

SAL

Société Astronomique de Lyon

Rubrique pratique
**UN TÉLESCOPE DOBSON LÉGER
ET TRANSPORTABLE**

DE 406 mm de diamètre par Patrick Avet-l'Oiseau
Article page 13



27-28 JUIN 2009
JOURNÉES
PORTES OUVERTES
À
L'OBSERVATOIRE DE LYON
Invité d'Honneur
Patrick BAUDRY
Spatonaute français
Photos page 23



Bulletin N° 67 Août 2009

Société Astronomique de Lyon

Bulletin N° 67 AOÛT 2009

SOMMAIRE

PAGE 3
ÉDITORIAL
Le mot du Président
Alain Brémond



PAGE 4
The poor lonesome astronomer
Raymond Rouméas

PAGE 6
L'ASTRONOMIE AU COURS DE LA
RÉVOLUTION FRANÇAISE À TRAVERS LE
MONITEUR

Alain Brémond et Dominique Livet



PAGE 10
QUELQUES BRÈVES

Raymond Rouméas

PAGE 11
LE KIT PÉDAGOGIQUE
« SIDEREUS NUNCIUS »
réalisation CLEA-SAL



PAGE 13
UN TÉLESCOPE DOBSON LÉGER
ET TRANSPORTABLE DE 406 mm

Patrick Avet-l'Oiseau

PAGE 16
QUARANTE ANS DÉJÀ :
SOUVENIRS DE LA CONQUÊTE DE
LA LUNE
document internet

PAGE 17
LES OBJETS COMPACTS
NAINES BLANCHES, ÉTOILES À NEUTRON,
ÉTOILES ÉTRANGES, TROUS NOIRS,
SUPERNOVAE...

Alain Brémond

PAGE 18
La S.A.L. a été
présente dans plusieurs
manifestations

Alain Brémond

PAGE 19
LA QUALITÉ DU CIEL

Bernard Chevalier

PAGE 22
UN BANC D'OPTIQUE

Bernard Della Nave

PAGES 23 et 24
GALERIE COULEUR :
PHOTOS des Journées Portes Ouvertes
et de
la Nuit des Étoiles



SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE LYON



A succédé en 1931 à la Société
Astronomique du Rhône, fondée en
1906.

Siège Social : Observatoire, avenue
Charles André

F 69230 Saint Genis-Laval

Tél. 06 74 42 26 29

e-mail : info@SoAsLyon.org

Internet : <http://soasLyon.org>

Trésorerie : C.C.P. Lyon 1822-69 5

Ont participé à la réalisation de ce
bulletin :

Patrick AVET L'OISEAU

Philippe BAZART

Alain BRÉMOND

Bernard CHEVALIER

C.L.E.A.

(comité de liaison enseignants-astronomes)

Bernard DELLA NAVE (B.D.N.)

Dominique LIVET

Raymond ROUMÉAS

Cotisation 2007/2008 :

37 €

Scolaire : 25 €

Famille : 52 €

Conférences : 5 €, gratuites pour les
cotisants, et les habitants de Saint
Genis-Laval

Réunions :

le vendredi, accueil de 21 h à 21 30

- Observations

- Bibliothèque

(prêt de livres et de vidéos)

- Discussions et activités

- Bulletin : destiné aux adhérents

Les articles que vous désirez faire
paraître dans le bulletin sont

à envoyer au siège de la Société

ou par e-mail Sal@astrosurf.com.

ISSN 1258-5378

Impression CADEC

04 78 56 20 62

ÉDITORIAL

Le mot du Président

Alain Brémond



Editorial

*Cette nouvelle parution du Bulletin fait
une large place aux activités d'observation
par les astronomes amateurs, qu'il
s'agisse de débutants ou de collègues
avertis construisant leurs télescopes de
grand diamètre ou explorant la qualité
du « seeing ».*

*Notre Société a été très présente
dans toutes les manifestations organisées
dans le cadre en particulier de l'Année
Mondiale de l'Astronomie (AMAO9).
Que tous les participants en soient
chaleureusement remerciés.*

*Je rappelle encore une fois, que
la Société vaut par ce que chacun y
apporte, alors n'hésitez pas à participer,
à proposer des thèmes et des activités.
Si vous lisez des ouvrages intéressants
(ou non !) ou si vous assistez à des
conférences, faites-en une petite note
que nous insérerons dans le Bulletin. A
vos plumes...*

Alain Brémond

CRÉDIT PHOTO

Couverture : photos Philippe Bazart, Patrick Avet l'Oiseau,
p. 4, 5, 6, 7, 19, 20, 21, 22 : documents web et autres sources
p. 19 : photos Patrick Avet l'Oiseau,
p. 16 : document internet
p. 23 : photos Philippe Bazart, Raymond Rouméas
p. 24 : photos Bernard Della Nave

THE POOR LONESOME ASTRONOMER

par Raymond Rouméas : raymond.roumeas@gmail.com

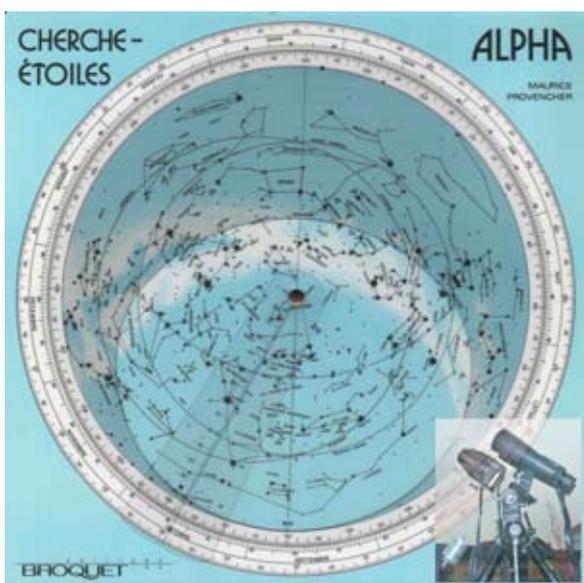


Comment débuter l'observation astronomique ? La façon la plus immédiate et la plus agréable est, sans aucun doute, de commencer avec l'aide d'un observateur plus expérimenté qui nous apprendra à reconnaître directement dans le ciel, les constellations principales ainsi que certaines des merveilles qu'elles contiennent. L'adhésion à un club permet, grâce à des séances collectives d'observation, d'apprendre peu à peu à trouver son chemin dans le ciel.

Par contre, pour le débutant isolé, il est parfois difficile de savoir dans quelle direction tourner son instrument. M'étant trouvé dans cette situation, je me suis rendu compte assez vite de l'intérêt de préparer une liste d'observations.

Comme beaucoup d'observateurs débutants, j'ai d'abord disposé d'une paire de jumelles comme premier instrument. Une simple carte tournante est valable pour une large gamme de latitudes ($\sim 10^\circ$) et permet tout d'abord d'identifier les constellations visibles pour une date et une heure d'observation données. Certaines de ces cartes, comme le **cherche-étoiles Alpha (Brocquet)**, mentionnent des objets parmi les plus populaires du catalogue de Messier plus quelques étoiles doubles ou variables. La carte tournante de **Rob Walrecht**, comprend 700 étoiles et indique près de 300 objets du ciel profond (**Messier** et **NGC**), observables aux jumelles. Malgré la qualité de sa réalisation, il faut bien reconnaître que sa lecture comme celle des toutes les cartes tournantes n'est pas très facile par faible lumière.

Les ouvrages spécialisés destinés aux débutants sont légion et il en paraît de nouveaux presque chaque mois.



Nous en citons quelques-uns en fin de cet article pour les avoir pratiqués. En général, ils proposent essentiellement les **objets de Messier** auxquels sont ajoutés quelques objets parmi les plus marquants du catalogue **NGC** non présents dans le catalogue de Messier, quelques étoiles doubles et quelques étoiles

variables. Dans cette catégorie, l'ouvrage de **Jean-Raphael Gilis**, classant les objets par zone de visibilité saisonnière, et limité à une liste d'objets observables dans de petits instruments est souvent recommandé. A l'usage cependant, la manipulation de ces livres sur le terrain n'est pas très pratique.

Pour l'observation planétaire, les ouvrages de **Guillaume Cannat**, « **Le Ciel à l'oeil nu en ...** » et surtout l'édition annuelle du « **Guide du Ciel** » indiquent au jour le jour et presque heure par heure les événements remarquables et les conditions de leur observation. De même, toutes les revues d'astronomie amateur dignes de ce nom --voir liste en fin d'article-- disposent d'une rubrique décrivant le ciel du mois à venir. Le lecteur y trouve des cartes du ciel plus ou moins précises et détaillées, la configuration du système solaire : éphémérides et l'observabilité des planètes et de leurs satellites, les rapprochements remarquables, l'indication au jour le jour de la phase de la Lune et les circonstances d'observation des événements principaux à venir: occultations d'étoiles, passages d'astéroïdes ou de comètes. Il est également possible de souscrire, sur Internet, aux lettres mensuelles d'information de **Guillaume Cannat** ou de **Gilbert Javaux** qui donnent sensiblement les mêmes informations que les revues mentionnées ci-dessus.

Mais pour découvrir les objets du ciel profond, le site de **Yves Lhoumeau** constitue un excellent point de départ. Tout d'abord il donne la liste de 28 objets faciles à observer répartis sur quatre cartes. Deux autres listes respectivement de 100 et de 210 objets jugés esthétiques par leur auteur sont également disponibles. Pour plus de commodité, il est conseillé de surligner ces objets sur les cartes d'un atlas du ciel. J'ai utilisé les cartes du **Tri-Atlas** de **José R. Torres** disponibles au téléchargement sur le site de l'auteur en plusieurs niveaux de détail (une seconde édition améliorée de ce remarquable atlas a été mise en ligne en avril 2008). La préparation d'une séance d'observations consiste alors à choisir les cartes couvrant la partie du ciel qui sera visible pendant la soirée. Et lorsque les manipulations et l'humidité ont eu raison d'une carte, il suffit d'imprimer à nouveau le fichier concerné.

Il y a quelques années, je me suis décidé à sauter le pas et j'ai fait l'acquisition d'un télescope **Celestron NexStar 5"**. Si la connaissance du ciel et des constellations est d'une grande utilité pour l'observation à l'oeil nu ou aux jumelles, elle est beaucoup moins indispensable lorsqu'on utilise un instrument robotisé. Après le choix d'un objet de la base de données de l'instrument à l'aide de la raquette de commande, le système pointera

directement l'instrument dans la bonne direction pour peu toutefois que la mise en station ait été faite avec soin. Le système **GoTo** de la plupart des montures robotisées, dispose même d'un mode **TOUR** proposant une promenade céleste parmi les plus beaux objets visibles pour le lieu et le mois considéré.

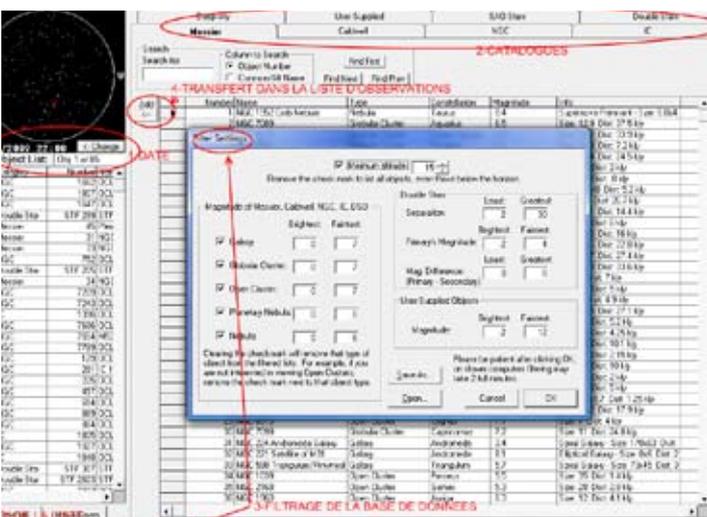
Mais pour aller plus loin, et surtout sortir de cette autoroute toute balisée, j'ai longtemps utilisé mon atlas imprimé jusqu'à ce que je trouve ce programme pour PC, **NexStar Observer List** de Michael Swanson. Ce programme est en anglais mais d'une utilisation très simple. Il permet de sélectionner dans une base de données modifiable comprenant déjà en standard les principaux catalogues d'étoiles doubles, variables et d'objets du ciel profond, une liste de cibles accessibles depuis un lieu à une date donnée. Les listes obtenues peuvent être imprimées sous forme de liste ou de cartes ou transférées sur un PDA, solution que j'ai adoptée, pour être emportées sur le terrain. Le programme peut être également interfacé avec **Cartes du Ciel** de Patrick Chevalley pour l'impression de cartes détaillées.

Cette façon d'utiliser NSOL n'est bien évidemment pas réservée aux seuls utilisateurs de télescopes de la marque Celestron mais certaines de ses fonctionnalités ne sont peut-être pas disponibles pour d'autres instruments. Outre la sélection des cibles et leur classement dans l'ordre le plus favorable à l'observation, il permet, pour celui qui n'hésite pas à faire prendre l'air et l'humidité à son ordinateur le pilotage des montures GoTo Celestron par l'intermédiaire d'une liaison RS232, il recommande également à l'utilisateur les couples d'étoiles guidées les plus favorables pour procéder à l'alignement par deux étoiles.

