

# 2021

Source : Guillaume Poulin  
Crédit : Guillaume Poulin

Réserve internationale de  
**CIEL ÉTOILÉ**  
du Mont-Mégantic

Fonds de recherche  
Nature et  
technologies

Québec 



Développement  
économique Canada  
pour les régions du Québec

Canada Economic  
Development  
for Québec Regions



**CRAQ**  
Comprendre l'Univers  
Understanding the Universe

Publié par:

## Le Centre de recherche en astrophysique du Québec (CRAQ)

Le Centre de recherche en astrophysique du Québec (CRAQ)  
Université de Montréal, Département de physique  
Complexe des Sciences  
C.P. 6128, succursale Centre-ville

### Responsables d'OPIOMM :

Olivia Lim et Carter Rhea  
(opiomm@astro.umontreal.ca)

### Design graphique :

Bon melon (bonmelon.com)

### Photo de la couverture :

Vue aérienne du dôme de l'Observatoire du Mont-Mégantic.

Source : Guillaume Poulin  
Credit : Guillaume Poulin

L'équipe d'OPIOMM aimerait souligner le support du Centre de Recherche en Astrophysique du Québec (Pierre Bergeron et Kenneth J Ragan à la direction et Robert Lamontagne à la coordination) ainsi que l'Observatoire du Mont-Mégantic pour le temps de télescope accordé. Merci au personnel de l'Astro-lab et du Parc national du Mont-Mégantic, plus particulièrement à Claude Duplessis et Marie-Georges Bélanger. Merci aux opérateurs du télescope de l'observatoire: Fidèle Robichaud et Julien Huot, notamment pour le partage de leur expérience et leur support lors des observations. Merci à Sylvie Beaulieu, non seulement pour son travail assidu d'organisation et de gestion des nuits, mais aussi pour son aide précieuse à la formation des nouveaux responsables de ce projet. Merci à Anne Boucher et François-René Lachapelle, les anciens responsables du calendrier, pour leur générosité, leur expertise et leur soutien.

### Nous tenons également à remercier :

Étienne Artigau, Frédérique Baron, Théophile Bégin, Taylor Bell, Julie Bolduc-Duval, Rémi Boucher, Laurent Drissen, Jonathan Gagné, Louis-Simon Guité, Lison Malo, Arnaud Mariat, Ismaël Moumen, Marie-Eve Naud, Lorne Nelson, Nathalie Ouellette, Thierry Nakache, Laurence Perreault-Levasseur, Guillaume Poulin, Laurie Rousseau-Nepton, Jason Rowe, Marcel Sévigny, Luc Turbide, Thomas Vandal.

## MOT DE LA DIRECTION DU CRAQ ET DE L'OMM

Cette année, la pandémie nous a tous frappés de plein fouet, et le monde de l'astronomie n'a pas été épargné. La rencontre annuelle des membres du CRAQ ainsi que notre école d'été sur la cosmologie – deux activités phares de notre centre de recherche – ont dû être annulées. De même, les observatoires astronomiques partout dans le monde ont dû interrompre leurs activités de recherche, incluant l'Observatoire du Mont-Mégantic (OMM). Malgré tout, la recherche s'est poursuivie, tant bien que mal, à l'aide de sessions virtuelles. Le 4 juin dernier, l'OMM reprenait ses activités, mais uniquement en mode queue; dans ce mode opérationnel, toutes les données astronomiques sont obtenues par l'astronome en résidence à l'OMM. La production de ce calendrier a donc posé plusieurs défis, car mis à part l'emballage et la livraison, tout devait se faire à distance. Nous espérons qu'il arrive à bon port et qu'il vous enchante à nouveau! N'oubliez pas de suivre les dernières nouvelles astronomiques et les activités des chercheurs et chercheuses du CRAQ et de l'OMM sur nos pages web et Facebook.

*This year, the pandemic hit us all hard, and the world of astronomy has not been spared. The CRAQ annual meeting as well as our summer school on cosmology – two flagship activities of our research center – had to be canceled. Astronomical observatories around the world have had to interrupt their research activities as well, including the Mont-Mégantic Observatory (OMM). Despite this, research continued some way or another using virtual sessions. On June 4th, the OMM resumed its activities but only in queue mode; in this operational mode, all astronomical data are obtained by the astronomer in residence at the OMM. The production of this calendar, therefore, posed several challenges because, apart from packaging and delivery, everything had to be done remotely. We hope that it arrives safely and that you will enjoy it! Don't forget to follow the latest astronomical news and the activities of CRAQ and OMM researchers on our web pages and Facebook.*

**Les pages du CRAQ  
sur le web et Facebook :**  
**CRAQ web and  
Facebook pages:**

craq-astro.ca  
facebook.com/craqastro

**Les pages de l'OMM  
sur le web et Facebook :**  
**OMM web and  
Facebook pages:**

omm-astro.ca  
facebook.com/OMMastro

## MOT DE L'ÉQUIPE OPIOMM A WORD FROM THE OPIOMM TEAM

Le projet OPIOMM est réalisé par des étudiant.e.s du CRAQ, un regroupement scientifique rassemblant les astrophysicien.ne.s de l'Université de Montréal, de l'Université Laval, de l'Université McGill, de l'Université Bishop's, du Cégep de Sherbrooke et du Collège de Bois-de-Boulogne. Nous créons chaque année un calendrier grâce à des observations obtenues à l'OMM ainsi qu'à des images provenant de multiples sources utilisées par les membres du CRAQ dans le cadre de leurs recherches. Ce projet a pour but de partager notre passion pour l'astrophysique et de faire connaître nos recherches et notre télescope. Ce dernier est équipé d'instruments conçus pour obtenir des données scientifiques et n'est donc pas optimisé pour l'astrophotographie. Nous croyons tout de même qu'il est important d'accorder chaque année quelques nuits au télescope pour le calendrier, afin d'obtenir des images montrant toute la beauté du ciel. Cela permet du même coup de former la relève des observateurs et observatrices. Nous espérons que ce calendrier vous procure autant de plaisir que nous en avons eu à le concevoir.

*The OPIOMM is a project carried out by students from the CRAQ, an academic conglomeration including the University of Montreal, Laval University, McGill University, Bishop's University, the Cégep de Sherbrooke, and the Collège de Bois-de-Boulogne. Every year we create a calendar with observations obtained at OMM as well as with images taken all around the world that are used by the CRAQ members in their research. The goal of this project is to share our passion for astrophysics while publicizing our research and promoting the OMM. The telescope is equipped with instruments designed to obtain scientific data and is therefore not optimized for astrophotography. Nevertheless, we still think it's important to set aside a few nights every year on the telescope to take images showing the vibrant beauty of the sky for the calendar. At the same time, we make use of this opportunity to train the next generation of observers. We hope that this calendar will bring you as much pleasure as we had putting it together.*

## ACTIVITÉS ACTIVITIES

### UNIS SOUS UN MÊME CIEL – ASTROMIL 2020

Le mercredi 12 août 2020 avait lieu la quatrième édition de la populaire journée d'astronomie du campus MIL de l'Université de Montréal sous le thème « Unis sous un même ciel ». Animée par André Robitaille, la soirée a débuté avec deux tables rondes : « Regards autochtones sur le ciel » et « Pas de plan(ète) b ». Le public a ensuite pu apprécier en direct le ciel étoilé du Mont Mégantic. Comble de chance, le beau temps était de la partie aux quatre coins du Québec ! À ce jour, c'est plus de 5500 personnes qui ont visionné cette soirée, sur la page Facebook du campus MIL et sur le compte YouTube de l'institut. Pour compléter la soirée, les astrophysiciennes de l'Institut de recherche sur les exoplanètes étaient sur les ondes de CISM 89,3 pour accompagner les auditeurs et auditrices dans leurs observations du ciel étoilé et de la pluie d'étoiles filantes des Perséides, qui battait son plein ce soir-là.

Chaîne Youtube de l'Institut de recherche sur les exoplanètes : [bit.ly/yt\\_irex](https://bit.ly/yt_irex)

### TOGETHER UNDER THE SAME SKY – ASTROMIL 2020

*On Wednesday, August 12th, 2020, the fourth edition of the popular astronomy day at the MIL campus of the University of Montreal took place under the theme "Together under the same sky". The evening, which was headed by André Robitaille, started with two round tables: "Regards autochtones sur le ciel" and "No plan(et) b". The public was then invited to admire the starry night sky live from Mount Mégantic. Luckily, good weather was present all across Québec! To this date, over 5500 people have viewed this online event on the Facebook page of the MIL campus and on the Youtube account of the institute. To complete the evening, astrophysicists from the Institute for research on exoplanets were on the CISM 89.3 radio station to accompany the listeners in their observations of the starry sky and the Perseids meteor shower, which was in full swing that evening.*

Youtube channel of the Institute for research on exoplanets: [bit.ly/yt\\_irex](https://bit.ly/yt_irex)



Table ronde « Regards autochtones sur le ciel ».



Table ronde « Pas de plan(ète) b ».



Observation de Saturne à partir de l'OMM.

## ASTRO À LA MAISON

Au printemps 2020, lors des fermetures d'écoles dues à la pandémie de COVID-19, À la découverte de l'univers a décidé d'aider les familles en offrant du contenu éducatif directement pour les jeunes. Au total, ce sont plus de cinquante épisodes quotidiens qui ont été présentés par divers conférenciers dont plusieurs sont membres du CRAQ. Des centaines de familles ont suivi le programme en direct et il est toujours possible de voir ces présentations en rediffusion sur YouTube. La collection *Astro à la maison* constitue maintenant une belle ressource éducative en astronomie adaptée pour les jeunes, et ce, autant en français qu'en anglais.

Le programme *À la découverte de l'univers* continue de développer du matériel éducatif et d'offrir des formations en astronomie au personnel enseignant et d'animation scientifique. Nous tenons à remercier le CRAQ pour son soutien financier.

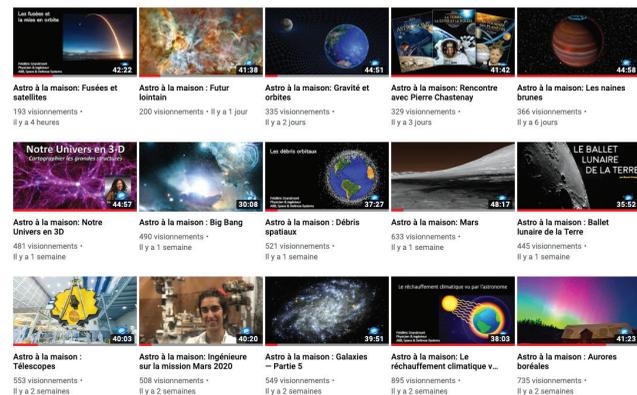
Lien: [decouvertedelunivers.ca/astro-maison](https://decouvertedelunivers.ca/astro-maison)

## ASTRO AT HOME

In spring 2020, during school closures due to the COVID-19 pandemic, Discover the Universe started an initiative to help entertain and educate families by offering astronomy content directly to youth. In total, more than fifty daily episodes were presented by various speakers, many of whom are members of the CRAQ. Hundreds of families watched the program live, and all episodes are still available on YouTube. The *Astro at Home* collection is now a great astronomy educational resource created for a young audience, in both French and English.

The *Discover the Universe* program continues to develop educational material and provide training in astronomy for teachers and informal educators. We would like to thank the CRAQ for their continued financial support.

Lien: [discovertheuniverse.ca/astro-home](https://discovertheuniverse.ca/astro-home)



Quelques vidéos d'Astro à la maison.



