

Astronomie Québec

Vol. 3 • No. 1 • Mai/juin 2014



Un retour aux bases

Astronomie-Québec est commandité par Canadian Telescopes*

Importance d'une muse

Depuis le temps que la gent masculine demandait à voir une photo de ma muse, c'est maintenant chose faite : elle est même sur la couverture ! Certains d'entre vous ont eu le privilège de la rencontrer, quelques-uns même la chance de manger des pâtisseries qu'elle a faites... mais pour les autres, qui étiez dans l'obscurité, voilà ! vous l'êtes maintenant moins...

Ma muse est Erin, ma conjointe. Elle revoit avec moi chaque édition d'*Astronomie-Québec* avant la publication, et elle me fait certaines suggestions sur l'apparence, entre autres. Si certaines pages sont si belles, c'est grâce à ses idées toujours excellentes. Comme elle le dit : « Je suggère, tu joues avec la souris et le clavier ! »

Quand je cherche un thème pour le magazine, elle m'en suggère. Quand j'ignore quoi écrire dans cet éditorial, elle me suggère des sujets. Comme aujourd'hui. Elle a suggéré de parler de l'abondance des exoplanètes. J'ai poursuivi en disant que je pourrais mentionner Kepler 186f, dont la découverte a récemment été annoncée. Kepler 186f a une taille semblable à celle de la Terre et orbite à une distance de son étoile où la température devrait permettre la présence d'eau liquide. Ce pourrait donc être, selon les médias, une « seconde Terre » ; terme à prendre avec un grain de sel, toutefois, puisque l'on ignore la composition de surface ou la composition atmosphérique de cet astre. Est-ce une autre Vénus ? ou un monde de glace ? une boule purement ferreuse ? À près de 500 années-lumière, c'est un peu loin pour aller vérifier...

Erin a aussi suggéré que je vous dise comment je maintiens mon engouement pour l'astronomie alors que l'on traverse un hiver rigoureux — au Québec, ce fut l'hiver le plus froid en 20 ans — ou un printemps pluvieux et nuageux. Grande question existentielle, en effet ! J'ai le bonheur de ne pas aimer que l'astronomie d'observation, et j'ai donc passé l'hiver à fureter sur Internet à la recherche de copies de documents anciens, de catalogues divers, etc. Je vous prépare une numéro hors-série sur l'histoire de la découverte du ciel profond, et j'en ai fait une conférence (qui ne fait que résumer bien sommairement le document). Quand la couverture nuageuse empêche d'observer, j'ouvre la couverture d'un livre !

Parmi les autres suggestions de ma douce, il y avait quelle découverte astronomique j'aimerais voir annoncée (une supernova rapprochée, comme par exemple Bételgeuse ou Antarès ; du côté de la physique, l'invention du *warp drive* qui permettrait de replier l'espace-temps et d'aller plus vite que la lumière), avec quelle personnalité astronomique j'aimerais réaliser une entrevue (Neil DeGrasse Tyson, l'animateur de l'excellente série documentaire *Cosmos: A Spacetime Odyssey*), quelque chose de personnel à mon sujet (j'aime beaucoup la musique de Pink Floyd), et quelques autres sujets disparates.

Je crois que le texte ci-dessus vous explique assez bien l'importance d'une muse. Sans la mienne, *Astronomie-Québec* serait bien différent, peut-être même moins bon.

J'arrive en fin de page, mais je n'ai toujours pas trouvé quoi écrire dans cette colonne aujourd'hui... Tant pis ! Ce sera pour la prochaine édition, en juillet/aout !

Bonne lecture et bonnes observations !



Pierre Paquette
Éditeur



Notre équipe

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	Denis Goyette Gaetan Cormier Mario Tessier

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)

Un magazine nommé *Astronomie-Québec* fut publié de 1991 à 2001 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

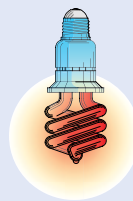
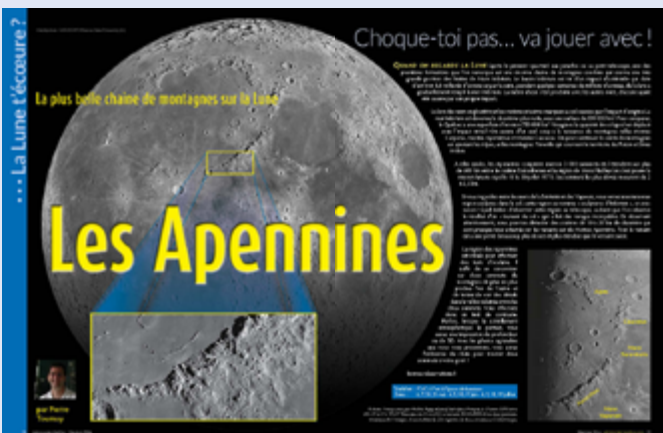
Session typique d'observation astronomique dans la cour arrière d'une résidence de banlieue.

Photo prise par Pierre Paquette, avec remerciements à Erin Pecknold.



Table des matières

- 4 *Beauté du ciel*
Les attrait du ciel
- 12 *Spécial deux pour une*
Mizar/Alcor et la Grande Ourse
- 14 *Les capricieuses du ciel*
Prendre le pouls des étoiles
- 18 *Littérature*
Poésie astronomique québécoise
- 24 *Histoire de l'astronomie*
Stonehenge était-il vraiment un observatoire ?
- 28 *De près ou de loin*
475 000 Terres dans la Galaxie
- 32 *Le ciel nous tombe sur la tête !*
Météorites 101
- 34 *Sous le soleil*
Colère solaire
- 38 *Testé sur des astronomes amateurs*
Cometron 114AZ
- 40 *Recherche*
La lumière cachée, troisième partie
- 46 *La Lune t'écoëure ?*
Les Apennines



Saviez-vous que...

Astronomie-Québec est conçu comme un magazine pouvant être imprimé comme ceux que vous achetez en kiosque. Il est ainsi possible de visionner à l'écran deux pages à la fois ; c'est un simple réglage dans *Adobe Reader* ou *Acrobat Professional*, selon le logiciel que vous utilisez.

Aller dans *Affichage* -> *Affichage de page* -> *Deux pages* ou *Deux pages avec défilement*, ou en anglais *View* -> *Page Display* -> *Two Page View* ou *Two Page Scrolling*

Ci-contre, les deux pages de l'article de Pierre Tournay affichées côte-à-côte, montrant ce que vous pourriez manquer si vous n'affichez qu'une seule page à la fois.

Les **ATTRAITES** du **CIEL**

ÉTANT TOUT D'ABORD un chasseur d'aurores boréales, j'ai été habitué à lever les yeux tout haut vers le ciel pour y voir et y découvrir de magnifiques spectacles. Le Nunavik offre de grands spectacles dans le ciel, autant le jour que la nuit. Certes, les aurores boréales sont le premier phénomène à surveiller et à voir, mais la nature nous en réserve autant de grandioses et de surprenants. Le grand

froid du Nunavik contribue à l'amplifier et à le diversifier. Des milliers de cristaux de glace de toutes tailles et de toutes formes causeront une interaction avec la lumière du Soleil, de la Lune et autres sources de lumière, naturelles comme artificielles. Voici des phénomènes que vous avez peut-être déjà vus, communs ou rares. Je vous donne les informations sur ce que vous pouvez apercevoir là-haut avec vos yeux.



Photo: G. Boutin / D. Laflamme

par **Gilles
Boutin**



Halo solaires

Le plus commun des halos de glace est un anneau lumineux tout autour du soleil. Le cercle lumineux paraît blanc et pâle, parfois teinté de rouge à l'intérieur et plus bleuté à l'extérieur, tandis que tout son intérieur sera foncé. Il y aura un halo circulaire de 22° , mais aussi un halo de 46° , moins fréquent et moins lumineux. C'est le résultat de la réflexion de la lumière par des millions de cristaux de glace dans notre atmosphère terrestre, qui entourent le Soleil du point de vue de l'observateur. Ci-dessus, une photo que j'ai prises à Ivujivik.

Parhélie

Le parhélie est un phénomène atmosphérique qui crée des points lumineux dans le ciel, de chaque côté du soleil. Ils sont dus à la forme de cristaux de glace, qui fait dévier les rayons lumineux du soleil passant à travers eux. On les appelle aussi *sundogs* (« chiens du soleil »), et ils sont fréquents et bien visibles quand le soleil est bas, à son lever ou à son coucher. Ils sont à distance égale de chaque côté du soleil. Les couleurs sont le rouge sur le côté proche du soleil, puis s'étalent les couleurs orange, tirant sur le bleu vers l'extérieur. Parfois, les taches colorées sont si brillantes qu'on entend parler de « soleil fantôme » ou de « trois soleils ». J'ai pris la photo ci-contre au Parc des Pingualuit.





Piliers de soleil

Le pilier de soleil est le pilier de lumière le plus commun; il s'étend au-dessus d'un soleil très bas, au coucher ou au lever de celui-ci. Ceci est dû à la réflexion de la lumière à la surface de cristaux de glace de l'atmosphère terrestre. Parce que le soleil est bas, il est souvent de couleur rouge ou orangée, et le pilier résultant aura la même couleur. C'est à Iqviq que j'ai pris la photo ci-dessus.

Gloire

En relation avec le soleil, la gloire est un effet d'interférence qui produit un cercle vu par l'observateur sur un nuage ou un brouillard — ou parfois sur des surfaces comme de l'herbe. Il s'agit de déterminer la position du soleil et l'ombre de l'observateur. La gloire est un « arc-en-ciel » en forme de cercle coloré, qui se formera autour de l'ombre de la tête de l'observateur. Les anneaux seront délicatement colorés de bleu à l'intérieur et s'élargissant avec des couleurs verte, rouge et violette. Tout ceci sera visible si les nuages sont faits de gouttelettes d'eau uniformes.

On peut souvent observer les gloires en avion; c'est pendant un vol au-dessus de la baie d'Hudson que j'ai pris la photo ci-dessous.



Arcs de glace

D'autres reflets lumineux des plus intéressants s'ajoutent au halo solaire, mais ils sont aussi bien rares. L'arc circumzénithal apparaît lorsque le soleil est au-dessus de l'horizon. Au départ, il ressemble à un point brillant au zénith, puis il se transforme en arc-en-ciel coloré au fur et à mesure que le soleil descend. Il est situé au-dessus du grand halo solaire. Plus bas, au-dessus du petit halo solaire, d'autres arcs seront visibles : il s'agit de l'arc tangent et l'arc de Perry. J'ai pris la photo de droite à Salluit.

Halo lunaire

La lune peut aussi être à l'origine de halos, tout comme le soleil. Il faut presque une pleine lune pour que ce phénomène soit bien visible et assez distinct pour que ses couleurs puissent exciter les yeux. La lumière de la lune joue sur les nuages et les cristaux de glace pour produire des spectacles visuels. Le cercle du halo a toujours le même diamètre, quelle que soit sa position dans le ciel. Les halos se forment lorsque les particules de glace constituent un nuage ou un brouillard. Des nuages de type cirrus



et cirrostratus sont essentiels pour créer un voile continu. La photo ci-dessous fut prise à Ivujivik.



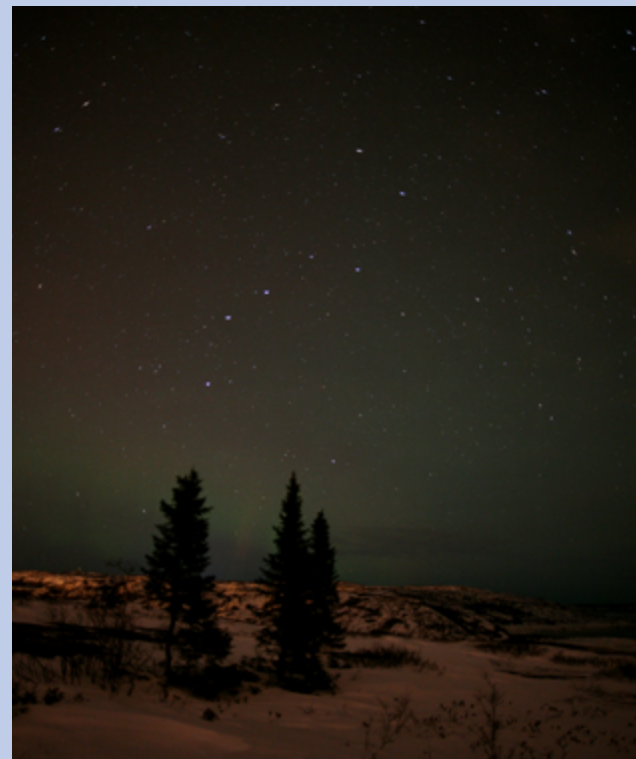


Pilier de lumière

Voici un phénomène visuel qui est dû au froid extrême et dans lequel la lumière est réfléchié à partir de cristaux de glace inclinés présents dans l'atmosphère. Ces piliers ressemblent à une colonne qui s'étend verticalement au-dessus de la source lumineuse. Ils sont étroits et très hauts, et sont alimentés par des lumières artificielles comme des lampadaires ou même des phares de véhicules. J'ai pris la photo ci-dessus à Ivujivik.

La Grande Ourse

La Grande Ourse est l'une des plus grandes constellations du ciel; elle contient le groupe d'étoiles que l'on appelle le Grand Chariot ou la Grande Casserole. C'est la plus connue de l'hémisphère nord, et elle est tout proche de l'Étoile polaire. Elle nous indique la direction des aurores boréales arrivant du nord absolu. On peut facilement tracer la Grande Ourse à partir de ses sept étoiles les plus brillantes. La photo ci-contre a été prise à Kuujuaq; l'Étoile polaire est juste en dehors du coin supérieur droit de l'image.





Orion

Orion est une constellation reconnaissable par la forme constituée par ses sept étoiles les plus brillantes, qui ressemble à un nœud papillon ou à un sablier selon sa position (lever/coucher ou au méridien sud).

Orion est facilement visible dans l'hémisphère nord et dans le cycle hivernal. C'est un chasseur légendaire qui se vantait de pouvoir tuer n'importe quel animal. La photo a été prise à Kuujuaq. Les personnes vivant aux latitudes plus faibles noteront à quel point Sirius, l'étoile brillante au-dessus du rocher à gauche, est près de l'horizon !

La Voie lactée

C'est l'un des plus grands spectacles du firmament que de scruter les myriades d'étoiles qui constituent la Voie lactée, une gigantesque barre laiteuse et irrégulière traversant la voute céleste. Elle est constituée d'un regroupement plus dense d'étoiles par rapport au fond de ciel. La photo a été prise à Kuujuaq et montre aussi une aurore boréale.





Vous pouvez admirer d'autres superbes images de notre collaborateur Gilles Boutin sur banditdenuit.com



Le blizzard

Le blizzard est un événement hivernal violent caractérisé par des vents forts et de grandes précipitations de neige ou de poudrière qui réduisent de beaucoup la visibilité, voire même complètement. Parfois, la neige est soufflée en haute altitude. Le voile blanc causé par le blizzard fait que des personnes peuvent s'égarer, peu importe la distance à parcourir. La visibilité sera de 500 m, les vents atteindront ou même dépasseront les 60 km, et le phénomène peut durer plusieurs heures ou même quelques jours ! La photo ci-dessus a été prise à Salluit.

Brouillard de glace

Le brouillard de glace est constitué de particules atmosphériques, de minuscules gouttelettes et de cristaux de glace en nombre suffisant pour réduire la visibilité. Un brouillard dense se crée si les cristaux de glace formés par condensation sont piégés et concentrés à l'intérieur d'une couche de faible hauteur près du sol par une inversion de température. Habituellement, ce brouillard persiste jusqu'à ce qu'il soit chassé par un air plus sec. Cette photo a été prise à Inukjuaq.

AQ

COSMODÔME

LA CITÉ DE L'ASTRONAUTIQUE

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



Mizar / Alcor et la Grande Ourse

QUI N'A PAS ENTENDU PARLER du groupe d'étoiles connu sous le nom de Chaudron ou de Louche? Même Vincent van Gogh les représente sur une toile (ci-dessus : *Nuit étoilée sur le Rhône*, septembre 1888). Ces étoiles brillantes font partie de la constellation de la Grande Ourse. Elles doivent leur célébrité à leur utilité. Ce simple arrangement de sept étoiles renferme en effet plusieurs repères utiles. De plus, sa visibilité à toute heure de la nuit, tout au long de l'année, lui confère une importance certaine.

Ainsi on trouve l'Étoile polaire, Polaris, en prolongeant de cinq fois l'écart des étoiles de l'extrémité de la louche (fig. 1). Aussi, en prolongeant la courbe du manche de la louche, on croise d'abord Arcturus (α Boo) puis Spica (α Vir), les deux étoiles les plus brillantes du printemps. D'autres étoiles et constellations sont également « pointées » par les repères de la louche.

L'étoile qui est sans doute la plus connue de la Grande Ourse est Mizar : c'est celle qui marque le « coude » du manche de la louche. Elle fait duo avec Alcor, et ensemble ce tandem est presque aussi célèbre que la Grande Ourse. On cite souvent ces étoiles en parlant d'un test de la vision : en effet, en prêtant une attention particulière, une bonne vision pourra distinguer sans aide la présence d'une étoile tout près de Mizar. Des jumelles (fig. 4) pourront bien sûr confirmer facilement cette présence : il s'agit d'Alcor (fig. 2 et fig. 3, en haut).



Photo: L. Descoteaux

par **Luc Descoteaux**
et **Pierre Paquette**



Figure 1 : Pour trouver Polaris (l'Étoile polaire), prolonger l'écart A-B (Merak-Dubhe) cinq fois. En prolongeant la courbe du manche de la louche, on atteint Arcturus du Bouvier, puis Spica de la Vierge; un truc mnémotechnique est de « faire un arc » vers Arcturus, puis de « piquer » vers Spica. Hors de la carte, vers la droite, se trouve aussi le Lion, facile à trouver au sud de la Grande Ourse.

Mizar mérite toutefois sa célébrité à plus d'un égard... En 1617, Benedetto Castelli [1578–1643] et Galileo Galilei [1564–1642] l'observent à la lunette et remarquent qu'elle est double. En 1650, Giovanni Battista Riccioli [1598–1671] voit aussi cela, et c'est son observation qui est la plus souvent notée par les historiens de l'astronomie; Leos Ondra a toutefois démontré que Galilée a précédé Riccioli d'une trentaine d'années^{[1][2]}.

Mizar fut aussi la première étoile double photographiée (par George Phillips Bond [1825–1865], en 1857; avec son père, William Cranch Bond [1789–1859], il a aussi pris la première photo d'une étoile, Véga, en 1850).

La première étoile binaire spectroscopique détectée fut encore une fois Mizar (par Edward Charles Pickering [1846–1919], en 1889^[3])... et en 1908^{[4][5]}, la spectroscopie a révélé que Mizar B est aussi une paire d'étoiles, faisant du groupe le premier système stellaire quintuple connu!

