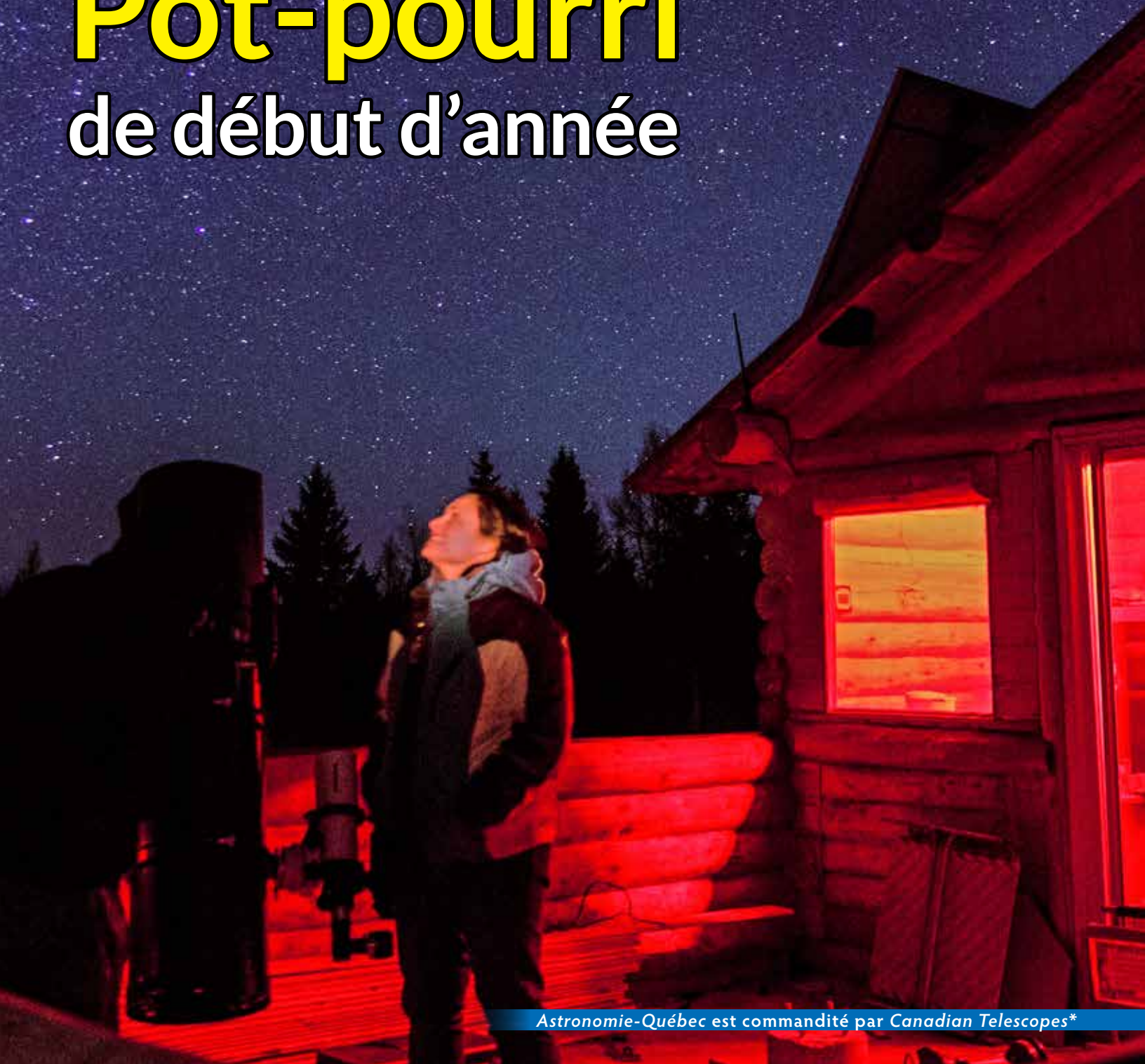


Astronomie *Québec*

Vol. 2 • No. 5 • Janvier/février 2014

Pot-pourri de début d'année



Astronomie-Québec est commandité par Canadian Telescopes*

On a roulé sur la Lune !

Plusieurs gens sont encore d'avis que les Américains n'ont pas marché sur la Lune entre 1969 et 1972. Nous n'entrerons pas ici dans tous les détails de pourquoi leur hypothèse ne tient pas la route, mais la Chine sera bientôt capable de prouver l'exploit américain... ou de le répéter !

Le 14 décembre dernier, en effet, la nouvelle puissance spatiale posait un astromobile (*rover*) sur notre satellite naturel. Le petit appareil, nommé Yutu (玉兔, « Lapin de jade ») a été apporté là par la sonde Chang'e 3 (嫦娥三号, du nom de la déesse de la Lune dans la mythologie chinoise). La mission de celle-ci devrait durer environ un an, tandis que l'astromobile a une durée de vie prévue de trois mois. L'image du bas de la page suivante montre Yutu vu de la base Chang'e 3.

Pour les gens de mon âge (j'ai 40 ans), c'est le premier alunissage en douceur à se produire depuis notre plus tendre enfance, donc le premier que l'on puisse suivre en comprenant ce qui se passe — j'ai eu trois ans deux mois avant que Luna 24 ne se pose sur la Lune le 22 août 1976 ; pas vraiment un âge auquel on se questionne beaucoup sur l'espace... surtout que les missions soviétiques étaient souvent entourées de secret !

On ne peut pas dire que les Chinois soient bien plus ouverts que les Soviétiques, mais quelques détails de la mission de Chang'e 3 ont transpiré. Sa mission scientifique comporte la topographie de la surface lunaire et une exploration géologique, une détermination de la composition de surface et de ses ressources, une étude de l'environnement spatial Soleil-Terre-Lune, et quelques observations astronomiques depuis la surface de la Lune. Une étude du sous-sol lunaire est aussi prévue.

Les projets lunaires chinois ne s'arrêtent pas là. Chang'e 4, bâti comme remplacement de Chang'e 3 en cas d'accident, devrait rouler sur notre satellite vers 2015 et Chang'e 5 retourner environ 2 kg d'échantillons de sol vers 2017. Le but est avoué de faire marcher un taïkonaute sur la Lune vers 2025.

D'ici là, d'autres objets de fabrication terrienne devraient se retrouver sur la Lune, incluant quelques-uns issus d'entreprises privées. Google a lancé un concours il y a quelques années, le *Lunar X Prize*, dont les premiers concurrents devraient atteindre la surface sélène vers juillet 2015. La Russie prévoit la mission *Luna-Glob 1* pour 2016 ; l'Inde, *Chandrayaan-2* et le Japon, *SELENE-2* pour 2017 ; trois missions au moins pour 2018 (*Luna-Glob 2* de la Russie, *ILN Node 1* des États-Unis, et une autre européenne) ; et d'autres alunisseurs russe, coréen, et privé pour 2020 et 2021. Des touristes devraient orbiter la Lune avec *DSE-Alpha* en 2017 ; Shackleton Energy Company veut aller ouvrir une première mine lunaire en 2019, et des missions habitées sont prévues par l'Inde, le Japon, OpenLuna et Golden Spike Company en 2020, l'Europe en 2024, et l'Iran, la Chine et la Russie en 2025.

Les paris sont donc ouverts : le prochain humain à fouler le sol de notre satellite naturel sera-t-il américain, indien, japonais, européen, iranien, chinois, ou russe ? Son salaire sera-t-il payé par la NASA, l'ISRO, la JAXA, l'ESA, l'ISA, la CNSA, la RFSA ou... l'entreprise privée ?

C'est une période excitante que nous vivons ! Bien que tout cela ait rapport davantage à l'astronautique qu'à l'astronomie, il va sans dire qu'*Astronomie-Québec* couvrira toutes les nouvelles pour vous informer !

Pierre

Pierre Paquette
Éditeur



Astronomie Québec

Équipe éditoriale

Éditeur	Pierre Paquette
Muse	Erin Pecknold
Chroniqueurs	Gilles Boutin Luc Descoteaux Robert Giguère Stéphane Lemon Pouria Nazemi Normand Rivard Gilbert St-Onge Eddy Szczerbinski Pierre Tournay
Collaborateurs	Patrick Antoine Alexandre Dumas

Contact : info@astronomie-quebec.com

Astronomie-Québec (ISSN 1929-4301) est publié bimestriellement au format PDF et disponible gratuitement au <http://astronomie-quebec.com>

Facebook : <http://facebook.com/AstronomieQuebec>

Twitter : [@AstronomieQcMag](https://twitter.com/AstronomieQcMag)

Astronomie-Québec fut publié de 1991 à 1998 par les Éditions astronomiques. Le présent webzine a été fondé en juin 2012 par Pierre Paquette, avec l'aimable autorisation des anciens directeurs des Éditions astronomiques pour utiliser le nom.

Les opinions publiées dans *Astronomie-Québec* n'engagent que leurs auteurs et ne sont pas nécessairement celles de l'éditeur.

*Canadian Telescopes ne contrôle pas le contenu du magazine *Astronomie-Québec* ou celui du site Web astronomie-quebec.com, et les opinions publiées dans *Astronomie-Québec* ne sont pas nécessairement celles de Canadian Telescopes.

Le contenu d'*Astronomie-Québec* ne peut pas être reproduit (© 2013), mais la publication en son entier peut être redistribuée librement ; prière de donner le lien du site Web (<http://astronomie-quebec.com>) afin de nous permettre de mieux servir nos lecteurs grâce aux outils d'analyse du téléchargement direct.

Dépôt légal : Bibliothèque et Archives nationales du Québec <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2110203>

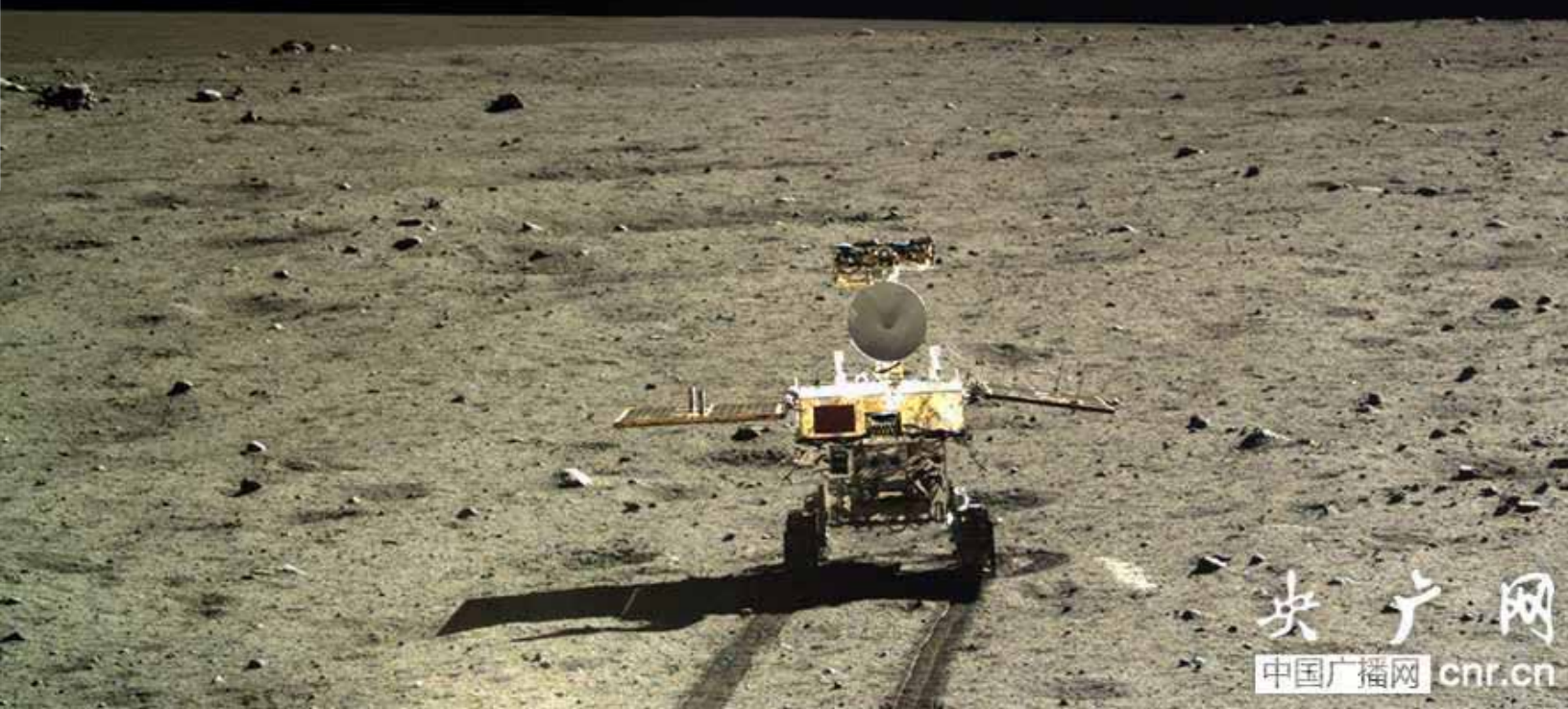
Photo de couverture

Valérie Doiron admire le ciel à l'extérieur de l'observatoire *Horizon des frontières*, d'Alexandre Dumas (auteur de la photo) en Beauce (Québec). Une autre photo a été prise ce soir-là : voir page 26.



Table des matières

- 4 *Astronomie 101*
Prenons la route... des étoiles !
- 6 *Spécial deux pour une*
Almach
- 8 *Les capricieuses du ciel*
Algol – Dans l'œil du monstre
- 12 *Sous le soleil*
PST Coronado
- 14 *Guide d'observation*
Carte du ciel, phénomènes, éphémérides du Soleil et de la Lune
- 22 *La Lune t'écoeure ?*
**Une molaire, un moustique, un marteau
...et un astromobile en prime !**
- 24 *Recherche*
**La lumière cachée
première partie**
- 26 *Vos images*
Horizon des frontières – Un panorama



Prenons la route... des étoiles!