## LES ACTUALITÉS GALACTIQUES

Les *Actualités Galactiques* sont une série de publications sur la page Facebook de l'OMM. L'objectif des *Actualités Galactiques* était fort simple : créer un contenu original qui permettrait au grand public de profiter des publications des grands scientifiques de l'astrophysique. Beaucoup de publications de ce genre se retrouvent déjà sur les réseaux sociaux d'importants établissements de l'astronomie et sont grandement partagées. Cependant, ces publications sont rarement créées par ces mêmes établissements qui les partagent. C'est donc dans ce contexte que prennent naissance ces capsules éducatives. Cette initiative permet donc de rappeler un des rôles importants de l'OMM, soit celui d'éduquer. Avec un contenu original et adapté pour tous, les *Actualités Galactiques* profitent de chaque publication pour captiver les gens et les intéresser à l'astrophysique en les gardant au plus près des récentes découvertes du domaine. Que ce soit pour démystifier la fameuse lune rose ou encore pour distinguer l'étymologie complexe derrière les météorites, l'objectif sera toujours de partager la passion de l'Univers.

## LES ACTUALITÉS GALACTIQUES

The *Actualités Galactiques* are a series of posts on the Facebook page of the OMM. The purpose of the *Actualités Galactiques* was very simple: to create original content that would allow the general public to benefit from the publications of the great scientists in astrophysics. Such publications can be readily found on the social network accounts of astronomical institutions and enjoy a wide readership. However, these publications are rarely created by these institutions. It is in this context that these educational capsules are born. This initiative is a reminder of one of the most important roles of the OMM: educating people. With original content adapted for all, the *Actualités Galactiques* take each publication as an occasion to share recent discoveries in astronomy with the public to show them the wonders of astronomical discovery. Whether it is to demystify the famous pink moon or to distinguish the complex etymology behind meteorites, the objective will always be to share the passion of the Universe.

**UN NOUVEAU VOISIN TRISTEMENT SOMBRE !**

Les trous noirs sont sans l'ombre d'un doute les objets les plus exotiques de tout l'Univers connu bien que d'autres restent à découvrir... Ces objets se forment à la suite d'une supernova, explosion marquant la fin de la vie d'une étoile des dizaines de fois plus massive que notre Soleil. En astrophysique, il est commun de faire référence à ces trous noirs stellaires comme étant des cadavres d'étoiles massives.

**Nous avons des preuves qu'il devrait y avoir un troisième objet, mais on ne le voit pas... ça ne peut être qu'un trou noir!**

-Dr. Dietrich Baade

Il existe également des trous noirs supermassifs, mais ces derniers ne sont pas comparables avec les précédents. Ils sont situés au centre de galaxies et leur masse atteint des millions de fois celle de notre étoile.

Étonnamment, nous n'avons répertorié que quelques dizaines de trous noirs stellaires dans notre Galaxie et pourtant, nous devrions en retrouver plus de quelques millions, voire des milliards de ce type de trous noirs.

Il faut avouer qu'ils ne sont pas faciles à observer après tout, ils n'émettent pas de lumière (d'où leur appellation trou noir).

Une équipe a néanmoins réussi à repérer le trou noir le plus près de la Terre, c'est-à-dire à quelque 1 000 années-lumière de notre planète. À titre de comparaison, l'étoile la plus près de notre système solaire, Alpha du Centaure, n'est qu'à 4,37 années-lumière.

Vous l'avez deviné, ce trou noir n'a aucun effet gravitationnel sur nous, il est encore beaucoup trop loin, mais comment ont-ils pu le découvrir ?

Comme le montre la figure ci-haut, l'équipe de chercheurs menée par Dietrich Baade du ESO (Observatoire européen austral) a observé le mouvement de deux étoiles pour deviner la présence du trou noir.

Leur première intention était d'étudier le système binaire (deux étoiles), mais ils ont rapidement observé que les étoiles semblaient tourner autour d'un troisième corps de manière périodique, soit tous les 40,3 jours.

On peut observer le système binaire (HR 6819) à Foell nu, mais pas le trou noir évidemment. Comme le raconte M. Baade, en plus de ne pas être bien imposant, soit seulement 4 fois la masse du Soleil, ce trou noir est probablement la chose la plus ennuyante que vous puissiez imaginer.

Ennuyant, certes, mais il reste notre nouveau voisin !



Une capsule des Actualités Galactiques sur la découverte d'un trou noir.



Crédit: NASA's Goddard Space Flight Center

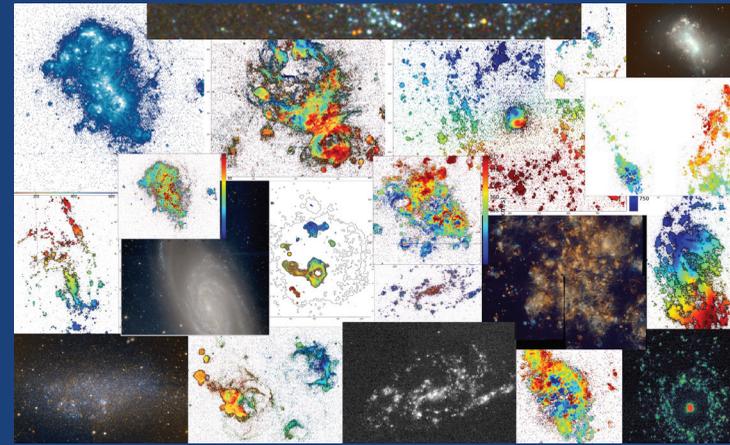
## BISHOP'S UNIVERSITY

### Découverte d'une planète géante en orbite autour d'une naine blanche

À l'aide du Transiting Exoplanet Survey Satellite (TESS) de la NASA, une équipe internationale d'astronomes incluant des membres de l'Université Bishop's ont pu détecter une planète de la taille de Jupiter (WD 1856b) en orbite autour d'une étoile naine blanche beaucoup plus petite avec une période orbitale incroyablement courte de seulement 34 heures. Les scientifiques croient que cette naine blanche a été produite lorsque l'étoile-mère a évolué pour devenir une géante rouge, laissant derrière elle un cœur épuisé par la fusion nucléaire. La planète a probablement survécu à l'engouffrement par son étoile parce qu'elle était initialement sur une orbite très éloignée. On ne sait pas encore comment la planète a abouti aussi près de la naine blanche, mais on croit que la planète aurait migré vers l'intérieur du système suite à des interactions gravitationnelles avec d'autres planètes plus éloignées qui seraient dans le même système. On s'attend à découvrir davantage de systèmes comme celui-ci avec des instruments comme l'Observatoire Vera-C.-Rubin et ces découvertes nous aideront à mieux comprendre comment les systèmes planétaires comme le nôtre évoluent dans le temps.

### Discovery of a Giant Planet Orbiting a White Dwarf

Using NASA's Transiting Exoplanet Survey Satellite (TESS) an international team of astronomers including those from Bishop's University were able to detect a Jupiter-sized planet (WD 1856b) orbiting a much smaller white dwarf star with an incredibly short orbital period of only 34 hours. The scientists believe that this white dwarf was produced when the parent star evolved to become a red giant leaving behind a burned-out core. The planet likely survived from being engulfed because it was originally in a very wide orbit. How the planet ended up so close to the white dwarf remains unanswered, but it is thought that the planet migrated inwards as a result of gravitational interactions with more distant planets in the WD 1856 exoplanetary system. It is expected that more discoveries of this type will be made with instruments such as the Vera C. Rubin Observatory and that these findings will help us better understand how planetary systems, such as our own solar system, evolve over time.



Crédit: Collaboration SIGNALS

## UNIVERSITÉ LAVAL

### SIGNALS

L'année 2020 fut un grand cru pour SIGNALS, un projet international visant à étudier plus de 40 000 régions de formation stellaire réparties dans une trentaine de galaxies proches grâce au spectromètre imageur SITELLE, installé au télescope Canada-France-Hawaïi (CFHT). Les quelques dizaines de millions de spectres recueillis à ce jour permettront de déterminer la composition chimique de ces régions et de mesurer l'énergie lumineuse et mécanique émise par les jeunes étoiles massives. SIGNALS contribue ainsi à notre compréhension de l'évolution chimique de l'Univers. Le projet SIGNALS est mené par Laurie Rousseau-Nepton (une ancienne étudiante du CRAQ, aujourd'hui au CFHT), Carmelle Robert (U. Laval), Pierre Martin (University of Hawai'i, Hilo), Laurent Drissen (U. Laval) et Philippe Amram (U. Marseille). Cette mosaïque illustre plusieurs facettes des données recueillies dans le cadre de SIGNALS. On y voit des images montrant la lumière émise par les étoiles et par le gaz ionisé, mais aussi des cartes illustrant la vitesse à laquelle le gaz se déplace par rapport à nous : les régions rouges s'éloignant plus rapidement que les régions bleues. Neuf galaxies sont représentées ici, quelques-unes plusieurs fois : sauriez-vous les identifier ?

### SIGNALS

The year 2020 was a great year for SIGNALS, an international project aiming to study more than 40,000 regions of star formation distributed in some thirty nearby galaxies thanks to the SITELLE imager and spectrometer, installed at the Canada-France-Hawai'i telescope (CFHT). The tens of millions of spectra collected to date will help determine the chemical composition of these regions and measure the luminous and mechanical energy emitted by young massive stars. SIGNALS thus contributes to our understanding of the chemical evolution of the Universe. The SIGNALS project is led by Laurie Rousseau-Nepton (former CRAQ student, now at CFHT), Carmelle Robert (U. Laval), Pierre Martin (University of Hawai'i, Hilo), Laurent Drissen (U. Laval) and Philippe Amram (U. Marseille). This mosaic illustrates the many facets of the data collected as part of SIGNALS. We see images showing the light emitted by the stars and the ionized gas, and also maps showing the speed at which the gas is moving relative to us: red regions moving away more rapidly than blue regions. Nine galaxies are presented, some of which more than once: can you identify them?



Image de la galaxie SDSS J015800.28+654253.0, où se trouve FRB 180916. J0158+65. Crédit: Observatoire Gemini.

## MCGILL

### Un sursaut radio rapide localisé dans une galaxie voisine

Des membres du CRAQ et de l'équipe CHIME (*Canadian Hydrogen Intensity Mapping Experiment*) de l'Université McGill ont contribué à une étude menée par des astronomes européens pour repérer la source du sursaut radio rapide (fast radio burst, FRB) répétitif FRB 180916. Ce n'est que la deuxième fois que des scientifiques déterminent l'emplacement précis d'une source de ce type d'émissions répétitives d'ondes radio de quelques millisecondes. Grâce à l'interférométrie à très longue base, les chercheurs ont localisé le FRB dans une région d'environ sept années-lumière de diamètre à une distance d'un demi-milliard d'années-lumière – c'est comme si une personne sur Terre arrivait à distinguer une personne sur la Lune! L'équipe a alors pu pointer un télescope optique dans la bonne direction pour étudier l'environnement de la source du FRB, découvrant ainsi qu'il proviendrait d'une région formatrice d'étoiles située dans l'un des bras spiraux d'une galaxie semblable à la Voie lactée. Il s'agit d'un environnement très différent de la galaxie naine dans laquelle un autre FRB répétitif, FRB 121102, a été découvert. Depuis qu'elle a commencé ses activités en 2018, l'équipe CHIME a détecté des dizaines de FRBs, accélérant ainsi le rythme auquel ces phénomènes sont découverts.

### A fast radio burst tracked down to a nearby galaxy

*Members of CRAQ and the CHIME (Canadian Hydrogen Intensity Mapping Experiment) team from McGill University have contributed to a study led by a group of European astronomers that spotted the source of a repeating fast radio burst (FRB): FRB 180916. This is only the second time scientists have determined the exact location of a source of this type of repeating emission of several milliseconds. Thanks to long-baseline interferometry, the researchers have localized the FRB in a region of approximately seven light-years in diameter at a distance of half a billion light-years – it is as if a person on the Earth managed to see a person on the Moon! Then, the team was able to point an optical telescope in the same direction in order to study the environment of the FRB. They discovered that it is located in a star formation region in the spiral arm of a galaxy similar to our own Milky Way. This environment is drastically different from that in which the other repeating FRB, FRB 121102, was discovered: a dwarf galaxy. Since they began their observations in 2018, the CHIME team has detected several dozens of FRBs, accelerating the rate with which these phenomena are discovered.*

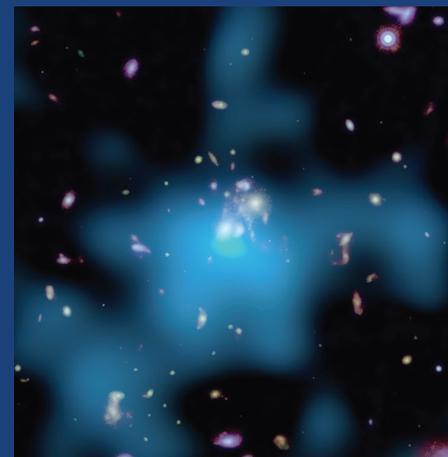


Image composite de l'amas SpARCS 04922.6 + 564032.5. Crédit: domaine des rayons X: NASA/CXO/Univ. de Montréal/J. Hlavacek-Larrondo et al.; domaines visible/IR: NASA/STScI.

## UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

### Le trou noir qui ne fait pas son travail

Une équipe menée par la professeure Julie Hlavacek-Larrondo de l'Université de Montréal, en collaboration avec le groupe de la professeure Tracy Webb de l'Université McGill, ont obtenu 50 heures d'observation à l'observatoire de rayons X Chandra! L'analyse des données, dirigée par Carter Rhea, étudiant à la maîtrise supervisé par la professeure Hlavacek-Larrondo, a révélé une quantité significative de gaz chaud émettant des rayons X à approximativement 50 kiloparsecs (environ 160 000 années-lumière) de la galaxie centrale. Une analyse plus en profondeur a démontré l'existence d'un écoulement massif refroidissant à l'intérieur du gaz. Puisque cet écoulement refroidissant est situé à une distance importante de la galaxie centrale et de son trou noir supermassif, il n'est pas sujet à l'injection d'énergie normalement associée à ces systèmes. Les éruptions alimentées par les trous noirs supermassifs empêchent habituellement le gaz chaud de se refroidir et cessent agressivement la formation d'étoiles. SpARCS1049 est un exemple parfait d'amas dans lequel le trou noir supermassif de la galaxie centrale ne réussit pas à réguler son environnement.

### Black hole fails to do its job

*A team led by Julie Hlavacek-Larrondo from the University of Montreal, in collaboration with Tracy Webb's group from McGill University, obtained 50 hours of observations on the Chandra X-ray Observatory! The data analysis, spearheaded by Carter Rhea, a master's student at that time supervised by Dr. Hlavacek-Larrondo, revealed a significant amount of hot, X-ray emitting gas centred approximately 50 kiloparsecs (or about 160,000 light-years) from the central galaxy. Further analysis demonstrated the existence of a massive cooling flow within the gas. Since the cooling flow is located at a great distance from the central galaxy and its supermassive black hole, it is not subject to the energy injection normally associated with these systems. Outbursts powered by supermassive black holes usually prevent the hot gas from significant cooling and aggressively arrest star formation. SpARCS1049 is the poster child for clusters in which the central galaxy's supermassive black hole fails to regulate its environment.*

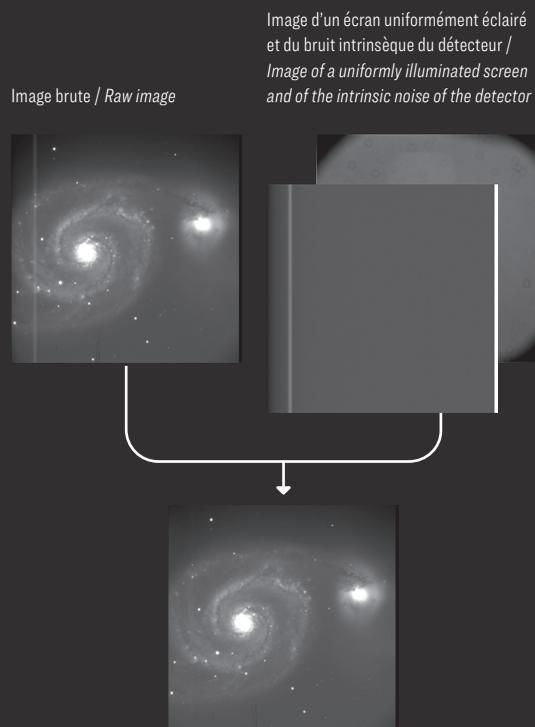
# COMMENT FAITES-VOUS? HOW DO YOU DO IT?

Nos instruments ne fonctionnent pas tout à fait comme les caméras numériques. Il y a donc quelques étapes à faire avant de vous présenter nos images. Nos détecteurs ne « voient » pas la couleur. Il faut donc prendre une image pour chaque couleur que l'on désire obtenir en utilisant un filtre. Dans le visible, les trois couleurs primaires sont le bleu, le vert et le rouge et ce sont les filtres les plus souvent utilisés.

## Étape 1

On corrige d'abord chaque image pour la sensibilité de chaque pixel de la caméra et la transmission/réflexion de chaque élément optique. Nous prenons plusieurs images d'un même objet pour arriver à couvrir un plus grand champ et/ou augmenter la qualité des images.

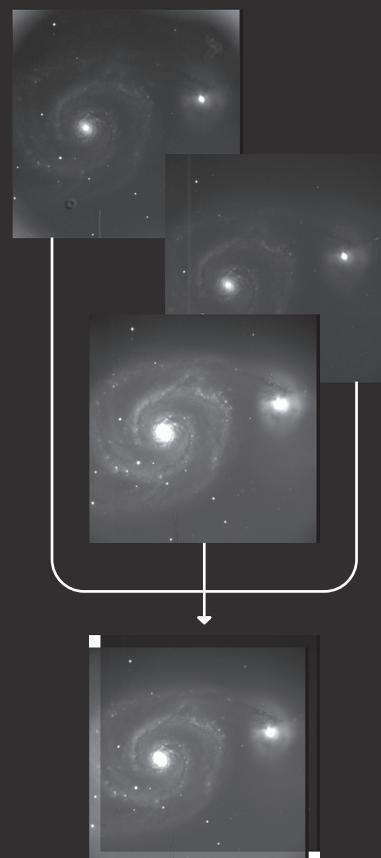
*First, each image is corrected for the sensitivity of each pixel of the camera and the transmission/reflection of each optical element. We take several images of the same object to cover a larger field and/or improve the quality of the image.*



## Étape 2

On compile ensuite toutes les images afin de couvrir une mosaïque présentant le champ de vue complet.

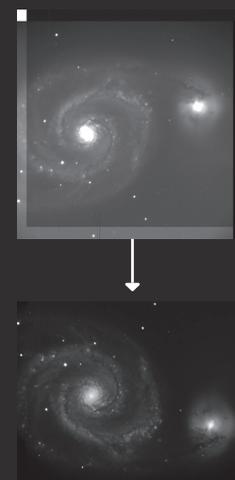
*We combine together all the images to create a mosaic depicting the entire field of view.*



## Étape 3

Après avoir composé la mosaïque, on ajuste les contrastes pour que l'image soit agréable à l'œil... tout un travail d'artiste! L'étape suivante consiste à attribuer la bonne couleur à chaque image.

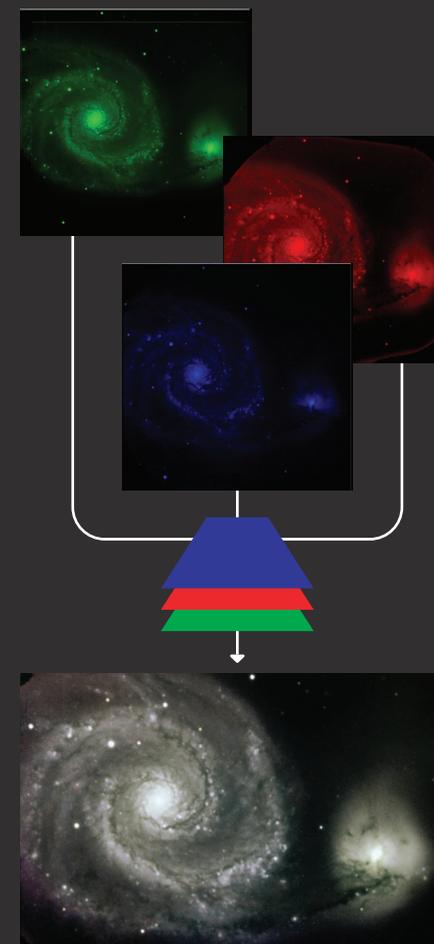
*After assembling the mosaic, we adjust the contrast so that the image is pleasing to the eye... a real work of art! The next step is to attribute the right colour to each image.*



## Étape 4

Finalement, on assemble les couleurs en les faisant interagir comme s'il s'agissait de transparents superposés.

*Finally, we combine all colours, making them interact as if they were overlaid transparencies.*



*Our instruments don't work exactly like digital cameras. We have to go through a few steps before presenting our images to you. Our detectors don't "see" colours. We have to take a picture for each colour we want using a filter. In the optical, the three primary colours are blue, green, and red, and these are the most commonly used filters.*



M8 (Nébuluse de la Lagune / Lagoon Nebula)  
(18:03:37; -24:23:12)

