

Astronomie

· Q · U · É · B · E · C ·



Ultime baiser stellaire avant la catastrophe finale · p. 19

Éditorial :

Je vous présente *Astronomie-Québec* sous un nouveau format à partir de cette édition. Celui-ci devrait être mieux compatible avec les écrans sur lesquels vous lisez probablement la revue. Dites-moi ce que vous en pensez : mon adresse est pierre@astronomie.quebec



Avez-vous déjà pris part à un camp d'astronomie ? Divers clubs en organisent, dont le Club des astronomes amateurs de Laval (astronomielaval.org), dont je suis membre ; plus précisément, un au printemps et un à l'automne de chaque année, toujours à Mont-Tremblant. Si votre club n'en organise pas, faites du *lobbying* pour que cela change !

Un camp d'astronomie est l'occasion pour ses participants de tisser des liens plus étroits que lors des réunions habituelles d'un club. Si en plus la météo coopère, vous aurez peut-être l'occasion de « découvrir » des objets célestes que vous n'avez jamais observé auparavant, ou d'en faire « découvrir » aux autres participants !



La pollution lumineuse, vous le savez tous, est un fléau pour nous les astronomes, mais étiez-vous au courant qu'elle représente aussi un problème environnemental et économique ? En effet,

Salmigondis

pourquoi payer pour émettre de la lumière qui n'est pas utilisée ?

De plus, plusieurs êtres vivants sont affectés par la lumière nocturne, y compris les humains. Par exemple, des taux plus élevés de cancer du sein sont notés chez les infirmières travaillant de nuit, à cause d'un déséquilibre de leur production de mélatonine, une hormone liée au sommeil mais qui agit aussi comme antioxydant, et qui n'est produite par le corps humain que lorsqu'il se trouve à l'obscurité — ou du moins, en l'absence complète de lumière bleue.

Les nouveaux luminaires à diodes électroluminescentes (DEL) ne sont pas une panacée, puisqu'ils émettent souvent de la lumière bleue. Incidemment, leur pic d'émission dans cette couleur coïncide parfaitement avec la longueur d'onde de la glande pinéale, qui contrôle la production de mélatonine...

Bien que disponibles depuis quelques années, les suppléments alimentaires de mélatonine (d'origine naturelle ou synthétique) peuvent aider, mais leur emploi cause parfois de l'insomnie rebond, alors il est préférable de consulter un professionnel de la santé avant de les utiliser.

Pour plus d'informations sur la pollution lumineuse et ses effets, ainsi que sur ce que vous pouvez faire pour aider à la réduire, je vous suggère de visiter le site Web d'IDA Québec (idaquebec.org), un

avec **Pierre Paquette**

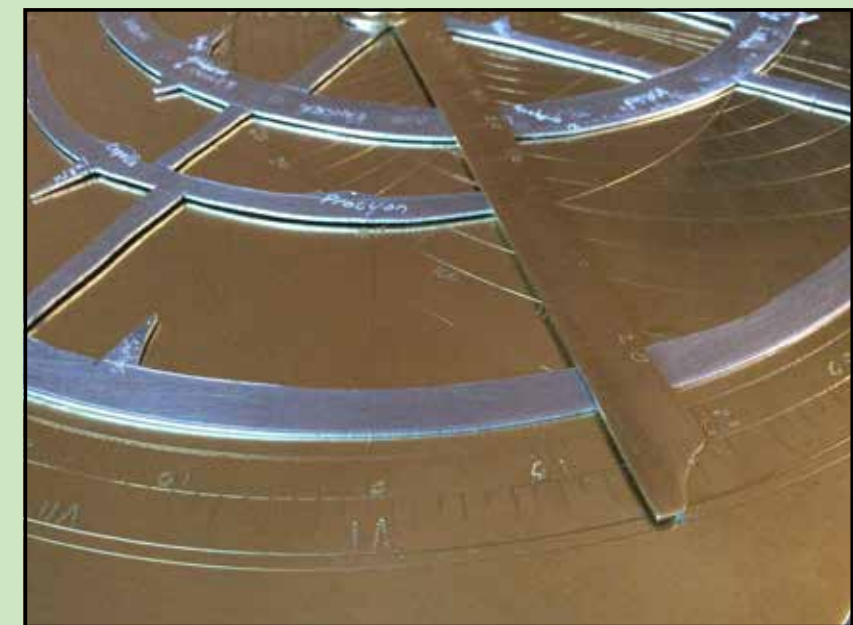


Crédit photo : Al Nagler

organisme qui a été créé par la Fédération des astronomes amateurs du Québec (FAAQ) et d'autres organismes, mais aujourd'hui indépendant.



Enfin, je continue de fabriquer des répliques d'instruments astronomiques anciens (comme les astrolabes ; voir photo ci-dessous), dont je vous ai parlé dans mon éditorial de juin-juillet dernier. Je présente d'ailleurs une conférence où ceux-ci sont en vedette ; récemment, je suis allé la donner au Club d'astronomie Véga de Cap-Rouge ; au Regroupement des astronomes amateurs de l'Outaouais québécois ; ainsi qu'au Club d'astronomie de Dorval. Si vous voulez que je la présente à votre club, demandez à ses responsables de me contacter au pierre@astronomie.quebec



Voir double :

94 Aquarii

avec **Luc Descoteaux**



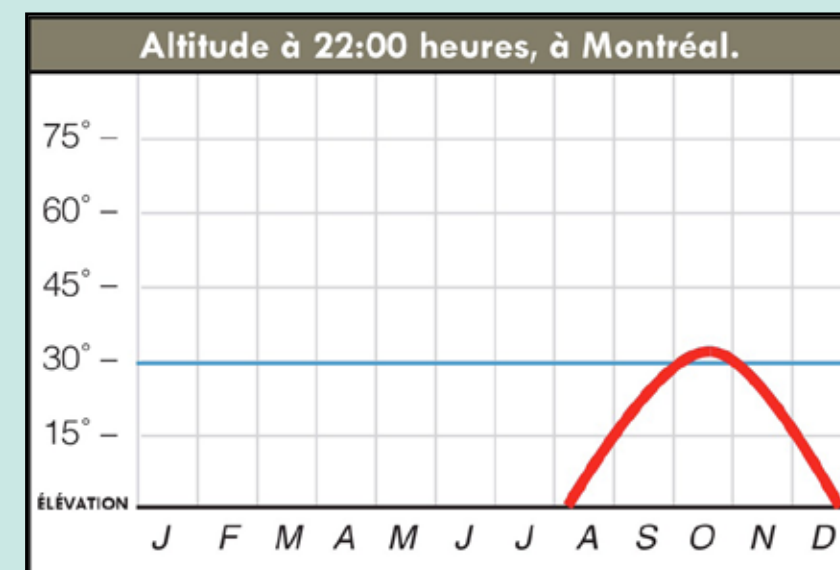
D'altitude faible et loin des repères, 94 Aqr (94 du Verseau) se fait discrète et lance un défi aux chasseurs d'étoiles doubles : soyez prêts à piloter votre télescope !

Repérez d'abord le grand carré de la constellation de Pégase, puis Markab — l'étoile du coin droit, en bas (voir à la page 74 du *Pocket Sky Atlas*, ou en haut de la carte ci-dessous). Ensuite, depuis Markab, visez 45° plus bas jusqu'à Fomalhaut, l'étoile la plus brillante des environs, au sud. Ces deux étoiles passent au sud (traversent le méridien) vers 19 h 00 à la mi-novembre : Markab assez haute à 60°

d'élévation, et Fomalhaut très basse à 15°, telles que vues depuis le sud du Québec.

Remontez ensuite de 15°, depuis Fomalhaut jusqu'à Skat, l'étoile la plus brillante des environs après Fomalhaut (voir la carte). Placez Skat au sud du champ de vision du chercheur et déplacez ensuite le télescope d'un champ de chercheur complet (5° environ) vers l'est. Les étoiles 94 Aqr et 97 Aqr se détacheront des autres étoiles de fond dans le champ du chercheur par leur brillance ; centrez alors celle qui est au nord (94 Aqr) dans le champ du télescope.

L'étoile 94 Aqr est une jolie double souvent négligée de la constellation du Verseau (Aquarius en latin ; génitif Aquarii ; abréviation Aqr ; donc on prononce 94 Aquarii, mais on peut aussi écrire 94 Aqr). Ses composantes, de magnitude 5 et 7, rappellent le

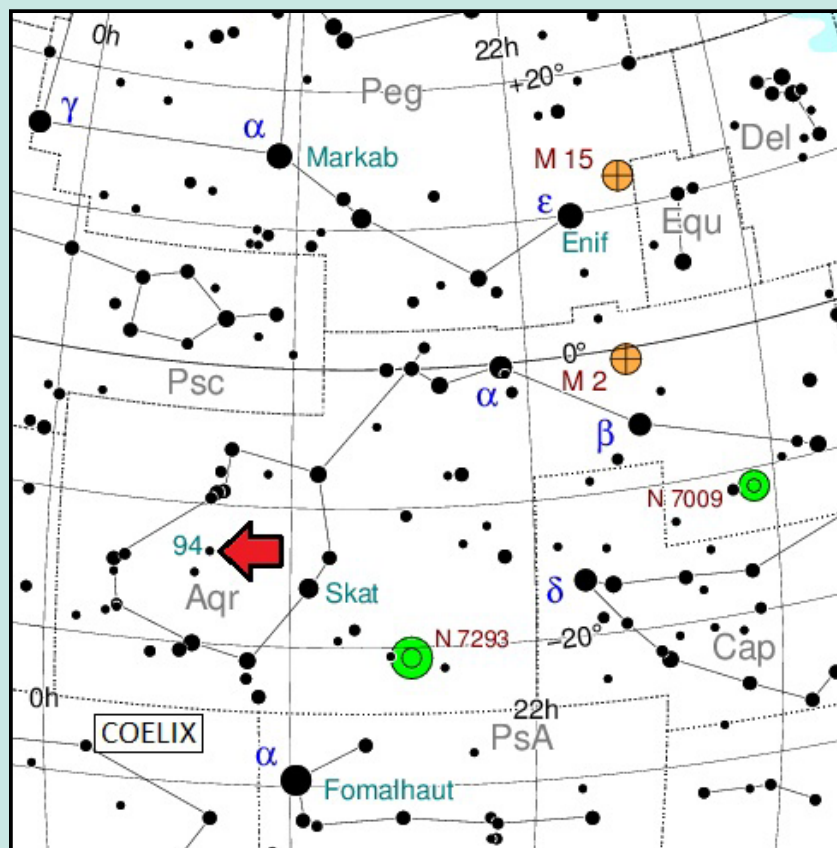


vert émeraude et le rose. Les classes spectrales correspondantes sont respectivement G5IV et K2V, toutes deux moins chaudes que notre soleil (G2V). Séparées de 12 secondes d'arc, elles constituent un authentique système révélé par un mouvement propre commun dans l'espace.

