

# Préface.

Comme je suis reconnaissant à Charles Rydel ! Grâce à lui et à ses coauteurs, dès le moment où j'ai commencé à feuilleter ce livre, j'ai éprouvé le sentiment très fort d'entrer dans une sorte de monument voué aux lentilles des lunettes astronomiques et aux miroirs de télescopes, un superbe monument, compliqué certes, mais d'une grande et singulière beauté. Ce livre est en vérité une véritable somme. On se souvient avec émoi du livre classique de Danjon et Couder, *Lunettes et télescopes*, ou de celui de Jean Texereau sur le télescope d'amateur, publié naguère par la Société Astronomique de France. Ces ouvrages étaient jusqu'à aujourd'hui mon seul horizon dans ce domaine. Certes, j'ai connu bien des télescopes dans ma vie d'astronome... Depuis le 30 cm qu'utilisait Daniel Chalonge au Jungfraujoch, où j'ai observé des étoiles O et B de référence, jusqu'au 6 mètres de Zelentchuk, dans le Caucase, dont j'ai foulé le foyer Newton, - le premier étranger à m'y trouver ! -, j'ai vu bien des télescopes, j'ai observé bien des astres, j'ai obtenu bien des spectres ... Oh, pas tellement que cela, et c'était il y a bien longtemps ! J'avouerai sans ambages que le théoricien que je fus surtout, et l'historien de l'astronomie que je suis devenu ne connaît que peu de choses aux télescopes, aux miroirs, aux tests multiples, et aux outils nécessaires à leur construction. J'ai donc parcouru de façon assez peu compétente, il faut bien le dire, mais avec plaisir, et avec profit, l'ouvrage considérable de Charles Rydel et de ses coauteurs, un ouvrage dense, riche en diagrammes, en tables, en illustrations démonstratives. Faisons donc un parcours dans ce volumineux traité de presque 500 pages, au risque d'un petit double emploi avec la Table des matières de l'ouvrage.

La première partie de l'ouvrage concerne **les optiques**.

La sous-partie 1 concerne l'outil informatique puissant qu'est le logiciel OSLOP-EDU. C'est Charles Rydel qui initie le lecteur au logiciel OSLO65-EDU, objet du chapitre 1. Cette ouverture ne manque pas de surprendre. Commencer un ouvrage sur les instruments d'amateur par la pénétration d'un logiciel informatique ? Voilà qui démontre à quel point l'outil nouveau du XXI<sup>e</sup> siècle est nécessaire à toutes les techniques, la fabrication des optiques d'un télescope, comme la conception d'un avion, ou la circulation des TGV ! Charles Rydel détaille donc pour nous le mode d'emploi de ce logiciel pour une lentille dont on entre les caractéristiques ; on obtient sans mal le tracé des rayons lumineux, et on peut déterminer facilement les aberrations chromatiques et géométriques de l'optique étudiée.

Un second chapitre nous montre, comment on peut tracer les fronts d'onde, et envisager en fonction de ces tracés l'amélioration des performances. Cette optimisation démontre que "le mieux" (un objectif de grand diamètre) "peut-être l'ennemi du bien"... Et le chapitre 3 (de Ch. Rydel encore) traite, avec cette précision permise par l'informatique et le logiciel OSLO, de l'objectif achromatique : et c'est le choix des verres, les calculs de l'achromatisme, l'optimisation d'un doublet, l'étude des aberrations de champ (coma, astigmatisme, courbure de champ, ... et méthodes d'aplanissement du champ), l'étude enfin de la distorsion.