# JANVIER - JANUARY

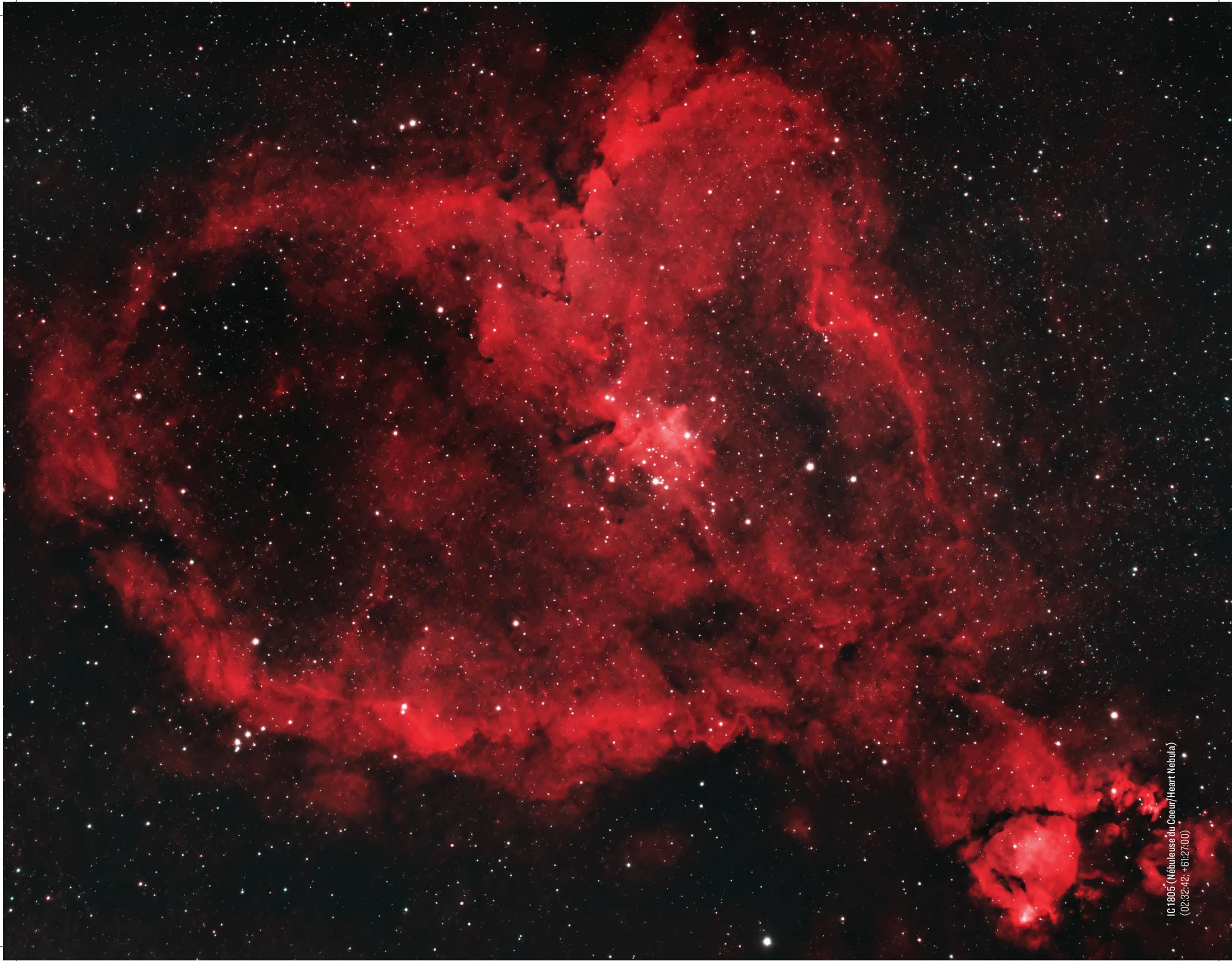


## M8 (NÉBULEUSE DE LA LAGUNE/ LAGOON NEBULA)

LUN-MON	MAR-TUE	MER-WED	JEU-THU	VEN-FRI	SAM-SAT	DIM-SUN
				1 La Ruche à 2,3° au sud de la Lune  Jour de l'an	2 La Terre au périhélie 147 092 106 km Régulus à 4,7° au sud de la Lune	3
4	5	6 04:37 ☾	7	8	9 La Lune au périgée 367 390 km Antarès à 5,6° au sud de la Lune	10 Mercure à 1,6° de Saturne
11 Mercure à 1,4° de Jupiter Vénus à 1,5° au nord de la Lune	12	13 00:00 ●	14 Mercure à 2,3° au nord de la Lune	15	16	17
18	19	20 16:02 ☽	21 Mars à 5,1° au nord de la Lune La Lune à l'apogée 404 361 km	22	23 Mercure plus grande élongation est (18,6°) Saturne en conjonction Aldébaran à 4,7° au sud de la Lune	24
25	26	27 Pollux à 3,8° au nord de la Lune	28 Jupiter en conjonction 14:16 ○	29 Régulus à 4,6° au sud de la Lune	30	31

La nébuleuse de la Lagune est un objet céleste incroyable à observer durant la période estivale. Elle se trouve en plein cœur de la Voie lactée vue depuis la Terre, dans la constellation du Sagittaire. Elle doit sa couleur rosée à l'hydrogène ionisé par une étoile très énergétique du nom de Herschel 36 en son centre. La luminosité de cette étoile est 200 000 fois supérieure à celle du Soleil, ce qui fait qu'elle rayonne principalement dans l'ultraviolet. La nébuleuse de la Lagune est en quelque sorte une pouponnière d'étoiles puisque de nombreuses étoiles sont formées par effondrement gravitationnel du gaz qui la compose. Les régions plus sombres indiquent la présence de poussière qui bloque la lumière visible émise par les étoiles de la nébuleuse. Cette photo a été prise par Louis-Simon Guité, étudiant au baccalauréat en physique à l'Université de Montréal.

*The Lagoon Nebula is an incredible celestial object visible during the summer months. This nebula is situated in the heart of the Milky Way as seen from the Earth — in the constellation Sagittarius. The nebula owes its rose coloring to the hydrogen being ionized by an energetic star, Herschel 36, located at the center of the nebula. The luminosity of Herschel 36 is 200,000 times that of our Sun's, and, thus, it emits primarily in the ultraviolet. Several stars are being formed due to the gravitational collapse of the gas which comprises the Lagoon Nebula making it a stellar nursery. Darker regions in the image indicate the presence of dust which blocks the light emitted by the nebula. This photo was taken by Louis-Simon Guité, an undergraduate student at the University of Montreal.*



IC 1805 (Nébuluse du Coeur/Heart Nebula)  
(02:32:42; +61:27:00)

# FÉVRIER - FEBRUARY



## IC 1805 (NÉBULEUSE DU COEUR/ HEART NEBULA)

LUN-MON	MAR-TUE	MER-WED	JEU-THU	VEN-FRI	SAM-SAT	DIM-SUN
1	2	3 Les Pléiades à 7,27° au nord de la Lune	4 12:37 ☾	5	6 Antarès à 5,5° au sud de la Lune	7
8 Mercure en conjonction inférieure	9	10	11 02:33 ☽	12	13	14 Saint-Valentin
15 Mercure à 3,8° de Jupiter	16	17	18 La Lune à l'apogée 404 467 km Mars à 3,7° au nord de la Lune	19 13:47 ☾	20 Aldébaran à 5,0° au sud de la Lune	21
22	23 Mercure 4,0° de Saturne Pollux à 3,7° au nord de la Lune	24 La Ruche à 2,4° au sud de la Lune	25	26 Régulus à 4,6° au sud de la Lune	27 03:17 ☾	28

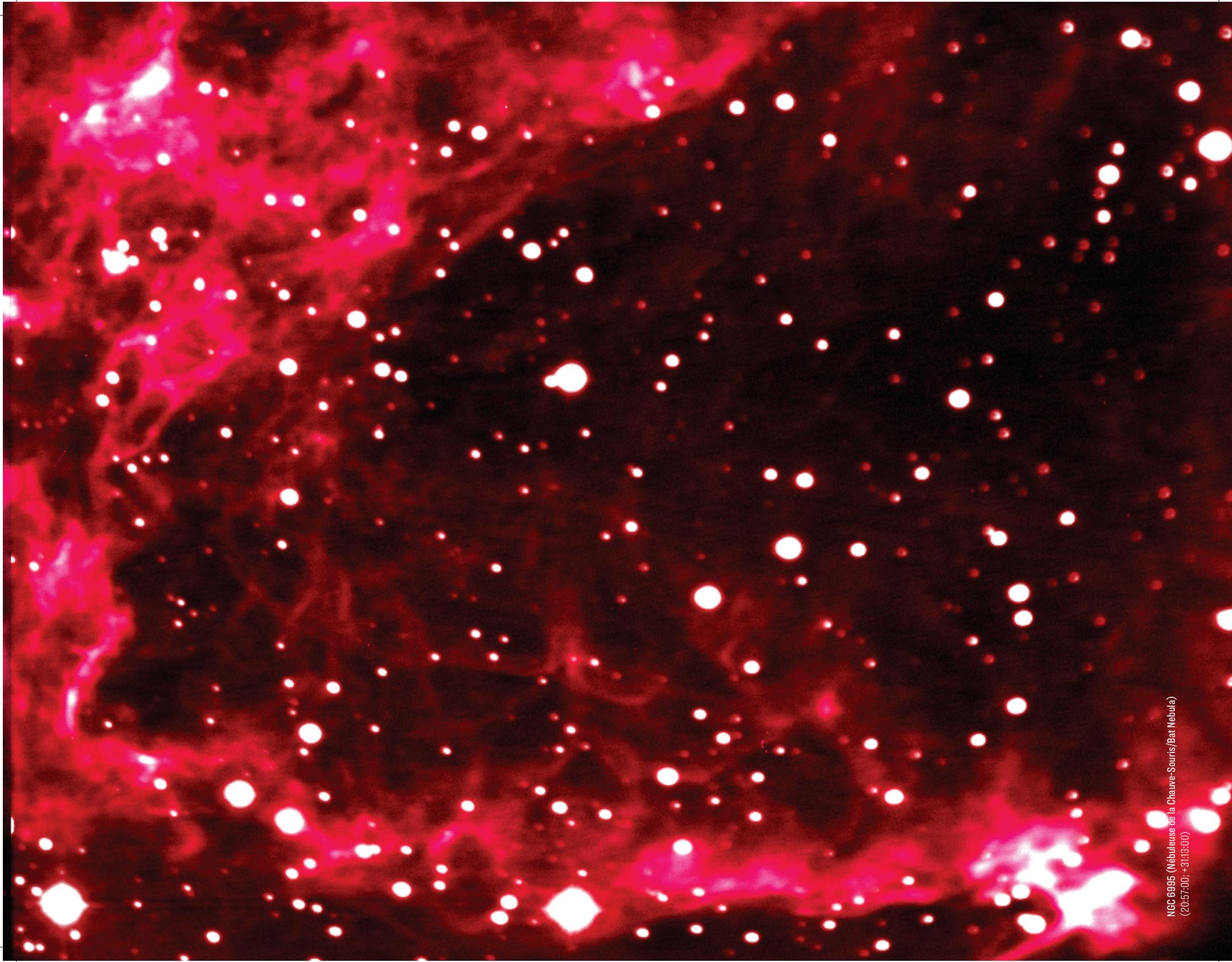
La nébuleuse du Coeur est un immense nuage de gaz qui se trouve en direction de la constellation de Cassiopée à une distance d'environ 7500 années-lumière de la Terre. En son centre se trouve un amas d'étoiles nommé Melotte 15. Les étoiles massives qui composent cet amas ionisent le gaz d'hydrogène environnant, ce qui donne une teinte très rougeâtre à la nébuleuse. Certaines de ces étoiles ont une masse allant jusqu'à 50 fois celle du Soleil. Leurs vents puissants et leur rayonnement énergétique poussent le gaz tout autour et forment des structures en formes de piliers, bien visibles sur la photo. La luminosité de cette nébuleuse est bien trop faible pour être visible à l'œil nu, mais si nous pouvions la voir dans le ciel, elle aurait la taille approximative de 5 pleines Lunes côte à côte! La photo a été prise avec un télescope réfracteur de 80 mm installé sur une monture équatoriale par Louis-Simon Guité, un étudiant au baccalauréat à l'Université de Montréal.

*The Heart Nebula is an immense gas cloud located in the direction of the Cassiopeia constellation at approximately 7500 light-years. At its center exists a globular star cluster called Melotte 15. These massive stars ionize their environment — which is composed primarily of molecular hydrogen — which contributes to the naturally reddish hue of the nebula. Some of the stars in the cluster have masses nearly 50 times that of our own Sun. Their powerful winds and energetic radiation push the gas around them and form the filamentary structures seen in the image. The luminosity of the nebula is too weak to be able to be visible with the naked eye; however, if we were able to see it in the sky, the nebula would be approximately as large as five full moons side-by-side! This photo was taken with the help of an 80-mm refractive telescope installed on an equatorial mount by University of Montreal undergraduate Louis-Simon Guité.*



Morning, Planets, Moon and Montreal  
Arnaud Marriot





NGC 6995 (Nébuluse de la Chauve-Souris/Bat Nebula)  
(20:57:00; +31:13:00)

# AVRIL - APRIL



LUN-MON	MAR-TUE	MER-WED	JEU-THU	VEN-FRI	SAM-SAT	DIM-SUN
			1 Antarès à 4,9° au sud de la Lune	2  Vendredi saint	3	4 05:02 ☉  Pâques
5  Lundi de Pâques	6 Saturne à 4,0° au nord de la Lune	7 Jupiter à 4,4° au nord de la Lune	8	9	10	11 21:31 ☽
12	13	14 La Lune à l'apogée 406 120 km	15 Aldébaran à 5,4° au sud de la Lune	16	17 Mars à 0,1° au nord de la Lune	18 Mercure en conjonction supérieure
19 Pollux à 3,2° au nord de la Lune	20 La Ruche à 2,8° au sud de la Lune 01:59 ☉	21	22 Régulus à 4,9° au sud de la Lune  Jour de la Terre ✨ <sub>1</sub>	23	24	25 Spica à 6,5° au sud de la Lune
26 22:31 ☉	27 La Lune au périgée 357 379 km	28	29 Antarès à 4,8° au sud de la Lune	30 Uranus en conjonction		

## NGC 6995 (NÉBULEUSE DE LA CHAUVESOURIS/BAT NEBULA)

Cette image montre une partie de la nébuleuse de la Chauve-Souris, NGC 6995. Cet objet spectaculaire a été produit à la suite de la mort d'une étoile environ 20 fois plus massive que le Soleil, qui a engendré une explosion supernova. Cette nébuleuse en soi fait partie d'une nébuleuse encore plus grande nommée la nébuleuse du Voile. NGC 6995 couvre presque un demi degré dans le ciel, soit la moitié de l'épaisseur du petit doigt de votre main lorsque placé à une distance d'un bras de vos yeux. Dans cette image, les régions illuminées sont composées d'atomes d'hydrogène qui se font illuminer par l'onde de choc qui est passée à travers la poussière et le gaz suite à l'explosion cataclysmique suivant la mort de l'étoile massive. Les images superposées ont été prises avec l'instrument PESTO à l'OMM au début des années 2018 et 2020, dans les filtres H-alpha (rose) et r' (rouge).

