

Source : Guillaume Poulin
Crédit : Guillaume Poulin

2023



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 Quebec 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
Montréal (Québec) CANADA H3C 3J7

Responsables du calendrier du CRAQ :

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

Design graphique :

Bon melon (bonmelon.com)

Photo de la couverture :

Vue aérienne du dôme de l'Observatoire du Mont-Mégantic au coucher du Soleil

Source : Guillaume Poulin

Credit : Guillaume Poulin

L'équipe du calendrier du CRAQ aimerait souligner le support du Centre de Recherche en Astrophysique du Québec (David Lafrenière à la direction et Frédérique Baron à la coordination) ainsi que l'Observatoire du Mont-Mégantic pour le temps de télescope accordé. Merci au personnel de l'Astrolab et du Parc national du Mont-Mégantic, plus particulièrement à Marie-Georges Bélanger et Guillaume Poulin. Merci aux opérateurs du télescope de l'observatoire: Fidèle Robichaud et Julien Huot. Un merci spécial à Sylvie Beaulieu pour ses idées pour la création de l'image rendant hommage aux victimes de la tragédie ferroviaire de Lac-Mégantic, et bien sûr, pour tout le travail qu'implique la gestion des observations à l'OMM.

Nous tenons également à remercier :

Etienne Artigau, Damien Beaulieu, Luígi R. Bedin, Pierre Bergeron, Julie Bolduc-Duval, Claude Carignan, Alexandre Champagne-Ruel, Paul Charbonneau, Hsin Cynthia Chiang, Neil Cook, Carolina Cruz-Vinaccia, Laurent Drissen, Cyril Dumontier, Justine Giroux, Adélie Gorce, Ian Hendricksen, Larry Herman, Prime Karera, Érika Le Bourdais, Tristan Ménard, Marie-Eve Naud, Nathalie Ouellette, John Ruan, Marianne Ruest, Thomas Vandal, Sascha Zakaib-Bernier

MOT DE LA DIRECTION DU CRAQ ET DE L'OMM

Les images astronomiques savent émerveiller et surprendre, et forgent des liens entre les astronomes professionnels et le public. C'est l'une des raisons pour lesquelles nous vous présentons ce calendrier, préparé par des étudiant.es du Centre de recherche en astrophysique du Québec. Les images qu'il contient montrent la diversité des objets astronomiques et quelques mystères du cosmos étudiés par nos membres. Nous espérons qu'elles sauront vous plaire et susciteront des discussions avec vos parents et amis, et avec nous. Avec un retour à une vie plus normale, nous avons repris plusieurs activités grand public en présentiel et nous étions heureux de vous y voir en grand nombre. Pour être à l'affût de nos activités à venir, consultez nos pages web et Facebook, où nous publions aussi les dernières nouvelles astronomiques de nos membres. Au fil des années, du fait de leur proximité avec l'Observatoire du Mont-Mégantic, les astronomes professionnels du Québec ont tissé des liens avec la communauté de Lac-Mégantic. En cette année qui marque dix ans depuis la tragédie ferroviaire, nous avons une pensée spéciale pour toutes les personnes éprouvées. Le mois de juillet du calendrier leur est dédié.

Astronomical images create awe and wonder, and forge links between professional astronomers and the public. This is one of the reasons why we present this calendar, prepared by students of the Centre for Research in Astrophysics of Quebec. The images it contains show the diversity of astronomical objects and some of the mysteries of the cosmos studied by our members. We hope you will enjoy them and that they will stimulate discussions with your friends and family, and with us. With a return to a more normal life, we have resumed several face-to-face activities for the public, and we were happy to see many of you there. To keep up with our upcoming activities, check out our web and Facebook pages, where we also post the latest astronomical news from our members. Over the years, because of their proximity to the Observatoire du Mont-Mégantic, professional astronomers of Quebec have built a strong relationship with the Lac-Mégantic community. This year, which marks ten years since the train tragedy, we have a special thought for all the people affected. The month of July of the calendar is dedicated to them.

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

craq-astro.ca
fb.com/CRAQastro

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

omm-astro.ca
fb.com/OMMastro

La page du calendrier du CRAQ :
CRAQ calendar web page:

www.astro.umontreal.ca/opiommm

MOT DE L'ÉQUIPE DU CALENDRIER DU CRAQ A WORD FROM THE CRAQ CALENDAR TEAM

Le projet du calendrier du CRAQ est réalisé par des étudiant.e.s du CRAQ, un regroupement scientifique incluant l'Université de Montréal, l'Université Laval, l'Université McGill, l'Université Bishop's, le Cégep de Sherbrooke, et le 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 vise à 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 quelques nuits au télescope pour le calendrier pour obtenir des images montrant toute la beauté du ciel. Cela permet du même coup de former la relève des observateur.trice.s. Nous espérons que ce calendrier vous procure autant de plaisir que nous en avons eu à le concevoir.

The CRAQ calendar 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 and images taken worldwide that the CRAQ members use in their research. This project aims 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 not optimized for astrophotography. Nevertheless, we still think it's important to set aside a few nights on the telescope to take images showing the beauty of the sky. At the same time, we use this opportunity to train the next generation of observers. We hope this calendar will bring you as much pleasure as we had to put it together.

ACTIVITÉS ACTIVITIES

RETROUVAILLES ET DÉCOUVERTES À LA RENCONTRE ANNUELLE DU CRAQ 2022!

Après deux ans d'absence, les rencontres annuelles du Centre de recherche en astrophysique du Québec sont de retour en personne! L'Université Bishop's a reçu les astronomes du CRAQ les 11, 12 et 13 mai derniers à l'hôtel Estrimont à Orford.

D'entrée de jeu, les enjeux de diversité étaient à l'honneur avec une présentation sur les disparités de genre en recherche, ce qui a permis d'introduire le tout nouveau comité équité, diversité et inclusion du CRAQ et le mandat qu'il s'est donné. Durant les trois jours de l'événement, les membres ont présenté leurs plus récents résultats de recherche devant plus d'une centaine de personnes étudiantes aux cycles supérieurs, personnes chercheuses et membres de corps professoraux! Parmi les nombreux sujets, on a pu entendre parler des potentiels candidats émetteurs de sursauts radio rapides, des résultats de multiples analyses spectroscopiques de différents types d'étoiles, en passant par les plus récentes nouvelles du spectromètre SITELLE et ses données produites, et de nouvelles méthodes pour analyser les lentilles gravitationnelles et les galaxies. On a aussi présenté plusieurs initiatives d'éducation et vulgarisation scientifique des membres, qui ont connu du succès dans les dernières années.

REUNIONS AND DISCOVERIES AT THE 2022 CRAQ ANNUAL MEETING!

After two years of absence, the annual meetings of the Center for Research in Astrophysics of Quebec are back in person! Bishop's University received CRAQ astronomers on May 11, 12 and 13 at the Estrimont Hotel in Orford.

At the outset, diversity issues were in the spotlight with a presentation on gender disparities in research, which made it possible to introduce the CRAQ's brand new equity, diversity and inclusion committee and the mandate it has given itself. During the three-day event, members presented their most recent research results in front of more than a hundred graduate students, researchers, and professors! Among the many topics, we learned about the potential candidate emitters of fast radio bursts, the results of multiple spectroscopic analyses of different types of stars, as well as the most recent news of the SITELLE spectrometer and its data, and new methods for analyzing gravitational lenses and galaxies. Several successful education and scientific communication initiatives from CRAQ members in recent years were also presented.



Photo de groupe des membres du CRAQ à la rencontre de 2022. / Group photo of CRAQ members at the 2022 meeting.

DE RETOUR AVEC VOUS, EN PERSONNE! *BACK WITH YOU, IN PERSON!*

Le télescope Webb a été à l'honneur cette année dans les activités du CRAQ! Lancé le 25 décembre 2021, ce télescope spatial s'est ensuite déployé et a pu prendre ses premières images l'été dernier. Saviez-vous que ce sont des astronomes du CRAQ qui ont mené la composante canadienne de ce fabuleux observatoire?