Ces bases théoriques étant acquises, les chapitres suivants entrent dans le vif du sujet, **la conception d'optiques performantes** : un astrographe F/7 facile à réaliser (chapitre 4, Ch. Rydel), un peu d'histoire avec l'archéo-apochromat (à trois verres) de Taylor (ch. 5, Ch. Rydel), ou encore des doublets de différentes propriétés... Il ne s'agit encore que d'objectifs "de papier", calculés, mais à réaliser : ce sera l'objet d'une autre partie de l'ouvrage. Mais avant cela, il faut (chapitre 7, Ch. Rydel) se préoccuper des oculaires et de leur association optimale avec l'objectif, un aspect parfois trop négligé des observateurs. Enfin, on ne doit pas oublier l'importance des ajustements : curseurs, décentrement, tests et offsets font l'objet du chapitre 8.

C'est dans la "sous-partie 2" que nous abordons l'optique réflexive, par l'étude des télescopes newtoniens. C'est l'objet du chapitre 9, dû également à Ch. Rydel. Ce télescope - le préféré des amateurs, selon l'auteur - pose à l'ordinateur quelques problèmes ; dans le chapitre 10 (dû à Jean Dijon) on voit la description d'un astrographe de Newton de 200 mm F/4.5 corrigé par une lame de Schmidt et un correcteur de Ross, couvrant un champ de 1°7. Les taches focales de ces télescopes sont soigneusement calculées.

La sous-partie 3 est consacrée aux télescopes de Cassegrain. Le chapitre 11 y traite des Cassegrain sphériques (Ch. Rydel), et le même auteur, dans le chapitre 12, traite d'une méthode peu connue pour tester les miroirs secondaires, hyperboliques.

La sous-partie 4 traite (et combien de lecteurs se jetteront sur ces chapitres !) des astrographes d'amateur. Chapitre 13 (Ch. Rydel et Philippe Desalle) : c'est la correction du champ d'un télescope de Schmidt. Chapitre 14 : Jean Dijon y décrit le Baker-Schmidt à champ plan. Le chapitre 15 (Ch. Rydel) traite des

télescopes de Cassegrain corrigés, et le chapitre 16 (Ch. Rydel) des astrographes à deux miroirs et à trois réflexions.

La sous-partie 5 entre plus avant dans la technique : il s'agit ici des machines diverses utilisées par les opticiens. Le chapitre 17 (Daniel Palazy) couvre leur histoire, depuis... Léonard de Vinci, puis des précurseurs du XVIII<sup>e</sup> siècle, jusqu'aux amateurs astronomes du XXI<sup>e</sup> siècle. Au chapitre 18, Ch. Rydel traite des outils segmentés en céramique et le chapitre 19 (Jean-Marc Lecleire) décrit la fabrication d'une lentille destinée aux observations monochromatiques du Soleil.

La sous-partie 6 (nous sommes toujours dans la première partie, les optiques) traite très techniquement de la fabrication des grands miroirs. Il faut bien sûr, les paraboliser (et je me souviens - une parenthèse - de mon entrée rue d'Ulm, à l'École Normale Supérieure ; mon examinateur m'interrogea sur la parabolisation des miroirs de télescopes ! C'était le grand et le doux Alfred Kastler ; et malgré mes réponses plus mathématiques que celles d'un praticien averti, j'eus de la chance...). C'est ici Jean-Marc Lecleire (chapitre 20) qui traite de ce sujet essentiel - la parabolisation. Puis, au chapitre 21, J.-M. Lecleire se propose de décrire la façon dont on peut vaincre l'astigmatisme des miroirs minces.

La sous-partie 7 traite des lames de Schmidt. Au chapitre 22, Jean Dijon nous montre comment calculer et réaliser ces lames correctrices. Et Philippe Desalle nous apprend au chapitre 23 que la fabrication d'une lame de Schmidt est une affaire "presque simple". Ce chapitre se termine par un superbe cliché de la nébuleuse gazeuse NGC 6992 traitée par Jean Pajus et qui illustre bien les qualités de la grande camera Schmidt construite par Philippe Desalle, sans aucun doute la plus grande jamais réalisée par un amateur.