*The death of a star approximately 20 times more massive than the Sun, resulting in a supernova explosion, gave rise to the fantastic nebula we see here: the Bat Nebula, or NGC 6995. The nebula itself resides in the larger Veil Nebula and takes up nearly half of a degree, which is equivalent to half the width of your pinky finger seen at arm's length. In this image the illuminated regions are made of hydrogen atoms that are lit up from the shock wave that rippled through the dust and gas caused by the cataclysmic supernova event. The images were taken by the PESTO instrument at the OMM in early 2018 and early 2020. The two filters are the H-alpha (pink) and r' (red).*



NGC 4214  
(12:15:39; +86:19:37)

# MAI - MAY



NGC 4214

LUN-MON	MAR-TUE	MER-WED	JEU-THU	VEN-FRI	SAM-SAT	DIM-SUN
					1	2
3 Saturne à 4,2° au nord de la Lune Mercure à 2,1° au sud des Pléiades	4 Jupiter à 4,6° au nord de la Lune 	5	6	7 <a href="#">24 h de sciences</a>	8 <a href="#">24 h de sciences</a>	9 <a href="#">Fête des Mères</a>
10	11 La Lune à l'apogée 406 512 km 14:00 	12	13 Mercure à 2,1° au nord de la Lune	14	15 Mars à 1,5° au sud de la Lune  <a href="#">Journée de l'astronomie</a>	16 Pollux à 3,1° au nord de la Lune
17 Mercure plus grande élongation est (22,0°) La Ruche à 2,9° au sud de la Lune	18	19 Régulus à 5,0° au sud de la Lune 14:13 	20	21	22	23 Spica à 6,5° au sud de la Lune
24	25 La Lune au périgée 357 310 km	26 Antarès à 4,8° au sud de la Lune 06:14 	27	28 Mercure à 0,4° de Vénus	29	30 Saturne à 4,2° au nord de la Lune
31 Mars à 5,2° au sud de Pollux						

Les galaxies riches en gaz sont des cibles de choix pour le spectromètre imageur SITELLE, capable de déterminer la composition chimique et la cinématique de leurs nombreuses régions de formation stellaire. Située à 10 millions d'années-lumière de nous, la galaxie naine NGC 4214 traverse présentement un intense épisode de formation d'étoiles. On y aperçoit un très grand nombre d'étoiles massives, chaudes et lumineuses. Leurs vents stellaires, ainsi qu'un grand nombre d'explosions de supernovae, injectent de grandes quantités d'énergie mécanique dans le milieu interstellaire et contribuent à son enrichissement en éléments lourds.

*Nearby gas-rich galaxies are prime targets for SITELLE, which can determine the chemical composition as well as the kinematics of their numerous star-forming regions. Located 10 million light-years away from us, the dwarf galaxy NGC 4214 is currently experiencing a very active episode of star formation, or starburst. A very large number of young, massive blue stars are seen across the entire galaxy. Their stellar winds, as well as numerous supernova explosions, inject huge quantities of mechanical energy and heavy elements into the interstellar medium.*

 Pluie d'étoiles filantes (Les Éta-aquarides)

 Éclipse totale de Lune



NGC 6946 (Galaxie du Feu d'Artifice / Fireworks Galaxy)  
(20:34:52; +60:09:13)

# JUIN - JUNE



LUN-MON    MAR-TUE    MER-WED    JEU-THU    VEN-FRI    SAM-SAT    DIM-SUN

	1 Jupiter à 4,6° au nord de la Lune	2 02:24 ☾	3	4 Antarès à 6,29° au sud de la Lune	5	6
7 La Lune à l'apogée 406 230 km	8	9	10 05:53 ☉ Mercure en conjonction inférieure  	11	12 Vénus à 1,5° au sud de la Lune	13 Pollux à 3,1° au nord de la Lune Mars à 2,8° au sud de la Lune
14 La Ruche à 2,9° au sud de la Lune	15 Régulus à 5,0° au sud de la Lune	16	17 22:54 ☾	18	19	20 Solstice d'été 22:32  Fête des Pères
21 Vénus à 5,1° au sud de Pollux	22 Mercure à 1,8° au nord d'Adébaran Antarès à 4,8° au sud de la Lune	23 Mars à 0,3° au sud de la Ruche La Lune au périgée 359 960 km	24 13:40 ●  Fête nationale du Québec	25	26	27 Saturne à 4,0° au nord de la Lune
28 Jupiter à 4,5° au nord de la Lune	29	30				

## NGC 6946 (GALAXIE DU FEU D'ARTIFICE/FIREWORKS GALAXY)

NGC 6946 est une galaxie spirale subissant un nombre important de supernovae chaque jour! Bien que notre galaxie, la Voie lactée, ait deux fois plus d'étoiles, elle ne subit, en moyenne, qu'une seule supernova par siècle alors que 10 supernovae confirmées ont été détectées au cours de la dernière décennie dans NGC 6946! Cela lui a valu le surnom de galaxie du Feu d'Artifice. Les supernovae ne sont pas le seul phénomène observé dans cette galaxie. En 2014, des chercheurs ont été témoins de la mort d'une étoile massive entraînant l'échec d'une explosion de supernova qui a causé la création d'un trou noir. C'était la toute première fois que la naissance d'un trou noir était directement observée! Cette image est une combinaison d'une mosaïque de neuf tuiles individuelles prises par l'instrument PESTO et d'une image de l'instrument CPAPIR, tous les deux installés sur le télescope de l'OMM.

*NGC 6946 is a spiral galaxy undergoing an intense number of supernovae every day! While our own Milky Way galaxy has twice the number of stars, it only has one supernova per century; by comparison, we have detected ten confirmed supernovae in the past decade in NGC 6946! This has earned this galaxy the moniker The Fireworks Galaxy. Supernovae are not the only phenomenon observed in the Fireworks Galaxy. In 2014 researchers witnessed the death of a massive star resulting in a failed supernova explosion that resulted in the creation of a black hole. This represents the first time we have ever observed the birth of a black hole! This observation was taken as a mosaic of nine individual observations by the PESTO and CPAPIR instruments at the OMM.*



Comète NEOWISE / Comète NEOWISE  
Laurence Perreault - Levasseur

# JUILLET - JULY



## COMÈTE NEOWISE/COMET NEOWISE

LUN-MON	MAR-TUE	MER-WED	JEU-THU	VEN-FRI	SAM-SAT	DIM-SUN
			1 16:11 ☾  Fête du Canada	2 Vénus à 0,1° au nord de la Ruche	3	4 Mercure plus grande élongation ouest (21,6°)
5 La Lune à l'apogée 405 342 km La Terre à l'aphélie 152 100 646 km	6 Aldébaran à 5,5° au sud de la Lune	7 Mercure à 3,7° au sud de la Lune	8	9 20:17 ☉	10	11
12 Vénus à 3,3° au sud de la Lune Mars à 3,8° au sud de la Lune	13 Régulus à 4,9° au sud de la Lune	14	15	16 Spica à 6,4° au sud de la Lune	17 05:11 ☾	18
19	20 Antarès à 4,7° au sud de la Lune	21 La Lune au périgée 364 520 km Vénus à 1,0° au nord de Régulus	22	23 21:37 ●	24 Saturne à 3,8° au nord de la Lune	25 Jupiter à 4,2° au nord de la Lune
26	27  	28	29 Mars à 0,6° au nord de Régulus	30	31 08:16 ☾	

Le 27 mars 2020, la NASA a découvert un Bip Bip cosmique connu sous le nom de la comète NEOWISE qui était de passage dans les régions internes du système solaire, voyageant à une vitesse d'environ 230 000 km/h. Cette comète fut découverte par la mission Near-Earth Object Wide-field Infrared Survey Explorer (NEOWISE). La professeure Laurence Perreault-Levasseur, astrophysicienne et membre du CRAQ à l'Université de Montréal, a pris ce cliché de la comète avec son Nikon T50 10 mm le 23 juillet 2020. Ce jour-là, l'objet était à 100 millions de kilomètres de la Terre. Après cette nuit, la comète ne sera visible à partir de la Terre que dans 6800 ans ! Cette image spectaculaire a été prise près de la municipalité de Saint-Fabien, au Québec, au parc national du Bic.

*NASA discovered a cosmic road-runner, known as the comet NEOWISE, zipping through the inner solar system at approximately 230,000 km/h on March 27, 2020, as part of the Near-Earth Object Wide-field Infrared Survey Explorer (NEOWISE) mission. Dr. Laurence Perreault-Levasseur, CRAQ astrophysicist and professor at the University of Montreal, captured the comet with her 10 mm Nikon T50 on July 23, 2020; this was the last night the comet will be visible from Earth for the next 6,800 years! On that day, NEOWISE was a remarkable 100 million kilometres from the Earth. This spectacular image was taken near St. Fabien, Québec at the Bic National Park.*



NGC 3344  
(0:43:31; +24:55:20)

# AOÛT - AUGUST



## NGC 3344

LUN-MON	MAR-TUE	MER-WED	JEU-THU	VEN-FRI	SAM-SAT	DIM-SUN
						<b>1</b> Mercure en conjonction supérieure
<b>2</b> Saturne en opposition La Lune à l'apogée 404 412 km	<b>3</b> Aldébaran à 5,7° au sud de la Lune	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b> Pollux à 3,1° au nord de la Lune	<b>7</b>	<b>8</b> 08:50 ☉
<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b> Vénus à 4,3° au sud de la Lune	<b>12</b>	<b>13</b> Spica à 6,1° au sud de la Lune	<b>14</b>	<b>15</b> 10:20 ☾
<b>16</b> Antarès à 4,5° au sud de la Lune	<b>17</b> La Lune au périgée 369 127 km	<b>18</b> Mercure à 0,1° de Mars	<b>19</b> Jupiter en opposition	<b>20</b> Saturne à 3,7° au nord de la Lune	<b>21</b> Jupiter à 4,0° au nord de la Lune	<b>22</b> 07:02 ●
<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b> La Lune à l'apogée 404 100 km
<b>30</b> 02:13 ☾	<b>31</b>					

La galaxie NGC 3344 se trouve à une distance d'environ 22 millions d'années-lumière de la Terre, dans une région relativement isolée de l'espace, et ne fait que la moitié de la taille de notre galaxie. Son inclinaison spatiale est telle qu'on la voit par la face, par opposition à la tranche, auquel cas elle nous paraîtrait plus mince. Cette configuration géométrique nous permet de voir les bras de la galaxie de même que la forme elliptique de son centre. C'est d'ailleurs pourquoi cette galaxie est dite « spirale barrée ». Les bras sont des zones de formation d'étoiles, ce qui explique la couleur bleue des bras de la galaxie, correspondant à une température plus élevée. Cette image a été prise avec les filtres g' (en bleu-vert) de l'instrument PESTO ainsi qu'avec les filtres Paschen beta (centré sur une raie spectrale de l'hydrogène, en orange), H2 (centré sur une raie de l'hydrogène moléculaire, en rouge) et K (en marron) de l'instrument CPAPIR de l'OMM.