The Webb telescope was in the spotlight this year in CRAQ activities! Launched on December 25, 2021, this space telescope was deployed and took its first images last summer. Did you know that CRAQ astronomers led the Canadian component of this fabulous observatory?

ASTROMIL

Le 10 décembre 2021 avait lieu une nouvelle édition de l'astroMIL, la grande fête de l'astronomie au campus MIL de l'Université de Montréal. Cette édition, animée par la journaliste scientifique Marianne Desautels-Marissal, était intitulée « L'exploration spatiale: le futur est à nos portes ». Nathalie Ouellette, astrophysicienne du CRAQ, Myriam Lemelin, géomaticienne de l'Université de Sherbrooke, et l'astronaute David Saint-Jacques ont abordé tous les volets de l'exploration de l'espace. Une soirée riche en découvertes et en émotions!

ASTROMIL

On December 10, 2021, a new edition of astroMIL, the grand celebration of astronomy, took place at the MIL campus of the Université de Montréal. This edition, hosted by science journalist Marianne Desautels-Marissal, was entitled "Space exploration: the future is at our doorstep." Nathalie Ouellette, CRAQ astrophysicist, Myriam Lemelin, geomatician from the Université de Sherbrooke, and astronaut David Saint-Jacques discussed all aspects of space exploration. An evening rich in discoveries and emotions!



Crédit/ Credit: Benjamin Seropian



ASTROFEST

Le 9 mai 2022 avait lieu l'AstroFest au Planétarium Rio Tinto Alcan. Les visiteurs ont eu beaucoup de plaisir à dessiner des exoplanètes inventées au kiosque « À l'aventure dans ton système planétaire » tenu conjointement par l'Institut de recherche sur les exoplanètes, À la découverte de l'Univers et le CRAQ, ainsi qu'à inventer des extraterrestres en pâte à modeler au kiosque « La vie trouve toujours un chemin » du groupe AstroMcGill et du McGill Space Institute. La table ronde « La science du télescope Webb », organisée par l'iREx, l'Observatoire du Mont-Mégantic et l'Agence spatiale canadienne et mettant de l'avant des scientifiques impliqués dans ce projet d'envergure, a aussi eu beaucoup de succès.



ASTROFEST

On May 9, 2022, AstroFest was held at the Rio Tinto Alcan Planetarium. Visitors had a lot of fun drawing invented exoplanets at the "Adventure in your planetary system" booth held jointly by the Institute for Research on Exoplanets, À la découverte de l'Univers, and the CRAQ, as well as inventing extraterrestrials out of clay at the "Life always finds a way" booth held by AstroMcGill and the McGill Space Institute. The round table "The Science of the Webb Telescope", organized by iREx, the Mont-Mégantic Observatory, and the Canadian Space Agency and featuring scientists involved in this significant project, was also a great success.



FESTIVAL EURÊKA

Au Festival Eurêka, qui se tenait du 10 au 12 juin 2022 au Parc Jean-Drapeau, les membres du CRAQ étaient représentés par des astronomes de l'Institut de recherche sur les exoplanètes, qui animaient le kiosque « Scientifiques de demain » de la Faculté des arts et des sciences de l'Université de Montréal. Les visiteurs ont pu en apprendre plus sur les systèmes planétaires et observer le Soleil de manière sécuritaire en prévision de l'éclipse totale qui aura lieu le 8 avril 2024 en Amérique du Nord.

EUREKA FESTIVAL

At the Eureka Festival, held from June 10 to 12, 2022, at Parc Jean-Drapeau, CRAQ members were represented by astronomers from the Institute for Research on Exoplanet, who hosted the "Scientists of Tomorrow" booth of the Faculty of Arts and Sciences of the Université de Montréal. Visitors could learn more about planetary systems and how to safely observe the Sun in anticipation of North America's total eclipse that will take place on April 8, 2024.



Crédit/Credit: Mélanie Dusseault

FESTIVAL D'ASTRONOMIE POPULAIRE DU MONT-MÉGANTIC

Le Festival d'astronomie populaire du Mont-Mégantic, qui revenait cette année en personne à l'ASTROLab du Mont-Mégantic du 14 au 16 juillet, avait comme thème « Le Télescope spatial James Webb, une nouvelle ère en astronomie ». À cette occasion, les astronomes Loïc Albert et Pierrot Lamontagne de l'iREx ont partagé la scène avec les animateurs de l'ASTROLab lors du spectacle sur le télescope Webb.

MONT-MÉGANTIC POPULAR ASTRONOMY FESTIVAL

The Mont-Mégantic Popular Astronomy Festival, which returned this year in person at the ASTROLab of Mont-Mégantic from July 14 to 16, had as a theme "The James Webb Space Telescope, a new era in astronomy." On this occasion, astronomers Loïc Albert and Pierrot Lamontagne from iREx shared the stage with ASTROLab animators during the show on the Webb telescope.



ACTIVITÉS DE MCGILL

À l'été 2022, *Public AstroNights*, la série de conférences publiques mensuelles d'AstroMcGill et du McGill Space Institute, est passée du mode virtuel au mode hybride, accueillant des participants en personne pour la première fois en deux ans. Les conférencier.ère.s invité.e.s comprenaient de nombreux membres du CRAQ à divers stades de leur carrière. Le MSI a également co-organisé des événements avec divers partenaires, notamment un panel sur le passé et l'avenir des télescopes avec la bibliothèque de McGill, et la conférence Anna McPherson mettant en vedette le lauréat du prix Nobel James Peebles avec le département de physique de McGill. Les *Public Observing Nights* ont également repris à l'observatoire Anna McPherson, permettant au grand public et aux étudiants de McGill d'assister à des visites guidées du ciel.



MCGILL ACTIVITIES

In the summer of 2022, Public AstroNights, AstroMcGill, and the McGill Space Institute's monthly public talk series switched from virtual only to a hybrid model, welcoming attendees back in person for the first time in two years. Guest speakers included many CRAQ members at various career stages. MSI also co-hosted events with various partners, including a panel about the past and future of telescopes with the McGill Library and the Anna McPherson Lecture featuring Nobel Laureate James Peebles with the McGill Physics department. Public Observing Nights also resumed at the Anna McPherson observatory, allowing the general public and McGill students to attend guided tours of the sky.



LES ÉCLIPSES SOLAIRES DE 2023 ET 2024

Les prochains mois seront très excitants pour observer des éclipses solaires au Québec! L'éclipse solaire totale du 8 avril 2024 sera un événement unique à ne pas manquer : la dernière éclipse solaire totale visible du Québec ayant eu lieu en 1972 et la prochaine étant en... 2079! Il est temps de s'y préparer dès maintenant puisque ce sera un événement majeur, très médiatisé et qui comporte des enjeux de sécurité importants.

Le site web central au Québec est eclipsequebec.ca. Visitez-le pour découvrir les détails de cet événement et comment le planifier dans votre communauté. Les enseignants peuvent aussi visiter www.decouvertedelunivers.ca/eclipse pour avoir des formations et ressources pour leur classe.

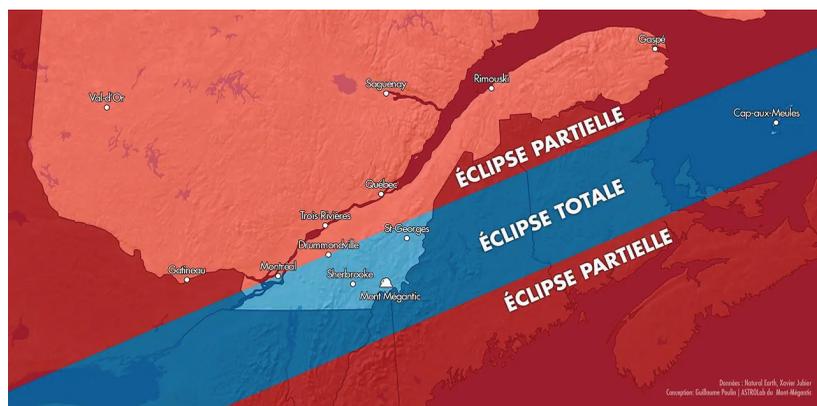
En attendant l'éclipse totale, une autre éclipse solaire, partielle celle-là, aura lieu le samedi 14 octobre 2023. Au Québec, seulement environ 15% du Soleil sera caché par la Lune, mais ce sera une belle pratique générale pour le 8 avril 2024!