Voici donc les quelques pistes qui m'ont aidé à débiter dans la pratique de l'astronomie. Leur recherche demande juste un peu d'organisation et représente une façon de rester en contact avec notre hobby lorsque la météo ou d'autres circonstances nous empêchent de mettre le nez en l'air et de sortir nos instruments. De plus, de nos jours, ces recherches sont grandement facilitées avec l'Internet et ne l'oublions pas : **Google est notre ami.**

Références

Revues



- L'Astronomie (<http://www.saf-lastronomie.com>)
- Astrosurf Magazine (<http://www.astrosurf.com>)
- Astronomie Magazine (<http://www.astronomie-magazine.fr>)
- Ciel & Espace (<http://www.cieletespace.fr/>)

Livres

- Guillaume Cannat : LE CIEL A L'OEIL NU EN..., AMDS Editions
- Guillaume Cannat : LE GUIDE DU CIEL 20..-20.., AMDS Editions
- Jean Raphaël Gilis: J'OBSERVE LE CIEL PROFOND, Broquet
- Hervé Burillier : LES PLUS BELLES CURIOSITES CELESTES, Bordas
- Antonin Rükl : CONSTELLATIONS, Gründ
- P. Henarejos : LE GUIDE D'OBSERVATION DU CIEL, Sélection du Reader's Digest
- Antoine Brocquet : Les carnets d'observation LES OBJETS DE MESSIER, Brocquet

Sites internet

- Cartes tournantes de Rob Walrecht : <https://www.walrecht.nl/index.php?page=16>
- Binocular Maniac: le site d'Yves Lhoumeau consacré à l'observation aux jumelles : http://astrosurf.com/lhoumeau/index_jumelles.htm
- L'Atlas du ciel TriAtlas 2nd edition (avril 2008) de José R. Torres: cet atlas, sous forme de fichiers PDF librement téléchargeables (<http://www.uv.es/jrtorres/triatlas.html>), est composé de trois sections correspondant à trois niveaux de détail différents :
 - A-set : 25 cartes au format A4, (champ 70°, étoiles jusqu'à la magnitude 9
 - B-set : 107 cartes A4, champ 30°, étoiles jusqu'à la magnitude 11
 - C-set : plus détaillé que le Millenium Atlas, il comprend 571 cartes au format A4, d'un champ de 12°, elles montrent les étoiles jusqu'à la magnitude 12,6, toutes les nébuleuses planétaires connues et les amas ouverts ainsi que les galaxies jusqu'à la magnitude 15,5 et les étoiles doubles jusqu'à la magnitude 12,5

Lettres mensuelles d'information par e-mail

- La lettre du Guide du Ciel (Guillaume Cannat) : <http://www.leguiededuciel.net/>
- La lettre de P.G.J Astronomie (Gilbert Javaux) : <http://pagesperso-orange.fr/pgj/info.htm>
- NexStar Observer List : <http://www.nexstarsite.com/NSOL.htm>



L'ASTRONOMIE AU COURS DE LA RÉVOLUTION FRANÇAISE À TRAVERS LE MONITEUR

par Alain Brémond et Dominique Livet



Aux origines de la Presse

L'information fut pendant bien longtemps seulement orale, puis manuscrite. Quand le papier a remplacé la pierre, les facteurs ont dû être drôlement contents. Ensuite est arrivé *Johannes Gensfleisch* plus connu sous le nom de *Gutenberg* (v.1400-1468). Après avoir taillé des pierres précieuses et fabriqué des miroirs, il s'intéressa à la fabrication de caractères mobiles. Ceci au environ de 1450. Cette période verra la naissance du premier livre imprimé, la fameuse bible en deux colonnes «quarante deux lignes». L'aventure était lancée mais il faudra encore beaucoup de temps pour que le commun des mortels ait accès «aux nouvelles». Le 30 mai 1631 *Théophraste Renaudot*(1586-1653) publie sa célèbre gazette et deviendra le père de la presse française. Ce qui ne sera pourtant pas très mérité car un certain *Louys Vendosme* avait, un tout petit peu avant lui, publié un périodique intitulé «*Nouvelles ordinaires de divers endroits*». Titre que reprendra sans vergogne Renaudot ! C'est vrai qu'avec sa «*Feuille du bureau d'adresse*», il sera le premier à publier des petites annonces. Cette feuille accueillait tout ce qu'on lui apportait pour preuves :

-On donnera l'invention d'arrêter le gibier et l'empêcher de sortir du bois et d'y rentrer par d'autres lieux que ceux qu'on voudra. - On vendra un jeune dromadaire à prix raisonnable - Il faut que celui qui prendra ce logis veuille bien tenir des pensionnaires, afin d'acheter 20 lits et autres meubles qui y sont, et on lui laissera 12 pensionnaires qui sont dans le dit logis etc, etc.

La naissance du Moniteur

Mais et l'astronomie dans tout ça ? Patience nous y arrivons car nous allons maintenant nous intéresser à un célèbre quotidien qui s'appelait : «*Gazette nationale ou le moniteur universel*» que l'on nommera plus tard simplement le *Moniteur*. Il sera le bébé de *Charles Panckoucke*¹ né le 26/11/1736 et décédé (et oui tout arrive ...) le 19/12/1798. Libraire éditeur, il achète auparavant «*Le Mercure de France*» et en confie la direction à son beau-frère *Suard*. Ce sera un bon choix puisque celui-ci en portera le tirage à 15000 exemplaires, chiffre considérable à l'époque. En créant le 24 novembre 1789 le *Moniteur*, il devient le premier et le plus riche éditeur de France. Véritable quotidien moderne, on trouve à l'intérieur différentes rubriques : politique, administration, municipalité de Paris, littérature, assemblée nationale, théâtre, rente, effets publics, législation, finances, annonces (merci *Théophraste*), ouvrages publiés, agriculture, médecine, arts, gravures, patriotisme, académies, poésie, astronomie ...

1. Il donne l'idée à Diderot de poursuivre le travail sur l'Encyclopédie. Ce projet n'aboutit pas et c'est Panckoucke lui-même qui fait paraître quatre volumes supplémentaires de 1776 à 1777 puis deux volumes d'index. Surtout il commencera la publication de l'Encyclopédie Méthodique en 166 volumes ! Il fait paraître, outre le *Moniteur*, le *Mercure de France*.

Le Moniteur et l'astronomie²

Que contenait le *Moniteur* sous cette rubrique ? Tout simplement les découvertes à chaud des astronomes de l'époque. Avec en prime un style que n'aurait point désavoué le regretté *Edgar Poe*. Bien sûr ces articles sont brefs, pas très nombreux et lorsque la folie de quelques-uns sera devenue contagieuse ils deviendront rares. Ce sont ces anciennes nouvelles que nous allons parcourir au fil des numéros. Nous sommes donc pendant la révolution française, fidèle abonné du *Moniteur*, confortablement installé devant la cheminée, *Médor* au pied, une petite verveine à portée de main pendant que madame, bien éclairée par une chandelle de bonne facture, s'adonne en silence et avec plaisir à reprendre de chaudes mitaines de laine.

Mercredi 13 janvier 1790

M. Méchain a découvert, le 9 janvier, une petite comète dans le Bélier. Mais on ne la voit point sans lunette.

Depuis quelques jours le ciel offre un phénomène remarquable : le soir du côté de l'orient, Jupiter, Mars et la belle étoile du cœur du Lion³, fort près l'un de l'autre. Il est très rare de voir trois beaux astres ainsi réunis dans le même endroit du ciel.

Le 9 janvier, l'étoile à la tête de Méduse⁴, qui diminue de lumière tous les trois jours, était à neuf heures à sa plus grande obscurité. J'en ai conclu que la période de ses retours de lumières est de deux jours vingt heures quarante neuf minutes deux secondes.

Signé : *Delalande*

Pierre Méchain (1744-1804) est connu par de nombreux travaux. En observant, comme lui les comètes, il a



découvert certains objets que *Charles Messier* ajouta à son catalogue. Il a aussi mesuré, avec *Jean-Baptiste Delambre*, un arc de méridien de Dunkerque à Barcelone qui va servir à définir le mètre, que la Constituante va prendre comme unité de mesure de longueur. Il dirigera l'observatoire de Paris de 1800 à 1804. Il meurt en Espagne lors d'une nouvelle campagne de mesure du méridien.

2. Nous avons décidé de présenter aussi les articles concernant l'expédition de La Pérouse car l'astronomie était partie prenante dans ces expéditions scientifiques, en particulier pour l'établissement des positions des terres explorées.

3. Régulus, α Leo.

4. La tête de Méduse orne le bouclier de Persée. Etoile variable, probablement Algol.



Joseph Lefrançois de Lalande (1732-1807), astronome est l'oncle adoptif de *Michel-Jean-Jérôme Lefrançois de Lalande* (1766-1839). C'est le premier qui signe les articles dans le *Moniteur*. Avocat, originaire de *Bourg-en-Bresse*, son succès dans la mesure de la parallaxe de la Lune lui vaut une place d'académicien et... un métier d'astronome. Il a eu comme élèves,

entre autres, *Jean-Baptiste Joseph Delambre* et *Pierre Méchain*.

Il a travaillé à l'élaboration du calendrier républicain.

Vendredi 22 janvier 1790

Lorsque *M. Méchain* a découvert, le 9 de ce mois, la comète que nous avons annoncée, il ignorait que *miss Caroline Herschel* en avait découverte une le 7 dans la constellation de *Pégase* ; en sorte qu'il y en a deux actuellement, mais elles sont fort petites. On aura donc soixante dix huit comètes de connues, de manière à pouvoir les distinguer

quand elles reparaitront, et savoir pour lors la durée de leurs révolutions.

C'est avec un petit télescope de deux pieds, que *miss Herschel* a coutume de parcourir souvent le ciel pour chercher des comètes, et nous lui en avons déjà obligation de plusieurs, tandis que son illustre frère parcourt le ciel avec un télescope de vingt

pieds pour découvrir les nébuleuses, les étoiles doubles et autres objets qui se présentent. Il vient de publier, dans '*les transactions philosophiques*', mille nouvelles étoiles nébuleuses à ajouter aux mille dont il avait donné la position en 1786 :



Signé : *De Lalande*

Caroline Herschel (1740-1848) est la sœur de *William*. Tous deux allemands et musiciens, ils viennent s'établir en Angleterre où ils abandonneront vite la musique pour les astres. Elle a beaucoup travaillé avec son frère, en particulier lors de ses séances d'exploration des nébuleuses. Son travail personnel l'a amené à découvrir et à observer un grand nombre de comètes.

Samedi 30 janvier 1790

Le voyage de *M. Lapeyrouse* autour du monde, commencé en 1785, devait être terminé l'été dernier ce retard a donné de justes inquiétudes ; mais le 3 septembre, *M Fournier*, commandant d'un des paquebots du roi, a rendu compte au ministre de son voyage, a rapporté qu'il avait vu, au cap de bonne espérance, le commandant d'une frégate espagnole

venant de *Manille* le 24 février 1789. Ainsi, nous avons espérance de voir arriver dans peu nos voyageurs.

La comète découverte le 7 par *miss Caroline Herschel* a été observée à Paris, le 20, par *Messier*. Il est né ce jour là une fille d'astronome : on l'a nommé *Caroline* ; son père est *M. Lefrançois*, mon neveu. Elle a eu pour parrain *M. Delambre*, un des plus grands astronomes que nous ayons. Les cérémonies du baptême lui ont été supplées par *M Ungeschick*, astronome de l'électeur palatin. Puissent les circonstances qui ont accompagné sa naissance contribuer à lui faire suivre les traces de celle dont elle porte le nom ! Je tacherai du moins de la soustraire à l'ignorance à laquelle sont condamnées les femmes par la forme actuelle de leur éducation. Les cours d'astronomie que *Mme Du Piéry* fait avec succès lui serviront de modèle, ainsi que les comètes découvertes par *miss Caroline*. Elle saura de bonne heure que la culture de l'esprit est plus favorable, même à l'empire des femmes, que les talents factices de la musique et de la danse, par lesquels on consume les forces et le temps de nos jeunes personnes.

Signé : *De Lalande*



Jean François de Galaup, comte de La Pérouse (1741- vers 1788). C'est comme lieutenant de vaisseau qu'il participe à la guerre d'indépendance américaine. Il explore ensuite la baie d'*Hudson*. Mais c'est l'expédition ordonnée par *Louis XVI* qui fera sa renommée et son malheur. Parti en août 1785 avec deux vaisseaux la *Boussole* et l'*Astrolabe* il fait

le tour de l'Amérique et atteint en 1788 l'*Australie*. On perd ensuite sa trace. Des travaux récents ont permis de retrouver les épaves dans l'île de *Vanikoro*.

L'expédition emmena de nombreux savants dont deux astronomes. *Louis Monge* (1748-1827), malade, fut débarqué à *Ténériffe*. *Joseph Lepaute Dagelet* (1751-1788) y perdit la vie.

Charles Messier (1730-1817). Astronome intéressé par les comètes. Dans cette recherche il eut l'occasion de rencontrer d'autres objets nébuleux qu'il réunit dans un catalogue, aidé en partie par *Méchain*.

Michel-Jean-Jérôme Lefrançois de Lalande(1766-1839) est le neveu de *Joseph*. Il deviendra membre du Bureau des longitudes. Il réalise une étude systématique des étoiles visibles à l'horizon de Paris.

