

Chronique

JEAN STAUNE – AU-DELÀ DE DARWIN. POUR UNE AUTRE VISION DE LA VIE – 1 vol de 316 p (14,5 × 22,5) – Jacqueline Chambon, Actes Sud, 2009 – ISBN 978-2-7427-8593-3.

Jean Staune a produit des ouvrages qui ont connu le succès et la controverse ; celui-ci pourrait avoir un destin semblable. L'auteur, formé à la paléontologie et à la philosophie nous est-il dit en quatrième page de couverture (mais aussi, d'après son site, en mathématiques, informatique, politique, administration et finance,...) s'est spécialisé dans les questions de la vie et particulièrement de l'évolution. Au-delà de sa passion intellectuelle pour la problématique évolutionniste, il est connu également comme organisateur d'évènements, rencontres, colloques et comme fondateur de l'UIP (Université interdisciplinaire de Paris) ; il est un intervenant régulier en France dans le débat sociopolitique sur diverses questions d'actualité (OGM, biodiversité,...). Vulgarisateur talentueux il réussit par un style très direct, parlé pourrait-on dire, à maintenir l'attention de son lecteur malgré l'abondance des références et auteurs qu'il convoque dans son exposé.

Disons d'emblée que l'ouvrage présent, malgré son titre, n'est pas un ouvrage de science ; il s'agit d'un essai ou d'un argumentaire pour une nouvelle conception ou « explication » - une « vision » dit bien Staune en sous-titre - du phénomène vivant, ni plus ni moins qu'un renversement de paradigme. L'énoncé des têtes de chapitres permet de voir ce qui est le propos de l'auteur et comment il aborde et développe la problématique.

L' introduction (« Prière de laisser le dogmatisme au vestiaire ») situe dès les premières lignes la position que Staune défendra tout au long de l'ouvrage : « nous ne saurions être « ...de « glorieux accidents » ... résultat incroyablement chanceux d'un processus aveugle et aléatoire, qui sur la troisième planète d'un système solaire, a, par une incroyable série d'heureuses coïncidences, pu mener jusqu'à des êtres suffisamment évolués pour être pourvus de conscience et réfléchir sur le sens de leur existence ». La thèse concerne donc essentiellement l'homme, auquel Staune accorde semble-t-il un statut ontologique séparé du reste de la biosphère, et la question du « sens ». Pour Staune, la place de l'homme dans la nature serait « pré-écrite » dès les origines dans des lois à découvrir ; l'auteur annonce qu'il traitera du sujet et de ses implications philosophiques, « voire théologiques ».

Chap. 1 : Quoi de neuf depuis Darwin ? L'auteur se devait de situer son propos en contrepoint de celui des grands penseurs, et, à tout seigneur tout honneur, d'abord par rapport à Darwin. Staune en a une connaissance érudite. Il relève nombre de citations, mais aussi de commentaires de « darwiniens » et en fait une analyse qu'on pourrait qualifier de psychosociologique. Les intentions, racines, influences, croyances, les *a priori*, y

tiennent une grande place. Néodarwinisme, neutralisme, gradualisme, saltationnisme, evo-devo... sont ensuite survolés. Le panorama est touffu ; l'auteur se complait à surli-gner les étrangetés, les complexités, les caractéristiques incomprises, les traits contradictoires qu'il est aisé d'y déceler et il aime « personnaliser » et contextualiser l'histoire des concepts, comme on le voit à travers tout l'ouvrage. La phrase de conclusion permet rétrospectivement de comprendre le fil suivi : « ...cela permet de réhabiliter ... toute une série de prédécesseurs ou d'opposants au darwinisme... ». Les chapitres suivants vont s'employer à étayer l'affirmation.

Chap. 2 : Dawkins ou Gould : qui survivra?

Staune parle de ces deux grands vulgarisateurs anglo-saxons, pour lui des leaders d'écoles de pensée qu'il convient de démonter. Le style est vif, l'argument est parfois *ad hominem*, ... on a l'impression qu'il est question de chefs de partis, prêts à tout pour défendre leur opinion ou leur option arbitraire et Staune nous donne le sentiment qu'ils ne sont pas toujours fréquentables. La « foire d'empoigne », comme il dit, entre les ténors de l'évolutionnisme le conduit, puisque sur son ring imaginaire les protagonistes sont à zéro/zéro, à suggérer au lecteur « une troisième voie ».

Chap. 3 : Les épicycles du darwinisme

Retour dans ce chapitre à ce que les darwinistes ont mal interprété, voire camouflé...L'auteur parle de leur « péché mignon » qui est de raconter de « belles histoires » (p. 123) pour éviter à tout prix de tomber dans l' « hérésie » au regard de leur foi darwinienne. Le lecteur sera intéressé par les exemples, cités avec beaucoup d'érudition par l'auteur, d'attributs extraordinaires de certains organismes qui sont loin d'être expliqués à l'heure actuelle. Staune souligne aussi – mais quel est l'argument qu'il veut faire dans ce cas ? – que la théorie de Darwin revient en somme à une tautologie (« ceux qui survivent sont ceux qui survivent ! ») et on peut en être d'accord. Darwin ne dit essentiellement rien d'autre, en effet, que ceci : la population évoluera au fil des générations, nécessairement, pour peu que certains variants (re)produisent plus que d'autres types. Mais, nous semble-t-il, d'avoir découvert une évidence n'enlève pas à la valeur de celle-ci d'autant que cette évidence était loin d'être perçue avant Darwin.

Chap. 4 : Les extraterrestres ont-ils la même tête que nous ?

Chap. 5 : Dieu joue aux dés parce qu'il est sûr de gagner

Chap.6 : Préférez-vous les cristaux de neige ou le cou de la girafe ?