SOLAR ECLIPSES OF 2023 AND 2024

The next few months will be very exciting for observing solar eclipses in Quebec! The total solar eclipse of April 8, 2024 will be a unique event not to be missed: the last total solar eclipse visible from Quebec took place in 1972 and the next one will be in... 2079! Now is the time to plan this eclipse since it will be a major event that will be well publicized and which involves important security concerns.

The main website in Quebec is eclipsequebec.ca. Visit it to find out the details of this event and how to plan it in your community. Teachers can also visit www.discovertheuniverse.ca/eclipse for training and resources for their class.

While we wait for the total eclipse, we will have the opportunity to observe a partial solar eclipse on Saturday October 14, 2023. In Quebec, only about 15% of the Sun will be hidden by the Moon but it will be a good rehearsal for April 8, 2024!



Carte de la totalité de l'éclipse du 8 avril 2024. / Eclipse path of total solar eclipse on April 8, 2024.

APPLI CLIMAT - ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

Les activités pédagogiques reliées à l'Appli Climat résultent d'une belle collaboration entre des membres du CRAQ. L'Appli Climat a été développée par le professeur Nick Cowan de McGill et son équipe. Initialement conçue pour le niveau universitaire, l'appli permet aussi d'illustrer divers contenus dans le programme scolaire au niveau secondaire. Le programme d'éducation en astronomie À la découverte de l'univers, supporté financièrement par le CRAQ, a donc travaillé avec l'équipe de McGill afin de publier deux activités pédagogiques utilisant cette application.

La première activité porte sur l'effet de serre et permet de comprendre l'influence de la réflectivité de la Terre et de son atmosphère sur la température à sa surface. La deuxième activité permet d'exporter ces notions aux exoplanètes, ces planètes à l'extérieur du Système solaire, et d'étudier l'habitabilité des planètes du système TRAPPIST-1.

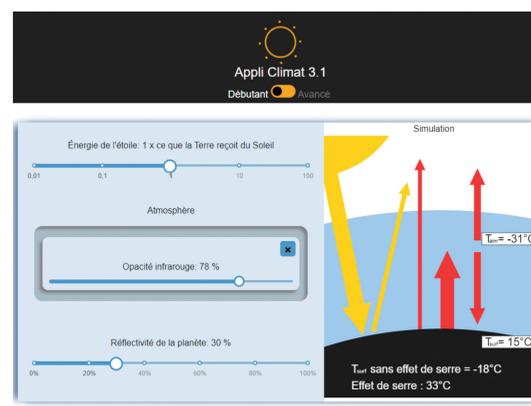
Enseignants du secondaire, rendez vous sur www.decouvertedelunivers.ca/ressources afin de découvrir ces activités et essayez l'Appli Climat directement à appli climat.ca!

CLIMATE APP - EDUCATIONAL ACTIVITIES

The educational activities related to the Climate App are the result of a great collaboration between members of the CRAQ. The Climate App was developed by McGill professor Nick Cowan and his team. Initially designed for the university level, the app can also be used to illustrate various contents in the secondary school curriculum. The astronomy education program Discover the Universe, financially supported by the CRAQ, became involved and worked with the McGill team to publish two educational activities.

The first activity focuses on the greenhouse effect and helps students understand the impact of the reflectivity of the Earth and its atmosphere on the temperature at its surface. The second activity allows students to export these concepts to exoplanets, planets outside the Solar System, and to study the habitability of the planets of the TRAPPIST-1 system.

Teachers, go to <https://www.discovertheuniverse.ca/resources> to find these activities and try the Climate App directly at climateapp.ca!



Capture d'écran de l'Appli Climat. / Screenshot of the Climate App.

BISHOP'S UNIVERSITY

Fusion de galaxies hôtes de trous noirs supermassifs

À quoi ressemblent des galaxies hôtes de trous noirs supermassifs en fusion? Au cours de la prochaine décennie, des expériences de nouvelle génération seront en mesure de détecter les ondes gravitationnelles (des ondulations de l'espace-temps) produites par des trous noirs supermassifs en train de fusionner. Puisque ces trous noirs se trouvent au centre des galaxies, leur fusion est susceptible d'avoir lieu dans des galaxies elles-mêmes en train de fusionner. Les observations des télescopes permettront de comprendre la morphologie des galaxies hébergeant ces trous noirs, et ainsi de retrouver la galaxie correspondant à une fusion dont les ondes gravitationnelles ont été observées. L'étudiant au baccalauréat Jaeden Bardati, en collaboration avec le professeur John Ruan, de l'Université Bishop's, a consacré ses recherches à cette question. À l'aide de simulations numériques de la formation des galaxies dans un contexte cosmologique, ils étudient les galaxies dans lesquelles ont lieu des fusions de trous noirs supermassifs. En calculant l'évolution des étoiles de ces galaxies et la lumière qu'elles émettent, ils sont capables de produire des images réalistes, telles qu'observées par un télescope. Leur analyse de ces images montre que les trous noirs supermassifs fusionnent dans des galaxies à la morphologie perturbée, ce qui permet de les identifier par imagerie.

Mergers of galaxies hosting supermassive blackholes

What do galaxies hosting supermassive black holes undergoing mergers look like? Over the next decade, gravitational waves (ripples in space-time) from mergers of supermassive black holes will be detected by next-generation gravitational wave experiments. Since supermassive black holes reside at the centers of galaxies, it is expected that these supermassive black hole mergers would occur in galaxies that are also undergoing mergers. Understanding the unique morphological characteristics of the host galaxies in telescope images will enable us to use telescopes to pinpoint the host galaxy of each supermassive black hole merger detected in gravitational waves. To this end, undergraduate student Jaeden Bardati has been collaborating with Prof. John Ruan at Bishop's University to use cosmological simulations of galaxy formation to study the host galaxies of supermassive black hole mergers. By calculating the evolution of stars in the simulated host galaxies (through stellar population synthesis) and computing the light that is emitted (through radiative transfer), they can produce realistic telescope images. Their analysis of these images shows that merging supermassive black holes occur in morphologically disturbed galaxies, enabling identification of the host galaxy using telescope imaging.

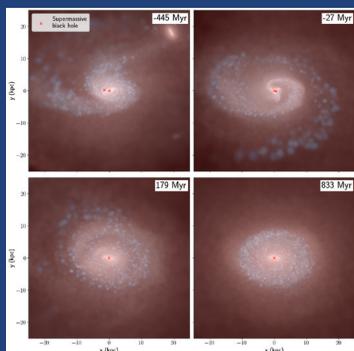


Image artificielle provenant d'une simulation d'une galaxie hébergeant la fusion de deux trous noirs supermassifs. / *Synthetic images of the evolution of a simulated galaxy with an ongoing supermassive black hole merger.*

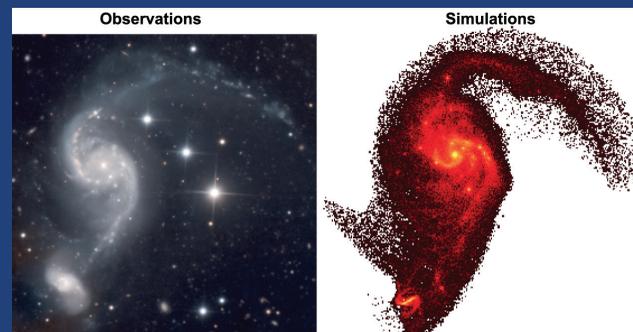
UNIVERSITÉ LAVAL

Modélisation de la paire de galaxies Arp 82

Lorsque deux galaxies passent près l'une de l'autre, les forces de marée peuvent changer drastiquement leurs propriétés. La collision ayant lieu sur une échelle de temps de quelques centaines de millions d'années, il est impossible d'observer en temps réel l'interaction. Les astronomes recourent alors souvent aux simulations numériques pour étudier ces phénomènes. Une équipe du groupe de recherche en astrophysique de l'université Laval menée par Prime Karera, étudiant au doctorat, et comprenant les professeurs Laurent Drissen et Hugo Martel, a modélisé la paire de galaxies Arp 82 observée avec le spectromètre imageur SITELLE. L'interaction gravitationnelle entre les galaxies est responsable de la formation des bras de marées visibles dans les deux galaxies, de la structure en forme d'œil présente dans la grande galaxie et de la barre qui se trouve dans la petite galaxie. L'étude révèle également que les forces de marée induisent un aplatissement du gradient de métallicité dans la petite galaxie et dans la partie externe de la grande galaxie. Selon le modèle numérique, la collision entre les deux galaxies a débuté il y a environ 400 millions d'années. Elles finiront par fusionner et ne former qu'une seule galaxie elliptique dans environ 450 millions d'années.

