

se
484

COMMANDANT CH. HENRIONNET.

MUSEE COMPTON
61 CALOEL
2, Rue du Lombard
LILLE

PETIT TRAITÉ

D'ASTRONOMIE PRATIQUE

A L'USAGE DE L'ASTRONOME AMATEUR.

AVEC UNE PRÉFACE

DE

Camille FLAMMARION.

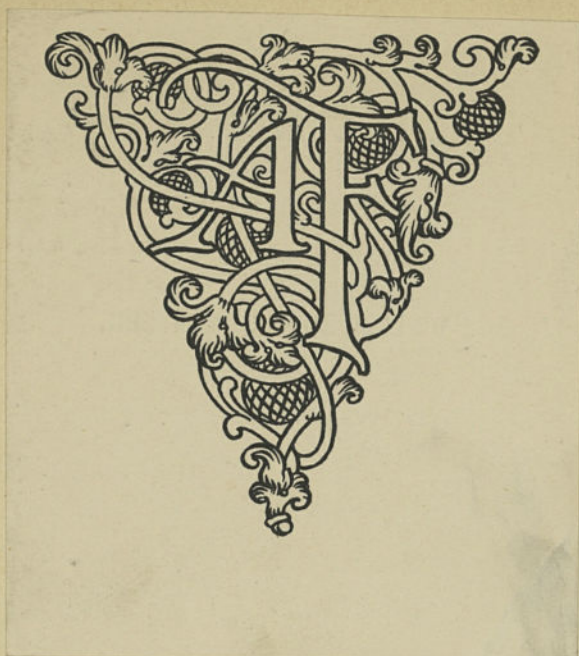


PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,
Quai des Grands-Augustins, 55.

—
1911





D-16
R-2



Bmicyl

PETIT TRAITÉ
D'ASTRONOMIE PRATIQUE
A L'USAGE DE L'ASTRONOME AMATEUR.

PARIS. — IMPRIMERIE GAUTHIER-VILLARS,
46379 Quai des Grands-Augustins, 55.

COMMANDANT CH. HENRIONNET,

MUSEE COMMERCIAL
et COLONIAL
2, Rue du Lombard
LILLE

PETIT TRAITÉ
D'ASTRONOMIE PRATIQUE

A L'USAGE DE L'ASTRONOME AMATEUR.

AVEC UNE PRÉFACE

DE

Camille FLAMMARION.



PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,
Quai des Grands-Augustins, 55.

1911

ASTRONOMIE PRATIQUE



Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

PETIT TRAITÉ D'ASTRONOMIE PRATIQUE.

PRÉSENTATION.

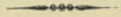
Voici un petit Livre qui peut rendre un véritable service aux amis de la plus belle des sciences. Combien de néophytes du culte d'Uranie ne sont-ils pas arrêtés, dès leurs débuts, par de légères difficultés, qu'il est pourtant facile de surmonter lorsqu'une main amie nous est tendue? On désire s'initier pratiquement aux mystères du ciel, on connaît les merveilles célestes par les descriptions qu'on a lues et l'on a soif de les observer directement à l'aide d'instruments faciles à manœuvrer. Un guide pratique est des plus agréables s'il sait aplanir ces difficultés en indiquant ce qu'une expérience personnelle lui a appris. L'un des plus anciens membres de la Société astronomique, le commandant Henrionnet, qui depuis les premiers temps de notre fondation, depuis l'année 1888, a pris part à nos travaux par des communications d'un intérêt des plus variés, a su réaliser admira-

blement ce programme en rédigeant ce Manuel, et je suis particulièrement heureux de le présenter au lecteur.

Vivre intellectuellement, c'est vivre doublement et vivre dans le ciel, c'est vivre en pleine lumière.

CAMILLE FLAMMARION.

Observatoire de Juvisy, septembre 1910.



PREMIÈRE PARTIE.

I.

Premières observations du Ciel et reconnaissance rapide des principales constellations.

D'abord, il est indispensable d'étudier le Ciel, comme les sages antiques l'étudiaient, c'est-à-dire sans livres, sans instruments, de se familiariser avec les astres les plus brillants, pendant quelques soirées, d'apprendre à distinguer de suite les constellations qui ne peuvent échapper à l'attention comme les Pléiades, Orion, la Grande Ourse.

Quand ces astres et ces constellations seront bien dans la tête, qu'on saura les reconnaître à toute heure de la nuit et d'un lieu quelconque, on pourra admettre qu'on est en possession d'une bonne base, et alors seulement on pourra prendre un Livre pour étendre cette base, « créer des rameaux à la tige de l'arbre qu'on veut faire pousser ».

Je me rappelle encore avec une vive émotion mes premières observations : Je demeurais alors dans un faubourg de grande ville et, de mon petit jardin, j'avais un horizon immense que je ne

pouvais me lasser d'admirer. Et d'abord, au-dessus de moi, se déployait un superbe rectangle d'étoiles parfaitement distinct, sur l'un des côtés duquel on pouvait remarquer un astre très brillant, quoique un peu jaunâtre. Puis, à ma droite, un vaste carré qui me paraissait d'une majesté incomparable. Enfin, devant mes fenêtres, une étoile étincelante et très brillante, qui se levait chaque soir assez tard et excitait vivement ma curiosité.

Pendant plusieurs semaines, je me demandais ce que pouvait bien être ce rectangle avec son astre jaunâtre, ce majestueux carré et cette si scintillante étoile, qui semblait me souhaiter la bienvenue.

Mais je ne me pressais nullement et je pris bien mon temps pour admirer à mon aise ces merveilles célestes. Bientôt je sus les distinguer et, d'un bout de la ville à l'autre, je les suivais « amoureusement » dans toutes mes promenades nocturnes, et je fis de la sorte avec elles une connaissance approfondie, bien qu'ignorant leurs noms. C'est alors que je me décidai à ouvrir la vieille *Cosmographie* qui m'avait servi au lycée et que j'avais toujours conservée respectueusement.

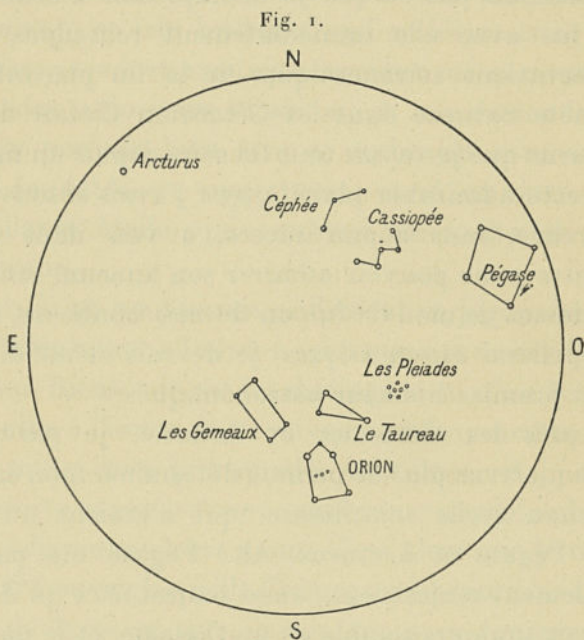
Là, la difficulté commença. Je cherchai d'abord à déchiffrer le rectangle et, après quelques hésitations, je pus reconnaître que j'avais affaire aux Gémeaux. Oui, c'étaient bien ces deux superbes étoiles de Castor et de Pollux qui, chaque soir, brillaient au-dessus de ma tête et me ravissaient

par leur éclat si pur, si diaphane ! Mais qu'était-ce que l'astre brillant, quoique un peu ternie, qui trônait sur l'un des côtés ? Ma *Cosmographie* n'en faisait nulle mention, et je me trouvais très perplexe, quand j'aperçus un jour, à la devanture d'un libraire, la Revue : *L'Astronomie*, que je ne connaissais pas et que je m'empressai d'acheter. Je fus avec elle immédiatement renseigné, les observations astronomiques de la fin plaçant la planète Saturne dans les Gémeaux. C'était donc Saturne que je voyais tous les soirs depuis un mois, et cette admirable planète, que j'avais si souvent cherchée, sans aucun succès, à voir dans une lunette pour pouvoir admirer son anneau, roulait au-dessus de moi. Ce fut un de mes bonheurs, que j'appellerai *astronomiques* ; je devrais même dire : mon premier bonheur astronomique.