COMET, SUBARU, CELICA, MERCURY... Qu'est-ce que ces termes ont en commun? Bien sûr, ce sont des termes qui sont ou qui ont été utilisés pour désigner des voitures, mais qui ont aussi des liens très étroits avec l'astronomie. Quand j'étais très jeune, mes parents avaient une *Comet*. Plus tard, lorsque j'ai commencé à entendre parler d'astronomie, je me demandais pourquoi les comètes avaient été nommées du même nom qu'une voiture! Plusieurs se souviendront de ce véhicule fort économique, petit (pour l'époque) et pratique. Rien de trop scientifique cette fois-ci : j'en profite pour intéresser les amateurs de voiture, et j'en profite pour vous expliquer certaines choses réellement « astronomiques »... et là je ne parle pas du prix de l'essence!

Avez-vous bien regardé le logo de la compagnie Subaru? Avez-vous remarqué qu'il était formé d'étoiles? Et que l'ensemble de ces étoiles était en fait les Pléiades de la constellation du Taureau? *Subaru* en Japonais signifie « les sept sœurs », qui est en fait une autre façon de nommer ce fabuleux objet à regarder dans le ciel avec des jumelles. On peut aussi regarder les Pléiades à l'œil nu, mais il faut alors les regarder en vision périphérique, c'est-à-dire de regarder un peu à côté au lieu de les regarder directement. Le fait de les voir en vision périphérique permet de mieux les voir, car les cônes situés au centre de l'œil voient moins bien les objets faibles, sauf que ce sont eux qui sont responsables de notre vision en couleur. Les bâtonnets sont surtout en périphérie et ne voient qu'en noir et blanc, sauf qu'ils sont plus beaucoup plus sensibles à la lumière que les cônes. Lorsque vous regarderez les Pléiades, vous comprendrez rapidement. Un autre objet intéressant à regarder avec cette technique d'observation périphérique est la nébuleuse d'Orion, située dans la constellation du même nom.

Toyota Celica, ça vous dit sûrement quelque chose. Belle voiture sport économique avec la réputation du fabricant japonais, elle a séduit bien des conducteurs et on en voit toujours plusieurs sur nos routes. Celica vient de « coelica » qui, en latin, signifie tout simplement « céleste ». Pas sûr qu'une voiture, peu importe sa qualité, puisse être considérée céleste, mais on peut dire que plusieurs achètent toujours un peu de rêve lorsqu'ils s'achètent une automobile... et le rêve est bien souvent associé au ciel!

Mercury est un autre bel exemple qui vient souvent à l'esprit des gens. Mercure était le « messager des dieux » dans la mythologie romaine et très souvent représenté avec des chaussures ailées, donc très rapide et efficace dans ses déplacements. En était-il de même pour ces voitures? Mercure est la première planète et son orbite spéciale ne s'explique pas uniquement par les lois de la gravité, mais aussi par les lois de relativité générale d'Einstein. Intéressant aussi de noter que malgré sa proximité au Soleil, elle a des températures parmi les plus basses du système solaire (-150°C) à certains endroits!

Saturn — un incontournable, celui-là! Un bel essai de General Motors pour se distinguer de la concurrence avec un service différent et des véhicules munis de panneaux extérieurs en plastique. Ma fille a pu tester avec succès ces panneaux en frappant avec son vélo de plein fouet la portière du passager avant. Cette planète majestueuse n'a pas porté chance à GM, mais on peut affirmer que Saturn a définitivement laissé sa trace dans l'industrie de l'automobile.

Les exemples additionnels ne manquent pas : Ford Galaxy, Toyota Polaris (sans oublier les motoneiges), etc. La recherche en aérospatiale a aussi grandement contribué au domaine automobile; pensons par exemple aux GPS ou aux matériaux textiles à l'épreuve des hautes températures, servant de joints d'étanchéité dans les moteurs et autres points sensibles. Amusez-vous à en trouver d'autres!



Mercury Comet par Bull-Doser (Wikipédia)



Saturn Sky, par reedred (Wikipedia)

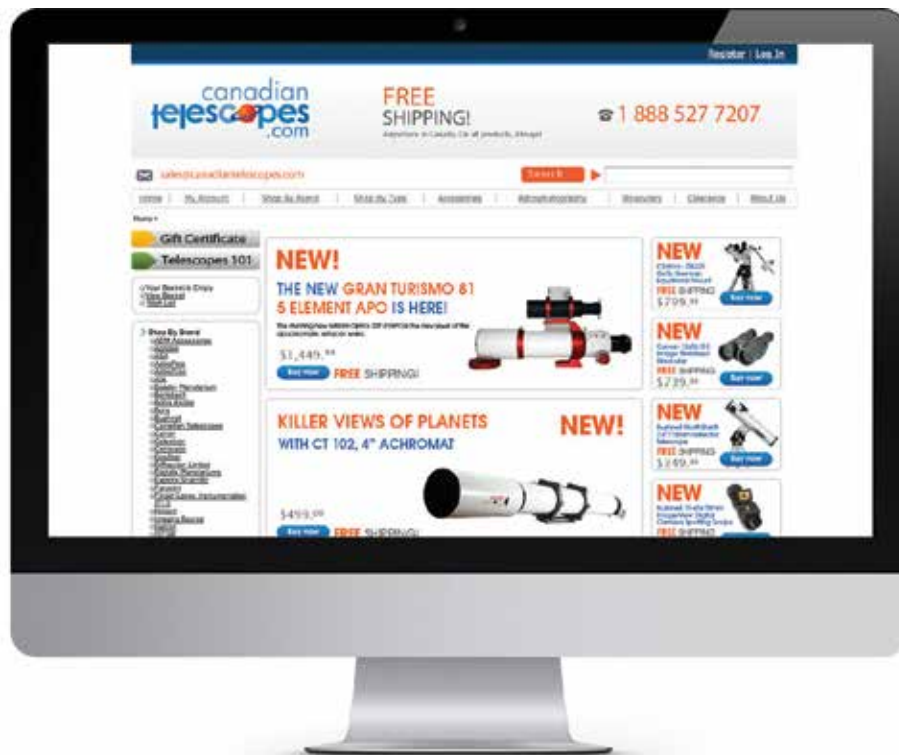


Photo: E. Szczerbinski

par Eddy
Szczerbinski

canadian telescopes .com

Le magasin de télescopes du Canada



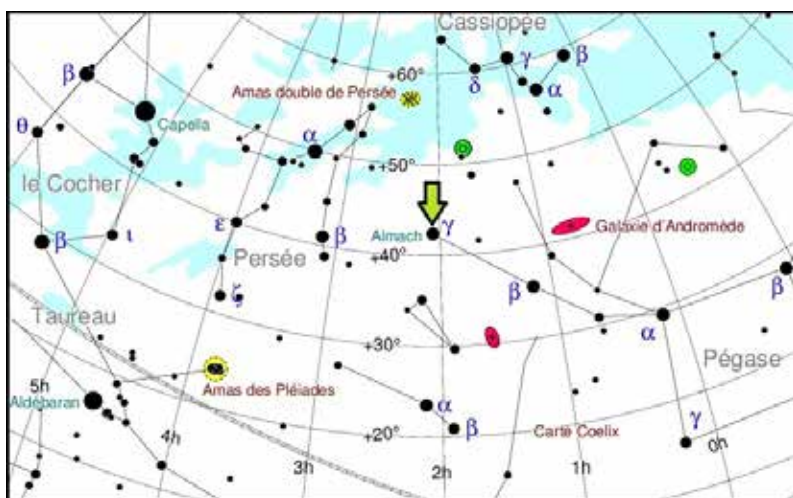
 telescopescanadiens.com
Sans Frais: 1.888.527.7207

LIVRAISON GRATUITE
partout au Canada, sur tous les produits, en tout temps!



Almach

PARMI LES PLUS BRILLANTES étoiles doubles du ciel, Almach est visible à l'œil nu dans un ciel de banlieue; de plus, sa hauteur la rend visible presque toute l'année. L'*Observer's Handbook* lui accorde sa plus haute cote (!!!). Les plus petits instruments révèlent cette charmante géante orange, beaucoup plus grosse (90×) et lumineuse (1 400×) que notre Soleil. Son volume engloberait Mercure et toucherait Vénus. Sa compagne plus discrète, d'un vert émeraude selon une source respectée, fait penser à une planète qui accompagne son étoile... Les télescopes les plus modestes séparent assez facilement les deux composantes visibles. La forte brillance favorise aussi la perception des couleurs.



Almach est un système quadruple. L'étoile primaire est seule, la secondaire est triple : une double spectroscopique, désignée B, parcourt son orbite en moins de trois jours, sa compagne invisible C en faisant le tour en 63,7 ans, ce duo orbitant la primaire sur une période non spécifiée. La séparation B-C n'est que de 0,4", défiant même les plus gros instruments professionnels, alors que près de 10" séparent A de BC, pour le plus grand plaisir des astronomes amateurs.

Almach est tellement brillante qu'il n'est pas nécessaire d'attendre son transit par le méridien pour mieux la trouver. Il est assez facile de localiser d'abord l'étoile du coin nord-est du grand carré de Pégase (Alpheratz, qui est en fait dans la constellation d'Andromède) et de poursuivre ensuite en suivant le chapelet d'étoiles brillantes vers le nord-est jusqu'à

Gamma d'Andromède (Almach).

Almach culmine au sud vers 18 h 18 à la mi-janvier, et deux heures plus tôt à la mi-février.

Bonnes observations !

Références

CHAPMAN, David M. F., éd. *Observer's Handbook* 2013. Toronto : Royal Astronomical Society of Canada, 2013.

HAAS, Sissy. *Double Stars for Small Telescopes*. Cambridge, Massachusetts : Sky Publishing Corp., 2007.

MULLANEY, James et Wil TIRION. *The Cambridge Double Star Atlas*. Cambridge : Cambridge University Press, 2009.

KALER, James B. *Star of the Week*. <http://stars.astro.illinois.edu/sow/sowlist.html>

TIRION, Wil. *Bright Star Atlas 2000.0*. Richmond, Virginie : Willmann-Bell, 1990.

SINNOTT, Roger W. *Sky & Telescope's Pocket Sky Atlas*. Cambridge, Massachusetts : Sky Publishing Corp., 2006.

VALLIÈRES, Jean. *Coelix*. (Logiciel) pour la carte.



EN UN COUP D'ŒIL...

Noms	Almach Gamma Andromedæ (γ And) ADS 1630 SAO 37734 57 And
Ascension droite	02 h 04 min
Déclinaison	+42° 19'
Magnitude A	2,3
Magnitude BC	5,4
Séparation A-BC	10"
Angle de position*	63°
Distance	355 années-lumière
Température A	4500 K
Température BC	12 000–10 000 K
Rayon A	80 soleils
Luminosité A	2 000 soleils
Couleur A	Orange
Couleur BC	Vert émeraude pâle
Transit mi-janvier	18 h 18
* Mesuré du nord vers l'est, jusqu'à la secondaire.	



Photo: L. Descoteaux

par **Luc
Descoteaux**

COSMODÔME

LA CITÉ DE L'ASTRONAUTIQUE

- ★ Missions virtuelles interactives
- ★ Exposition permanente
- ★ Programmes scolaires
- ★ Consolidation d'équipe
- ★ Événements spéciaux



2150 autoroute des Laurentides, Laval, Québec H7T 2T8 :: www.cosmodome.org :: 450.978.3600



Algol

Dans l'œil du monstre



Photo: N. Rivard

par Normand
Rivard

LES ÉTOILES ONT TOUJOURS INSPIRÉ les poètes et les artistes par leur magnificence, et ce, depuis l'Antiquité. Un astre fait toutefois exception. La tradition grecque l'avait associé à la créature monstrueuse Méduse, une des Gorgones, du mythe de Persée ; elle pouvait d'un simple regard vous changer en pierre. Les Arabes ont perpétué cette tradition en l'appelant Ra's al-Ghoul (رأس الغول), ce qui veut dire « la tête de l'ogre ». De façon indépendante, les Chinois lui ont aussi donné une sinistre réputation en la classant dans la constellation du Mausolée. Qu'a donc bien pu faire cette pauvre étoile pour se mériter une si lugubre renommée ? Les Anciens avaient-ils remarqué à son sujet un détail qui nous ait échappé ?

Étonnante découverte

En 1667, l'Italien Geminiano Montanari note dans son journal que l'étoile nommée Algol (β Per) brille moins que d'habitude. Pendant dix ans, il suit ces variations, mais sans remarquer une quelconque périodicité^[1]. Ces résultats choquent les tenants de l'immuabilité aristotélicienne du ciel, encore assez forts 68 ans après Galilée. Montanari fut plus tard cité :

Id quoque testatur D. Montanari stellam lucidiorem Medusæ, diversis annis, variæ effe magnitudinis: nullam pene in eâ mutationem potuit advertere D. Maraldi annis 1692 et 1693; sed anno 1694 aucta est et imminuta insigniter, modo quarti, modo tertii, modo secundi ordinis stella apparuit.

Plus d'un siècle plus tard, en 1783, l'astronome amateur John Goodricke, devenu sourd en bas âge, mais brillant mathématicien, fut frappé de la rapidité de la diminution de la brillance d'Algol. Il rapporte ses observations à la Royal Society et va jusqu'à écrire à Herschel pour lui prédire le moment des prochains minimum. Il propose même deux explications possibles au phénomène : soit l'étoile a une portion sombre d'un côté, que sa rotation amène face à nous; soit un autre corps en orbite occulte périodiquement l'étoile.

If it were not perhaps too early to hazard even a conjecture on the cause of this variation, I should imagine it could hardly be accounted for otherwise than either by the interposition of a large body revolving round Algol, or some kind of motion of its own, whereby part of its body, covered with spots or such like matter, is periodically turned towards the earth.

La Society lui décerna la médaille Copley pour sa découverte et le nomma *fellow*, mais il ne reçut jamais son prix, car il mourut de pneumonie dans les jours suivants à l'âge de seulement 21 ans.