*NGC 3344 is located at a distance of about 22 million light-years from Earth in a relatively isolated region of space and is only half the size of our own galaxy. Its spatial inclination is such that we see it face-on, as opposed to edge-on, in which case it would appear thinner from our vantage point. This geometrical configuration allows us to see the arms of the galaxy as well as the elliptical shape of its center. This is, in fact, the reason why this object is called a "barred spiral" galaxy. Its arms are the birthplace of stars, which explains the blue color of the arms of the galaxy, corresponding to higher temperatures. This image was taken with the g' filter (in blue-green) of the PESTO instrument along with the Paschen beta (centered on a hydrogen spectral line, in orange), the H2 (centered on a molecular hydrogen line, in red), and the K (in brown) filters of the CPAPIR instrument at the OMM.*



M33 (Galaxie du Triangle/Triangulum Galaxy)  
(01:33:51, +30:39:30)

# SEPTEMBRE - SEPTEMBER

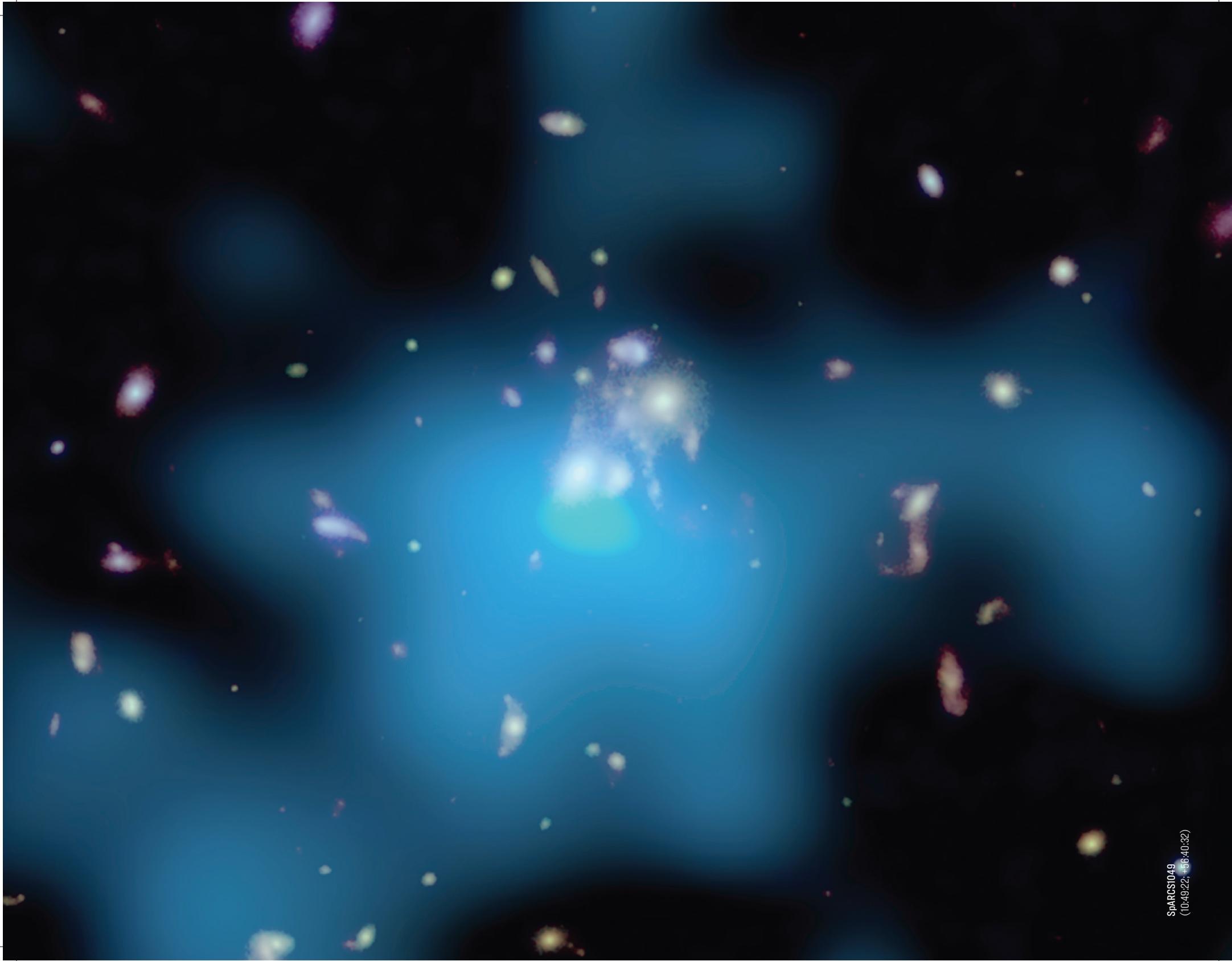


## M33 (GALAXIE DU TRIANGLE/ TRIANGULUM GALAXY)

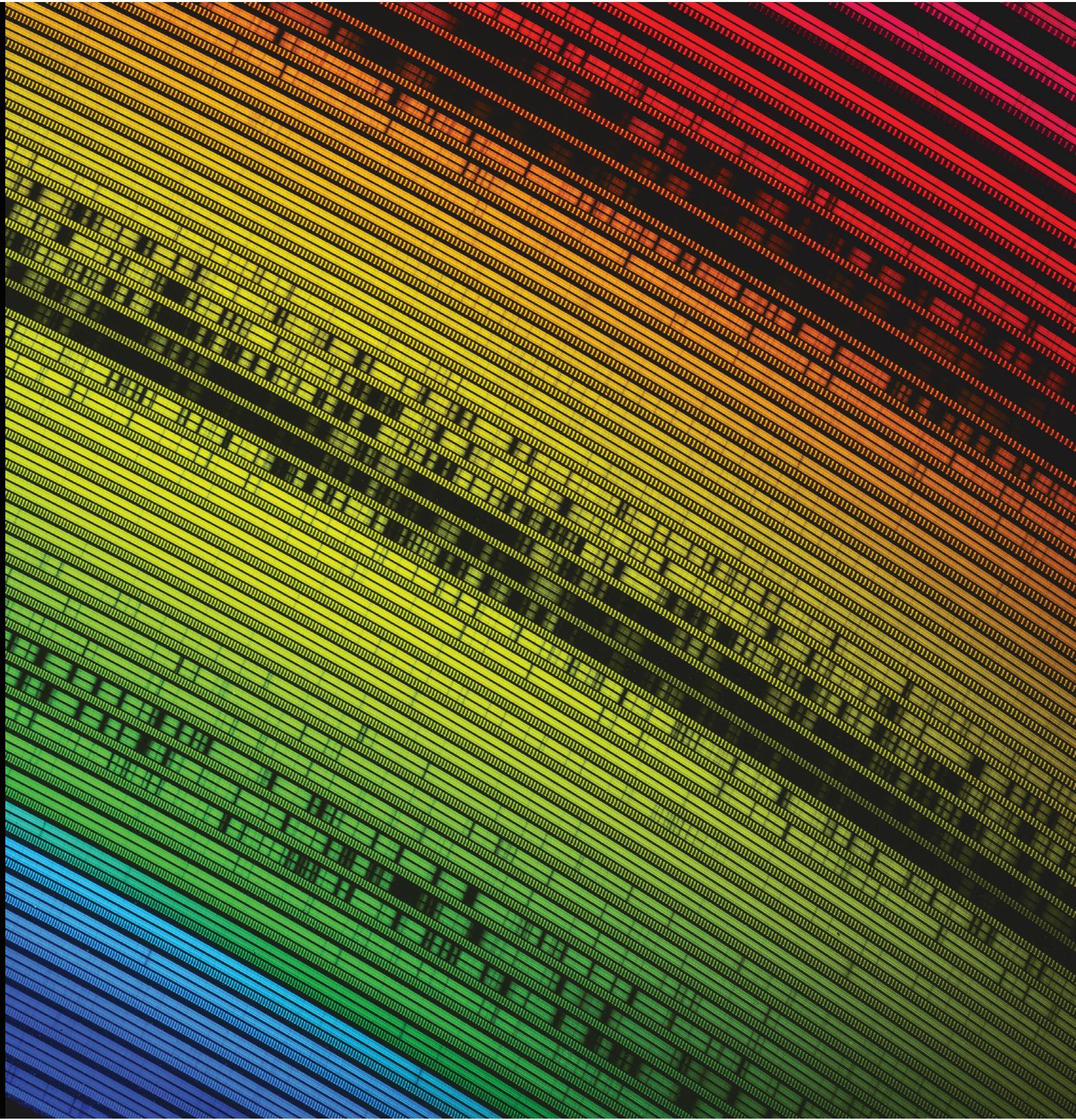
M33, aussi nommée la galaxie du Triangle, est l'un des objets les plus distants qu'on puisse voir à l'œil nu. M33 est particulièrement reconnue comme étant l'une des galaxies les plus rapprochées pour laquelle on peut facilement étudier la formation d'étoiles dans les régions d'hydrogène ionisé. Cette mosaïque a été capturée par SITELLE, un imageur et spectrographe ou spectrographe à intégrale de champ, au télescope Canada-France-Hawaï'i situé au sommet du Maunakea, sur l'île d'Hawaï'i. Prise durant l'étape de vérification scientifique de SITELLE, l'image de cette galaxie est l'exemple typique du programme SIGNALS qui étudie plus de 40 000 régions de formation d'étoiles dans l'Univers proche. Cette image combine trois filtres: SN3 et H-alpha (rouge), SN2 et [OII]5007 (vert) ainsi que SN1 et [OII]3726 (bleu). Cette image a été créée par Laurie Rousseau-Nepton, chercheure principale de SIGNALS et membre du CRAQ.

*M33, also known as the Triangulum Galaxy, is one of the furthest objects we are able to view with the naked eye. M33 is particularly well known for being one of the closest galaxies for which we can readily study star formation in classical ionized hydrogen regions. This mosaic was taken by SITELLE — an imager and spectrograph known as an integral field unit - at the Canada-France-Hawaï'i Telescope located on Maunakea on the Big Island of Hawaï'i. Taken in the science verification stage of SITELLE, the image of this galaxy is the poster child of the Canadian-led SIGNALS program which is studying more than 40,000 star forming regions in the nearby universe. This particular image combines three filters: SN3 and H-alpha (red), SN2 and [OII]5007 (green), and SN1 and [OII]3726 (blue). This image was created by SIGNALS principal investigator, and CRAQ member, Laurie Rousseau-Nepton.*