Après les Gémeaux et Saturne, je parvins, quoique avec plus de peine, à déterminer mon carré et mon étoile scintillante, qui n'étaient autres que Pégase et Arcturus. Ah ! Pégase me parut réellement majestueux, aussi majestueux qu'il me l'avait toujours semblé en mythologie, et je passai quelques charmantes soirées à le bien étudier. Quant à Arcturus, sa scintillation étrange et étonnante me ravissait, et je rêvais devant ce monde inconnu, dont les rayons venaient frapper mes yeux, ... pour quel motif ? ... dans quel but ? ... je ne cessais de me le demander.

Je n'en restai pas là : Cassiopée et Céphée vinrent

ensuite et me firent, surtout Cassiopée, passer de bons moments. Puis, le superbe Orion, puis le Taureau, puis les Pléiades, qui toujours me furent *chères*, et que, maintenant encore, je ne puis regarder sans émotion. J'étais lancé, et je fis bientôt l'acquisition d'une petite lunette de 12



Aspect du Ciel le 1^{er} mars à 9^h du soir.

à 15 grossissements, avec laquelle je travaillai les satellites de Jupiter. Dès lors, j'étais astronome et travailleur acharné des choses du ciel. Je lus, relus les Ouvrages de M. Flammarion; j'en fus enthousiasmé et, suivant ses conseils, je me décidai enfin à

me procurer un superbe 108^{mm} qui devint la perle de mon cabinet et l'orgueil de mes débuts d'astronome. Elle l'est encore aujourd'hui, plus que jamais peut-être!...

Je reviens, après cette longue digression sur moi-même, à ce que je disais au commencement de ce Chapitre : il faut d'abord étudier le ciel sans livre, sans instruments; le travailler en philosophe autant (plus peut-être) qu'en astronome, comme ces admirables sages de l'école pythagoricienne qui ont su deviner tant de choses célestes que nous avons depuis reconnues exactes; puis aborder les livres sans précipitation et, quand on a enfin obtenu une *base*, chercher à se procurer un instrument pour développer cette base et lui faire pousser tous ses bourgeons.

Ce sont là les *premiers* conseils qu'au fond de mon âme je crois devoir donner à tout débutant dans la science astronomique.

II.

Les livres d'Astronomie.

Ah ! par exemple, je ne conseillerai jamais à ce débutant de prendre une *cosmographie* ou une *astronomie* bien posément, de commencer par le commencement, de finir par la fin et d'arriver ainsi à se perdre ou à se noyer dans ce fatras. Non, à mon avis, il n'y a pas de méthode plus certaine que

celle-là pour éloigner de la science astronomique ce que j'appellerai les *amateurs-débutants*. A quoi bon, en effet, connaître de prime abord les causes, les hypothèses de ce qu'on n'a encore pu ni voir, ni admirer ? N'est-il pas bien plus logique de voir, d'admirer d'abord et, par suite, de diriger son travail en amateur, en dilettante plutôt, quitte ensuite à le polir, à le perfectionner suivant ses goûts et ses aptitudes.

A mon point de vue, et d'après l'expérience que j'en ai faite sur moi-même, il me semble qu'il faut d'abord chercher dans les livres tout ce qui frappe *particulièrement* dans le Ciel : satellites, planètes, étoiles, amas, ..., etc., et se créer ainsi un bagage incohérent et confus peut-être, mais un bagage *sympathique et personnel*. Je conseillerai alors de pousser ce travail aussi loin que possible sur chacune des matières choisies, et de ne pas se contenter d'un seul livre, d'une seule appréciation. Le bagage sera, je le répète, incohérent et confus, mais il sera sérieux et de bon poids, et c'est beaucoup pour un amateur, *car n'oublions pas que c'est pour lui et pour lui seul que ces conseils sont écrits*.

J'ai parlé tout à l'heure des livres de M. Flammarion; aucun autre ne saurait les égaler pour le penseur, pour le *philosophe astronome*, et en première ligne je ne puis que citer son admirable Volume des *Étoiles* que, pour mon compte, je ne me lasse de lire et d'admirer et que je suis arrivé à

considérer comme un véritable bréviaire. C'est la pensée écrite d'un homme convaincu, enthousiaste, qui désire communiquer son enthousiasme, sa conviction (et qui y arrive certainement) à tous ses lecteurs de bonne foi. Je l'ai travaillé avec acharnement tout un été et, de ce travail, me reste certainement un de mes meilleurs souvenirs de débutant astronome.

Puis, je conseillerai la Revue : *L'Astronomie* et le *Bulletin de la Société astronomique de France*, qui a dirigé mes premiers pas dans la science céleste et est, à mon avis, indispensable, ne serait-ce que pour les observations astronomiques mensuelles qui y sont mentionnées. Il n'y a pas d'autre manière, du reste, pour un amateur d'être au courant des *choses du Ciel* pendant le mois écoulé.

Enfin, ai-je besoin de le dire, le débutant doit viser surtout à faire partie de la Société astronomique. Il y a quelque 25 ans, aucun lien n'existait entre les divers admirateurs d'Uranie et, par suite, aucun encouragement, aucune émulation n'en ressortait. Il fallait être bien dévoué, bien passionné, pour persister et continuer l'étude du Ciel dans ces conditions. Aujourd'hui, une Société existe en pleine prospérité, et Dieu sait si elle est hospitalière et libérale ! Ne serait-ce pas une erreur grave que de ne pas chercher à en faire partie pour en goûter les travaux délicats et pour aussi faire apprécier, si possible, ses propres efforts,

sans, bien entendu, aucune espèce de prétention ni même d'amour-propre; par souci, purement et simplement, d'amateur, de dilettante! Le nombre toujours croissant des membres de la Société (1) prouve bien que cette erreur est peu commune parmi les disciples fervents des beautés célestes, et que le conseil que je viens d'exprimer est un de ceux qui seront goûtés des plus facilement par le véritable amateur astronome.

Enfin, depuis quelques années, M. Flammarion fait paraître, chaque année, un agenda dit *astronomique* pour la modeste somme de 1^{fr}. Il est clair que cet agenda est des plus utiles et est le complément indispensable de toutes les observations qu'on veut faire, soit comme amateur, soit autrement.

III.

Les instruments.

C'est là un Chapitre délicat à écrire, car il est bien évident que chacun désire pour son compte les instruments les plus puissants et les plus perfectionnés. Or, ces instruments coûtent, et toutes les bourses ne sont pas à hauteur des désirs et des aspirations. Mais cependant il existe une moyenne, et c'est cette moyenne qu'il y a lieu de chercher dans ce Chapitre.

(1) 3500 environ.

D'abord et en première ligne, il est nécessaire de posséder une jumelle pour étudier les constellations et les principaux amas. Eh bien, je n'hésite pas à conseiller une jumelle sérieuse, d'une certaine force, comme une jumelle marine, par exemple. Quand je pense à tous les plaisirs qu'on peut se procurer avec ce charmant petit instrument, je ne puis comprendre qu'on hésite et qu'on se serve de ces jumelles vendues dans le commerce à *des prix inférieurs*, mais qui sont dans un état d'infériorité déplorable. Pendant deux ans j'ai dû, par raison de santé, passer mes hivers dans le Midi, sans pouvoir, bien entendu, emporter avec moi ma lunette astronomique, qui était de dimensions trop respectables pour voyager facilement. Mais je n'ai eu garde d'oublier ma jumelle marine, et avec elle je n'ai jamais éprouvé le plus petit moment d'ennui. Un exemple entre tous fera mieux comprendre ma pensée. Parmi les constellations, l'une des plus curieuses sans contredit est le charmant petit groupe des Pléiades. Que voit-on d'elle à l'œil nu? Six étoiles généralement, et encore la sixième est-elle assez confuse, assez indistincte. Mais prenez une jumelle marine et regardez : c'est tout simplement inénarrable. Non seulement on distingue une centaine d'étoiles de toutes grandeurs, mais les sept principales paraissent de véritables diamants, tant les deux objectifs de la jumelle concentrent de lumière sur leur image. Prenez ensuite une jumelle ordinaire et comparez : il n'y a plus de

diamants, ce ne sont plus que de simples étoiles plus brillantes que les autres, et le spectacle est, par suite, loin de pénétrer et d'enthousiasmer comme avec la jumelle marine.