Un petit télescope montrera facilement Mizar et Alcor de part et d'autre du champ de vision, et révélera la double nature de Mizar. Trois étoiles seront donc présentes: un duo très serré d'un côté (Mizar et son compagnon) et Alcor de l'autre (fig. 3).

Mizar et Alcor sont-elles reliées physiquement, en orbite autour l'une de l'autre? Nous n'en sommes pas certains. Certaines orbites stellaires sont tellement vastes qu'il nous faudra attendre encore plusieurs années, voire plusieurs siècles, avant de savoir. C'est le cas de ce duo... D'un autre côté, le satellite HIPPARCHOS donne des distances de 78 ± 1 a.-l. pour Mizar et 81 ± 1 a.-l. pour Alcor, alors si elles forment un couple, c'en est un assez distant! Elles sont cependant toutes deux membres de l'amas ouvert Collinder 285, aussi appelé *amas mobile de la Grande ourse*.

Enfin, mentionnons brièvement la présence dans le champ de vision de *Sidus Ludoviciana*

[1] ONDRA, Leos. « A New View of Mizar ». *Sky & Telescope* Vol. 108, No. 1 (2004), p. 72–75. Voir aussi <http://leo.astronomy.cz/mizar/article.htm> pour une version allongée.

[2] GRANEY, Christopher M. *Galileo's Double Star: The Experiment That "Proved" the Earth Did Not Move* - <http://arxiv.org/ftp/physics/papers/0606/0606255.pdf>

[3] PICKERING, Edward C. « On the Spectrum of ζ Ursæ Majoris ». *Sidereal Messenger* Vol. 9, No. 2 (1890), p. 80–82.

[4] LUDENHORFF, Hans. « Über die Radialgeschwindigkeit der schwächeren Komponente von ζ Ursæ majoris ». *Astronomische Nachrichten* Vol. 177, No. 1 = 4225 (1908), p. 7/8–9/10.

[5] FROST, Edwin B. « On certain spectroscopic binaries ». *Astronomische Nachrichten* Vol. 177, No. 10 = 4235 (1908), p. 171/2–173/4.

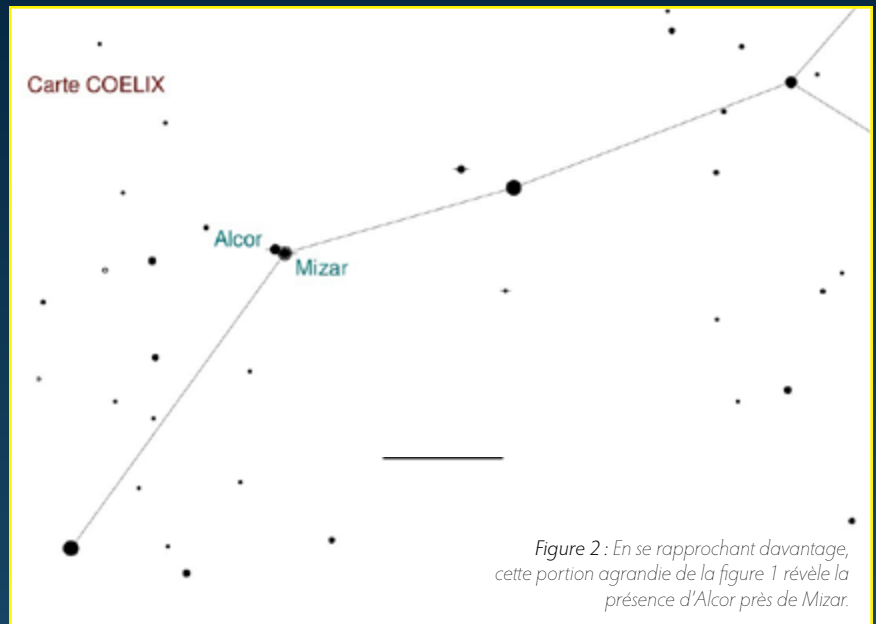


Figure 2 : En se rapprochant davantage, cette portion agrandie de la figure 1 révèle la présence d'Alcor près de Mizar.



Figure 3 : Le télescope souligne la double nature visuelle de Mizar (dessin de l'auteur; oculaire par Astronomie-Québec).

(HD 116798s), une étoile de magnitude 7,6 qui se trouve légèrement à l'est de la ligne Mizar–Alcor, et qui se voit dans virtuellement n'importe quel instrument. **AQ**

Références

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

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

SkySafari 4. (Logiciel). *Southern Stars*, 2013.

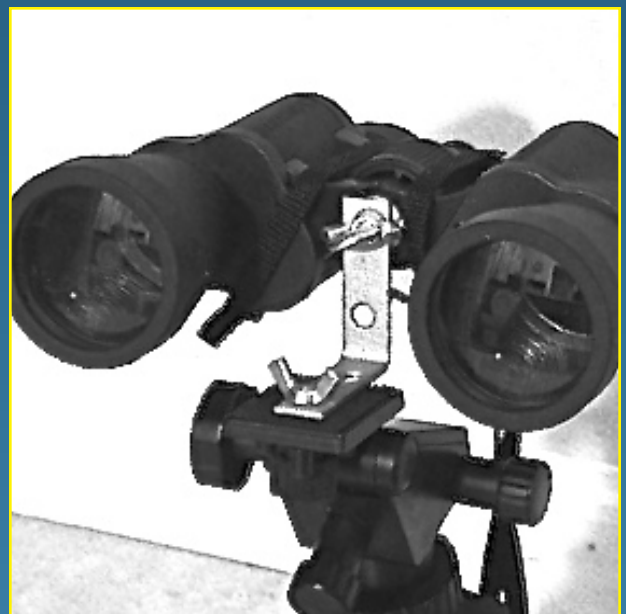


Figure 4 : Bien stabilisées, les jumelles rendront plus de détails.

Prendre le pouls des étoiles

DANS MES ARTICLES PRÉCÉDENTS, on a vu que les étoiles varient parfois de luminosité, pour diverses raisons : certaines sont occultées périodiquement par une autre (les binaires à éclipse), d'autres clignent spontanément de manière régulière (comme les céphéides), et d'autres sont des géantes instables (comme celles de type Mira). Il existe en fait une foule d'autres raisons pour lesquelles une étoile change d'éclat au cours de sa vie.

Le fait est que les étoiles sont si loin de nous que les astronomes ne peuvent les observer en détail comme les planètes du système solaire. Comme toutes les étoiles (hormis le Soleil) ont l'apparence d'un point sans dimension, leur éclat et leur spectre sont pratiquement les deux seuls moyens d'en savoir plus sur elles par des mesures directes. Si en plus l'éclat de l'étoile varie dans le temps, c'est une opportunité en or pour comprendre les mécanismes qui les animent; c'est ce que l'on appelle l'*astrophysique stellaire*.

Il faut comprendre que les astronomes professionnels sont débordés par le nombre ahurissant d'étoiles variables, sans compter qu'il faut surveiller plusieurs de celles-ci à long terme. Même s'ils ont aujourd'hui des moyens automatisés pour suivre à la trace quelques-unes d'entre elles, ils ont encore largement besoin des amateurs pour colliger la plus grande quantité de données possible. C'est un des rares domaines de la science où les amateurs peuvent modestement, bien que réellement, contribuer au progrès scientifique.

Fort heureusement, l'observation des étoiles variables est facile à réaliser, pour peu que l'amateur soit patient et minutieux. Nul besoin d'équipement sophistiqué ou d'un ciel noir comme de l'encre. De simples jumelles ou un petit télescope portatif suffisent pour un grand nombre d'étoiles, même en milieu semi-urbain. La technique s'apprend rapidement, mais requiert un peu de pratique au début.



Photo: M. Rivard

par **Normand Rivard**

Comment commencer ?

Depuis plus de 100 ans, l'American Association of Variable Stars Observers (AAVSO, <http://aavso.org>) coordonne le travail d'observateurs occasionnels ou passionnés avec les travaux des professionnels. Leur banque de données contient aujourd'hui plus de 25 millions d'estimés de magnitude pour plus de 12,000 étoiles. Une documentation abondante (presque toute en anglais) fait de cette association le principal point de départ pour tout amateur qui désire se lancer dans ce domaine.

Les outils très riches de leur site Web permettent de trouver les étoiles dans le ciel, de visualiser l'historique des variations d'une étoile, ou d'être prévenu par courriel lorsqu'une étoile requiert une attention immédiate ou qu'un projet de recherche démarre et demande la participation des amateurs.

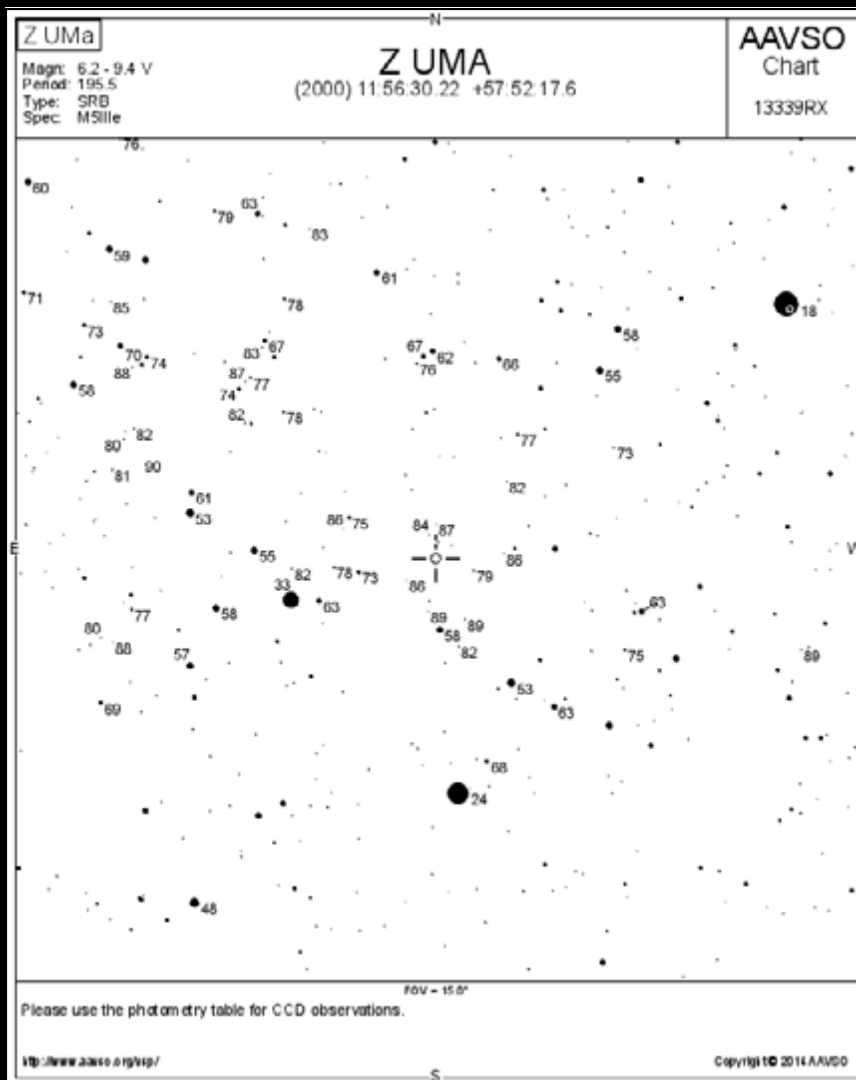
Il existe par ailleurs plusieurs catalogues d'étoiles variables, dont le plus connu est le General Catalogue of Variable Stars (GCVS; Catalogue général des étoiles variables), qui est maintenu par l'Institut Sternberg d'astrophysique de l'Université d'État Lomonosov de Moscou (<http://sai.msu.ru/gcvs/gcvs/>).

Comment les trouver ?

Les différents catalogues donnent les coordonnées exactes des étoiles variables, mais la manière la plus facile, surtout en visuel, est d'utiliser les cartes de l'AAVSO. Un exemple est donné à la figure 1 (en haut à droite) pour l'étoile Z UMa, qui est une des plus populaires.

Cette carte a été générée par l'outil VSP (Variable Star Plotter, <http://aavso.org/vsp>) de l'AAVSO, qui permet de produire des cartes à différentes échelles et de différentes orientations. On entre en haut (« WHAT IS THE NAME, DESIGNATION, OR AUID OF THE OBJECT? ») Pour l'observation aux jumelles, la carte de format A (sous le menu déroulant « CHOOSE A PREDEFINED CHART SCALE ») est la plus appropriée ; on clique ensuite sur « PLOT CHART ». Sur une autre page, on vous offre le choix parmi plus de 150 étoiles accessibles aux jumelles (<http://aavso.org/aavso-binocular-program>) ; juste à entrer le nom d'une de ces étoiles à la page précédente.

La carte donne en haut quelques informations générales sur l'étoile cible. L'échelle utilisée est affichée tout en bas. L'étoile Z UMa est au centre, marquée d'une croix, alors que les étoiles de référence sont autour, avec leur magnitude indiquée sans point décimal pour éviter la confusion avec les petites étoiles. Les trois étoiles plus brillantes ne sont nulles autres que les alpha (α), delta (δ) et gamma (γ) de la Grande Ourse, facilement repérables à



l'œil nu. La première étape consiste donc à repérer l'étoile cible aux jumelles ou à la lunette en se fiant à la carte.

Comment estimer la magnitude ?

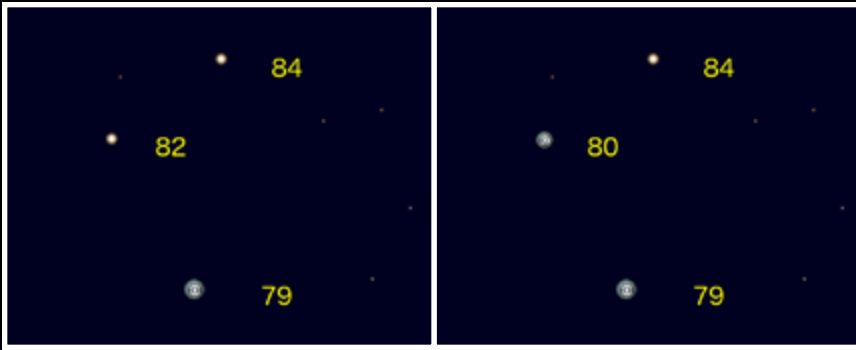
Il est impossible d'estimer la magnitude d'une étoile en visuel simplement en l'observant, car l'œil humain n'est pas un photomètre. Par contre, il est facile d'estimer sa magnitude en la comparant avec d'autres étoiles dont la magnitude est bien connue. Il s'agit alors de repérer, à l'aide de la carte, quelles sont les étoiles de référence indiquées dont la magnitude est proche de celle de la cible. Il faut trouver une étoile un peu moins brillante et une autre un peu plus brillante que la cible, idéalement dans le même champ de vision. Ensuite, on détermine la magnitude de la cible en comparant sa brillance avec les deux étoiles de référence choisies.

Par exemple, supposons qu'au moment où vous observez Z UMa, son éclat soit un peu plus faible que l'étoile indiquée 79, mais un peu plus fort que celle indiquée 84. Par interpolation, essayez de déterminer laquelle des deux a une magnitude

Effet Purkinje

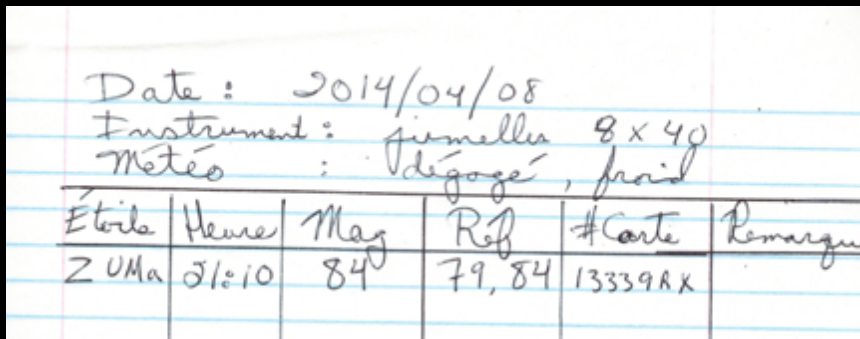
« À forte luminosité, ce sont les couleurs rouges que l'œil distingue le mieux, mais lorsque l'illumination diminue, ce sont les couleurs plus bleues qui sont le mieux perçues. » —Wikipédia

Nommé d'après Jan Evangelista Purkyně ou Purkinje (donc prononcé pur-qui-nié et non pas pur-qui-ne-j'ai).



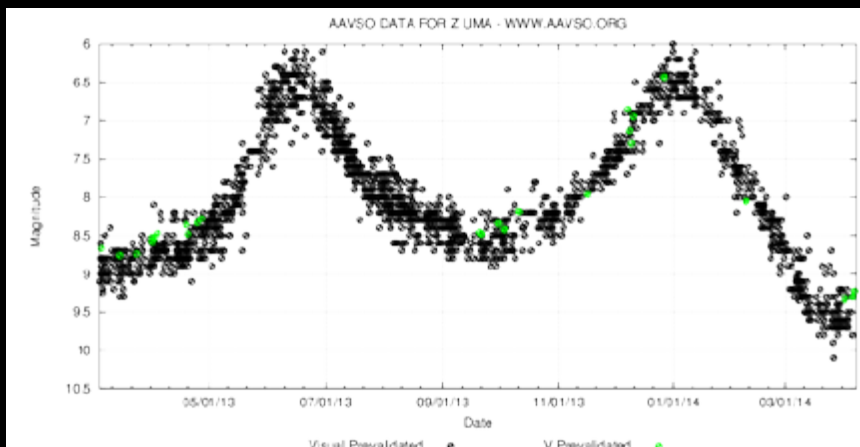
qui se rapproche le plus de celle de Z UMa. Si sa magnitude est vraiment entre les deux, vous l'estimez alors à 82 (ci-dessus, image de gauche), mais il est possible qu'elle soit un peu plus brillante, et vous choisissez alors 80 (ci-dessus, image de droite).

Inutile de s'acharner pendant des heures pour avoir un estimé précis; l'œil se fatigue vite. De plus, si l'étoile a une coloration rouge, il est préférable de faire l'estimé rapidement, car l'œil aura tendance à surestimer sa brillance après plusieurs secondes d'observation (c'est l'effet Purkinje). Il est parfois plus facile de percevoir une différence de brillance en défocalisant légèrement.



Quoi faire avec mes estimés ?

Il est très important de bien prendre en note sur-le-champ tous les estimés faits pendant la soirée. La



solution la plus pratique consiste à se préparer un simple carnet à reliure spirale dans lequel on note les information suivantes :

En tête de page :

- Date
- Instrument
- Conditions météo

Pour chaque étoile estimée :

- Nom de l'étoile
- Heure
- Magnitude estimée
- Magnitudes des 2 étoiles de référence utilisées
- Carte AAVSO utilisée
- Remarques

Périodiquement, vous devriez rapporter vos estimés à l'AAVSO afin d'enrichir les banques données et contribuer ainsi à l'avancement de la science. Le site Web de l'AAVSO propose plusieurs méthodes pour transférer vos estimés (<http://aavso.org/webobs>).