Chap. 7 : Vers une biologie platonicienne

Ces quatre chapitres traitent en bonne part de ce que l'auteur appelle le structuralisme : il y aurait des lois et des plans inscrits depuis le Big Bang qui conduisent, inévitablement, au vivant et à l'homme. L'exposé de la thèse semble nuancé (ou en tout cas proposé avec dilution) par le fait que de nombreux arguments (auto-organisation, ...), références aux thèses d'auteurs célèbres (de Duvé, Monod, Behe, Chauvin, Grassé, Gould...et surtout Denton dans le chapitre 7) et aussi des faits (convergences,...) sont appelés à la rescousse et discutés au fil des pages. Une mention spéciale est réservée à maintes reprises à Christian de Duvé qui a développé des idées critiques originales sur l' « évangile de la contingence » défendu par Monod et d'autres, lui préférant ce qu'on a appelé avec une égale pointe de dérision « l'évangile de l'inévitabilité » (voir à ce sujet A. Lucas. La Revue des Questions Scientifiques 181-2 pp 153-178). Il n'est pas certain que

de Duve se retrouve dans l'usage présent de son raisonnement ni de certaines de ses citations (p.121) telle celle où il dit « ...toutes les manifestations ... dans l'Univers sont explicables par ...des lois connues de la physique et de la chimie... Nous pouvons fermer nos laboratoires si nous n'y souscrivons pas...Contrairement à l'opinion exprimée par certains scientifiques, cette nécessité logique n'implique pas que le naturalisme doive être accepté comme un *a priori* philosophique, une doctrine ou une croyance...Il s'agit d'un postulat ... que nous devrions être prêts à abandonner si nous étions confrontés à des faits ...qui défient chaque tentative d'explication naturaliste». de Duve est ici simplement rationnel et il ne préjuge pas de ce que l'expérimentation pourra lui apprendre. Dawkins lui-même, stigmatisé comme activiste athée à juste titre par Staune et bien d'autres militants croyants, déclare dans « Pour en finir avec Dieu » (*God's Delusion*) qu'il n'écarte pas la possibilité qu'un jour la science puisse tester l'hypothèse de l'existence de Dieu. Pour autant Dawkins ne dit pas qu'il « croit » en la possibilité de cette existence pas plus que de Duve ne croit que l'univers soit, *per se*, inexplicable. Il craint seulement que les limites de notre cerveau cognitif nous maintiennent à la frontière de l'explication de cet univers qu'il appelle l'ultime réalité. De la somme de nos ignorances le scientifique ne conclut rien d'autre que le désir de trouver...

Au paragraphe du chapitre 5 intitulé « Trop tôt pour conclure à l'existence d'un designer » Jean Staune écrit (p. 125) « Comment ne pas imaginer que dans cinquante ou cent ans, il sera ...possible de faire une découverte qui bouleversera nos conceptions de la vie ? » et il conclut « il existe de nombreux indices selon lesquels ... des lois de la nature (sont) encore à découvrir... ». Cette même conjecture de l'existence de lois de la nature propres à la vie se retrouve chez Niels Bohr et son élève Max Delbrück dont on sait l'influence séminale qu'il a eue sur les physiciens et biologistes grâce auxquels la biologie moléculaire fut développée. Mais en réalité, rien d'autre ne fut découvert chez les biomolécules, les phages, les cellules que les lois habituelles de la physico-chimie. Pour Staune les nouvelles lois qu'il appelle de ses vœux structureraient tout le devenir évolutif ; il ne suppose pas de législateur ou « designer » interventionniste, du moins jusqu'à nouvel ordre si on en croit le « *trop tôt* » de son titre. Il rejoint de Duve pour lequel, au contraire de Monod, l'univers était « gros de la vie et de l'homme » mais, et la divergence est de taille, Staune ne croit pas que les lois déterministes que nous connaissons suffisent à l'explication et invoque, dans le but de sauver la posture rationnelle qu'il entend avoir, ces fameuses lois inconnues (il imaginera plus loin une sélection « quantique » !) comme un « *deus ex machina* » qui ne dirait pas son nom.

Au chapitre 6 l'auteur revient à ces structures fondamentales ou lois qui canalisent ou conduisent l'évolution, ce qui rendrait ultimement compte des convergences qu'on y observe. Certains exemples tels les motifs logiques découverts par Uri Alon (p. 165) dans les réseaux d'interactions moléculaires sont pris comme témoins de l'existence de lois et contraintes naturelles - mais d'une autre nature que la sélection naturelle - qui seraient à découvrir ! Que l'étude des réseaux (économiques, sociaux, biologiques,...), notamment via la théorie des graphes, mette au jour des « motifs » fonctionnels récurrents n'est pas si étonnant. Un répertoire de motifs d'interaction (par exemple entre 3 partenaires) peut être établi *a priori*, chacun avec une fonction logique particulière (par exemple amortir des fluctuations de signaux entrants) ; la nécessité d'une même logique fonctionnelle, qui n'est pas différente de celle de l'ingénieur, conduira de manière convergente - parmi ce

répertoire limité - à la sélection de motifs similaires dans des réseaux pourtant très divers. De la sorte on peut avoir le sentiment qu'ils auraient été « désignés pour », par exemple, tel comportement cybernétique donné. Curieusement, Staune ne développe pas du tout les aspects actuels de la biologie modulaire, synthétique et ne parle que peu, même de la biologie systémique (chère p.ex. à R. Alon qu'il cite par ailleurs).