Je ne saurais donc trop le conseiller : c'est cette jumelle qu'il faut se procurer autant que possible comme premier instrument.

Quant à la lunette astronomique qui suivra, cela dépendra uniquement de la bourse de chacun, et il n'y a pas de conseils à donner à ce sujet. Un 108 vaut mieux qu'un 95, un 95 qu'un 81, un 81 qu'un 75, un 75 qu'un 61 ou qu'un 57. A ce sujet, je crois devoir prévenir les débutants d'une erreur qu'ils commettent généralement. Il ne faudrait pas croire, par exemple, que le grossissement de 100 soit le même avec tous les instruments et que, par suite, la différence de ceux que nous venons de citer ne consiste que dans la force des derniers grossissements mentionnés. Rien ne serait plus faux. La lunette de 61, qui grossit 100 fois un objet céleste, le grossit de la même façon que le grossissement de 100 de la lunette de 108, cela est vrai ; mais la lumière versée dans les deux cas par les objectifs est toute différente, et il y a entre ces deux grossissements, bien que de même force, la différence de vision que je viens de signaler entre la jumelle marine et la jumelle ordinaire : il n'y a plus de diamants, il n'y a plus que de simples étoiles !

Un exemple fera peut-être encore mieux comprendre ce que j'avance :

Il y a quelques rainures sur la Lune, qui sont fort curieuses surtout par le mystère qui ne cessera de les entourer, entre autres celle d'Hyginus et de Triesnecker. Combien de fois ai-je pu l'admirer avec mon 108, avec le simple grossissement de 100, et parfois même avec une atmosphère assez peu favorable. Je ne sais si elle est visible dans un 61 ou même un 75, mais quand je pense aux difficultés qui s'opposent à sa vision avec un 108 quand l'atmosphère n'est pas pure, je ne puis que conclure qu'elle n'est pas visible dans ces mêmes conditions avec un 61 ou un 75, et l'explication en est très simple : il y a déjà peu de lumière dans l'atmosphère et l'image est, par suite, peu éclairée ; si l'objectif ne donne pas une certaine force à cette image, elle sera tellement fugitive qu'elle sera invisible.

De même, pour les dédoublements de certaines étoiles doubles qui peuvent se faire avec le grossissement de 100 du 108 et qui, vraisemblablement, ne peuvent être opérés avec le même grossissement des lunettes inférieures.

Ne lisons-nous pas d'ailleurs tous les jours que certains observateurs ont employé, avec un 8 ou 10 pouces, le grossissement de 270 pour Mars et qu'ils ont pu reconnaître avec ce simple grossissement certains détails assez délicats des principaux canaux. Qu'on essaie *avec ce même grossissement* dans un 4 pouces ou 108, et l'on y verra simplement ce que j'y ai toujours vu, c'est-à-dire rien ou

presque rien en dehors des taches blanchâtres des pôles. Cependant le grossissement employé a bien été le même dans les deux cas.

En résumé, c'est sur les ressources de chacun qu'on doit se baser pour l'achat d'une lunette, et il ne faut pas dire comme je l'ai entendu dire quelquefois : « Un 95, c'est à peu près la même chose qu'un 108, il n'y a que 13^{mm} de différence dans le diamètre, c'est-à-dire peu de chose et c'est presque aussi bon. » Non, je le répète, rien ne serait plus faux. Si l'on a les ressources nécessaires pour acheter un 108, laissez le 95 bien tranquille, et achetez le 108; vous n'aurez pas à le regretter après quelques mois et surtout après quelques années d'observations.

Quant aux télescopes, d'après M. Flammarion qui certes est le plus compétent en la matière, ils sont inférieurs aux lunettes sous beaucoup de rapports, et je ne puis du reste en parler, n'en ayant jamais eu à ma disposition.

IV.

La coupole.

Je vois d'ici mon lecteur sourire à ce mot de *coupole*, et me dire : « Si vous croyez qu'un amateur, un dilettante, a une coupole, vous vous trompez fort, mon cher auteur. Nous sommes obligés de regarder purement et simplement par les fenêtres

et sur les balcons, et nous pouvons vous l'avouer, cela nous suffit presque.... » Ah, dame ! j'allais justement le dire à mon lecteur, et lui conseiller de se contenter de ses fenêtres. Mais là encore, aussi bien qu'ailleurs, il y a certains conseils à donner, et à défaut de coupole je crois devoir les lui donner.

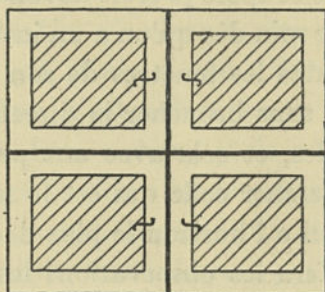
Le premier soin dès qu'on a un instrument, c'est d'étudier toutes les fenêtres de son appartement, de connaître sans broncher la direction exacte de chacune d'elles, et cela avec une petite boussole. Puis de rechercher celle qui est le mieux exposée au midi et qui a l'horizon le plus découvert. C'est de là qu'on fera les observations les plus intéressantes, celles concernant le Soleil, la Lune et les planètes. C'est, par conséquent, en face de cette fenêtre ou à côté que la lunette devra être installée pour avoir peu à la déplacer à chaque observation.

En hiver, il peut sembler dur de se servir de son instrument, les fenêtres grandes ouvertes, surtout quand on est d'une santé un peu délicate. Je recommande alors, dans ce cas, le procédé que j'ai employé moi-même pendant deux hivers, et qui est le suivant :

On fait enlever le carreau de la fenêtre *correspondant le mieux à la bande du zodiaque*, et l'on remplace ce carreau par un châssis de menuiserie, dans lequel sont agencés quatre petits carreaux qui peuvent s'ouvrir séparément. Quand on veut observer par un froid vif, on attend le moment où

l'astre est dans la direction de la lunette et de l'un de ces petits carreaux, et l'on ouvre le carreau. On peut alors faire une observation, évidemment moins pratique et moins bonne qu'à l'air libre,

Fig. 2.



mais profitable néanmoins dans un grand nombre de cas, et sans courir le risque de se refroidir, car on peut se mettre à la distance qu'on voudra du carreau ouvert. Une précaution indispensable pour cette façon d'opérer est de ne pas faire de feu (ou d'en faire peu) dans la chambre, pour éviter le violent courant d'air qui troublerait considérablement l'image et risquerait de rendre l'observation nulle. J'ai employé ce procédé pour dédoubler Rigel, α Hercule, même Antarès avant le crépuscule, pour admirer la nébuleuse d'Orion, pour observer les planètes Vénus, Jupiter, Saturne, ainsi que la Lune et le Soleil (car le procédé est applicable de jour) et, chaque fois que l'atmosphère a été favorable, j'ai presque toujours réussi, après quelques petits tâtonnements et sans m'exposer au froid

qui m'était interdit. Il me paraît donc utile de signaler cette manière de faire, peu coûteuse et applicable à toutes les santés.

V.

Détails pratiques de l'observation.

