblent liées à la grande taille des oeufs; ceux-ci sont macro-lécithiques et le développement aboutit directement à une petite grenouille macrophage, sans passer par un stade larvaire libre et microphage.

C'est le système digestif et sa physiologie, spécialement quand l'estomac sert de sac d'incubation, qui suscitent le plus de questions. Le système digestif des anoures est connu par les travaux sur *Bufo* et *Rana*. Celui des *Rheobatrachus* a été étudié au microscope à lumière et au microscope électronique, chez la femelle non reproductrice comme chez la femelle porteuse. Chez la première, la préparation histologique et les images cytologiques de l'oesophage, de l'estomac antérieur, de la partie fundique et de la partie pylorique de l'estomac proprement dit et de la transition vers l'intestin sont conformes au modèle classique. Le sac d'incubation d'une femelle porteuse correspond à la seconde moitié (voire aux deux-tiers postérieurs) de l'oesophage et à la partie antérieure fundique de l'estomac. L'examen histologique montre que la profondeur des invaginations des parois et des glandes qui s'ouvrent directement dans la lumière, que l'épaisseur des muqueuses comme des gaines des fibres musculaires, sont moindres, du fait de la distension du sac; l'examen cytologique montre qu'il y a réduction de l'activité sécrétrice, tant d'acide que de pepsinogène. Il n'y a pourtant pas dégénérescence, car il n'y a pas d'activité autophagique accrue; il y a répression de l'activité sécrétrice. Après expulsion des jeunes, pendant la phase de régénération, l'épithélium redevient plus épais, les sac et villosités gastriques redeviennent plus profonds. En plus des cellules sécrétrices du mucus qui protège l'épithélium, des cellules sécrétant l'acide et le pepsinogène nécessaires à la digestion, il y a dans l'épithélium, de l'oesophage à l'intestin, de nombreuses cellules endocrines qui contrôlent tant l'activité sécrétrice des cellules exocrines que les mouvements assurant la progression des aliments. La muqueuse gastrique a été étudiée *in vitro*, pour tester la réaction des cellules à pepsinogène et HCl à différents agents : elle est inhibée par les prostaglandines et la somatostatine; elle est stimulée par l'histidine et la pentagastrine. Or, il y a beaucoup de prostaglandine E₂ dans l'eau où ont séjourné des oeufs ou têtards de *Rheobatrachus* ! Ces prostaglandines pourraient provenir des couches de mucus entourant les oeufs, de la peau des têtards et petites grenouilles, des glandes bucales des grenouilles juvéniles. En principe, la présence d'un matériau encombrant l'estomac suscite par voie réflexe les sécrétions gastriques. L'estomac est ainsi un site très défavorable au développement des oeufs. Mais ceux-ci dégageraient des prostaglandines inhibant ces sécrétions. Il faut noter qu'il n'y a pas de préparation de la muqueuse gastrique à la réception des oeufs; les modifications histologiques et cytologiques sont consécutives de la présence des oeufs dont l'effet inhibiteur est ultra-rapide : répression des sécrétions, inhibition de la vidange de l'estomac vers l'intestin. L'estomac ressemble finalement à un utérus distendu.

TYLER s'interroge bien entendu sur l'origine de l'incubation gastrique. Il n'est guère possible d'imaginer une acquisition progressive des comportements et de ses implications anatomo-physiologiques : le système fonctionne comme un tout ou il ne peut exister. Il ne peut y avoir d'intermédiaire, de demi-mesure. Une hypothèse environmentaliste imagine que des adultes ont pu prendre des larves aquatiques en bouche pour réduire le danger de la prédation, la distension de l'estomac supprimant alors la prise alimentaire; le second terme de cette hypothèse a été vérifié, mais n'explique pas l'inhibition des sécrétions... Et on se heurte en plus à la difficulté d'expliquer le passage d'une larve aquatique et microphage à un mode de développement macrolécithique dans l'estomac. Une autre hypothèse, plus plausible, est que l'on est parti de larves qui avaient déjà acquis dans un premier temps un mode de développement direct de type macrolécithique, et que c'est dans un second temps seulement que des larves de ce type sont passées dans l'estomac. Cela est d'autant plus vraisemblable que les espèces à développement direct, et qui ont sup-

primé le stade larvaire aquatique libre, déposent souvent leurs oeufs sur le sol, dans et sous des amas de feuilles où règne une acidité élevée; il est probable qu'elles aient déjà mis au point au niveau des oeufs et jeunes des mécanismes de protection contre les acides humiques. Le passage à l'estomac n'est plus alors une invraisemblance.

Des questions restent en suspens. Des recherches complémentaires devraient être entreprises. Mais la question la plus importante est celle de la survie de cette espèce nouvellement découverte. Des projets de bûcheronnage menacent son habitat. Les biologistes et naturalistes australiens ont lancé un vaste programme d'information pour faire de *Rheobatrachus silus* un symbole de la conservation au même titre que le koala; mais une grenouille, qu'elle pratique ou non l'incubation gastrique, est moins mobilisatrice des foules que le "gentil" mammifère. On ne manquera toutefois pas de noter la position ambiguë des chercheurs : ils prônent aujourd' hui le sauvetage de *Rheobatrachus*; mais ils ont été les premiers à sacrifier un certain nombre d'exemplaires au nom de la science et de leur propre carrière... Chacun appréciera. On leur souhaite néanmoins plein succès dans cette campagne de conservation.

J.CI. RUWET