Modelling of the galaxy pair Arp 82

When two galaxies pass close, the tidal forces can drastically change their properties. As the collision takes place on a time scale of a few hundred million years, it is impossible to observe the interaction in real-time. Astronomers, therefore, often resort to numerical simulations to study these phenomena. A team from the astrophysics research group of Université Laval led by Prime Karera, Ph.D. student, including professors Laurent Drissen and Hugo Martel, has modeled the galaxy pair Arp 82 observed with the SITELLE imaging spectrometer. The gravitational interaction between the galaxies is responsible for the formation of the tidal arms visible in the two galaxies, the eye-shaped structure present in the enormous galaxy, and the bar in the small galaxy. The study also reveals that the tidal forces flatten the small galaxy's metallicity gradient and the giant galaxy's outer part. According to the numerical model, the collision between the two galaxies started about 400 million years ago. They will eventually merge and form a single elliptical galaxy in about 450 million years.



Observations et simulations de la paire de galaxies Arp 82. / *Observations and simulations of the galaxy pair Arp 82.*

MCGILL UNIVERSITY

ALBATROS et MIST

Durant l'été 2022, des étudiants et chercheurs de l'Université McGill se sont déplacés à l'île Axel Heiberg, dans l'Extrême-Arctique du Nunavut, afin d'installer deux expériences de radioastronomie. Ces deux projets ont pour but l'observation des émissions à 21 cm décalées vers le rouge de l'hydrogène neutre cosmique pour sonder certaines des périodes les plus méconnues et inexplorées de l'Univers primordial.

Le projet ALBATROS (Array of Long Baseline Antennas for Taking Radio Observations from the Seventy-ninth parallel) effectuera des mesures préliminaires qui ouvriront la voie à l'observation de l'ère cosmique précédant la naissance des premières étoiles. ALBATROS est constitué de plusieurs stations indépendantes pouvant opérer de façon autonome à long terme, mais qui travaillent ensemble comme un seul instrument. L'équipe a installé deux stations dans l'Arctique et elles seront en opération continue au courant de l'année. Avec des objectifs similaires à ceux du projet ALBATROS, le projet MIST (Mapper of the IGM Spin Temperature) tente d'observer les périodes cosmiques avant, pendant, et après la naissance des premières étoiles et galaxies, mais en utilisant un spectromètre radio composé d'une seule antenne à profil bas. L'équipe MIST a installé une antenne et a pris des mesures pendant une période d'environ deux semaines en veillant à minimiser les effets systématiques.

ALBATROS and MIST

During the summer of 2022, students and researchers from McGill University took to Axel Heiberg Island, Nunavut, in the Canadian High Arctic to install two experiments in radio astronomy. Both experiments aim to make observations of redshifted 21 cm emissions of neutral hydrogen to probe some of the most poorly understood and largely unexplored periods of the early universe.

The Array of Long Baseline Antennas for taking Radio Observations from the Seventy-ninth parallel (ALBATROS) will make preliminary measurements, paving the way for future observations of the era before the birth of the first stars. ALBATROS consists of multiple independent stations designed for a long-term autonomous operation that work together as a single instrument. The team installed two stations in the Arctic, which will operate continuously for the following year. Sharing similar goals to ALBATROS, the Mapper of the IGM Spin Temperature (MIST) aims to observe the periods before, during, and after the first stars and galaxies were born, instead using a low-profile single-antenna radio spectrometer. The MIST team installed and operated an antenna for a period of approximately two weeks, with careful attention to minimizing systematic effects.



Ian Hendricksen et Vadym Bidula, avec l'instrument MIST, près du McGill Arctic Research Station (MARS) / Ian Hendricksen and Vadym Bidula with the MIST instrument near the McGill Arctic Research Station (MARS).
Crédit/Credit: Raul Monsalve



Marc-Olivier Lalonde, Tristan Ménard, Joëlle-Marie Bégin et Larry Herman devant une installation ALBATROS, près du MARS. / Marc-Olivier Lalonde, Tristan Ménard, Joëlle-Marie Bégin, and Larry Herman in front of an ALBATROS installation near the MARS.
Crédit/Credit: Sean Clark, T-MARS

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Une planète... océan ?

Une équipe internationale de recherche menée par Charles Cadieux, étudiant de doctorat à l'Université de Montréal et membre de l'Institut de recherche sur les exoplanètes (iREx), a annoncé la découverte de TOI-1452 b, une exoplanète en orbite autour d'une des petites étoiles d'un système binaire situé dans la constellation du Dragon, à 100 années-lumière de la Terre. La planète, légèrement plus grosse et massive que la Terre, se trouve à une distance de son étoile qui lui permet de conserver une température ni trop chaude ni trop froide pour que de l'eau liquide existe à sa surface. Les astronomes croient d'ailleurs qu'il pourrait s'agir d'une « planète océan », un type de planète qui serait entièrement couverte d'une épaisse couche d'eau, une composition qui rappelle celle de certaines lunes de Jupiter et de Saturne. Cette découverte met en valeur la qualité des astronomes et des instruments de l'UdeM. Sans l'Observatoire du Mont-Mégantic, l'instrument SPIRou conçu dans les laboratoires de l'UdeM et une méthode d'analyse innovante élaborée par le personnel de recherche, cette exoplanète unique en son genre n'aurait pas pu être mise au jour.

An extrasolar world covered in water?

An international team of researchers led by Charles Cadieux, a Ph.D. student at the Université de Montréal and member of the Institute for Research on Exoplanets (iREx), has announced the discovery of TOI-1452 b, an exoplanet orbiting one of two small stars in a binary system located in the Draco constellation about 100 light-years from Earth. The exoplanet is slightly greater in size and mass than Earth and is located at a distance from its star where its temperature would be neither too hot nor too cold for liquid water to exist on its surface. The astronomers believe it could be an "ocean planet," a planet entirely covered by a thick layer of water, similar to some of Jupiter's and Saturn's moons. This discovery shows the high caliber of researchers and instrumentation at UdeM. Thanks to the OMM, a unique instrument designed in UdeM's labs called SPIRou, and an innovative analytic method developed by the research team, they could detect this one-of-a-kind exoplanet.