La théorie de Goodricke ne fut prouvée qu'en 1881, lorsque Edward Charles Pickering montra des preuves qu'Algol était éclipsée par un objet sombre (ou moins brillant)^[2], puis en 1889 lorsque Hermann Carl Vogel utilisa un spectroscopie pour démontrer qu'il s'agit bien d'une étoile double^[3].

[1] MONTANARI, Geminiano. « Sopra la sparizione d'alcvne stelle Et altre nouità Celesti », *Prose de' signori Accademici Gelati di Bologna*, 1671, p. 369.

[2] PICKERING, Edward Charles. « Dimensions of the fixed stars, with especial reference to binaries and variables of the Algol type ». *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences*, Vol. XVI, Boston, 1881, p. 1

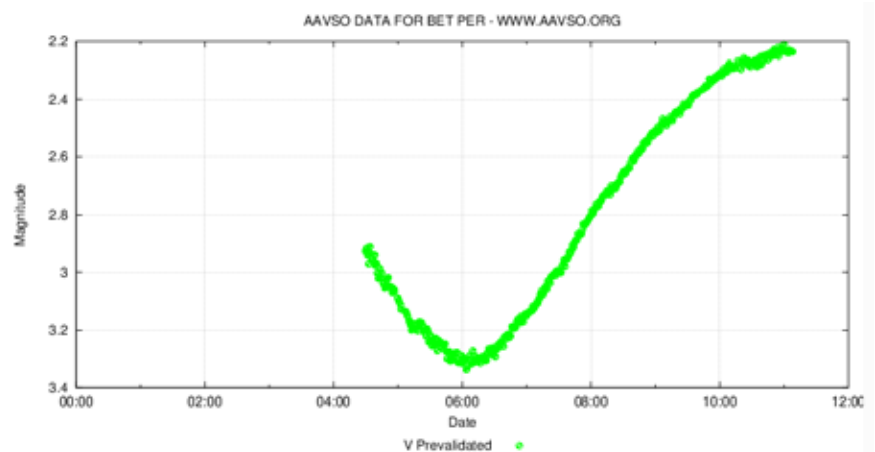
[3] AUWERS, Arthur. « Der Vorsitzende berichtete über die Resultate spectrographischer Beobachtungen des Sterns Algol durch die HH. Prof. H. C. Vogel und Dr. Scheiner auf der Potsdamer Sternwarte ». *Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften* 1889, p. 1045.

Mécanique

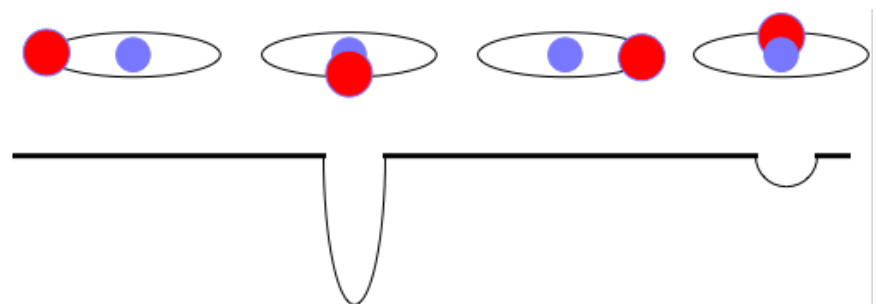
Beta Persei est l'une des étoiles variables les plus populaires, car c'est une des rares binaires à éclipses dont on peut voir la diminution de lumière sans instrument et en une seule nuit.

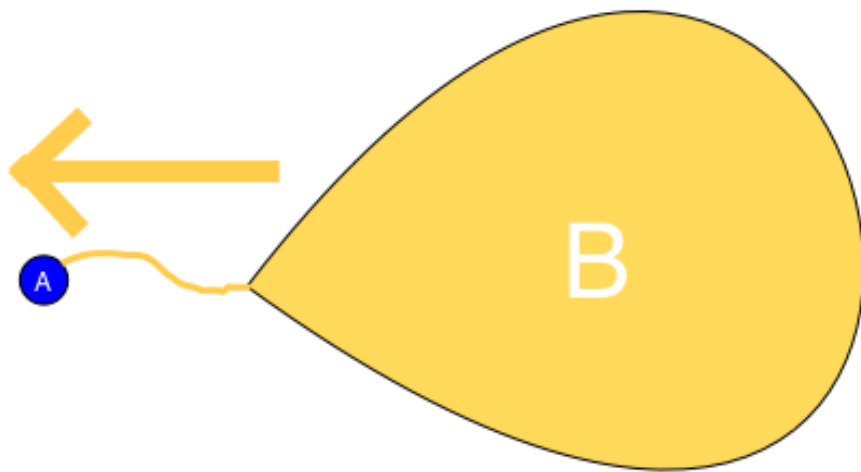
Une fois à tous les 2,9 jours, l'étoile B passe devant l'étoile A, provoquant une baisse de luminosité de 1,3 magnitude pendant environ huit heures. Cette baisse n'est pas brutale, mais s'étire sur deux heures environ, pour ensuite se stabiliser pendant quatre heures puis remonter pendant un autre deux heures.

Le graphique ci-dessous montre un exemple d'observation minutieuse d'Algol pendant son éclipse par un observateur de l'AAVSO.



En fait, durant toute la période du minimum, sa luminosité n'est pas parfaitement stable, mais descend et remonte sans interruption. Ceci est un indice comme quoi les deux étoiles composant Algol ne sont pas parfaitement alignées avec notre point de vue et donnent ainsi une éclipse partielle. Si on poursuit les observations entre deux minima, on s'aperçoit qu'il y a en fait un minimum secondaire beaucoup moins marqué, correspondant au moment où l'étoile A passe devant la B. On voit bien que l'étoile A est considérablement plus brillante que la B. En fait, la composante A serait de classe spectrale B8 (donc bleue, chaude, brillante et jeune) alors que la B serait de classe K0 (donc orange, froide et par conséquent plus près de la fin de sa vie).





Les modèles d'évolution stellaire prévoient que plus les étoiles sont massives, plus elles vieillissent rapidement et quittent la séquence principale pour devenir des géantes oranges ou rouges. Lorsqu'on est parvenu à mesurer la masse des deux compagnons en utilisant leurs paramètres orbitaux, on en est arrivé à cet étrange paradoxe : la composante B est la moins massive des deux étoiles, alors qu'elle est une géante orange et en est donc à un stade d'évolution plus avancé que la composante A. Normalement, ça aurait dû être exactement le contraire ! Au lieu de remettre en question toutes les théories connues de l'astrophysique, le paradoxe d'Algol fut résolu lorsqu'on a supposé qu'Algol B était autrefois la plus massive des deux et a donc évolué plus rapidement, devant ainsi une géante orange (on dit qu'elle est dans la *branche asymptotique*). Comme elle était devenue énorme, un pont de matière (schéma ci-dessus) a pu se former entre les deux étoiles, permettant à Algol B de transférer une partie de son atmosphère vers Algol A qui a ainsi acquis de la masse au point de devenir éventuellement plus massive que B.

Finalement, on a découvert qu'Algol n'est pas une binaire, mais une multiple ! Il y a en effet une troisième étoile dans la ronde, mais elle est plus éloignée et sa

période orbitale est considérablement plus longue, à 680 jours. Grâce à l'interféromètre proche-infrarouge CHARA, on a même réussi à imager les trois composantes du système (image ci-dessous).

Observation

Il existe une grande quantité d'étoiles de type Algol (dites EA) et leurs éphémérides sont bien connues. Leur observation est donc assez facile, pour peu que l'on soit bien préparé. Le site de l'AAVSO donne les moments prévus des minima de plusieurs centaines d'étoiles une année d'avance (<http://www.aavso.org/eclipsing-binary-ephemerides>).

Pour débiter, je vous propose les six étoiles du haut de la page suivante, toutes visibles à l'œil nu, et dont les périodes sont très courtes, ce qui vous permet de trouver facilement une opportunité pour débiter une éclipse.

À l'exception d'Algol, ces étoiles présentent un écart de magnitude assez faible entre leur maximum et leur minimum ; vous aurez donc besoin de jumelles pour bien comparer leur magnitude avec celle des étoiles de référence proposées par l'AAVSO.

Comme toujours, vous devez trouver deux étoiles de référence dans un champ rapproché pour faire un estimé correct.

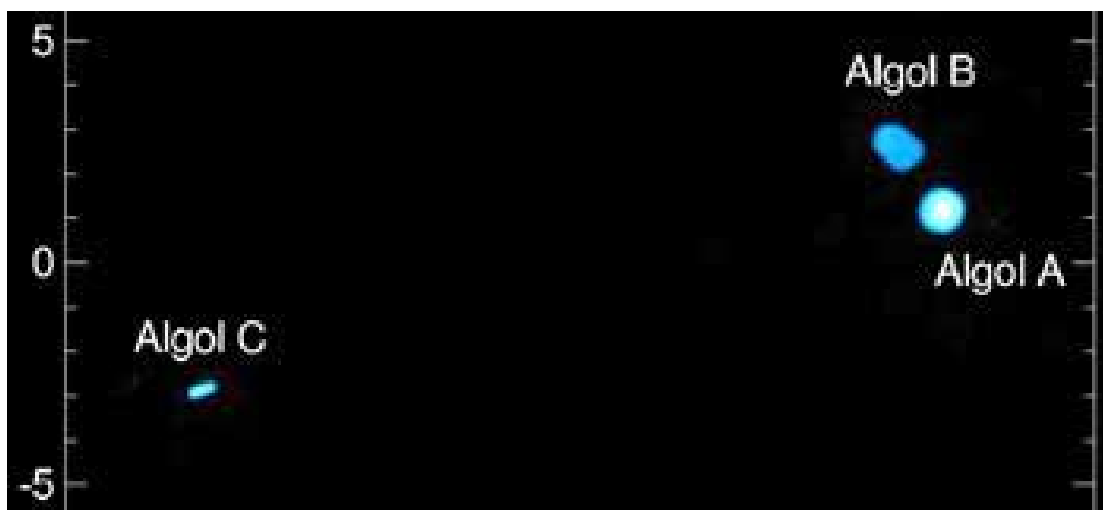
Dans le cas d'Algol, c'est facile puisque plusieurs étoiles visibles à l'œil nu servent de référence, notamment γ Andromedae (voir figure). Il est recommandé de faire une observation toutes les 30 minutes et de commencer environ cinq heures avant le minimum.

Enfin, le tableau du bas de la page suivante indique les minima prévus d'Algol pour les nuits des mois de janvier et février 2014 (heure locale).

Bonnes observations !

AQ

Le système d'Algol tel qu'il apparaissait le 12 août 2009. Ceci [est] une vraie image en deux dimensions avec une résolution de $\frac{1}{2}$ seconde d'arc dans la bande H de l'infrarouge proche, reconstruite des données de l'interféromètre CHARA. L'aspect allongé d'Algol B et la forme ronde d'Algol A sont réels. La forme d'Algol C, toutefois, est un artefact. Crédit : Dr Fabien Baron, Département d'astronomie, Université du Michigan, Ann Arbor



Minima d'Algol pour janvier et février 2014

Date	Heure
2 janvier	23:35
5 janvier	20:24
8 janvier	17:13
20 janvier	4:31
23 janvier	1:20
26 janvier	22:09
28 janvier	18:59
9 février	6:16
12 février	3:06
15 février	23:55
18 février	20:44
20 février	17:34

Références

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Algol_\(étoile\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Algol_(étoile))

<http://en.wikipedia.org/wiki/Algol>

http://www.aavso.org/vsots_betaper

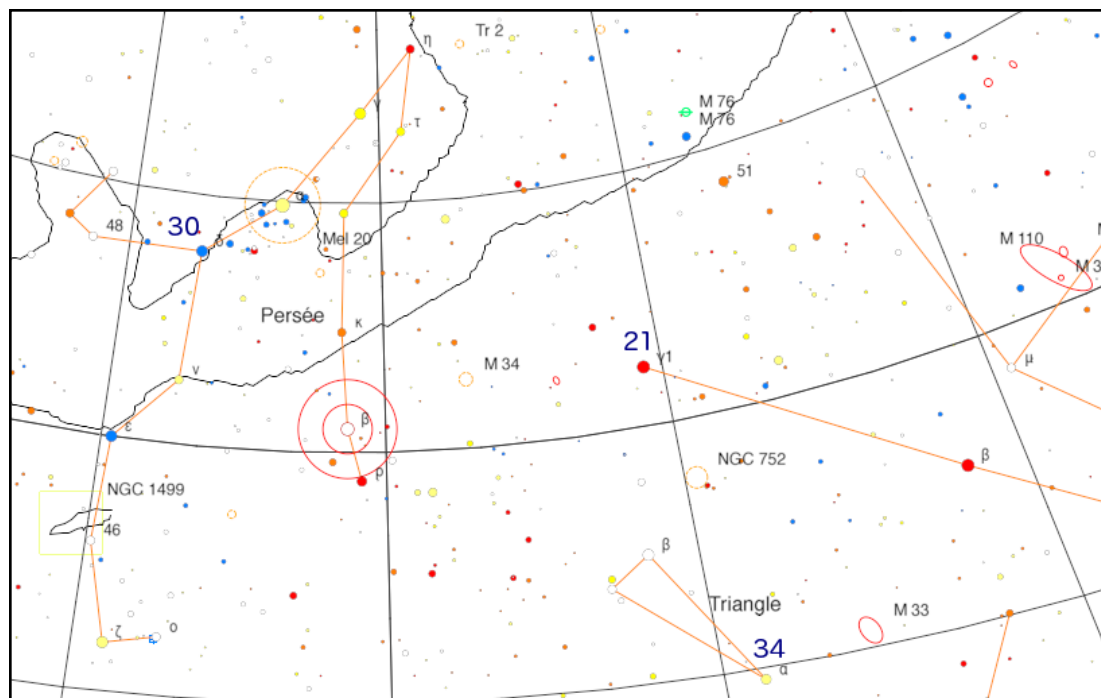
Biographical Encyclopedia of Astronomers (<http://books.google.ca/books?id=t-BF1CHkc50C>)

