

Astronomie

Pleine Lune

Michael Light,
Éditions de la Martinière, 2002
(323 pages, 29 euros).

Pleine Lune est un ouvrage exclusivement composé de photographies et de dépliants réalisés à partir de l'assemblage de plusieurs photos, parmi les plus belles prises par les astronautes des missions *Apollo*, entre 1967 et 1972. L'auteur a scanné les négatifs originaux de la NASA et il présente 128 photographies selon l'ordre chronologique du déroulement d'une mission lunaire. Il accorde une part importante aux images prises depuis la surface de la Lune lors des parcours des astronautes autour des modules lunaires. Outre sa très grande qualité sur le plan de la reproduction des photographies, cet ouvrage montre des images inconnues du public, tels des paysages spectaculaires.

Ces photos de paysages sont d'un très grand intérêt pédagogique, pour montrer à quoi ressemblent la surface et l'environnement lunaires, ainsi que pour comprendre certains phénomènes géologiques qui ont façonné cette surface, par exemple la formation et l'évolution des cratères et du régolite (ou sol lunaire). En effet, de nombreux détails sur les clichés montrent

comment se répartissent les matériaux éjectés lors de la formation d'un cratère d'impact ou comment évoluent les roches en surface sous l'effet du bombardement des micrométéorites. Tous ces phénomènes ont été mieux compris grâce aux missions *Apollo* et à ces clichés. Ils sont toujours étudiés de nos jours par d'autres méthodes, de télédétection par exemple.

Malheureusement, l'auteur ne donne aucun commentaire technique ou scientifique approfondi des photos. Seul un bref descriptif est donné à la fin du volume. Par rapport à la première édition, parue en 1999, on voit disparaître un intéressant texte d'Andrew Chaikin, l'auteur de *A man on the Moon* (1994), qui précisait le contexte dans lequel les photos avaient été prises. On regrettera aussi la réduction du format initial, bien que ceci n'enlève rien à la qualité du livre.

Pleine Lune est un magnifique et vivant exposé en images de la plus grande des aventures consacrées à l'exploration spatiale. Le lecteur ne doit cependant pas penser que le bilan du programme *Apollo* se limite à des photographies et que l'exploration de la Lune appartient au passé. Ainsi, les échantillons lunaires prélevés en six différents endroits de la Lune lors des missions *Apollo* sont encore étudiés : ils servent de référence pour la spectroscopie optique, gamma et neutron qui fournit des renseignements sur la nature chimique et minéralogique des roches présentes à la surface de la Lune, par des moyens télescopiques depuis la Terre et par des sondes orbitales (*Clémentine* en 1994 et *Lunar Prospector* en 1998). Grâce aux données ainsi récoltées, nous avons progressé dans la connaissance de la croûte et du volcanisme lunaires (une croûte planétaire primaire s'est formée et a évolué, notamment en relation avec un volcanisme ancien). Les données récoltées soulèvent aussi des questions sur la nature exacte et sur l'origine des matériaux qui forment le bassin South Pole-Aitken, situé sur la face cachée de la Lune et qui est le plus grand bassin d'impact du Système solaire (son diamètre mesure 2 500 kilomètres). Les matériaux proviennent-ils de la croûte profonde et/ou du manteau? La NASA programme actuellement une mission avec retour d'échantillons pour répondre à cette question. La Lune est en outre un objet important pour comprendre les planètes du Système solaire. Son étude reste aussi vivante et passionnante que lors des premières explorations *Apollo*, dont je ne peux que vivement recommander le témoignage photographique, *Pleine Lune*.

Serge CHEVREL,
Laboratoire de dynamique
terrestre et planétaire, Toulouse

Apprendre avec Redshift

Alslyd Multimédia, 2002
(CD-Rom, 55 euros).