Bonnes observations !

Références

- CHAPMAN, David M.F., éd. *Observer's Handbook* 2015. Toronto, The Royal Astronomical Society of Canada, 2014, 352 p. (ici p. 297).
- HAAS, Sissy. *Double Stars for Small Telescopes*. Cambridge, Sky Publishing, 2007, 184 p. (ici p. 18).
- SINNOTT, Roger W. *Pocket Sky Atlas*. Cambridge, Sky Publishing, 2006, 100 p. (ici p. 76).
- MULLANEY, James et Wil TIRION. *The Cambridge Double Star Atlas*. Cambridge, Cambridge University Press, 2009, 154 p. (ici p. 12).
- VALLIÈRES, Jean. *Coelix* (logiciel).
- Skyhound, *SkyTools 3* (logiciel).
- Southern Stars. *SkySafari Pro 4* (logiciel).



Nomenclature : 94 Aqr · ADS 16672 · SAO 165625

Ascension droite (2000,0) : 23 h 19 min

Déclinaison (2000,0) : -13° 27'

Distance : 69 années-lumière

Écart : environ 152 unités astronomiques

Période : —

Magnitude : A : 5,3 · B : 7,0

Couleur : A : Jaune · B : Verte

Type spectral : A : G5IV · B : K2V

Température : A : 5400 K · B : 3800 K

Séparation / Angle[†] : 12" / 351°

[†] Mesuré en tournant vers l'est, depuis le nord de la primaire, jusqu'à la secondaire.

Difficulté : —

Beauté : !!

Voyage céleste : Le Cheval et la Princesse

avec **Normand Rivard**

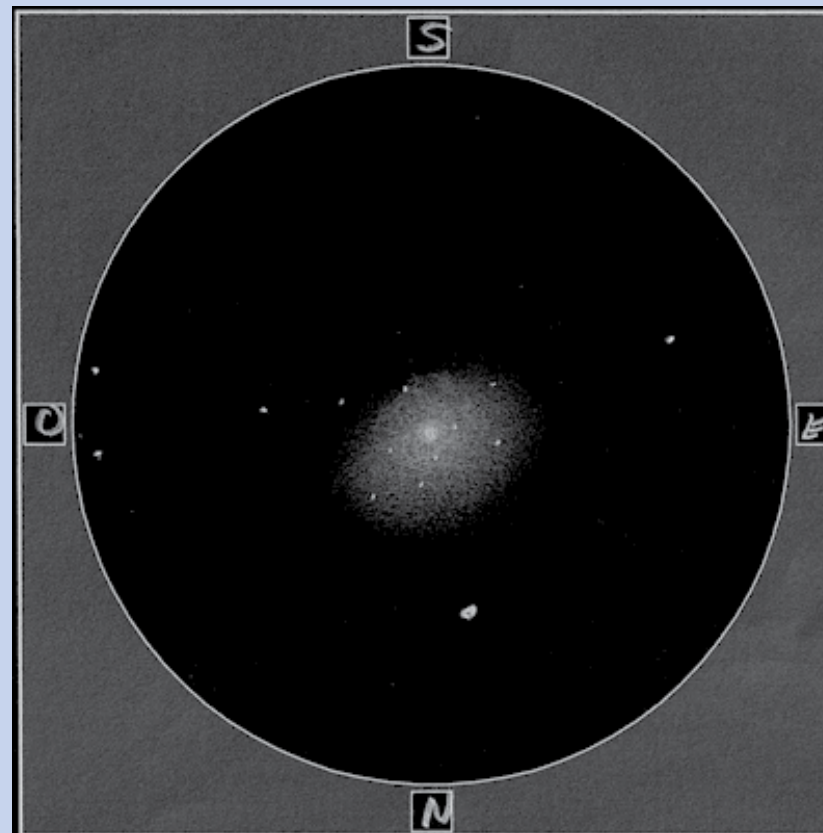


Oui, vous avez bien lu le titre de cet article. Vous n'êtes pas en train de lire une fable de La Fontaine ou un conte de Charles Perreault; j'ai bien l'intention ce soir de vous emmener en voyage parmi des créatures mythiques, mais seulement de façon symbolique, puisque le spectacle qui s'offre à nous cet automne côtoie des constellations dont les noms évoquent de très vieilles histoires... peut-être parmi les plus anciennes au monde !

Les objets que nous visiterons ce soir concernent les constellations d'Andromède — la fabuleuse princesse d'Éthiopie — et de Pégase — le cheval ailé.

Commençons notre périple par une courte visite dans la constellation du Verseau, juste au bout du nez de Pégase. En prolongeant le cou du cheval volant, environ une fois et demi la longueur de sa tête, on trouve **Messier 2** (ou M2; aussi désigné NGC 7089), un amas globulaire. Assez grand, je le résous facilement dans le ciel laiteux de ma ville avec mon Dobson de 25 cm (10") à 133×

En remontant vers le nord, encore à environ une longueur de tête et demi, mais cette fois en prolongeant son museau, on voit une autre tache floue intrigante. Un bon grossissement révèle **M15** (NGC 7078; image au haut de la colonne du centre), un magnifique amas globulaire, presque aussi impressionnant que le fameux M13. Très brillant, il



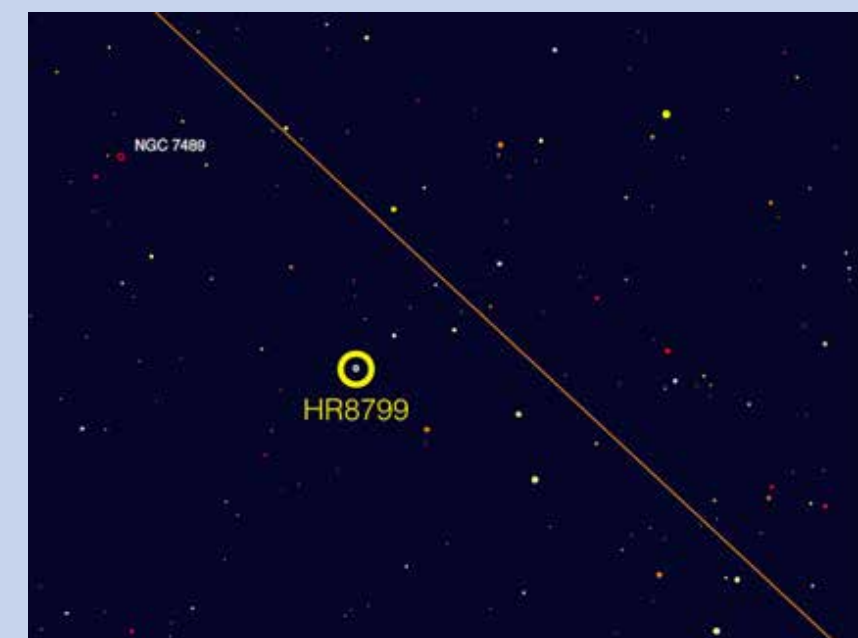
saute aux yeux. Son noyau brille comme celui d'une galaxie, et on peut résoudre de nombreuses petites étoiles comme des grains de sable reluisants. Il est l'un des très rares que l'on sache contenir une nébuleuse planétaire, Pease 1, mais à la magnitude 15,5 j'avoue ne jamais l'avoir vue.

Remontons doucement le long de la poitrine de Pégase, et attardons-nous sur l'étoile HD 218396, de magnitude 5,7 environ. Sur le plan visuel, rien de transcendant à signaler, mais si je vous dis que cette petite étoile est aussi connue sous le nom de **HR 8799** (position ci-contre à droite), peut-être changerez-vous d'avis ? Il s'agit de l'étoile rendue

célèbre par une photographie historique prise par l'équipe de Christian Marois, un ancien membre du Club des astronomes amateurs de Laval, maintenant passé dans les rangs professionnels. Cette célèbre photo fut la première à montrer tout un système d'exoplanètes.

En remontant un peu plus au nord des pattes de devant du cheval, à environ 4° au nord de η Peg (eta Pegasi), vous trouverez **NGC 7331**, une jolie galaxie vue presque par la tranche, et dotée d'un noyau brillant. Mesurant 11' par 4', elle est assez facile à trouver dans un ciel noir.

Cette galaxie nous servira de point de départ pour une autre cible autrement plus difficile, mais située tout près. Environ 30' au sud-sud-ouest, on peut voir un célèbre groupe de galaxies, mais vous aurez



Voyage céleste : Le Cheval et la Princesse



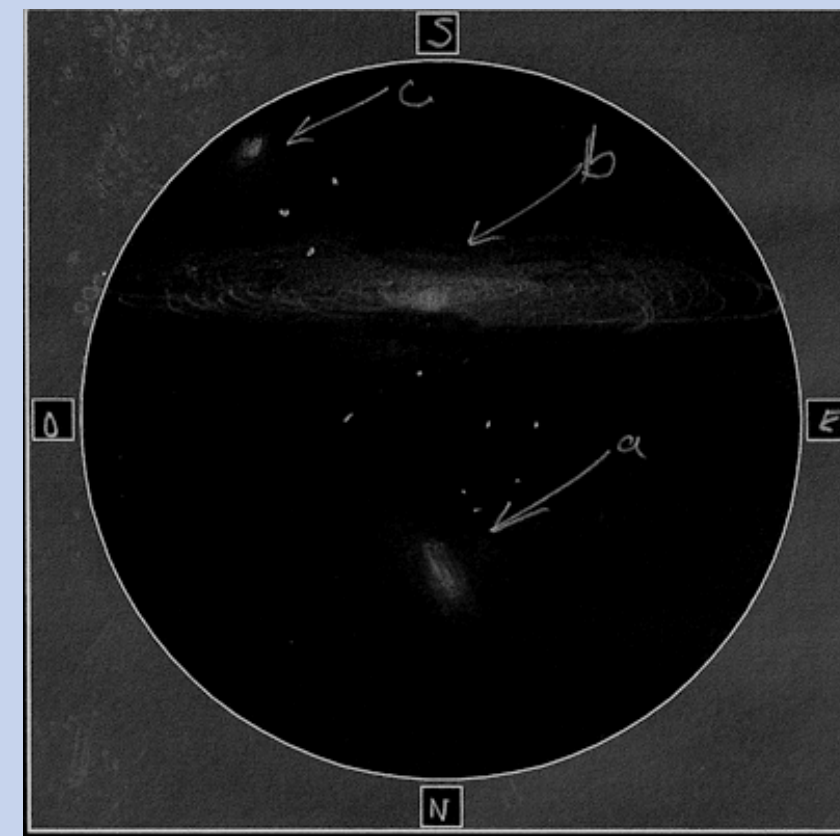
besoin d'un instrument d'un bon diamètre et d'un ciel très noir. Le **Quintette de Stephan** est en fait constitué de quatre galaxies groupées, placées par hasard dans la même direction qu'une autre en avant-plan. Dans son télescope de 40 cm (16"), mon ami Alain Denhez et moi avons vu un groupe serré de petites taches floues. Nous avons un peu hésité avant de conclure qu'il s'agissait bien des galaxies recherchées, mais à plus fort grossissement, nos doutes se dissipèrent; cochées !