Madame Du Piéry (1746-1789) astronome calculatrice elle donna un cours réputé. Elle fut l'amie et la collaboratrice de *Lalande*

Jean-Baptiste Joseph Delambre (1749-1822). Astronome impliqué avec *Pierre Méchain* dans l'établissement d'une base au système métrique, on lui doit un traité d'Astronomie et surtout cinq volumes d'histoire de l'astronomie. Il sera directeur de l'observatoire de Paris de 1804 à 1822.

5. *William Herschel* avait découvert *Uranus*

6. Organe de la *Royal Society of London*, la première académie des sciences.

Vendredi 26 février 1790

Les deux comètes découvertes dans le mois de janvier, ont disparu totalement ; elles n'ont point été visibles à la vue simple ; tout Paris, apercevant Vénus en plein jour, croyait voir une comète. J'ai reçu plusieurs lettres à ce sujet, par lesquelles on demande un éclaircissement. J'ai donc cru qu'il était utile d'avertir que ce phénomène n'est point rare ; et si l'on n'aperçoit pas Vénus toutes les années en plein jour, à la vue simple, c'est parce que le hasard ne dirige pas la vue du côté où elle est.

M Berkley, qui a fait, avec beaucoup de succès, le commerce de pelleteries sur les nouvelles cotes d'Amérique, est arrivé depuis quelques jours en Angleterre. Il a dit avoir vu à l'île de France un vaisseau venant de Batavia, qui lui a appris que M de la Peyrouse était, en mai 1789, dans ce port ; mais que ses deux vaisseaux étaient en très mauvais état. C'est de M Broussonnet que nous tenons cette nouvelle.

Signé : De Lalande

Jeudi 22 avril 1790

Tout Paris était dans l'étonnement, au mois de février, d'apercevoir Vénus en plein jour : cependant elle est souvent dans une position semblable. Si l'on regardait actuellement entre l'orient et le midi, sur les huit ou neuf heures du matin, et que le ciel fut aussi pur, on la verrait aussi aisément qu'au mois de février, après-midi.

Il en sera de même en 1791, vers le 12 septembre au soir et le 25 novembre au matin ; en 1793, vers le 20 avril soir et le 3 juillet matin ; en 1794, vers le 28 novembre après-midi ; en 1795, le 8 février avant midi ; en 1796, aux environ du 30 juin au soir, ou du 11 septembre au matin ; En 1798, vers le 7 février soir, ou le 22 avril matin ; Et cela s'entend de quelques jours avant ou après, pourvu que le ciel soit bien pur. En général, il arrive une conjonction de Vénus tous les dix-neuf mois ; et environ vingt-sept jours, soit avant, soit après cette conjonction, Vénus se trouve assez près de la terre, et assez dégagée des rayons du soleil, pour briller avec ce grand éclat qui surprend le public, si on la voit après le coucher du soleil, ou avant son lever, quand elle est dans les deux positions favorables à cette plus grande lumière. Les conditions nécessaires pour qu'elle y soit sont la matière d'un problème dont on trouve la solution analytique dans mon *Astronomie*⁷ et dans la nouvelle édition de l'*Encyclopédie*⁸, au mot Vénus.

Signé : De Lalande

Lundi 26 avril 1790

Mercredi, 28 avril, il y aura une éclipse totale de Lune : commencement à 10 heures 20 minutes du soir ; obscurité totale ou immersion à 11 heures 17 minutes ; commencement de la réapparition de la lune, 54 minutes après minuit ; fin de l'éclipse, le jeudi matin, à 1 heure 52 minutes.

Samedi 1er mai 1790

Le 17 avril, miss Caroline Herschell a découvert une petite

comète télescopique, dans la constellation d'Andromède. A 14° 40', temps vrai, elle avait 0° 10' d'ascension droite et 30° de déclinaison boréale. C'est la 4e comète découverte par miss Herschell.

Les tables de M Taylor⁹, qui contiennent les sinus et les tangentes de toutes les secondes, sont achevées d'imprimer ; on s'occupe de l'explication ; elles paraîtront dans deux ou trois mois.

Signé : De Lalande

Samedi 4 septembre 1790 Deuxième année de la liberté

La dépense de l'observatoire n'existait point avant l'année 1771. Ce fut alors que M. Cassini père¹⁰ eut le titre de directeur et 3000 livres d'appointements, réduits par les retenues à 2700 livres. C'est tout récemment qu'il a été placé trois élèves à l'observatoire, qui coûtent 3000 livres. Ils veillent à tour de rôle pour faire des observations. Chaque année ils en publient le résultat. Voici le projet de décret que votre comité à l'honneur de vous proposer.

La dépense de l'observatoire restera provisoirement fixée à 8700 livres, dont 2700 livres au directeur et le surplus pour l'instruction des élèves. Il sera fait un inventaire général des instruments dépendants de l'observatoire, et copie en sera déposée dans la salle de l'académie des sciences, au Louvre.

Quant à la bibliothèque du roi, voici la rédaction que votre comité vous propose : La dépense de la bibliothèque du roi est réduite provisoirement à 110 mille livres.

Proposition présentée à l'assemblée nationale par M. Lebrun. Articles adoptés.

Mercredi 22 septembre 1790 Deuxième année de la liberté

Aujourd'hui 22 l'équinoxe arrivera à 9 h 26 mn du soir, suivant les éphémérides de M De Lalande. Ce jour-la les jours seraient égaux aux nuits sur toute la terre, si la réfraction n'augmentait un peu le jour aux dépens de la nuit ; c'est entre le 24 et le 25 que cette égalité a lieu sous la latitude de Paris.

Dimanche 21 novembre 1790 Deuxième année de la liberté

Le lundi 15, la rentrée publique du collège royal s'est faite à la manière accoutumée.

M. De Lalande, dont le nom est si célèbre dans l'astronomie, et la vie si laborieusement utile pour les sciences, a ouvert la séance par une histoire de l'astronomie de l'année et des découvertes dont cette science s'est enrichie. Il a payé un tribut d'éloges aux femmes qui ont avancé les progrès de l'astronomie, et le nom de Caroline Herschel n'a point été oublié. Le public a saisi avec plaisir les détails qui auraient paru arides si l'auteur ne les avait semés de réflexions ingénieuses et faites pour délasser l'esprit dans la route immense où il s'engageait avec lui.

7. L'Astronomie de Delalande en deux volumes. Elle fut rééditée et augmentée trois fois, la dernière en 1793.

8. Il s'agit d'une version de l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert reprise par Charles Panckoucke

9. Mathématicien anglais

Cette manière de traiter les sciences leur attire les suffrages de ceux même qui n'ont ni le temps ni le désir de s'y appliquer.

Vendredi 6 janvier 1792
Troisième année de la liberté

M Méchain, de l'académie des sciences, a observé, le 25 décembre à 7 heures du soir, une petite comète découverte le 15 par miss Caroline Herschell ; Elle est sur la jambe de Pégase, à 33 degrés d'ascension droite, et 27 de déclinaison boréale ; elle passe au méridien à 4 heures et un quart, et on peut la voir jusqu'à minuit, avec de bonnes lunettes. C'est la cinquième que mademoiselle Herschell ait découverte depuis qu'elle s'en occupe, à l'exemple de M Messier et de M Méchain qui en ont découvert plusieurs.

Jeudi 3 mai 1792 Quatrième année de la liberté
Rentrée de l'académie des sciences

L'académie des sciences a fait le 18, sa rentrée publique. La séance a commencé par les programmes des prix. Celui qui avait été proposé pour les satellites de jupiter a été décerné à M Delambre, dont le mémoire était jugé avant qu'il fut reçu de l'académie, le 15 février dernier ; Le travail immense de ce savant a produit des nouvelles tables des satellites qui viennent de paraître dans la troisième édition de l'astronomie de M Delalande.

.....
L'assemblée nationale constituante, par un décret du 20 août 1790, ayant décidé qu'il serait adjugé, chaque année, un prix de 1200 livres pour l'ouvrage le plus utile dans les sciences ou les arts ; l'académie en a adjugé un à M Herschell, pour ces découvertes astronomiques et pour son télescope de quarante pieds ; et le second à M Mascagny, pour sa description des vaisseaux lymphatiques.

M Delalande a lu la description du zodiaque qui se voit sur la porte de la cathédrale de Strasbourg, et qui diffère, à certains égards, de ceux que l'on voit à Notre Dame de Paris, à Saint Denis et dans plusieurs autres églises.

.....
M Buache a lu un mémoire sur les îles de l'Amirauté, située au nord de la Nouvelle Guinée, ou le commodore Hunter a assuré qu'il avait aperçu de loin plusieurs bateaux remplies d'hommes couverts d'étoffes européennes, et des pavillons blancs avec lesquelles on faisait des signes. Plusieurs personnes de l'équipage assurent même avoir reconnu l'uniforme de la marine française. Aussi M Saint Félix, ayant reçu cette déclaration à l'Isle de France, envoya un aviso au Cap de Bonne Espérance, pour que M d'Entrecasteaux put en être instruit à son arrivée ; et comme nous savons qu'il y était à la fin de janvier, nous avons lieu de croire qu'il est déjà aux îles de l'Amirauté, ou il aura peut être trouvé une partie de l'équipage de M Lapeyrouse. Ce mémoire paraîtra en entier dans le journal des savants.

10. L'observatoire de Paris fondé en 1667 a été marqué par la dynastie des Cassini. Jean-Dominique de 1669 à 1712, sera suivi par Jacques Cassini (Cassini II), son fils, de 1712 à 1756. César François Cassini (Cassini III, Cassini de Thury), dirige l'observatoire de 1756 à 1784 suivi par Jean-Dominique, comte de Cassini (Cassini IV), de 1784 à 1793, date de sa démission.

M Delambre a lu un mémoire sur la nécessité de déterminer mieux la position des étoiles, travail important qu'il a commencé depuis trois ans, et dont une partie va paraître dans la *Connaissance des temps*¹¹ de 1793. Il a trouvé que le mouvement annuel des étoiles est de cinquante secondes et un dixième.

Signé : Delalande
Delambre

Mercredi 6 juin 1792
Troisième année de la liberté

Planisphère uranographique, projeté sur l'horizon de Paris, par M Perny¹², astronome de Vergala, avec cette épigraphe :

*J'entreprends de réduire à de courtes leçons,
La science qui règle et fixe les saisons,
Qui du vaste univers enseignant la structure,
Et des astres errants la marche toujours sure,
Aux regards des humains atteste la grandeur,
Des merveilles du monde et de son créateur.*

J.D.Cassini

A Paris, chez l'auteur, à l'observatoire, rue Saint-Jacques ; et chez M. Bleuet, libraire, rue dauphine, N°12.

Mardi 24 juillet 1792 Quatrième année de la liberté

M. Mentelle a ouvert au Louvre, près le cabinet de M Charles, un cours d'astronomie, dans lequel, à l'aide de machines fort ingénieuses, il explique la disposition et les lois générales de notre système planétaire. Ce cours de six leçons, est au prix de 15 livres. Il se tient les lundi, jeudi et samedi. On souscrit chez lui, rue de Seine, N° 17.

Lundi 6 août, 1792 Quatrième année de la liberté

Les académiciens chargés de la mesure du méridien depuis Dunkerque jusqu'à Barcelone, pour fixer la nouvelle mesure à établir dans tout le royaume, sont en pleine activité. M. Méchain est arrivé le 10 juillet à Barcelone, ou il a trouvé M. Gonzales, officier de la marine d'Espagne, avec un brigantin de soixante hommes d'équipage, destiné à le porter partout où il sera nécessaire. M. Méchain est aidé par M. Franchot, qui a déjà mesuré de grands triangles en Corse et en Toscane, et il espère étendre sa mesure jusqu'à l'île de Majorque.

M. Delambre est allé au nord de Paris ; et il a déjà mesuré des angles à Clermont, à Jonquières, à Saint Christophe ; il est secondé par L. Lefrançois-Lalande, neveu de l'ancien astronome du même nom, et qui est lui-même très exercé à l'astronomie.

A suivre.

11. Revue astronomique qui publie en particulier des éphémérides.

12. Jean Perny de Villeneuve, né en 1765, nommé directeur provisoire de l'observatoire après la démission de Cassini. C'était un spécialiste de la géodésie. Il a écrit un ouvrage sur le système planétaire. Membre de la société royale de Vergara (Pays basque).

QUELQUES BRÈVES

par Raymond Rouméas : raymond.roumeas@gmail.com



YAEL NAZE - L'ASTRONOMIE AU FEMININ (Vuibert)

Un jour que je furetais à la bibliothèque de la Part-Dieu, mon regard est attiré par le titre d'un ouvrage L'ASTRONOMIE AU FEMININ dont l'auteure est Yaël Nazé. Le titre m'a fait hésiter car il suggérait un pamphlet féministe mais, entrouvrant le livre, je tombe sur une page citant des hommes, célèbres pour leur esprit. Trois citations sont carrément misogynes mais les trois suivantes rétablissent l'équilibre, avec même celle de Mirabeau: C'est nous qui faisons les femmes ce qu'elles valent et voilà pourquoi elles ne valent rien. Cette retenue m'a décidé à emprunter l'ouvrage. Bien m'en a pris, il est superbe!

Yaël Nazé est une femme, belge, ingénieur en télécommunications et astrophysicienne à l'IAGL (Institut d'Astrophysique et de Géophysique de l'Université de Liège) où elle est chercheuse tout en étant également très connue dans le monde de l'astronomie amateur grâce à son activité de diffusion des sciences (1). En cherchant sur le web, j'ai trouvé qu'elle a également une activité artistique et crée des vitraux.