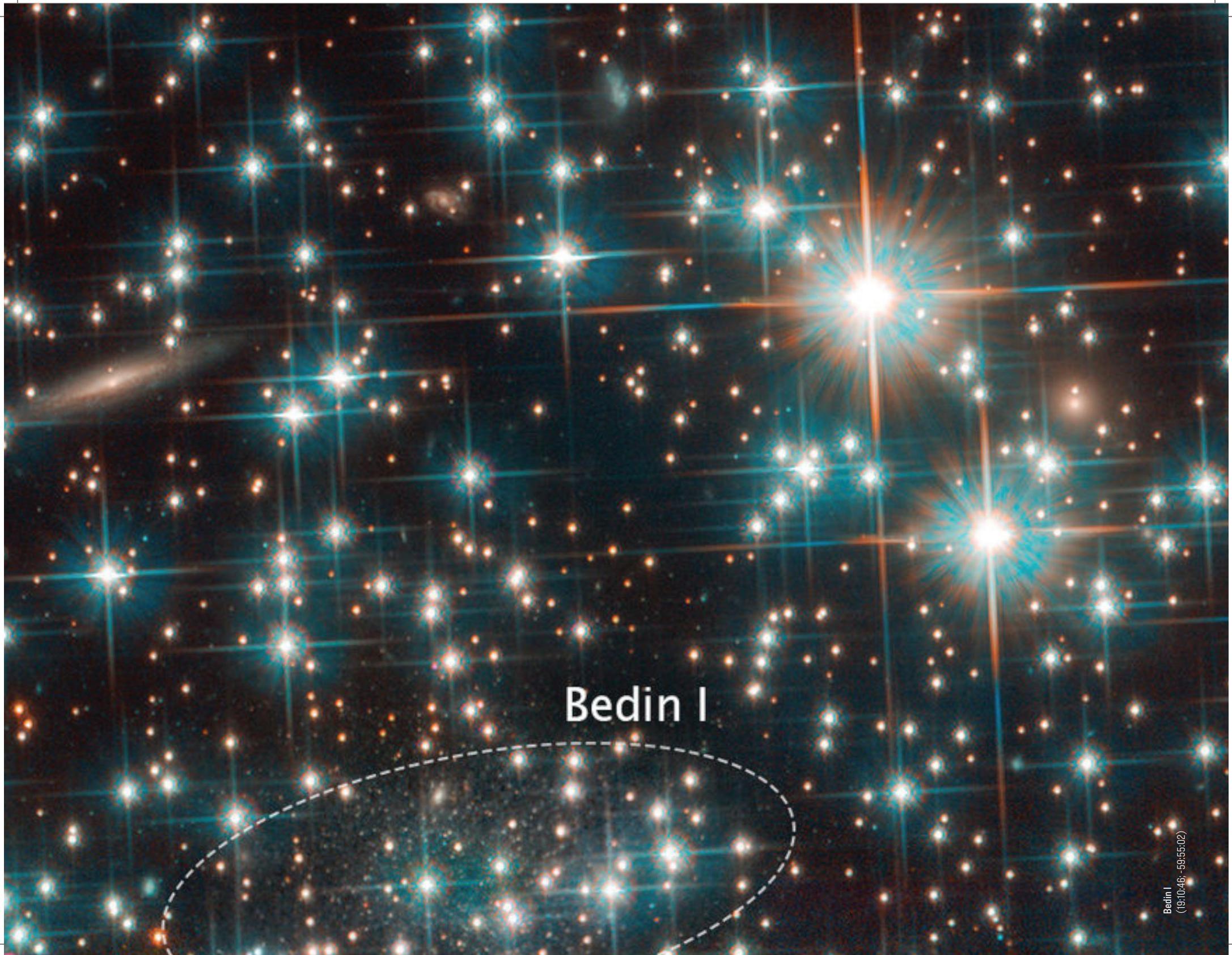
LUN-MON	MAR-TUE	MER-WED	JEU-THU	VEN-FRI	SAM-SAT	DIM-SUN
		1	2 Pollux à 3,0° au nord de la Lune	3 La Ruche à 2,9° au sud de la Lune	4	5 Vénus à 1,4° au nord de Spica
6 19:52 ☉  Fête du Travail	7	8	9 Vénus à 4,1° au sud de la Lune Spica à 5,9° au sud de la Lune	10	11 La Lune au périgée 368 464 km	12 Antarès à 4,2° au sud de la Lune
13 15:39 ☿ Mercure plus grande élongation est (26,8°)	14 ♆ en opposition	15	16 ♄ à 3,8° au nord de la Lune	17	18 ♃ à 4,0° au nord de la Lune	19
20 18:55 ☿ Mercure à 1,2° au sud de Spica	21	22 Équinoxe d'automne 14:21	23	24	25	26 La Lune à l'apogée 404 641 km
27	28 20:57 ♁	29	30 Pollux à 2,8° au nord de la Lune			











Bedin I

# DÉCEMBRE - DECEMBER



## BEDIN I

LUN-MON	MAR-TUE	MER-WED	JEU-THU	VEN-FRI	SAM-SAT	DIM-SUN
		1	2	3	4 La Lune au périgée 356 794 km 02:43 ○	5
6 Vénus à 1,9° au nord de la Lune	7 Saturne à 4,2° au nord de la Lune	8	9 Jupiter à 4,5° au nord de la Lune	10 20:36 ●	11	12
13	14	15	16	17 La Lune à l'apogée 406 322 km	18 23:36 ●	19
20	21 Pollux à 2,6° au nord de la Lune Solstice d'hiver 10:59	22 La Ruche à 3,3° au sud de la Lune	23 Régulus à 5,1° au sud de la Lune	24	25 Noël	26 21:24 ●
27 Mars à 4,4° au nord d'Antarès	28 Spica à 5,8° au sud de la Lune	29 Mercure à 4,2° de Vénus	30	31 Antares à 3,9° au sud de la Lune Mars à 1,0° au nord de la Lune Veille du Jour de l'an		

Une équipe internationale d'astronomes, incluant le professeur Pierre Bergeron de l'Université de Montréal et du CRAQ, a fortuitement découvert une nouvelle voisine cosmique! La galaxie naine Bedin I a été découverte pendant l'étude de naines blanches dans l'amas globulaire NGC 6752. Les astronomes ont déterminé que cette galaxie naine sphéroïdale isolée se situe à 30 millions d'années-lumière de la Voie lactée et à 2 millions d'années-lumière de la plus grande galaxie hôte plausible, NGC 6744, ce qui en fait probablement la petite galaxie naine la plus isolée découverte à ce jour. Les galaxies de ce type se définissent par leur petite taille, leur faible luminosité, leur manque de poussière et leurs vieilles populations stellaires. L'image ci-dessus a été prise par le télescope spatial Hubble avec la Wide Field Camera. Très peu d'images de Hubble permettent de voir des objets aussi peu lumineux, et les galaxies de ce type ne couvrent qu'une petite partie du ciel.

*A team of international astronomers, including professor Pierre Bergeron of the University of Montreal and the CRAQ, has fortuitously discovered a new cosmic neighbor! The dwarf galaxy Bedin I was discovered during a study of white dwarfs in the NGC 6752 globular cluster. Astronomers have determined that this lone spheroidal dwarf galaxy lies nearly 30 millions light-years away from the Milky Way and 2 million light-years from the nearest plausible large galaxy host, NGC 6744. This makes it possibly the most isolated small dwarf galaxy discovered to date. Galaxies of this type are defined by their small size, their low luminosity, their lack of dust, and their old stellar populations. The above image was taken by the Hubble Space Telescope using the Wide Field Camera. Very few Hubble images allow such faint objects to be seen, and they cover only a small area of the sky.*

# LES PHOTOS VEDETTES DE L'ANNÉE 2021



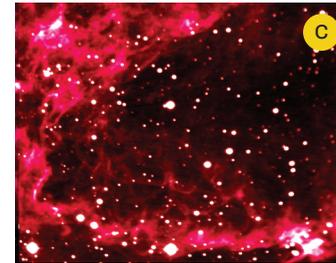
**JANVIER** - M8 (Nébuluse de la Lagune/Lagoon Nebula)



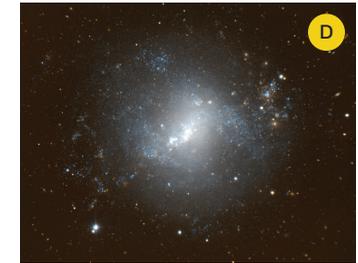
**FÉVRIER** - IC 1805 (Nébuluse du Coeur/Heart Nebula)



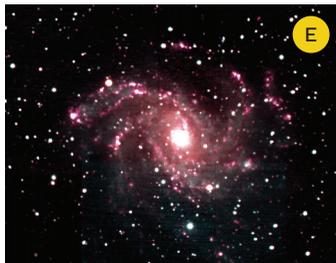
**MARS** - Morning, Planets, Moon and Montreal



**AVRIL** - NGC 6995 (Nébuluse de la Chauve-Souris/Bat Nebula)



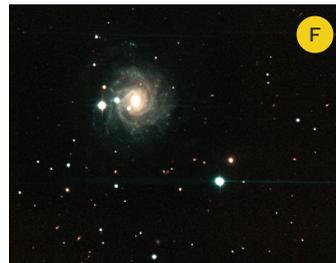
**MAI** - NGC 4214



**JUIN** - NGC 6946 (Galaxie du Feu d'Artifice/Fireworks Galaxy)



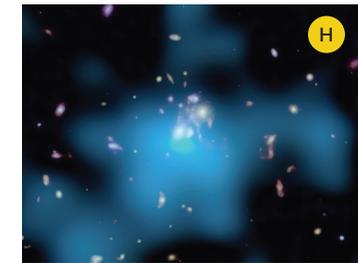
**JUILLET** - Comète NEOWISE/ Comet NEOWISE



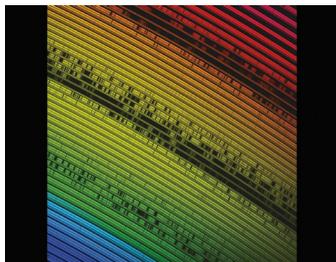
**AOÛT** - NGC 3344



**SEPTEMBRE** - M33 (Galaxie du Triangle/Triangulum Galaxy)



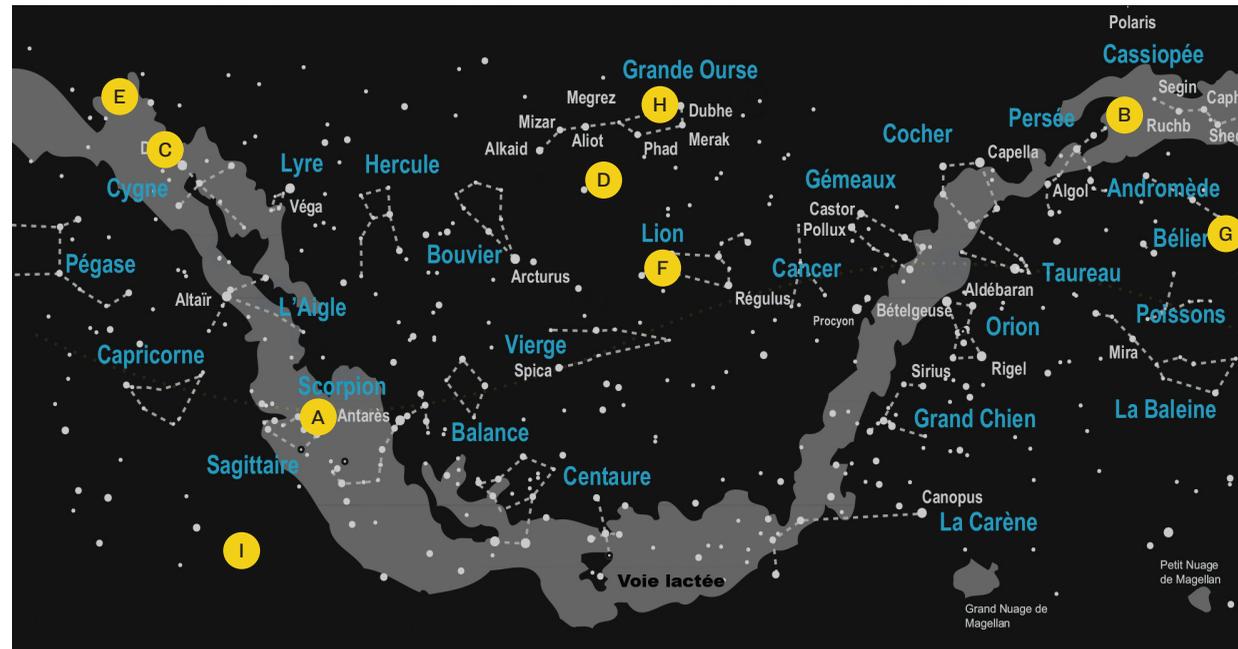
**OCTOBRE** - SpARCS1049



**NOVEMBRE** - Code-barres extraterrestre/Extraterrestrial barcode



**DÉCEMBRE** - Bedin I



**JANVIER 2022**

L	M	M	J	V	S	D
					1	○
3	4	5	6	7	8	●
10	11	12	13	14	15	16
●	18	19	20	21	22	23
24	●	26	27	28	29	30
1						

**FÉVRIER 2022**

L	M	M	J	V	S	D
	○	2	3	4	5	6
7	●	9	10	11	12	13
14	15	●	17	18	19	20
21	22	●	24	25	26	27
28						

**MARS 2022**

L	M	M	J	V	S	D
	1	○	3	4	5	6
7	8	9	●	11	12	13
14	15	16	17	●	19	20
21	22	23	24	●	26	27
28	29	30	31			

**AVRIL 2022**

L	M	M	J	V	S	D
				○	2	3
4	5	6	7	8	●	10
11	12	13	14	15	●	17
18	19		21	22	●	24
25	26	27	28	29	○	

**MAI 2022**

L	M	M	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	●
9	10	11	12	13	14	●
16	17	18	19	20	21	●
23	24	25	26	27	28	29
○	31					