Au chapitre suivant l'auteur insiste sur le nombre limité cette fois de « types de structures » ou « folds » des protéines. Il y fait largement référence aux idées de M. J. Denton. Il y a, à notre sens, des obscurités dans l'exposé et on ne peut être certain de bien saisir la pensée de l'auteur par exemple lorsqu'il écrit que le domaine des protéines offre un exemple où le « tout » - c'est-à-dire la structure globale d'une protéine - « est ontologiquement antérieur à ses composants » c'est-à-dire, ses sous-structures (p.172). Veut-il simplement dire qu'il y a des contraintes physiques qui jouent un rôle dans le repliement final d'un édifice protéique ? La référence au concept de réseau (network), avec ses interactions et ses contraintes et motifs, aurait trouvé ici encore, nous semble-t-il, une application utile et éclairante. S'il est vrai que le repliement protéique n'est pas aujourd'hui prédictible par calcul *ab initio* et qu'il y ait en cette matière un besoin de théoriciens n'est pas contesté, sans pour autant que cela fonde le moins du monde l'abandon (au profit de nouvelles lois inconnues) du déterminisme issu des forces et lois d'interaction établies depuis Pauling. On a donc quelque peine à suivre Staune lorsqu'il n'hésite pas à affirmer qu'il y a là « ...la base d'une nouvelle vision de la vie, celle où une évolution par « lois naturelles » remplace une évolution par sélection naturelle... » (p.174). Brassant en fin de chapitre les idées de D'Arcy Thompson et celles de Richard Goldschmidt toujours à la lumière de Denton, Staune titre un paragraphe « Un parcours qui amène à rejeter le darwinisme et le dessein intelligent » et termine par un autre « La théorie du petit lapin qui donne naissance à un éléphant » (titre repris de son ami M. P Schutzenberger) où il en vient à l'apparition des « plans » d'organisation du vivant ou, en d'autres termes, au-delà de la microévolution que Darwin traite, à celle de la macro-évolution qui reste en effet une grande question de la biologie. Il suggère que la physique quantique pourrait apporter le solution à la direction qu'il voit dans l'évolution et fournir « les lois de la nature encore à découvrir » (p.199).

Chap. 8 : L'évolution est têtue

Chapitre largement dévolu aux théories de quelques auteurs français actuels (Anne Dambricourt, Yves Coppens, Marie-Josèphe Deshayes, Vincent Fleury, Rosine Chandebois, Laurent Nottale, Jean Chaline...). Impossible ici de résumer ou même de donner un aperçu de la fresque que dresse Staune. Lui-même se convainc que la leçon en est que l'évolution n'est pas hasardeuse mais est prédictible, ce qui donne, dit-il, le coup de grâce à l'intermède darwinien, objet de l'avant-dernier chapitre.

Chap. 9 : La fin de l' « intermède darwinien »

Plus encore peut-être que dans les chapitres précédents, Staune argumente ici par allusions, attaques, anecdotes et souvent en polémiste. Déjà au début du 20^{ème} siècle on enterrait la théorie de Darwin ; la réaction procédait souvent de préjugés d'origine religieuse et dogmatique (voir par exemple de Sinéty, La Revue des Questions scientifiques, 1905). Mais Staune en parlant d' « intermède » vise aussi les actes ou scènes du déroulement du « théâtre de la vie » sur terre. Selon lui la vie aurait été d'abord pendant un demi milliard d'années le siège d'intense HGT ou transferts de gènes horizontaux qu'il appelle

curieusement période « lamarckienne » . Il signifie par là, semble-t-il, qu'elle n'aurait pas été « darwinienne » c'est-à-dire compétitive mais en quelque sorte « altruiste » puisque les organismes recevaient et donnaient en abondance et sans mesure leurs gènes. On pourra rétorquer que ce brassage, même général, n'interdit pas au filtre du « fitness » de s'exercer ensuite. L'apparition des cellules à noyau marque le début selon lui, sans qu'on puisse saisir clairement pourquoi, de la compétition darwinienne. Mais aussitôt il affirme, en sautant d'un seul bond de ces stades originels jusqu'à notre ère, que l'intermède darwinien est aujourd'hui achevé dans la société globalisée où les transferts *culturels* sont la règle. Encore une fois, qu'est-ce qui en dehors du désir de cohérence avec le titre du livre permet d'affirmer que ces transferts, reconnus bien entendu par ailleurs (p.ex. les entités culturelles ou « mèmes » de Dawkins) échappent au processus darwinien? Pour Dawkins ces « mèmes » se répandent et évoluent bien par sélection. Cette opposition de périodes lamarckiennes/darwiniennes semble lui tenir à cœur puisque, après un rapprochement avec la chimie macromoléculaire de Jean-Marie Lehn qui permet de réinjecter dans le scénario une dose de sélection darwinienne (sur des structures chimiques auto assemblées) il l'énonce encore en conclusion au bas de la page 237 : « ... il y aurait eu depuis l'origine de la Terre...deux périodes darwiniennes et deux périodes non darwiniennes ».

Quelques pages sont encore consacrées aux travaux de John Cairns qui osa, il est vrai, expérimenter et publier des résultats suggérant que des mutations adaptatives (dans le sens « dirigées pour... » c'est-à-dire proprement lamarckiennes) survenaient chez les bactéries. Staune traite de la question, effectivement « sulfureuse » pour certains, du néo-lamarckisme. Il passe très vite, à notre étonnement, sur l'épigénétique dont il affirme que les caractères ne sont pas transmissibles (p.246) sans rappeler par exemple que le maintien de l'état différencié dans tout tissu au cours des mitoses est une transmission épigénétique ou sans mentionner que des cas avérés de transmission épigénétique transgénérationnelle (c'est-à-dire passant la méiose et non inscrite dans la séquence d'ADN) ont été reconnus. Il ne semble donc pas prendre en compte les concepts de « hard inheritance » (seule inscrite dans l'ADN) et de « soft inheritance » proposés par un autre évolutionniste, Ernst Mayr. Là se trouve un champ d'investigation actuel qui – pour le coup – n'est pas purement spéculatif et qui pourrait apporter des données expérimentales susceptibles d'éclairer certaines acquisitions intrigantes de caractères au cours de l'évolution.

Chap. 10 : La primauté des lois sur la sélection : vers une nouvelle biologie.

