

Les deux auteurs, journalistes de l'Association française d'astronomie, cherchent à faire partager leur passion de spectateur attentif et de photographe, et ils y réussissent plutôt bien. Quelques coquilles (de dates, notamment) n'empêcheront pas d'apprécier les cartes détaillées de l'éclipse, dessinées d'après celles de la publication de référence de Fred Espenak et de Jay Anderson, de la NASA, ou les très belles photographies d'éclipses en chapelet, ainsi que celles de la magnifique couronne solaire que beaucoup attendent de voir prochainement.

Ce livre permettra de mieux apprécier le spectacle.

Michel TOULMONDE

Zoologie

Fonds sous-marins de la Bretagne

Yves Turquier, Camille Lusardi et Maurice Loir. Éditions Ouest-France, 1998.

A moins d'être un plongeur confirmé, le visiteur sensible à la diversité des milieux naturels sur les côtes maritimes de l'Ouest de la France en ignore souvent la «face cachée» : l'étage marin infralittoral. Immergé en permanence, mais encore pénétré par la lumière, celui-ci est compris entre le niveau inférieur de l'estran et une profondeur d'environ 40 mètres. Seules les plus grandes marées basses en révèlent, pour un court instant, au naturaliste «terrien» la frange supérieure et lui font pressentir la prodigieuse richesse d'un «monde sans pesanteur et sans limites, plein d'une vie ignorée dont le chalut et la drague lui ont si peu appris». S'il existe de nombreux documentaires sur des milieux analogues, la plupart sont consacrés à la faune marine des régions tropicales et s'attachent le plus souvent à ses aspects spectaculaires, mettant en valeur la singularité des formes et la richesse polychrome d'espèces animales maintes fois présentées. Qui soupçonnerait que les fonds sous-marins proches des côtes bretonnes offrent, par rapport à ceux des tropiques, une égale splendeur multicolore, une diversité analogue et la même occasion d'insolites rencontres ? Issu de la collaboration d'un spécialiste de la faune et de la biologie marines et de deux photographes dont les superbes images sous-marines ont acquis une réputation

internationale, cet ouvrage nous en apporte la plus brillante démonstration.

Son introduction montre comment les peuplements littoraux et infralittoraux sont liés à la pétrographie côtière de la péninsule armoricaine et, fait moins connu, aux glaciations quaternaires qui ont fragmenté les roches et accumulé les sables sur les côtes. Les communautés marines qui peuplent ces substrats sont fortement influencées par le régime thermique et par l'hydrodynamique vigoureuse des marées, de la houle et des tempêtes auxquelles la pointe bretonne, «figure de proue», est particulièrement soumise. Ces influences s'exercent d'ailleurs de façon inégale entre le littoral de la Manche et celui de l'Atlantique : les cartes des températures de l'eau de surface en été et en hiver sont à cet égard particulièrement significatives. Outre l'occultation progressive de la lumière en profondeur, ces facteurs écologiques commandent l'organisation des communautés vivantes. Bien que soumises à une sélection impitoyable, la faune et la flore infralittorales présentent une prodigieuse diversité : les côtes bretonnes sont les plus riches d'Europe en algues, avec 750 espèces ; quant à la faune, il faut renoncer à la dénombrer, puisque chaque décennie apporte son lot de découvertes (ainsi celles de 37 espèces de vers minuscules, nouvelles pour la science, près de Roscoff, dans les 25 dernières années).

De splendides illustrations, toutes prises dans les eaux armoricaines, nous font connaître et admirer un nombre considérable de ces espèces au sein de leurs biocénoses. Le texte, au style particulièrement vivant, très évocateur en dépit

de sa rigueur scientifique (ou à cause de lui ?), conduit agréablement le lecteur le moins informé à un haut niveau de connaissances sur les multiples aspects de la biologie marine, qu'il s'agisse de la complexité des relations entre espèces (les réseaux trophiques : «des banquets sous la mer» ; commensaux, symbiotes et parasites : «vivre ensemble»), de leurs modes de reproduction («du clone au couple», «qui fait un œuf fait du neuf», formule qui résume admirablement les conséquences génétiques de la sexualité et sera sans doute souvent reprise).