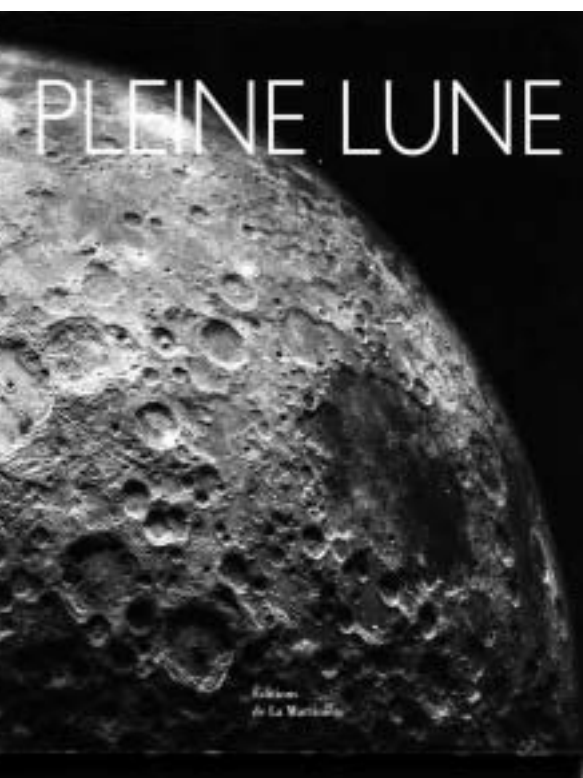
En découvrant la gravitation universelle, Newton a unifié la physique terrestre et la physique céleste, séparées depuis 20 siècles par Aristote. Puis sont apparus l'analyse spectrale, l'électromagnétisme et la physique nucléaire. La physique constitue aujourd'hui un ensemble de lois régissant l'Univers entier.

Cette vaste science est enseignée de la maternelle à l'université. Toutefois, certaines expériences sont délicates à effectuer : il n'est pas simple de faire interagir sur demande deux galaxies par effet de marée! La simulation informatique justifie alors sa place en présentant une copie fidèle de la réalité. On peut ainsi visualiser des phénomènes se produisant sur Terre ou très loin dans l'Univers.

La lumière, messagère des astres, fournit le moyen de déterminer la température externe des étoiles, leur composition chimique, leur masse et leur rayon, à partir de leur luminosité, de leur spectre et de leur distance (déterminée par parallaxe pour les plus proches). Jusqu'à présent, l'astrophysique n'était pas abordée par les logiciels d'astronomie. Avec ce CD-Rom, l'enseignant, l'élève ou l'amateur, disposent d'un grand nombre de simulations interactives, de vidéos, d'animations et de photographies pour visualiser et comprendre l'astrophysique.

Ce logiciel constitue d'abord un manuel bien structuré, avec une navigation aisée. Il comporte près d'une centaine de simulations remarquables, parmi lesquelles celles des phases de la Lune, que l'on comprend d'un simple mouvement de souris, la réplique de la détermination du périmètre de la Terre par Ératosthène au III^e siècle avant notre ère, la détermination de la masse de Jupiter à partir de l'observation des mouvements de ses satellites, etc. Afin de vérifier ses progrès, l'utilisateur dispose de questionnaires avec correction : chacun avance à son rythme selon son goût et son intérêt culturel pour l'histoire des découvertes ou pour les applications des lois physiques qu'il maîtrise peu à peu. Ce CD-rom est ensuite un excellent planétarium sur écran, précis et facile à utiliser. L'interface a encore été améliorée et quelques outils, tels un radar Doppler et un spectrographe, ont été ajoutés. Superbe, ludique et très pédagogique.

Michel TOULMONDE,
Université d'Évry, Observatoire de Paris



Imagerie

Au-delà du visible, de l'atome à l'infini

David Malin, Édition Phaidon, 2002 (400 pages, 50 euros).



Quel émerveillement devant ce recueil de photographies scientifiques qui regroupe plus de 350 images ! L'observation des papilles gustatives situées à la surface de notre langue au microscope électronique à balayage suscite la curiosité. Les images de la Terre prises par le satellite *Spot* apparaissent comme de véritables œuvres d'art. Bien au-delà de notre planète, les observations des galaxies par le télescope spatial *Hubble* nous ouvrent les portes de l'Univers et nous plongent dans le mystère.

L'ouvrage se feuillette comme un album de photographies, articulé en cinq parties qui progressent graduellement de l'infiniment petit à l'infiniment grand. L'accent est mis sur les objets qui sont invisibles à l'œil nu. Il fait appel à des domaines de recherche aussi variés que la biologie, la science des matériaux, la science de la Terre ou l'astronomie. Chaque image est accompagnée d'une légende qui mentionne la technique d'imagerie utilisée et qui fournit une interprétation de l'image.