Conclusion

Les deux dernières parties de l'ouvrage répètent en les résumant les messages et arguments principaux de l'auteur en faveur de ce qu'il nomme une nouvelle vision de la vie et ce avec, quelquefois, des tonalités engagées et dirait-on, politiques. Jean Staune est convaincu - on ne saurait le lui reprocher - et il prêche pour voir sa thèse acceptée, répandue dans la société, dans les écoles. Au passage il croit devoir rappeler, comme d'autres l'ont fait (le créationniste turc Harun Yahya, par exemple) que des causes inavouables allant de l'eugénisme au nazisme ont référé au darwinisme que sa propre « 3^{ième} voie » entend supplanter. Il ne manque pas de citer des textes de Darwin extrêmement choquants pour le citoyen d'aujourd'hui et qui sont le reflet du racisme dominant de l'époque. Aussi développe-t-il l'idée que le racisme n'aurait pas de base rationnelle (mais cela laisse-

t-il entendre que le racisme deviendrait acceptable si la science le fondait ; on frémit à cette perspective ! Le sexisme a sans doute une base « rationnelle » sans que cela, heureusement, le justifie). Dans la longue apologie de « son » idée anti-darwinienne Staune utilise des attaques dirigées sur l'homme ou en tout cas sur certaines de ses idées ou positions ne relevant absolument pas de sa théorie scientifique et qui n'ont donc pas de pertinence pour le propos du livre. Ceci dit, et le lecteur de cette note bibliographique l'aura compris, l'ouvrage mêle, à notre sens, le pire et le meilleur. On ne recensera pas ici les points particulièrement contestables ou simplement ambigus ; après tout c'est au lecteur d'en prendre son parti et tout ouvrage de cette ambition ne peut échapper totalement à ces faiblesses. L'auteur poursuit à travers tout une thèse *a priori* et pour la défendre il fait appel à de multiples références, d'un intérêt certain et témoignant d'une vaste culture du sujet. Mais de manière significative Staune raconte et argumente en truffant littéralement son texte de mots tels : ennemi, apôtre, conversion, hérétique, opposant, crime, dissident, penseur maudit, odeur de soufre, pensée unique, argument massacre, prophète, empire, révolte grondante, ennemi public... Le style est certes vivant, mais la science y apparaît assez semblable à une arène politique. Y dominent la suspicion, l'arri-visme, l'agressivité, le nationalisme ou autre sectarisme ... pour ne citer que quelques traits mis en avant dans les histoires diverses que Staune raconte, à la manière d'un reporter de drame ou de télé-réalités. L'auteur donne l'impression que la science est réalisée par des vedettes et les « grands » évolutionnistes qu'il campe apparaissent comme des gens à l'égo surdimensionné, de surcroît prisonniers de leurs opinions et pris dans un jeu de pouvoir. On ne prétendra pas ici que les chercheurs et savants sont des enfants de chœur, mais un des aspects de leur métier aurait mérité de trouver davantage place dans le « Au-delà de Darwin » de Jean Staune. En effet, sa discipline impose au chercheur le doute et, s'il n'a pas toujours l'humilité qui convient ou le discernement, l'erreur et la vérité s'imposent à lui ou lui sont imposées inmanquablement. La recherche consiste à chercher... à s'efforcer d'expliquer les choses, à traquer l'hypothèse et à l'éprouver et, s'il le faut, à détruire l'hypothèse jusque-là la plus chérie... et celles des autres. Les chercheurs de laboratoire n'ont pas à l'esprit le darwinisme, et très peu l'évolution, mais si une découverte ébranlait le paradigme ce serait leur plus grande joie de la divulguer. Il n'y a pas pour la recherche de maître ou guide, de texte ou de livre « sacrés » qui seraient intouchables, que du contraire ! C'est en ce sens que l'on pourrait trouver à la marche de la science qui éprouve les hypothèses les plus variées et en sélectionne de rares pour un temps, certaines allures d'évolution darwinienne...

Ce livre, nous le disions dès l'abord, n'est pas scientifique, et pour cause, puisqu'il est l'expression d'une opinion spéculative. Son intention, légitime, est de livrer au grand public une réflexion et ce de la manière la plus séduisante possible. Est-il de bon aloi philosophique ? Ce serait d'autres de se prononcer à ce sujet. Étant un livre de vulgarisation il nous semble manquer sa cible. Plus grave, il est à craindre que le livre de Staune n'induisse chez le lecteur une incompréhension encore accrue, voire un discrédit, du statut de la recherche dans le concert des activités humaines ; la propension de l'auteur à monter en épingle des prises de position réelles ou supposées et à présenter la science comme affaire de duellistes plus ou moins honnêtes peut amuser le lecteur mais le trompe profondément sur la nature du débat scientifique tel qu'il se déroule au quotidien dans la grande majorité des situations. Quant à la question traitée – la primauté des lois sur la sélection

naturelle - , son traitement souvent elliptique, par endroits allusif et compliqué à la fois, parfois rhétorique, ne permettra pas, pensons-nous, au lecteur non spécialiste d'asseoir valablement son opinion (sauf à le faire douter de l'explication scientifique au profit d'une autre théologique; peut-être est-ce là le but de l'auteur). Le spécialiste quant à lui court moins de risques de se perdre dans le vaste et riche panorama balayé par Staune et il y reconnaîtra mieux les reliefs et les ombres ; il appréciera sans doute l'intérêt du répertoire que l'auteur ébauche des questions biologiques inexplicées et nous pensons qu'il pourra y trouver certaines amorces pour le cheminement d'une réflexion personnelle.

JEAN VANDENHAUTE

Bibliographies

G. COBUT (directeur de la publication) – *COMPRENDRE L'ÉVOLUTION 150 ANS APRÈS DARWIN* – 1 vol. de pp 306 + 14 planches (16 × 24) 2009 – Bruxelles, de Boeck/ Probio, 2009 – ISBN 978-2-8041-0476-4.