M. Flammarion a très bien traité cette question dans la deuxième partie de son Livre des *Étoiles* et il est indispensable de lire cette deuxième Partie et surtout le Chapitre IV, traitant des instruments et de l'étude pratique du Ciel. Je ne puis qu'ajouter les quelques recommandations de détail suivantes, applicables toujours *aux simples amateurs* :

1^o Placer la lunette sur une table lourde et bien d'aplomb, en clouant à droite et à gauche de petites planchettes de bois pour empêcher les pieds de la lunette de glisser en dehors ;

2^o Se procurer un oculaire de 40 grossissements, qui, je ne sais pas pourquoi, n'est pas généralement vendu avec les instruments ; c'est le véritable oculaire des nébuleuses, des amas et des observations solaires et lunaires, quand on veut voir *en entier* le Soleil ou la Lune ;

3^o Se procurer aussi un prisme coudé, pour faire sans fatigue les observations des astres *qui sont trop au zénith* ; je puis, à ce sujet, mentionner que sans ce prisme coudé il m'aurait été bien difficile d'admirer, par exemple, la si belle étoile double β du

Cygne, dont la coloration des composantes enthousiasme tous les débutants, et la si curieuse nébuleuse annulaire de la Lyre; tandis qu'avec ce prisme ces observations m'étaient tout aussi faciles que celles d'Antarès, étoile généralement basse sous l'horizon;

4^o Se procurer un écran pour les taches solaires, comme je le conseille dans le Chapitre suivant, relatif au Soleil.



DEUXIÈME PARTIE.

I.

Observations sur le Soleil.

Il est tout à fait inutile, pour faire ces observations, d'avoir un instrument dispendieux ou puissant. Bien au contraire, quand on en possède un et qu'on veut épargner les bonnettes de couleur qui se vissent sur l'oculaire, il est indispensable de réduire l'objectif. C'est ce que j'ai toujours fait pour mon 108, en plaçant sur l'objectif une bande circulaire de carton de 6^{cm} ou 7^{cm} de diamètre vide intérieur, ce qui me faisait en réalité une lunette de 61^{mm} pour mes observations solaires. Bien entendu, dans ce cas, je ne pouvais dépasser le grossissement maximum de cette dernière, c'est-à-dire le grossissement de 100. Quand donc je voulais vérifier un détail et employer un grossissement supérieur, j'enlevais momentanément la bande circulaire, et je prenais la précaution de déplacer le corps de la lunette dès que j'avais fini mon observation, pour éviter le trop grand échauffement et, par suite, la casse de la bonnette.

Quelle couleur y a-t-il lieu de préférer pour ces

bonnettes : vertes, bleues ou rouges? Cela dépend d'un chacun et du grossissement employé. Ce qui me semble le mieux, et ce que j'ai employé pour mon compte, c'est d'acheter une couleur différente pour chaque grossissement et de tâtonner pour adapter telle couleur à tel grossissement, et telle couleur à tel autre.

Pour déterminer les taches sur le Soleil, je me suis toujours servi *tout d'abord* de l'oculaire 40 de façon à voir le Soleil *tout entier*. Puis, après avoir déterminé dans quel quart de cercle se trouvait la tache, je prenais l'oculaire de 100 et j'observais le quart de cercle déterminé. Cela demande une certaine habitude, de même que d'observer la surface entière du Soleil avec les oculaires où elle n'est qu'en partie visible. Il faut pour cela manœuvrer le corps de la lunette et tourner en même temps la vis de soutien de stabilité, ce qui n'est pas toujours facile dans les débuts. Cela est cependant nécessaire, car une très petite tache peut être difficilement visible dans l'oculaire 40, et le devenir facilement dans les autres plus forts.

Est-il nécessaire d'avoir un *écran sur monture* pour pouvoir y projeter les taches? Cela n'est certainement pas indispensable, mais je regarde cet écran avec monture comme une chose excellente, qui tout d'abord repose la vue, toujours un peu fatiguée à la suite d'une observation solaire, et permet ensuite d'examiner les taches projetées, *tranquillement et sans se presser*, puisqu'on les regarde

en dehors de la lunette en quelque sorte. Cela permet aussi de dessiner très facilement ces taches, et de les dessiner presque sans interruption. Enfin, avec les *forts* grossissements, la tache projetée est presque toujours plus visible qu'avec la vision directe par l'oculaire. Il y a donc tout intérêt à acheter ce petit instrument qui est d'ailleurs peu dispendieux, une quinzaine de francs environ.

Recommandation des plus importantes pour l'amateur : ne jamais oublier la bonnette vissée sur l'oculaire pour faire les observations solaires. Comme en même temps cette bonnette préserve de la poussière, ce qu'il y a de mieux c'est de la laisser *toujours* sur l'oculaire, et de ne l'enlever que *momentanément* pour les observations de nuit.

Pour tous les autres détails relatifs aux observations solaires, s'en référer au Livre des *Étoiles* de M. Flammarion (2^e Partie, Chap. III) qui, je ne saurais trop le répéter, est absolument indispensable à l'amateur astronome.

II.

Observations sur la Lune.

Ce sont les plus charmantes et les plus durables, et l'on ne peut vraiment se lasser de les recommencer, d'autant plus qu'elles ne peuvent être faites qu'à des intervalles mesurés. J'avoue que, pour mon compte personnel, j'observe encore

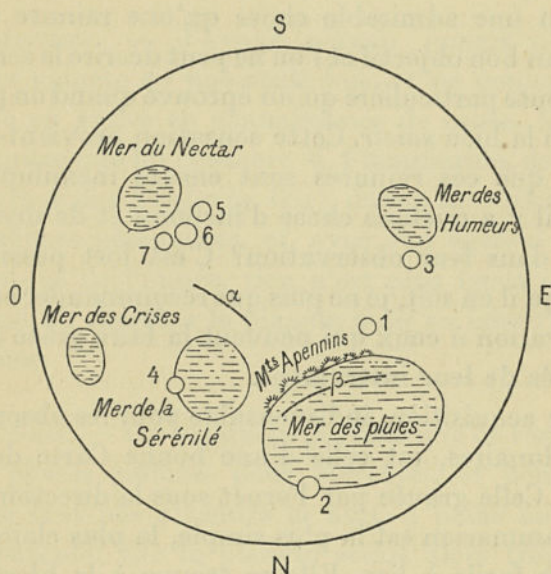
maintenant tel cratère, tel cirque, telle rainure de la Lune avec autant de plaisir que la première fois, et que j'y vois toujours de nouveaux détails que je n'avais pas remarqués tout d'abord. Même les personnes étrangères à l'Astronomie s'intéressent à ces observations et manifestent hautement leur plaisir et leur admiration. Que n'est-ce pas alors pour ceux qui connaissent tout ce qu'ils voient et cherchent à voir ce qui n'est que difficilement visible? Il y a pour eux un bien autre intérêt et une bien autre satisfaction!

Que puis-je dire des cratères et des cirques qui n'ait déjà été dit? Je ne puis que renvoyer à l'*Astronomie populaire* de M. Flammarion où l'on trouvera tous les détails les concernant. Aujourd'hui, je me contenterai de recommander aux amateurs : d'abord les deux grands cirques de Copernic et de Platon, les plus beaux de la Lune et qu'on peut qualifier de *merveilles célestes*; puis ceux de Gassendi, d'Archimède, de Posidonius et les trois accolés l'un à l'autre et plus hauts que le mont Blanc : Catherine, Cyrille et Théophile. Dans ces cratères et cirques, ce qu'il faut surtout observer ce sont les ombres de leurs parois, qui ont permis de mesurer leur hauteur et qui sont très visibles, sous forme de triangles noirs et très pointus, soit à l'intérieur soit à l'extérieur.

On observera ensuite les différentes mers (ou mieux, ce qu'on appelle *mers*), surtout celles des Crises à l'extrême Ouest et celles des Pluies à l'Est.

La bordure SO de cette dernière est constituée par les Monts Apennins, très distincts et très curieux, et la bordure NO, par les Monts Alpes

Fig. 3.



LÉGENDE : 1, Cirque de Copernic; 2, Cirque de Platon; 3, Cirque de Gassendi; 4, Cirque de Posidonius; 5, 6, 7, Cirque de Catherine, Cyrille et Théophile. — α , rainure d'Hyginus; β , rainure en dessous des Monts Apennins.