La contribution des femmes en astrophysique a été déterminante dans de nombreux domaines. Au départ elles aidaient un frère ou un mari, souvent cantonnées dans les tâches fastidieuses car l'accès à une éducation scientifique leur était difficile. Mais leur intelligence et leur parcours atypique, leur combat aussi contre la pression sociale, leur ont permis d'apporter une contribution significative et parfois déterminante dans l'avancement de cette science. Yaël Nazé nous conte l'histoire de quelques cas parmi les plus importants: Carolina Lucrecia Herschel, Carolyn Jean Spellman-Shoemaker, Williamina Paton-Fleming, Antonia Caetana Maury, Annie Jump Cannon, Cecilia Helena Payne-Gaposchkin, Henrietta Swan Leavitt, Eleanor Margaret Peachey Burbridge, Vera Cooper Rubin, Susan Jocelyn Bell Burnell, et leur contribution à l'étude des comètes, la classification des étoiles, l'étude des étoiles pulsantes, la formation des éléments chimiques, la matière noire et les pulsars.

Car dans chacun de ces domaines, une ou plusieurs femmes se sont distinguées, mais l'ouvrage ne se limite pas à détailler les aspects anecdotiques de ces découvertes féminines. Dans chacun des domaines sélectionnés, Yaël Nazé dresse une sorte d'état des lieux, fait le point des connaissances actuelles et la liaison avec les questionnements et bien souvent les réponses apportées par ces femmes d'exception.

En conclusion, l'auteure nous dit: «De nos jours la situation des femmes s'est améliorée, mais certaines doivent encore lutter contre les préjugés conservateurs ou doivent montrer une plus grande excellence qu'un homme pour obtenir un poste.

En levant vos yeux vers le ciel, si une étoile

filante passe devant vos yeux, faites un voeu, en pensant aux astronomes oubliés...»

(1) Autres ouvrages de Yaël Nazé: Les couleurs de l'Univers (Belin), Astronomie des Anciens (Belin), Histoire du télescope (Vuibert)

IMAGO MUNDI

Je voudrais signaler le site IMAGO MUNDI, une encyclopédie en ligne moins connue que Wikipédia, mais qui paraît intéressante : <http://www.cosmovisions.com/>

En particulier, la page sur l'évolution des étoiles, basée sur l'ouvrage d'Agnès Acker et Ariane Lançon, m'a paru d'une grande clarté. Il résume brièvement mais assez bien les 3 présentations qu'Alain Brémond nous a faites: <http://www.cosmovisions.com/etev.htm>

Le site Imago Mundi propose une encyclopédie généraliste, pluraliste, gratuite et accessible à tous. Les différents chapitres sont encore assez inégalement développés, mais des pages viennent les enrichir en permanence. L'Encyclopédie thématique, est déjà en grande partie disponible. Cette encyclopédie suit trois axes : 1) le monde de la matière (astrophysique, planétologie, sciences de la Terre, etc.); 2) le monde du vivant (zoologie, botanique); 3) le monde des humains (histoire politique, histoire des sciences et de la pensée, littératures, beaux-arts, organisation sociale). Également présents :

1) des Inventaires sous la forme de dictionnaires (biographies, pays, villes, monuments, termes de biologie, de philosophie, etc.), de tableaux statistiques et systématiques, et de cartes; 2) ainsi qu'un début de Bibliothèque numérique. Plus de 23 000 pages sont déjà en ligne.

PORTES OUVERTES 2009 à L'OBSERVATOIRE DE LYON

L'observatoire de Lyon, situé sur la colline de Saint Genis-Laval ouvre ses portes au public à l'occasion de l'année mondiale de l'astronomie (AMA09). C'est l'occasion de présenter quelques-unes des activités de pointe de cet établissement, en particulier MUSE, un spectrographe 3D qui sera installé sur l'un des télescopes géants (VLT) de l'ESO à Paranal. Il est destiné à étudier la formation et l'évolution des galaxies. Mais les équipes du CRAL (Centre de Recherche Astrophysique de Lyon) travaillent également à un autre spectrographe, NIRSpec, qui équipera le futur télescope spatial JWST, projet conjoint de la NASA, de l'ESA et du Canada. Outre la présentation des installations et des projets

des astrophysiciens, ces journées ont donné lieu à des conférences toutes aussi variées qu'intéressantes: Galilée (Alain Brémond), l'histoire de l'univers (Gilles Adam) ou l'origine de la vie (Pierre Thomas). Patrick Baudry, astronaute de l'ESA est venu faire partager aux jeunes et moins jeunes générations les rêves de voyages dans l'espace. Enfin, c'était l'occasion de présenter les travaux d'élèves et d'associations réalisés pour la commémoration des découvertes de Galilée et de réunir tous les clubs

d'astronomes amateurs de Lyon et de sa région et ils sont nombreux! Le stand de la SAL, outre la conférence d'Alain Brémond déjà mentionnée, exposait une réplique d'une des lunettes qui permit les découvertes de Galilée. Les maquettes de Pierre Frankhauser pour expliquer le phénomène des saisons ou les effets de la parallaxe ont également eu un franc succès. Le soir les visiteurs ont pu profiter, jusqu'à une heure avancée, des instruments de l'observatoire et de ceux apportés par les clubs pour découvrir les beautés célestes. (photos p. 23).

LE KIT PÉDAGOGIQUE « SIDEREUS NUNCIUS » réalisation CLEA-SAL

À l'occasion du 400^{ème} anniversaire de la première observation de Galilée grâce à sa lunette astronomique, nous proposons de faire revivre auprès des scolaires ses observations et ses expériences via une **animation itinérante**. Ce travail, financé par **Sciences à l'École**, a été effectué en collaboration avec le **Comité de Liaison Enseignants-Astronomes (CLEA)** et la **Société Astronomique de Lyon (SAL)**.

Voici les fiches destinées aux élèves, accompagnées des explications pour l'enseignant, afin que vous puissiez préparer votre travail en classe autour de la mallette :

La mallette est accompagnée de la **traduction commentée de Sidereus Nuncius (en téléchargement ici)**, rapportant les observations de Galilée. Les traductions ont été réalisées par la **Société Astronomique de Lyon**.

Si vous souhaitez **réserver gratuitement la mallette**, vous pouvez cocher les cases des semaines qui vous conviendraient sur [ce lien](#) Nous vous ferons savoir les dates définitives par retour de mail.

Présentation du kit pédagogique « Sidereus Nuncius »

Le kit présente quatre activités liées aux travaux historiques de Galilée.

- 1) La lunette de Galilée et les observations
- 2) Les expériences d'optique
- 3) Les expériences sur la chute des corps et l'isochronisme des pendules
- 4) Les mouvements de la Terre

La lunette de Galilée

Une lunette de Galilée est fournie avec son pied télescopique. La qualité n'est pas excellente. Elle est sans doute comparable à celle dont pouvait disposer Galilée lui-même.

Les observations proposées reproduisent celles que Galilée a publiées dans son petit livre « Sidereus Nuncius ». Une traduction commentée en est donnée associée au texte original en latin.

Les observations concernent :

- La Lune. Pour découvrir des cratères sur la Lune et estimer la hauteur des plus hautes montagnes et faire le dessin de la face apparente de la Lune.
- La Voie Lactée. Pour découvrir que les objets diffus sont composés d'étoiles. Pour découvrir

de nouvelles étoiles invisibles à l'œil nu dans quelques amas stellaires.

- Les satellites de Jupiter. Pour voir les satellites se déplacer d'une nuit à l'autre.

Les expériences d'optique

- La composition de la lumière. On refait l'expérience de Newton avec une toupie pour montrer que la lumière blanche est en fait composée de toutes les couleurs.
- La diffusion. Pour comprendre le bleu du ciel et le rouge du Soleil couchant avec un bocal et du lait en poudre.
- La réfraction. Pour comprendre comment la lumière peut être déviée en entrant dans un milieu plus réfringent. Une expérience amusante est proposée pour surprendre les élèves. Ce phénomène est illustré aussi avec le kit optique Jeulin (lampe collimatée et pièces optiques), afin de faire comprendre le fonctionnement de la lunette de Galilée et de la lunette astronomique.
- La diffraction. Pour observer un phénomène que Galilée a observé dans les aigrettes des étoiles, sans en comprendre l'origine. Une expérience simple permet de reconstituer le phénomène simplement. Une autre expérience montre une diffraction observable à travers une toile très fine.
- La mesure de la vitesse de la lumière. Cette expérience est faite pour conduire les élèves sur une piste impossible pour qu'ils essayent d'interpréter comme Galilée, un résultat négatif.

La chute des corps

- Chute verticale des corps. On propose plusieurs essais à faire simplement avec une gomme et une feuille de papier. Une colonne à chutes est fournie pour mesurer électriquement le temps de chute. Il faudra retrouver la non proportionnalité du temps de chute et de la hauteur de chute. Ensuite, essayer de préciser la loi.
- Chute sur un plan incliné. Le même travail est fait avec un plan incliné et un chronomètre. Ce plan incliné sert aussi à étudier la composition des vitesses (chute et déplacement horizontal) en traçant, comme Galilée l'a fait la parabole d'une trajectoire balistique.
- Il est proposé d'étudier la chute d'un aimant

dans un tube métallique, pour trouver les explications au curieux phénomène observé.

- Enfin, l'étude de la chute des corps dans un système en rotation est abordée avec une maquette d'un pseudo-pendule de Foucault. Des explications simples permettent de comprendre différents phénomènes communs (déviations vers l'est, cyclones).

L'isochronisme des pendules

- Etude du pendule simple et des paramètres qui peuvent influencer la période d'oscillation.
- Analyse du dessin de Galilée pour l'utilisation d'UN pendule pour la réalisation d'UNE pendule. Le mécanisme est analysé.

Les mouvements de la Terre

- A l'aide d'une représentation simplifiée on retrouve le sens de rotation de la Terre. On essaye de comprendre pourquoi les fusées françaises sont lancées depuis Kourou.
- A l'aide d'une petite sphère céleste on retrouve le sens apparent de rotation du ciel en une journée et le sens apparent de rotation du Soleil autour de la Terre. Puis on analyse les directions de lever et de coucher de Soleil selon les saisons. On conclut par l'analyse du phénomène des saisons.
- Avec une carte céleste, on essaye de repérer les différents aspects du ciel observable à un instant donné.

Liste du matériel

Expériences de physique (compartiment 1)

- 1 tournevis court à manche orange
- 2 plateaux de pendule (dont 1 tournant)
- 1 plateau avec chronomètre relié à la boîte à chutes par un fil électrique
- 1 colonne graduée à glisser dans la boîte à chutes
- 1 plan incliné avec deux boulons en bout
- 1 tube en cuivre (chute d'un aimant)
- 1 boule transparente (sphère céleste)
- 1 boule en polystyrène (Terre)
- 1 boîte de petit matériel
 - 1 clavette pour la boîte à chutes (utilisation facultative - on peut tenir le clapet à la main)
 - 1 mécanisme pour le lâcher de billes sur le plan incliné (élastique + goupille + axe)
 - 1 stylo pour le lancement d'une bille sur le plan incliné
 - 1 boulon long à visser à une extrémité du plan incliné
 - 2 billes en verre pour le plan incliné
 - 1 aimant cylindrique
 - 1 arc de cercle en bois avec son passage d'axe et sa vis de fixation
 - 1 plaques de gommettes (Soleil pour la sphère céleste)

Expériences d'optique (compartiment central)

- 1 générateur électrique

1 boîtier de lampe (noir)

1 boîte de polystyrène contenant les pièces optiques

1 tube en carton avec son réseau et la fente d'entrée

1 boîte de petit matériel

- 1 crayon
- 1 pièce de monnaie
- 1 CD vierge
- 3 toupies en bois
- 2 piles avec ampoules
- 1 cuillère en plastique
- 1 pot «maille» contenant du lait en poudre
- 1 bol en plastique
- 1 bocal transparent «confipote»
- 3 caches noirs avec fente pour le boîtier noir de lampe
- 1 enveloppe avec 3 diapositives (tissus de diffraction, trous pour interférence et diffraction)

Lunette (compartiment 2)

3 pieds coulissants avec les boulons à oreilles

1 plateau circulaire avec 3 pattes pour la fixation des pieds

1 fourche avec plateau circulaire

1 support de lunette (plaque avec 2 supports en plastique, en forme de U)

1 axe vertical (boulon plus cabestan)

1 axe horizontal (tige filetée plus cabestan)

1 tube avec objectif et diaphragme

1 tube avec porte oculaire

2 oculaires métalliques (1 convergent, 1 divergent)

1 tube allonge de 20 cm pour passer en lunette astronomique (oculaire convergent)

1 tube de 15 cm de long pour faciliter la visée en mode lunette astronomique.

Pochette de documents

- 1 livret traduction du Sidereus Nuncius (chaque enseignant accueillant le kit aura un exemplaire gratuit)
- 1 DVD vidéo (illustration du montage des manips)
- 1 DVD source documentaire du CLÉA
- 29 fiches élèves (certaines sont mises par deux en recto verso)
- 1 livret du professeur

Adresse internet où l'on peut consulter «Sidereus Nuncius» :

<http://www-obs.univ-lyon1.fr/labo/fc/ama09/ama09.html>



Rubrique pratique-Rubrique Patrick

UN TÉLESCOPE DOBSON LÉGER ET TRANSPORTABLE DE 406 mm

par Patrick Avet-l'Oiseau



La conception

Les débuts

J'ai débuté l'Astronomie amateur en juin 1998 avec, à l'occasion de mon 30^{ème} anniversaire, l'achat d'un télescope Meade Starfinder de 254mm à monture Dobson.