Quittons maintenant l'étalon volant pour explorer la région de la princesse sacrifiée. Pointez votre télescope encore plus loin au nord pour trouver l'étoile α And (omicron Andromedae), puis bifurquez vers l'est vers λ And (lambda Andromedae). À mi-

chemin entre les deux, à environ 2° au sud-est (il faut savoir utiliser son Telrad !) et avec un peu de patience, vous trouverez **NGC 7662**, la « boule de neige bleue », une petite nébuleuse planétaire.

Faisons maintenant un grand saut de 14° vers l'est pour faire connaissance avec un groupe d'objets situés autour d'une célébrité. Facile à trouver et connue entre toutes, la galaxie **M31** (NGC 224) est en fait une région complexe qui mérite beaucoup plus qu'un simple coup d'œil. Comme il s'agit de la grande galaxie spirale la plus près de la Voie lactée, on peut y voir une quantité impressionnante de détails. Elle est visible à l'œil nu, pour autant que vous soyez sous un ciel bien noir. Cet exercice me sert d'ailleurs de test pour vérifier la noirceur

du ciel. Pour la contempler dans son ensemble, je recommande les jumelles sur trépied plutôt que le télescope. En visuel, elle semble couvrir environ $1\frac{1}{2}^\circ$ de large, mais en photographie, elle fait six pleines lunes de largeur et deux de hauteur ! Au télescope à grand champ, on peut y voir deux autres petites galaxies satellites (schéma ci-dessous). **M32** (NGC 221), une galaxie elliptique, est la plus facile à trouver, brillante au point que l'on peut la confondre avec une étoile. De l'autre côté du noyau, vous trouverez **M110** (NGC 205), techniquement plus brillante encore, mais dans un ciel pollué vous pourriez éprouver des ennuis, car sa lumière s'étale sur une plus grande surface. Allons maintenant fouiller plus profondément au cœur de cette cité cosmique. Avec un instrument de moyen diamètre, déplacez-vous vers l'extrémité est de la galaxie. Quelque part



Voyage céleste : **Le Cheval et la Princesse**

dans la lueur diffuse, vous apercevrez un grumeau légèrement plus brillant. Vous venez de voir **NGC 206**, peut-être votre premier amas extragalactique ; pas mal, non ? On pense que ce nuage contient au moins 300 étoiles de magnitude absolue $-3,6$, donc très brillantes. Mais ce n'est pas tout ; mon ami Denis Bergeron m'a un soir montré dans son Dobson de 30 cm (12") **M31 G1** (Mayall II), un amas globulaire se baladant tranquillement autour de M31. Se distinguant des étoiles environnantes par un léger flouté, ce géant est deux fois plus imposant qu'Oméga Centauri !

Déplaçons-nous maintenant à l'extrémité est de la constellation, vers **y And** (gamma Andromedae) ou Almaak ; c'est une magnifique étoile double très colorée, presque aussi jolie que la fameuse Albiréo, mais de couleur orange et bleue.

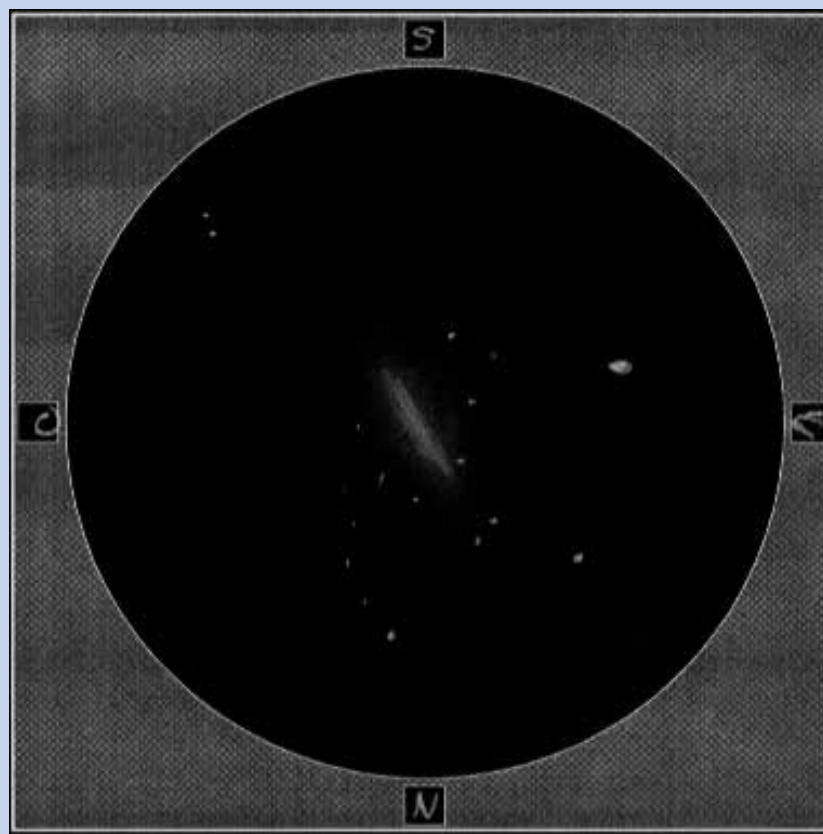
À environ $3\frac{1}{2}^\circ$ plus loin encore vers l'est, une étrange petite ligne droite apparaît mystérieusement dans le ciel ; il s'agit de **NGC 891**, une galaxie spirale vue exactement par la tranche (à droite). Elle est célèbre pour montrer une barre de poussière sur sa longueur, mais j'avoue avoir du mal à la distinguer.

Toujours dans les environs d'Almaak, mais à plus de $4\frac{1}{2}^\circ$ au sud cette fois, en fouillant attentivement, vous trouverez l'amas ouvert **NGC 752**.

Terminons ce périple par un objet un peu difficile. En prolongeant dans la même direction sur environ 8° , vous verrez l'étoile α Tri (alpha Trianguli). De là, tournez à l'ouest environ 4° . Dans un ciel urbain

comme le mien, vous risquez de ne rien voir du tout, mais dans un beau ciel noir avec des jumelles sur trépied ou un télescope à grand champ, vous pourrez voir une vague lueur fantomatique. C'est **M33** (NGC 598), une galaxie spirale membre du Groupe Local dont font partie M31 et la Voie Lactée. M33 s'étend sur plus de 1° , soit deux fois plus que la pleine lune ! Le paradoxe est que cette galaxie est si près de nous qu'elle en est difficile à voir, sa lumière étant si étalée qu'elle en devient mince.

L'automne est sans doute ma saison d'observation préférée. Les merveilles qu'on y trouve sont peut-être moins nombreuses qu'en d'autres saisons, mais leur splendeur compense largement. J'espère que vous avez apprécié autant que moi ce petit trajet dans les étoiles.



Astronomie-Québec

Éditeur · Pierre Paquette

Muse · Erin Pecknold

Chroniqueurs · Gilles Boutin · Luc Descoteaux · Geneviève Dufresne · Robert Giguère · Stéphane Lemon · Pouria Nazemi · Normand Rivard · Gilbert St-Onge · Eddy Szczerbinski · Pierre Tournay

Collaboratrice · Gabrielle Jean

Révision / Correction · Sébastien Poupart

Contact · pierre@astronomie.quebec

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

 /AstronomieQuebec
 @AstronomieQcMag

Un magazine nommé Astronomie-Québec fut publié de 1991 à 2001 par Les Éditions astronomiques. Le présent magazine 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 ou celles des annonceurs.

Le contenu d'Astronomie-Québec ne peut pas être reproduit (© 2015), mais la publication peut être redistribuée librement ; prière de donner le lien du site Web (<http://astronomie.quebec>) afin de nous permettre de mieux servir nos lecteurs.

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

Rideaux de lumière : **La nuit pourpre**

avec **Gilles Boutin**



L'orage magnétique du 22 juin 2015 à Saint-Jean-Port-Joli au Québec : Un spectacle puissant où l'horizon polaire pourpré était en vedette

Le milieu du mois de juin 2015 a été bien actif sur le Soleil, et des surprises étaient à prévoir. C'était le temps d'être attentif et de suivre les développements. Une alerte aux aurores boréales est donnée sur le site spaceweather.com; une série d'éjections de matière coronale (CME en anglais) s'est dirigée vers le champ magnétique de la Terre, l'atteignant et le heurtant de plein fouet. Le soir du 22 juin 2015 s'est produit une tempête géomagnétique qui a traversé la frontière canadienne et touché aussi une douzaine d'états américains.

Dans la journée du 22 juin, les préparatifs de chasse aux aurores boréales débutent en scrutant les sites spécialisés de météo spatiale; il est certain que les nuages seront à surveiller pour aller faire de l'observation d'aurores et — surtout! — immortaliser la nouvelle venue du phénomène céleste par des photographies. Le Québec a sa large part de couverture nuageuse, mais un examen précis de la présence des nuages dans l'est du Québec indique une large trouée dans le secteur des villages de La Pocatière et de Saint-Jean-Port-Joli; c'est donc l'endroit choisi en début de soirée, et je me mets en route.