Disons-le d'emblée, le livre *Comprendre l'Évolution* est un livre très utile à toute personne qui veut comprendre, en profondeur mais de façon tout à fait abordable, l'histoire et l'actualité de la théorie darwinienne de l'évolution biologique. Au premier chef, ce livre devrait faire partie de la bibliothèque de tout enseignant qui, dans le secondaire ou à l'université, touche de près ou de loin les idées darwiniennes.

Grâce à cet ouvrage très bien conçu et illustré, rédigé par des scientifiques et des philosophes, le lecteur pourra acquérir toutes les informations essentielles pour aborder l'évolution aujourd'hui et réussir à l'enseigner correctement à des élèves ou à des étudiants qui baignent dans un monde où les idées darwiniennes sont souvent mal comprises, même quand le public leur est favorable, voire violemment critiquées au nom d'arguments qui ne relèvent pas de la science comme telle.

Après une partie consacrée à l'histoire de la théorie darwinienne et de ses deux pères fondateurs (Darwin et Wallace), ainsi qu'aux faits de base qui conduisent irrémédiablement vers la théorie de l'évolution, une partie très profonde est consacrée aux mécanismes de l'évolution. On soulignera ici la place que réservent certaines contributions aux dimensions épigénétiques (avec une discussion sur un « retour » à Lamarck !) et à la nouvelle discipline, *Evo-Devo*, qui intègre dans l'explication évolutionniste des contraintes liées au développement. Cette part faite à cette nouvelle discipline n'oblitére nullement celle qui est réservée à la classique et incontournable génétique des populations. Une troisième partie entend rencontrer les objections qui ont été formulées à l'encontre du darwinisme par les tenants de *L'Intelligent Design* et du créationnisme. Le livre montre nettement comment ces objections reposent sur des confusions épistémologiques intenable et qu'il convient, pour en préserver la valeur et la fécondité, de maintenir des distinctions prudentes entre sciences, philosophies et théologies. Un des arguments souvent avancés contre la théorie de l'évolution est celui dit de la « complexité irréductible ». Certains organes ou systèmes biologiques seraient trop complexes pour pouvoir être « simplement » le terme d'une évolution par mutation et sélection. Le livre démonte ces

arguments de manière très éclairante en explicitant quatre manières (non-exclusives) de générer des situations que l'on voudrait qualifier d'irréductiblement complexes. Une quatrième partie est consacrée à la manière d'enseigner l'évolution. L'enseignant y trouvera des pistes et des outils très utiles pour bien introduire la théorie darwinienne et pour répondre correctement aux questions majeures que l'on peut se poser à son sujet. Cette partie se termine par un lexique tout à fait original qui montre combien les mots utilisés dans l'enseignement de la biologie sont piégés, parce qu'équivoques, et qui contribue à remettre de la rigueur dans le vocabulaire.

Le livre est complété par un choix très fouillé de références à des sites Web relatifs à la génétique à l'évolution et au créationnisme. Le lecteur pourra y trouver aussi des sites qui offrent un accès facile aux sources majeures du darwinisme (œuvres complètes de Darwin ...) et aux analyses des mouvements qui s'y sont opposés. De riches planches thématiques et chronologiques, en couleur, viennent illustrer à merveille ce livre d'une grande clarté et d'un grand intérêt.

Que l'on soit enseignant ou chercheur en biologie, que l'on soit historien des sciences ou philosophe, professeur de morale ou de religion, ou que l'on soit simplement fasciné par la théorie de l'évolution, il serait bon que l'on possède ce livre qui est et restera une référence originale. Comme on sait que le darwinisme est aussi l'objet d'un débat idéologique et politique, on ne peut que recommander aux acteurs de la vie politique et sociale de lire ce livre... Une ministre a d'ailleurs récemment cité le livre en exemple lors d'une interpellation à la Chambre ! Nous avons eu pour notre part beaucoup de bonheur et d'intérêt à le lire et nous y avons trouvé, entre autres, de nouvelles manières de bien expliquer et faire passer l'essentiel des idées évolutionnistes à un large public.

D. LAMBERT

W.M. STACEY – FUSION – AN INTRODUCTION TO THE PHYSICS AND TECHNOLOGY OF MAGNETIC CONFINEMENT FUSION – I vol. de XV + 246 pages (17 × 24) – Broché – Wiley-VCH (2010) – 80\$ – ISBN 978-3-527-40967-9.

W.Stacey avait déjà proposé la première édition de cet ouvrage en 1984 avant d'en écrire une version de près de 600 pages en 2005 sous le titre de « Fusion Plasma Physics » destinée aux spécialistes. Il est également l'auteur de « Nuclear Reactor Physics » dont nous avons fait l'analyse dans le tome 179-4 (p.472-473).

Cette seconde édition, que l'auteur annonce actualisée et augmentée de 25%, est destinée aux étudiants physiciens et ingénieurs ayant une formation de premier cycle. Depuis la sortie de cette première édition, d'énormes progrès ont été réalisés principalement dans les paramètres de confinement du plasma, dans la limitation des dommages des radiations dans les matériaux de structure et dans l'augmentation des performances des aimants par l'emploi de supraconducteurs. Chaque fois que le sujet le permet, il est fait allusion à la création d'un vaste projet international pour construire ITER : premier réacteur expérimental de puissance utilisant la fusion.

Dans une structure de traité fait de courts paragraphes (125 au total) l'auteur passe des fondements aux applications. Après une introduction et l'énoncé des propriétés de base du plasma, viennent les chapitres fondamentaux sur l'équilibre et le transport des

faisceaux, le confinement et le chauffage du plasma et les interactions entre plasma et parois. Les deux chapitres suivants sont plus du domaine de l'ingénieur avec la description des systèmes électriques et magnétiques. Les trois chapitres suivants traitent de l'interaction des particules et des radiations avec la matière tant pour produire de la chaleur que dans le but de régénérer, (grâce au flux important de neutrons produits lors de l'interaction du deutérium et du tritium primaires pour fusionner l'hélium), du tritium pour une réutilisation dans un réacteur à fusion ou pour transmuter de l'uranium en plutonium utilisable dans les réacteurs à fission, en fonction des matériaux du manteau contenant soit du lithium, soit de l'uranium. Le dernier chapitre traite des solutions possibles pour la construction des réacteurs de demains, voire d'après-demain.