Représentation artistique de l'exoplanète TOI-1452 b, une petite planète qui pourrait être entièrement recouverte d'un profond océan. / Artistic rendition of the exoplanet TOI-1452 b, a small planet that may be entirely covered in a deep ocean.
Crédit/Credit: Benoît Gougeon, UdeM



NGC 2841
(09:22:03, +50:58:35)



NGC 6070
(16:09:59; +00:42:34)

FÉVRIER - FEBRUARY



NGC 6070

LUN-MON	MAR-TUE	MER-WED	JEU-THU	VEN-FRI	SAM-SAT	DIM-SUN
		1	2	3 Pollux à 1.9° au nord de la Lune	4 La Lune à l'apogée 406 476 km	5 13:29 ○
6 Régulus à 4.5° au sud de la Lune	7	8	9	10 Spica à 3.6° au sud de la Lune	11	12
13 11:01 ●	14 Antarès à 1.9° au sud de la Lune Saint-Valentin	15	16 Saturne en conjonction	17	18 Mercure à 3.6° au nord de la Lune	19 La Lune au périgée 358 267 km
20 02:06 ●	21	22 Vénus à 2.1° au nord de la Lune Jupiter à 1.2° au nord de la Lune	23	24	25	26
27 03:06 ● Mars à 1.1° au sud de la Lune	28					

Sur cette image, prise par l'instrument CPAPIR de l'OMM, on aperçoit principalement deux objets. Au centre, vers le bas, se situe l'étoile géante HD 145204. Cette étoile est brillante dans l'infrarouge, le domaine du spectre électromagnétique dans lequel CPAPIR capte la lumière. Cette source est d'ailleurs si brillante qu'elle laisse des défauts bien visibles sur l'image. Un peu plus haut, vers la gauche, se trouve la galaxie NGC 6070. Elle fait partie des premières galaxies observées par le *Sloan Digital Sky Survey*, un important projet astronomique qui vise entre autres à cartographier l'Univers en trois dimensions.

In this image, taken by the CPAPIR instrument at the Mont-Mégantic Observatory, we see two main objects. In the center towards the bottom, lies the giant star HD 145204. This star is extremely bright in the infrared -- the primary wavelength range in which the CPAPIR instrument captures light. This source is so bright in the infrared that it leaves visible extraneous artifacts on the image. Above and to the left of this monstrous star lives the spiral galaxy NGC 6070. The galaxy was one of the first ever observed by the Sloan Digital Sky Survey which is an astronomical research catalog of utmost importance that has allowed us to map the universe in three dimensions.



Observatoire de La Silla et spectre de NIPPS / La Silla observatory and NIPPS spectrum

MARS - MARCH

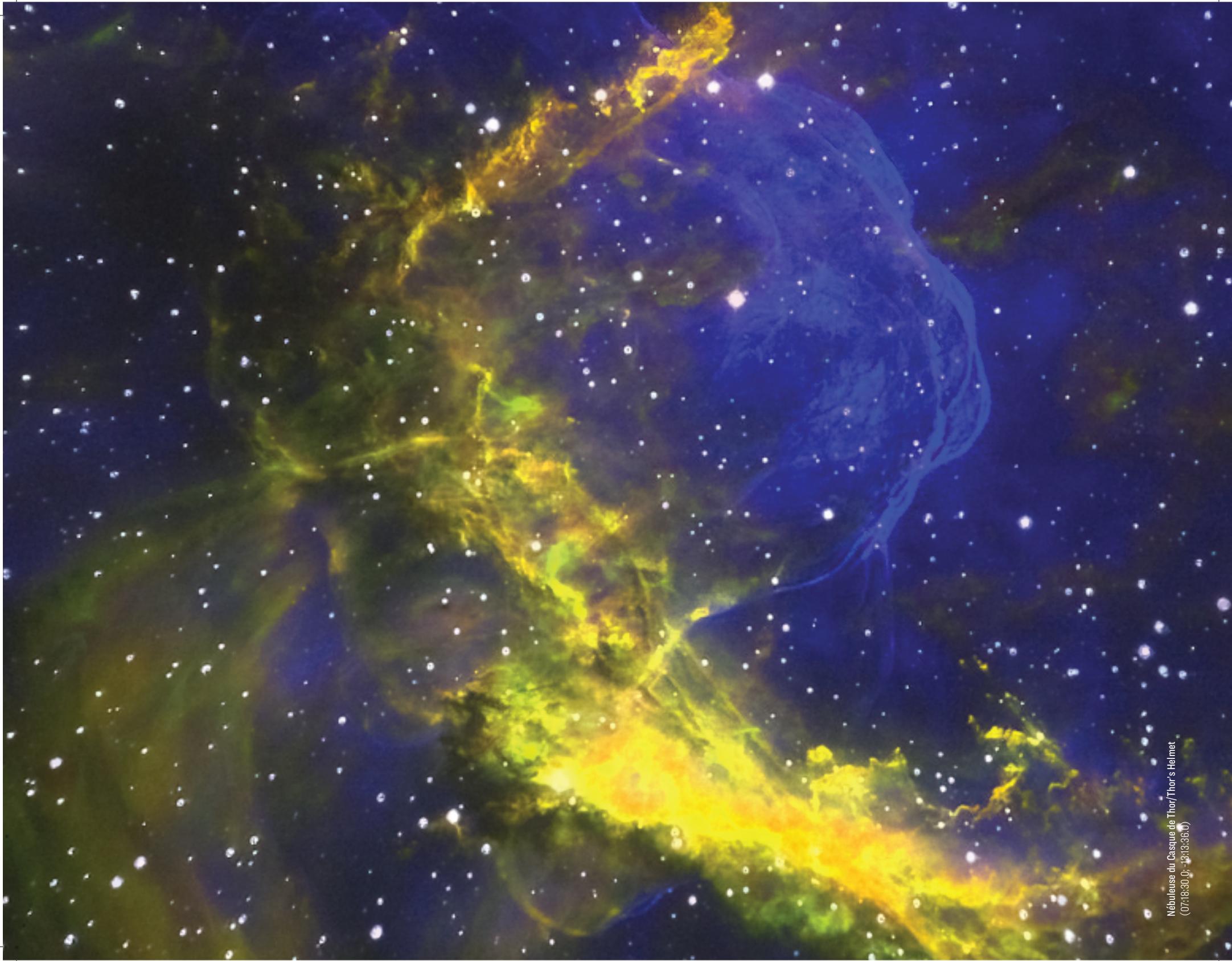


LUN-MON	MAR-TUE	MER-WED	JEU-THU	VEN-FRI	SAM-SAT	DIM-SUN
		1 Vénus à 0.5° au nord de Jupiter	2 Pollux à 1.7° au nord de la Lune	3 La Lune à l'apogée 405 890 km	4	5 Régulus à 4.5° au sud de la Lune
6	7 07:40 ○	8 Journée internationale des femmes	9	10 Spica à 3.4° au sud de la Lune	11	12 Passage à l'heure avancée (été)
13 Antarès à 1.6° au sud de la Lune	14 21:08 ●	15 Neptune en conjonction	16	17 Mercure en conjonction supérieure Saint-Patrick	18	19 La Lune au périgée 362 698 km Saturne à 3.6° au nord de la Lune
20 Équinoxe de printemps 16:25	21 13:23 ●	22 Jupiter à 0.5° au nord de la Lune	23	24 Vénus à 0.1° au nord de la Lune	25	26
27	28 22:32 ●	29	30 Pollux à 1.6° au nord de la Lune	31 La Lune à l'apogée 404 921 km		

OBSERVATOIRE DE LA SILLA ET SPECTRE DE NIRPS / LA SILLA OBSERVATORY AND NIRPS SPECTRUM

Photo du ciel étoilé au-dessus de la coupole du télescope de 3,6 mètres de La Silla (à gauche), au Chili, où l'instrument NIRPS étudie les exoplanètes. NIRPS a été construit par un consortium d'universités au Canada (dont l'Université de Montréal et l'Université Laval), en France, en Suisse, en Espagne, au Portugal et au Brésil. Cette photo a été prise avec un très long temps de pose, ce qui permet d'enregistrer les longs arcs laissés par les étoiles les plus brillantes tout au long de la nuit ainsi que le passage de plusieurs avions et satellites. Le spectre en dessous de l'image a été pris par NIRPS lors de tests préliminaires en juin 2022. Il s'agit du spectre infrarouge de l'étoile Proxima Centauri, notre plus proche voisine. On a découvert à ce jour deux planètes autour de Proxima Centauri. Image : Etienne Artigau et Neil Cook.

Photo of the starry sky above the dome of the 3.6-meter telescope in La Silla (left), Chile, where the NIRPS instrument studies exoplanets. NIRPS was built by a consortium of universities in Canada (including Université de Montréal and Université Laval), France, Switzerland, Spain, Portugal, and Brazil. This picture was taken with a very long exposure time, which allows to record the long arcs left by the brightest stars throughout the night as well as the passage of several planes and satellites. The spectrum below the image was taken by NIRPS during preliminary tests in June 2022. It is the infrared spectrum of the star Proxima Centauri, our closest neighbor. Two planets have been discovered around Proxima Centauri so far. Image: Etienne Artigau et Neil Cook.