En provenance de Québec (Lévis) sur l'autoroute 20 en direction est, j'ai presque une heure à rouler. Il est intéressant de voir le plafond blanc au-dessus de moi qui commence à disparaître avec une terminaison bien marquée au loin. Je continue mon trajet vers le lieu choisi. Clairement, on voit la fin des nuages tout juste avant les villages ciblés. Je

suis maintenant à un endroit que je voulais essayer, explorer, et évaluer, sur une pointe de rocher sur la grève, s'avancant vers le fleuve Saint-Laurent; un accès à partir de la piste cyclable à la hauteur du village de La Pocatière.

Il est tôt et déjà vers les 20 h 30, le Bandit de Nuit

Rideaux de lumière : **La nuit pourpre**



que je suis est en position avec son équipement; appareils photo et trépieds. Tout est pointé vers le franc nord, à travers les étoiles qui vont apparaître, dont celles de la Grande Ourse.

J'ai pensé à des incontournables et aux imprévus : des lentilles de rechange en cas de forte humidité, mon iPhone bien chargé avec sa connexion Internet pour suivre les développements de l'aurore par son ovale auroral, la vitesse du vent solaire ou la puissance du Kp, une lampe de poche, et pourquoi pas une chaise confortable, collée sur les déclencheurs souples des appareils photos qui seront employés au besoin.

La noirceur a commencé; les étoiles les plus lumineuses s'allument et s'installent elles aussi dans le tableau pour la soirée. Je suis épaté par ce nouveau site d'observation que j'ajoute à ma liste, mais au même moment, des nuages cachés au loin s'avancent avec une tendance à vouloir couvrir l'horizon qui est en face de moi et au-

dessus de Baie Saint-Paul, de l'autre côté du fleuve. Les premières lueurs vertes et rouges de l'aurore font leur apparition de façon prometteuse. Je ne veux pas mettre ma soirée en péril à cause de ces nuages; je me mets immédiatement à vérifier un de mes sites favori pour la prévision nuageuse (Clear Sky Chart) pour y voir qu'un déplacement à une dizaine de kilomètres vers l'ouest devrait tout arranger. Je ramasse mon équipement pour quitter, mais en me promettant d'y revenir. Me voici à un site que je connais bien : la halte routière de Saint-Jean-Port-Joli (situé au nord-ouest du village), un lieu privilégié et bien dégagé, avec du mobilier et du décor. Sa noirceur et son dégagement vers le fleuve sont excellents.

Rapidement, je vois que les aurores boréales s'avancent à bonne vitesse en provenance de l'horizon nord, s'accaparant les eaux du fleuve Saint-Laurent en l'éclairant...

En peu de temps, les aurores boréales continuent

Rideaux de lumière : **La nuit pourpre**



Le firmament est tout pourpre, les aurores s'affichent comme un mur, puis s'amorcent quelques séries de couronne boréale alimentées et dirigées par la puissance électrique de la couleur blanche, par plusieurs teintes de vert passant du pâle au foncé, puis encore ce majestueux pourpre qui assure l'ensemble de l'œuvre... Oui, cette couleur pourpre est ma couleur favorite !



leur avancée en hauteur, et le zénith est atteint pour confirmer leur puissance et leur énergie. On y voit les couleurs les plus basses des aurores, soit le vert et le blanc ainsi que de formidables teintes pastel bleutées ; on peut dire aussi du violet léger, un bleu spatial, de l'amarante violacée, ou un pourpre royal. Tous ces qualificatifs sont bons pour imager la grâce de la noblesse et de la royauté des aurores boréales de cette soirée du 22 juin 2015.

Le lendemain, j'étudie les statistiques pour voir que le Kp (éjection de la masse coronale) s'est tenu pendant plusieurs heures à l'indice 5 et 6, atteignant même le 8, ce qui veut dire que les aurores boréales, qui vivent habituellement dans les hautes latitudes magnétiques, sont venues nous voir... mais seulement pour une dizaine d'heures ! La vitesse du vent solaire heurtant le bouclier terrestre de la terre a atteint 725 km/s pendant une longue durée.

Rideaux de lumière : **La nuit pourpre**



Le BZ négatif qui indique l'ouverture du champ magnétique a varié comme un yoyo pour atteindre -16 à deux reprises, de même que des sommets de +22 !

Il est formidable de voir que les aurores boréales offrent des spectacles pour tous et un peu partout, alors que mon année 2015 fut l'une de mes plus productives depuis 13 ans. Dans cette année de



2015, j'ai eu droit à des spectacles extrêmes à Iqaluit au Nunavut le 23 février, à Kuujuaq au Nunavik le 28 mars, et celui-ci le 23 juin tout près de chez moi à Saint-Jean-Port-Joli au Québec.

Suivez le banditdenuit.com et visionnez le clip du 23 juin 2015 qui se nomme La nuit pourpre : http://www.dailymotion.com/video/x2zhprp_la-nuit-pourpre-23juin2015-stjean-portjoli_creation

J'aimerais savoir, le ciel et l'espace...

Pluton et les satellites naturels

avec **Gilbert St-Onge**
et **Geneviève Dufresne**



Ce mois-ci, deux questions de
Gabrielle Jean, 13 ans :

*Quelle est l'histoire derrière
Pluton ?*

*Combien y a-t-il de satellites
naturels dans notre Galaxie ?*



Je m'appelle Gabrielle et j'ai 13 ans. Je vis à Deux-Montagnes et je m'intéresse à l'astronomie depuis mon plus jeune âge. La science est pour moi très importante, car on apprend sur tellement d'affaires différentes !

*D'abord, la première question :
Quelle est l'histoire derrière Pluton ?*

Depuis fort longtemps, les humains observent les astres les plus lumineux du ciel nocturne. Ils peuvent donc voir les planètes observables à l'œil nu se déplacer sur le ciel étoilé. Nos plus lointains ancêtres ont vu la Lune, les planètes Mercure et Vénus — toujours près de la position du Soleil —, puis Mars, Jupiter, et Saturne, traverser le ciel nocturne. Les autres planètes que l'on connaît aujourd'hui (Uranus et Neptune) ne sont pas assez lumineuses pour être détectées à l'œil nu.

Il faut attendre plus de 170 ans après les premières utilisations d'un instrument d'optique à des fins astronomiques — par Thomas Harriot et Galileo Galilei en 1609 — pour trouver la planète suivante (la septième du système solaire), Uranus, découverte en 1781 par William Herschel [1738–1822]. Les astronomes amateurs de l'ère moderne peuvent détecter Uranus même avec de bonnes jumelles commerciales, puisqu'elle est tout juste sous la limite d'intensité lumineuse minimale détectable à l'œil nu — on peut présumer que certains ont pu la voir avant l'utilisation des télescopes, mais sans savoir que c'était une planète. Au télescope, on peut très bien voir son petit disque d'une couleur plutôt verdâtre (image en haut à droite). Elle est facile à observer, puisque nos connaissances permettent aujourd'hui de prédire sa position sur le ciel.



Ci-dessus : Photo de la planète Uranus et de quatre de ses lunes, prise par l'astronome amateur Daniel Oceau le 6 août 2013, au lac Écho (Québec), au foyer de son télescope Newton de 450 mm (18") sur une monture Dobson.

Ce n'est qu'après 65 années supplémentaires que l'on observe enfin la planète suivante (la huitième), Neptune. C'est la première planète dont l'existence et l'emplacement sur le ciel sont estimés avant sa découverte, suite à la découverte d'« irrégularités » dans le mouvement d'Uranus —, à l'époque, c'est une grande victoire pour la mécanique céleste.

L'astronome français Urbain Jean Joseph Le Verrier [1811–1877] présente à l'Académie des sciences, le 31 août 1846, ses prédictions de la position probable de la nouvelle planète; celle-ci est détectée visuellement par l'astronome Johann Galle, à l'Observatoire de Berlin, le 23 septembre 1846, moins d'un mois plus tard.

J'aimerais savoir, le ciel et l'espace... **Pluton et les satellites naturels**

Les astronomes amateurs modernes peuvent facilement observer Neptune avec de petits télescopes ; on peut détecter son tout petit disque, un peu bleuté et d'une luminosité assez intense.

Un peu plus de 80 années plus tard, on annonce la découverte d'une nouvelle planète, bientôt nommée Pluton. La découverte de Pluton fut faite sur des plaques photographiques : elle est donc la première planète à avoir été découverte grâce à un détecteur autre que l'œil humain ! Sa détection est homologuée par l'observatoire de Lowell à Flagstaff en Arizona en mars 1930, et est attribuée à l'astronome américain Clyde William Tombaugh (ci-dessous, avec les images qui ont confirmé l'existence de Pluton au bas de la colonne centrale).

Pluton est une planète dont la luminosité est très faible ; il est difficile de l'identifier, même à l'aide de puissants télescopes. Elle est plus petite que notre Lune : son diamètre est de $2\,372 \pm 4$ km, contre $3\,474$ km pour la Lune. Dès le départ, on note que Pluton est une « planète » un peu différente : son orbite très inclinée, de près de 17° par rapport

au plan des autres planètes du système solaire, et l'excentricité de celle-ci la classent rapidement dans une situation particulière. À son point le plus près du Soleil, elle est à 4,437 milliards de kilomètres du Soleil alors qu'à son point le plus éloigné, elle s'en trouve à 7,311 milliards de kilomètres. Son orbite, qu'elle décrit en 247,94 années terrestres, la fait s'approcher du Soleil plus près que la planète Neptune (4,46 milliards de kilomètres en moyenne). Elle devient donc la huitième planète en termes de distance au Soleil pour une vingtaine d'années (la dernière fois fut de 1979 à 1999), puis reprend sa place de neuvième planète pour une très grande période de son orbite.

En 2006, l'Union astronomique internationale (UAI) se prononce sur le sort de Pluton. Dans la même région du système solaire que celle-ci, des objets du même type qu'elle ont en effet été découverts peu avant : les objets transneptuniens. L'un d'entre eux a une masse plus grande que celle de Pluton ; il s'agit d'Eris (diamètre de $2\,326 \pm 12$ km ; masse de $1,67 \pm 0,02 \times 10^{22}$ kg contre $1,305 \pm 0,007 \times 10^{22}$ kg pour Pluton). L'UAI décide de nommer les plus

importants de ces objets des « planètes mineures », dont Pluton fait désormais partie. Il s'agit d'une classe d'objets intermédiaires entre les planètes à part entière et les « petits corps du système solaire », une classe regroupant astéroïdes et comètes.