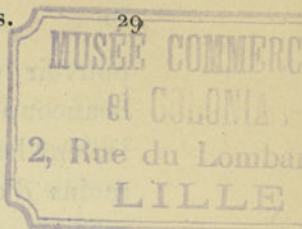
avec la fameuse vallée des Alpes qui les séparent en deux parties.

Enfin et en dernier lieu, si l'on a un bon instrument, on recherchera les quelques rainures visibles dans les instruments de moyenne puissance, entre autres celle d'Hyginus et de Triesnecker, presque

au centre de la Lune, et celle qui court parallèlement et en dessous des Monts Apennins. Ce sont, d'après moi, les deux plus facilement visibles avec un 108, et encore faut-il pour cela que l'attention soit bien soutenue et l'atmosphère assez favorable.

C'est une admirable chose qu'une rainure vue dans un bon objectif et l'on ne peut décrire la sensation toute particulière qu'on éprouve quand on parvient à la bien *saisir*. Cette sensation provient-elle de ce que ces rainures sont encore inexplicables et qu'il y a quelque chose d'inconnu et de mystérieux dans leur observation? C'est fort possible. Quoi qu'il en soit, je ne puis que recommander cette observation à ceux qui peuvent la faire grâce aux qualités de leur instrument.

Une acquisition, indispensable pour les observations lunaires, est celle d'une bonne Carte de la Lune. Celle gravée par Fernet sous la direction de M. Flammarion est la plus simple, la plus claire et la plus facile à lire. Elle se trouve à la librairie Bertaux, rue Serpente. Quand on se sera procuré cette Carte, il faudra l'étudier quelques moments chaque jour et ne jamais faire une observation le soir sans étudier à *l'avance* ce qu'on va observer, ou tout au moins contrôler ensuite ce qu'on aura observé. Au bout de quelques mois de cette pratique on connaîtra, suffisamment *pour un amateur*, la topographie de notre satellite, et toutes les observations qu'on fera ensuite sur lui porteront leurs fruits.



III.

Observations sur les planètes.

Mercur. — J'avoue n'avoir jamais observé cette planète qu'une seule fois, et ne pouvoir par suite en parler en connaissance de cause. Mais le Chapitre que lui consacre M. Flammarion, dans son Ouvrage des *Étoiles* (p. 661), donne tous les renseignements nécessaires, et, avec son agenda astronomique de l'année, rien n'est plus facile que de savoir où chercher la planète pour en faire l'observation.

Vénus. — Il n'est guère possible que de constater ses phases (comme pour *Mercur*), et pour cela il ne faut pas attendre la nuit, à peine même le crépuscule; car la planète serait alors trop brillante et par suite l'image peu nette et distincte. Ces phases analogues à celles de la Lune sont intéressantes et ne présentent aucune difficulté d'observation. Aucun détail de *Vénus* n'est visible avec les lunettes d'amateur.

Mars. — Même avec un 108, on voit bien peu de chose de cette mystérieuse planète, ou du moins je n'ai jamais vu que bien peu de chose, en dehors des taches blanches des pôles qui même ne sont pas toujours bien visibles. Il me paraît nécessaire, pour

pouvoir étudier Mars, d'avoir des instruments beaucoup plus puissants que ceux qu'ont généralement les amateurs, et il ne faut guère penser, à moins d'avoir une vue toute perçante et toute spéciale, à voir avec ces derniers les *canaux* de Mars qui ont si vivement occupé et qui occupent encore si vivement l'opinion publique de ces derniers temps.

Jupiter. — C'est l'observation la plus facile de toutes les planètes, et il n'est nullement besoin, pour la faire, d'avoir un instrument puissant, à moins qu'on ne veuille approfondir les bandes, ce qui est loin d'être à la portée de tout le monde. Avec un 108, on les distingue facilement, mais sans pouvoir en rien les approfondir. Je n'ai même jamais bien distingué la fameuse tache rouge dont on a tant parlé; je n'ai pu que la soupçonner et me dire en voyant une certaine tache : « Ce doit être la tache rouge. »

Ce qui fait le charme de cette observation, ce sont les quatre satellites, visibles pour les amateurs de Jupiter (il y en a huit), et leur situation chaque jour différente. Ces satellites sont numérotés 1, 2, 3, 4, mais non pas suivant leur éclat, car le plus brillant est 3, puis 4, puis 2, puis 1. On peut avec un peu d'habitude reconnaître de suite dans une lunette 3 et 4, mais 1 et 2 sont presque identiques et par suite presque impossibles à reconnaître (toujours dans un 108, bien entendu).

Jupiter est la seule planète de notre monde solaire accessible à la jumelle, c'est-à-dire ayant dans ce petit instrument une circonférence *nettement déterminée*. Les satellites sont aussi visibles, avec une bonne vue, à l'exception de 1. On peut donc en faire l'étude, et s'amuser chaque jour à contrôler les positions respectives mentionnées dans l'*Agenda astronomique*. Mais le contrôle ne doit être fait qu'après l'observation, et un excellent exercice est de s'habituer à reconnaître les satellites, en les observant, puis à les vérifier seulement après avec l'*Agenda*.

Saturne. — Superbe, merveilleuse dans un 108, même avec le petit grossissement de 40. On ne peut se lasser de voir cet anneau mystérieux et unique dans les observations astronomiques, et c'est avec une joie d'artiste qu'on essaye sur lui les divers grossissements. C'est alors qu'on est heureux d'avoir un 108, car, quand on passe des grossissements de 100 et 150 à celui de 270, on est réellement émerveillé. L'anneau est admirable, bien distinct, et son ombre sur la planète ne fait l'objet d'aucun doute, et, sur les deux calottes de la planète, on voit les bandes de nuages qui en obscurcissent une partie.

Mais ce qu'il y a de plus émotionnant, c'est peut-être encore les satellites, bien entendu ceux accessibles aux amateurs. Avec mon 108, je suis parvenu à en voir 5 (sur 10), mais deux n'étaient

visibles que comme de véritables pointes d'aiguille, tant ils étaient fins et intermittents. En règle générale, on n'en voit bien que deux, et toujours distinctement Titan, le plus gros de ces deux. Rien de plus amusant alors que de décrire sur le papier l'orbite (bien entendu approximative et à l'œil) de ce satellite en l'observant chaque jour : c'est là une excellente étude pratique et qui est facile ; car, à moins de temps couvert, Titan est toujours visible et le déplacement qu'il opère chaque jour autour de la planète prouve bien qu'il tourne autour d'elle. On peut ainsi en quelques jours se rendre compte *de visu* d'une véritable orbite astronomique, orbite d'amateur, je le répète !

On peut, du reste, se consoler de ne voir que 5 satellites sur 10, car, même dans les plus grands instruments actuels, le dixième est et reste invisible : il n'a été dénoncé que par la photographie, qui rend tant de services à l'Astronomie, et à laquelle peut-être un amateur *sérieux* pourrait se dévouer, ce qui lui supprimerait la plus grande partie des imperfections de son 108.

Uranus. — Dans un 108, on peut reconnaître : 1^o son disque ; 2^o sa couleur bleuâtre, quand l'atmosphère est très favorable. Quant aux détails du disque et aux satellites, il n'y faut pas penser, cela est réservé aux grands instruments.

Neptune. — Comme le dit M. Flammarion dans

son Livre des *Étoiles*, on doit chercher à voir Neptune au moins une fois dans sa vie; mais avec un 108, il ne faut pas s'attendre à voir autre chose qu'un simple point lumineux, comme une simple étoile.



TROISIÈME PARTIE.

Les Étoiles.

D'abord un premier conseil, sans lequel il n'y a pas de progrès possibles à faire : c'est, comme je l'ai déjà mentionné au commencement de ce travail, celui d'acheter le Livre des *Étoiles* de M. Flammarion et de l'étudier lentement, jour par jour, Chapitre par Chapitre. Puis, le soir venu, quand le ciel le permet, de contrôler l'étude de la journée. C'est la seule manière d'apprendre son ciel et de l'apprendre bien, et il n'y a pas d'Astronomie possible avant de connaître et de connaître bien son ciel !