<http://www.princeton.edu/~achaney/tmve/wiki100k/docs/Algol.html>

<http://books.google.ca/books?id=3gYFAAAQAAJ>

PUSTYLNIAK, I. « The Early History of Resolving the Algol Paradox ». *Astronomical and Astrophysical Transactions*, Vol. 15, Issue 1–4 (1998), p. 357–362. <http://articles.adsabs.harvard.edu/full/1998A%26AT...15..357P/0000357.000.html>

Nom	Ascension droite	Déclinaison	Période	Magnitude minimale	Magnitude maximale	Diff. de magnitude
β Per Beta Persei	03 08 10,13	+40 57 20,4	2,9	2,12	3,39	1,27
λ Tau Lambda Tauri	04 00 40,82	+12 29 25,3	4,0	3,37	3,91	0,54
η Ori Eta Orionis	05 24 28,62	-02 23 49,7	8,0	3,31	3,60	0,29
δ Lib Del Libræ	15 00 58,35	-08 31 08,2	2,3	4,91	5,90	0,99
ι Her	17 17 19,60	+33 06 00,0	2,1	4,69	5,37	0,68
δ Cap Delta Capricorni	21 47 02,44	-16 07 38,2	1,0	2,81	3,05	0,24



PST Coronado



EN 1997 DAVID LUNT FONDE l'entreprise Coronado Instrument Group, qui se spécialise dans la fabrication de filtres solaires que l'on peut utiliser avec certains modèles de télescopes. Ces filtres, une fois installés sur l'instrument, offrent la possibilité d'observer le Soleil, et ce, sans danger, dans le spectre visible de l'hydrogène alpha (H α). En 2003, ce fut le début d'une grande aventure avec la mise en marché du PST (Personal Solar Telescope), le « télescope solaire personnel » qui est strictement destiné à l'observation du Soleil, à un coût relativement bas. Le succès de ce télescope fut tellement grand que la compagnie Coronado a éprouvé des difficultés à répondre à la demande croissante pour ses produits.

En octobre 2004, Lunt et son partenaire d'affaires Hogan ont accepté de vendre leur entreprise californienne au géant Meade. L'année suivante, un malheur frappe : David Lunt décède après une longue lutte contre le cancer. En 2006, on découvre un défaut de fabrication du PST au niveau du filtre de rejet d'énergie ; en effet, le filtre qui était intégré à l'objectif du PST s'oxydait, causant une détérioration de la qualité de l'image, au point que la performance de l'instrument pouvait rapidement devenir insatisfaisante, voire même médiocre. Le géant Meade réagit et corrigea le problème en déplaçant le filtre problématique et en le repositionnant dans le porte-oculaire, juste sous le filtre H α .



Photo: S. Lemon

par **Stéphane Lemon**



L'image du haut montre bien le filtre qui a perdu un peu de son apparence chromée ; on peut voir à travers l'objectif que l'oxydation est bien présente.

Après les corrections faites par Meade, l'image du bas montre bien l'absence du filtre, qui a été déplacé et seul le traitement multicouches, d'aspect bleuté, demeure visible.

Le PST est un instrument facile d'utilisation et compact pour l'observation du Soleil; l'objectif a été atteint, puisque l'instrument fait 38,1 cm (15") de long, et son poids est de moins de 1,3 kg (3 lb). Le PST est un très bon achat pour ceux qui s'intéressent à notre étoile. Le rendu des images H α est impressionnant pour un instrument qui ne fait que 40 mm (1,57") d'ouverture. Toutefois il est assez compliqué d'obtenir des photos avec cet instrument, car à la base il n'a pas été conçu pour la photographie. La méthode la plus facile sans rien modifier à l'instrument demeure la projection par oculaire (afocale); difficile, mais réalisable.

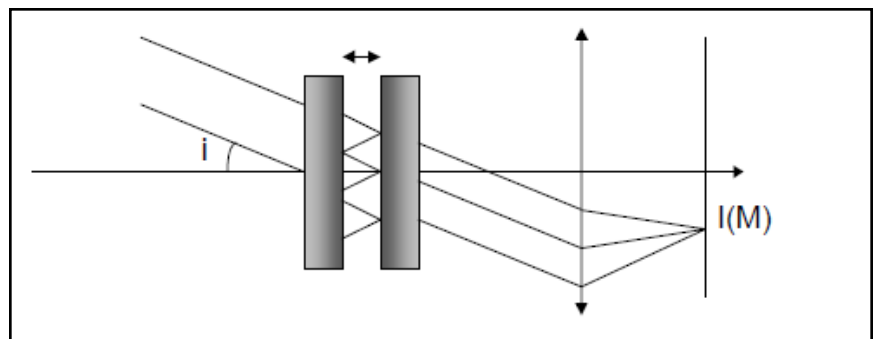
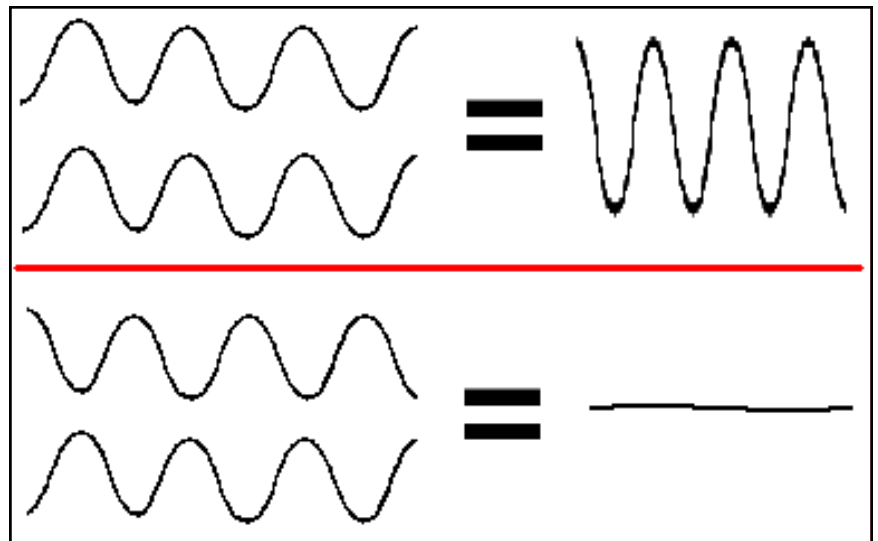
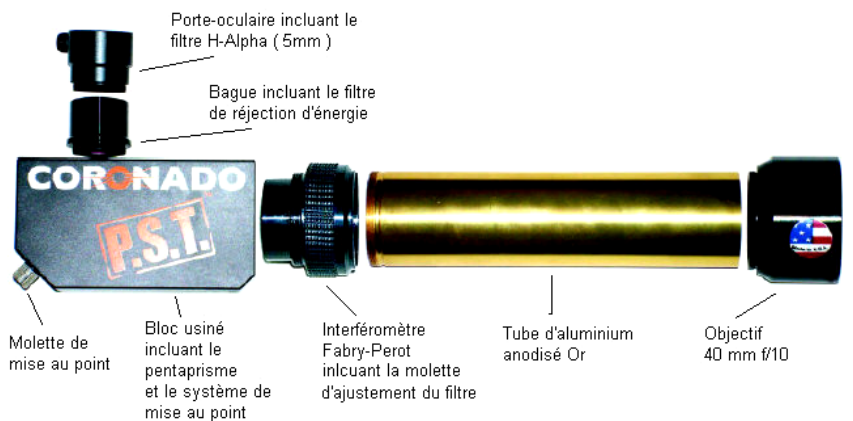
L'image en haut à droite montre la version « moderne » du modèle de base du PST, sans ajout comme un deuxième filtre à l'avant pour maximiser les performances (*double-stack*).

L'objectif achromatique du PST est composé d'un double verre flint/crown et d'un mécanisme de mise au point assez particulier, ainsi que d'un filtre H α , un filtre de réjection d'énergie et un interféromètre dit de Fabry-Perot^[1].

Cet interféromètre est constitué de deux verres optiques partiellement réfléchissants, au coefficient de réflexion supérieur à 95 %, et tire parti des propriétés de superposition de la lumière. La lumière est considérée comme l'oscillation d'un champ électromagnétique; imaginons donc deux faisceaux lumineux se superposant avec des maximums qui coïncident : leur champ global aura une amplitude double — on parle d'une interférence positive. Par contre, si les deux maximums sont décalés de façon à ce qu'ils ne correspondent plus un à l'autre, les deux champs s'annulent mutuellement — on parle alors d'une interférence négative (image de droite, au centre).

Le schéma en bas à droite illustre le principe de l'appareil. Dans celui-ci, la lumière entre à gauche (en i) et se reflète entre deux verres soigneusement espacés (les rectangles gris ombragés). Une partie de cette lumière est transmise à chaque fois que celle-ci rencontre la deuxième surface, créant ainsi de multiples faisceaux qui interfèrent les uns avec les autres au point focal I(M). Les franges d'interférences ainsi réalisées constituent un interféromètre avec une très bonne résolution.

Pour terminer, un filtre interférentiel, qui ne laisse passer qu'une plage de longueurs d'ondes de l'ordre de 10 nm, permet de sélectionner rigoureusement la raie H α à 656,29 nm, éliminant ainsi la lumière des autres longueurs d'onde et contribuant à « épurer » l'image finale.



Références et lectures suggérées

FIENBERG, Richard Tresch. *David Lunt* (1942–2005). <http://www.skyandtelescope.com/news/3309971.html?page=1&c=y>

GALLOT, Guilhem. *L'interféromètre de Fabry-Perot*. <http://www.sabix.org/bulletin/b18/interferometre.html>

Interféromètre de Fabry-Perot. https://fr.wikipedia.org/wiki/Interf%C3%A9rom%C3%A8tre_de_Fabry-Perot

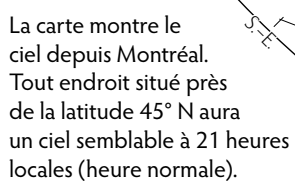
Woodland Hills Camera & Telescope. *David Lunt, Solar Filter Designer*. <http://www.darkskycast.net/davidlunt.html>

Meade Instruments. *Coronado PST*. http://www.meade.com/product_pages/coronado/scopes/pst.php

- Lunette de 40 mm de diamètre
- Distance focale de 400 mm (f/10)
- Longueur d'onde H α de 656,29 nm
- Bande passante de 0,06 nm à 0,10 nm
- Stabilité thermique 0.5 pm/°C
- Réjection UV (EUV) et IR >10⁻⁵
- Prix variant de 699,00 \$ USD à 1 199 \$ USD (sur le site Web de Meade)

[1] Du nom de ses inventeurs, Charles Fabry et Alfred Perot.

Le **Z** bleu au centre de la carte indique le zénith, le point au-dessus de votre tête.



14 Astronomie-Québec · Janvier/février 2014

Carte du ciel

Pour le 1^{er} février à 21 h HNE

Premièrement, attention : **nous avons changé l'heure de la carte** ! Les cartes précédentes étaient pour 22 h HNE ; compte tenu qu'il fait noir plus tôt en hiver, nous avons mis cette carte une heure plus tôt, convenant ainsi à plus d'observateurs.

Jupiter domine le ciel cet hiver, étant presque en plein sud à l'heure de notre carte. Son éclat est très grand (magnitude de $-2,67$ au 1^{er} janvier, $-2,45$ au 28 février) est dépassé seulement par Vénus (qui se lève peu avant le Soleil), la Lune (essentiellement nouvelle au moment de la carte), et la Station spatiale internationale lors de certains de ses passages (consulter par exemple le <http://www.heavens-above.com/>). La planète géante passe au sud vers minuit au début de janvier, et vers 20 h à la fin de février, son diamètre apparent diminuant de $46,7''$ à $42,5''$ pendant la même période.

La planète Mars se lève peu avant minuit au début janvier, peu avant 23 h début février, et vers 21 h 30 fin février — ne pas oublier de lui donner du temps pour dégager les arbres ou les bâtiments qui peuvent se trouver près de votre site d'observation. Son éclat augmente pendant ce temps, sa magnitude passant de $+0,85$ le 1^{er} janvier à $-0,56$ le 28 février, et son diamètre apparent passe de $6,9''$ à $11,5''$ aux mêmes dates.

Saturne commence graduellement à prendre sa place dans le ciel nocturne, se levant à 03 h 22 le 1^{er} janvier, mais aussi « tôt » que 23 h 45 le 28 février, son diamètre et sa magnitude passant de $15,8''$ et $+0,57$ à $17,3''$ et $+0,42$ aux mêmes dates. Ce diamètre ne comprend pas les anneaux ; ceux-ci sont bien placés cette année, étant presque à leur ouverture maximale.

Du côté du ciel profond (les objets situés au-delà de notre système solaire, comme les nébuleuses, les amas stellaires et les galaxies), la Voie lactée d'hiver est presque plein sud au moment de la carte. Toutefois, elle est beaucoup moins brillante que sa portion estivale, et le simple fait de la voir à l'œil nu est gage d'un bon ciel. En contrepartie, le ciel hivernal est celui qui compte le plus d'étoiles brillantes — par exemple, celles de l'Hexagone d'hiver, formé de Capella, Pollux, Procyon, Sirius, Rigel et Aldébaran. Près de chacune se trouve au moins un objet de ciel profond d'intérêt : M 36, M 37 et M 38 près de Capella ; M 44 dans le Cancer près de Pollux ; M 35 dans les Gémeaux près de Procyon ; M 41 près de Sirius ; M 42 près de Rigel ; et M 45 près d'Aldébaran.

Habillez-vous très chaudement, et bonnes observations !