Nébuluse du Casque de Thor/Thor's Helmet
(0718:30.0; -4313:36.0)

AVRIL - APRIL



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

					1	2
3	4	5	6 00:35 ☉ Spica à 3.3° au sud de la Lune	7	8	9 Pâques
10 Antarès à 1.5° au sud de la Lune Vénus à 2.5° au sud des Pléiades Lundi de Pâques	11 Jupiter en conjonction Mercure plus grande élongation est (19.5°)	12	13 05:11 ☾	14	15 La Lune au périgée 367 967 km Saturne à 3.5° au nord de la Lune	16
17	18	19 	20 00:12 ●	21	22 Jour de la Terre	23 Vénus à 1.3° au sud de la Lune
24	25 Mars à 3.2° au sud de la Lune	26 Pollux à 1.5° au nord de la Lune	27 17:20 ☾	28 La Lune à l'apogée 404 300 km	29 Journée de l'astronomie	30

NÉBULEUSE DU CASQUE DE THOR/THOR'S HELMET

Cette image est une recombinaison rouge, verte et bleue de la nébuleuse du Casque de Thor (NGC 2359). Le flux du doublet [NII]6548+6584 Å est en rouge, le flux du doublet [SII]6717+6731 Å est en vert et le rapport [OIII]5007+4959/H α est en bleu. Ce choix de couleurs met en évidence deux structures distinctes de la nébuleuse, soit la bulle Wolf-Rayet hautement ionisée soufflée par l'étoile centrale WR 7 et l'arc faiblement ionisé qui correspond à l'extrémité du nuage moléculaire. Les données ayant servi à produire cette figure proviennent de l'appareil SITELLE, un spectromètre imageur à transformée de Fourier basé au télescope Canada-France-Hawaïi. Image : Cyril Dumontier.

This image is a red, green, and blue recombination of Thor's Helmet Nebula (NGC 2359). The doublet [NII]6548+6584 Å flux is mapped in red, the doublet [SII]6717+6731 Å flux is mapped in green and the ratio [OIII]5007+4959/H α is mapped in blue. This color choice emphasizes the distinction between two distinct structures of the nebula, the wind-blown Wolf-Rayet bubble that is highly ionized and blown by the central star WR 7, and the mildly ionized arc which is at the extremity of the molecular cloud. The data utilized in this figure come from SITELLE, a Fourier transform imaging spectrometer based at the Canada-France-Hawaii Telescope. Image: Cyril Dumontier.

Éclipse solaire hybride 23:17

Pluie d'étoiles filantes (Les Lyrides)



NGC 4449
(12:28:11.1; +44:05:36.8)



Mrk 266 et le champ profond de STELLE / Mrk 266 and The STELLE Deep Field
(13:38:17.5+48:16:37)

JUIN - JUNE



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

			1	2	3 Antarès à 1.6° au sud de la Lune 23:42 ☉	4 Vénus plus grande élongation est (45.4°)
5	6 La Lune au périgée 364 860 km	7	8	9 Saturne à 3.0° au nord de la Lune	10 15:31 ☽	11
12	13	14 Jupiter à 1.5° au sud de la Lune	15	16 Mercure à 4.2° au nord d'Aldébaran Mercure à 4.3° au sud de la Lune	17	18 00:37 ● Fête des Pères
19	20 Pollux à 1.7° au nord de la Lune	21 Vénus à 3.7° au sud de la Lune Solstice d'été 09:58	22 Mars à 3.8° au sud de la Lune La Lune à l'apogée 405 385 km	23 Régulus à 4.4° au sud de la Lune	24 Fête nationale du Québec	25
26 03:50 ☽	27 Spica à 3.1° au sud de la Lune	28	29	30		

MRK 266 ET LE CHAMP PROFOND DE SITELLE / MRK 266 AND THE SITELLE DEEP FIELD

Classifié en tant que galaxie lumineuse en infrarouge, Mrk 266 est le résultat de la collision entre deux galaxies riches en gaz. À mi-chemin du processus de collision, le système est très particulier puisqu'il présente deux phénomènes rarement observés simultanément: une formation stellaire active et étendue ainsi que deux noyaux galactiques actifs. Cette image est la combinaison des images profondes SN2 (bleu) et SN3 (rouge) de SITELLE, le spectromètre imageur à transformée de Fourier du télescope Canada-France-Hawaï'i. Avec des temps d'expositions de 277 et 295 minutes respectivement, ces images combinent plus de 9,5 heures d'observation ce qui permet de mettre en relief l'émission diffuse qui entoure Mrk 266 ainsi qu'une multitude de galaxies distantes. Certaines de ces galaxies sont assez proches pour qu'on puisse en distinguer la morphologie, mais les plus distantes ne sont composées que de quelques pixels seulement. Image : Damien Beaulieu.

Classified as a luminous infrared galaxy, Mrk 266 is the result of the merging of two gas-rich galaxies. Halfway through the merging process, the system is quite peculiar because it hosts two phenomena rarely observed simultaneously: an active and extended star formation and a dual active galactic nucleus. This image is the combination of the SN2 (blue) and SN3 (red) deep images of SITELLE; the imaging Fourier transform spectrometer of the Canada-France-Hawaii Telescope. Observed for 277 and 295 minutes, these images combine more than 9.5 hours of observation, revealing details about the diffuse emission around Mrk 266 and many faint background galaxies. The morphology of the closest galaxies can be determined, but the most distant ones are only composed of a few pixels! Image: Damien Beaulieu.



À la mémoire des victimes de la tragédie ferroviaire de Lac-Mégantic /
In memory of the victims of the Lac-Mégantic rail disaster