Le Dobson, est un télescope de type Newton monté sur une monture altazimutale simplifiée.

A cette époque ces télescopes, pourtant assez largement utilisés aux Etats-Unis, n'étaient pas encore très répandus en France.

Néanmoins après une longue réflexion et de nombreuses recherches sur Internet, je me suis orienté vers ce type d'instrument, afin d'obtenir le plus gros diamètre possible pour un budget donné.

En effet, de part leur conception, ils sont constitués d'éléments mécaniques très simples et bon marché : le tube est en sonotube (sorte de carton) recouvert d'une couche imperméable, et la monture est réalisée à partir de panneaux de particules mélaminés.

D'autre part, comme tous les newtons, ils possèdent des éléments optiques assez simples et pas trop difficiles à réaliser, d'où un coût par mm² plus intéressant que d'autres familles d'instruments (lunettes, télescopes Cassegrain, Schmidt-Cassegrain ou Maksutov).

Je me suis orienté vers un 250mm afin d'accéder dans de bonnes conditions à une large palette d'objets: amas, galaxies, nébuleuses,

Cet instrument n'a pas été uniquement une porte d'entrée vers l'Astronomie amateur, comme c'est souvent le cas du premier instrument.

En effet, il m'a permis de continuellement découvrir de nouveaux objets, d'enrichir mes expériences et d'observer le ciel avec passion.

Alors pourquoi un nouvel instrument?

En plus d'un diamètre déjà raisonnable ce télescope présente un certain nombre d'avantages:

1. Il est relativement léger
2. Il est opérationnel en quelques secondes
3. Il est facilement transportable (couché dans la voiture car le primaire est collé)
4. Et il tient extrêmement bien la collimation (je ne la retouche qu'une à deux fois par an !)

Mais, peut-être parce que je suis un peu perfectionniste ou trop exigeant, je lui reproche une qualité optique pas toujours «parfaite»; ce qui est bien souvent le propre des instruments commerciaux fabriqués en grande série :

- Les étoiles ne sont pas toujours parfaitement ponctuelles
- En planétaire le limbe de la planète semble parfois comme dédoublé
- Une certaine perte de piqué au-delà de 250 fois.

D'autre part, ayant eu l'occasion à travers les différentes sorties organisées par la SAL, d'observer dans des instruments de 320mm à 457mm j'ai pu mesurer ce que l'augmentation de diamètre pouvait m'apporter.

Par contre, je trouvais ces gros télescopes souvent lourds, volumineux, et longs à installer.

Aussi j'avais beaucoup de mal à me décider à passer à un diamètre supérieur !

Mais finalement, c'est la vision de M3 dans le 350 mm de fabrication personnelle de Christophe lors de notre week-end en Drôme provençale en mars 2008 qui m'a définitivement convaincu : un amas globulaire avec du diamètre, c'est exceptionnel de beauté !

Les critères de conception

1. Essentiellement pour des raisons de coût et d'encombrement, j'ai choisi de me « limiter » à un 400mm, qui est souvent considéré comme le plus petit des gros ou le plus gros des petits. Il m'offre tout de même un gain de +150% par rapport au 250mm.
2. La qualité optique devait être irréprochable, afin de m'offrir des étoiles têtes d'épingle et d'excellentes images en planétaire (quand la turbulence le permettra). Une solution possible aurait été de réaliser le primaire moi-même, mais je pense que cette option aurait été trop risquée et elle m'aurait demandé beaucoup plus de temps... Je me suis donc orienté vers un artisan français : Franck Grière, de la société Mirro-sphère qui a la réputation de livrer d'excellentes optiques. Je lui ai passé commande d'un miroir parabolique de 406mm et de 1800mm de focale d'une qualité minimale garantie de $\lambda/11$ (suffisante pour du visuel), et d'un miroir plan de 87,5mm de petit axe. Le tout avec une aluminure Hilux offrant une réflectivité de 97% (contre 94% environ pour une aluminure « standard »).
3. Je souhaitais de la compacité et de la transportabilité. L'instrument devant se ranger facilement, en toute sécurité, dans la maison, ainsi que dans le coffre de ma petite voiture pour les transports.
4. Il devait être léger.
5. Je désirais un montage simple et rapide, s'effectuant facilement seul.
6. La mécanique devait être de qualité, afin de ne pas annuler les performances des optiques.
7. Il devait être robuste, stable et avoir des mouvements doux et souples.

8. Les optiques devaient être stockées et transportées en toute sécurité dans la structure même du télescope.
9. La collimation devait être simple et très rapide.

J'ai choisi des méthodes de fabrication simples et éprouvées : utilisation principalement de bois et d'aluminium, ne nécessitant que des outils classiques (perceuse colonne, scie sauteuse, défonceuse, ...). J'ai volontairement décidé de ne pas m'orienter vers des solutions « Ultra-light » à base de fibres de carbone.

Dans les grandes lignes

Compte tenu de mes critères de conception, je me suis orienté vers :

1. Une structure de type Serrurier classique à 8 tubes
2. Une cage mono-anneau, qui permet un maximum de compacité lors du stockage: l'anneau étant juste posé sur la caisse primaire (sur le principe des poupées russes sans avoir besoin d'une boîte primaire particulièrement large ni haute). D'autre part cette solution limite la prise au vent.
3. Une araignée classique à 4 branches, mais excentrées et avec un miroir le plus haut possible afin de minimiser le porte-à-faux.
4. Un barillet à 18 points intégrant les supports latéraux à 90°.
5. Un rocker ajouré / sans pivot central et abaissé au maximum.
6. Une collimation réglable par le dessus, en gardant l'œil derrière le porte oculaire.

La réalisation

La cage du secondaire

L'araignée (1)

Les branches sont découpées dans de la toile inox de 0,5mm.

Le support du secondaire (2)

Le miroir remonté au maximum entre les branches de l'araignée afin de diminuer l'encombrement et de limiter le porte à faux.

La rotation du miroir est réglée une fois pour toutes, une des vis de collimation est placée dans une rainure en V afin d'empêcher la rotation.

Des bouchons de compote en plastique permettent un réglage précis et sans outils .

Le barillet du primaire (3)

C'est un 18 points optimisé par le logiciel Plop, entièrement réalisé en Aluminium (collé et riveté). Le miroir repose sur des petits carrés de Téflon. Les supports latéraux à 90° sont solidaires de la structure et se déplacent lors de la collimation.

Système collimation par le haut..

La boîte du primaire (4)

La mise en température est facilitée par le ventilateur d'alimentation de PC.

La structure de type Serrurier

Système de fixation au niveau de la caisse du primaire (angle de 8°). (5)

Système de fixation au niveau de la cage. (6)

Les tourillons d'altitude (7)

Découpe réalisée à l'aide d'une défonceuse.

La rocker et sa base

Rocker à fond évidé. (8)

La base est un simple triangle muni de 3 patins en Téflon. (9)

Matériaux de roulement

L'utilisation du Téflon sur de l'Ebony Star (sorte de Formica à l'aspect granuleux) permet d'obtenir des mouvements souples et sans à coups.

Le chercheur

Tout simplement celui de mon 250 construit à partir d'une paire de jumelle 8x50.

Les finitions

Le vernis « Le Tonkinois » permet une finition soignée et surtout un excellent comportement face à l'humidité et aux températures extrêmes.

Une première couche de bouche pores a été appliquée, suivie de 3 à 4 couches de vernis chauffé au bain marie afin de le fluidifier.

Toutes les parties intérieures ont été peintes en noir mat pour diminuer le plus possible les réflexions et d'améliorer le contraste.

Le bafflage

Le bafflage est capital pour avoir des images contrastées et éviter tous reflets au niveau de l'oculaire.

Il est réalisé à partir de tapis de sol placé derrière le porte oculaire et autour de la caisse du primaire.

Collimation

2 tiges en fibres de verre, munies d'une molette pour permettre de régler la collimation l'œil à l'oculaire.

Caractéristiques Optiques

Primaire	406mm (16«)
Focale	1810mm (f/4,45)
Matériau	Pyrex
Aluminure	Hilux haute réflectivité
Précision	λ/19
Poids	10,7 kg

Secondaire 87,5mm
Aluminure Hilux haute réflectivité
Précision $\lambda/20$

Cage secondaire

Matériau Contreplaqué de 15mm
Dimension \square externe 58, \square interne 460mm
Poids total 2,9 kg (avec miroir plan et porte

oculaire)

Porte oculaire Moonlite CR2 réducteur 1/8

Structure

Type 8 tubes 20x1mm, longueur 1455

mm

Matériau Aluminium
Poids 3,7 kg

Caisse Primaire

Matériau Contreplaqué de 15mm et de
10mm pour le fond
Dimension 526x526x210mm
Poids total 19,5 kg (avec miroir primaire et

barillet)

Barillet 18 points, supports latéraux à

90°

Tourillons

Matériau Contreplaqué de 35mm
Diamètre 720mm
Poids 1,4 kg (les 2)

Rocker

Matériau Contreplaqué de 22mm (coté),
18mm (fond), 15mm et 10mm
Dimension 575x575x155mm
Evidement \square 385mm
Poids 4,2 kg
Contact Teflon / Ebony Stars

Base

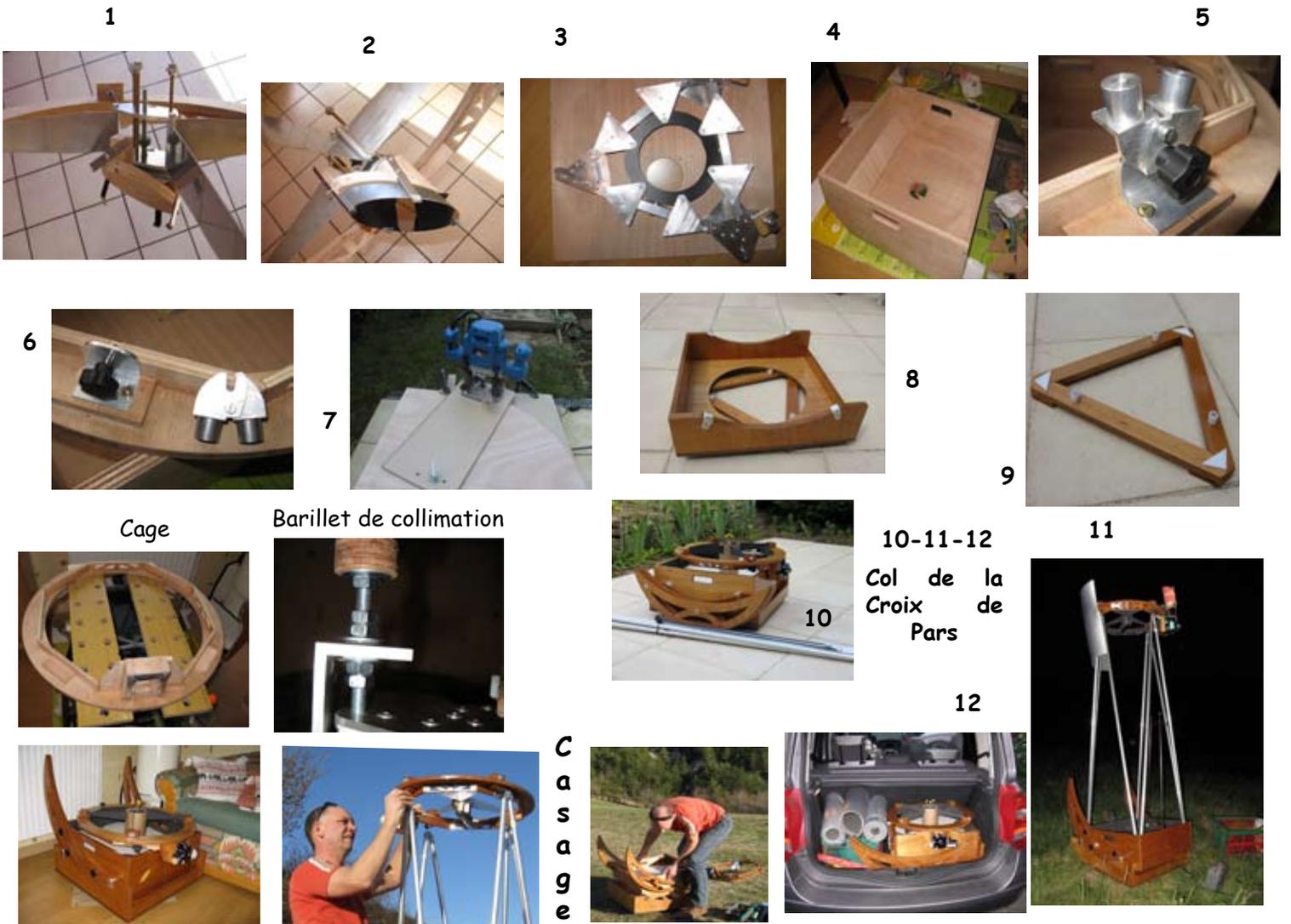
Matériau Contreplaqué de 15mm
Dimension Triangle isocèle de 500mm de
coté
Poids 0,75 kg

Première lumière

La première lumière du télescope a eu lieu lors du week-end d'observation organisé par la SAL en Drôme provençale fin Mars 2009.

Bien que le télescope n'était alors pas complètement terminé, j'ai pu constater avec un grand plaisir que tout fonctionnait admirablement bien et que mes objectifs initiaux étaient largement atteints.