L'ouvrage est bien documenté ; il contient une majorité de données fondamentales déjà présentes dans la première édition et dans l'ouvrage de 2005 cité plus haut mais fait référence aussi à plusieurs sites Web récemment actualisés et accessibles à tout public.

Une bonne introduction pour les novices dans le domaine.

GUY DEMORTIER

LYNDON EVANS (ÉDITEUR) – THE LARGE HADRON COLLIDER: A MARVEL OF TECHNOLOGY – 1 vol de 251 pages (17 × 24) – 79.95\$ – CRC Press et EPFL (Lausanne) – 2009 – ISBN 978-2-940222-34-6.

Lyndon Evans, principal responsable des recherches au LHC, a obtenu la collaboration de 22 chercheurs pour présenter ce premier ouvrage consacré à la merveille technologique qu'est ce grand collisionneur de particules mis en service pour la première fois en 2008, mais qui produisit effectivement ses premiers résultats à la fin de 2009 comme les lecteurs de cette Revue ont pu le lire dans le tome 181-1 à la suite de l'article que Walter Van Doninck a écrit dans les comptes-rendus du colloque « Franchir les murs – Jeter des ponts ».

Avec plus de 300 illustrations en couleur on peut suivre le développement de cet outil attendu depuis plus d'une décennie par les physiciens des particules.

Après une présentation du LHC et des aspects fondamentaux décrivant les résultats attendus, l'ouvrage aborde les problèmes de la construction et des prouesses technologiques liées aux aimants supraconducteurs (retombée des recherches de Heike Kamerlingh Onnes à Leiden en 1908 à qui L. Evans rend hommage en introduisant l'ouvrage), à la qualité du vide dans l'immense installation, à l'accélération et au transport des particules dans l'anneau de 27 km et à la disposition des détecteurs qui serviront aux expériences. Viennent ensuite les descriptions de ces expériences autour des détecteurs ATLAS et ALICE principalement et leur interprétation par des moyens informatiques d'exploitation de ces résultats dans une dimension jamais mise en place auparavant tout autour du monde.

Il ne s'agit pas d'un livre de physique mais bien d'un ouvrage documentaire destiné à ce large public qui attend les retombées de ce puissant instrument d'investigation de l'infiniment petit et, paradoxalement, de l'infiniment grand comme l'exposait Walter Van Doninck au colloque déjà cité : « Le LHC : Un pont entre deux infinis ».

ATLAS (A Toroidal LHC ApparatuS) dont le volume avoisine la moitié de celui de Notre-Dame de Paris et dont le poids est celui de la Tour Eiffel, nécessita, dès 1994, la collaboration de 2.500 scientifiques appartenant à 169 institutions attachées à 34 pays, avec pour objectifs la mesure de la masse du boson de Higgs et les questions liées aux super-symétries. L'expérience ATLAS a notamment pour vocation d'apporter, en particulier, une réponse aux questions suivantes : D'où la matière tire-t-elle sa masse ? De quoi la part invisible de l'Univers (qui représente 96% du total) est-elle faite ? Pourquoi la Nature préfère-t-elle la matière à l'antimatière ?

L'expérience ALICE (avec un détecteur de 16 m en hauteur, 16 m en largeur et 26 m en longueur) est dédiée à l'étude de la matière nucléaire dans ses états extrêmes de densité et de température : de l'ordre de 100.000 fois celle de l'intérieur du soleil. Elle est spécialement conçue pour tester la théorie fondamentale de l'interaction forte, la Chromodynamique Quantique (QCD), qui prévoit l'existence de ce nouvel état de la matière qui est le QGP (Quark-Gluon-Plasma). De grandes questions se posent concernant la naissance de l'univers. La matière ordinaire de l'Univers actuel est composée d'atomes, constitués d'un noyau, fait de neutrons et de protons. Les protons et les neutrons sont eux-mêmes constitués de quarks, les briques les plus élémentaires de la matière. Juste après le Big Bang, dans les tous premiers moments de l'apparition de l'Univers, celui-ci ne contenait que des quarks et des gluons qui évoluaient librement et constituaient un plasma (plasma quarks-gluons : QGP). Pourquoi et comment les hadrons (assemblages actuels de particules élémentaires) se sont-ils constitués ? Selon la théorie de l'interaction forte, (l'interaction qui lie les quarks entre eux) les protons et neutrons perdent leur cohésion à très hautes températures ou très fortes densités. Alice est le détecteur destiné à étudier le plasma quarks-gluons en recréant ces conditions extrêmes.

En attendant les premiers résultats du LHC, cette merveille de technologie, la plus importante et pour longtemps encore la seule de cette envergure, les lecteurs de ce superbe volume auront en main l'ouvrage qui doit nous conduire dans une ère nouvelle dans l'explication du comportement de l'univers de sa naissance à nos jours.

Un livre à exposer dans tous les salons où se rencontrent les amateurs de science.

GUY DEMORTIER

ST. HAWKING ET R. PENROSE – THE STUDY OF SPACE AND TIME – Un vol de IX + 145 pages (15x23) - Broché – Princeton U.P. – Princeton and Oxford – (2009) – 10,95 € – ISBN 978-0-691-14570-9.

Heureuse initiative de Princeton Press d'actualiser un ouvrage paru pour la première fois en 1996 relatant les conférences alternées des deux auteurs tenues en 1994 au Isaac Newton Institute of Mathematics de l'Université de Cambridge.

Il s'agissait de reproduire une nouvelle version des débats tenus entre Einstein et Bohr soixante années plus tôt avec dans les rôles respectifs de Penrose et Hawking.