La sous-partie 8 nous invite à nous pencher sur la réalisation et l'utilisation des machines. Le chapitre 24, du à Julien Vandermarlière, décrit une machine à polir semi motorisée, "réalisable en un week-end". Le même auteur, au chapitre 25, narre son expérience : le passage d'un disque brut au miroir parabolisé (il s'agit d'un 600 mm en Suprax). Daniel Palazy, au chapitre 26, revient sur les principes d'utilisation des machines à polir, cependant qu'au chapitre 27, Jean-Pierre Gelabert décrit une machine de type Zeiss; puis, au chapitre 28 (William Saliès et J.P.Gelabert), une double machine de type Draper, capable de polir des miroirs jusqu'à 700 mm de diamètre. Charles Rydel, au chapitre 29, nous entretient d'une machine compacte permettant de tailler des miroirs jusqu'à 250 mm de diamètre.

La partie 3 de l'ouvrage, "**tester ses optiques**" est consacrée à la vérification de la qualité des lentilles et des miroirs. Et bien sûr les techniques héritées du grand Léon Foucault sont au centre des développements. Au chapitre 30, Alexandre Bécoulet nous propose un foucault automatique informatisé, signe une fois de plus de l'évolution récente des techniques grâce à la puissance de l'informatique, cependant qu'au chapitre 31, Charles Rydel présente un interféromètre de Fizeau destiné au contrôle des surfaces optiques, et qu'au chapitre 32, J. Vandermarlière décrit le pourquoi et le comment de l'interféromètre de Bath, évalué par Frédéric Jabet au chapitre 33 et comparé aux références du marché.

La partie 4 de l'ouvrage est consacrée aux "**grands télescopes**", grands télescopes d'amateur s'entendent. Le chapitre 34 (Jean-Marc Béraud) traite de l'utilisation par les amateurs des matériaux composites. Frédéric Amirayan décrit au chapitre 35 un télescope Newton de 405 mm de diamètre, et, au chapitre 36, un équatorial adapté à ce télescope (en précisant que le coût en est inférieur à 1000 euros). Un beau cliché de M65, M66 et NGC 3628 est un témoignage convaincant de la qualité de cet instrument. Le chapitre 37, dû à Serge Vieillard et Pierre Strock, traite des "instruments de voyage", mobiles, mais déjà assez puissants (250 mm et 400mm) susceptibles d'être réglés sur n'importe quelle latitude; certes il s'agit d'une mécanique complexe, mais réalisable et performante. Au chapitre 38 (Serge Vieillard) c'est la description d'un 400 mm "léger et ultracompact", au chapitre 39 (Philippe Tosi), celle d'un astrographe Newton de 200 mm **F/3** (avec miroir en Zerodur), (et un beau cliché de la dentelle du Cygne) ; Pierre Desvaux, au chapitre 40, nous parle de la construction de télescopes Dobson compact de 500 et 760 mm. Patrick Sogorb, au chapitre 41, détaille le principe et la compensation en température de la structure Serrurier, une structure légère qui soutient les deux miroirs, primaire et secondaire. Un télescope de Grégory de 400 mm, sans doute le plus grand jamais construit en Europe, est l'objet du chapitre 42 par William Saliès.

La partie 5, enfin, est vouée aux **instruments pour le Soleil**. Au chapitre 43, il est question de la construction et de l'utilisation d'un spectrohéliographe amateur (André Rondi) ; de beaux clichés, notamment des "dopplergrammes" de protubérances, sont obtenus. Au chapitre 44, Daniel Defourneau démontre que l'utilisation de la Webcam (encore l'informatique d'aujourd'hui au service de la plus vieille des sciences !) permet l'obtention d'excellents clichés. Il fallait un coronographe : c'est l'objet du chapitre 45 (André et Sylvain Rondi). Lyot

utilisait de la cire à cacheter, et des cales en carton : nos auteurs associent leur instrument sophistiqué et la monture du T60 de l'Observatoire du Pic du Midi, pour obtenir de très bons documents chromosphériques.