Les images étaient de toute beauté, notamment sur les amas globulaires, confirmant l'excellente qualité des optiques.



Cage

Barillet de collimation

10-11-12
Col de la
Croix de
Pars

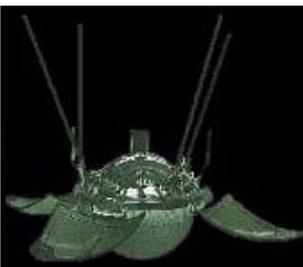
C
a
s
a
g
e

40 ANS DÉJÀ :

SOUVENIRS DE LA CONQUÊTE DE LA LUNE

Document internet

La Lune a été l'objet d'une compétition acharnée entre les Etats-Unis et l'U.R.S.S., entre 1959 et 1976. Littéralement prise entre deux feux, elle a reçu sur son sol au cours de cette époque près d'une quarantaine de projectiles, sondes ou véhicules spatiaux habités.



Luna 9

Non moins motivées par le désir d'améliorer les connaissances scientifiques que par la volonté de surpasser leur adversaire, les deux superpuissances ont développé des programmes sensiblement différents pour atteindre leur objectif.

Raisonnant avant tout en termes de « Premières », les Soviétiques ont mis au point des sondes automatiques qui leur ont donné une supériorité vis-à-vis des Américains dans les premiers temps de la « course ». Les engins Luna-en-constante évolution - leur ont en effet permis d'inscrire à leur palmarès le premier impact sur la Lune d'un engin construit par l'Homme (Luna 2-1959), le premier alunissage en douceur d'une sonde automatique (Luna 9-1966), le premier prélèvement automatique d'échantillons lunaires, avec retour sur Terre (Luna 16 - 1970) et le dépôt à la surface de la Lune du premier robot explorateur (Luna 17 / Lunokhod 1 - 1970). Le programme d'exploration Humaine mené en parallèle



Ranger 7

et en secret n'a toutefois pas connu la même réussite, et a été abandonné après le succès de la mission américaine Apollo 11.



Luna 17

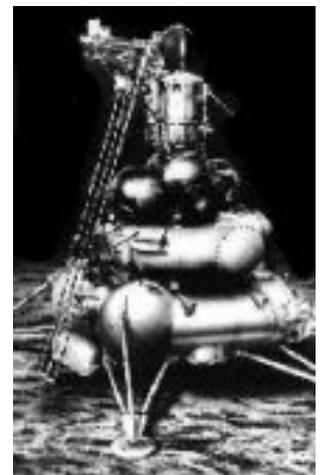
L'objectif clairement affiché au début des années soixante du côté des Etats Unis était de débarquer sur la Lune en premier, avant la fin de la décennie. Pour obtenir cette victoire « ultime » (le 21 juillet 1969, par l'intermédiaire de l'astronaute Neil Armstrong), la NASA a développé une stratégie en plusieurs étapes, avec l'envoi sur le sol lunaire de deux générations d'engins automatiques. Les projectiles Ranger ont fourni aux américains leurs premiers clichés rapprochés de la Lune, précédant les sondes Surveyor chargées d'analyser « en douceur » le sol des sites présélectionnés pour accueillir les missions d'exploration humaine.



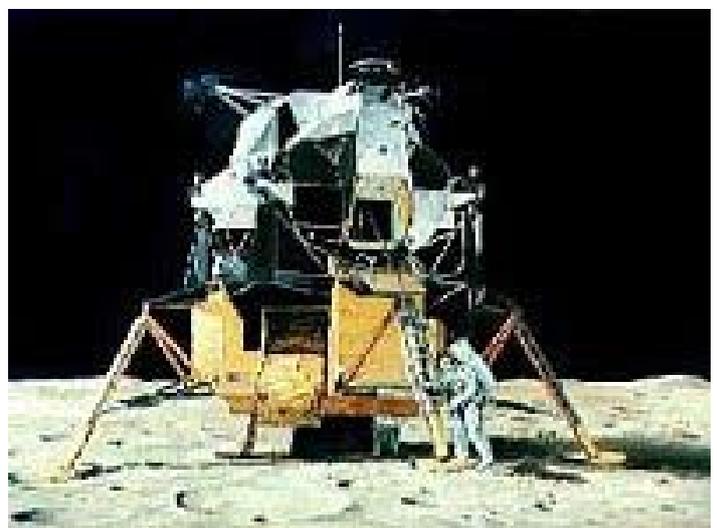
Surveyor 3

Entre 1969 et 1972, le programme Apollo (sans aucun doute le programme spatial le plus célèbre de l'Histoire) aura au total permis à douze astronautes de laisser leurs empreintes à la surface de notre satellite (sur plus de 90 km) et d'y prélever près de 390 kg d'échantillons de pierres de Lune...

Les « épaves » de ces engins sont réparties presque exclusivement sur la face visible, même si l'on en trouve quelques unes sur la face cachée. Certains appareils ont été complètement déchiquetés au moment de l'impact, d'autres sont encore « en l'état », ayant seulement cessé de fonctionner à la suite à l'épuisement de leurs batteries. Au total, plusieurs dizaines de tonnes d'acier et de matériaux composites dorment dans la poussière lunaire, en attendant que des Hommes daignent un jour les « recycler » ou, pourquoi pas, les exposer dans un musée construit à la gloire de la conquête de l'Astre des Nuits...



Luna 24



Apollo 11

LES OBJETS COMPACTS NAINES BLANCHES, ÉTOILES À NEUTRON, ÉTOILES ÉTRANGES, TROUS NOIRS, SUPERNOVAE...

par Alain Brémond



Quelles différences avec les étoiles normales ?

La force de la gravité est contrebalancée à l'équilibre:

- dans les naines blanches par la pression des électrons dégénérés
- dans les étoiles à neutrons par les neutrons dégénérés et l'interaction forte entre baryons
- dans les trous noirs c'est une singularité.

Ces corps sont statiques ; ils représentent un stade terminal de l'évolution des étoiles.

Ils possèdent tous une très petite taille par rapport à leur masse et leur champ gravitationnel important doit faire appel à la relativité générale pour être compris.

Première partie: les naines blanches

Ce sont de petites étoiles formées d'électrons dégénérés. Elles occupent une place particulière dans le diagramme H-R où il ne faut pas les confondre avec les étoiles froides de la SP (elles fusionnent l'H dans leur cœur) situées à la partie inférieure droite du diagramme.

Figure 1

1- Historique

Le 31 janvier 1783, William Herschel découvre 40 Eridani B: une étoile double. En réalité elle est triple. Le système de 40 Eridani contient 40 Eridani A autour de laquelle orbite un système double 40 Eridani B et C :
40 Eridani A est une étoile de type G
40 Eridani B est une naine blanche
40 Eridani C est une naine rouge de la SP

Friedrich G.W. Bessel l'observe de nouveau en 1825 puis c'est au tour de Otto Bessel en 1851.

En 1910 Henry Norris Russel , Edward Pickering et Williamina Fleming montrent que 40 Eridani B est de type A. Ce type est précisé par Walter Adams en 1914 et Russell reprend son étude en 1939.

Pour la petite histoire, c'est le siège de la planète Vulcain dans Star Trek

En 1844 : Bessel découvre un compagnon de Sirius. Il estime sa période à environ 50 ans et c'est C.H.F. Peters qui calcule son orbite en 1851.

En 1910 : Boss applique la 3^e loi de Kepler au système double et calcule sa masse :

$$M_{\text{Sirius B}} = 0,94 M \text{ solaire}$$

Calcul de la masse dans un système double :

$$a^3 / T^2 = G / 4\pi^2 \cdot (M_1 + M_2)$$

où M_1 et M_2 sont les masses des deux étoiles

Et si C est le centre de masse du système et E_1 et E_2 les centres des orbites des étoiles, on a la relation :

$$E_1C \cdot M_1 = E_2C \cdot M_2$$

Avec ces deux systèmes d'équation, on peut calculer les masses.

Encadré 1

En 1862, Alvan G. Clark détecte visuellement Sirius B dont la luminosité est de 1/360 L solaire.

Adams étudie en 1915 le spectre de Sirius B. Il lui donne la T de 8 000 K , ce qui lui permet d'estimer son rayon à 18 800 km, d'où une masse volumique = $5 \times 10^7 \text{ kg m}^{-3}$ (2000 fois celle du platine).

Il se pose alors la question suivante : d'où vient la pression pour contrer la gravité ?

Calcul du rayon avec la température effective et la distance

$$L = E 4 \pi d^2$$

Où E est l'éclat mesuré et d la distance, elle aussi mesurée

$$L = \sigma S T^4 \text{ (loi de Stefan)}$$

T , la température effective mesurée par spectroscopie avec la loi de Wien.

$$S = 4 \pi R^2$$

D'où l'on tire le rayon R .

Encadré 2

Willem Luyten est le premier à donner à ce type d'étoiles le nom de naines blanches en 1922.

Dès lors les découvertes vont s'accélérer :

1939: 18 sont connues

1950: 100

1999: 2 000

Depuis: 9 000 avec le Sloan Digital Sky Survey.

En somme, les NB ont des masses médianes de 0,6 Msolaires [0,17 et 1,33].

Leur rayon est compris entre 0,008 et 0,02 rayons

solaires (typiquement : le rayon de la Terre : 0,009 Rsolaire)

La densité est environ un million de fois celle du Soleil: 1 tonne par cm³.

2- Connaissance des phénomènes qui régissent les naines blanches.

2.1. Historique

1926: statistique de Fermi-Dirac

1926: Fowler: appliquée au NB : pression des électrons dégénérés

1929: Anderson: hautes pressions = électrons dégénérés

1931: Chandrasekhar: masse maximum: 1,4 M sol.

2.2. Ce qui limite l'effondrement gravitationnel : la pression des électrons dégénérés:

Selon le **principe d'exclusion de Pauli**, deux électrons ne peuvent occuper le même niveau d'énergie. Lorsque la température tend vers le 0°K, tous ne peuvent être au niveau fondamental, certains sont à des niveaux d'énergie élevés.

Ainsi, à 0°K l'énergie n'est pas nulle: la NB conserve de l'énergie.

Selon le **principe d'incertitude**, la très grande concentration des électrons fait que leur position est définie, donc leur vitesse est incertaine : certains doivent avoir une grande vitesse, donc une grande énergie cinétique. Cette énergie cinétique est la source de la pression qui contrebalance la gravitation.

Le terme « dégénéré » signifie que la pression est indépendante de la température

La limite de Chandrasekhar

La matière dégénérée est relativement compressible: lorsque la masse augmente, le rayon diminue et la densité des électrons augmente. Mais, selon le principe d'incertitude, la vitesse des électrons augmente et s'approche de la vitesse de la lumière qui est une vitesse limite selon la relativité générale. Alors la masse se

rapproche d'une masse limitée par la vitesse de la lumière que Chandrasekhar a calculé à 1,44 masses solaires.

La conséquence de cette limite est bien illustrée lorsque les naines blanches possèdent un compagnon (étoiles doubles). Lorsque le compagnon évolue, il va finir par devenir une géante rouge dont le diamètre croît et se rapproche de la naine blanche. A partir d'une certaine croissance, leurs lobes de Roche fusionnent et de la matière est captée par la NB. Sa masse augmente jusqu'à la masse limite. Juste avant de l'atteindre, la naine blanche explose et se transforme en étoile à neutron ou en trou noir.

3- Le refroidissement des naines blanches

Leur température de surface varie de 150 000 à 3 900 K. Comme leur surface est petite par rapport à leur masse, elles se refroidissent très lentement. En théorie leur centre doit cristalliser. Ceci a été confirmé par l'astérosismologie (Corot). Elles deviendront des naines noires dans un délai de plusieurs dizaines d'années et, de ce fait, aucune n'a été observée car le délai n'est pas encore atteint.

4- Production et nombre de NB

Cette estimation a été faite pour le voisinage solaire puis intégré sur l'ensemble de la Galaxie. Cette fréquence est comparée à celle des étoiles à neutrons et des trous noirs stellaires.

	Fréquence d'apparition/an	Nombre par pc ³
Naines blanches	0,16	1,5 . 10 ⁻² ; 6% des étoiles
Etoiles à neutrons	0,021	2. 10 ⁻³
Trous noirs stellaires	0,0085	8.10 ⁻⁴

A suivre ... Les étoiles à neutron.

La Société Astronomique a été présente dans plusieurs manifestations Alain Brémond

Les 2, 3 et 4 avril une « Star party » a réuni un public peu nombreux et limité à des élèves du primaire et de collèges le jeudi en raison d'un temps couvert. Le lendemain, un temps plus clément a réuni un public plus large à l'Observatoire. Le samedi tous les clubs se sont retrouvés sur le site prestigieux de Fourvières. Il y eut une conférence sur Galilée et des observations du ciel avec divers instruments dont une réplique de la lunette de Galilée qui eut un succès inattendu.

Le 30 avril Georges Paturel et Alain Brémond se sont « affrontés » autour du thème des observations de Galilée, devant un large public de scolaires, au Planétarium de Vaulx-en-Velin.

Les 15 et 16 mai, dans le cadre de Expo-Science s'est déroulée une manifestation dans la Parc de Parilly où Alain Brémond a montré au public l'observation du Soleil mais aussi celle de Vénus présentant un magnifique croissant. Ce fut l'occasion d'expliquer aux personnes présentes le mécanisme des phases de Vénus.