Les techniques d'observation sont succinctement décrites dans le glossaire. Le lecteur, désireux d'aller plus loin, devra consulter des ouvrages spécialisés. En effet, l'ouvrage manque parfois de précision en ce qui concerne la technique employée. Précisons que les meilleurs microscopes électroniques à balayage, équipés d'un canon à effet de champ, ne permettent pas d'atteindre des grossissements supérieurs à 200 000. Les premières images présentées, par exemple celle de la surface d'un cristal de silicium à l'échelle atomique, ont été réalisées à l'aide d'un microscope à effet tunnel,

capable d'atteindre un grossissement de 25 millions de fois.

Les progrès scientifiques et les techniques d'imagerie sont intimement liés. David Malin, astronome et auteur de l'introduction générale de ce livre, nous en donne un aperçu. En 1666, Newton perce le mystère de l'arc-en-ciel et du spectre des longueurs d'onde dans le visible. Il faudra attendre le XX^e siècle pour découvrir l'étendue du spectre électromagnétique et de ses applications. La compréhension des phénomènes d'interaction entre les rayonnements invisibles à l'œil nu et la matière a largement contribué au développement de nouveaux outils d'observation.

Depuis, les découvertes en sciences ont largement bénéficié des progrès réalisés en imagerie. En outre, l'image contribue à diffuser rapidement les connaissances dans la communauté scientifique, et plus largement dans le grand public. Une image parle souvent davantage qu'un tableau de chiffres !

Les images présentées dans cet ouvrage ne sont pas toutes nouvelles. Il faut bien reconnaître que la photographie d'un fœtus de trois mois ou bien les images acquises par le satellite *Spot* nous sont désormais presque familières. L'originalité de ce recueil d'images est d'avoir regroupé dans un même volume des images très variées, avec, comme fil conducteur, l'échelle dimensionnelle.

Au quotidien, les observations scientifiques ne conduisent pas toutes à une belle image. De surcroît, le scientifique doit «faire parler l'image», c'est-à-dire l'interpréter. Dans notre service de microscopie électronique, il m'arrive de contempler une image sans pouvoir avancer immédiatement d'explications, car ce monde invisible à l'œil nu ne nous est pas familier. Il faut analyser, comparer, vérifier, etc., pour comprendre ce que l'on observe. Imaginons une seconde cet ouvrage sans aucune légende. L'image d'un atome d'or ressemble à s'y méprendre à l'observation du cœur de la galaxie Whirlpool !

N'oublions pas que nos yeux sont *in fine* les outils d'observation – et quels outils ! – de ces images, puis que notre cerveau les interprète. L'œil humain peut distinguer plus de 350 000 nuances de couleur ! À l'exception de l'optique lumineuse, les techniques d'imageries scientifiques ne fournissent pas d'images en couleur. La science fait souvent appel aux fausses couleurs qui facilitent l'interprétation. La majorité des images présentées dans le livre *Au-delà du visible* ont ainsi recours à des couleurs artificielles. Il convient de ne pas l'oublier, car si ce «coloriage» répond à un critère d'esthétisme, il risque aussi de conduire au

fil des pages à une perception erronée du monde qui nous entoure.

En résumé, cet ouvrage d'images scientifiques est remarquable, tant par la richesse des images que par la qualité de sa présentation. Il s'adresse à un très large public, curieux et friand de photographies à la frontière de la science et de l'art. Après le succès du livre *La Terre vue du ciel* de Yann Arthus-Bertrand, voici une vision du monde à une autre échelle, au-delà du visible, et qui fait tout autant rêver.

Laurent MANIGUET, Institut national polytechnique de Grenoble

Entomologie

Les insectes - Monstres ou splendeurs cachées

Jacques de Tonnancour, Hurtubise HMH, 2002 (160 pages, 53 euros).



Cet ouvrage est une introduction somptueuse au monde méconnu des insectes. Elle semble largement nécessaire puisque, dans la préface, il est dit que les papillons ne nous servent «strictement à rien». Ce n'est pas tout à fait le cas, puisque ces insectes sont des pollinisateurs que l'on ne peut négliger : en bref, sans papillons, pas de fruits ni de fleurs. Pourquoi faudrait-il