AQ

L É G E N D E

Amas stellaires ouverts	Amas stellaires globulaires	Nébuleuses planétaires	Nébuleuses diffuses	Galaxies	Écliptique
					

Phénomènes de janvier 2014

J	H	Lieu	Description du phénomène
01	06:14		Nouvelle lune
01	13:55		Conjonction entre Pluton et le Soleil (distance géocentrique centre à centre de 2,7°)
01	16:00		Lune au périgée (distance géocentrique de 356 923 km)
02	07:01		Opposition de l'astéroïde 51 Nemausa avec le Soleil (distance au Soleil de 2,318 au; magnitude 10,4)
02	19:00		Mars à son aphélie (distance au Soleil de 1,666 06 au)
02	23:35		Minimum de l'étoile variable Algol (β Per)
03	00:28		Maximum de l'étoile variable δ Cep
03	10:12		Pluie d'étoiles filantes : Quadrantides (120 météores/heure au zénith; durée de 16 jours)
04	06:00		La Terre à son périhélie (distance au Soleil de 0,983 33 au)
04	18:04	Montréal	Rapprochement entre la Lune et Neptune (distance topocentrique centre à centre de 4,6°)
	18:11	Québec	
05	16:11		Opposition de Jupiter avec le Soleil
05	20:24		Minimum de l'étoile variable Algol (β Per)
07	22:39		Premier quartier de la lune
07	23:10		Opposition de l'astéroïde 19 Fortuna avec le Soleil (distance au Soleil de 2,282 au; magnitude 9,7)
07	23:41		Début de l'occultation de 71 ε Psc (magnitude 4,27)
08	17:13		Minimum de l'étoile variable Algol (β Per)
09	04:33		Maximum de l'étoile variable ζ Gem
10	22:02		Opposition de l'astéroïde 11 Parthenope avec le Soleil (distance au Soleil de 2,656 au; magnitude 9,9)
11	07:25		Conjonction Inférieure de Vénus avec le Soleil (distance géocentrique centre à centre de 5,2°)
13	18:04		Maximum de l'étoile variable δ Cep
14	23:46		Rapprochement entre la Lune et Jupiter (distance topocentrique centre à centre de 5,3°)
15	20:53		Lune à l'apogée (distance géocentrique de 406 532 km)
15	23:52		Pleine Lune
16	17:38		Maximum de l'étoile variable η Aql
18	03:47	Québec	Début de l'occultation de 2 ω Leo (magnitude 5,40)
	03:49	Montréal	
18	04:48	Montréal	Fin de l'occultation de 2 ω Leo (magnitude 5,40)
	04:50	Québec	
18	19:43	Québec	Rapprochement entre la Lune et Régulus (distance topocentrique centre à centre de 5,4°)
	19:44	Montréal	
19	02:52		Maximum de l'étoile variable δ Cep
20	04:30		Minimum de l'étoile variable Algol (β Per)
23	01:19		Minimum de l'étoile variable Algol (β Per)
23	05:10	Montréal	Rapprochement entre la Lune et Spica (distance topocentrique centre à centre de 0,5°)
	05:12	Québec	
23	21:00		Vénus à son périhélie (distance au Soleil de 0,71845 au)
24	00:19		Dernier quartier de la lune
25	22:09		Minimum de l'étoile variable Algol (β Per)
26	05:17		Début de l'occultation de 14 v ¹ Sco (magnitude 4,35)
26	05:18		Début de l'occultation de 14 v ² Sco (magnitude 5,30)
26	05:57	Montréal	Fin de l'occultation de 14 v ¹ Sco (magnitude 4,35)
	06:04	Québec	
26	05:58	Montréal	Fin de l'occultation de 14 v ² Sco (magnitude 5,30)
	06:05	Québec	
28	03:28		Opposition de l'astéroïde 18 Melpomene avec le Soleil (distance au Soleil de 2,356 au; magnitude 9,3)
28	18:58		Minimum de l'étoile variable Algol (β Per)
29	06:09	Montréal	Début de l'occultation de 44 ρ ¹ Sgr (magnitude 3,92)
	06:15	Québec	
29	06:47		Fin de l'occultation de 44 ρ ¹ Sgr (magnitude 3,92)
29	20:28		Maximum de l'étoile variable δ Cep
30	04:58		Lune au périgée (distance géocentrique de 357 080 km)
30	16:38		Nouvelle lune
31	06:00		Plus grande élongation est de Mercure (18,4°)
31	17:31	Québec	Fin de l'occultation de 46 Cap (magnitude 5,10)
	17:32	Montréal	

Phénomènes de février 2014

J	H	Lieu	Description du phénomène
03	17:03	Montréal	Rapprochement entre la Lune et Uranus (distance topocentrique centre à centre de 2,0°)
	17:09	Québec	
03	18:00		Mercure à son périhélie (distance au Soleil de 0,30750 au)
03	23:46		Rapprochement entre Mars et Spica (distance topocentrique centre à centre de 4,6°)
04	05:16		Maximum de l'étoile variable δ Cep
06	14:22		Premier quartier de la lune
07	06:21		Maximum de l'étoile variable η Aql
09	01:44	Québec	Début de l'occultation de 104 Tau (magnitude 4,91)
	01:45	Montréal	
09	02:39	Québec	Fin de l'occultation de 104 Tau (magnitude 4,91)
	02:41	Montréal	
10	22:48	Québec	Début de l'occultation de 26 Gem (magnitude 5,20)
	22:59	Montréal	
10	23:05	Montréal	Fin de l'occultation de 26 Gem (magnitude 5,20)
	23:23	Québec	
10	23:46		Rapprochement entre la Lune et Jupiter (distance topocentrique centre à centre de 5,5°)
12	00:10		Lune à l'apogée (distance géocentrique de 406 231 km)
12	03:05		Minimum de l'étoile variable Algol (β Per)
12	18:00		Plus grand éclat de Vénus (magnitude -4,68)
13	22:33	Québec	Début de l'occultation de 76 κ Cnc (magnitude 5,23)
13	23:00	Québec	Fin de l'occultation de 76 κ Cnc (magnitude 5,23)
14	06:14		Minimum de l'étoile variable β Lyr
14	18:53		Pleine lune
14	22:51		Maximum de l'étoile variable δ Cep
14	23:55		Minimum de l'étoile variable Algol (β Per)
15	01:12	Montréal	Rapprochement entre la Lune et Régulus (distance topocentrique centre à centre de 5,5°)
	01:19	Québec	
15	15:22		Conjonction inférieure de Mercure avec le Soleil (distance géocentrique centre à centre de 3,7°)
17	20:44		Minimum de l'étoile variable Algol (β Per)
18	19:03		Maximum de l'étoile variable ζ Gem
20	17:33		Minimum de l'étoile variable Algol (β Per)
21	10:11		Comète C/2012 X1 LINEAR à son périhélie (distance au Soleil de 1,599 au ; magnitude 11,6)
21	17:03		Opposition de l'astéroïde 2 Pallas avec le Soleil (distance au Soleil de 2,172 au ; magnitude 7,0)
22	12:15		Dernier quartier de la lune
23	13:11		Conjonction entre Neptune et le Soleil (distance géocentrique centre à centre de 0,7°)
25	05:47	Montréal	Rapprochement entre la Lune et Pluton (distance topocentrique centre à centre de 1,3°)
	05:50	Québec	
27	04:16		Opposition de l'astéroïde 349 Dembowska avec le Soleil (distance au Soleil de 3,114 au ; magnitude 10,3)
27	04:49		Minimum de l'étoile variable β Lyr
27	14:52		Lune au périgée (distance géocentrique de 360 440 km)
28	22:41		Maximum de l'étoile variable ζ Gem