Avec le temps, à force de revenir sur les mêmes étoiles et de procéder minutieusement, vous accumulerez suffisamment d'estimés pour produire vos propres courbes de luminosité. Ne soyez pas surpris si vos courbes ne ressemblent à rien de très précis. Un estimé personnel a une marge d'erreur importante, et vous n'aurez peut-être pas assez de données sur chaque étoile pour faire une courbe bien lisse. Par contre, en combinant vos estimés avec ceux des milliers d'autres amateurs via le site de l'AAVSO, ces erreurs s'annulent et une courbe très nette peut souvent être obtenue. Par exemple, la figure 3 montre la courbe de Z Uma pour les 400 derniers jours en combinant les estimés de plus de 100 observateurs.

Avec la pratique, il vous sera facile d'estimer des magnitudes. Cette activité est non seulement utile pour la science, mais en plus, elle a réputation de rendre complètement accros ceux qui en font leur passe-temps. En prime, vous avez maintenant une merveilleuse façon d'apprendre votre ciel tout en apprenant quelques secrets des étoiles.

Références

1. Levy, David H. David's Levy Guide to Variable Stars. 2nd Ed. 2005 Cambridge Press.
2. The American Association of Variable Star Observers [trad. par Dominique Naillon]. *Manuel pour l'observation visuelle des étoiles variables*, Cambridge (Mass., É.-U.), The American Association of Variable Star Observers, 2013, 66 pages - http://aavso.org/sites/default/files/publications_files/manual/french_2013/FrenchManual-2013.pdf

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!



Poésie astronomique québécoise



« **LA SOCIÉTÉ A BESOIN DE POÈTES**, comme la nuit a besoin d'étoiles », disait Stanislas de Boufflers

La poésie à caractère astronomique est un genre littéraire qui remonte à l'Antiquité classique. Elle fait partie du corpus de poèmes didactiques qui servaient jadis à éduquer les lecteurs. Par exemple, Lucrèce, dans son poème cosmogonique *De la nature des choses* (vers 58 av. J.-C.), explique les mécanismes d'une éclipse lunaire :

*On nous dit que la lune opaque s'interpose
Entre la terre obscure et l'astre radieux
Et dérobe en passant la lumière à nos yeux.
Tout autre corps aussi, dénué de lumière,
Peut devant le soleil poser une barrière.
Quand la lune s'éclipse, un obstacle pareil,
La terre, assure-t-on, passant sur le soleil,
Vient projeter sur elle un large cône d'ombre
Mais on peut recourir à tout autre corps sombre*
Livre V, vers 782–794.

D'autres poèmes astronomiques, en grec ou en latin, comme *Les Phénomènes* (vers 278 av. J.-C.) d'Aratos de Soles et *Les Astronomiques* de Marcus Manilius (1^{er} siècle ap. J.-C.) ont servi par la suite à faire connaître les constellations et les phénomènes astronomiques.

La poésie à caractère scientifique a connu son triomphe littéraire au siècle des Lumières. Mais bien que ce genre poétique ait connu un déclin marqué au XX^e siècle, la poésie astronomique — aussi appelée « poésie céleste » ou « astropoésie » — demeure l'un des genres poétiques scientifiques encore vivants aujourd'hui.

Autant dans le monde francophone que dans le monde anglophone, la poésie à caractère astronomique a inspiré nombre de grands écrivains comme Lamartine, Percy Bysshe Shelley, Victor Hugo, Walt Whitman, Novalis, Edgar Allan Poe,

Jules Supervielle, Gérard de Nerval, Mallarmé, Apollinaire, Paul Valéry, Saint-Exupéry, Paul Claudel, etc. Toutefois, les canadiens-français ont, eux aussi, des poètes qui ont célébré les beautés du ciel. Examinons quelques périodes et quelques thèmes appartenant au genre.

La poésie du terroir

Les premiers poèmes célestes font partie de la poésie du terroir, une poésie attachée aux panoramas de la nature, et qui s'attache surtout aux émotions que ces spectacles font naître. On y trouve des connotations romantiques ou des résonances cosmiques, loin des contenus scientifiques de la poésie didactique.

René Chopin (1885–1953) est un poète né à Sault-au-Récollet. Il travailla comme notaire et fut critique littéraire au *Devoir*.

La splendeur du vide

*Silence d'une nuit et de neige et d'étoiles
Où, fresques de lumière, immobile, à travers
La vitre nette et bleue, étincelle sans voiles,
Sous mes yeux éblouis le cœur de l'univers!*

*(...) Ne vas-tu pas toi-même entrer dans la Nuit
froide,
On dirait un sépulcre atone et singulier,
Où reposer, le cœur serein, tes membres roides
Et, comprenant l'erreur de la Vie, oublier...*

*(...) Je rêve et communie à la splendeur du Vide.
Ah! combien je comprends ta froide majesté,
Ô Silence infini, Voix de l'Éternité,
Qui pénètre mon songe et qui me rend livide!*
tiré de *Le Cœur en exil* (1913)



Photo: Lucienne Gellines

par Mario
Tessier

Charles Gill (1871–1918) est un peintre et auteur québécois, né à Sorel. Son projet poétique est ambitieux : écrire une épopée de 32 chants. De ce projet ne verra le jour qu'un seul livre, resté inachevé : *Le Cap Éternité*, qui sera publié de façon posthume en 1919. Il meurt, en 1918, des ravages de la grippe espagnole.

Aurore

*(...) Entre ces géants dont le roc éternel,
Surgi du gouffre noir monte au gouffre du rêve,
La pensée ennoblée et plus grande s'élève
De l'abîme de l'âme à l'abîme du ciel.*

*(...) Apprends-moi comme il faut monter, le front
serein,
Vers les sommets sacrés qui conduisent aux astres,
Et, le cœur abîmé dans la nuit des désastres,
Faire sur le granit sonner le vers d'airain!*

*(...) Pendant que l'Infini se fleurissait de roses,
Les fulgurants rayons pour le sommet ont lui...
Et j'ai pensé, scrutant le sens profond des choses :
- «Le ciel aime les fronts qui s'approchent de lui;*

*Pour les mieux embellir sa splendeur les embrase,
Chair ou granit, d'un feu triomphal et pareil:
Il donne aux uns l'éclat d'un astre à son réveil,
Aux autres la lumière auguste de l'extase!»*
tiré de *Le Cap Éternité* (1919)

Albert Lozeau (1878–1924) est un poète né et mort à Montréal. Sa poésie exprime, à l'aide de formes traditionnelles, son amour de la nature québécoise et de ses couleurs mélancoliques, ce qui le rapprocha du courant des poètes du terroir.

... ►

Bibliographie

- LUMINET, Jean-Pierre. *Les poètes et l'Univers*, Paris : Le Cherche Midi (Espaces), 1996, 428 p.
- SÉGUIN, Marc, Benoît VILLENEUVE, et Jean-François POUPART. *Dialogues dans l'espace-temps*, Saint-Laurent : Éditions du Renouveau pédagogique, 2002, 140 p.
- FRÈRE ROBERT. *Les astres et les lettres*, Montréal : Éditions Chantecler Ltée, 1950, 2 vols.
- MOURGUE, Gérard (éd.). *Les astres*, Paris : J. Grassin, 1994, 473 p.

Webographie

Nox Oculi · <http://pages.infinit.net/noxoculi/> · Mon site Web consacré à la poésie céleste, autant anglophone que francophone.

Clair de Lune

(...) Les étoiles, qu'il cache, ont des lueurs vivantes,
Elles traversent l'infini de longs frissons;
La lune a des reflets bleuâtres de glaçons :
Pour elle est déjà vieux le temps des épouvantes!

*Le clair de lune est triste et doux, il est ancien.
Comme un grand souvenir de royauté déchue,
Il dit la gloire antique et la splendeur perdue,
Plane, et dans la nuit calme, avec lenteur, s'éteint...*
tiré de *Le Miroir des Jours* (1907)

Citons également :

Sous le ciel

(...) Épris de beauté devant la nature,
Vers le firmament je tourne les yeux;
L'espace infini, la lumière pure
Émeuvent le cœur d'un rythme joyeux.

*Et cette splendeur qui charme et console
Par l'homme n'est pas regardée en vain :
Le meilleur de lui dans l'azur s'envole
Sur les ailes d'or d'un rêve divin!*
tiré de *Les Images du Pays* (1926)

Nérée Beauchemin (1850–1931) fut médecin de campagne à Yamachiche. Il est considéré comme l'un des premiers écrivains du terroir.

Crépuscule rustique

*La profondeur du ciel occidental s'est teinte
D'un jaune paille mûre et feuillage rouillé,
Et, tant que la lueur claire n'est pas éteinte,
Le regard qui se lève est tout émerveillé.*

*Les nuances d'or clair semblent toutes nouvelles.
Le champ céleste ondulé et se creuse en sillons,
Comme un chaume, où reluit le safran des javelles
Qu'une brise éparpillé, et roulé en gerbillons.*

*Chargé des meules d'ambre, où luit, par intervalle,
Le reflet des rayons amortis du soleil,
Le nuage, d'espace en espace, dévale,
Traîne, s'enfoncé, plonge à l'horizon vermeil.*

*Mais l'ombre, lentement, traverse la campagne,
Et glisse, à vol léger, au fond des plaines d'or.
Septembre, glorieux, derrière la montagne,
A roulé, pour la nuit, le char de Messidor.*
tiré de *Patrie intime* (1928)

Les années 1930 et 1940

Cette poésie, rattachée au terroir, possède des accents romantiques. Lucien Rainier (1877–1957) est le pseudonyme de l'abbé Joseph-Marie Melançon. Durant ses études, il rencontra Émile Nelligan et Jean Charbonneau, avec qui il fondera l'École littéraire de Montréal. En 1897, il quitte le groupe pour se

tourner vers une vocation religieuse. Ordonné prêtre en 1900, il enseigne quelques années avant de devenir vicaire, puis chapelain chez les religieuses des Saints. Sa poésie appartient à différents courants littéraires : romantique par leur contenu, parnassien par leur forme, relevant à la fois du classicisme et du symbolisme.

Nocturne

*Ce soir, par cette lune éteinte, à voix couverte,
Le vent léger, qui rôde au milieu des roseaux,
Endort, en la frôlant, l'immobilité verte
Des larges nénuphars qui sont au bord des eaux ;*

(...) Mais, un astre paraît dans le stagnant miroir,
lointain comme un appel, imprécis comme un rêve,
et qui naît et grandît, comme naît et s'élève,
le beau scintillement, dans l'âme, de l'Espoir!
tiré de *Avec ma vie* (1931)

Jovette-Alice Bernier (1900–1981) est une romancière et poétesse née à Saint-Fabien. Elle travailla comme journaliste pour plusieurs journaux, et comme interprète à Radio-Canada. On retient de son œuvre une voix diversifiée, parfois lyrique, parfois nostalgique ou encore empreinte de légèreté. Bien que romantique par sa subjectivité, la poésie de Jovette Bernier flirte avec la modernité.

Au chemin des étoiles

*Je m'en vais dans le soir comme un fiévreux qui
rêve,
Et qui monte très haut, flottant dans un linceul,
Et qui voudrait qu'enfin le vertige s'achève,
Mais qui monte toujours, étonné et tout seul.*

*Dans l'espace, mes sens érigent leurs antennes,
Pour distinguer le bruit qui naît du bruit qui meure ;
Je cherche dans le ciel quelle étoile est la mienne,
Je cherche des oublis qui sont toujours ailleurs.*

*Quand le jour insolent raille mon stratagème,
Je montre à son soleil les misères que j'ai ;
Et pour parer mon deuil, je porte en diadème,
La clarté que j'ai prise aux astres étrangers.*

*Les astres qui brillaient pour d'autres, je les porte,
Et je vais, attentive, à travers les humains,
Songeant que mon étoile, un autre me l'apporte,
Et nous échangeons nos astres en chemin.*
tiré de *Les masques déchirés* (1932)

Les années 1960

La révolution tranquille mettra de l'avant les courants de la contreculture. Par exemple, Jacques Péloquin (1942–) montrera de l'engouement pour la science et la recherche institutionnelle (ex. : la NASA) dans son *Manifeste infra* (1967). Cependant, son discours valorise l'insolite et le paranormal, et annonce les

idées du Nouvel âge.

Les années 1960 donneront aussi naissance à plusieurs poètes engagés socialement, dont Paul Chamberland (1939–). Poète et essayiste québécois, né à Longueuil, il fut professeur au département d'études littéraires de l'Université du Québec à Montréal. Sa poésie reflète son engagement culturel et politique pour la cause nationaliste.

Les Nuits armées (poème de la sentinelle)

*(...) ah blé chaleur et table épaisse rituel
des sols noirs et gras tout le ciel
d'un jet dans nos labours
ah la danseuse incendiaire au long du fleuve
artériel notre corps notre été retenti
jusque dans la moelle l'espace
notre patrimoine sous les quatre épées du vent
et les forêts les banquises les gulf-stream
cinglant l'horizon de nos semailles
l'infini au poignet tournemain des étoiles
NOUS rançonnerons aux cents nuits
la TERREQUÉBEC
l'immense berceau des glaces
le profond dortoir des astres nickel et cuivre*
tiré de Terre Québec (1985)

La poésie contemporaine

Aujourd'hui, les poètes délaissent la rime pour le vers libre et le poème en prose. Le poète et astrophysicien Marc Vaillancourt (1952–) s'intéresse particulièrement aux mathématiques en poésie dans des ouvrages comme *Équation personnelle* (1992) et *Almageste* (1998).

Icare à Palamède

*(...) L'ange soliste retourne mon champ de vision
charrue du Phi au Tau de l'Epsilon
pousse la note sur la pierre
délie de son serment le théorème
et brouille à l'heure de grande écoute
les très hautes fréquences de l'hallucination*
tiré de *Les loisirs de Palamède* (2003)

Des poètes renommés s'aventurent occasionnellement sur le terrain de la poésie astronomique. Citons en exemple Paul-Marie Lapointe, un des plus grands écrivains québécois. Né à Saint-Félicien (1929–2011), Lapointe fut journaliste pour diverses publications, puis occupa différents postes à Radio-Canada. Il a participé à la fondation de la revue *Liberté* et a fait partie de l'équipe des Éditions de l'Hexagone. Il a gagné plusieurs prix internationaux et sa poésie a été traduite dans plusieurs langues. Ses vers dénotent une disruption de la syntaxe et font apparaître de nouvelles possibilités au sein de paysage familiers.

Ombres

*(...) dans le ciel de cobalt
venues d'années-lumière
s'installent les jeunes étoiles
parmi quelques planètes d'ici
et la giration des phares*

*cependant que
dévoreré par l'Obscur s'élance
immobile fantôme un vaisseau spatial
dans l'oubli où se perdent
corps et biens
les habitants de la Terre*

tiré de *Le sacre* (1998)

Les auteurs anglophones

Plusieurs auteurs anglophones, autant du Québec que du Canada, ont contribué au corpus de l'astropoésie. Douglas-Gordon Jones (1929–), une figure séminale de la poésie canadienne, a commis quelques textes appartenant au genre. Poète ontarien, mais vivant au Québec, il fonda la revue *Ellipse* en 1969.

*J'ai échappé à la nuit
J'ai trouvé refuge au soleil
Et la nuit tombant en lambeaux, a démasqué
Une chair vive, un squelette luminescent.*

*Comme Vénus Anadyomène née de l'onde,
Ouate et velours au ressac de la vague,
J'ai trouvé refuge au soleil.*

*La grossière texture, l'emballage gris
Plus jamais ne pourront occulter
Telle chair, telle ossature incandescentes.*

*Plus heureux que le fameux Icare
Dont fondit la cire des ailes,
J'ai trouvé refuge au soleil.*

*Et seul sur ce froid méridien dont l'obscurité
Nous a pourvus, j'ai pu me rallier à la lune,
Faire appel à ma chair vive, à mes os lumineux,
Pour échapper à la nuit.*

Parmi les astronomes québécois, citons David H. Levy (né en 1948 à Montréal) en sa qualité d'anthologiste. Rappelons-nous qu'il s'est illustré pour sa codécouverte en 1993 de la comète Shoemaker-Levy 9, entrée en collision avec la planète Jupiter en 1994. Chroniqueur à la revue *Sky & Telescope*, il a écrit deux livres dédiés à la poésie céleste : *More Things in Heaven and Earth: Poets and Astronomers Read the Night Sky* (1997) et *Starry Night: Astronomers and Poets Read the Sky* (2001). La thèse qui lui a permis d'obtenir son doctorat a également été publiée en 2011 sous le titre *The Sky in Early Modern English Literature: A Study of Allusions to Celestial Events in Elizabethan and Jacobean Writing, 1572-1620*.

La fin du monde

Les fins de siècle ont fait naître chez les écrivains toutes sortes d'angoisse, dont celle de l'apocalypse universelle, sinon de fin du monde. C'était particulièrement évident en France vers la fin de la Belle Époque. Mais le Québec connut également ces inquiétudes de fin du monde. Ainsi, Pierre-Paul Paradis (1841–1912) décrira en 1895 la fin de l'humanité vénusienne (<http://bibnum2.banq.qc.ca/bna/numtexte/175494.pdf>).

La fin du monde par un témoin oculaire

(...) Hélas! peut-on rêver quand sur soi le ciel croule :
Le songe aime le calme et non le flot qui roule.
Rêver sous de tels bruits!

Puisqu'on croit qu'en Vénus il existe des mondes,
Ces mondes par la mort, mort aux ailes immondes,
Pourraient être détruits.

La distance à Vénus est incommensurable.
Jamais je n'eusse pu voir l'étoile admirable
Sans l'électricité,

Parvenu sur la nue un courant électrique
Donna, de tels élans au tourbillon magique
Qu'en l'astre il m'a porté.

La pluralité des mondes habités

Si l'Église d'alors n'était guère enthousiaste à l'idée de mondes habités d'outre-ciel, la vision de cieux remplis d'humanités pareilles à nous a inspiré quelques auteurs à imaginer les habitants d'autres planètes. Par exemple, Léon-Pamphile LeMay (1837–1918) — romancier, poète, conteur, traducteur, bibliothécaire et avocat québécois — dans son poème *Les mondes* (<http://bibnum2.banq.qc.ca/bna/numtexte/33885.pdf>), nous offre un portrait du ciel qui appelle la pluralité des mondes habités.

Les mondes

(...) Et comme cette terre où, nous autres, nous sommes,
Naissant, mourant toujours, depuis des milliers d'ans,
Astres mystérieux, avez-vous donc des hommes
Créés d'une parole à l'aurore des temps?
Et, comme nous encor, quelque péché funeste
Les a-t-il dépouillés de leur glorieux sort?
Et, comme nous toujours, l'holocauste céleste
Les a-t-il rachetés de l'éternelle mort?