Rien de commun avec l'ouvrage pour grand public de N. David Mermin commenté dans le numéro précédent de la Revue des Questions Scientifiques « It's about time – Understanding Einstein's Relativity ». Il s'agit cette fois d'aborder les questions de physique quantique et de gravitation avec les arguments modernes.

Six chapitres alternant les interventions de Hawking et de Penrose sur : classical theory (H), structure of spacetime singularities, (P), quantum black holes (H), quantum theory and spacetime (P), quantum cosmology (H), the twistor view of spacetime (P). Suivent alors le débat tenu en fin de séminaire (en 1994) et un chapitre nouveau sur l'actualisation en 2010 de ce débat.

Il va de soi qu'en si peu de pages cette conversation de haut niveau ne peut contenir les développements mathématiques des points de vues : maintes équations et affirmations sont fournies en encadrés ou sous forme humoristiques dans les interventions d'Hawking et sous forme de schémas et graphes chez Penrose.

Un des fils conducteurs de cette publication réside dans l'explication de l'expérience mentale du chat de Schrödinger qui revient à maintes reprises, comme les relations d'incertitude d'Heisenberg ont agrémenté les conversations entre Bohr et Einstein.

L'ouvrage pourrait servir de base à des séminaires « à livre ouvert » tenus entre chercheurs et étudiants en doctorat pour autant que les participants aient à leur disposition certains des 50 ouvrages de référence qui sont renseignés en fin de volume. Physiciens théoriciens de l'infiniment petit et cosmologistes tireront un profit maximum de ces deux points de vue.

Si le débat de 1994 n'a pu aboutir à une conciliation des points de vue, les recherches théoriques récentes et les observations avec les moyens des 15 dernières années ne sont pas de nature à un meilleur rapprochement.

C'est dans l'exploitation de ces divergences que se forment les meilleures voies de formation des nouvelles générations de chercheurs en physique fondamentale.

GUY DEMORTIER

R.A. MULLER – PHYSICS AND TECHNOLOGY FOR FUTURE PRESIDENTS – Un vol. de XI = 517 pages – (18,5 × 26) – Relié – Princeton University Press (2010) – 34,98€ – ISBN 978-0-691-13504-5.

Surprenant et enthousiasmant de la première à la dernière page.

Richard Muller nous offre ici un monumental traité de physique et de technologie à destination de tous les décideurs...mais aussi de ceux qui ont l'occasion de les choisir.

L'ouvrage n'est pas destiné aux étudiants tant des facultés de sciences pures que de sciences appliquées qui abordent les sujets de manière fondamentale et systématique, mais à ceux qui ont l'obligation de comprendre les concepts scientifiques pour aborder des questions liées au terrorisme et donc au contre-terrorisme, à la santé et donc aux techniques de traitement des maladies graves, aux développements « explosifs » de l'informatique et des communications, mais encore à la problématique du réchauffement climatique, aux conditions d'exploitation des ressources énergétiques, aux précautions et interventions à mettre en place dans les situations de catastrophes naturelles, à la position à prendre dans l'exploitation des ondes électromagnétiques dans les diverses gammes de fréquences, et finalement dans l'attitude à adopter devant la nécessité d'encourager la recherche fondamentale en physique quantique et relativiste.

Si c'est un ouvrage destiné principalement aux non physiciens, les physiciens de métier seront surpris de lire la séquence de l'énoncé des chapitres, mais se délecteront à la lecture de cette présentation originale. Voyons plutôt.

Le premier chapitre aborde les problèmes d'énergie et de puissance en choisissant de comparer les rendements d'un gramme de TNT à un gramme de cookie chocolaté, mais encore d'une même quantité de gaz naturel ou d'uranium. Comme entrée en matière on ne peut rien rêver de plus interpellant sachant qu'avant d'atteindre la quinzième page on a, de manière chiffrée, des indications sur les performances des automobiles alimentées par l'essence, des batteries, l'hydrogène ou des systèmes hybrides.

Au deuxième chapitre, on « entre » dans les atomes, les molécules et la chaleur pour expliquer, en particulier, les raisons de la tragédie que connut la navette Columbia, mais aussi pour aborder la notion l'entropie et sa relation au désordre. Osé diriez-vous ? Je vous invite à lire avant d'émettre une opinion.

Le troisième chapitre, plus technique, aborde les notions de force, et en particulier la gravité, pour viser les techniques spatiales et les grands phénomènes atmosphériques et s'achève avec le concept plus subtil de moment angulaire.

Dans le quatrième nous voici dans la science des noyaux et de la radioactivité, dans la comparaison d'un cancer provoqué en 1945 à Hiroshima ou n'importe quand à Denver, mais aussi avec des commentaires sur des questions aussi provocantes que « La radioactivité est-elle contagieuse ? ».

Le cinquième chapitre débouche sur les réactions en chaîne, les réacteurs nucléaires et les bombes avec une analyse détaillée des dangers, du traitement des déchets, du syndrome chinois, de Three Mile Island et de Chernobyl et des espoirs dans la fusion nucléaire.

Le sixième chapitre propose une multitude de questions liées à l'électricité et au magnétisme, pour conduire dans le septième aux ondes : celles produites dans des tremblements de terre, les tsunamis, que dans les phénomènes lumineux atmosphériques et en musique. Ce dernier chapitre commence par la relation originale d'une observation d'un phénomène OVNI que nous laissons découvrir à ceux qui consulteront l'ouvrage.

Le huitième, abondamment illustré (en couleurs !) traite de la lumière visible (miroirs et lentilles, production et vision des couleurs mais surtout fibres optiques, hologrammes,...) et le neuvième est consacré aux radiations non visibles et à leur utilisation dans le domaine médical en particulier.

Nous voici armés pour aborder, au dixième chapitre, le réchauffement climatique dans l'esprit des recommandations de Kyoto et de Copenhague, avec de pertinents commentaires sur l'attitude des Etats-Unis, de l'Europe et des grands pays en plein développement.