Pour nous y retrouver, voici les nouvelles définitions adoptées par l'UAI en 2006 :

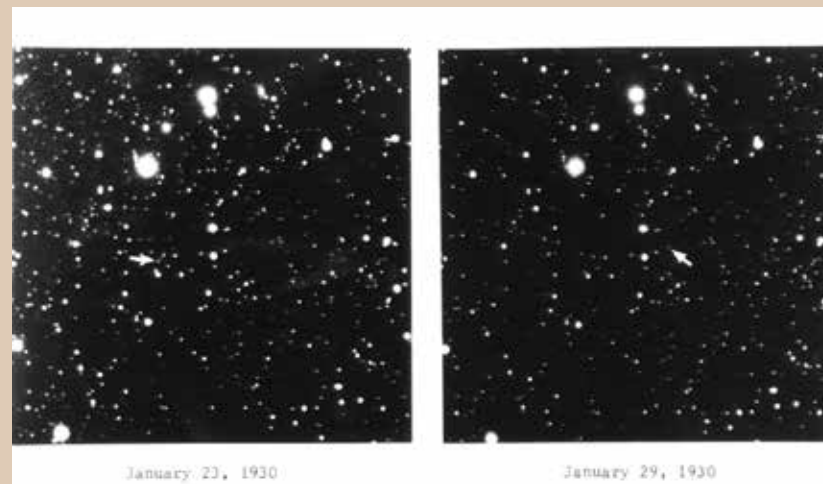
Une planète :

- est un corps céleste en orbite autour du Soleil ;
- doit avoir une masse suffisante pour qu'elle ait une forme stable et à peu près sphérique (en termes scientifiques, on dit qu'elle doit avoir atteint un « équilibre hydrodynamique ») ;
- doit avoir « nettoyé son orbite » et son environnement de tout corps qui pourrait se mettre sur une orbite solaire proche ; elle doit dominer gravitationnellement cette région...

Une planète naine :

- est un corps céleste en orbite autour du Soleil ;
- doit avoir une masse suffisante pour qu'elle ait une forme stable et à peu près sphérique ;
- n'a pas nettoyé tout le secteur près de son orbite ; elle ne la domine pas gravitationnellement ;
- ne doit pas être un satellite d'une planète, comme la Lune par exemple.

Pluton est considérée comme un système multiple de planètes mineures : elle a cinq satellites connus. Son principal satellite est Charon (prononcé indifféremment [kəʁɔ̃] ou [ʃaʁɔ̃], dont le diamètre est de $1\,207$ km ; il est découvert en 1978 par



J'aimerais savoir, le ciel et l'espace... **Pluton et les satellites naturels**



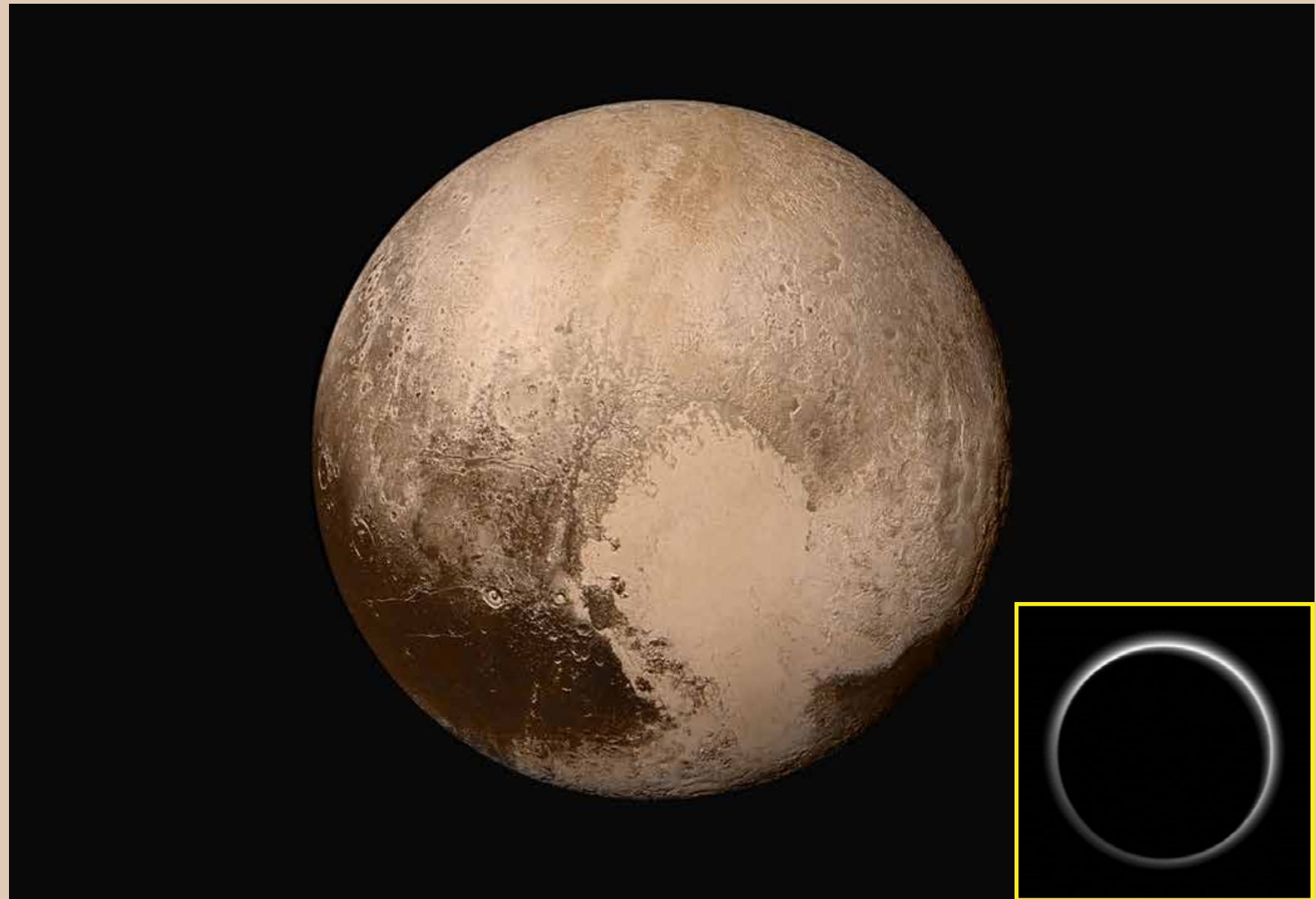
Ci-dessus : Pluton et son plus gros satellite, Charon, pris par la sonde New Horizons. Crédit : NASA / JHUAPL / SwRI.

Ci-dessous : Deux des satellites de Pluton, Nix et Hydra, par New Horizons. Crédit : NASA / JHUAPL / SwRI.



James Christie. Puis, en 2005, deux autres satellites sont découverts autour de Pluton, par le Télescope spatial Hubble : ils sont nommés Hydra et Nix. En 2011, Kerbéros est découvert ; enfin, en 2012, c'est au tour du satellite Styx d'être identifié, tous deux encore par le Télescope spatial Hubble.

Pluton est un astre au cœur rocheux. Sa surface est solide et très froide. La sonde New Horizons s'en est approchée en juillet de cette année (2015). Les images qu'elle a prises ont révélé une surface dominée par de la glace ; on y trouve bien sûr de la glace d'eau, mais aussi de la glace de méthane,



Ci-dessus : L'autre hémisphère de Pluton, pris par la sonde New Horizons. C'est ce côté qui est vu le plus souvent, puisqu'il était tourné du côté de la sonde lors de son passage dans le système plutonien. Crédit : NASA / JHUAPL / SwRI.

En mortaise : L'atmosphère de Pluton diffuse la lumière solaire dans cette image prise par la sonde New Horizons. On ne voit ici qu'une couche d'environ 130 km d'épaisseur, mais du gaz a été détecté jusqu'à environ 1600 km de la planète naine ! Crédit : NASA / JHUAPL / SwRI.

de la glace d'ammoniac, et de la glace d'azote — la température y est de l'ordre de -230°C , assez froid pour que même la glace d'eau soit plus dure que la roche ! Certaines régions sont très lisses et unies, un peu comme la surface gelée d'un lac, tandis que d'autres sont très accidentées ; de véritables montagnes de glace ! (Voir image page suivante.)

Enfin, Pluton a une atmosphère, mais très ténue ! Une photo prise par la sonde New Horizons montre

la planète devant le Soleil (ci-dessus, en mortaise) et permet de mettre en évidence des vapeurs qui s'élèvent juste qu'à ~ 130 km au-dessus de la surface de Pluton !