27 et 28 juin : journées portes ouvertes. **24 juillet** : nuit des étoiles au fort de Côte Lorette à Saint-Genis Laval

LA QUALITÉ DU CIEL

par Bernard Chevalier



Dans la perspective d'observations astronomiques se pose souvent la question de comment qualifier la qualité du ciel et ce de façon rationnelle et reproductible et, partant, de comment choisir le site le plus approprié à l'observation visuelle.

Les autres critères de choix d'un site d'observation que peuvent être l'éloignement, la facilité d'accès, les conditions météorologiques que l'on peut espérer sont aussi parties prenantes de ce choix mais ne font pas l'objet de cet article.

Ce dernier tentera plutôt d'évoquer les différentes techniques actuelles pouvant permettre de quantifier la qualité des cieux.

Critères pertinents permettant de qualifier le ciel

Les critères couramment admis pour qualifier la qualité d'un ciel sont la turbulence, la transparence et la pollution lumineuse.

La turbulence est due principalement à des phénomènes naturels thermiques (ondes de chaleur) ou dynamiques (vents) se produisant dans l'atmosphère.

La transparence est le résultat également d'un phénomène naturel, un état de l'atmosphère fonction de son humidité, de la température, des poussières en suspension et, bien évidemment, de la couverture nuageuse. Cette transparence est souvent homogène dans toutes les directions de la voûte céleste visible par l'observateur.

La pollution lumineuse est un phénomène artificiel lié à l'activité humaine et variable selon les lieux (éclairage public direct et halo provoqué par les lumières des villes) et le moment de l'observation selon leur importance (la pollution lumineuse peut diminuer au cours de la nuit notamment lorsque les activités humaines sont arrêtées). Elle n'a cessé de s'amplifier mais c'est un sujet à l'ordre du jour désormais qui fera peut être l'objet en France d'une réglementation prochaine, certaines localités éteignent désormais leurs lumières pendant une partie de la nuit.

Quantification de ces critères

La transparence (Seeing en français) peut s'évaluer en niveaux dans une échelle d'appréciation.

Plusieurs approches existent, celle préconisée par la revue Ciel extrême avec 5 niveaux, celle préconisée par les Américains qui quantifient dix niveaux et on peut citer également l'échelle de Pierre Bourge comportant 4 niveaux.

Nous retiendrons les cinq niveaux de l'échelle française couramment utilisée par les astronomes amateurs. Ceci est par ailleurs plus simple d'emploi dans la mesure où plus il y a de niveaux, plus il faut être précis pour déterminer la bonne valeur, précision accrue mais alors avec complexité. Sont ainsi préconisés par CE les niveaux notés de 1 (excellente, montagne ou campagne préservée) à 5

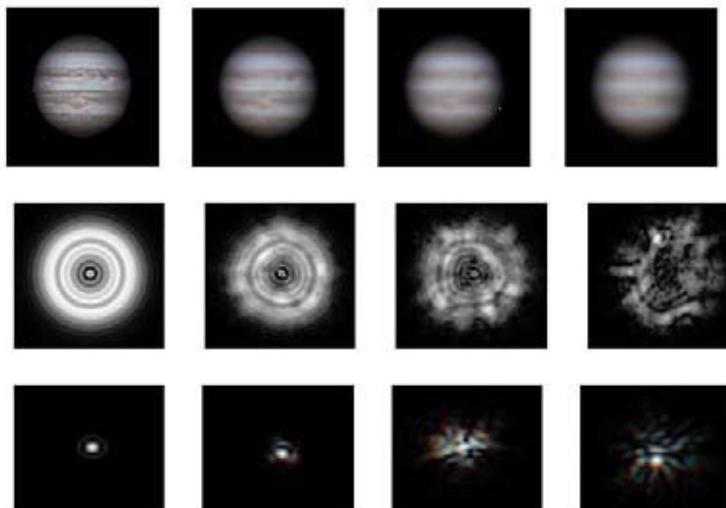
(médiocre, côte maritime ou basse plaine à l'air chargé).

L'évaluation de la pollution lumineuse quant à elle, est préconisée en cinq niveaux par la même revue et ainsi varie de 1 (aucune pollution et nouvelle lune suffisamment faible pour n'avoir aucune incidence sur la qualité de l'observation) à 5 (ciel de centre ville).

Quant à la turbulence, celle-ci est plus difficile encore à quantifier. En effet, la valeur du diamètre de l'instrument d'observation et du grossissement utilisé influent sur l'impression de turbulence à telle enseigne que nous réduisons naturellement le grossissement lorsque la turbulence est forte et que celle-ci est moins ressentie dans une lunette de faible diamètre comparativement à un télescope de plus grande ouverture. De plus sa valeur varie selon l'angle d'observation, elle est minimale lorsque mesurée au Zénith.

Il a néanmoins été établi un tableau d'évaluation en cinq niveaux de 1 (excellente, disque d'Airy régulier) à 5 (médiocre, bouillonnement et disque d'Airy méconnaissable).

Compte tenu des remarques précédentes, Il est important de préciser lors de mesures avec quel diamètre et grossissement la mesure est prise.



Images réalisées avec le logiciel Abberator, Images de Jupiter par E. Bondoux

Ces différentes valeurs sont résumées dans le tableau ci dessous.

	0	1	2	3	4	5
T	mylenUM mylenZ	> 8.35 > 6.50	6.05 à 8.35 5.25 à 6.50	5.15 à 6.50 5.00 à 6.25	5.35 à 6.50 5.50 à 6.00	4.50 à 5.50 4.50
P	Pollution artificielle	Aucune ou suffisamment faible pour n'avoir aucune incidence sur l'observation de l'objet.	H = 15°	H = 45°	Ciel de banlieue, au-delà de la première agglomération, l'ensemble de la Petite Courbe reste visible.	Ciel de Centre Ville
	Equivalent naturel		Nouvelle Lune	Lune + 3 jours	Lune à 6 jours	Plene Lune
S	Image d'Airy					
	Plus généralement	Image excellente, étoile fine et pâle, même à fort grossissement. Niveau complet non déformé.	Image bonne, étoile pâle à faible grossissement. Ciel de Airy stable. Niveau complet parcouru par des oscillations.	Ciel remarquable, étoile à fort grossissement. Niveau complet parcouru par des oscillations.	Ciel agité, étoile à moyen grossissement. Niveau complet parcouru par des oscillations.	Ciel bouillonnant, étoile même à faible grossissement. Pas d'anneau mais large disque diffus.

Estimation à l'œil nu de la magnitude limite du ciel nocturne

On peut aussi tenter de mesurer directement la magnitude limite observable à l'œil nu. Ceci peut se faire de plusieurs façons : comptage d'étoiles dans une constellation donnée, détermination de l'objet Messier le plus faible, et, solution préconisée plus loin, la mesure de la magnitude limite de l'étoile la plus faible dans la Petite Ourse.

Le comptage d'étoiles dans des aires de constellation délimitées détermine le nombre maximum d'étoiles discernables et, partant, la magnitude limite. Ce procédé est relativement long et peut paraître fastidieux.

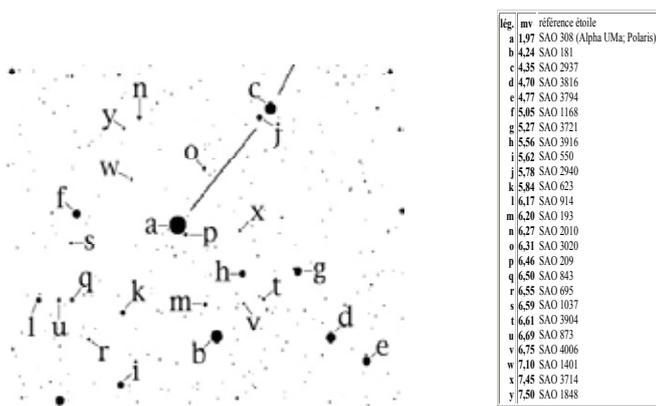
La détermination de l'objet Messier le plus faible à comparer avec un tableau pré établi de ces objets classés par magnitude, dépend de la hauteur de l'objet sur l'horizon et du nombre d'objets visibles au moment de l'observation.

Reste la détermination de la magnitude limite observable des étoiles par le choix de quelques étoiles dont la magnitude est parfaitement connue et c'est cette méthode que nous développerons ci dessous.

Partant du principe que l'étoile polaire et la petite Ourse sont toujours parfaitement visibles sont nos horizons, on évalue l'étoile de plus faible magnitude limite visible dans le ciel dans cette constellation. On parle ainsi de mv_{lonUMi} à savoir de la Magnitude Visuelle Limite à l'œil Nu dans Ursa Minor.

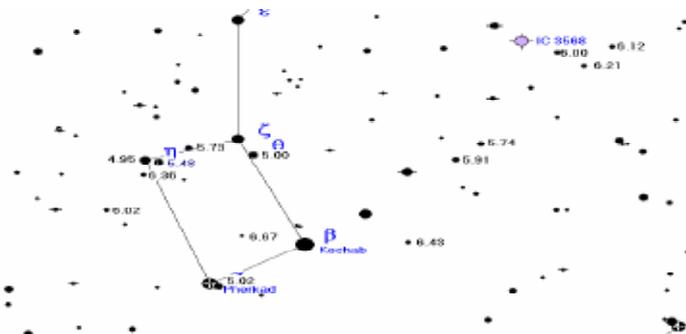
Cette valeur est obtenue à partir de cartes étalonnées des magnitudes limites des étoiles autour de la Polaire tel que le préconise Yann Pothier ou au sein du chariot de la petite Ourse comme l'auteur le pratique.

Séquence visuelle sur la Polaire préconisée par Yann Pothier



Séquence visuelle sur le chariot de la Petite Ourse utilisée par l'auteur

Il suffit d'utiliser toujours ce même référentiel et on



reconnaît ainsi les étoiles selon leur magnitude et en quelques minutes, on qualifie la magnitude limite.

Dans mon cas, la vue des quatre étoiles du chariot donne la magnitude 5, la première étoile dans la quadrilatère la magnitude 5.5, l'intermédiaire sur la ligne reliant Dzêta (ζ) à Kta (η) donne la valeur 5.5 couramment rencontrée dans les monts du Lyonnais. Ensuite dans l'alignement NE Gamma (γ) Bêta (β) on trouve 2 étoiles à 5.74 et 5.9 valeur atteinte les bonnes nuits au Crêt Malherbes.

On peut espérer mesurer les meilleures nuits dans notre région une magnitude limite plus grande en prolongeant encore cette ligne au NE jusqu'au petit astérisme situé à l'est de la nébuleuse planétaire IC 3563 (invisible) comportant 3 étoiles avantageusement placées car en triangle et de magnitude respective 6, 6.1 et 6.2.

Certains observateurs utilisent aussi la Magnitude limite à l'œil Nu au Zénith (mv_{lonZ}). Il est communément admis que cette valeur est supérieure de 0.2 magnitude à mv_{lonUMi} ($mv_{lonZ} = mv_{lonUMi} + 0.2$), ceci correspond à l'affaiblissement supplémentaire de la transparence pour le rayon lumineux à 45° traversant plus d'atmosphère que celui passant à la verticale.

Il convient de noter néanmoins que la mv_{lon} dépend de la propre acuité visuelle de chaque observateur. J'ai ainsi pu constater des écarts significatifs aux Rencontres Astronomiques du Printemps jusqu'à plus d'une demi magnitude avec un jeune astronome.

Cette valeur est donc propre à chaque observateur mais permet néanmoins de comparer chaque site pour un observateur donné.

Nature de la vision de l'objet observé

Un objet peut être vu facilement, de façon « limite » et en vision décalée position que nous adoptons naturellement pour les objets faibles.

Là aussi CE propose une échelle de mesure sous la forme d'une échelle liée à la difficulté de perception de l'objet et ce pour la vision directe (V) et pour la vision décalée (VI pour vision indirecte).

Pour la vision directe trois échelons sont proposés :

- V1 brillant, évident au 1er coup d'œil,
- V2 facile à détailler après une adaptation suffisante,
- V3 difficile, limite en vision directe, tendance à observer en vision indirecte

Pour la vision décalée la vision n'est pas continue et peut être très fugace, ce que les anglo saxons dénomment comme des « glimpses » c'est à dire une vue de l'objet intermittente. Dans ce cas il est plus difficile d'établir un étalonnage précis.

L'échelle proposée par CE prend en compte le degré de difficulté de la vision sur la base de la durée et la fréquence de ces visions intermittentes.

Pour la vision décalée cinq échelons sont ainsi proposés:

- VI1 : objet vu 100% du temps, sans interruption et facilement mais inaperçu en vision directe
- VI2 : objet vu 75% du temps, presque continuellement
- VI3 : objet vu 50% du temps, disparaît aussi fréquemment qu'il apparaît, au cours de périodes de plusieurs secondes en moyenne
- VI4 : objet vu 25 % du temps, n'est vu qu'à l'occasion de glimpses courts et espacés d'ailleurs irrégulièrement

VI5: vision limite de l'objet avec toute la subjectivité que l'on peut y attacher, elle est aussi fonction de et de l'opiniâtreté de l'observateur. Sous niveau sont encore proposés pour cet échelon selon la fréquences des vues intermittentes mais la mise en œuvre d'une telle échelle paraît difficile et peu usitée.

La mesure électronique de la brillance du ciel : le SQM

Est apparu récemment un appareil de mesure électronique : le Sky Quality Meter (SQM), serait-ce enfin la méthode absolue ?