JUILLET - JULY



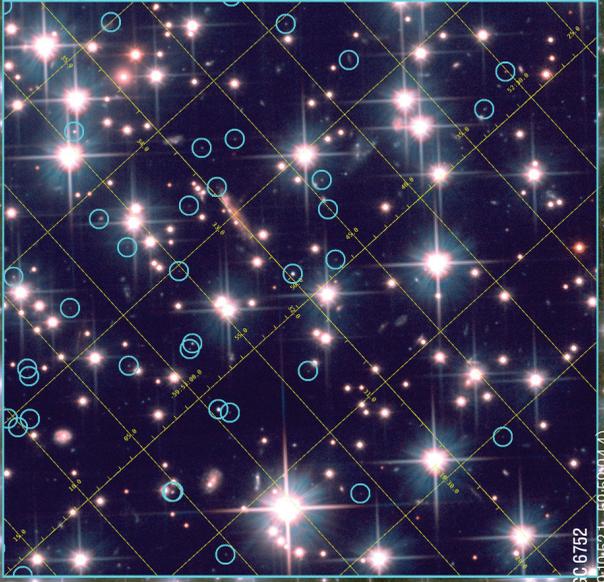
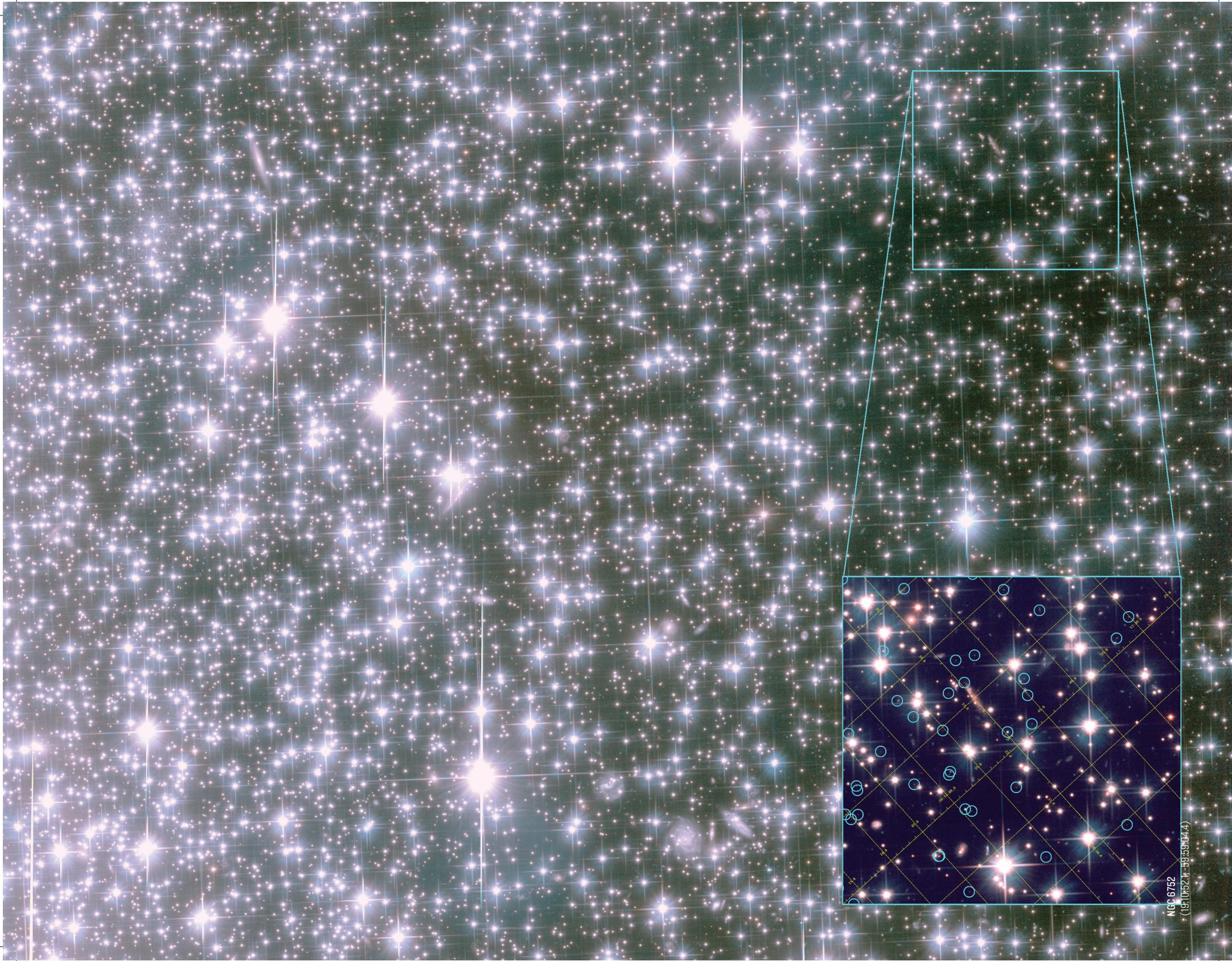
LUN-MON MAR-TUE MER-WED JEU-THU VEN-FRI SAM-SAT DIM-SUN

					1 Mercury en conjonction supérieure Vénus à 3.6° au nord de Mars Antarès à 1.5° au sud de la Lune Fête du Canada	2
3 07:39 ○	4 La Lune au périgée 360 151 km	5	6 La Terre à l'aphélie 152 093 163 km Saturne à 2.7° au nord de la Lune	7	8	9 21:48 ●
10 Mars à 0.6° au nord de Régulus	11 Jupiter à 2.2° au sud de la Lune	12	13	14	15	16 Vénus à 1.7° au sud de Régulus
17 14:32 ●	18	19 Mercure à 3.5° au sud de la Lune	20 La Lune à l'apogée 406 291 km Mars à 3.3° au sud de la Lune	21	22	23
24 Spica à 2.8° au sud de la Lune	25 18:07 ●	26	27	28 Antarès à 1.3° au sud de la Lune Mercure à 0.1° au sud de Régulus 	29	30
31						

À LA MÉMOIRE DES VICTIMES DE LA TRAGÉDIE FERROVIAIRE DE LAC-MÉGANTIC / IN MEMORY OF THE VICTIMS OF THE LAC-MÉGANTIC RAIL DISASTER

Pour souligner le 10^e anniversaire de la tragédie ferroviaire de la ville de Lac-Mégantic, nous dédions l'image du mois de juillet de notre calendrier à la population de la ville, et tout spécialement aux familles et ami.e.s des victimes de cet accident.

To mark the 10th anniversary of the Lac-Mégantic rail disaster, we dedicate the July image of our calendar to the people of Lac-Mégantic and especially to the families and friends of the victims of this tragic accident.



NGC 6752
(191052, 195959044)

AOÛT - AUGUST



NGC 6752

LUN-MON	MAR-TUE	MER-WED	JEU-THU	VEN-FRI	SAM-SAT	DIM-SUN
	1 14:31 ○	2 La Lune au périgée 357 311 km	3 Saturne à 2.5° au nord de la Lune	4	5	6
7	8 06:28 ● Jupiter à 2.9° au sud de la Lune	9 Mercure plus grande élongation est (27.4°)	10	11	12	13 Mercure à 4.7° au sud de Mars Vénus en conjonction inférieure Pollux à 1.7° au nord de la Lune
14	15	16 05:38 ● La Lune à l'apogée 406 635 km	17	18 Mars à 2.2° au sud de la Lune	19	20
21 Spica à 2.6° au sud de la Lune	22	23	24 05:57 ● Antarès à 1.1° au sud de la Lune	25	26	27
28	29	30 21:35 ○ La Lune au périgée 357 182 km Saturne à 2.5° au nord de la Lune	31			

Voici une image en champ profond d'une partie de l'amas globulaire NGC 6752 obtenue avec le télescope spatial Hubble. NGC 6752 est le troisième amas globulaire le plus brillant du ciel après Omega Centauri et 47 Tucanae. Il contient environ 100 000 étoiles. La résolution et la sensibilité extrêmes du télescope permettent de détecter de très faibles étoiles naines blanches, encerclées dans la partie agrandie de l'image. Elles sont 10 milliards de fois plus faibles que la limite visible à l'œil. Les naines blanches représentent le stade final de l'évolution stellaire pour plus de 97 % des étoiles. Ayant épuisé le combustible nucléaire en leur centre, ces astres de la taille de la Terre mais de la masse du Soleil se refroidissent pendant plusieurs milliards d'années. La détection des naines blanches les plus froides, donc les plus anciennes, de cet amas permet aux chercheurs de mesurer son âge par cosmochronologie. Image fournie par Luigi R. Bedin, Pierre Bergeron et collaborateurs.

Presented here is a deep field image of a part of the globular cluster NGC 6752 obtained with the Hubble Space Telescope. NGC 6752 is the third brightest globular cluster in the sky after Omega Centauri and 47 Tucanae. It contains about 100 000 stars. The extreme resolution and sensitivity of the telescope allow the detection of very faint white dwarf stars, circled in the enlarged part of the image. They are 10 billion times fainter than the limit of the naked eye. White dwarfs represent the final stage of stellar evolution for more than 97% of stars. Having exhausted the nuclear fuel at their center, these stars, the size of the Earth but the mass of the Sun, cool inexorably over several billion years. Detecting the coldest and thus oldest white dwarfs in this cluster allows researchers to measure their age using cosmochronology (image courtesy of Luigi R. Bedin, Pierre Bergeron, and collaborators).