L'Ouvrage est remarquable à tous les points de vue, agréable à lire, plein de déductions philosophiques, et il est au point de vue astronomique d'un complet que sont loin d'atteindre les autres Ouvrages de ce genre : il reproduit surtout admirablement *les figures des principales étoiles de chaque constellation*.

Je ne puis me rappeler sans émotion la joie que j'ai éprouvée quand je l'ai eu en ma possession. Pendant deux mois, les deux plus beaux de l'année,

juillet et août, il est resté sur ma table toujours ouvert, et tous mes moments de loisir ont été consacrés à l'étudier, à le travailler, à le lire et le relire sans cesse. Et le soir, c'était pour moi un jeu, après cette étude, de reconnaître les constellations. Grâce à M. Flammarion, chaque étoile, au lieu d'être simplement un point de l'espace, était pour moi et représentait à mes yeux un monde, un véritable monde. Quel plaisir dès lors que cette étude et que ces observations !

Mais avec le Livre de M. Flammarion, comme avec les autres, je conseille au débutant amateur de ne pas s'astreindre à l'ordre dans lequel il a été rédigé. Il n'est nullement nécessaire, par exemple, de commencer par la Grande Ourse, puis la Petite Ourse, puis le Dragon, ..., etc. Il faut commencer par la constellation qu'on a sous les yeux, de ses fenêtres, et toute ma vie je me rappellerai de celle du Capricorne que j'ai étudiée la première.

A ce propos, je dois aussi mettre en garde contre les difficultés du début : par exemple, pour le dédoublement des étoiles. Ce qui, au bout de 2 ou 3 ans, n'est plus qu'un jeu, est difficile tout d'abord, d'autant plus qu'un instrument comme un 108, par exemple, ne peut se bien manœuvrer qu'avec une certaine expérience. Le grossissement de 270 surtout est ardu, principalement parce que le champ est restreint, et que l'image *court vite* dans ce champ. On perd donc facilement cette image, et pour la retrouver il est nécessaire de tâtonner.

Il y a bien le *chercheur*, mais encore dans les commencements on ne sait pas le régler, et un chercheur mal réglé est presque plus nuisible qu'utile. Bref, toute cette manœuvre de l'instrument demande de l'expérience et l'expérience, en Astronomie comme en autre chose, ne s'acquiert qu'avec le temps !

L'étude des étoiles *avec la lunette* consiste principalement dans le dédoublement de celles qui sont *doubles*, car en dehors de ce dédoublement toutes les étoiles apparaissent dans les lunettes comme de simples points lumineux. Il y a aussi des étoiles *triples* et même des étoiles *quadruples*, mais généralement il faut de bons instruments pour les séparer. Quant aux *amas* d'étoiles, la lunette est tout ce qu'il y a de plus utile, car ce qui paraît à l'œil nu comme une simple tache paraît, dans les différents oculaires, des réunions d'étoiles de plus en plus nombreuses et de plus en plus distinctes. Enfin les *nébuleuses*, invisibles à l'œil nu, apparaissent dans les lunettes, et certaines constellations comme celle de la Vierge en sont parsemées.

Dans l'observation des étoiles doubles, il y a trois facteurs à considérer : 1^o la distance entre les composantes, exprimée généralement en secondes ; 2^o le degré de grandeur de ces composantes ; 3^o leur coloration. Pour les lunettes d'amateurs, la distance ne doit pas être plus petite que 3", et les composantes dépasser la 11^e ou 12^e grandeur.

Dans cette étude, je ne passerai en revue que les

principales constellations et dans ces constellations que les principales étoiles, celles seules qui peuvent offrir de l'intérêt au débutant et qui surtout ne lui présenteront aucune réelle difficulté. Je les transcris ici par lettre alphabétique pour éviter des recherches inutiles.

Aigle.

α ou Altaïr. Étoile très intéressante par la difficulté qu'il y a d'apercevoir le petit compagnon optique de 10^e grandeur (on appelle *compagnon optique* un compagnon qui ne décrit pas d'orbite autour de l'étoile principale), facile avec un 108.

Andromède.

γ . Étoile triple, mais qu'il ne faut penser que dédoubler, et pour cela une lunette de faible puissance suffit. Les deux compagnons sont orange et *bleu*, et charmants à voir.

Dans cette constellation, il y a l'une des plus belles nébuleuses du ciel, la nébuleuse d'Andromède, la première qu'on ait découverte dans le ciel, et la seule qu'on voie facilement à l'œil nu.

Baleine.

σ ou Mira Ceti. L'une des étoiles *variables* les plus remarquables du ciel, passant de la 2^e grandeur à la 9^e,5 en 331 jours 8 heures 4 minutes. (Au-dessous de la 6^e gran-

deur, les astres ne sont plus visibles à l'œil nu, et pendant 5 mois, Mira est dans cette position.)

γ. Double charmante, jaune pâle et *bleue*, mais assez difficile à dédoubler par suite de l'écartement qui n'est que de 3". Il faut un 108.

Bélier.

γ. Couple facile pour les petits instruments. C'est la première étoile double qu'on ait découverte : sa première observation date de 1664.

Bouvier.

ε. L'une des plus belles du ciel : jaune d'or et *bleue*. Mais elle n'est pas accessible aux petites lunettes, et avec un 108 il faut une atmosphère favorable et le fort grossissement pour dédoubler franchement les deux composantes.

α. Arcturus, étoile presque de 1^{re} grandeur.

Cancer.

ζ. L'étoile *triple* la plus intéressante du Ciel. C'est le premier système ternaire qui ait pu être analysé, et c'est le premier exemple de ce qu'on appelle le *problème des trois corps*, qu'aucun géomètre n'a encore pu résoudre. Elle ne peut être que dédoublée par les amateurs, mais elle doit être connue et observée par tout *fervent* d'Astronomie.

Cette constellation présente à son centre un amas d'étoiles de toute beauté appelé *l'amas de la Crèche*,

perceptible à l'œil nu et accessible aux plus petites lunettes. Examiner cet amas avec tous les grossissements.

Capricorne.

- β. Très facile et compagnon bleu.
- ο. Très facile aussi et composantes bleuâtres.
- π. Assez difficile et seulement pour un 108.

Grand Chien.

α ou Sirius. La plus brillante étoile du ciel; a un compagnon de 9^e grandeur, mais trop près pour être visible dans une lunette d'amateur à cause des feux de l'étoile principale. Il paraîtrait, d'après les dernières découvertes de l'Astrophysique, que cette étoile ne serait pas beaucoup plus grosse que notre Soleil, mais que chaque mètre de sa surface rayonnerait infiniment plus de lumière qu'un mètre de la surface solaire, ce qui expliquerait son grand éclat à la distance où elle se trouve de nous, à des milliers de milliards de lieues!

Doubles, nombreuses et faciles, β, δ,

Deux amas, dont l'un au sud de Sirius est parfois visible à l'œil nu par les nuits bien pures.

Petit Chien.

α ou Procyon. Magnifique étoile de 1^{re} grandeur, entourée de trois autres visibles dans les instruments de moyenne puissance.

Cygne.

β. Jaune d'or et bleu; très facile et l'une des plus belles doubles *colorées* du ciel.

σ². Étoile triple, jaune et bleu, très facile et accessible à la jumelle.

Dauphin.

γ Orange et verte, très facile et très jolie.

Gémeaux.

Castor. L'une des plus belles doubles du ciel, et accessible aux petits instruments. Avec un 108, on peut apercevoir une troisième étoile de 9^e,5 grandeur, formant probablement avec la précédente un système ternaire, c'est-à-dire que cette troisième étoile tournerait autour des deux autres.

Pollux. Plusieurs compagnons optiques, mais très difficiles à distinguer.

Très riche amas, accessible à la jumelle.

Hercule.

α. Beau couple, orange et bleu, mais cette dernière coloration n'est pas toujours très distincte, le couple étant un peu nébuleux.

Amas : le fameux amas d'Hercule, l'un des plus beaux du Ciel et accessible à la jumelle.