Et chaque monde a-t-il son destin? Et la vie
Diffère-t-elle encor dans cette immensité?
Chaque globe qui roule en la plaine infinie,
Comme un roi de sa cour, est-il donc escorté
D'astres pareils entre eux, mais différents des autres?
Ô séjours inconnus, avez-vous tour à tour,
Guerre et paix, joie et pleurs? Avez-vous des apôtres
Qui vont proclamant Dieu, la science, l'amour?
tiré de *Les Épis* (1914)

Sur un ton plus léger, nous avons la poésie de Jean Narrache (1893–1970), pseudonyme d'Émile Coderre. Né à Montréal, il travailla comme pharmacien et collabora à différentes revues et journaux. On se rappelle de lui comme d'un écrivain populiste, sensible à la misère des pauvres gens.

En regardant la lune

(...) J'vois la lune au d'ssus des bâtisses,
Elle r'luit comme un trent' sous tout neu;
ma foi d'gueu, c'est elle qui m'rend triste
et qui m'met des larm's dans les yeux.

En la r'gardant, des fois, j'me d'mande
si y' a des gens qui viv'nt là-d'ssus
qu'ont faim quand la misère est grande,
qu'ont fret' par' qu'y ont pas d'pardessus.

(...) Tandis que j'rève au clair d'la lune,
doit y'en avoir en pamoison,
par là, qui pleur'nt leurs infortunes
au clair d'la terr'... comm' de raison!
tiré de *Quand j'parl'tout seul* (1932)

Conclusion

Si les épanchements poétiques semblent bien loin des réalités de la science, l'astropoésie nous permet de célébrer l'une sans renier l'autre. Certes, aujourd'hui, nous n'avons plus besoin de longs poèmes didactiques pour nous renseigner sur le cosmos. Mais les sentiments que nous éprouvons pour notre passion des étoiles continuent d'alimenter la poésie d'inspiration astronomique.

Pas besoin d'un télescope pour être rêveur d'univers!

Lecture

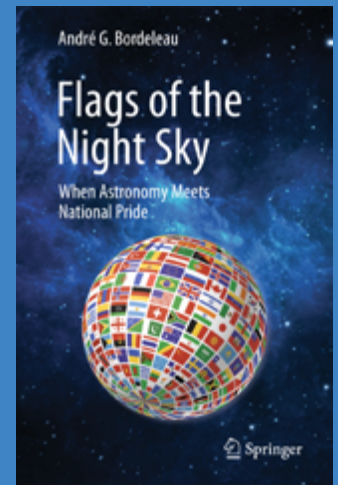
M. André Bordeleau vient de publier un livre intitulé *Flags of the Night Sky: When Astronomy Meets National Pride* («Drapeaux du ciel nocturne : Quand l'astronomie rencontre la fierté nationale») avec la maison d'édition américaine Springer.

Le livre est disponible en eBook au cout de 19,99 \$, ou en couverture souple au cout de 34,99 \$.

- ▶ Explique les étoiles et les constellations trouvés sur les drapeaux nationaux de nombreux pays à travers le monde
- ▶ Présente une couverture complète des symboles célestes affichés sur les bannières nationales — des croissants lunaires à la Croix du Sud
- ▶ Offre une approche originale de l'astronomie de base, tout en enseignant l'histoire de pourquoi ces symboles astronomiques ont été utilisés

Beaucoup de drapeaux nationaux ont des caractéristiques astronomiques — le Soleil, la Lune, les étoiles —, mais sont-ils vraiment basés sur des objets astronomiques existants ? Le

drapeau des États-Unis arbore 50 étoiles, une pour chaque état, mais aucune d'entre elle n'est liée à de véritables étoiles. En outre, le croissant lunaire a souvent la forme du Soleil éclipsé par la Lune. À certains moments, on voit les étoiles à côté du croissant, où le disque sombre de la lune devrait être ! Ce livre présentera de véritables objets et dessins astronomiques mis en évidence sur les drapeaux nationaux et fait le lien à des capsules informatives entre ces objets et les raisons politiques pour lesquelles ils ont été choisis pour orner un tel symbole important.



http://www.springer.com/?SGWID=0-102-24-0-0&searchType=EASY_CDA&queryText=bordeleau&x=0&y=0

M - 51 NGC 5194 RCX 400 10" Canon EOS Rebel T4 i

© 2014 Denis Goyette 7 mars 2014 Observatoire POLARIS

Stonehenge

était-il vraiment
un observatoire ?



IL N'EST PAS SURPRENANT que l'astronomie ait l'une des plus longues histoires de toutes les sciences. Bien que la science moderne n'ait commencé à prendre forme qu'après le Moyen-Âge, durant la Renaissance en Europe au 17^e et au 18^e siècle, la tradition de l'observation du ciel date de l'aube de l'humanité.

Beaucoup d'historiens croient que la science telle que nous la connaissons — dont la méthode se base sur l'observation, la collecte de données, la formulation de théories, le test de celles-ci et leur adoption, rejet ou correction — a commencé par la publication en 1543 de *De Revolutionibus Orbium Coelestium* de Nicolas Copernic, mais cela n'a fait que changer la façon dont nous recueillons les connaissances de notre environnement.

Même nos plus lointains ancêtres levaient les yeux vers les étoiles et se questionnaient à son sujet. Un spectacle incroyable et à couper le souffle s'offrait à leurs yeux, mais ils n'avaient pas suffisamment de connaissances pour le comprendre. Ils assistaient au lever et au coucher du soleil et de la lune. Ils observaient les phases de la lune changeant dans le ciel, et de temps en temps ils étaient témoins d'éclipses lunaires et solaires. Parfois, de nulle part, des comètes — belles et terrifiantes — venaient traverser le ciel. Chaque nuit, à une époque où il n'y avait pas de pollution lumineuse — ni d'aucun autre type —, le simple fait de regarder la nuit étoilée nous faisait nous questionner et devenir curieux.

Les étoiles, les planètes et toutes les autres choses dans le ciel se présentaient à nous comme quelque



par Pouria
Nazemi

chose hors de notre portée; certaines de ces choses nous rendaient nerveux et peureux — peut-être parce que nous n’y comprenions rien —, mais c’était surtout quelque chose d’incroyablement énorme.

L’historien des religions et mythologue Mircea Eliade a noté que ce sont les mêmes éléments de base du concept de phénomène sacré. À cause de cette similitude, nos ancêtres ont fait un lien entre leurs dieux, déesses et héros et les objets célestes.

Vous pouvez trouver un tel lien dans presque tous les mythes et religions de l’Antiquité. C’est une étape très importante vers la compréhension scientifique du ciel, parce que quand le ciel et les étoiles sont représentés par des dieux, observer le ciel n’est plus un simple hobby : cela devient une obligation pour les gens de l’observer et de l’enregistrer. C’était un premier pas vers l’astrologie, mais cela a aussi permis



aux humains de recueillir une énorme quantité de données d’observation qui nous aident dans la prochaine étape pour en extraire des *patterns*^[1].

Très tôt, des *patterns* ont commencé à apparaître. Nous avons compris que nous pouvons utiliser des *patterns* d’étoiles pour la navigation et faire un calendrier. Les gens ont réalisé qu’à un certain moment important de l’année le soleil se levait d’un point spécifique sur l’horizon; en marquant ce point et en observant le soleil pendant l’année, nous pouvions savoir quand le printemps, l’été, l’automne et l’hiver allaient commencer.

Nos ancêtres ont commencé à construire des structures pour les aider dans ces observations,

[1] Nous utilisons ici le terme anglais, car il englobe plus de sens possibles que n’importe quelle de ses traductions françaises.

et dans ces temps reculés, il est évident que de telles structures trouvaient double usage : elles combinaient les fonctions de temple et d’observatoire.

Il y a beaucoup de structures anciennes suspectées faire partie de ce genre, mais en raison du manque de preuves suffisantes, il est difficile de s’assurer que ces structures avaient une application astronomique ou pas. Il y en a cependant peu pour lesquelles presque tout le monde est convaincu qu’elles avaient une telle fonction, et la plus célèbre d’entre elles est Stonehenge.

Environ 13 km au nord de Salisbury en Angleterre, se trouvent les restes d’une structure circulaire géante de pierres. Les tests au radiocarbone ont révélé que les premières pierres de Stonehenge ont pu être installées vers l’an 2200 AEC^[2].

Le monument du site Stonehenge a beaucoup évolué sur plus de mille ans, et pendant mille ans différents anneaux de pierres et autres composantes ont été ajoutés ou modifiés.

Il existe plusieurs théories sur ce lieu et son utilité. En plus d’être un observatoire, il semble qu’il ait aussi été un temple et un lieu de sacrifices.

Mais qu’est-ce que cette structure a pour en faire un lieu potentiel pour l’observation des événements astronomiques ?

Des études récentes démontrent que les alignements de cette énorme structure sont dans des directions très spécifiques qui coordonnent avec des événements astronomiques, et spécialement avec le lever et le coucher du soleil à des dates précises.

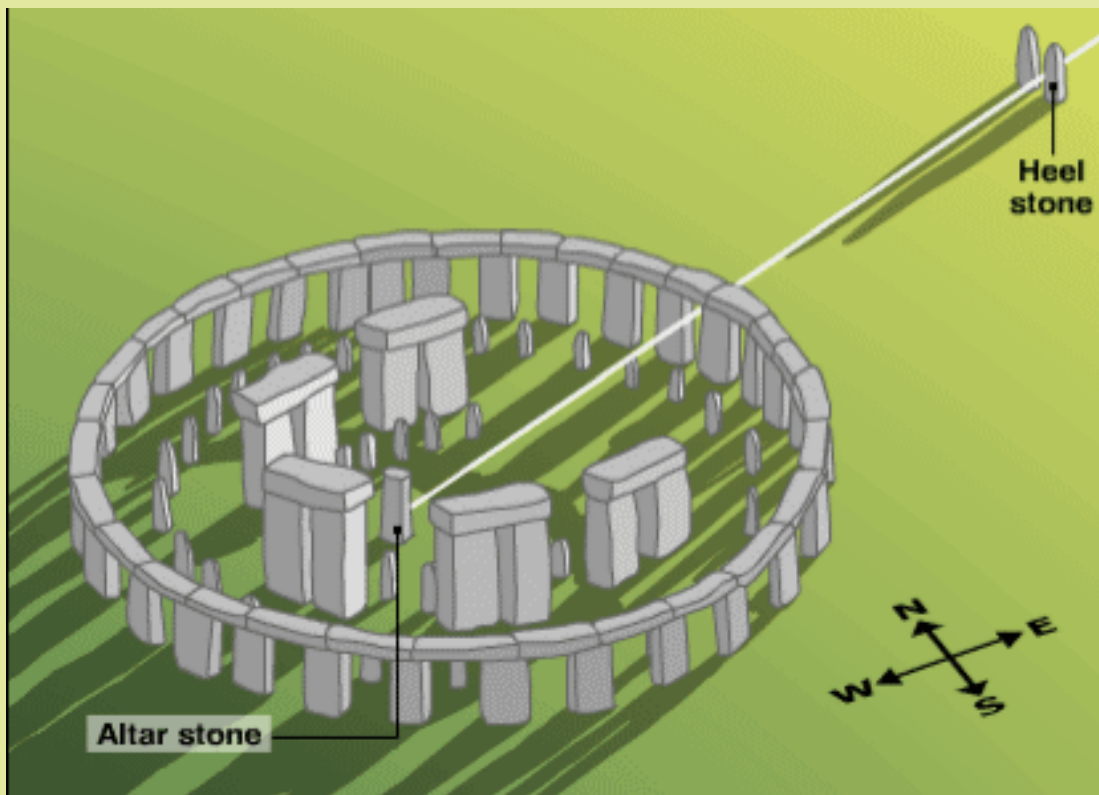
Si vous vous tenez à un point spécial du site (*Heel Stone*, la « pierre talon », en bas à droite de la page suivante), alors vous pourrez voir le soleil se lever et se coucher vis-à-vis de pierres spécifiques à des dates comme le début de l’été (solstice d’été).

John North, historien de l’astronomie, explique tout avec plus de détails dans son livre sur l’histoire de l’astronomie, *Cosmos: An Illustrated History of Astronomy and Cosmology* :

Stonehenge is a skeleton through which light can pass from numerous directions, [...] all of these were carefully planned so as to present a solid appearance against the sky when viewed from suitable positions—and the Heel Stone is just such a position^[3].

[2] AEC : Avant l’ère commune.

[3] « Stonehenge est un squelette à travers lequel la lumière peut passer depuis de nombreuses directions, [...] dont toutes ont été soigneusement planifiées de façon à présenter au ciel une apparence solide lorsque vu de postes appropriées —



Donc, si vous viviez vers 1500 AÈC aux environs de ce site, pendant le solstice d'été, vous auriez pu vous tenir à la pierre talon et voir comment la dernière lumière du soleil couchant se reflétait sur une pierre spéciale. La même chose se produisait au solstice d'hiver.

Dans une prochaine édition d'*Astronomie-Québec*, nous visiterons un autre ancien site du patrimoine astronomique mondial. AQ

Tout cela demandait des calculs et une planification détaillés et démontre que l'ancien ingénieurs de Stonehenge et de plus de 900 autres structures de pierre circulaires au Royaume-Uni connaissaient les mouvements de base du Soleil. Certaines études ont démontré que, à certains de ces sites, il existe des preuves que les anciens faisaient aussi l'observation de la lune. Cela ne suffit toutefois pas à vraiment appeler cela un observatoire. Il y a une forte possibilité que cet alignement ait été lié à leurs idéologies et croyances, et qu'ils aient construit ces structures non pas pour observer le ciel et le soleil, mais plutôt en harmonie avec eux. Bien sûr, cela ne change pas le fait qu'ils avaient une très bonne connaissance de l'astronomie et de l'ingénierie de base.

L'utilisation d'alignements astronomiques pour la construction de temples et de tombes n'est pas exclusive du Royaume-Uni. Vous pouvez trouver de nombreux autres exemples du Chili et du Mexique à la Mésopotamie et à l'Égypte.



et la "pierre talon" est un tel poste.»

NORTH, John. *Cosmos: An Illustrated History of Astronomy and Cosmology*, Chicago, The University of Chicago Press, 2008, 876 p, ISBN 0 226 59441 6 (couverture souple). La citation provient de la page 11.

475 000 planètes Terre dans la Galaxie

UNE ANALYSE SCIENTIFIQUE publiée récemment^[1] estimait qu'une étoile semblable au Soleil sur cinq possède une planète semblable à la Terre qui orbite dans la zone habitable. Puisque la galaxie compte 304 millions d'étoiles comme le Soleil situées dans la zone habitable de la Galaxie, cela nous donne une possibilité de 60,8 millions de planètes Terre dans notre seule galaxie, car 304 millions divisé par cinq égale 60,8 millions. L'étude spécifie même que la plus proche de ces planètes pourrait se trouver à seulement 12 années-lumières de la Terre !

Sauf que les caractéristiques de ces planètes, que l'on dit pourtant « jumelles » de la Terre, sont très étendues. Par exemple, la taille va du simple au double. Or, on ne sait pas si de telles planètes pourraient entretenir une tectonique indispensable à la régularisation des taux de gaz carbonique dans leur atmosphère. Aussi, la zone habitable de ces planètes couvre des orbites qui vont de 0,5 à

2 unités astronomiques, incluant ainsi les orbites de Vénus et Mars. De plus, la moitié des ces planètes tournent autour d'étoiles de type K, dont le pic de lumière ne se prête pas à la photosynthèse — du moins, pas comme on la connaît. Par-dessus tout, ces statistiques ne font pas la distinction entre les systèmes solaires chaotiques (ceux qui ont subi des perturbations gravitationnelles) et non chaotiques.

Pourtant, dès la découverte des premières exoplanètes, les astronomes ont constaté que quelque chose clochait. On trouvait des géantes gazeuses collées sur leur étoile, alors que dans notre système, ces mêmes planètes sont placées loin dans la région externe du système solaire. La présence de géantes gazeuses proche de leur étoile serait l'indice qu'une migration des planètes s'est produite vers la région intérieure. Si on voulait se donner la peine de retrancher ces systèmes des statistiques, on pourrait rendre celles-ci plus fidèles à la réalité.



Photo: Chantal Leclerc

par **Robert Giguère**

Nombre d'étoiles dans la Galaxie	200 milliards
Pourcentage des étoiles placées dans la zone habitable de la Galaxie	10 %
Pourcentage des systèmes solaires avec une seule étoile	20 %
Pourcentage des étoiles de type G	7,6 %
Nombre d'étoiles de type G propices à une vie complexe	304 millions

Puisque le véritable motif de notre quête est de trouver une vie comme la nôtre, il nous faudrait donc aussi restreindre les limites de nos critères, afin de compter seulement les planètes qui ressemblent vraiment à la Terre. C'est avec cette idée en tête que j'entreprends de faire mes propres statistiques. Prenons soin d'abord de distinguer les systèmes non chaotiques de ceux qui sont chaotiques.

L'ordre retrouvé dans notre système solaire, concernant la disposition des planètes selon leur distinction entre rocheuses et gazeuses, n'est pas le résultat du hasard, mais bien le résultat de principes fondamentaux. Selon le modèle de formation du système solaire (conçu avant même la découverte de la première exoplanète!), aucune planète gazeuse ne peut se former dans la région interne, car la chaleur qui régnait à cet endroit, alors que le Soleil prenait naissance, créait une expansion des gaz vers l'extérieur. Ce n'est que plus loin, à l'orbite de Jupiter, que la température était assez froide pour permettre enfin aux gaz de se condenser et de tomber en pluie sur les noyaux rocheux qu'étaient les géantes gazeuses à cette époque. Dans les chaleurs extrêmes de la région interne, seules les poussières pouvaient exister. Ensuite, quand le Soleil s'est allumé, un grand vent solaire a soufflé sur tout le système, mettant un terme au grossissement de Jupiter et des autres gazeuses. Par conséquent, quand on trouve des Jupiter chaudes ou des Neptune près de leur étoile, il faut en conclure qu'elles ont migré suite à des perturbations gravitationnelles.

Par convention, nous allons donc établir que toutes les planètes dont la taille est 1,25 fois plus grande que celle de la Terre, et qui sont situées à l'intérieur de 0,7 unité astronomique de leur étoile (soit la distance de Vénus au Soleil), se trouvent par le fait même dans des systèmes solaires chaotiques.

La liste des exoplanètes confirmées et candidates de Kepler, disponible sur le Web^[2], permet de faire des échantillons. Elle contient à ce jour 3 845 exoplanètes. Un premier échantillon consiste à dresser la liste de toutes les étoiles de type G

comme la nôtre (où la température de surface est comprise entre 5 500 et 6 000 K); on compte 951 étoiles de ce type. De cette liste, on garde tous les systèmes dont l'angle du plan orbital des planètes permettait l'observation des planètes situées à l'intérieur de 0,7 unité astronomique. On compte 61 systèmes solaires qui répondent à ce critère. Pour finir, on exclue tous les systèmes qui contiennent une planète dont la taille est plus grande que 1,25 fois celle de la Terre. Il ne reste plus que trois systèmes solaires, soit trois systèmes non chaotiques.