**JUIN 2022**

L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	●	8	9	10	11	12
13	●	15	16	17	18	19
●	21	22	23	24	25	26
27	○	29	30			

**JUILLET 2022**

L	M	M	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	●	7	8	9	10
11	12	●	14	15	16	17
18	19	●	21	22	23	24
25	26	27	○	29	30	31

**AOÛT 2022**

L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	●	6	7
8	9	10	●	12	13	14
15	16	17	●	19	20	21
22	23	24	25	26	○	28
29	30	31				

**SEPTEMBRE 2022**

L	M	M	J	V	S	D
			1	2	●	4
5	6	7	8	9	●	11
12	13	14	15	16	●	18
19	20	21	22	23	24	○
26	27	28	29	30		

**OCTOBRE 2022**

L	M	M	J	V	S	D
					1	●
3	4	5	6	7	8	●
10	11	12	13	14	15	16
●	18	19	20	21	22	23
24	○	26	27	28	29	30
31						

**NOVEMBRE 2022**

L	M	M	J	V	S	D
	●	2	3	4	5	6
7	●	9	10	11	12	13
14	15	●	17	18	19	20
21	22	○	24	25	26	27
28	29	●				

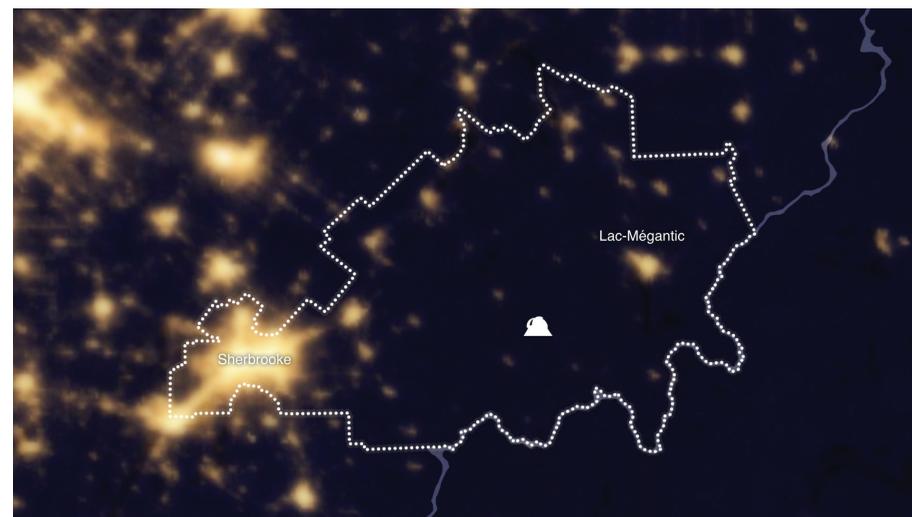
**DÉCEMBRE 2022**

L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	●	8	9	10	11
12	13	14	15	●	17	18
19	20	21	22	○	24	25
26	27	28	●	30	31	

## RÉSERVE INTERNATIONALE DE CIEL ÉTOILÉ DU MONT-MÉGANTIC MONT-MÉGANTIC INTERNATIONAL DARK SKY RESERVE

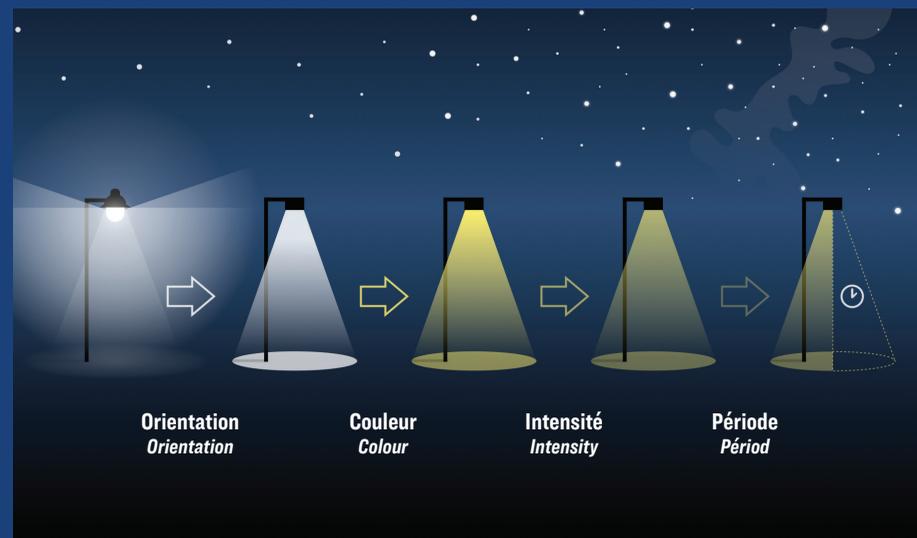
Couvrant un territoire de près de 5 300 km<sup>2</sup>, la RICEMM inclut la Ville de Sherbrooke ainsi que 34 municipalités réparties dans les MRC du Granit et du Haut-Saint-François. Ensemble, ces municipalités se sont engagées à préserver la qualité du ciel étoilé et de l'environnement nocturne.

*Covering an area of nearly 5,300 km<sup>2</sup>, the RICEMM encompasses the City of Sherbrooke as well as 34 municipalities distributed within the RCMs of Granit and Haut-Saint-François. Together, these municipalities are committed to preserving the quality of the starry sky and the nocturnal environment.*



En suivant quatre principes très simples, il est possible de s'éclairer adéquatement tout en préservant l'intégrité nocturne.

*By following four simple guidelines, it is possible to establish adequate lighting while also preserving the integrity of the night sky.*



### **Orientation :**

Optez pour un luminaire dont le flux lumineux est orienté vers le sol et qui ne gaspille pas de lumière vers le ciel et l'horizon.

*Opt for a light fixture with a flux oriented towards the ground, ensuring light is not wasted towards the sky and the horizon.*

### **Couleur - Colour :**

Privilégiez les sources lumineuses de couleurs chaudes et ambrées pour minimiser la quantité de lumière bleue et ainsi réduire les impacts négatifs sur les cycles biologiques des êtres vivants et la visibilité du ciel étoilé.

*Favour light sources of warm, amber colours to minimize the amount of blue light and thus reduce the negative impacts on the life cycles of living beings and the visibility of the starry sky.*

### **Intensité - Intensity :**

Favorisez un éclairage sobre et uniforme pour réduire l'éblouissement et les forts contrastes qui nuisent à la visibilité.

*Promote simple, uniform lighting to reduce glare and strong contrasts that affect visibility.*

### **Période - Period :**

Éteignez les lumières extérieures en fin de soirée, c'est un moyen simple et efficace de réduire la pollution lumineuse et le gaspillage énergétique.

*Turn off outdoor lights in the late evening: it's a simple and effective way to reduce light pollution and energy waste.*

## ÇA A UN IMPACT RÉEL! IT HAS A REAL IMPACT!

En plus d'améliorer la qualité de vie des résidents, de minimiser les impacts sur les écosystèmes et de profiter d'importantes économies d'énergie, la conversion de plus de 3 300 luminaires qui a précédé la création de la Réserve a permis une forte réduction de la pollution lumineuse au cœur de ce territoire.

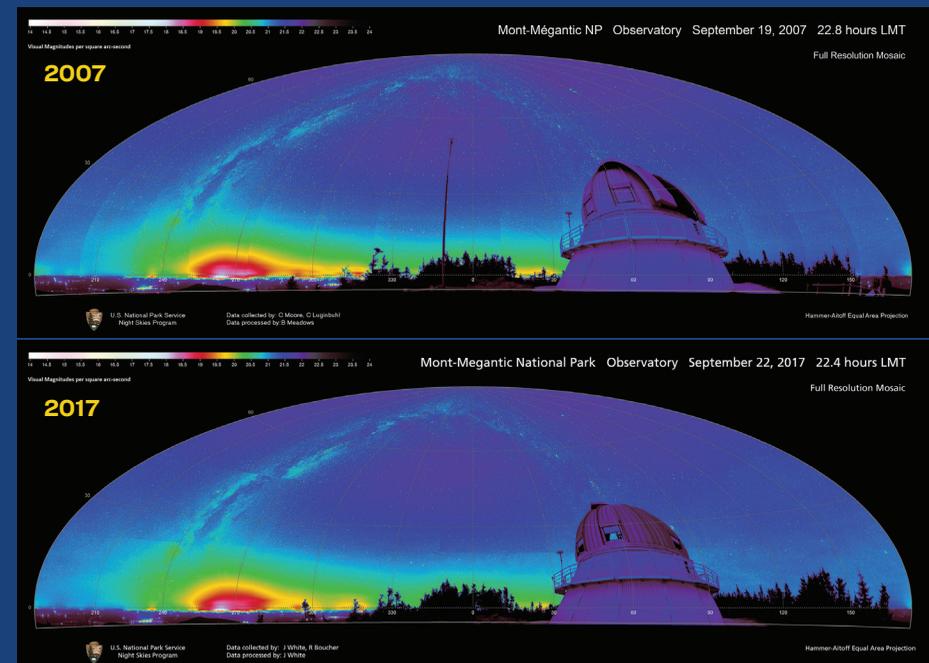
*In addition to improving residents' quality of life, minimizing impacts on local ecosystems, and taking advantage of significant energy savings, the conversion of more than 3,300 lighting fixtures that preceded the creation of the Reserve has resulted in a significant reduction of light pollution in the heart of this district.*



Guillaume Poulin / RICEMM

La réglementation en place et le remplacement continu de milliers de luminaires dans les années qui ont suivi ont permis de maintenir et étendre la qualité du ciel étoilé dans la région. Les mesures de la brillance du ciel le confirment : alors que la pollution lumineuse est un phénomène en croissance dans le monde, plus de 10 ans après sa création la Réserve conserve toutes ses étoiles! **Pour plus d'information, visitez le site web de la Réserve de ciel étoilé du Mont-Mégantic : [ricemm.org](http://ricemm.org)**

*The regulations that have been established and the continuous replacement of thousands of lamps within the years that followed have helped maintain and extend the quality of the starry sky in the region. Furthermore, measurements of the brightness of the sky confirm that while light pollution is a growing phenomenon in the world, more than 10 years after its creation the Reserve has retained all its stars! **For more information, visit the Mont-Mégantic Dark Sky Reserve website: [ricemm.org](http://ricemm.org)***



Chad Moore, Jeremy White / NPS

# RÉSERVE INTERNATIONALE DE CIEL ÉTOILÉ DU MONT-MÉGANTIC

## MONT-MÉGANTIC INTERNATIONAL DARK SKY RESERVE

La Réserve internationale de ciel étoilé du Mont-Mégantic (RICEMM) vise à préserver, aujourd'hui et pour l'avenir, l'intégrité nocturne et la qualité du ciel étoilé de la région. Mené par l'ASTROLab et grâce à la collaboration du parc national du Mont-Mégantic et de l'Observatoire du Mont-Mégantic, cet ambitieux projet de lutte à la pollution lumineuse a été reconnu en 2007 par l'International Dark-Sky Association en devenant ainsi la toute première Réserve internationale de ciel étoilé au monde.

Les nombreuses actions de sensibilisation, de réglementation et de conversion de l'éclairage nocturne permettent d'assurer la qualité du ciel étoilé de la région ainsi que de réduire les impacts négatifs de la lumière artificielle nocturne.

*The Mont-Mégantic International Dark Sky Reserve (RICEMM) aims to preserve the nocturnal integrity and quality of the starry sky of the region for many years to come. Led by ASTROLab with the collaboration of the Mont-Mégantic National Park and the Observatoire du Mont-Mégantic, this ambitious project to fight light pollution was recognized in 2007 by the International Dark-Sky Association for becoming the first ever International Starry Sky Reserve in the world.*

*The many actions of awareness, regulation, and conversions to night lighting will protect the quality of the starry sky in the region and reduce the negative impacts of artificial night light.*

Réserve internationale de  
**CIEL ÉTOILÉ**  
du Mont-Mégantic

Guillaume Poulin