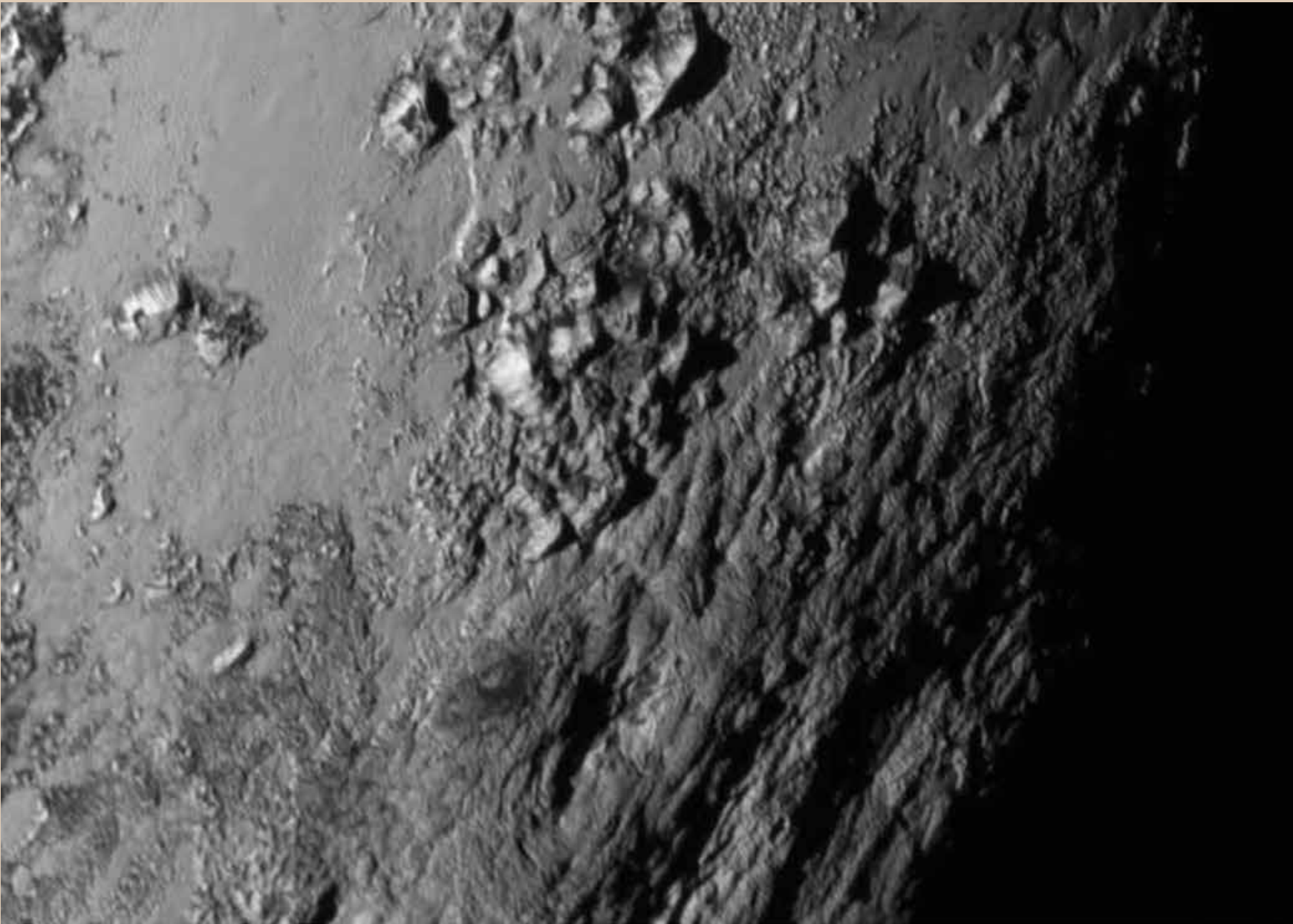
J'aimerais savoir, le ciel et l'espace... Pluton et les satellites naturels

Passons maintenant à la seconde question : Combien y a-t-il de satellites naturels dans notre Galaxie ?

Pour répondre à cette question, prenons comme exemple notre système solaire ; c'est le seul endroit de l'Univers où on puisse estimer assez clairement le nombre de satellites (lunes) qu'a chaque planète, planète naine, et astéroïde. Ce tableau présente le nombre de satellites connus pour chaque planète.

Planète	Type	Satellites connus
Mercure	Tellurique	0
Vénus	Tellurique	0
Terre	Tellurique	1
Mars	Tellurique	2
Jupiter	Géante	67
Saturne	Géante	62
Uranus	Géante	27
Neptune	Géante	14
Total :		173

On remarque que les satellites sont distribués en très grand nombre autour des planètes géantes, qui sont très éloignées du Soleil (notre étoile) ! Ce point ouvre une interrogation sur le fait que la plupart des observations de planètes près d'autres étoiles que le Soleil (planètes extrasolaires) n'ont pas la même distribution que les planètes du système solaire. On y observe beaucoup de planètes géantes, qui peuvent avoir quelques fois la masse de Jupiter et qui sont souvent tout près de leur étoile. Cette situation permet-elle à ces planètes de retenir des satellites naturels si près d'une étoile ?



Cette proximité à l'étoile impose une domination gravitationnelle importante de l'étoile au niveau de ces planètes et de plus, les pressions de puissants vents stellaires que ces planètes subissent peuvent aussi contribuer à les rendre vulnérables ; il peut donc être difficile pour elles de retenir des satellites autour d'elles en aussi grand nombre que l'on peut en observer près des planètes géantes dans notre système solaire !

Ci-dessus : Des montagnes de glace sur Pluton, prises par la sonde New Horizons alors qu'elle était au plus près de la planète naine. Crédit : NASA / JHUAPL / SwRI.

Nos moyens de détection sont aujourd'hui à peine assez performants pour permettre de détecter des planètes de la taille de la Terre ; beaucoup de planètes nous échappent donc. Il est donc très difficile de comparer notre situation avec celles des planètes observées présentement près d'autres étoiles dans la Galaxie ! On peut toutefois présumer

J'aimerais savoir, le ciel et l'espace... **Pluton / Satellites naturels**

qu'il y a peut-être 100 milliards de planètes dans notre seule Galaxie, et que la plupart d'elles ont un ou plusieurs satellites. Il semble donc raisonnable de penser qu'il y a quelques centaines de milliards de satellites naturels (ou « lunes ») qui orbitent autour de planètes dans notre seule Galaxie, et là on ne parle pas des planètes mineures et astéroïdes qui peuvent aussi avoir des satellites...

Le commentaire de Gabrielle

Merci d'avoir pris le temps de répondre à mes questions ! Maintenant que je comprends mieux la planète naine Pluton, tout devient plus clair, et je peux m'avancer dans mes recherches afin de compléter mon apprentissage des connaissances des corps célestes proches. Pour ce qui est des galaxies, je viens de développer une curiosité pour autre chose dans l'astronomie !

Pour conclure...

Nous sommes bien contents d'avoir pu dresser un tableau de ce qui s'est passé pour la planète Pluton. Bien des gens se posent encore des questions à son sujet et ne réalisent pas qu'elle est restée la même ; elle est toujours là à sa place — ce sont seulement nous, les humains, qui l'avons déclassée au rang de planète naine. [NDLR : On n'a pas changé Pluton ; on a changé le dictionnaire !]

Merci Gabrielle, et nous t'encourageons à continuer de t'interroger sur plein de sujets, comme ceux dont nous nourrit la Nature tous les jours de notre existence sur la Terre !

Références et autres lectures

MULLER, Paul. *Dictionnaire de l'astronomie*. Paris : Larousse, 1980, 255 pages. ISBN 2-03-701001-X.

Wikipédia. *Découverte de Neptune* · https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9couverte_de_Neptune

Wikipédia. *Planète naine* · https://fr.wikipedia.org/wiki/Plan%C3%A8te_naine

VOLVERT, Philippe. « Planètes naines ». *Destination Orbite* · février 2015 · http://planetologie.destination-orbite.net/planetes_naines.php

CORDIS. *Pluton n'est pas une planète, déclarent les astronomes* · 25 août 2006 · http://cordis.europa.eu/news/rcn/26225_fr.html

Société d'astronomie de Montréal, *Astro-Notes*, juin 2015.

NASA. *A Portrait from the Final Approach to Pluto* · <https://www.nasa.gov/image-feature/a-portrait-from-the-final-approach-to-pluto-and-charon>

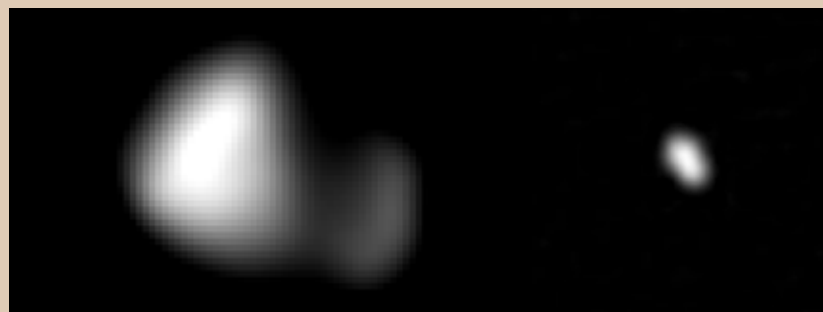
NASA. *Global Mosaic of Pluto in True Color* · <https://www.nasa.gov/image-feature/global-mosaic-of-pluto-in-true-color>

NASA. *The Icy Mountains of Pluto* · <https://www.nasa.gov/image-feature/the-icy-mountains-of-pluto>

NASA. *New Horizons Captures Two of Pluto's Smaller Moons* · https://www.nasa.gov/mission_pages/newhorizons/images/index.html?id=366990

Wikipédia. *Exoplanète* · <http://fr.wikipedia.org/wiki/Exoplan%C3%A8te>

Ci-dessous : Deux des satellites de Pluton, Kéréros (à gauche) et Styx (à droite), par New Horizons. Crédit : NASA / JHUAPL / SwRI.



Ontario Telescope and Accessories

www.ontariotelescope.com

Nous vendons maintenant les produits Celestron et expédions au Québec.

Celestron, iOptron, Explore Scientific, Kendrick Astro Instruments, ZWO Cameras, Opticstar, LVI autoguiders, Lumicon, Vixen, IDAS, BORG, Antares, Rigel Systems, AstroZAP, Bob's Knobs, Bresser

Telescopes, GOTO mounts, Filters, Autoguiders, Eyepieces, Camera, finders, Dew control, Astrophotography, Binoculars, Telescope packages, and custom systems



Ontario Telescope and Accessories
Where OTA means more!