C'est vers cette constellation que le Soleil nous emporte dans son mouvement à travers l'espace, avec une vitesse de 20^{km} par seconde.

Lion.

α ou Régulus.

γ . Double, magnifique, mais serrée à 3'',3 seulement, ce qui la rend difficile.

Plusieurs nébuleuses.

Lyre.

α ou Véga. Magnifique étoile de 1^{re} grandeur, l'une des plus lumineuses du Ciel; compagnon de 9^e grandeur, assez difficile à distinguer.

ε . Double, accessible à la jumelle et qui peut même être dédoublée par quelques vues perçantes.

ζ . Très belle et très facile.

Nébuleuse : la fameuse nébuleuse *annulaire* de la Lyre, facile à trouver et accessible aux instruments de moyenne puissance.

Grande Ourse ou Chariot de David.

ζ ou Mizar. La plus ancienne étoile double découverte au télescope, très lumineuse et très facile; le compagnon étant de 4^e grandeur et séparé par un intervalle de 14'',5. C'est par cette étoile que M. Flammarion conseille de commencer à tout amateur qui désire se rendre compte de l'aspect d'une étoile double, d'autant plus qu'elle est toujours visible au-dessus de notre horizon.

g ou Alcor. L'étoile qu'on voit à *l'œil nu* près de Mizar, et qu'il ne faut pas confondre avec le compagnon qui n'est visible qu'à la lunette.

Petite Ourse ou Petit Chariot.

α ou Étoile polaire, de 2^e grandeur, à l'extrémité du timon. Double, assez difficile, le compagnon étant de 9^e, 5 grandeur.

γ . Très facile.

Ophiuchus.

70. Une des étoiles doubles les plus intéressantes du Ciel. On connaît sa distance, la durée exacte de sa révolution (92 années) et, ce qui eut plongé les philosophes de l'antiquité dans une admiration indicible, on connaît aussi son poids qui est trois fois celui du Soleil. Il est assez difficile d'opérer le dédoublement : il faut une bonne atmosphère et un bon instrument.

67. A côté, très facile.

Deux amas.

Orion.

L'une des plus belles constellations et qui demande de longues nuits d'observation.

β ou Rigel. Une des plus belles doubles avec compagnon d'un bleu *céleste*, car il n'y a pas de ce bleu dans les couleurs humaines. Assez difficile à dédoubler franchement le compagnon étant de 9^e grandeur et l'étoile principale de 1^{re} grandeur. Il faut faire l'observation au crépuscule ou par le clair de lune, ce qui diminue l'éclat de l'étoile principale.

δ . Double, facile et charmante.

ζ . Difficile parce que le compagnon est sombre.

σ . Étoile triple et facile.

λ. Assez délicate, à cause de l'éclat de la grosse étoile.

Nébuleuse : la magnifique nébuleuse d'Orion, une des merveilles du Ciel et visible dans les plus petits instruments, même à la jumelle. Presque à son centre une étoile quadruple très visible θ¹, et à côté θ², double facile.

Pégase.

π. Très facile. Une jumelle suffit.

Persée.

β ou Algol. L'une des étoiles *variables* les plus rapides. Elle passe, en 2 jours 20 heures 48 minutes, de la 2^e à la 4^e grandeur et ne reste que 6 minutes dans cette 4^e grandeur. Il n'y a jusqu'ici aucune véritable explication à donner de cette étrange variation : on ne peut que faire des hypothèses, à la vérité très vraisemblables.

Deux superbes amas, concentrés à leur centre.

Pléiades.

Les *douces* Pléiades, qui peuvent être regardées comme faisant partie de la constellation du Taureau; six étoiles visibles, à l'œil nu; à la lunette on en voit des centaines.

Poissons.

α. Assez difficile.

ζ. A côté de α; facile.

Scorpion.

α ou Antarès. L'une des plus belles étoiles rouges du Ciel avec Rigel d'Orion. Mais le compagnon, au lieu d'être bleu, est vert, et d'un vert inimitable.

Dédoublement difficile, même avec un 108, et seulement *tout au commencement* du crépuscule et autant que possible par le clair de lune : autrement le compagnon vert reste noyé dans les feux de l'étoile principale.

β , γ . A côté l'une de l'autre; faciles.

ν . Jumelle.

ω . Jumelle; les deux composantes forment la limite de l'œil nu.

Taureau.

α ou Aldébaran. Compagnon de 11^e grandeur, qui ne peut être vu qu'avec un 108. Encore est-il nécessaire d'attendre que la grosse étoile ne soit plus dans le champ de la lunette et n'éclipse plus le compagnon par ses rayons.

κ , θ , σ . Très écartées, jumelle.

τ . Facile.

Nébuleuse, dite *du Crabe* ou de l'*Écrevisse*. Visible dans une lunette moyenne sous la forme d'une tache laiteuse, mais prend la forme du Crabe ou de l'Écrevisse dans les lunettes puissantes.

Verseau.

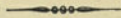
ζ . Au milieu du groupe des trois étoiles formant l'urne du Verseau; très belle double et facile.

Bel amas, mais assez difficile.

Vierge.

γ. Facile et l'une des plus belles doubles du Ciel : deux véritables diamants de 3^e grandeur.

Nébuleuses nombreuses (plus de 500), dont une en spirale, trois doubles, une allongée et une ovale.



CONCLUSION.

Quand l'astronome amateur aura fait toutes les observations mentionnées dans ce petit *Traité*, peut-être prendra-t-il goût aux *choses du Ciel*, et sentira-t-il le besoin de saisir et de comprendre un peu certains détails qui l'auront frappé. Nous avons dit, par exemple, à propos de l'étoile 70 Ophiuchus, qu'on connaissait non seulement la distance et la durée de révolution de cette étoile, mais encore son *poids*. Peser une étoile ne peut que sembler bien paradoxal à un profane, car comment peut-on peser un corps situé à des milliers et milliards de lieues? Disons-le de suite, ce n'est plus là de l'Astronomie proprement dite, mais de la *Mécanique céleste*, et aucune étude n'est plus attrayante, plus captivante que celle-là. Bien entendu qu'il est indispensable d'avoir quelques notions de Mathématiques *élémentaires*, mais la grande majorité des personnes qui liront ces lignes en possèdent ou, si elles les ont oubliées, seront à même d'en posséder de nouveau. Il ne s'agit pas, du reste, de faire des calculs compliqués, de résoudre des équations, de calculer des orbites, de

peser des corps célestes, Non, il s'agit de comprendre simplement comment ces calculs ont pu être faits et comment ces équations ont pu être posées, et, dans cette partie de la Science astronomique comme dans l'autre, il y a place encore pour ce que j'appelle : *l'amateur*. Je me permets donc de signaler, à ceux qui s'intéresseraient à ces grands problèmes du Ciel, de se procurer un charmant petit Ouvrage, très simple, très bien conçu et où est mentionné, plutôt sommairement, tout ce qu'un amateur *peut espérer saisir* de Mécanique céleste. Il est intitulé : *A travers le Ciel*, par E. Amigues (Bibliothèque utile : Alcan, éditeur), et son prix peu élevé, 0^{fr},60, le met à la portée de toutes les bourses. Le *fervent* (car il faut être fervent!) qui l'aura en sa possession sera certain que ce petit Livre fera sa joie, non pas seulement pendant quelques jours, ni pendant quelques mois, mais pendant toute sa vie, et il pourra le mettre sous ce rapport au même rang que le Livre des *Étoiles* de M. Flammarion, que j'ai déjà signalé plusieurs fois dans le cours de ce petit Traité.

Les grands travaux, les grandes découvertes des Képler, des Newton, des Galilée, des Halley, des Laplace, des Le Verrier, pournent citer que ceux-là, y sont exposés et développés avec une aisance qui permet d'en comprendre le mécanisme et la portée, et si certains détails pourront peut-être encore sembler un peu ardu, la grande majorité en paraîtra facile, tant l'exposition et la

démonstration en sont claires et lumineuses. Et l'on pourra ainsi non seulement observer les choses du Ciel, mais encore en saisir le mécanisme, et avoir surtout cette satisfaction profonde de pouvoir se dire que : *si la plupart des habitants de notre planète ont presque tous vécu jusqu'ici sans savoir où ils sont et sans se douter des merveilles de l'Univers, on n'est pas de ceux-là !*

FIN.