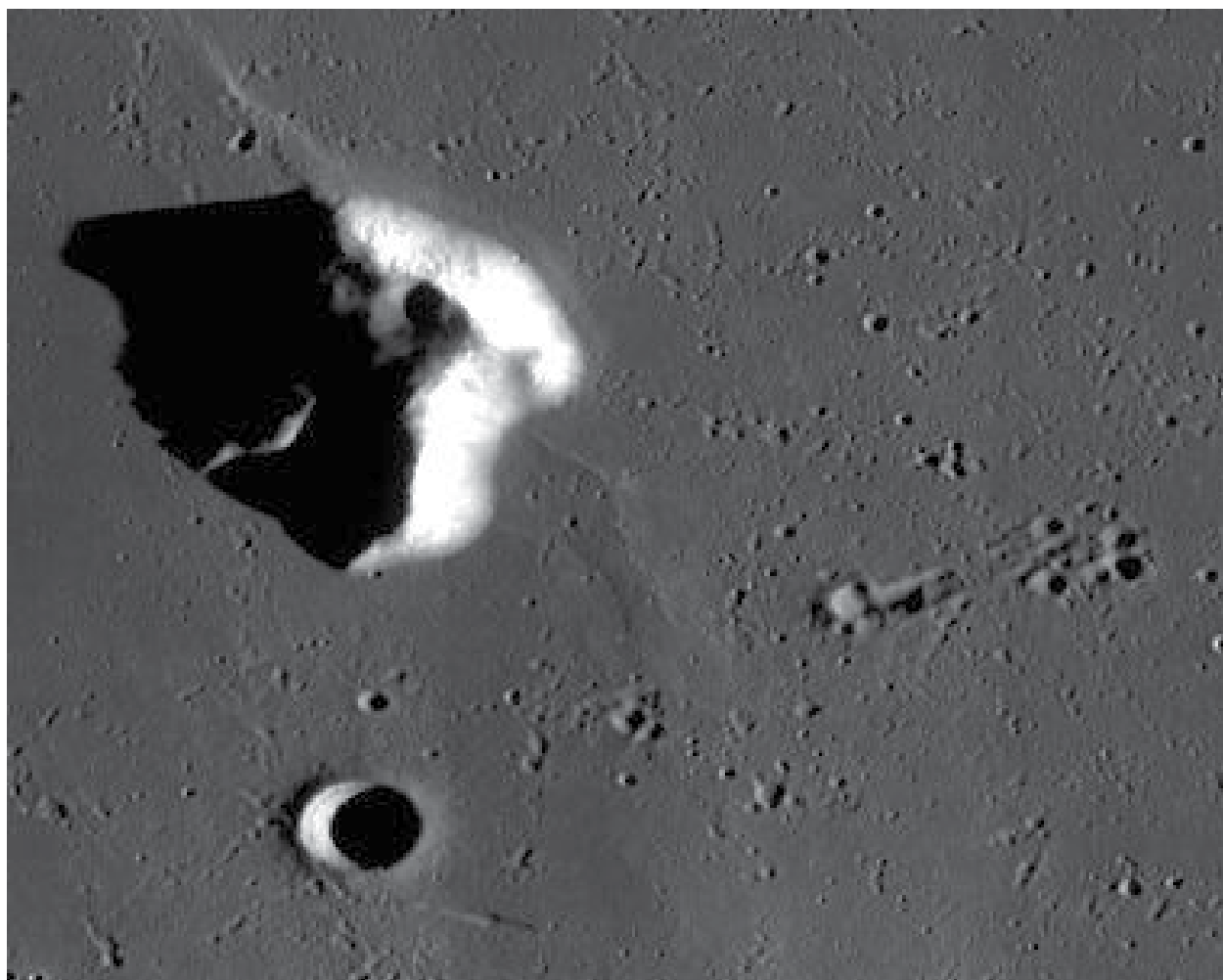
Le Soleil en janvier et février

Date	Donnée générale						Montréal (73° 30' O, 45° 36' N)						Québec (71° 18' O, 46° 48' N)						
	$\alpha_{2000.0}$ topocentr.	$\delta_{2000.0}$ topocentr.	Cons.	Dist. @ au	Diam. "	Équat. du temps	Haut. max.	Aurore h.min	Lever h.min	Passage h.min	Couch. h.min	Crép. h.min	Haut. max.	Aurore h.min	Lever h.min	Passage h.min	Couch. h.min	Crép. h.min	
JANVIER	01	18:45:39,9	-23° 1' 10»	Sgr	0,9834	1952	+03:25	21,4°	05:47	07:35	11:58	16:21	18:08	20,2°	05:40	07:30	11:49	16:08	17:58
	02	18:50:4,8	-22° 56' 7»	Sgr	0,9834	1952	+03:53	21,5°	05:47	07:35	11:58	16:22	18:09	20,3°	05:40	07:30	11:49	16:09	17:58
	03	18:54:29,4	-22° 50' 37»	Sgr	0,9834	1952	+04:21	21,6°	05:47	07:35	11:59	16:23	18:10	20,4°	05:40	07:30	11:50	16:10	17:59
	04	18:58:53,5	-22° 44' 40»	Sgr	0,9834	1952	+04:48	21,7°	05:48	07:34	11:59	16:24	18:11	20,5°	05:40	07:30	11:50	16:11	18:00
	05	19:3:17,3	-22° 38' 15»	Sgr	0,9834	1952	+05:15	21,8°	05:48	07:34	11:59	16:25	18:12	20,6°	05:40	07:30	11:51	16:12	18:01
	06	19:7:40,6	-22° 31' 24»	Sgr	0,9834	1952	+05:42	21,9°	05:47	07:34	11:59	16:26	18:13	20,7°	05:40	07:30	11:51	16:13	18:02
	07	19:12:3,4	-22° 24' 6»	Sgr	0,9834	1952	+06:08	22,0°	05:47	07:34	12:00	16:27	18:14	20,8°	05:40	07:30	11:52	16:14	18:03
	08	19:16:25,7	-22° 16' 22»	Sgr	0,9834	1952	+06:34	22,1°	05:47	07:34	12:01	16:28	18:15	20,9°	05:40	07:29	11:52	16:15	18:04
	09	19:20:47,5	-22° 8' 11»	Sgr	0,9834	1952	+06:59	22,3°	05:47	07:33	12:01	16:29	18:16	21,1°	05:40	07:29	11:52	16:16	18:05
	10	19:25:8,7	-21° 59' 35»	Sgr	0,9834	1952	+07:23	22,4°	05:47	07:33	12:02	16:30	18:17	21,2°	05:40	07:29	11:53	16:17	18:06
	11	19:29:29,4	-21° 50' 33»	Sgr	0,9835	1952	+07:48	22,6°	05:47	07:33	12:02	16:32	18:18	21,4°	05:40	07:28	11:53	16:19	18:07
	12	19:33:49,5	-21° 41' 5»	Sgr	0,9835	1951	+08:11	22,7°	05:47	07:32	12:02	16:33	18:19	21,5°	05:39	07:28	11:54	16:20	18:08
	13	19:38:8,9	-21° 31' 12»	Sgr	0,9836	1951	+08:34	22,9°	05:46	07:32	12:03	16:34	18:20	21,7°	05:39	07:27	11:54	16:21	18:09
	14	19:42:27,7	-21° 20' 54»	Sgr	0,9836	1951	+08:56	23,1°	05:46	07:31	12:03	16:35	18:21	21,9°	05:39	07:27	11:54	16:22	18:10
	15	19:46:45,9	-21° 10' 12»	Sgr	0,9837	1951	+09:18	23,3°	05:46	07:31	12:03	16:37	18:22	22,1°	05:38	07:26	11:55	16:24	18:11
	16	19:51:3,4	-20° 59' 5»	Sgr	0,9837	1951	+09:39	23,4°	05:45	07:30	12:04	16:38	18:23	22,2°	05:38	07:25	11:55	16:25	18:13
	17	19:55:20,2	-20° 47' 34»	Sgr	0,9838	1951	+09:59	23,6°	05:45	07:29	12:04	16:39	18:24	22,4°	05:37	07:25	11:55	16:27	18:14
	18	19:59:36,3	-20° 35' 40»	Sgr	0,9839	1951	+10:19	23,8°	05:44	07:29	12:04	16:41	18:25	22,6°	05:37	07:24	11:56	16:28	18:15
	19	20:3:51,7	-20° 23' 22»	Sgr	0,9839	1951	+10:38	24,0°	05:44	07:28	12:05	16:42	18:26	22,8°	05:36	07:23	11:56	16:29	18:16
	20	20:8:6,4	-20° 10' 41»	Cap	0,9840	1950	+10:56	24,3°	05:43	07:27	12:05	16:43	18:27	23,1°	05:36	07:22	11:56	16:31	18:17
	21	20:12:20,3	-19° 57' 37»	Cap	0,9841	1950	+11:13	24,5°	05:43	07:26	12:05	16:45	18:29	23,3°	05:35	07:21	11:57	16:32	18:19
	22	20:16:33,5	-19° 44' 10»	Cap	0,9842	1950	+11:30	24,7°	05:42	07:26	12:06	16:46	18:30	23,5°	05:34	07:21	11:57	16:34	18:20
	23	20:20:46,0	-19° 30' 22»	Cap	0,9843	1950	+11:46	24,9°	05:41	07:25	12:06	16:47	18:31	23,7°	05:34	07:20	11:57	16:35	18:21
	24	20:24:57,7	-19° 16' 12»	Cap	0,9844	1950	+12:01	25,2°	05:41	07:24	12:06	16:49	18:32	24,0°	05:33	07:19	11:57	16:36	18:22
	25	20:29:8,6	-19° 1' 40»	Cap	0,9845	1949	+12:15	25,4°	05:40	07:23	12:06	16:50	18:33	24,2°	05:32	07:18	11:58	16:38	18:24
	26	20:33:18,8	-18° 46' 48»	Cap	0,9846	1949	+12:29	25,7°	05:39	07:22	12:07	16:52	18:35	24,5°	05:31	07:17	11:58	16:39	18:25
	27	20:37:28,2	-18° 31' 35»	Cap	0,9848	1949	+12:42	25,9°	05:38	07:21	12:07	16:53	18:36	24,7°	05:30	07:16	11:58	16:41	18:26
	28	20:41:36,8	-18° 16' 1»	Cap	0,9849	1949	+12:54	26,2°	05:37	07:20	12:07	16:55	18:37	25,0°	05:30	07:14	11:58	16:42	18:27
	29	20:45:44,6	-18° 0' 8»	Cap	0,9850	1948	+13:05	26,4°	05:37	07:19	12:07	16:56	18:38	25,2°	05:29	07:13	11:58	16:44	18:29
	30	20:49:51,6	-17° 43' 56»	Cap	0,9851	1948	+13:15	26,7°	05:36	07:18	12:07	16:57	18:40	25,5°	05:28	07:12	11:59	16:45	18:30
	31	20:53:57,8	-17° 27' 25»	Cap	0,9853	1948	+13:24	27,0°	05:35	07:17	12:07	16:59	18:41	25,8°	05:27	07:11	11:59	16:47	18:31
FÉVRIER	01	20:58:3,1	-17° 10' 35»	Cap	0,9854	1948	+13:33	27,3°	05:34	07:15	12:08	17:00	18:42	26,1°	05:26	07:10	11:59	16:49	18:33
	02	21:2:7,7	-16° 53' 27»	Cap	0,9856	1947	+13:41	27,6°	05:33	07:14	12:08	17:02	18:43	26,4°	05:25	07:08	11:59	16:50	18:34
	03	21:6:11,4	-16° 36' 1»	Cap	0,9857	1947	+13:48	27,9°	05:32	07:13	12:08	17:03	18:45	26,7°	05:24	07:07	11:59	16:52	18:35
	04	21:10:14,2	-16° 18' 18»	Cap	0,9858	1947	+13:54	28,2°	05:31	07:12	12:08	17:05	18:46	26,9°	05:22	07:06	11:59	16:53	18:37
	05	21:14:16,3	-16° 0' 18»	Cap	0,9860	1947	+13:59	28,5°	05:30	07:10	12:08	17:06	18:47	27,3°	05:21	07:04	11:59	16:55	18:38
	06	21:18:17,5	-15° 42' 2»	Cap	0,9861	1946	+14:04	28,8°	05:28	07:09	12:08	17:08	18:48	27,6°	05:20	07:03	11:59	16:56	18:39
	07	21:22:17,9	-15° 23' 30»	Cap	0,9863	1946	+14:08	29,1°	05:27	07:08	12:08	17:09	18:50	27,9°	05:19	07:02	11:59	16:58	18:41
	08	21:26:17,5	-15° 4' 42»	Cap	0,9865	1946	+14:11	29,4°	05:26	07:06	12:08	17:11	18:51	28,2°	05:18	07:00	11:59	16:59	18:42
	09	21:30:16,3	-14° 45' 39»	Cap	0,9866	1945	+14:13	29,7°	05:25	07:05	12:08	17:12	18:52	28,5°	05:16	06:59	11:59	17:01	18:43
	10	21:34:14,3	-14° 26' 21»	Cap	0,9868	1945	+14:14	30,0°	05:24	07:03	12:08	17:14	18:54	28,8°	05:15	06:57	11:59	17:02	18:45
	11	21:38:11,5	-14° 6' 48»	Cap	0,9870	1945	+14:15	30,3°	05:22	07:02	12:08	17:15	18:55	29,1°	05:14	06:56	11:59	17:04	18:46
	12	21:42:7,9	-13° 47' 2»	Cap	0,9872	1944	+14:15	30,7°	05:21	07:01	12:08	17:17	18:56	29,5°	05:12	06:54	11:59	17:05	18:47
	13	21:46:3,5	-13° 27' 2»	Cap	0,9873	1944	+14:14	31,0°	05:20	06:59	12:08	17:18	18:58	29,8°	05:11	06:53	11:59	17:07	18:49
	14	21:49:58,4	-13° 6' 49»	Cap	0,9875	1944	+14:12	31,4°	05:18	06:58	12:08	17:19	18:59	30,1°	05:09	06:51	11:59	17:08	18:50
	15	21:53:52,6	-12° 46' 23»	Cap	0,9877	1943	+14:09	31,7°	05:17	06:56	12:08	17:21	19:00	30,5°	05:08	06:49	11:59	17:10	18:52
	16	21:57:46,0	-12° 25' 44»	Cap	0,9879	1943	+14:06	32,0°	05:15	06:54	12:08	17:22	19:02	30,8°	05:06	06:48	11:59	17:11	18:53
	17	22:1:38,7	-12° 4' 54»	Aqr	0,9881	1942	+14:02	32,4°	05:14	06:53	12:08	17:24	19:03	31,2°	05:05	06:46	11:59	17:13	18:54
	18	22:5:30,7	-11° 43' 52»	Aqr	0,9883	1942	+13:58	32,7°	05:12	06:51	12:08	17:25	19:04	31,5°	05:03	06:44	11:59	17:14	18:56
	19	22:9:22,0	-11° 22' 39»	Aqr	0,9885	1941	+13:52	33,1°	05:11	06:50	12:08	17:27	19:06	31,9°	05:02	06:43	11:59	17:16	18:57
	20	22:13:12,7	-11° 1' 15»	Aqr	0,9888	1941	+13:46	33,4°	05:09	06:48	12:08	17:28	19:07	32,2°	05:00	06:41	11:59	17:17	18:58
	21	22:17:2,7	-10° 39' 41»	Aqr	0,9890	1941	+13:40	33,8°	05:08	06:46	12:08	17:30	19:08	32,6°	04:59	06:39	11:59	17:19	18:59
	22	22:20:52,1	-10° 17' 57»	Aqr	0,9892	1940	+13:32	34,2°	05:06	06:45	12:07	17:31	19:10	33,0°	04:57	06:			