On peut donc déterminer qu'un système solaire sur 20 est non chaotique, parce que 61 divisé par trois égale environ 20. Cette statistique vaut pour les systèmes solaires compris dans la liste de Kepler, mais vaut-elle aussi pour tous les systèmes solaires de la Galaxie? En d'autres termes, pouvons-nous réellement étendre cette statistique à la population entière des étoiles de type G de la Galaxie? Faisons un test.

D'abord, il faut savoir que l'observation d'une planète est possible à la condition que l'angle du plan orbital de cette planète se trouve dans la ligne d'observation de Kepler. Les 61 systèmes solaires de la liste de Kepler répondent nécessairement à cette condition, puisque Kepler a été capable d'observer dans ces systèmes une planète qui se trouvait à au moins 0,7 unité astronomique de son étoile. Sauf que l'angle du plan orbital des planètes est une chose aléatoire. Kepler a raté certaines planètes, car l'angle de leur plan orbital ne se prêtait pas à l'observation. En fait, plus la distance de la planète à son étoile est grande, plus les chances de l'observer sont moindres.

Il existe une formule pour calculer la probabilité d'observer une planète dont le plan orbital se prête à l'observation^[3]. Il s'agit de diviser le rayon de l'étoile par le demi-grand axe (soit la distance orbitale) de cette planète. Prenons l'exemple de la Terre. La distance de la Terre au Soleil vaut 1 unité astronomique (au); une unité astronomique vaut environ $1,5 \times 10^8$ km, et le rayon du Soleil environ

KOI*	Catégorie	Période orbitale	Demi-grand axe	Rayon par rapport à celui de la Terre
5123.01	Candidate	289 jours	0,77 au	1,09
5545.01	Candidate	541 jours	1,24 au	1,05
5927,01	Candidate	436 jours	1,12 au	1,24

*KOI = Kepler Object of Interest (Objet d'intérêt de Kepler)

Ces trois exoplanètes sont tirées d'une liste de 951 étoiles de type G observées par Kepler. La décimale «.01» indique l'ordre dans lequel la planète est placée par rapport à son étoile. Kepler, dont l'observation n'allait pas au-delà de 1,6 unité astronomique, n'a détecté aucune autre planète dans ces systèmes. C'est donc dire qu'il s'agit de trois systèmes planétaires non chaotiques. Notez que les caractéristiques de KOI 5545.01 correspondent à une jumelle de la Terre, telle que décrite dans le texte, sauf que cette planète est une candidate, son existence reste donc à être confirmée. (En comparaison, Mars est placée à 1,5 au du Soleil, et sa période orbitale fait 687 jours.)

7×10^5 km. Puisque $7 \times 10^5 \div (1,5 \times 10^8) = 0,0046$, et que $\frac{1}{0,0046} = 217$; on peut donc dire que Kepler devait observer 217 étoiles comme le Soleil avant que les chances soient bonnes de détecter une planète située à une unité astronomique. Selon la même formule, pour voir le transit d'une Jupiter située à 5,2 unités astronomiques, Kepler aurait dû observer 1000 étoiles comme la nôtre (pendant au moins 36 ans, puisque la méthode des transit exige trois passages et que Jupiter prend 12 ans pour compléter une orbite!).

Pour ce qui est de Vénus, la planète dont la distance nous a servi à échantillonner les systèmes solaires qui se prêtaient à notre analyse, en sachant que son demi-grand axe est de 0,7 unité astronomique, on peut donc supposer que pour chacun des 61 systèmes solaires de notre échantillon, Kepler en a manqué 111 qui ne se prêtaient pas à l'observation, car $7 \times 10^5 \div [0,7 \times (1,5 \times 10^8)] = 0,009$, et que $\frac{1}{0,009} = 111$. Ceci donne une population totale de 6 771 étoiles manquées par Kepler, car $61 \times 111 = 6 771$. Si le ratio «un système solaire sur vingt est non chaotique» est vrai, alors cette population de 6 771 étoiles devrait inclure 338 systèmes non chaotiques, puisque $6 771 \div 20 = 338$. Pour tester la valeur de cette proposition, nous allons supposer que nos 6 771 étoiles comptent parmi elles 200 étoiles dans des systèmes non chaotiques, au lieu de 338. Par le fait même, puisque l'angle du plan orbital des planètes de ces systèmes solaires est une chose parfaitement aléatoire, les chances pour que Kepler

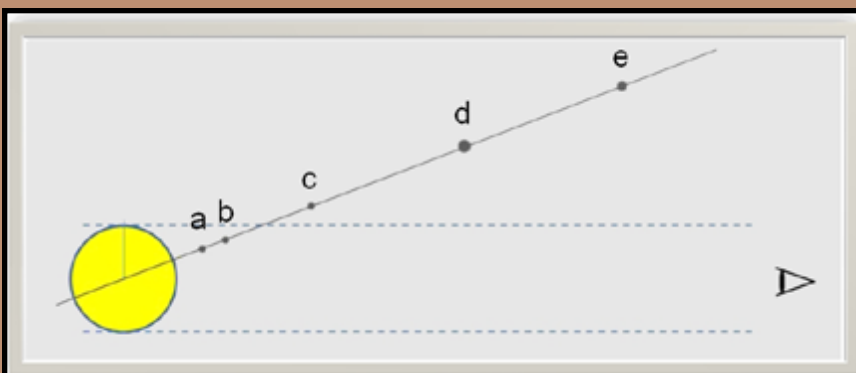
observe un seul système non chaotique seront d'une sur 34, puisque $6 771 \div 200 = 34$. Comme on peut le constater, quand on change le ratio des systèmes de la population d'origine, ce changement se répercute directement dans l'échantillon de Kepler. Par conséquent, le ratio des systèmes non chaotiques sur les systèmes chaotiques retrouvés dans la liste de Kepler, devrait refléter fidèlement la réalité qui existe dans la galaxie.

On peut donc supposer que parmi les 304 millions d'étoiles de type G dans la Galaxie, il y en a 15,2 millions qui se trouvent dans des systèmes non chaotiques, car $304 \text{ millions} \div 20 = 15,2 \text{ millions}$. Le Soleil est une de ces étoiles. Nous voilà donc en mesure de faire des statistiques à partir de ce groupe d'étoiles dans lequel nous savons que d'autres Terres existent, puisque dans ces systèmes, épargnés par les perturbations gravitationnelles, les planètes rocheuses se trouvent d'un côté et les géantes gazeuses de l'autre.

Grâce à une technique d'analyse combinatoire, il est possible de déterminer le nombre de planètes Terre que l'on pourrait trouver dans ce groupe de 15,2 millions d'étoiles. Il suffit de s'entendre sur une description précise de ce que seraient les caractéristiques d'un double de la Terre, et du nombre de résultats possibles que l'on obtiendrait en tenant compte de l'éventail de ces caractéristiques.

Nous nous en tiendrons seulement à deux caractéristiques : la taille de la planète et sa distance à l'étoile, qui doit placer la planète dans la zone habitable de son étoile. Par convention, nous allons supposer que la taille idéale d'une Terre devra être comprise entre 0,95 et 1,05 fois celle de la Terre, et que la zone habitable, telle que définie par Kasting^[4], devra se situer entre 0,95 et 1,65 unité astronomique (notez que cette zone inclut l'orbite de Mars, mais exclut celle de Vénus). Ensuite, il faut définir les limites extrêmes de ces deux caractéristiques afin de déterminer l'éventail des résultats possibles. Encore par convention, nous allons supposer que la taille d'une planète rocheuse devra se situer entre 0,4 (la

La méthode des transits exige que le plan orbital des planètes soit placé dans un angle qui permette l'observation. Dans ce schéma, seules les planètes a et b peuvent être détectées.



taille de Mercure) et 1,25 fois celle de la Terre, et que la limite intérieure et extérieure dans laquelle peut se trouver une planète rocheuse devra se situer entre 0,4 et 3,35 unités astronomiques (soit la distance entre l'orbite de Mercure et le milieu de la ceinture d'astéroïdes). Déterminons maintenant le nombre de résultats possibles pour chacune de ces deux caractéristiques. Pour la taille, on pourra établir qu'il y a huit résultats possibles, car $(1,25 - 0,4) \div (1,05 - 0,95) = 8$. Pour la distance de cette planète à son soleil, on pourra établir qu'il y a quatre résultats possibles, puisque $(3,35 - 0,4) \div (1,65 - 0,95) = 4$. L'analyse combinatoire permet de combiner tous les résultats possibles en un seul ensemble, ce qui nous donne 32 résultats possibles, car $8 \times 4 = 32$.

En d'autres termes, il faudrait pouvoir observer 32 systèmes solaires comme le nôtre avant que les chances ne soient bonnes pour en trouver un qui contiendra une jumelle de la Terre située dans la zone habitable. C'est donc que la galaxie abrite 475 000 planètes Terre, car $15,2 \text{ millions} \times 32 = 475 \text{ 000}$.

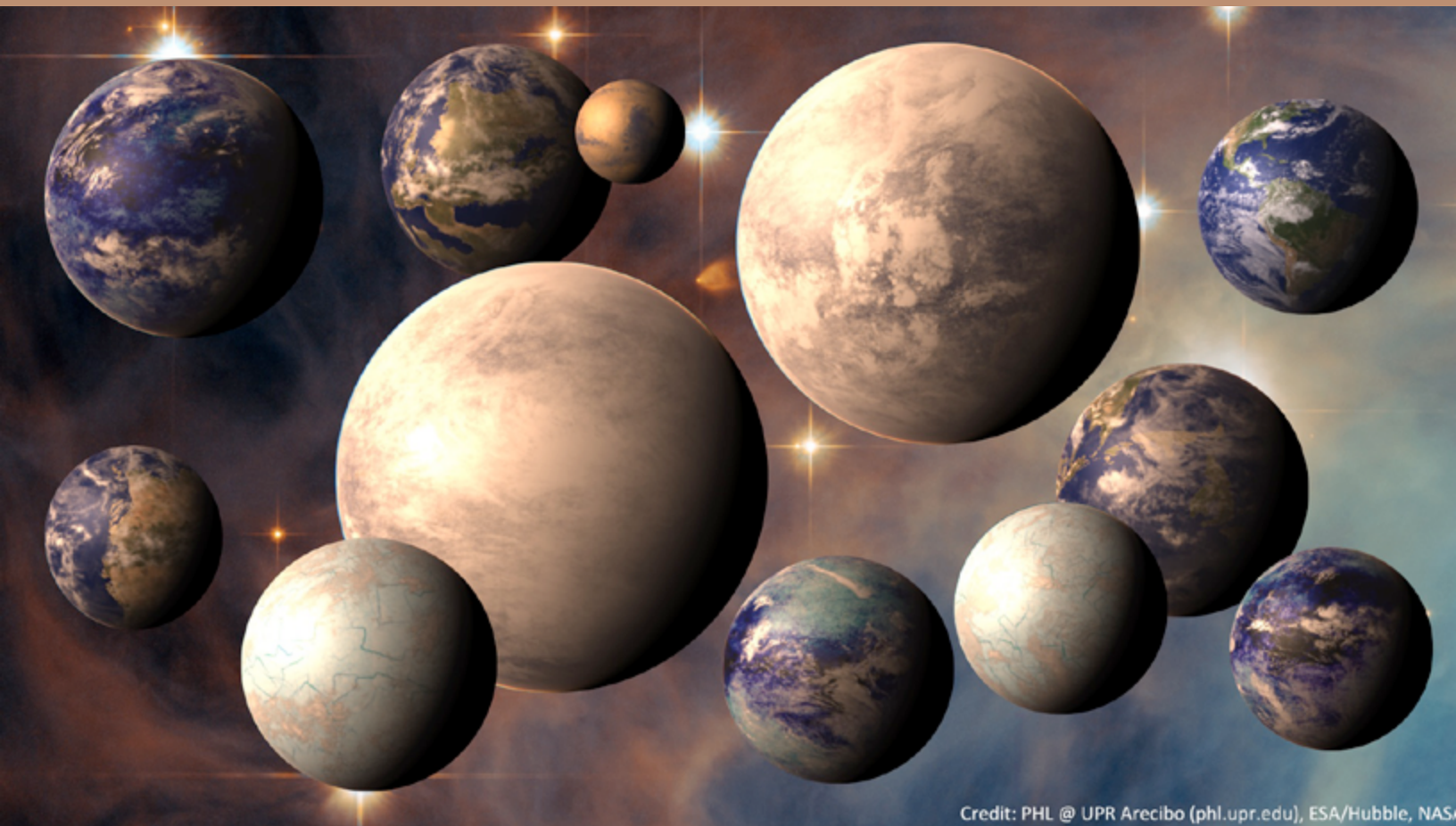
Sauf que la taille d'une planète et sa distance orbitale sont loin de constituer des conditions suffisantes pour permettre à la vie d'évoluer jusqu'à son terme ultime, c'est-à-dire à celui de donner naissance à une civilisation technologique. Par exemple, est-ce que ces mondes possèdent une lune de grande

taille pour stabiliser leur axe de rotation? De plus, nous savons que la Terre s'est formée dans des conditions chaudes, et que ce n'est que par la suite que l'eau y a été apporté en quantité suffisante pour inonder 70 % de la surface de la Terre. L'eau douce des lacs et des rivières, obtenue par évaporation et condensation, représente seulement 0,3 % de toute l'eau des océans; pourtant, c'est elle qui abreuve toutes les espèces animales terrestres. Par conséquent, ces mondes ont-ils reçu suffisamment d'eau, ou en ont-ils trop reçu, faisant d'eux des mondes entièrement recouvert d'eau? Le mystère reste entier sur ces questions.

Références

- [1] PETIGURA, Erik A., Andrew W. HOWARD et Geoffrey W. MARCY. « Prevalence of Earth-size planets orbiting Sun-like stars ». *Proceedings of the National Academy of Sciences* octobre 2013 [publié en ligne avant impression] · <http://www.pnas.org/content/early/2013/10/31/1319909110>
- [2] NASA Exoplanet Archive. *Kepler Candidates and Confirmed Planets* · <http://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/cgi-bin/ExoTables/nph-exotbls?dataset=cumulative> et NASA Exoplanet Archive. *Current Exoplanet Archive Holdings* · <http://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/index.html>
- [3] KASTING, James F. *How to Find a Habitable Planet*, Princeton, Princeton University Press, 2010, 326 pages (ici page 224).
- [4] KASTING, James F. *How to Find a Habitable Planet*, (ici page 178).

AQ



Credit: PHL @ UPR Arcibo (phl.upr.edu), ESA/Hubble, NASA

Météorites 101

SAVIEZ-VOUS QUE NOTRE planète « engraisse » de 40 000 à 60 000 tonnes annuellement ? Cette gourmandise n'est pas volontaire ; elle est plutôt imposée, car c'est le poids total que la Terre absorbe en météorites à chaque année. Malgré cette quantité, les météorites restent des objets rares et fascinants.

Grâce aux météorites, il est possible d'en savoir davantage qu'avec n'importe quelle autre méthode sur le système solaire et sa formation. Cet article se veut le premier d'une série de quatre portant sur les météorites et les impacts météoritiques.

Familles

Il existe trois grandes familles de météorites : les *pierreuses*, les *ferreuses*, et les *métallo-pierreuses*. Évidemment, dans chacune des familles il existe plusieurs sous-catégories, mais nous n'entrerons pas ici dans les détails.

Les différents types de météorites ont une chose en commun : la croûte de fusion. Lorsqu'un météore entre dans l'atmosphère terrestre, il le fait à très grande vitesse, souvent entre 15 et 90 km/s. Cette vitesse jumelée à la friction de l'air fait en sorte que le corps céleste chauffe rapidement et intensément, causant une perte de matière, mais créant aussi une fine couche appelée *croûte de fusion*. Souvent, lorsqu'une météorite est découverte sans être associée à une observation spécifique, nous pouvons avoir une petite idée de son âge terrestre par sa croûte de fusion : une croûte bien noire indique que la météorite est relativement récente, alors qu'une croûte plus brunâtre nous indiquera qu'elle est déjà sur terre depuis un bon petit bout de temps.

Météorites pierreuses

Les météorites pierreuses contiennent pour la plupart des *chondres*. Les chondres sont des petites sphères de pierre qui sont passées de l'état liquide, probablement après un choc violent entre deux corps célestes, à l'état solide, par refroidissement.

Les pierreuses sont les plus communes des météorites. Elles représentent à elles seules 85 % des chutes totales. Dans cette catégorie, on peut trouver le type de météorite le plus primitif de tous, les *chondrites carbonées* (page suivante, en haut à gauche) : celles-ci étaient là avant même la formation du système solaire ! Certaines hypothèses associent même leur origine à des étoiles mourantes telles que les supernovas. Les chondrites carbonées sont peut-être même à l'origine de la vie sur Terre, car certaines d'entre-elles contiennent des acides aminés qui sont à l'origine de l'ADN.

Chez les pierreuses, il y a aussi les *chondrites ordinaires* (page suivante, en haut à droite). Ces météorites contiennent toutes un certain pourcentage de fer et de nickel. C'est ce qui fait en sorte qu'une météorite sera toujours plus lourde qu'une roche terrestre de même dimension. Nous classons les chondrites ordinaires en trois catégories principales : les types H, L et LL. Le type H (*High Content of Iron and Nickel*) indique un taux élevé de fer et de nickel (27 %). À titre d'exemple, la fameuse météorite de Saint-Robert (tombée dans cette ville près de Sorel, au Québec, le 14 juin 1994) appartient à cette catégorie. Le type L (*Low Content*) est associé à un taux de métaux inférieur à 23 %, alors que le type LL (*Very Low Metal*) correspond à un taux inférieur à 20 %.

Météorites ferreuses

Les météorites ferreuses (page suivante, en bas à gauche) sont vraiment très populaires par leur côté esthétique et fascinant. Étant composées à 98 % de fer et de nickel, la masse de celles-ci est très élevée.

Les ferreuses sont relativement faciles à identifier. Lors de leur formation dans le vide intersidéral, la cristallisation des métaux (en forme d'octaèdre) est unique. La cristallisation du fer et du nickel donne un *pattern* particulier à l'intérieur de la météorite : les *figures de Widmanstätten*. Pour dévoiler ces figures, il suffit de couper un échantillon de la météorite



Photo: Gaetan Cormier

par Gaetan
Cormier



Ci-contre : À gauche, météorite de type chondrite carbonée. À droite, météorite de type chondrite ordinaire.

à l'aide d'une scie spéciale, de le polir et d'y appliquer une solution à base d'acide nitrique. C'est cette solution acide qui fera apparaître la structure de Widmanstätten. Les bandes de Widmanstätten peuvent être plus ou moins larges, de 0,5 mm à 5 mm environ. Les météorites ferreuses seront classées en fonction de la largeur de ces bandes : fine, moyenne, etc.