La Lune t'écoeure?

avec Pierre Tournay

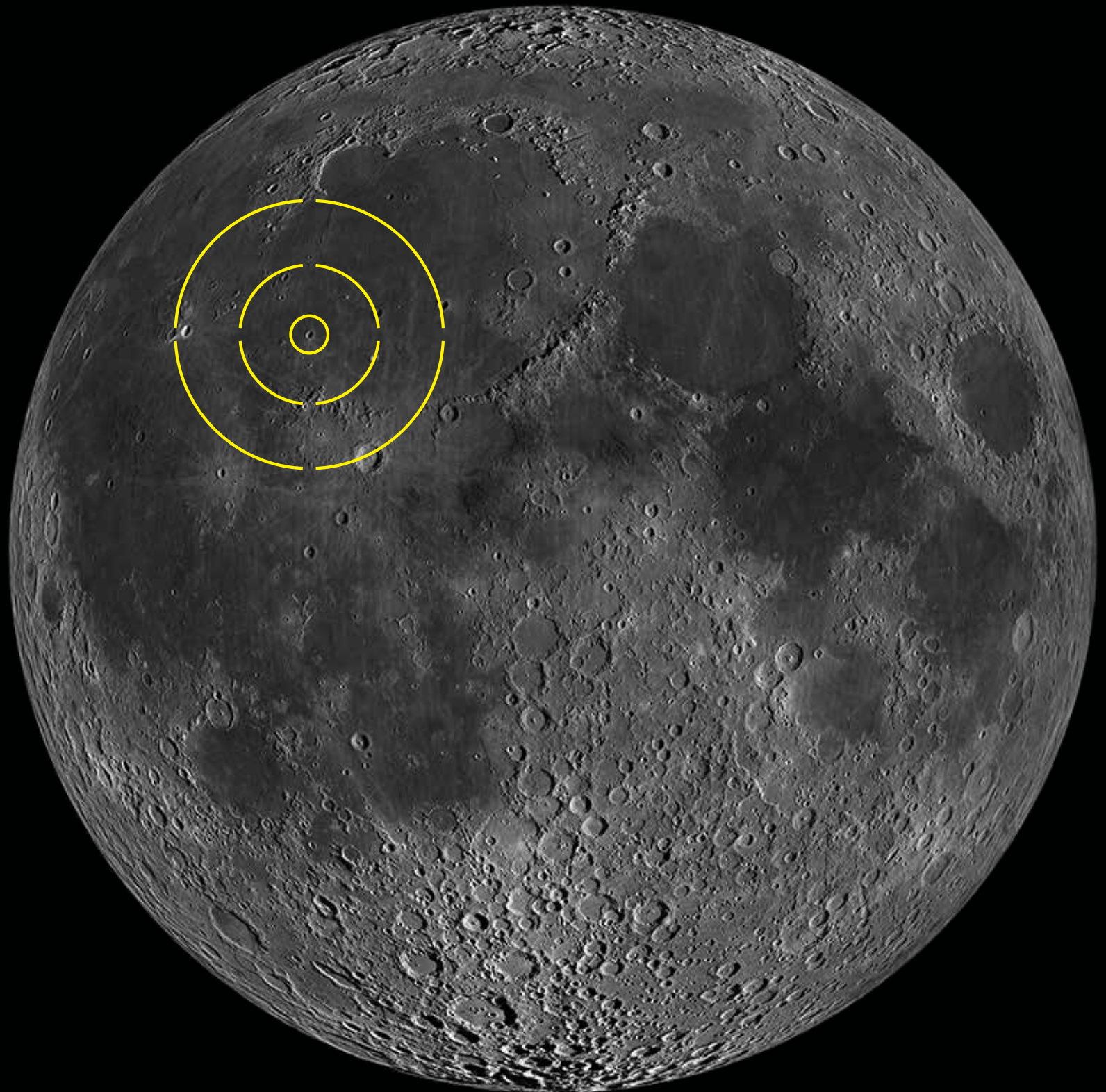


Choque-toi pas ; va jouer avec !

Une vieille montre de poche, une hache, et un cratère intrigant

Deux jours après le premier quartier, dans la région sud-ouest de la mer Imbrium, se trouve un cratère banal du nom d'Euler. Il fait 29 km de diamètre et 2,2 km de profondeur, donc il est même accessible avec une petite lunette de 50 mm. Vous pourrez le retrouver sur la carte #20 de l'Atlas de la Lune d'Antonin Rükl. À le regarder, il n'a l'air de rien, mais servez-vous-en comme point de repère pour trouver une formation qui fait penser à une vieille montre de poche des années 1850. Avec un télescope plus gros, pouvez-vous voir que les aiguilles de la montre pointent vers 4 heures ? Avec un peu d'imagination, vous pouvez aussi voir la partie qui sert à remonter le ressort de notre vieille montre ! La montre est un cratère qui porte le nom de Natasha (aussi nommé Euler P) et mesure 12 km de diamètre, un peu au sud de Euler, dans une région montagneuse. Attention si votre télescope inverse les vues !

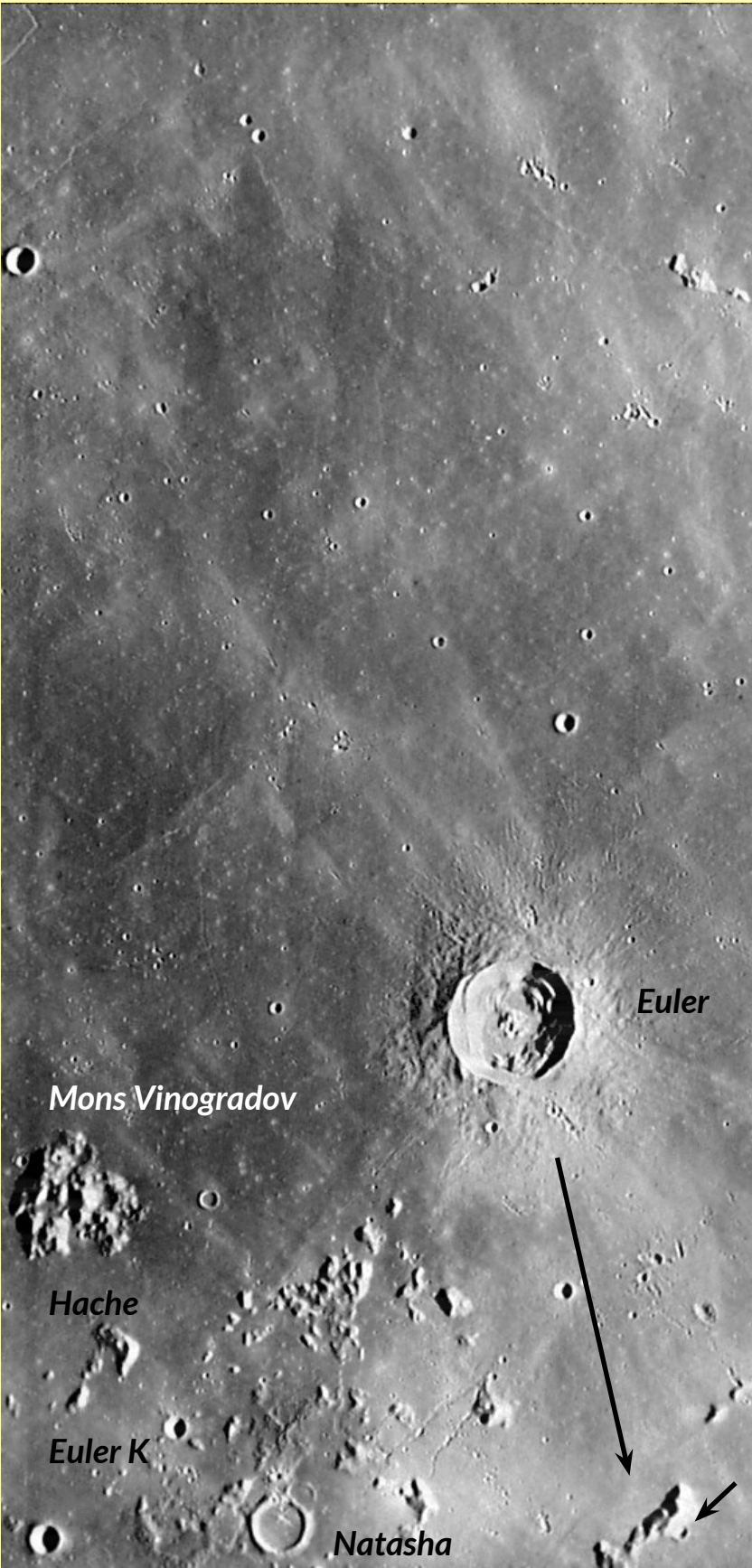
Au nord-ouest de Natasha, dans la région montagneuse, se trouve un seul, tout petit cratère nommé Euler K, de 5 km. Doublez la distance entre Natasha et Euler K pour arriver à une petite formation montagneuse isolée, qui est nulle autre que notre hache !



La Lune t'écoëure ? **Choque-toi pas ; va jouer avec !**

On arrive maintenant à un cratère « impossible » ; il se nomme Euler Gamma. Il est en ligne droite au sud de Euler, et est caché au pied d'une montagne. C'est la première montagne après la plaine (voir photo ci-contre).

Remarquez un petit cratère semi-enfoui de 3 km de diamètre. À en regarder la photo ci-dessous, on a l'impression que la montagne s'est formée après le cratère, car une partie du cratère est enfoui sous la montagne — un scénario impossible. Il est plus raisonnable de penser que le cratère a été créé après la montagne et à son pied. La photo pourrait facilement être surexposée, mais il n'est pas impossible que le cratère ait créé un éboulement pour en cacher une partie. À vous de décider suite à vos observations, que je vous souhaite bonnes !



Formations de la région étudiée

Cratère Euler

Coordonnées 23,3° Nord, 29,2° Ouest
Diamètre 28 km
Profondeur 2,2 km
Colongitude 28° au lever du soleil
Éponyme Leonhard Euler, mathématicien et physicien allemand (1707–1783).

Cratères satellites d'Euler

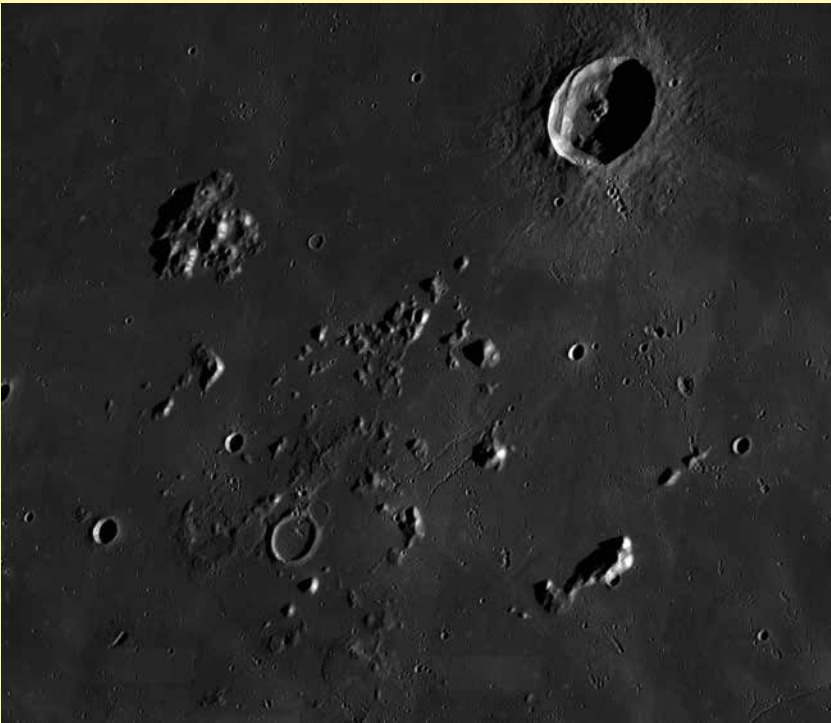
Euler	Latitude	Longitude	Diamètre
E	24,7° N	34,0° W	6 km
F	21,2° N	27,9° W	6 km
G	20,7° N	27,4° W	4 km
H	25,3° N	28,6° W	4 km
J	22,3° N	31,5° W	4 km
L	21,4° N	28,9° W	4 km

Mons Vinogradov

Coordonnées 22,4° Nord, 32,4° Ouest
Altitude 1,4 km
Éponyme Alexandre Pavlovich Vinogradov, géochimiste soviétique (1895–1975).