Il faudrait aussi citer en totalité le texte éloquent et inspiré «en guise de conclusion», qui dénonce les multiples agressions subies par les océans et, se démarquant «du catastrophisme systématique [comme] des propos lénifiants» sur le prétendu pouvoir épurateur de la mer, dresse un constant objectif des actions anthropiques sur les milieux océaniques. Ces pages font prendre pleinement conscience de la nécessité de préserver l'espace maritime, gravement menacé par les innombrables agressions d'origine humaine en dépit de ses dimensions (longtemps imaginées sans limites). Elles appellent à une attitude responsable, aussi bien ceux qui vivent et travaillent sur la mer et ses rivages que les décideurs économiques ou politiques, en vue de promouvoir l'exploitation rationnelle du milieu marin, condition de sa survie et de celle de l'homme.

Souhaitons une large audience à cette magnifique invitation à la découverte prudente et respectueuse du si proche et si fragile pays des merveilles sous-marines.

Marcel BOURNÉRIAS



Ce crabe (*Inactus* sp.) vit en association avec une anémone de mer (*Anemonia viridis*). Comme d'autres espèces d'«araignées de mer», il se camoufle avec des algues ou des éponges, qu'il bouture sur sa carapace.

Évolution

Évolution biologique

Mark Ridley. Éditions De Boeck Université, 1997.

A la fin du XIX^e siècle, Darwin procurait aux hommes le plus grand choc affectif de leur histoire. Ils ne descendaient pas de Dieu, mais du singe ! Un siècle plus tard, on ne doute plus guère que nous ayons un ancêtre commun non seulement avec le singe, mais aussi avec les escargots et les mille-pattes, et le choc est bien digéré. Ceux qui croient que l'homme a été créé par Dieu et ceux qui ne le croient pas acceptent que nous soyons, de toute manière, les produits de l'évolution biologique. L'évolution est un processus si grandiose, si écrasant, si mystérieux, si envoûtant, si magique que notre orgueil se félicite finalement d'en être les enfants.

À l'aube du troisième millénaire, l'heure n'est plus aux querelles qui ont entouré la publication de *L'origine des espèces* et de *La descendance de l'homme*. De tout autres préoccupations s'imposent : l'espèce humaine est la première qui ait détruit un nombre si considérable d'autres espèces vivantes en si peu de temps (quelques décennies), la première qui ait tant bouleversé le fonctionnement des écosystèmes naturels, la première qui s'apprête à modifier les plans de sa propre structure en cisillant et en recollant l'ADN.

La période d'extinction biologique que nous vivons n'est pas la première. On connaît bien l'extinction de masse de la limite Crétacé-Tertiaire, lors de laquelle disparurent notamment les dinosaures et dont certains supposent qu'elle résulte de la chute d'un aérolithe ou peut-être, comme le pense Claude Allègre, qu'elle fut la conséquence des éruptions gigantesques qui se sont produites alors dans le Dekkan indien. On connaît moins les autres grandes extinctions de l'évolution, à l'Ordovicien supérieur, au Dévonien supérieur, à la fin du Permien, à la fin du Trias.

La perturbation des écosystèmes qui cause ces extinctions est due à l'exploitation excessive des ressources (la destruction de la forêt tropicale, notamment) et au rejet de résidus de cette exploitation (la pollution). La fragmentation des écosystèmes (par les autoroutes, le développement des villes, l'extraction des richesses du sous-sol) engendre de nouveaux types de paysages, où des écosystèmes de nature différente interagissent de plus en plus fortement et où des espèces vivantes, notamment pathogènes, se

trouvent soudainement en contact avec des partenaires inconnus. D'où, peut-être, les maladies émergentes.

Enfin les modifications de génomes engendrent des phénomènes nouveaux qu'il est important de bien comprendre. Ces modifications ont longtemps résulté d'une sélection artificielle qui ne faisait qu'imposer la volonté de l'homme aux variations naturelles nées des mutations. De là sont nées les races de chiens, les vaches à lait et les melons succulents de nos tables. Aujourd'hui, les biologistes interviennent directement sur les génomes, avec tous les avantages et les craintes que soulève le ménage à trois entre les rêves du sorcier, la raison du savant et les intérêts du marketing.

Le livre de Mark Ridley ne traite pas directement de ces trois questions, mais il en donne une approche conceptuelle correcte. C'est un ouvrage destiné avant tout aux étudiants, et sa volonté de pédagogie va loin, puisque chaque chapitre se termine non seulement par un résumé, mais aussi par deux rubriques intitulées «Pour approfondir» et «Pour réviser». Pour ceux qui préparent licences ou maîtrises, le livre est une excellente synthèse sur l'état actuel des connaissances concernant l'évolution.