1870

Il est certain que les choses ne se passent pas
comme on le croit généralement. Les
événements de la guerre ont été
si nombreux et si graves, qu'il est
difficile de les suivre dans leur
développement. Les journaux
nous en donnent une idée
générale, mais ils ne peuvent
pas nous en donner une idée
exacte. Les faits sont si nombreux
et si graves, qu'il est difficile
de les suivre dans leur
développement. Les journaux
nous en donnent une idée
générale, mais ils ne peuvent
pas nous en donner une idée
exacte.

TABLE DES MATIÈRES.

PRÉSENTATION	5
--------------------	---

PREMIÈRE PARTIE.

I. Premières observations du Ciel et reconnaissance rapide des principales constellations.....	7
II. Les livres d'Astronomie.....	11
III. Les instruments.....	14
IV. La coupole.....	18
V. Détails pratiques de l'observation.....	21

DEUXIÈME PARTIE.

I. Observations sur le Soleil.....	23
II. Observations sur la Lune.....	25
III. Observations sur les planètes.....	29

TROISIÈME PARTIE.

Les Étoiles.....	35
CONCLUSION.....	47

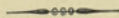
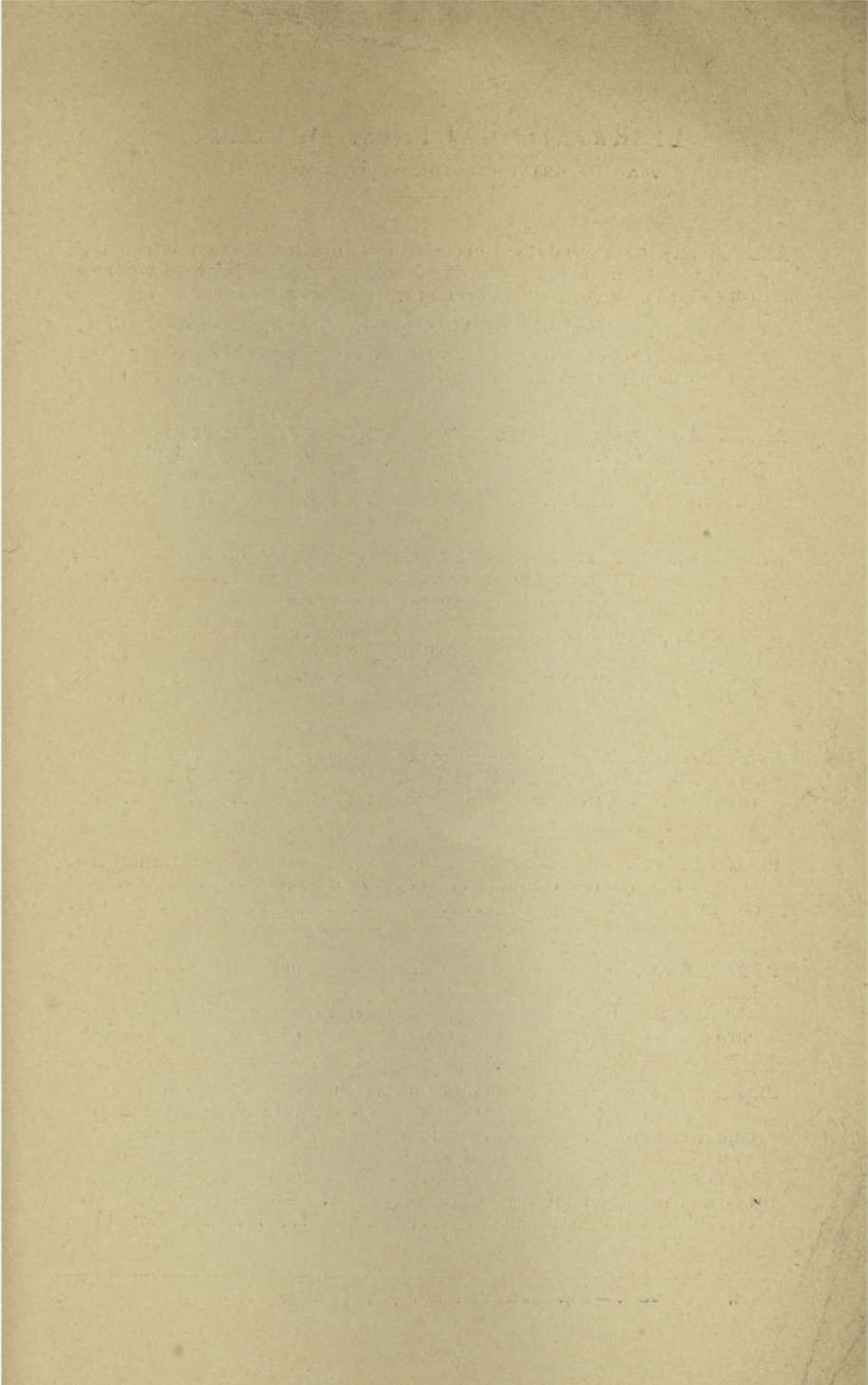


TABLA DES MATIÈRES

PARIS. — IMPRIMERIE GAUTHIER-VILLARS,

46379 Quai des Grands-Augustins, 55.



LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS,

QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 55, A PARIS (6^e).

ANDRÉ (Ch.), Directeur de l'Observatoire de Lyon, Professeur d'Astronomie à l'Université de Lyon. — **Traité d'Astronomie stellaire**. 2 volumes in-8 (25-16), se vendant séparément.

I^{re} PARTIE : *Étoiles simples*. Avec 29 fig. et 2 planches; 1899. 9 fr.

II^e PARTIE : *Étoiles doubles et multiples. Amas stellaires*. Avec 74 fig. et 3 planches; 1900..... 14 fr.

ANGOT (A.). — **Instructions météorologiques**. 5^e édition, revue et corrigée. In-8 (25-16), de vi-162 pages avec 31 figures et 4 planches, suivi de nombreuses Tables pour la réduction des observations; 1911..... 4 fr. 50

ANGOT (A.). — **Abrégé des Instructions météorologiques**. In-8 (25-16) avec figures et tables; 1902..... 1 fr. 50

ANGOT (A.), Directeur du Bureau central météorologique, Professeur à l'Institut national agronomique. — **Traité élémentaire de Météorologie**. 2^e édition. In-8 (25-16) de vi-417 pages avec 105 figures et 4 planches; 1907..... 12 fr.

LOISEL (Julien), Licencié ès sciences, météorologiste à l'Observatoire de Juvisy. — **Guide de l'amateur météorologiste**. In-8 (23-14) de vi-101 pages, avec 18 figures et 2 planches; 1906..... 2 fr. 75 c.

POËY (André). — **Les courants atmosphériques d'après les nuages**. *Observation de ces courants en vue de la prévision du temps*. In-8 (19-12); 1882..... 2 fr.

POËY (André), Fondateur de l'observatoire physique et météorologique de la Havane. — **Comment on observe les nuages pour prévoir le temps** 3^e édition, revue et augmentée. In-8 (21-15), contenant 17 planches chromolithographiques et 3 planches sur bois; 1879..... 4 fr. 50 c.

SOUCHON (Abel), Membre adjoint du Bureau des Longitudes, attaché à la rédaction de la *Connaissance des temps*. — **Traité d'Astronomie pratique**, comprenant l'EXPOSITION DU CALCUL DES ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES ET NAUTIQUES d'après les méthodes en usage dans la composition de la *Connaissance des Temps* et du *Nautical Almanac*, avec une INTRODUCTION HISTORIQUE et de nombreuses Notes. In-8 (25-16), avec figures et Tables; 1883..... 15 fr.