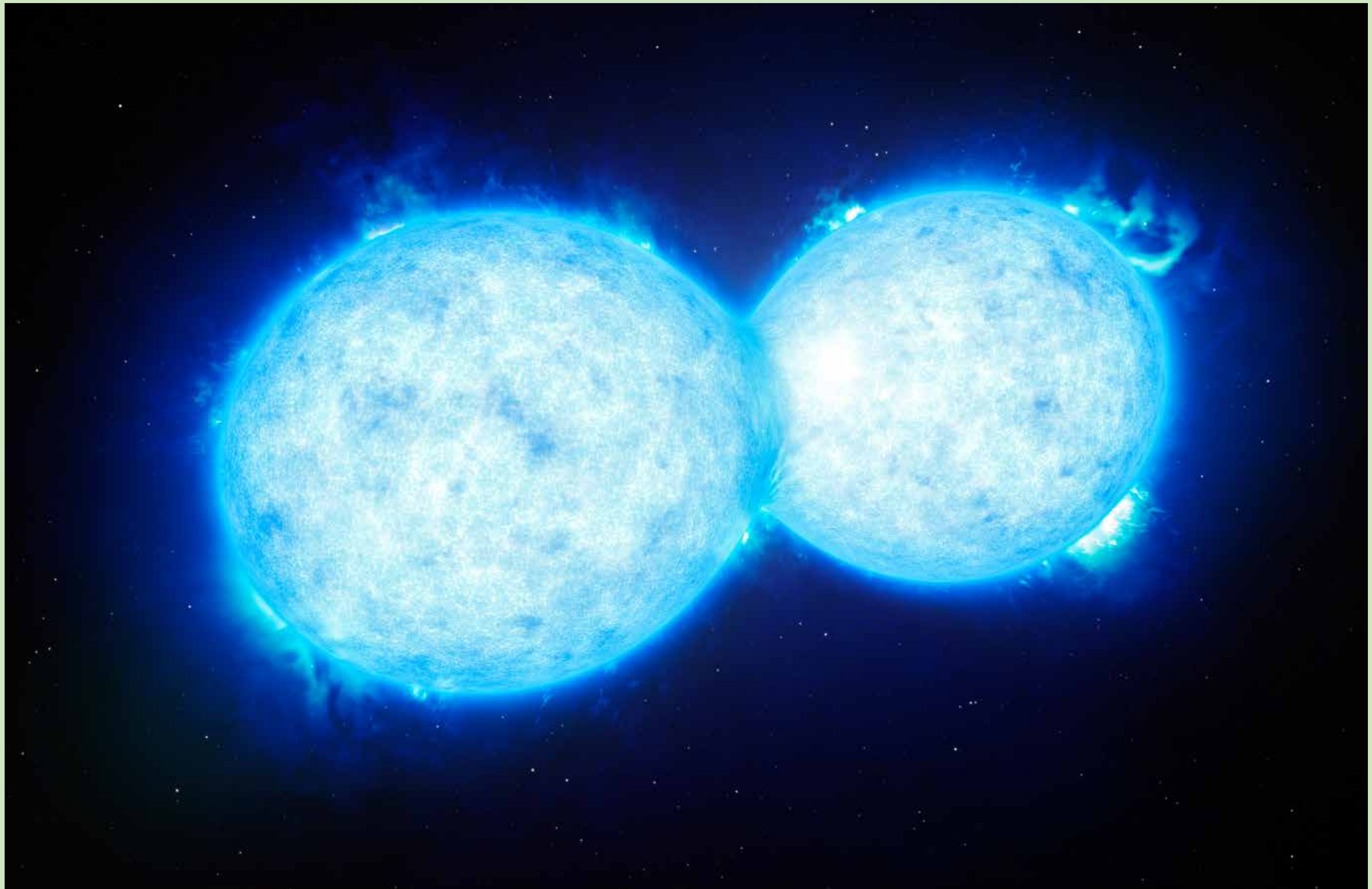
Cratère Natasha, secondaire du mont Vinogradov

Coordonnées 20,0° Nord, 31,3° Ouest
Diamètre 12 km
Éponyme Prénom féminin russe

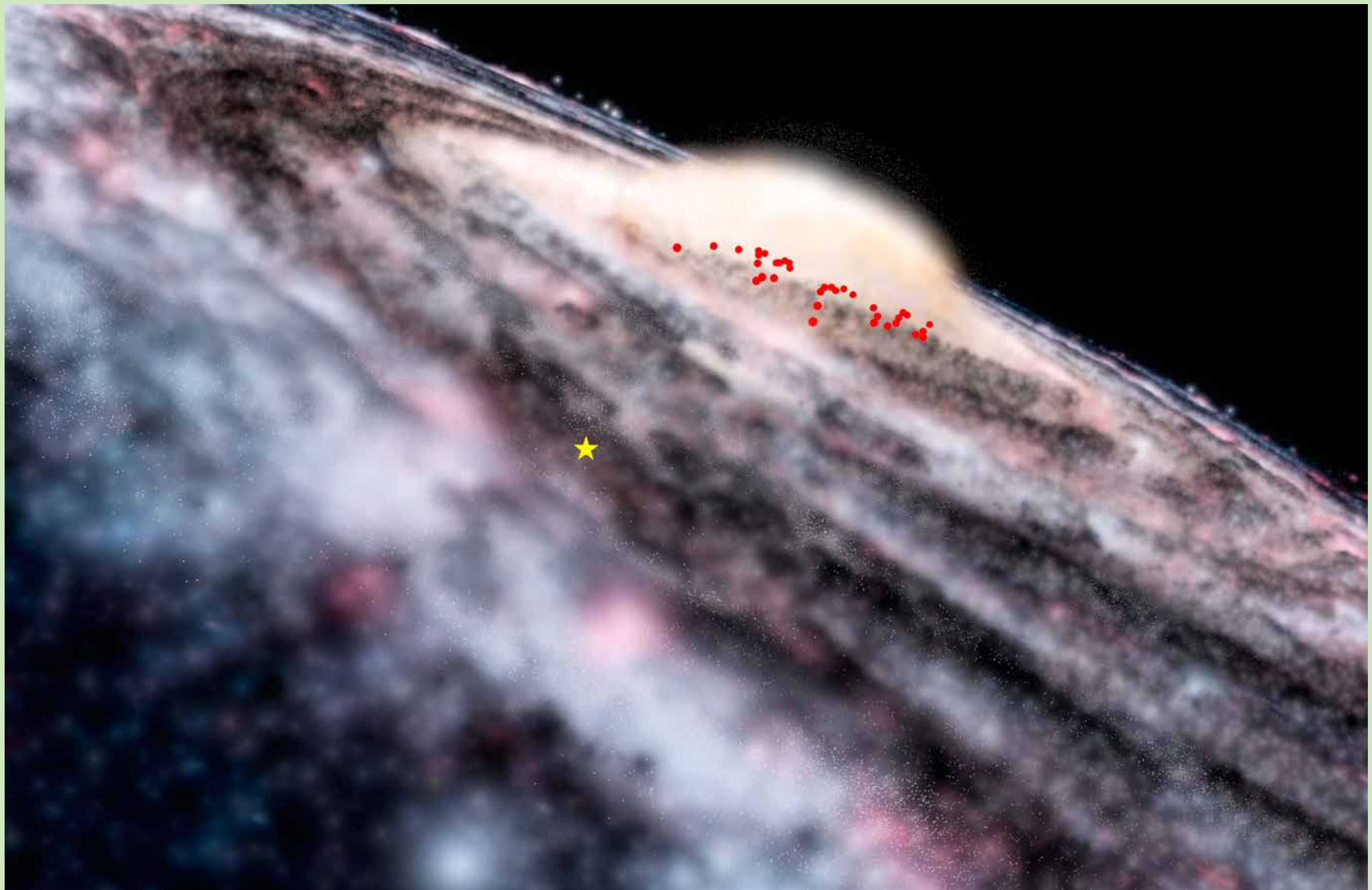




Ci-dessus : De gauche à droite, la Lune, Jupiter, et Vénus, lors du rapprochement du 20 juin 2015. Photo prise à 21 h 33 du parc de l'Île-de-la-Visitation (Montréal) par Stéphane Daniel. Appareil Canon EOS Rebel T5i avec objectif EF70–300 mm $f/4-5,6$ IS USM réglé à 115 mm et $f/4,5$. Exposition de $\frac{1}{13}$ s à ISO 1600.



Ci-dessus : Cette vue d'artiste montre VFTS 532 — le système d'étoiles doubles le plus chaud et le plus massif connu à ce jour, dont les composantes, situées à grande proximité l'une de l'autre, partagent du contenu matériel. Les deux étoiles de ce système extrême se situent à quelque 160 000 années-lumière de la Terre dans le Grand Nuage de Magellan. Cet étrange système s'achemine certainement vers une fin dramatique : la formation d'une unique étoile géante ou d'un futur trou noir binaire. Crédit: ESO / L. Calçada



Ci-dessus : Grâce au télescope VISTA installé à l'Observatoire de Paranal de l'ESO, des astronomes ont découvert une composante jusque-là inconnue de la Voie Lactée : un disque constitué de jeunes étoiles et masqué par la présence d'épais nuages de poussière dans le bulbe galactique. Ce nouvel élément est apparu en cartographiant les emplacements d'étoiles variables de type Céphéides. Sur ce diagramme figurent les positions des Céphéides nouvellement découvertes sur une vue d'artiste de la Voie lactée. Crédit : ESO/Microsoft Worldwide Telescope.