Toutefois, ce livre «destiné aux étudiants» permet aussi à chacun de voir, tout d'abord, ce qui a changé depuis Darwin et, tout spécialement, depuis la révolution de la biologie moléculaire. Ensuite, le livre nous donne à réfléchir à cette aventure incroyable commencée par une molécule et parvenue jusqu'à l'homme actuel en trois milliards et demi d'années. Enfin, il procure les outils conceptuels pour réfléchir à la façon qu'a l'humanité de faire aujourd'hui trembler l'arbre dont elle n'est que l'un des fruits.

L'ouvrage commence par un historique des idées où l'on retrouve les grands noms du siècle, Ronald A. Fisher, J.B.S. Haldane, Sewall Wright, Julian Huxley, Theodosius Dobzhanski, Ernst Mayr, et surtout des résumés précis de leurs contributions à l'état actuel de la théorie. Il consacre un développement important à la génétique des populations, sans laquelle la théorie moderne de l'évolution ne peut être comprise, aux mécanismes de la sélection naturelle et de l'adaptation, au problème encore trop mal saisi de la formation de nouvelles espèces, à la coévolution, par exemple entre parasites et hôtes. Il énonce les principes généraux et les difficultés de construction des arbres phylétiques fondés sur les séquences d'ADN (le nombre d'arbres possible pour les 30 millions probables d'espèces vivantes est un nombre qui s'écrit avec un 1 suivi de 300 millions de zéros). Il fait (sans la nommer !) une critique simplifiée, mais constructive et com-

plète, de l'hypothèse de l'Ève mitochondriale des années 1980 : on a suggéré alors que tous les hommes descendaient d'une unique femme qui aurait vécu en Afrique il y a trois millions d'années.

M. Ridley discute aussi de nombreuses questions qui sont en relation étroite avec l'impact de l'homme sur le monde vivant. Par exemple, la périodicité apparente des grandes extinctions d'espèces sur un cycle de 26 millions d'années, la troublante accumulation d'iridium dans les sédiments déposés lors des périodes d'extinction, la sélectivité des extinctions avec des groupes entiers qui disparaissent ou s'affaiblissent fortement, tandis que d'autres résistent. Ces notions enrichissent toute spéculation sur les conséquences possibles des pressions de l'homme sur la biosphère actuelle. L'ouvrage est suivi d'un glossaire qui donne l'exacte définition de plus de 150 mots indispensables pour développer, discuter (ou critiquer) la théorie de l'évolution.

Un ouvrage «pour étudiants» donc. Un ouvrage bien fait, complet, critique, illustré de schémas nombreux et clairs. Comme tel, il fera du lecteur non étudiant, un nouvel étudiant, attentif certainement, passionné peut-être.

Claude COMBES

Écologie

Itinéraires sauvages. Le guide du voyage nature et de l'écotourisme

Christian Weiss. Éditions Balland, 1999.

Où partir pour observer, dans la nature, les animaux en liberté ? Ce petit guide répond à la question. Avec la multiplication des films et des émissions télévisées animaliers, on a suscité l'envie d'observer *de visu* ce qui nous est si bien montré ou décrit. Le public réclame donc des voyages «de tout repos» pour découvrir la faune sauvage dans son milieu. Des voyageurs spécialisés s'y consacrent ; ce guide se veut le manuel de ce nouveau type de voyages.

Cinquante-sept itinéraires dans le monde entier sont proposés, permettant d'approcher (souvent de loin !) des animaux emblématiques, présentés dans le livre avec un titre accrocheur : «la flamboyance des aras rouges» ; «les koalas, des peluches au sacré caractère» ; «les bouquetins des Alpes, seigneurs du roc» ;

«le ballet stellaire des globicéphales tropicaux», etc.

Pour chacun d'entre eux, le guide indique le site et les périodes d'observation, puis il donne un portrait, qui apprend à reconnaître l'animal ; il précise la vie sociale et donne un aperçu des mœurs ; quelques indications regroupées sous le titre «préservation» signalent la rareté des animaux ; puis une section indique comment observer, quels autres animaux on peut rencontrer quand on sera en chemin ; enfin une rubrique «partir» signale l'équipement et les précautions nécessaires au voyage : gîtes et couverts, hébergements...

Ce livre, pour être le bréviaire du voyageur naturaliste, rappelle les préceptes d'une éthique fondée sur une approche compréhensive des hommes et de la nature, avec cet aphorisme : «La Nature nous émerveille, respectons la Nature.»