Il existe un type de météorite ferreuse un peu plus rare appelée *ataxite*. Les ataxites sont extrêmement riches en nickel (~15 %). Nous en avons un excellent exemple au Canada : le cratère de Sudbury. Il a été formé il y a de cela environ 2 milliards d'années par l'impact d'une ataxite. Le nickel des mines de Sudbury provient de la météorite. Vos pièces de cinq cents ont une petite touche extraterrestre !

Météorites métallo-pierreuses

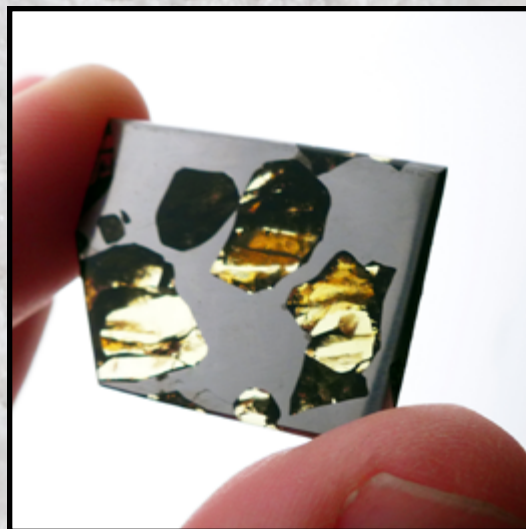
Comme leur nom l'indique, les métallo-pierreuses sont un amalgame de pierres et de métaux distribués dans des proportions égales. Les météorites métallo-pierreuses sont classées en deux catégories : les

pallasites (en bas à droite) et les *mésosidérites*. Ce sont des météorites très rares, surtout les pallasites.

Les tranches de pallasites coupées finement sont vraiment impressionnantes, car elles contiennent des pierres d'olivine, aussi appelée péridot. Regardez-en une tranche devant une source lumineuse, et la magie commence ! La matrice de fer et de nickel et l'olivine qui la composent font rêver tous les amateurs de météorites. Elles sont difficiles à maintenir en bon état, car elles sont promptes à l'oxydation.

Les mésosidérites sont beaucoup moins belles en apparence, mais restent quand même impressionnantes. Leur partie rocheuse est souvent très foncée et lorsque l'on en regarde une tranche, le contraste entre les matériaux est vraiment superbe.

Donc, voilà ! Ceci n'était qu'un très bref aperçu de ce qu'est une météorite. Je vous reviens dans le numéro de juillet/août d'*Astronomie-Québec* avec un article sur le vingtième anniversaire de la chute de la météorite de Saint-Robert. D'ici là, attention à votre tête que le ciel ne tombe pas dessus ! **AQ**



Ci-contre : À gauche, météorite ferreuse. À droite, une pallasite.

Toutes les photos sont de l'auteur.

COLÈRE SOLAIRE

EN CES TEMPS DE MAXIMUM d'activité solaire, le cycle 24 est moins intense que le cycle 23, mais l'année 2014 commence avec une activité fort intéressante. En effet, le Soleil montre sa puissance avec un phénomène plutôt rare.

Le début du cycle 24 a été détecté par les scientifiques en janvier 2008. Mais les premières taches se sont faites rares, puisqu'en 2008 et 2009, on a enregistré environ 640 jours sans tache solaire; ce fut le calme plat. Les trois précédents cycles solaires ont eu tendance à être de moins en moins actifs; en effet, les cycles 21, 22 et 23 furent décroissants en activité solaire, et voilà que le cycle 24 est encore moins actif! La NASA admet que le cycle solaire actuel est le plus faible depuis 200 ans. Il y a des raisons de s'inquiéter pour l'avenir. Peut-être que nous aurons droit à un autre minimum de Maunder^[1] au prochain cycle?

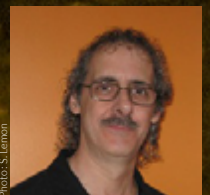
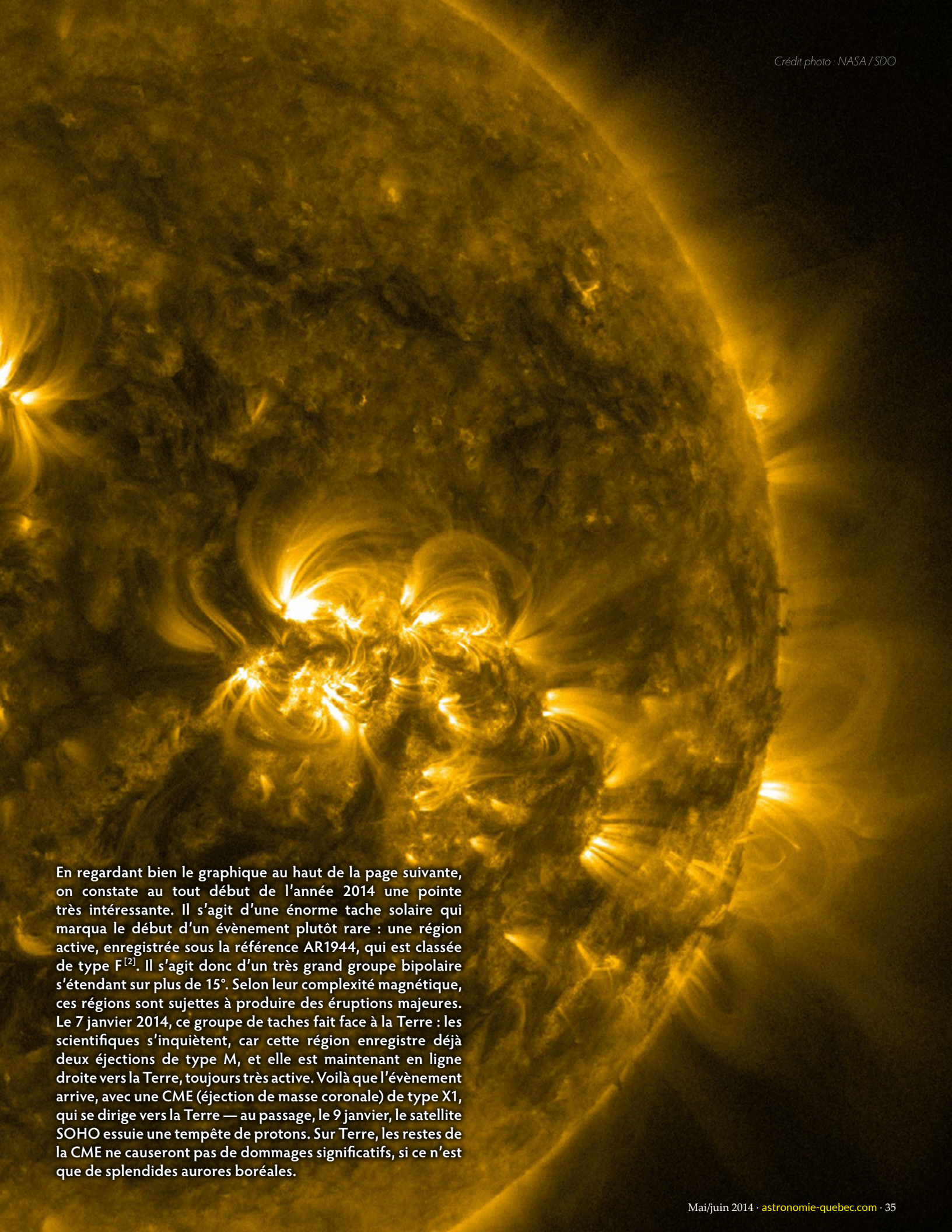
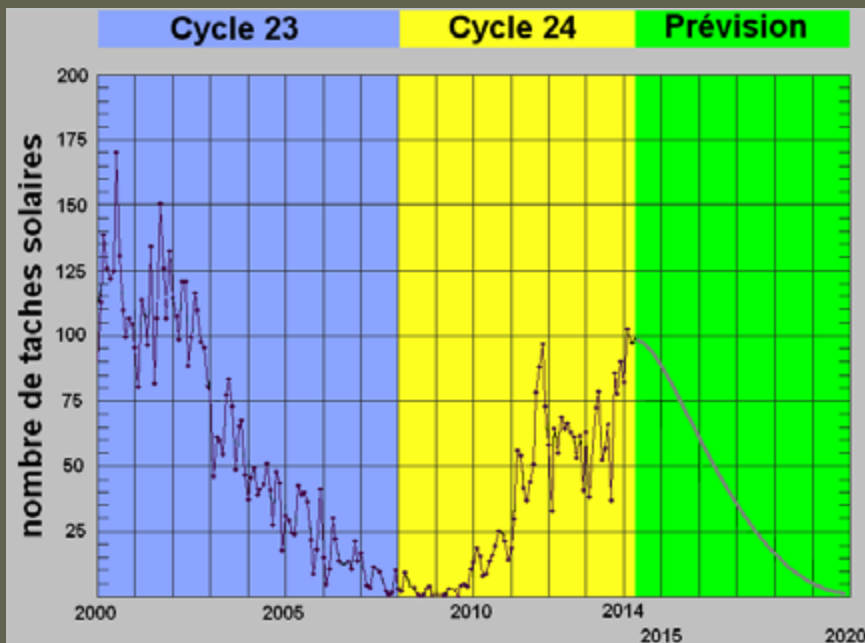


Photo: S. Lemon

par Stéphane
Lemon

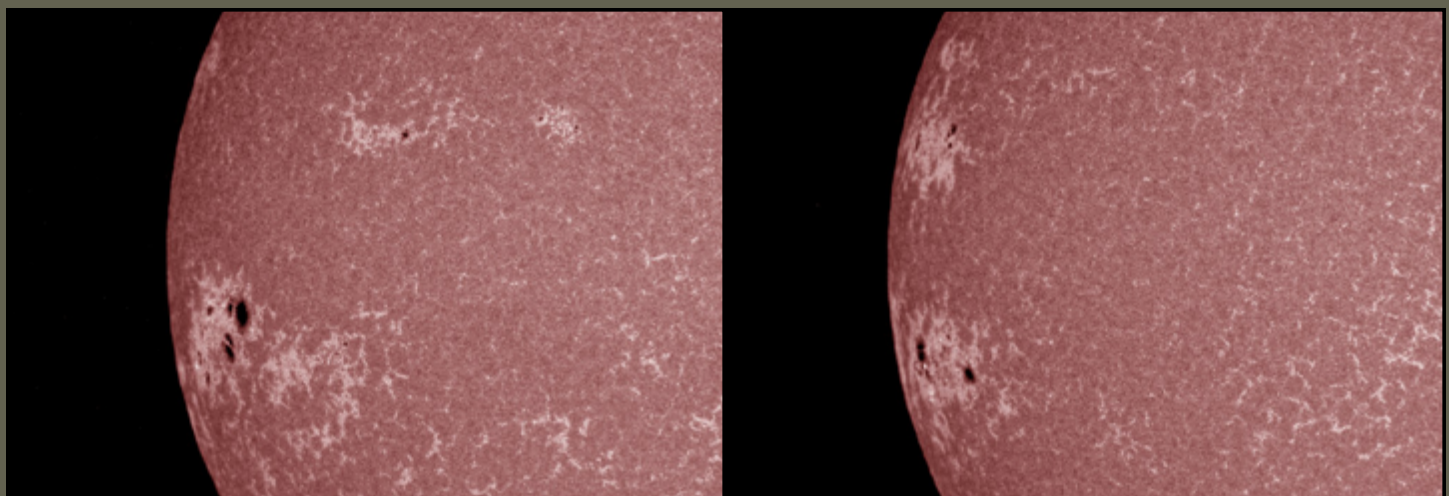


En regardant bien le graphique au haut de la page suivante, on constate au tout début de l'année 2014 une pointe très intéressante. Il s'agit d'une énorme tache solaire qui marqua le début d'un évènement plutôt rare : une région active, enregistrée sous la référence AR1944, qui est classée de type F^[2]. Il s'agit donc d'un très grand groupe bipolaire s'étendant sur plus de 15°. Selon leur complexité magnétique, ces régions sont sujettes à produire des éruptions majeures. Le 7 janvier 2014, ce groupe de taches fait face à la Terre : les scientifiques s'inquiètent, car cette région enregistre déjà deux éjections de type M, et elle est maintenant en ligne droite vers la Terre, toujours très active. Voilà que l'évènement arrive, avec une CME (éjection de masse coronale) de type X1, qui se dirige vers la Terre — au passage, le 9 janvier, le satellite SOHO essuie une tempête de protons. Sur Terre, les restes de la CME ne causeront pas de dommages significatifs, si ce n'est que de splendides aurores boréales.



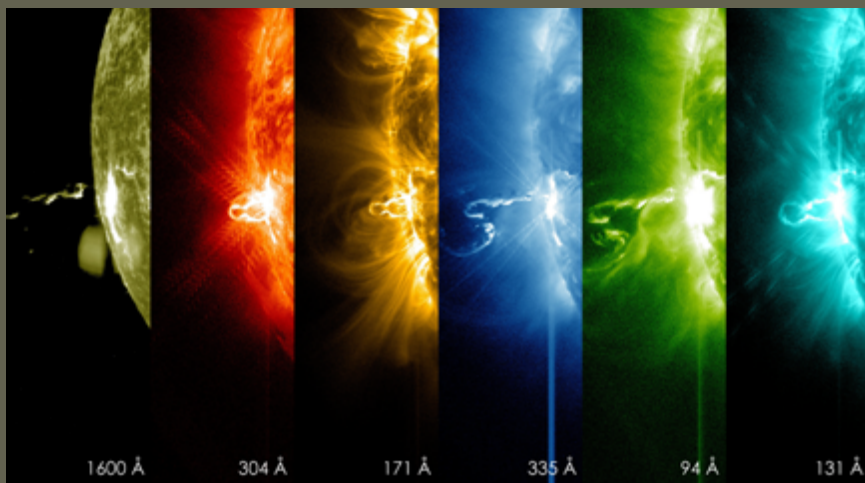
Le 28 janvier, une autre région active est enregistrée, sous la référence AR1967 : elle aussi est classée de type F, et cause une éjection de type M4.9 près du limbe solaire. Les scientifiques de la NOAA s'attendent quelque peu à des CME de type X, mais AR1967 ne donnera que des éjections de type M. Toutefois, la position de cette dernière souligne une certaine controverse, car après une rotation complète du Soleil, elle semble occuper — à plus ou moins 20 degrés (d'est en ouest) — la même position héliographique qu'occupait AR1944 (ci-dessous ; à gauche, le 3 janvier à 00 h UT et à droite, le 29 janvier à 00 h UT).

Des dizaines de milliers d'astronomes amateurs et professionnels se posent alors la question : AR1944 et AR1967 sont-elles le même groupe de taches solaires ? La NASA confirme bientôt que AR1967 est le retour de la région active AR1944.



Ci-contre : Séquence d'images prises le 24 février 2014 à 19 h 25 HNE par le satellite SDO. Les nombres en bas indiquent la longueur d'onde de chaque image.

Crédit : NASA / SDO

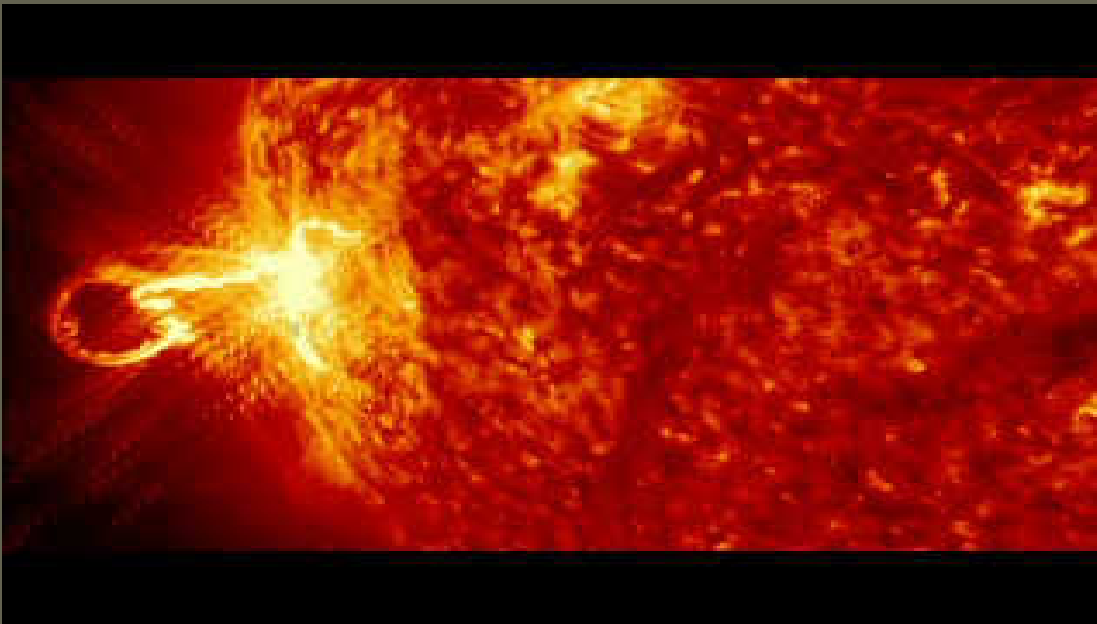


Moins d'un mois — soit une rotation du Soleil — plus tard, voici un autre groupe de taches solaires, enregistré cette fois sous la référence AR1990. Surprise : c'est le retour de AR1967 pour un troisième tour ! Il est très rare de voir réapparaître

une zone active à trois reprises... Elle semble avoir perdu en taille, mais pas en intensité, puisque le 25 février, une CME de type X4.9 s'en échappe (séquence d'images ci-dessous) ! Cette CME n'est pas dirigée vers la Terre — heureusement, car avec une vitesse d'expansion d'environ 2000 km/s, si une telle éruption frappait la Terre les tempêtes géomagnétiques auraient des conséquences graves...

On se souviendra qu'en mars 1989, une CME de type X18 éjectée dans un angle similaire avait provoqué une tempête géomagnétique, causant une panne électrique majeure sur le réseau d'Hydro-Québec, plongeant dans le noir six millions d'abonnés au Québec pendant une période allant jusqu'à neuf heures.

Il est heureux que ce genre d'éjection passe à côté de la Terre ! Que nous réserve encore le cycle 24 ? Seul le temps le dira !



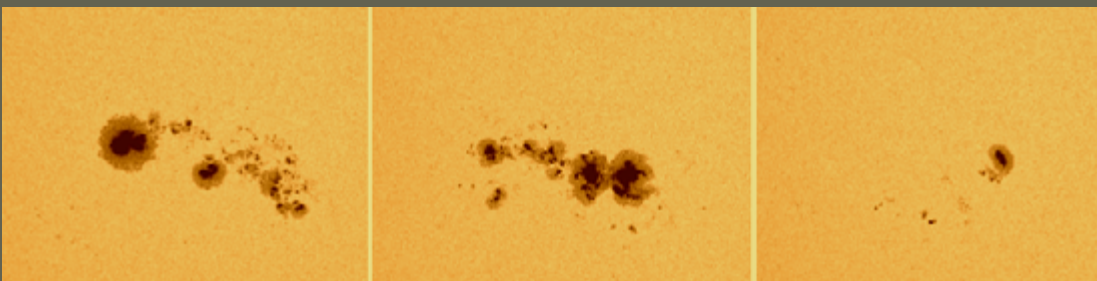
Ci-contre : Vidéo assemblée à partir d'images prises le 24 février 2014 à 19 h 25 HNE par le satellite SDO d'une éruption solaire de classe X4.9 aux longueurs d'onde de 304, 171 et 1600 angstroms.