Cet appareil mesure la brillance de fond de ciel (magnitude surfacique) dans un angle de 80 degrés centré perpendiculairement à la façade du boîtier, un photomètre en quelque sorte.

La mesure est effectuée à l'aide d'un capteur sensible à la lumière

visible (hors infrarouge éliminée par un filtre placé devant le capteur). Cette mesure est évaluée en magnitude par arc seconde au carré ($\text{mag}/\text{arcsec}^2$) et se situe dans un intervalle compris entre 16 et 23 pour le ciel nocturne, avec une indication à deux décimales après la virgule. Enfin la valeur de magnitude mesurée n'a rien à voir avec la magnitude visuelle des étoiles telle que nous l'avons évoquée précédemment.

Cet appareil offre une mesure reproductible et fiable, cela permet assurément de qualifier un site donné, d'en suivre la qualité dans le temps et possiblement de comparer théoriquement la qualité de divers sites. Pour autant, faut-il se fier aveuglément aux valeurs mesurées ?

Tout d'abord la mesure n'est valable que si le ciel présente un intérêt astronomique, en effet un ciel couvert, brumeux donnera une mesure erronée, il ne tient pas compte non plus des impuretés éventuelles se trouvant dans l'atmosphère. Enfin les conditions atmosphériques varient d'un site à l'autre lors des mesures de SQM.

Précision de la mesure

Carine Souplet (Pleione sur Astrosurf, <http://www.astrosurf.com/ubb/Forum15/HTML/000805-7.html>) a mené des mesures comparatives sur 7 SQM, effectuées par une belle nuit, stable, sans humidité et sans lune, en pointant la même direction du ciel.

Des séries de 10 mesures ont été faites, parmi lesquelles les deux valeurs extrêmes ont été éliminées, et moyennées avec les huit valeurs restantes.

De celles ci il ressort que la reproductibilité intra-série est excellente (écart-type maximum : 0,04) ainsi qu'également la stabilité des mesures dans le temps est excellente. Par contre il existe effectivement des variations entre les sept boîtiers testés, la plupart d'entre-eux se trouvent dans un intervalle de +/- 0,1 $\text{mag}/\text{arcsec}^2$ par rapport à la moyenne globale, les boîtiers ont un écart maximum entre eux de 0,2.

Les conclusions qu'en tire Carine sont que pour un observateur donné, l'appareil donnera des valeurs parfaitement reproductibles pour autant qu'il soit utilisé dans des conditions pertinentes. Dans le cas

Date	Observateur	Nom du lieu	Site	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Valeur SQM	Intervalle	nb	nb/100	nb/1000	Commentaires
05/03/08	Y LHOUMEAU	FEILLENS	01	180	49.33	4.9 E	20.30	0.05	-	-	-	Vent, humidité faible
31/03/08	Y LHOUMEAU	FEILLENS	01	180	49.33	4.9 E	20.50	0.02	-	-	-	Temp: 8°C, Humidité faible, vent moyen, soleil, pollution nulle, pas de lune
06/10/07	C SOUPLET	LANDRAY	02	110	49.81	3.61 E	21.05	0.05	0.84	-	-	Temp: 8°C
12/02/08	C SOUPLET	LANDRAY	02	110	49.81	3.61 E	21.15	0.05	0.17	-	-	Temp: 10°C, pas d'humidité, pas de lune
07/05/08	C SOUPLET	LANDRAY	02	110	49.81	3.61 E	21.30	0.05	-	-	-	Temp: 10°C, pas d'humidité, pas de lune
-	B LAYLLE	LE PETIT TELLE	04	680	43.89	6.08 E	21.72	-	-	-	-	-
02/02/08	L FERRERO	LE PETIT TELLE	04	680	43.89	6.08 E	21.31	0.01	-	-	-	Passage de nuages
06/04/08	B LAYLLE	LE PETIT TELLE	04	680	43.89	6.08 E	21.35	0.01	-	-	-	Moyenne à 1000 T10 Moyenne de 10 mes SQM à 21.74 +/- 0.11 (10 mesures) Temp: 7.5°C, Humidité 30%, vent 0.11 m/s
05/10/08	L FERRERO	MALLABE	04	292	43.06	5.73 E	20.95	0.02	-	-	-	Temp: sec, Vent faible, haute, ciel qui fait baisser un peu la valeur
-	B LAYLLE	CHABOTTES	05	1070	44.00	6.17 E	21.50	0.05	-	-	-	-
Sep 07 à sept 08	G VERNET	PLATEAU DE GALERI, CAUSSOLS	06	1270	45.73	6.92 E	20.70 à 21.00	0.03	-	-	-	Echelle de 5 entre 4 et 5. Lieu: Observatoire de la Cité d'Azur. Plusieurs mesures effectuées
Sep 07 à sept 08	G VERNET	GRASSE - MOQUEVIGNON	06	500	43.67	6.92 E	19.60 à 20.20	0.03	-	-	-	Echelle de 5 entre 6. Lieu: Observatoire de la Cité d'Azur. Plusieurs mesures effectuées

d'utilisation d'appareils différents, on pourra relever une différence possible de 0,2 entre deux boîtiers.

Il apparaît sage de convenir d'une fourchette de mesure pour un site donné plutôt qu'une seule mesure. Celle ci est de 0.2 magnitude entre plusieurs appareils et sera encore plus importante selon la période de mesure sur un site donné. Carine propose une échelle de 0,5 en 0,5 pour la qualification d'un site donné. Vous trouverez ici les valeurs trouvées sur le territoire français par plusieurs observateurs et réunies dans un tableau (extrait ci dessous) par Carine Souplet (<http://www.cieldenuit.fr/sqm.html>).

Comparaisons entre les différentes mesures

Il est tentant de comparer les différentes méthodes de mesure évoquées ci avant. En reprenant l'échelle des valeurs sqm préconisée par Carine Souplet et les comparaisons faites simultanément à l'œil nu par divers observateurs, on peut établir le tableau suivant :

	Sqm	Mvlon Umi	Notes
centre ville très éclairé	17-17,5		Obs Meudon, 17.3
centre ville peu éclairé	17,5 - 18		
f a u b o u r g s , quartiers urbains	18 - 18,5		
ciel péri-urbain des grandes agglomérations	18,5 - 19		
ciel péri-urbain des petites agglomérations	19 - 19,5		
ciel de campagne proche	19,5 - 20	5.5	
ciel de campagne	20 - 20,5		
Voie lactée visible partiellement			
ciel de campagne Voie lactée visible complètement	20,5 - 21	5,84	
très bon ciel de campagne ou de moyenne montagne	21 - 21,5	6	AGDZ au Maroc, 21.45/ Valdrome à 21.55 cet été
ciel de montagne	21,5 - 22	6.4-6.7	21.85, désert marocain/21.5 RAP
ciel noir et pur	> 22	> 7	Bonette de Restefond

NB : La formule de Schaefer prévoit les valeurs suivantes:

- SQM = 22.0 => MVLON = 7.0
- SQM = 21.0 => MVLON = 6.4
- SQM = 20.0 => MVLON = 5.7
- SQM = 19.0 => MVLON = 4.9

Conclusion

Ces critères essentiels à la qualification d'un ciel ne sont pas toujours très précis.

Sous nos cieux, la mesure de la transparence avec la mvlon semble être la mesure la plus facile à mettre en œuvre pour autant que l'on se fixe les mêmes étoiles de référence, cependant elle dépend de l'observateur et de son état de fatigue

Le sqm constituerait l'appareil idéal pour autant que l'on fasse attention aux conditions de mesure (mesure à qualité atmosphérique égale) et que l'on prenne en compte

une fourchette d'erreur acceptable pouvant atteindre 0.2 magnitude.

Références

Revue Ciel Extrême (CE) avec de nombreux articles de Yann Pothier dont Remarques sur la transparence, et séquence visuelle sur la Polaire ainsi que ceux de Bertrand LAVILLE et Fabrice MORAT

Forum Astromart avec de nombreux articles sur le SQM et la participation (non exhaustive) de

Glossaire

T : Transparence

P : Pollution lumineuse

S : Seeing ou Turbulence

Mvlon : magnitude visuelle limite à l'oeil nu

MvlonUMi: même chose mesuré dans la Petite Ourse

MvlonZ: même chose au zénith.

UN BANC D'OPTIQUE

par Bernard Della Nave



La Société Astronomique de Lyon a acheté récemment un banc d'optique.

Cette acquisition permettra de réaliser quelques expériences d'optique et de mettre au point des séances de travaux pratiques.

Au cours de plusieurs soirées, Louis Saïs nous a dévoilé tous les secrets de cette partie de la physique que l'on appelle «Optique Géométrique».

Théorie et pratique allant de pair dans ce domaine, il serait souhaitable de mettre sur pied quelques protocoles expérimentaux illustrant le fonctionnement d'une lunette astronomique et d'un télescope.

Notre banc d'optique est composé d'un rail rigide (profilé en aluminium gradué de 0 à 2000 millimètres) ; sur ce rail peuvent coulisser des supports sur lesquels on peut fixer des accessoires optiques.

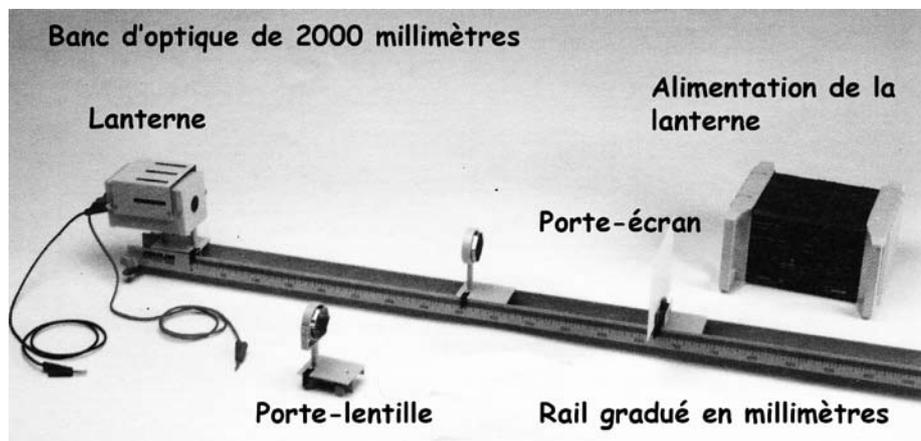
Ceux-ci sont à l'heure actuelle les suivants :

- une lanterne fournissant un faisceau réglable
- des lentilles et miroirs
- des diaphragmes
- un écran
- des filtres colorés
- des réseaux de diffraction.

A l'aide de ce banc on peut : montrer la formation des images à l'aide de lentilles ou de miroirs, mesurer des distances focales, vérifier les relations de conjugaison des lentilles minces, modéliser des appareils optiques comme la lunette astronomique, le télescope de Newton, le microscope, le téléobjectif etc, afin d'en comprendre le

fonctionnement, d'en étudier quelques caractéristiques (grossissement standard, cercle oculaire).

Ce banc permettra également de réaliser d'autres expériences, par exemple la diffraction, les interférences, la réfraction, la dispersion de la lumière blanche, pour n'en citer que quelques unes.



Pour ceux qui voudraient s'exercer chez eux, on trouve sur internet des sites qui proposent des simulateurs de banc d'optique dont le téléchargement est gratuit :

<http://www.discip.ac-caen.fr/phch/lycee/premiere/banc/banc.htm>

<http://hypo.ge.ch/www/physic/simulations/optique/bancopt.html>

Si vous voulez vous équiper, consultez en ligne les catalogues des sociétés Ranchet Enseignement ou Jeulin ou encore Pierron.

Vous avez également la possibilité de réaliser vous-mêmes un banc d'optique à moindres frais pour peu que vous soyez bricoleur.

Journées
« portes ouvertes »
27 et 28 juin 2009



Photo Raymond Rouméas



Photo Raymond Rouméas



Photo Raymond Rouméas



Photo Philippe Bazart



Photo Raymond Rouméas



Photo Philippe Bazart



Photo Philippe Bazart



Photo Philippe Bazart



Photo Philippe Bazart

Patrick BAUDRY
spationaute français



Photo Philippe Bazart



Photo Raymond Rouméas



Photo Philippe Bazart



Photo Philippe Bazart

LE VENDREDI 24 JUILLET 2009
LA S.A.L. était au Fort de CÔTE LORETTE
à Saint-Genis Laval pour la «NUIT des ÉTOILES»
 Photos et commentaires Bernard Della Nave



1 Malgré un ciel peu engageant ...



2 ... les astronomes amateurs...



3 ... préparent leurs instruments.



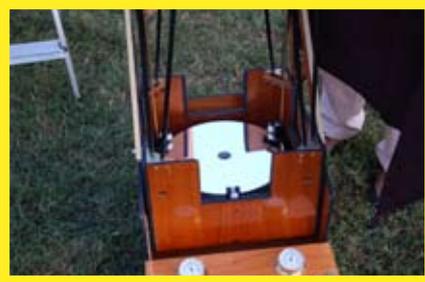
4 Quelques télescopes se déploient, oeuvres ...



1



6 ... d'électroniciens pour d'autres.



5 ... d'artistes pour certains ...



7 Une jeune Lune « bis-cornue » se montre pour quelques minutes.



8 La nuit se fait sombre, un à un les astres s'allument, ...



9 ...les observations peuvent commencer.



10 Après une brève apparition, Saturne plonge bientôt dans une mer de nuages au bord de l'horizon.



11 Tous lèvent les yeux vers le ciel et sur les visages rayonne la lumière des étoiles