On voit avec quelle minutie, quel souci du travail bien fait, de l'utilisation optimum des moyens de l'informatique moderne, les auteurs maîtrisent-ils aussi bien des outils nécessaires à la fabrication des instruments et à leur vérification qu'à leur utilisation optimale. La pléiade des auteurs groupés autour de Charles Rydel a produit un ouvrage qui fait date dans la bibliographie de l'astronomie d'amateur. Les deux dernières parties du livre, qui groupent des réalisations achevées, dues aux auteurs de l'ouvrage, montrent bien la qualité astronomique du travail accompli. Et l'on doit en féliciter chaudement les auteurs.

Mais mes remarques ne peuvent s'arrêter à ce sympathique constat. Certes, un amateur astronome (je préfère d'ailleurs l'expression "astronome bénévole", naguère utilisé dans les colloques de la SAF) se doit de savoir construire et utiliser au mieux une lunette ou un télescope. Mais il ne serait pas mal non plus si cet astronome éclairé pouvait contribuer réellement aux progrès de la connaissance du ciel, grâce à son bel instrument. Un instrument bien petit pourtant par rapport aux grands instruments, géants, hyper géants, gigantesques, immenses, super performants ... (tous les adjectifs hyperboliques sont autorisés) du Chili ou d'Hawaii, ou d'ailleurs! Je pense profondément que c'est possible, à plusieurs conditions.

Tout d'abord une coopération organisée entre les possesseurs d'instruments comparables, dits "d'amateur", à travers le monde, à toutes longitudes, et aussi aux latitudes du Sud. Cela n'est pas facile ; il y a la barrière de la langue, et, sans doute, faudra-t-il communiquer en anglais entre tous ces acteurs d'un réseau mondial organisé. Ensuite, il faut un programme. Planètes ? Pourquoi pas ? Le suivi climatologique de Mars, de Jupiter, réserve bien des découvertes... Soleil ? Non ; les instruments professionnels sont assez puissants et répartis sur la Terre en réseau organisés. Galaxies ? J'en doute fort : ces astres sont peu brillants, et leur variabilité est lente et mal définie. Alors étoiles ? Certes. Car, dans le monde stellaire, des millions d'étoiles ont, comme le Soleil, non seulement leur cortège de planètes, mais aussi une atmosphère plus ou moins agitée par des éruptions chromosphériques, par des protubérances actives ou quiescentes, prolongée par une couronne chaude, active et variable. D'un seul observatoire, on ne peut pas suivre l'activité dont la variabilité se mesure sur les échelles de temps courtes, voire très courtes. En revanche, on peut observer l'étoile en continu, si tous les observatoires du réseau l'observent de façon continue, pendant une assez longue période. Un mois entier, ce pourrait être par exemple Sirius, pour tous les amateurs du réseau mondial ; et puis un mois, ce sera Véga... Voilà qui serait bien utile, et qui ouvrirait à la recherche un domaine nouveau, et original, dans la mesure où, ni au Chili, ni à Hawaii, qui sont presque à la même longitude, on ne sera en mesure de suivre des phénomènes en continu plusieurs jours de suite. Mais dans ces observatoires, on observera sans doute mieux, en un instant donné, la surface de ces astres.

Réseau mondial d'amateurs, grands télescopes professionnels, se complèteraient alors en une symphonie dont la seule perspective me donne un très bel espoir. C'est ce souhait que je désire exprimer, comme une conclusion à ma lecture de ce beau livre. L'astronomie d'amateur est capable de se doter d'instruments performants ; cet ouvrage en est la preuve éclatante. Que ses auteurs aillent un peu plus loin et que s'approfondissent encore plus les coopérations déjà existantes. Qu'ils arrivent à s'organiser en réseaux, et à faire de ces réseaux, progressivement, des réseaux mondiaux. L'astronomie d'amateur peut, et doit, aussi démontrer, comme aux temps anciens, l'importance potentielle de son rôle dans la découverte astronomique.

Jean-Claude Pecker  
Paris, le 5 avril 2012