Crédit : NASA / SDO

Cliquer sur l'image pour faire jouer la vidéo.



VIDÉO



AR 1944 • Classe F

3 janvier : CME de classe M1,1
5 janvier : CME de classe M4
7 janvier : CME de classe X1.2
8 janvier : CME de classe M7.1

Diamètre de 160 000 km

AR 1967 • Classe F

28 janvier : CME de classe M4,9
29 janvier : CME de classe M3,6
31 janvier : CME de classe M6,6
2 février : CME de classe M3,0
3 février : CME de classe M4,4

Diamètre de 140 000 km

AR 1990 • Classe D

23 février : CME de classe M1.1
24 février : CME de classe M1.2
25 février : CME de classe X4.9

Diamètre de 95 000 km

Références

- [1] LEMON, Stéphane. « La photosphère, première partie ». *Astronomie-Québec* Vol. 1, No. 2 (juil./août 2012), p. 10–11.
- [2] LEMON, Stéphane. « Le vent solaire ». *Astronomie-Québec* Vol. 2, No. 3 (sep./oct. 2013), p. 26–27.

Voir aussi

- NASA. *NASA's SDO Shows Images of Significant Solar Flare* - 25 février 2014 - <http://www.nasa.gov/content/goddard/nasas-sdo-shows-images-of-significant-solar-flare>
- SpaceWeatherLive. *Real-time activité solaire* - <http://www.spaceweatherlive.com/fr/lactivite-de-soleil>
- NOAA/Space Weather Prediction Center. *Solar Cycle Progression* - <http://www.swpc.noaa.gov/SolarCycle/>



Ci-dessous : Séquences d'images de l'activité de la région active AR1990 le 25 février 2014.

Crédit : NASA / SDO

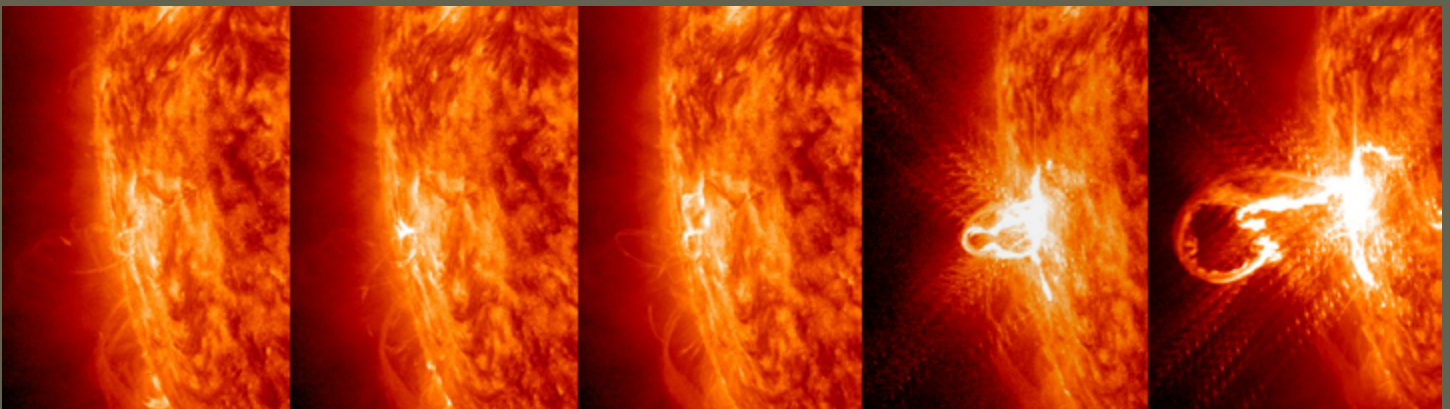


Photo par
Pierre Paquette

Cometron 114AZ de Celestron

Pour des observations rapides
sans se casser le dos



par Pierre
Paquette

LES NUAGES SONT SI PRÉSENTS depuis l'été 2013 que je n'ai pas eu la chance de finir de tester cet équipement avant récemment... et encore, je ne suis pas satisfait de la profondeur de mes tests !

Canadian Telescopes nous a prêté cet instrument en septembre 2013. Il est apparu dans ma boîte aux lettres quelques jours après le congrès de la Fédération des astronomes amateurs du Québec, qui s'est tenue un weekend de temps superbe. Le weekend suivant, au même endroit, c'était le camp d'automne du Club des Astronomes Amateurs de Laval, et la météo était si mauvaise que j'ai à peine eu l'occasion de prendre la photo montrée ici.

Le *Cometron 114AZ* de Celestron a été lancé, comme son nom le laisse deviner, dans la foulée de la « fièvre de ISON », cette comète qui devait devenir très brillante en décembre dernier. Il s'agit en effet d'un instrument à grand champ, conçu pour observer de grands objets — pas grands physiquement, mais tendant un grand angle dans le ciel. La comète devait en effet présenter une queue de quelques degrés.

Avec les deux oculaires fournis de 10 mm et 20 mm, cet instrument grossit 22½× ou 45×, ce qui peut sembler faible à première vue. Quand on y pense une deuxième fois, cependant, on réalise que c'est idéal non seulement pour les comètes, mais aussi pour les grandes nébuleuses comme celle d'Orion, ou encore pour la galaxie d'Andromède. Le faible diamètre (114 mm, en fait) ne permet pas de collecter beaucoup de lumière, mais l'instrument a d'autres qualités...

Le miroir parabolique des télescopes de type Newton élimine certains défauts des miroirs sphériques, mais au détriment d'un champ de vision clair assez restreint. À focale courte, les étoiles en périphérie de champ prennent l'apparence de petites comètes, d'où le nom de *coma* pour cette aberration. Avec un rapport focal aussi court que *f/3,95*, je dois avouer que j'ai eu peur que la coma de cet instrument soit si forte qu'elle empêche toute observation intéressante. À des grossissements aussi faibles que 22½× ou 45×, elle est toutefois très discrète, pour ne pas dire absente. De toute façon, les oculaires livrés sont de type Kellner, lui-même imparfait — oh ! comme j'aurais aimé recevoir l'appareil quelques jours plus tôt, parce que j'aurais pu l'utiliser en compagnie de M. Al Nagler, fondateur de TeleVue, fabricant d'oculaires de très haute qualité, qui était présent au congrès de la FAAQ mentionné précédemment... J'ai dû me contenter de mes propres oculaires, un peu meilleurs que ceux fournis, mais tout de même moins performants que des TeleVue ; aucune déception, cependant.

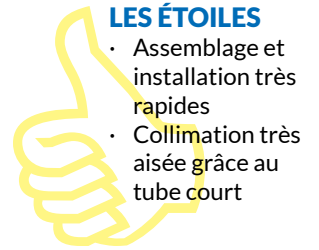
Si sa qualité optique ou sa puissance ne sont pas la force de l'instrument — et c'est normal, vu qu'il est si petit —, alors quelles sont ces autres qualités dont j'ai parlé plus haut ?

Premièrement, la petite taille de l'instrument le rend très léger, ce qui permet de le transporter aisément. Je me verrais très bien le mettre dans un gros sac à dos et aller faire du *trekking* en montagne avec, puis l'installer au sommet une fois mon ascension terminée, et contempler le ciel avant de dormir à la belle étoile. (En fait, oubliez ça ; je ne suis pas sportif !)

Celestron a aussi très bien pensé la monture. Si celle-ci est relativement faible pour l'instrument (il vibre très légèrement au vent, et j'ai dû l'attraper de justesse quand il a presque tombé suite à une bourrasque), elle est toutefois d'installation très rapide. En deux temps, trois mouvements, on déplie et étend les pattes du trépied, on installe le plateau à oculaires en un tournemain, et on serre un boulon sur la tête du trépied après y avoir glissé le tube dans une coulisse.

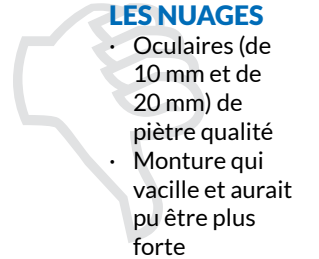
Pour environ 200 \$ (prix moyen de trois détaillants canadiens), il s'agit d'un bon appareil pour débiter, ou même pour qui a déjà un télescope, mais cherche quelque chose de plus petit, pratique, facile et rapide à installer. Cinq minutes, et vous êtes en affaires ! Ne vous attendez évidemment pas à des images du *Télescope spatial Hubble*, mais le *Cometron 114AZ* de Celestron devrait vous en donner pour votre argent ! J'ai failli conserver l'appareil prêté... mais si ce n'était que de moi, l'appartement serait plein de télescopes ; où mettrais-je mon réfrigérateur, ou même l'ordinateur qui me sert à produire votre webzine préféré ?

AQ



LES ÉTOILES

- Assemblage et installation très rapides
- Collimation très aisée grâce au tube court



LES NUAGES

- Oculaires (de 10 mm et de 20 mm) de piètre qualité
- Monture qui vacille et aurait pu être plus forte



JE RECOMMANDE

- Grandes nébuleuses brillantes, champs stellaires de la Voie lactée
- Meilleurs oculaires
- Meilleur trépied

Gaetan Cormier
Météorite Collector
Collectionneur de Météorites

Le plus grand choix de météorites
Débutez votre collection dès aujourd'hui

<http://gcmeteorites.blogspot.com>

La lumière cachée

Troisième partie

POUR LA TROISIÈME SECTION de cet article, nous utiliserons des instruments d'amateurs, soit une petite lunette 100 mm à $f/6$ et une caméra CCD ST7 de la compagnie SBIG. Notre objectif est d'imager une nébuleuse bien connue, soit la nébuleuse associée à la jeune étoile RY de la constellation du Taureau, et d'en déterminer la morphologie et l'étendue sur le ciel tels que détectables avec ces instruments. Pour cet exercice, nous n'utiliserons aucun filtre à l'optique de l'instrument.

RY Tauri est une nébuleuse de petite taille apparente et très pâle, qui exige donc de longs temps d'intégration. Elle demeure discrète sur la plupart des images, principalement celles prises par des amateurs, sur lesquelles elle a souvent l'apparence d'une petite comète sur un fond de ciel bien sombre. Cette morphologie est tout à fait ce que l'on recherche pour notre petite expérience.



Photo: G. St-Onge

Nébuleuse : Yves Tremblay
Accessoire et effets :
Astronomie-Québec

par Gilbert
St-Onge

**Texte révisé
par Pierre
Bastien,**
Département de
physique et Centre
de recherche en
astrophysique du
Québec, Université
de Montréal



Image 1

L'Image 1 ci-dessus est le résultat de 1 200 s d'intégration. Le champ de l'image est de 36' par 24' (échantillonnage d'environ 2,8 s par pixel); les captures images ont été effectuées le 17 octobre et le 17 novembre 2009. Sur cette image, on peut tracer à peu près la ligne de contour de la nébuleuse et ainsi déterminer avec assez d'exactitude quelle est l'apparence lorsqu'elle est imagée avec l'appareil CCD en question. Celui-ci a une plage de détection comprise entre les longueurs d'onde de ~ 400 nm et ~ 1100 nm. Cette série d'images a servi à effectuer des mesures de la dimension probable de la surface de cette nébuleuse triangulaire sur le ciel. L'image totale comporte 390 150 pixels; la surface de la nébuleuse est estimée à 64 293 pixels, ce qui correspond à 142 minutes d'arc carrées.

Comme on l'a vu dans les deux parties précédentes de ce dossier, la présence de matière sombre^[1] trop faible pour être lumineuse sur les images peut nous révéler bien des choses. Dans ce cas-ci, on veut connaître la morphologie générale sur le ciel de cette petite nébuleuse, alors servons-nous de tous ses atouts. On peut présumer que la nébuleuse dans son ensemble obstrue la lumière des étoiles derrière elle, autrement dit, plus loin qu'elle. Il est donc fort probable que même les régions de cette nébuleuse, qui sont d'une luminosité trop faible pour être détectées directement sur l'image CCD, affectent aussi la luminosité des étoiles qui sont derrière elle.

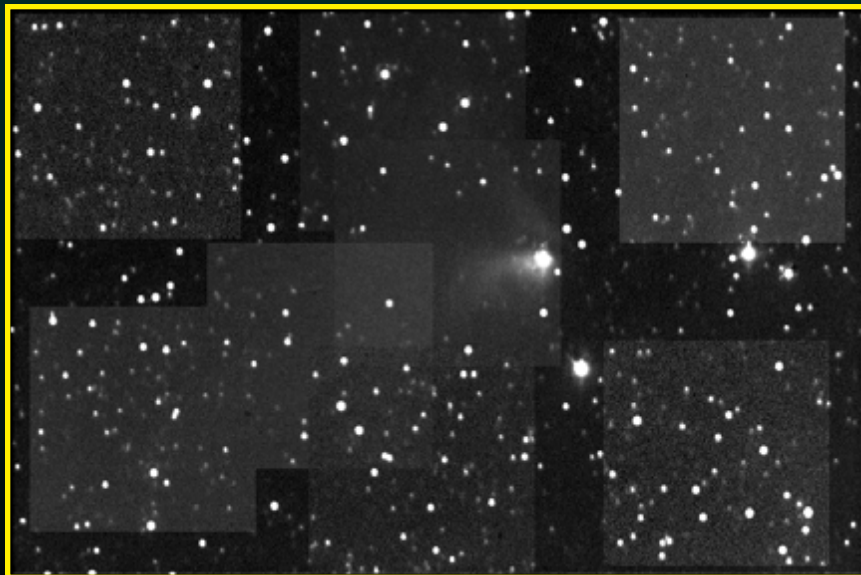
[1] Au sens de « matière non lumineuse » et non au sens de cette « matière » de nature inconnue qui remplirait l'espace entre les galaxies.

Sur cette base, on peut effectuer quelques estimations de la distribution des étoiles sur le ciel, en présumant qu'il ne doit y avoir devant la nébuleuse que les étoiles proches, situées entre nous et la nébuleuse. Cette nébuleuse est à une distance de ~ 134 pc; il y aurait donc moins d'étoiles devant elle que sur le reste du ciel environnant, plus profond.

Méthode

En utilisant l'image 1, on peut estimer le nombre d'étoiles par secteur sur celle-ci. L'image 2 ci-dessous nous révèle le nombre d'étoiles dans huit grandes régions de l'image. Les régions carrées sur celle-ci sont de surface identique

Image 2



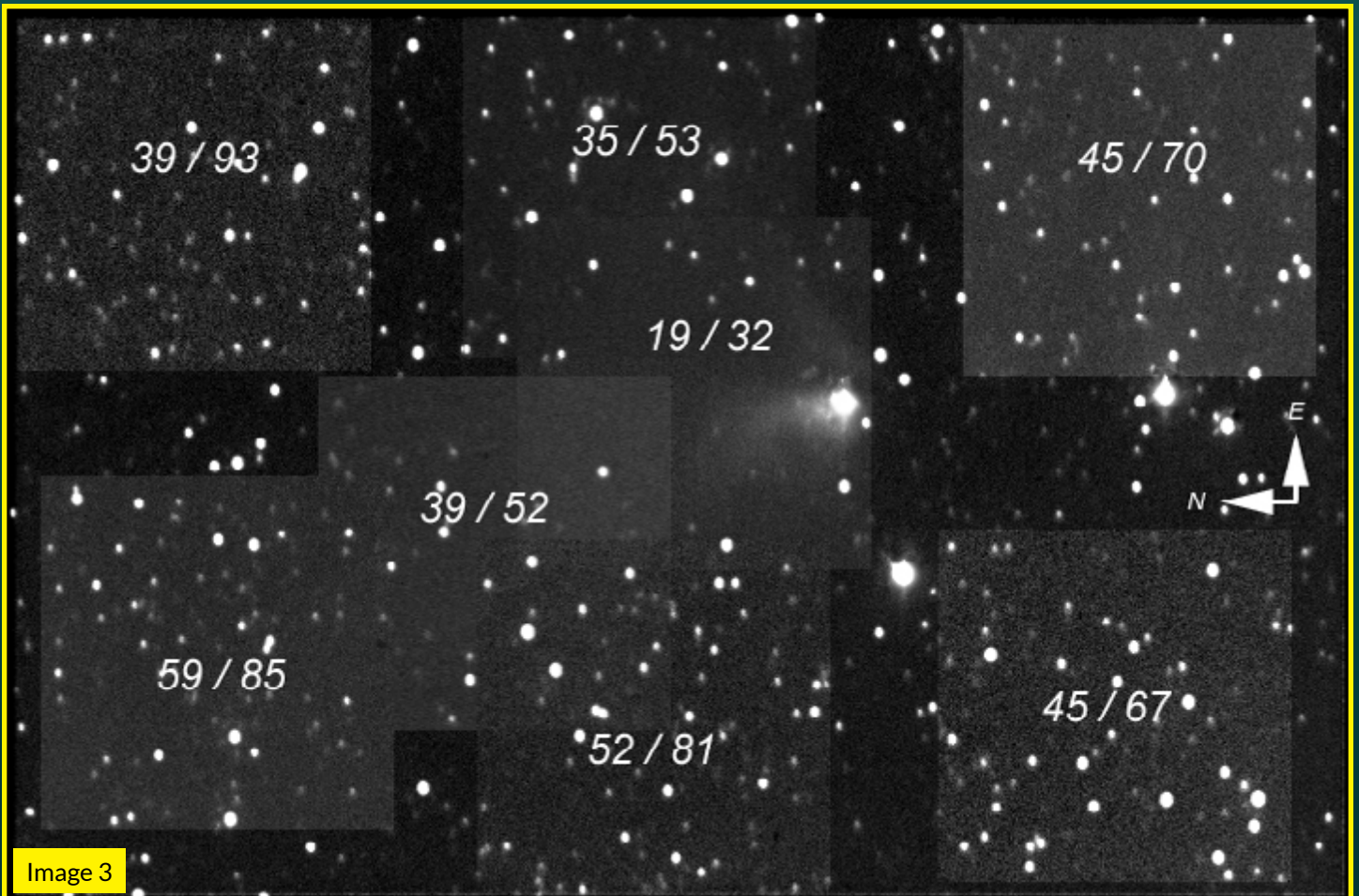


Image 3



Image 4

et distribuées au hasard sur l'image, sauf pour les trois au centre à partir du haut, qui suivent relativement la forme de la nébuleuse.

L'image 2 montre le cadrage qui a été utilisé pour effectuer ce décompte.

Sur l'image 3 (page précédente, en haut), on peut voir indiqué dans chaque carré le nombre d'étoiles estimées.