Ouvrage grand public, il met essentiellement l'accent sur les «grosses bêtes» ; le seul insecte présenté est le monarque (*Danaus plexippus*), ce papillon d'Amérique aux migrations imposantes. Or si les vertébrés (parce que très visibles) sont souvent le symbole zoologique d'un milieu, on attendrait qu'ils soient l'occasion de découvrir quelques-unes des autres composantes de cet environnement, même lorsqu'elles sont moins notoires ou moins spectaculaires.

Premier guide de ce genre, il devrait, tout en contentant la soif de curiosité, aider à préserver la biodiversité.

Jacques d'AGUILAR

Chimie

Les dendrimères

Coordination Dominique Antoine.
Association CRIN (32, boulevard de Vaugirard, 75015 Paris), 1998.

L'Association des clubs CRIN vient de publier un ouvrage rédigé par des chercheurs français associés dans le Club CRIN Hétérochimie. Ce livre est une très bonne compilation des travaux des équipes françaises qui préparent et qui étudient les dendrimères, ces molécules étoilées que l'on obtient, par exemple, en branchant des ramifications sur une «graine» centrale, les extrémités de ces ramifications servant à leur tour de point de départ pour de nouvelles ramifications.

Le premier chapitre présente les principales études des dendrimères phos-

phorés. Le phosphore, en raison de sa place en biologie et de son comportement chimique particulier, est un élément de choix pour les constructions envisagées.

La contribution des chimistes français, plus particulièrement celle de l'équipe de Jean-Pierre Majoral et d'Anne-Marie Caminade, est essentielle dans ce domaine. Ils indiquent de nombreuses synthèses originales, ainsi que des méthodes de caractérisation de ce type de composés.

La résonance magnétique nucléaire (RMN) du phosphore 31 est une de ces méthodes : quand on place dans un champ magnétique un échantillon contenant certains isotopes (le phosphore 31 est l'un de ceux-ci), il se produit une multiplication des niveaux d'énergie du noyau qui dépend de l'environnement chimique de l'atome. L'utilisation d'une onde radio permet de provoquer des transitions entre ces niveaux d'énergie et d'en déduire certains éléments structuraux de l'échantillon.

Stables thermiquement, les dendrimères ont une réactivité prometteuse, non seulement par leurs groupes fonctionnels de surface, mais aussi parce qu'on peut loger des groupes spécifiques à l'intérieur de ces macromolécules.

La même équipe présente ensuite les dendrimères constitués d'autres éléments : germanium, bore ou silicium. Les deux premiers ont été peu utilisés, tandis que le silicium a donné lieu à de nombreux travaux. Soulignons cependant que les seuls dendrimères à germanium qui ont été confectionnés (à des fins purement fondamentales) sont ceux d'une équipe française, celle de P. Mazerolles.

Les dendrimères au bore, au contraire des précédents, ont été préparés en vue d'une utilisation dans le traitement des tumeurs cancéreuses par capture de neutrons. On a également utilisé des extrémités aminées ($-NH_2$) des dendrimères afin de les fonctionnaliser par l'acide boronique : les interactions possibles de ce dernier avec les sucres semblent prometteuses.

Enfin, les dendrimères siliciés existent sous trois formes : ceux de type polysiloxane, avec des liaisons entre des atomes de silicium et des atomes d'oxygène ; ceux de type carbosilane, où le carbone est lié au silicium ; et les polysilanes, dont le squelette est formé de liaisons entre atomes de silicium.

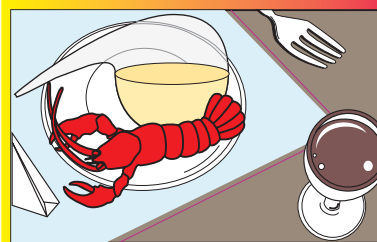
L'obstacle principal au développement des dendrimères restant la mise au point de réactions quantitatives, il n'est pas étonnant que les dendrimères les plus étudiés soient ceux de type carbosilane ; les acquis de la chimie organique du silicium mettent à la disposition du chimiste des réactions classiques, très efficaces, qui ont permis d'obtenir des dendrimères stables jusqu'à des générations élevées

FRANCE INFO et POUR LA SCIENCE

vous invitent
à écouter la chronique
de Marie-Odile Monchicourt :

Info Sciences

Tous les jours
sur **France Info**
à 15 heures 41,
17 heures 10,
20 heures 12,
22 heures 12,
et 23 heures 42



Les prochains
résultats présentés
dans la rubrique
Science et Gastronomie
seront annoncés sur
France Info
le 30 août 1999.

FRANCE

info