La Lune en janvier et février

Date	Données générales					Montréal (73° 30' O, 45° 36' N)										Québec (71° 18" O, 46° 48' N)									
	Cons.	Dist. Φ km	Âge j.h.min	Mag. m _y	Ill. %	$\alpha_{2000.0}$ topocentr.	$\delta_{2000.00}$ topocentr.	Diam. "	Élong. °	Sépar. °	Haut. max.	Lever h.min	Passage h.min	Couch. h.min	$\alpha_{2000.0}$ topocentr.	$\delta_{2000.00}$ topocentr.	Diam. "	Élong. °	Sépar. °	Haut. max.	Lever h.min	Passage h.min	Couch. h.min		
JANVIER	01	Sgr	363 059	29:04:38	-8,35	0,2	18:28:50,7	-19° 16' 43"	1975	3,7° O	5,4"	24,7°	07:19	12:11	17:07	18:28:57,1	-19° 17' 53"	1975	3,7° O	5,4"	23,5°	07:14	12:02	16:54	
	02	Sgr	362 570	00:17:46	-8,65	1,0	19:31:44,2	-17° 15' 11"	1977	10,4° E	11,3"	26,7°	08:08	13:12	18:23	19:31:51,4	-17° 16' 13"	1978	10,4° E	11,3"	25,5°	08:02	13:03	18:11	
	03	Cap	363 706	01:17:46	-9,27	4,6	20:32:43,3	-14° 05' 16"	1971	24,4° E	24,8"	29,8°	08:50	14:11	19:40	20:32:50,9	-14° 06' 10"	1971	24,5° E	24,9"	28,6°	08:43	14:01	19:28	
	04	Cap	366 288	02:17:46	-9,82	10,9	21:31:04,9	-10° 05' 17"	1957	38,3° E	38,5"	33,7°	09:26	15:06	20:55	21:31:12,3	-10° 06' 06"	1957	38,3° E	38,5"	32,6°	09:19	14:57	20:45	
	05	Aqr	369 988	03:17:46	-10,28	19,2	22:26:45,3	-05° 35' 58"	1938	51,8° E	51,9"	38,2°	09:59	15:58	22:08	22:26:52,2	-05° 36' 46"	1937	51,8° E	51,9"	37,0°	09:50	15:49	21:58	
	06	Psc	374 396	04:17:46	-10,67	28,9	23:20:08,9	-00° 56' 47"	1915	64,9° E	64,9"	42,7°	10:29	16:48	23:18	23:20:15,0	-00° 57' 37"	1914	64,9° E	64,9"	41,6°	10:20	16:39	23:09	
	07	Psc	379 091	05:17:46	-10,99	39,3	00:11:53,7	+03° 35' 52"	1891	77,5° E	77,6"	47,2°	10:59	17:37		00:11:58,8	+03° 34' 57"	1891	77,6° E	77,6"	46,0°	10:49	17:28		
	08	Psc	383 704	06:17:46	-11,26	50,0	01:24:0,6	+07° 48' 52"	1868	89,8° E	89,8"	51,2°	11:29	18:25	00:25	01:02:44,5	+07° 47' 51"	1868	89,8° E	89,8"	50,1°	11:18	18:16	00:18	
	09	Ari	387 949	07:17:46	-11,49	60,3	01:53:05,6	+11° 31' 48"	1848	101,7° E	101,7"	54,8°	12:02	19:13	01:30	01:53:08,3	+11° 30' 41"	1847	101,7° E	101,7"	53,6°	11:50	19:04	01:23	
	10	Ari	391 639	08:17:46	-11,69	69,9	02:43:35,4	+14° 36' 23"	1831	113,3° E	113,3"	57,7°	12:37	20:01	02:33	02:43:36,7	+14° 35' 10"	1830	113,3° E	113,3"	56,5°	12:25	19:52	02:26	
	11	Tau	394 684	09:17:46	-11,87	78,5	03:34:23,9	+16° 55' 58"	1817	124,7° E	124,7"	59,8°	13:16	20:50	03:32	03:34:23,8	+16° 54' 42"	1816	124,7° E	124,7"	58,7°	13:03	20:41	03:26	
	12	Tau	397 067	10:17:46	-12,03	85,9	04:25:31,5	+18° 25' 37"	1806	135,9° E	135,8"	61,1°	13:59	21:38	04:27	04:25:29,9	+18° 24' 20"	1805	135,9° E	135,8"	60,0°	13:47	21:29	04:22	
	13	Tau	398 825	11:17:46	-12,18	91,9	05:16:45,4	+19° 02' 16"	1798	147,0° E	146,8"	61,6°	14:48	22:26	05:17	05:16:42,4	+19° 01' 01"	1797	147,0° E	146,8"	60,5°	14:35	22:17	05:12	
	14	Ori	400 024	12:17:46	-12,33	96,3	06:7:44,5	+18° 45' 16"	1792	158,1° E	157,6"	61,3°	15:40	23:14	06:03	06:07:40,3	+18° 44' 05"	1792	158,1° E	157,6"	60,2°	15:27	23:05	05:57	
	15	Ge	400 729	13:17:46	-12,46	98,9	06:58:05,4	+17° 36' 26"	1789	169,1° E	168,0"	60,2°	16:35		06:43	06:58:00,2	+17° 35' 21"	1789	169,1° E	168,0"	59,1°	16:23	23:51	06:37	
	16	Ge	400 988	14:17:46	-12,55	99,8	07:47:29,6	+15° 40' 02"	1788	179,9° O	174,6"	60,0°	17:33	00:00	07:18	07:47:23,6	+15° 39' 02"	1788	179,9° O	174,6"	58,8°	17:21		07:12	
	17	Cnc	400 816	15:17:46	-12,46	98,8	08:35:48,2	+13° 02' 11"	1789	168,8° O	167,6"	57,4°	18:31	00:45	07:50	08:35:41,7	+13° 01' 17"	1789	168,9° O	167,6"	56,2°	18:20	00:36	07:43	
	18	Leo	400 192	16:17:46	-12,32	96,1	09:23:04,7	+09° 50' 21"	1792	157,8° O	157,2°	54,2°	19:31	01:29	08:19	09:22:57,9	+09° 49' 31"	1791	157,8° O	157,2°	53,0°	19:20	01:20	08:11	
	19	Sex	399 065	17:17:46	-12,18	91,7	10:09:34,3	+06° 12' 35"	1797	146,7° O	146,4"	50,5°	20:31	02:13	08:46	10:09:27,5	+06° 11' 47"	1797	146,7° O	146,4"	49,3°	20:21	02:04	08:38	
	20	Leo	397 365	18:17:46	-12,03	85,7	10:55:42,5	+02° 17' 15"	1804	135,5° O	135,4"	46,6°	21:32	02:56	09:12	10:55:35,9	+02° 16' 28"	1804	135,6° O	135,4"	45,4°	21:23	02:47	09:03	
	21	Vir	395 024	19:17:46	-11,87	78,2	11:42:02,8	-01° 47' 07"	1815	124,3° O	124,2°	42,5°	22:34	03:39	09:38	11:41:56,6	-01° 47' 57"	1815	124,3° O	124,2°	41,3°	22:26	03:30	09:28	
	22	Vir	392 004	20:17:46	-11,69	69,5	12:29:14,4	-05° 51' 35"	1829	112,9° O	112,8°	38,4°	23:38	04:24	10:05	12:29:08,7	-05° 52' 29"	1829	112,9° O	112,9°	37,2°	23:30	04:15	09:55	
	23	Vir	388 318	21:17:46	-11,48	59,9	13:17:59,2	-09° 46' 25"	1846	101,2° O	101,2°	34,5°		05:10	10:35	13:17:54,2	-09° 47' 26"	1847	101,2° O	101,2°	33,3°		05:01	10:24	
	24	Vir	384 060	22:17:46	-11,25	49,5	14:08:58,0	-13° 20' 32"	1867	89,3° O	89,3°	30,9°	00:43	05:59	11:09	14:08:54,1	-13° 21' 41"	1867	89,3° O	89,3°	29,7°	00:37	05:50	10:57	
	25	Lib	379 417	23:17:46	-10,98	38,9	15:02:43,9	-16° 21' 08"	1890	77,0° O	77,0°	27,9°	01:50	06:52	11:49	15:02:41,3	-16° 22' 25"	1890	77,0° O	77,0°	26,7°	01:44	06:43	11:37	
	26	Lib	374 677	24:17:46	-10,65	28,5	15:59:32,5	-18° 33' 58"	1914	64,4° O	64,4°	25,7°	02:56	07:48	12:37	15:59:31,5	-18° 35' 20"	1914	64,4° O	64,4°	24,5°	02:51	07:39	12:24	
	27	Oph	370 213	25:17:46	-10,26	18,8	16:59:10,6	-19° 44' 44"	1937	51,3° O	51,3°	24,5°	04:01	08:47	13:33	16:59:11,5	-19° 46' 09"	1937	51,3° O	51,3°	23,3°	03:56	08:38	13:20	
	28	Sgr	366 447	26:17:46	-9,79	10,6	18:00:50,9	-19° 41' 59"	1956	37,8° O	37,9°	24,5°	05:00	09:48	14:39	18:00:53,7	-19° 43' 23"	1957	37,8° O	37,9°	23,3°	04:55	09:39	14:26	
	29	Sgr	363 792	27:17:46	-9,24	4,5	19:03:18,3	-18° 20' 39"	1971	24,0° O	24,3°	25,8°	05:53	10:50	15:52	19:03:22,8	-18° 21' 57"	1971	23,9° O	24,3°	24,6°	05:48	10:41	15:39	
	30	Sgr	362 581	28:17:46	-8,62	0,9	20:05:11,0	-15° 44' 39"	1977	9,9° O	10,9°	28,3°	06:39	11:50	17:09	20:05:16,8	-15° 45' 49"	1978	9,9° O	10,9°	27,1°	06:33	11:41	16:57	
	31	Aqr	362 993	00:7:21	-8,38	0,3	21:05:24,9	-12° 06' 52"	1975	4,2° E	6,0°	31,9°	07:20	12:49	18:27	21:05:31,7	-12° 07' 53"	1975	4,2° E	6,0°	30,7°	07:12	12:39	18:16	
FÉVRIER	01	Aqr	365 016	01:7:21	-8,98	2,6	22:03:28,2	-07° 46' 21"	1964	18,1° E	18,5°	36,2°	07:55	13:44	19:43	22:03:35,4	-07° 47' 16"	1964	18,1° E	18,5°	35,0°	07:47	13:35	19:33	
	02	Psc	368 442	02:7:21	-9,54	7,6	22:59:20,1	-03° 04' 22"	1946	31,8° E	31,9°	40,8°	08:28	14:37	20:57	22:59:27,4	-03° 05' 14"	1946	31,8° E	31,9°	39,6°	08:19	14:28	20:48	
	03	Psc	372 912	03:7:21	-10,02	14,8	23:53:21,3	+01° 39' 01"	1923	45,1° E	45,1°	45,4°	08:59	15:29	22:08	23:53:28,3	+01° 38' 09"	1922	45,1° E	45,1°	44,2°	08:49	15:19	22:00	
	04	Psc	377 981	04:7:21	-10,42	23,5	00:46:01,8	+06° 06' 55"	1897	57,9° E	57,9°	49,8°	09:30	16:19	23:17	00:46:08,3	+06° 06' 00"	1896	57,9° E	57,9°	48,6°	09:20	16:10	23:10	
	05	Psc	383 191	05:7:21	-10,76	33,2	01:37:52,6	+10° 06' 09"	1871	70,2° E	70,2°	53,6°	10:03	17:08		01:37:58,2	+10° 05' 09"	1871	70,3° E	70,3°	52,4°	09:52	16:59		
	06	Ari	388 136	06:7:21	-11,04	43,3	02:29:18,7	+13° 26' 57"	1847	82,2° E	82,2°	56,8°	10:38	17:57	00:22	02:29:23,4	+13° 25' 51"	1847	82,2° E	82,2°	55,6°	10:26	17:48	00:15	
	07	Ari	392 491	07:7:21	-11,29	53,5	03:20:36,5	+16° 02' 22"																	

Choque-toi pas... va jouer avec ! Une **molaire**, un **mou**



J'AIME BEAUCOUP IMAGINER toutes sortes de formes quand j'observe la Lune, et je m'amuse avec des jeux d'ombrages. C'est comme ça que j'ai repéré le trio que je vous propose aujourd'hui, que j'aime bien appeler les trois M — j'ose espérer que le conglomérat multinational du même nom ne me poursuivra pas !



par **Pierre
Tournay**

Afin de situer notre trio, nous avons besoin d'une Lune de 6 à 7 jours. Situez les cratères Platon et Archimedes : au milieu de ceux-ci se trouve notre région-cible. Elle contient notre molaire, notre marteau, et notre moustique. Voyons chacun d'entre eux séparément.

Notre molaire est le mont Piton. Celui-ci mesure 26 km de diamètre et 2,2 km de haut ; il est représenté sur la carte 12 de l'Atlas de la Lune d'Antonin Rükl. Le mont Piton est suffisamment haut pour voir la lumière du Soleil même quand cette montagne est dans l'ombre du terminateur ; dans ce cas, ce point blanc sur fond noir me fait penser à une étoile toute seule sur un tapis noir.

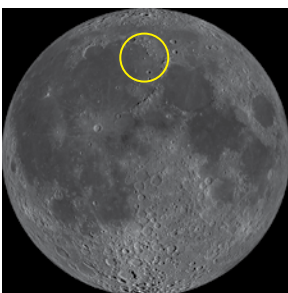
Le lendemain d'un tel phénomène (lorsque la Lune a 6 ou 7 jours, comme je disais), vous pourrez voir sa forme de molaire bien éclairée. Si vous n'arrivez pas à vous la figurer, j'espère que vous n'aurez pas une dent contre moi !

moustique, et un marteau

...et un astromobile lunaire en prime !



Un peu au nord de Piton et près de la vallée Alpine se trouve notre moustique (ou *maringouin*, comme on dit au Québec). Il est composé des deux petits cratères Platon K et Ka (6 km de diamètre chacun, carte 3 de l'atlas de Rükl). Observez ces deux cratères si près l'un de l'autre, et concentrez-vous sur la montagne qui les sépare. J'y vois bien deux yeux et le dard d'un maringouin. Concentrez-vous sur les petits impacts tout près et essayez de percevoir une toute petite chaîne de quatre mini-cratères qui se touchent et un peu plus haut à gauche, trois cratères qui me font penser à l'astromobile (*rover*) lunaire. Les deux plus gros cratères sont les roues. Je sais, je sais : je suis fou ! Mais tentez l'observation par vous-mêmes : le voir, c'est le croire ! Si vous redescendez sous notre molaire, vous verrez une formation qui n'a pas de nom officiel, et qui ressemble étrangement à un marteau et un clou. Amusez-vous à grossir pour voir plus de détails fins, et laissez courir votre imagination...



Visibilité : 6 à 7 jours après la nouvelle Lune
Dates : 6–7–8 janvier, 5–6–7 février 2014

1^{er} janvier 06 h 14 HNE
30 janvier 16 h 38 HNE

7 janvier 22 h 39 HNE
6 février 14 h 22 HNE

15 janvier 23 h 52 HNE
14 février 18 h 53 HNE

24 janvier 00 h 20 HNE
22 février 12 h 15 HNE

Source : http://aa.usno.navy.mil/cgi-bin/aa_moonphases.pl?year=2014

Bonnes observations !

AQ

La lumière cachée

première
partie

LA LUMIÈRE QUI NOUS PARVIENT des objets du ciel s'exprime en plusieurs domaines. Nous avons l'habitude de voir le monde comme nos sens nous le permettent, soit en lumière visible avec nos yeux (~400 nm à plus de 700 nm dans les meilleurs cas). Mais les objets de notre monde produisent des rayonnements bien plus étalés que notre perception. Certains instruments et satellites permettent la détection de sources intenses de rayons gamma et de rayons X, des sources bien plus énergétiques que la lumière visible. Il y a plus près de notre perception des sources intenses en lumière ultraviolette, en proche infrarouge, et en infrarouge lointain. Même que certaines sources sont détectables dans des domaines d'ondes beaucoup plus longues, soit en submillimétrique, en microondes et en radio.

On peut comprendre que nos yeux seuls nous cachent beaucoup d'informations concernant la réalité de l'univers que l'on observe. Les propriétés physiques des objets célestes sont bien mieux observées de nos jours qu'à l'époque de Galilée, où l'observation était faite l'œil à l'oculaire et que l'interprétation des observations était souvent influencée directement par des croyances religieuses ou d'autres facteurs comme l'influence des partenaires d'observation !

En résumé, même avec tous nos détecteurs modernes, on estime que l'on ne détecte directement qu'environ 5 % de la masse de notre univers. On présume maintenant qu'il y a une grande partie de cet univers qui est probablement sous forme de matière sombre, non observable directement avec les détecteurs conventionnels. Cette matière sombre occuperait environ 25 % de la masse de l'univers selon des estimations récentes. Le reste de l'univers non détecté serait une énergie sombre hypothétique; celle-ci serait une force répulsive qui serait responsable de l'accélération de l'expansion de l'Univers. On estime que l'énergie sombre occupe environ 70 % de la masse énergétique de l'Univers.



par Gilbert
St-Onge

Revenons à notre sujet, la lumière cachée; il s'agit bien de lumière, donc elle est détectable ! Commençons en résumant certaines des grandes structures de l'Univers détectable tout près de nous.

Le **milieu interstellaire** a une densité caractéristique de l'ordre d'une particule par centimètre cube. À titre de comparaison, l'atmosphère terrestre a une densité moyenne typique de 10^{20} particules par centimètre cube.

Les **nuages moléculaires** sont des nuages géants et très froids (de 10 à 20 K), d'une densité moyenne de 100 à 1000 particules par centimètre cube. De grandes régions de formation d'étoiles comme dans le Taureau...

Les **nébuleuses obscures** sont dominées par de l'hydrogène moléculaire (H_2). Leur densité moyenne est de 100 à 300 molécules par centimètre cube. Ils sont très froids (7 à 15 K) et constitués principalement de gaz, de poussières et d'étoiles. La nébuleuse de la Tête de Cheval en est un exemple.

Les **nébuleuses par réflexion** sont principalement des poussières qui réfléchissent la lumière d'une ou de plusieurs étoiles voisines. Elles sont généralement bleues et elles ne sont pas assez chaudes pour causer l'ionisation des gaz de la nébuleuse. Les nébulosités résiduelles et bleues des Pléiades en sont un exemple.