Tableau 1

Régions sur l'image	N. d'étoiles (automatique)	N. total d'étoiles
A	B	C
Haut à gauche	39	93, 94, 93
Bas à gauche	59	82, 88
Haut à droite	45	70, 70
Bas à droite	45	68, 67
Bas au centre	52	79, 82
Partie inf. gauche de la nébuleuse	39	52, 52
Centre de la nébuleuse	19	28, 32, 36
Partie sup. centrale de la nébuleuse	35	50, 55

Le tableau 1 indique nos estimations du nombre d'étoiles dans des boîtes de 200 × 200 pixels sur l'image 3.

- A Indication de la position de la boîte sur l'image et commentaires
- B Estimation automatique du nombre d'étoiles pour chaque boîte
- C Estimation manuelle du nombre total d'étoiles pour chaque boîte

Pour chaque carré, on trouve le nombre d'étoiles qui sont présentes dans sa surface. Le nombre de gauche nous est révélé automatiquement par le logiciel^[2], qui indique les étoiles brillantes qu'il a pu identifier. Le nombre de droite est le décompte total, une estimation effectuée manuellement de tout ce qui semble être une étoile, même de faible luminosité, sur la surface de chaque carré.

Comme on le constate, la région la plus pauvre en étoiles est au cœur de la nébuleuse, tout près de l'étoile RY Tauri. Puis, les deux autres régions de la nébuleuse sont les suivantes, en haut et en bas de l'étoile ; ces deux régions nous dévoilent un nombre à peu près semblable d'étoiles. Les cinq autres régions qui sont à l'extérieur de la surface

[2] PRISM Version 6.00.133. Logiciel: C. Cavadore, B. Gaillard.

Image 5

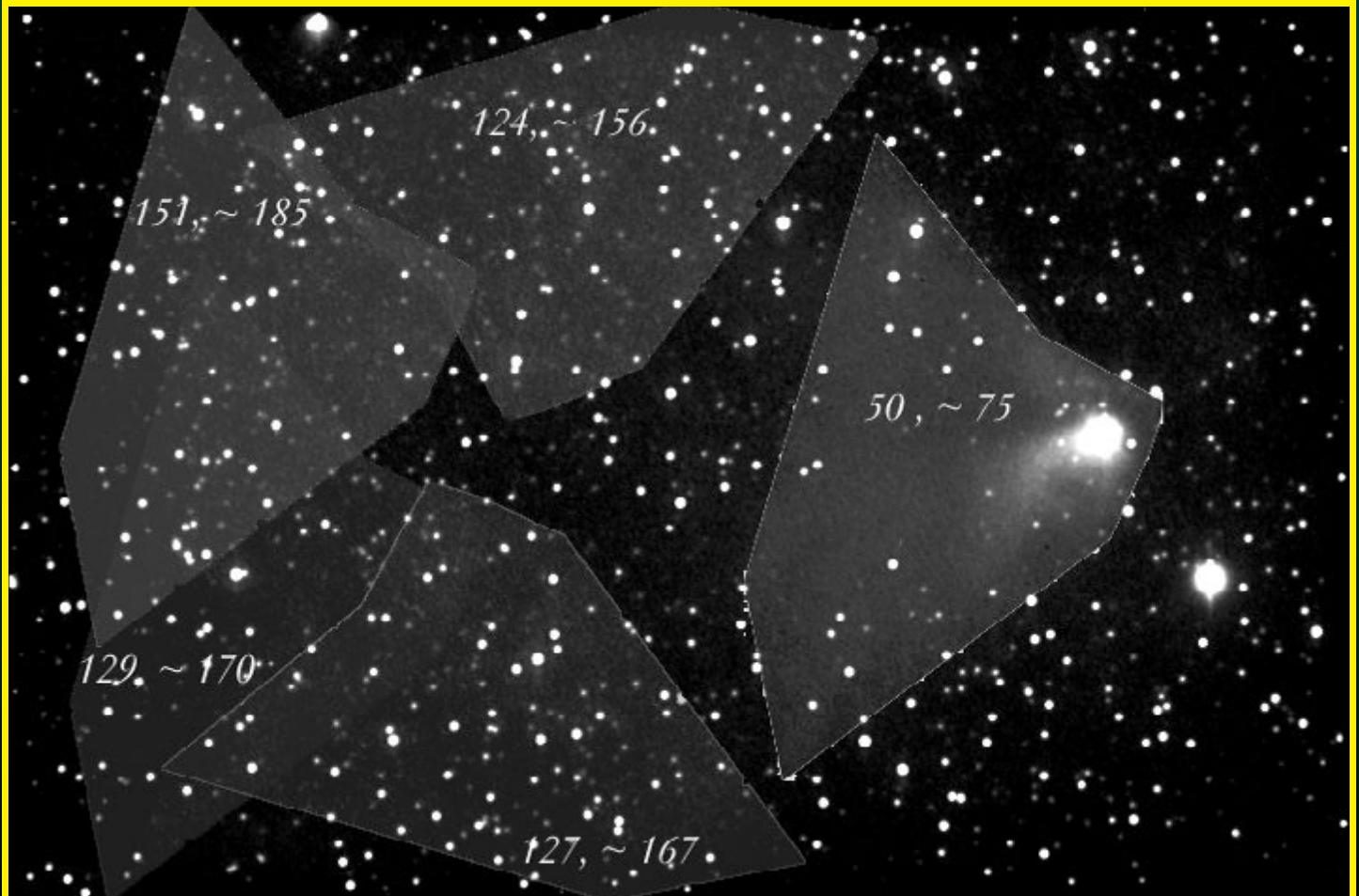




Image 6

Image prise par Yves Tremblay le 13 novembre 2012 à Vaudreuil (Québec) avec une lunette EON 120 utilisée à $f/7.5$ pour $F = 900$ mm, sur monture EQ6 avec guidage QHY5 sur 9×50 mm aux 5 s. Caméra QHY9 mono avec filtres Baader LRGB, 32×600 s bin1 en L ($1,2''/\text{px}$) et 25×180 s bin2 en RGB.

Le site Web d'Yves Tremblay est le <http://myastrophoto.com/> et cette photo est au http://myastrophoto.com/_ds_objects/vdb27.htm

de la nébuleuse observable, nous montrent toutes beaucoup plus d'étoiles. Cette méthode peut aussi être utilisée pour évaluer la profondeur optique, appelée extinction, de grandes régions du ciel profond, comme on en trouve sur le plan du disque de la galaxie mais aussi sur de tout petits objets comme RY Tauri.

L'image 4 qui suit est la même série d'images que les images précédentes (1 à 3); on a simplement accentué la densité de la nébuleuse avec le logiciel pour mettre en évidence la forme triangulaire de la nébuleuse sur le ciel. Ici on peut aussi constater le peu d'étoiles devant les nébulosités, ce qui est en concordance avec notre petite expérience précédente.

Pour compléter, nous avons effectué d'autres estimations en comptant le nombre d'étoiles sur des surfaces qui ont la même forme et la même taille que la nébuleuse telle que détectée sur l'image 4. Une coupe de contour a permis d'en extraire le périmètre et d'utiliser cette figure et cette surface pour effectuer les estimations. Là

encore, même si la taille de la surface utilisée comme matrice est beaucoup plus grande que dans le premier cas, on arrive à la même conclusion : les étoiles sont moins nombreuses là où la nébuleuse est observée. Voir l'image 5 qui suit.

Tableau 2

Régions sur l'image	N. étoiles automatique	N. étoiles total
A'	B'	C'
La nébuleuse	50	~ 75
Haut gauche	151	~ 185
Bas gauche	129	~ 170
Haut centre	124	~ 156
Bas centre	127	~ 167

Le tableau 2 indique nos estimations du nombre d'étoiles sur des surfaces de la taille de la nébuleuse sur cinq positions dans le champ de l'image.

- A' Indication de la position de la boîte sur l'image et commentaires.
- B' Estimation automatique du nombre d'étoiles pour chaque boîte.
- C' Estimation manuelle du nombre total d'étoiles pour chaque boîte.

Les images de ciel profond à grand champ de cette région peuvent être spectaculaires; il s'agit d'une grande région de formation d'étoiles (le nuage du Taureau). On peut y observer de grandes nébuleuses obscures tout près de nébuleuses à émission. Yves Tremblay a fait une belle image de celle-ci; l'image 6 qui suit nous révèle plusieurs aspects de cette région.

Pour voir un champ encore plus grand avec une profondeur optique exceptionnelle, consultez l'image « Barnard 7 and Surrounding Nebulae » de Steve Cannistra / Starry Wonders Astrophotography, au <http://starrywonders.com/barnard7.html>; cette image était en vedette sur APOD le 25 avril 2009 sous le titre « Dark Markings of the Sky ».

Je vous suggère aussi l'image de Bob Franke, « vdB-27 & CED-30 », au <http://bf-astro.com/vdB27/vdB27.htm>; elle fut en vedette sur APOD le 11 juillet 2013 sous le titre « Dusty Nebulae in Taurus ».

Références

ST-ONGE, Gilbert. *Vue d'ensemble de la nébuleuse associée à l'étoile jeune RY Tauri dans le visible*, décembre 2009 [non publié]. AQ

RY Tauri

$\alpha = 04 \text{ h } 21 \text{ min } 57,410 \text{ s}$
 $\delta = +28^\circ 26' 35,57''$
 (système FK5, pour 2000.0)

Autres désignations :
 HD 283571, BD +28°645, HIP 20387,
 WDS J04220+2826AB, TYC 1828-0129-1,
 GSC 01828-00129, UCAC2 41665912,
 AAVSO 0415+28

Type spectral : F8Ve-K1IV-Ve

Magnitude V : 9,30

Source : <http://cdsib.u-strasbg.fr/cgi-bin/bibobj?RY+Tauri>

Quelque part dans l'Univers...

- ▶ La sonde spatiale Rosetta se placera en orbite autour de la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko pendant le mois de **mai**. La date précise reste à déterminer. Il se détachera de Rosetta la petite sonde Philae, qui se posera éventuellement sur la comète. Pour en savoir plus, consultez les sites http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Rosetta et http://sci.esa.int/where_is_rosetta/ (en anglais).
- ▶ Ne manquez pas la pluie de météores des Éta Aquarides. La Terre traversera alors un nuage de débris laissés il y a plusieurs décennies par le passage de la comète de Halley, du 21 avril au 12 mai, le maximum ayant lieu les **5-6 mai**. On peut compter une dizaine de météores (étoiles filantes) à l'heure, semblant provenir de la constellation du Verseau (Aquarius). Ces « cailloux spatiaux » se déplacent à quelque 66 km/s en entrant dans notre atmosphère.
- ▶ C'est la Journée internationale de l'astronomie, le **10 mai**. Plusieurs clubs organisent des activités dans leur région; vérifiez sur <http://faaq.org> pour savoir ce qui se passe dans votre coin (au Québec).
- ▶ Saturne est à l'opposition (180° du Soleil) le **10 mai**, et est alors visible toute la nuit. Parfait pour l'observer dans le cadre de la JIA !
- ▶ Le **24 mai**, le nuage de débris de la comète 209P/LINEAR sera traversé par la Terre. Il en résultera une pluie de météores. Certains croient que l'on pourrait être alors capable d'observer de 100 à même 1000 météores à l'heure à cette date ! Le radiant sera dans la constellation de la Girafe. Gardez l'œil ouvert ! Nous en reparlerons sur le site Web du magazine, au <http://astronomie-quebec.com>
- ▶ La Lune et la planète Mars seront en conjonction, espacées de moins de 2°, le **7 juin**.
- ▶ Le solstice d'été aura lieu le **21 juin** à 6 h 51 HAE.
- ▶ Vous pourrez en apprendre davantage sur les phénomènes astronomiques intéressants à observer en visitant l'excellent site de Claude Duplessis au <http://www.cielnoir.net>

PHASES LUNAIRES



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

Crédit photo : NASA/GSFC/Arizona State University (2x)

La plus belle chaîne de montagnes sur la Lune

Les Apennin

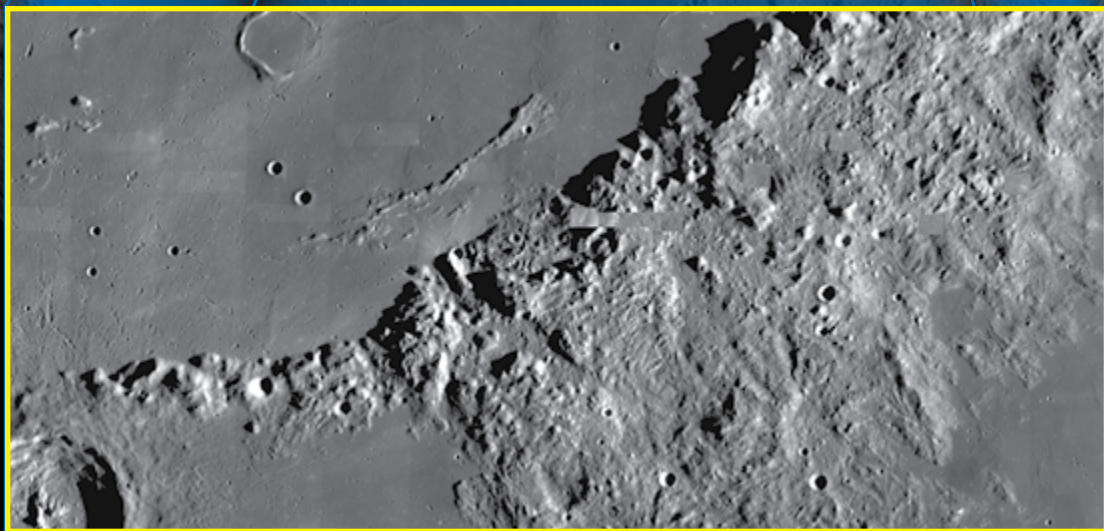


Photo: P. Tournay

par Pierre
Tournay

Choque-toi pas... va jouer avec !

QUAND ON REGARDE LA LUNE (après le premier quartier) aux jumelles ou au petit télescope, une des premières formations que l'on remarque est une énorme chaîne de montagnes courbée qui couvre une très grande portion des limites de Mare Imbrium. Le bassin Imbrium est né d'un impact d'astéroïde qui date d'environ 3,8 milliards d'années et par la suite, pendant quelque centaines de millions d'années, de la lave a graduellement rempli la mer Imbrium. La même chose s'est produite avec les autres mers, chacune ayant été causée par son propre impact.

La lave des mers engloutit tout les cratères et autres marques au sol causées par l'impact d'origine. La mer Imbrium est devenue la deuxième plus vaste, avec une surface de 830 000 km². Pour comparer, le Québec a une superficie d'environ 750 000 km² ! Imaginez la quantité de sol qui s'est déplacé sous l'impact initial ! On assiste d'un seul coup à la naissance de montagnes telles Montes Carpatius, Montes Apenninus et Montes Caucasus. On peut continuer le cercle de montagnes en ajoutant les Alpes, et les montagnes Tenerife qui couvrent le territoire de Platon et Sinus Iridum.

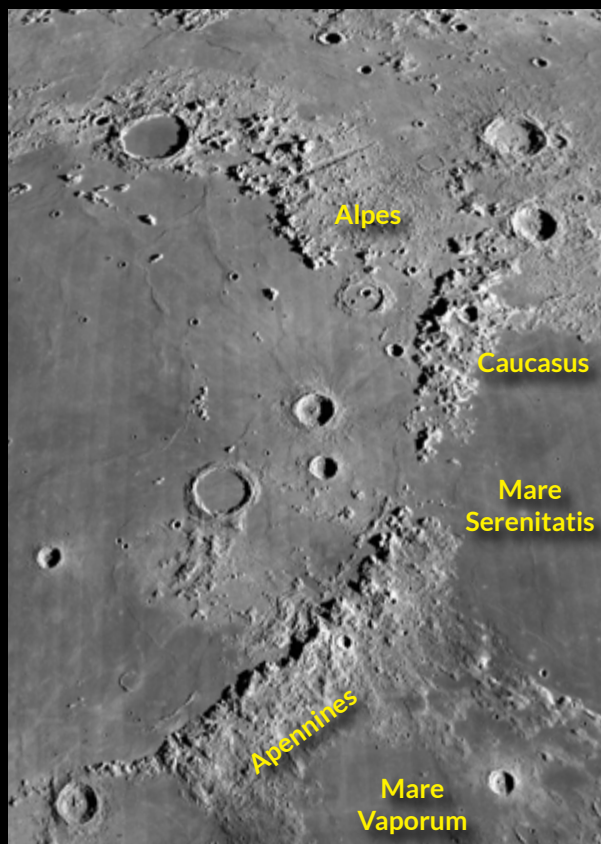
À elles seules, les Apennines comptent environ 3 000 sommets et s'étendent sur plus de 600 km entre le cratère Eratosthenes et la région de Mons Hadley (où s'est posée la mission lunaire Apollo 15 le 30 juillet 1971). Ses sommets les plus élevés mesurent de 2 à 5,5 km.

Si vous regardez entre les mers de la Sérénité et des Vapeurs, vous verrez une immense région sculptée dans le sol ; cette région se nomme « sculptures d'Imbrium », et avec raison ! Quel délice d'observer cette région au télescope, sachant que l'on observe le résultat d'un « tsunami de sol » qui a fait des ravages incroyables. En observant attentivement, nous pouvons détecter des cratères de 10 à 20 km de diamètre qui sont presque tous enterrés sur les versants est de Montes Apennine. Tout le versant est a une pente beaucoup plus douce et plus étendue que le versant ouest.

La région des Apennines est idéale pour effectuer des tests d'oculaire. Il suffit de se concentrer sur deux sommets de montagnes de plus en plus proches l'un de l'autre et de tenter de voir des détails dans la vallée éclairée entre les deux sommets. Vous effectuez donc un test de contraste. Parfois, lorsque le scintillement atmosphérique le permet, vous aurez une impression de profondeur ou de 3D. Avec les photos agrandies que nous vous présentons, vous aurez l'embaras du choix pour trouver deux sommets à votre goût !

Bonnes observations !

AQ



Visibilité : 7^e, 8^e, 21^e et 22^e jours de lunaison
Dates : 6, 7, 20, 21 mai · 4, 5, 18, 19 juin · 4, 5, 18, 19 juillet

Astronomie Québec

veut vos articles !

...envoyez-les à info@astronomie-quebec.com

Vous vous sentez l'âme d'un écrivain ?

Astronomie-Québec aimerait vous publier !

Nous sommes toujours à la recherche d'articles (certains sujets vous sont proposés ci-contre, mais laissez aller votre plume ou votre clavier !). La date de tombée est le 15 du mois précédent la publication (donc le 15 juin pour l'édition de juillet/aout, le 15 aout pour l'édition de septembre/octobre, etc.).

Au plaisir de vous lire !

- ▶ Observation des pluies d'étoiles filantes : théorie, histoire, et liste des pluies
- ▶ Vos endroits préférés pour observer
- ▶ Les éclipses de Lune et de Soleil
- ▶ Équipement et accessoires d'observation
- ▶ Critiques de livres d'astronomie et de films de science-fiction