Les trois derniers chapitres concernent la physique quantique (principalement ses applications dans les lasers, les transistors, les photocopieurs, les caméras, les ordinateurs, les capteurs solaires,..), la relativité avec l'inévitable $E=mc^2$, mais aussi, en moins de quinze lignes l'explication de la raison de la masse non nulle des neutrinos, la subtile

notion de simultanéité et une réflexion profonde sur la notion, a priori « évidente », de ce qu'est le temps et enfin ce que le physicien appelle « univers » à savoir « tout » : un plaidoyer pour le soutien du fondamental. Les présidents et décideurs qui utiliseraient, dans leur discours et surtout leurs interviews, quelque réflexion tirée de cet ouvrage augmenteraient certainement leur impact.

À la fin de chaque chapitre : une brève conclusion, des propositions de séminaires, des références à des sites internet, des questions à choix multiple.

Muller, qui eut comme directeur de thèse Luis Alvarez, prix Nobel de physique en 1968, est connu du monde scientifique sous de multiples aspects : les chambres à bulles et le rayonnement cosmique, divers aspects des sciences de la terre comme la compréhension des périodes glaciaires, l'extinction de divers espèces vivantes et l'influence des impacts de météorites sur le comportement du manteau de la terre, le mouvement de comètes à très longue période et l'existence possible d'un compagnon de notre soleil. Il est aussi l'initiateur de la technique de datation par accélérateur (AMS) qui utilise l'avantage de compter les isotopes instables à très long temps de vie présents dans un objet plutôt que d'attendre l'émission de leurs signaux de désintégration pour une datation plus précise et une possibilité de détermination d'un âge plus ancien. Il eut aussi de nombreuses interventions dans divers médias et des missions à caractère politique auprès de plusieurs présidents des États-Unis.

Non content de concevoir la physique et ses aspects technologiques de manière remarquablement didactique, Muller devient lyrique en nous proposant, pour terminer le présent livre, un poème sur la création...à partir de rien : pas de terre, pas de soleil, pas d'espace, pas de temps pour aboutir finalement à l'enfantement de « Notre Terre ». Il a fondé sa propre société pour venir en aide aux décideurs en matière d'énergie.

Princeton University Press nous propose ce bel ouvrage à un tout petit prix. « Physics and Technology for Presidents » devrait ainsi figurer dans de nombreuses bibliothèques. Les enseignants de sciences dans le secondaire y trouveront des sources précieuses pour agrémenter leur cours avec des questions d'actualité qui interpellent. Et pourquoi ne serait-il pas aussi l'ouvrage de base que tout scientifique soucieux de faire partager son savoir pourrait utiliser pour un enseignement de masse : pas seulement pour les décideurs mais pour tout citoyen curieux de comprendre les bases des nouvelles avancées technologiques. Muller fait recette à Berkeley avec cet enseignement et il nous donne ici des atouts pour faciliter la diffusion de la bonne physique, une science qui demeure à la source du progrès.

Un bijou.

GUY DEMORTIER

JEAN-YVES HAYEZ ET EMMANUEL DE BECKER – LA PAROLE DE L'ENFANT EN SOUFFRANCE – I vol de XII + 209 pages (15,5 × 24) Broché – Dunod (2010) – 24€ – ISBN978-2-10-054079-2.

Les lecteurs de la « Revue des Questions Scientifiques » ont eu l'occasion de lire l'article de Jean-Yves Hayez : « L'enfant derrière le mur » dans le numéro 181-1 paru en janvier 2010 et qui rassemblait les contributions des orateurs au colloque multidisciplinaire du 9 novembre 2009 sur le thème « Franchir les Murs – Jeter des Ponts ». Il nous annonçait alors la parution du présent ouvrage.

Les deux auteurs, pédopsychiatres aux Cliniques Universitaires de l'UCL, nous font part de leur approche pour accueillir, évaluer et accompagner l'enfant en souffrance qui accepte de parler : quelle valeur accorder aux propos de cet enfant ?

Divisé en trois parties, l'ouvrage aborde d'abord la manière d'accueillir la parole d'un sujet fragile : ni adulte en miniature, ni *in-fans* qui manifeste sa pensée à l'école, en famille ou en famille recomposée, mais encore quand il dénonce des maltraitances, des abus sexuels et qu'il décrit souvent sans parvenir à se faire comprendre. L'expression de la parole demeure l'axe privilégié de la communication entre humains, mais cet axe précieux est aussi très fragile en raison des pièges de malentendus, d'incompréhensions et de frustrations.

La deuxième partie s'attarde sur l'évaluation de la parole de l'enfant et la façon de déceler si ce qu'il esquisse traduit réellement ce qu'il pense ou ce qu'il ressent. Est-il authentique et fiable, ou authentique et non fiable, ou encore non authentique et non fiable. Sa parole est-elle hasardeuse dans son interprétation, puisque le vocabulaire de l'enfant se réfère à une connaissance « moyenne » de la réalité externe ?

La dernière partie fournit des pistes pour accompagner la parole de l'enfant. Accueillir et évaluer l'enfant dans ses paroles représente les deux aspects incontournables d'une prise en considération respectueuse de sa personne.

Tout au long de l'ouvrage les auteurs illustrent leur démarche scientifique en décrivant les situations qu'ils ont vécues pour « parler vrai avec l'enfant », « parler, même quand c'est difficile », régler les conflits parents-instituteurs, entendre et écouter l'enfant handicapé, prendre en charge un enfant suicidaire.

Une bibliographie rassemble une soixantaine d'ouvrages et de rapports de recherche montrant que le sujet fait appel une vraie démarche scientifique, utilisant un grand nombre d'éléments objectifs pour cerner au mieux le réel.

Un livre destiné en priorité à tous les acteurs du monde éducatif, médical et psychosocial en contact avec les enfants. Il est écrit en des termes simples et est donc accessible à tout adulte qui serait mis en contact avec des jeunes en difficulté de communication.

GUY DEMORTIER