Les **nébuleuses d'émission** sont des nébuleuses de gaz ionisé, généralement rouges; on peut penser à la nébuleuse de la Rosette.

Évidemment, il y a aussi de très nombreuses étoiles qui émettent beaucoup de lumière dans notre environnement.

Dans quelles conditions la lumière d'objets célestes peut-elle être cachée à l'observateur ?

Certaines propriétés de la lumière et du milieu d'où elle est observée font qu'elle peut présenter des phénomènes optiques tels que la diffraction, la diffusion, la réflexion, la réfraction, des interférences, et des effets de lentille gravitationnelle^[1].

En astronomie on parle aussi d'absorption et d'émission de la lumière.

La **Figure 1** ci-dessous nous montre deux spectres de la région de l'hydrogène alpha à environ 656 nm. Dans la courbe du haut, une raie s'élève au dessus du signal à cet endroit ; c'est une *raie en émission*. Dans la courbe du bas, on a plutôt un creux au même endroit — il y manque de la lumière ; il s'agit plutôt d'une *raie en absorption*. Ces deux situations présentent deux cas où certains aspects de la lumière d'un objet peuvent être altérés avant d'atteindre l'observateur. Ces effets sont souvent imperceptibles par des observations conventionnelles au CCD.

En plus d'effets cachés détectables par d'autres moyens que l'imagerie, d'autres conditions limitent nos détecteurs d'objets du ciel. Une des plus importantes est la simple luminosité de ces objets : certains sont trop faibles (magnitude trop élevée^[2]) pour être détectés par nos instruments optiques. Parfois, certains objets sont plus lumineux dans des domaines que nous ne pouvons pas facilement détecter, comme l'infrarouge ou le radio par

exemple ; nos détecteurs CCD ne sont pas sensibles dans ces domaines. Il y a aussi des situations où les étoiles d'une région sont assombries par la présence de nébuleuses obscures, comme dans le cas de la superbe région de la Tête de Cheval dans Orion.

L'image 1 (ci-dessous, par Yves Tremblay) nous présente la région de la Tête de Cheval (Barnard 33) telle que l'on a l'habitude de la voir, soit en lumière visible (RGB), rehaussée du filtre hydrogène alpha (Ha). On voit bien la silhouette sombre qui a la forme d'une tête de cheval ! On remarque que cette région est très sombre et qu'on n'y détecte pas d'étoile. On constate aussi que toute l'image sous cette région est plus sombre et que l'on n'y voit pas beaucoup d'étoiles. On peut donc présumer qu'il devrait y avoir plus d'étoiles de faible luminosité dans cette grande région en se basant sur ce que l'on détecte dans la section du haut de l'image !

On peut donc présumer que soit il n'y a simplement pas beaucoup d'étoiles sur le ciel dans le bas de l'image ni aucune nébulosité ; ou que les étoiles sont derrière, assombries et même cachées par des matériaux non détectés (non lumineux) au détecteur CCD utilisé pour cette image.

L'image 2 (page 25, en bas à droite), faite au Télescope spatial Hubble^[3], nous montre la Tête de Cheval en infrarouge et nous révèle plusieurs structures spectaculaires de la région sombre observée sur l'image précédente. En ce domaine infrarouge, la nébuleuse obscure (Barnard 33) devient lumineuse et la nébuleuse en émission rouge (IC 434) dans le haut sur l'image précédente devient sombre et transparente ! On peut donc conclure qu'une grande nébuleuse obscurcit la lumière des étoiles sous la région de la Tête de Cheval sur l'image 1.

[1] Wikipédia : *La lumière*. http://fr.wikipedia.org/wiki/Lumi%C3%A8re#Ph.C3.A9nom.C3.A8nes_optiques

[2] Rappelons que plus la magnitude est élevée, plus l'objet est faible ; à l'inverse, plus elle est basse, plus l'objet est brillant. Le Soleil a par exemple une magnitude de -26, tandis que les étoiles les plus faibles à l'œil nu ont une magnitude de 6.

[3] Une image infrarouge de Barnard 33 au HST est disponible en très haute résolution au <http://apod.nasa.gov/apod/ap130422.html>



Ci-dessous, à gauche : Tête de Cheval (Barnard 33) par Yves Tremblay, télescope ATRC8 200 mm (8") f/8, caméra QHY9 mono (KAF8300) avec filtres Baader H α , R, G et B. Prise le 9 février 2013 à Vaudreuil (Québec) <http://myastrophoto.com/>

Ci-dessous, à droite : Tête de Cheval (Barnard 33) en proche infrarouge par le Télescope spatial Hubble et le télescope VISTA (au sol). Composition et traitement par Robert Gendler ; image utilisée avec sa permission. Données d'image : ESO, VISTA, HLA, Hubble Heritage Team.



Concluons notre petite expérience en utilisant un nuage moléculaire bien connu, soit Barnard 68, situé dans la constellation d'Ophiuchus, à environ 500 années-lumière. Il s'agit d'un nuage sombre assez compact (environ ½ année-lumière) qui cache la lumière des sources derrière lui en domaine visible.

La séquence d'images du nuage sombre Barnard 68 produite par l'ESO, à l'image 3 (ci-dessous), met en évidence la profondeur optique qui s'améliore au fur et à mesure que la longueur d'onde de transmission des filtres utilisés augmente. L'image du haut à gauche est en bleu à 440 nm; la suivante est en vert à 550 nm; celle de droite en haut est en filtre « I » proche infrarouge à 900 nm. Puis les images du bas sont en proche infrarouge : à droite en bande « J » à 1,25 µm; au centre en bande « H » à 1,65 µm; et à gauche en bande « Ks » à 2,16 µm.

Pour les observations de B 68 de l'image 3, on peut donc conclure que plus la longueur d'onde détectée est grande, plus le nuage sombre devient transparent, et plusieurs étoiles qui sont soit enfouies dans le nuage sombre ou derrière celui-ci deviennent alors détectables à travers la grande structure sombre et opaque telle que détectée en lumière visible. Le nuage sombre est presque totalement disparu à 2,16 µm.

Puis pour terminer cette première partie, je vous ramène à l'article «Filtres interférentiels pour nébuleuses planétaires»^[4]. Dans celui-ci, on a fait la démonstration qu'à l'inverse de nébuleuses obscures telles Barnard 33 (la Tête de Cheval), dont la lumière est très restreinte en visible et bien détectable en infrarouge, les nébuleuses planétaires telles Messier 27 émettent beaucoup de lumière en visible, principalement dans des domaines particuliers tels l'oxygène ionisé [OIII] à environ

500 nm et l'hydrogène alpha en lumière plus rouge. Puis, comme certaines nébuleuses obscures telles B 68, celles-ci peuvent devenir presque indétectables en proche infrarouge, et même transparentes !

Bonnes observations !

Références et Suggestions de lecture

Wikipédia : Énergie sombre et matière sombre (noire)
http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_sombre

Wikipédia : La lumière · http://fr.wikipedia.org/wiki/Lumi%C3%A8re#Ph.C3.A9nom.C3.A8nes_optiques

Site Web d'Yves Tremblay, page sur la nébuleuse de la Tête de Cheval : http://myastrophoto.com/_ds_objects/ic434.htm

Images astronomiques du jour (APOD) de la Tête de Cheval, 22 avril 2013 <http://apod.nasa.gov/apod/ap130422.html> et 3 mai 2013 <http://apod.nasa.gov/apod/ap130503.html>

Wikipédia : Horsehead Nebula · http://en.wikipedia.org/wiki/Horsehead_Nebula

An extra-terrestrial equine: Hubble reveals Horsehead Nebula in unprecedented detail · <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2311763/An-incredible-neigh-bula-Hubble-reveals-Horsehead-Nebula-unprecedented-detail.html>

http://webbtelescope.org/webb_telescope/science_on_the_edge/infrared.php

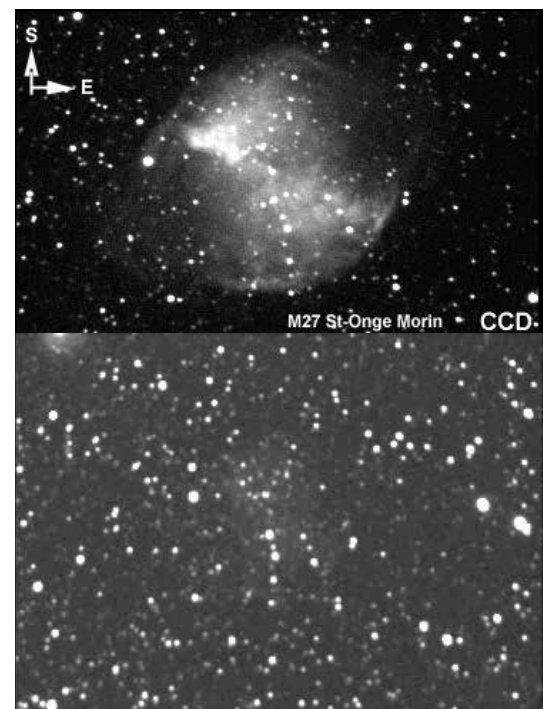
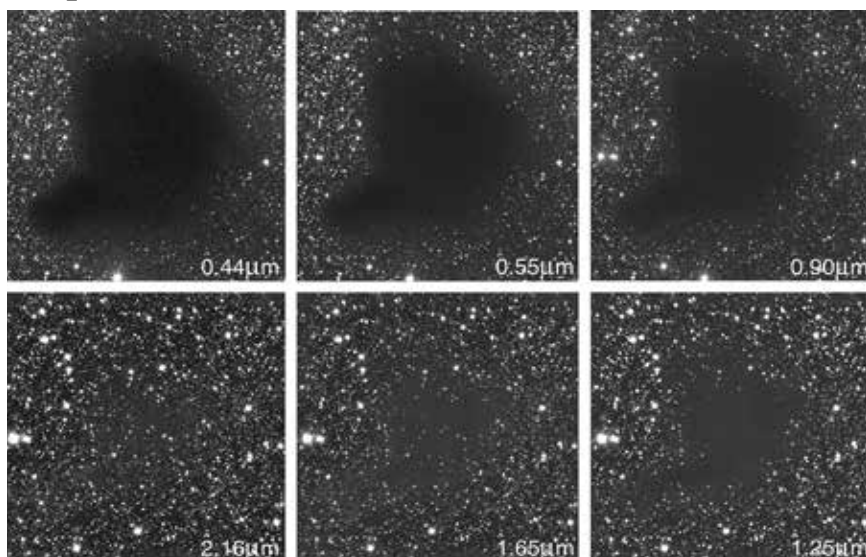
Wikipédia : Barnard 68 · http://en.wikipedia.org/wiki/Barnard_68

(ESO) European Southern Observatory. *The Dark Cloud B68 at Different Wavelengths.* <http://www.eso.org/public/images/eso9934b/>

AQ

Le nuage sombre Barnard 68 en différentes longueurs d'onde, par l'European Southern Observatory, (ESO). Source : <http://www.eso.org/public/images/eso9934b/>

Barnard 68 est situé à
 $\alpha = 17^{\text{h}} 22^{\text{m}} 38,2^{\text{s}}$,
 $\delta = -23^{\circ} 49' 34''$
http://en.wikipedia.org/wiki/Barnard_68



Messier 27, en haut en lumière visible, comme on la voit d'habitude; en bas, telle que détectée en filtre « i » proche infrarouge : elle y est presque transparente !

Astronomie *Québec*

**est toujours à la
recherche d'articles...**

*...envoyez-les à info@astronomie-quebec.com
dès maintenant pour publication
dans la prochaine édition*





Ci-dessus : Une vue plus complète de l'image de couverture, montrant la qualité du ciel beauceron. La Voie lactée est visible à gauche. Alexandre Dumas a entièrement bâti l'observatoire *Horizon des frontières* seul ou avec l'aide d'amis — aucun constructeur ne fut embauché. La plupart des arbres ayant servi pour la construction en bois rond ont même été préparés par lui ! Valérie avait apporté des jumelles et selon Alexandre, « ce fut le meilleur instrument pour observer la comète » C/2011 W3 (Lovejoy).

Ci-dessous : Panorama pris vers 4 h 50 le matin du 8 décembre 2013 (peu après la photo ci-dessus) par Alexandre Dumas à l'observatoire *Horizon des frontières* de Linière, en Beauce (Québec). La lueur triangulaire du côté droit de l'image est la lumière zodiacale. L'aurore astronomique commençait ce matin-là vers 5 h 35. Selon Alexandre, il y avait cette nuit-là « beaucoup d'étoiles filantes environ une au deux minutes. Assez brillantes pour les voir depuis la salle chauffée... »





Copyright : Télescope Expert Tunisie

Patrick ANTOINE a capturé ces images lunaires à haute résolution à l'observatoire Tanit de Djerba (sud de la Tunisie) le 12 décembre 2012 entre 18 h 00 et 19 h 00 TU.

Télescope Schmidt-Cassegrain 200 mm (8") $f/15$, caméra Zwo Optical ASI120MM avec filtres. Film AVI de 20 s contenant 2000 images environ à plus de 95 images par seconde. Acquisition : Sharpcap. Traitement : Registax 6 seulement.

Ci-dessus : Archimède ; *ci-dessous* : Clavius.



Copyright : Télescope Expert Tunisie



Copyright : Télescope Expert Tunisie

Patrick ANTOINE a capturé ces images lunaires à haute résolution à l'observatoire Tanit de Djerba (sud de la Tunisie) le 12 décembre 2012 entre 18 h 00 et 19 h 00 TU.

Télescope Schmidt-Cassegrain 200 mm (8") $f/15$, caméra Zwo Optical ASI120MM avec filtres. Film AVI de 20 s contenant 2000 images environ à plus de 95 images par seconde. Acquisition : Sharpcap. Traitement : Registax 6 seulement.

Ci-dessus : Copernic et Eratosthène; *ci-dessous* : Platon et la vallée des Alpes.



Copyright : Télescope Expert Tunisie