Galaxie Wolf-Lundmark-Melotte / Wolf-Lundmark-Melotte galaxy
(00:01:57.9; -45:27:50)

SEPTEMBRE - SEPTEMBER



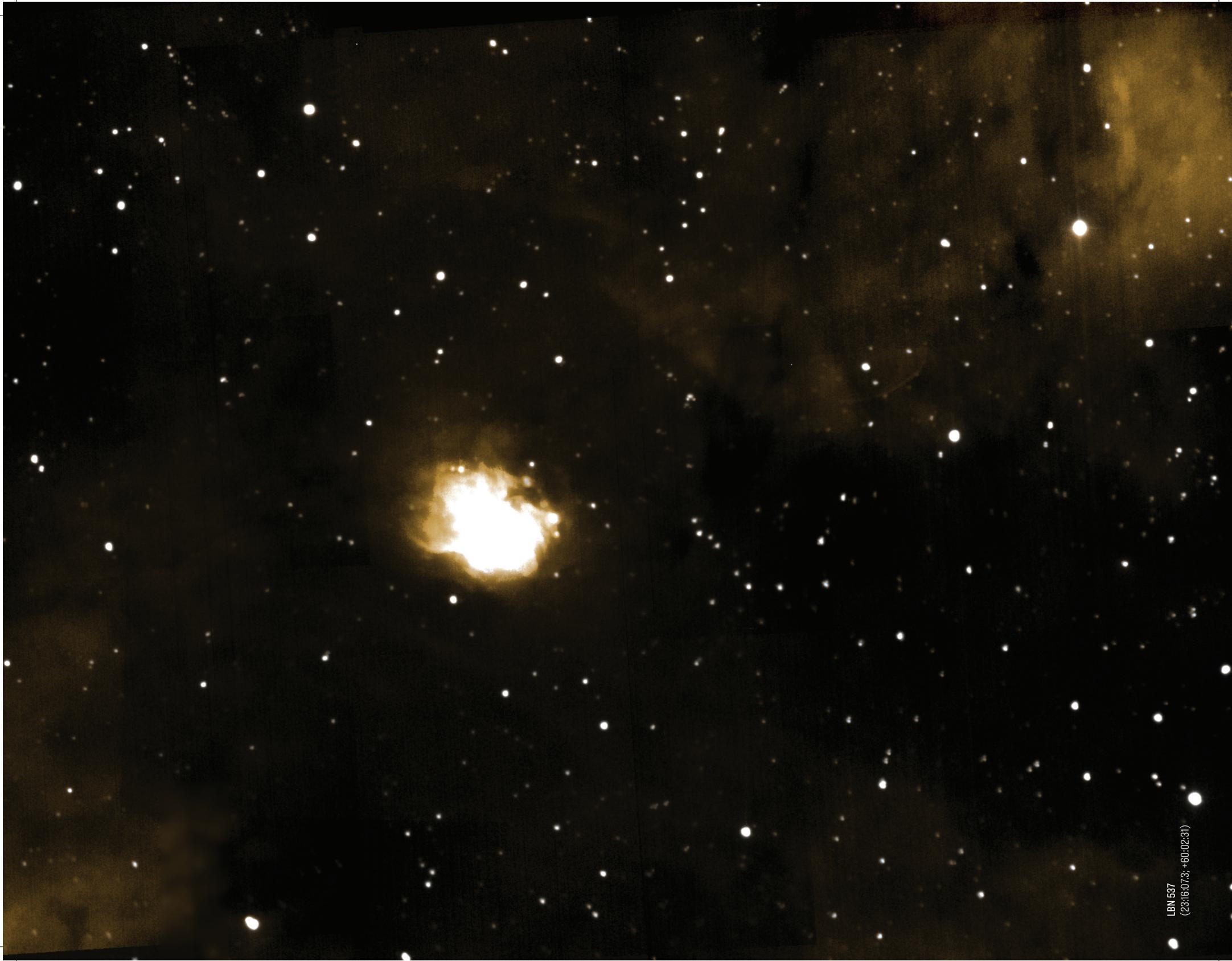
LUN-MON MAR-TUE MER-WED JEU-THU VEN-FRI SAM-SAT DIM-SUN

				1	2	3
4 Jupiter à 3.3° au sud de la Lune Fête du Travail	5	6 18:21 ☾ Mercure en conjonction inférieure	7	8	9 Pollux à 1.5° au nord de la Lune	10
11	12 La Lune à l'apogée 406 289 km	13	14 21:40 ●	15	16 Mars à 0.7° au sud de la Lune	17 Spica à 2.4° au sud de la Lune
18	19	20	21 Antarès à 0.9° au sud de la Lune	22 15:32 ☾ Mercure plus grande élongation ouest (17.9°) Journée de l'astronomie	23 Équinoxe d'automne 01:50	24
25	26 Saturne à 2.7° au nord de la Lune	27 La Lune au périgée 359 911 km	28	29 05:57 ○	30	

GALAXIE WOLF-LUNDMARK-MELOTTÉ / WOLF-LUNDMARK-MELOTTÉ GALAXY

Les galaxies naines sont connues pour être des sondes presque parfaites de l'Univers primordial, en particulier lorsqu'elles sont isolées et n'interagissent pas avec des galaxies massives. Cette image de la galaxie naine WLM (Wolf-Lundmark-Melotte), obtenue avec le radiotélescope sud-africain MeerKAT, montre du gaz d'hydrogène neutre en gris-bleu, superposé sur une image optique. Ces observations révèlent la forte interaction entre WLM et le milieu intergalactique. Une équipe internationale comprenant le professeur Claude Carignan, chercheur au CRAQ, a découvert que l'hydrogène gazeux neutre est arraché par la pression dynamique causée par le mouvement de la galaxie à travers le milieu intergalactique, une couche tenue de gaz résidant entre les galaxies. Cette découverte d'une interaction avec un milieu de si faible densité révolutionne notre compréhension de l'évolution et de la formation des galaxies naines.

Dwarf galaxies are known to be near-perfect vestiges of the primordial universe – particularly those which are isolated and do not interact with massive galaxies. This image of the dwarf galaxy WLM (Wolf-Lundmark-Melotte), obtained with the MeerKAT radio telescope in South Africa, shows neutral hydrogen gas in blue-gray, superposed on an optical image. These observations reveal the strong interaction between WLM and the intergalactic medium. An international team, including professor Claude Carignan, CRAQ researcher, has discovered that neutral gas is ripped away due to dynamic pressure caused by the movement of the galaxy through the intergalactic medium, a tenuous gas residing between galaxies. This discovery of an interaction with such a low-density medium revolutionizes our understanding of dwarf galaxy evolution and formation.



LBN 537
(23:16:07.3; +60:02:31)

OCTOBRE - OCTOBER



LBN 537

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

						1 Jupiter à 3.4° au sud de la Lune
2	3	4	5	6 09:48	7 Pollux à 1.4° au nord de la Lune	8
9 Vénus à 2.3° au sud de Régulus La Lune à l'apogée 405 426 km Action de grâce	10	11	12	13	14 13:55	15
16	17	18 Antarès à 0.9° au sud de la Lune	19	20 Mercure en conjonction supérieure	21 23:29	22
23 Vénus plus grande élongation ouest (46.4°)	24 Saturne à 2.8° au nord de la Lune	25 La Lune au périgée 364 873 km	26	27	28 16:24	29 Jupiter à 3.1° au sud de la Lune
30	31 Halloween					

L'objet brillant dans cette image est LBN 537. Il s'agit d'une nébuleuse située dans la constellation de Cassiopeïe. Elle est principalement composée d'hydrogène ionisé par le rayonnement énergétique d'étoiles jeunes et massives. Les régions diffuses dans le haut à droite et dans le bas à gauche sont aussi des régions d'hydrogène ionisé. Cette image montre en fait une petite fraction de la nébuleuse SH2-157, aussi connue sous le nom de « Nébuleuse de la pince de homard ». On voit ici la partie la plus brillante de la pince. Cette image a été construite avec des observations en bandes g, H α et r avec l'instrument PESTO à l'OMM.

The bright central object shown in this image is LBN 537, a nebula situated in the Cassiopeia constellation. The nebula is composed of hydrogen that is ionized by the energetic emission of young massive stars. The diffuse region in the upper right and the lower left are additional regions of ionized hydrogen. This image shows, in fact, a small portion of the massive nebula SH2-157 (also known as the Lobster Claw nebula). Here we see the brightest part of the claw. This image was constructed with observations taken in the PESTO instrument's g, H α , and r bands at OMM.



Les premières stations d'antenne d'ALBATROS /
The first antenna stations of ALBATROS

NOVEMBRE - NOVEMBER



LES PREMIÈRES STATIONS D'ANTENNE D'ALBATROS / THE FIRST ANTENNA STATIONS OF ALBATROS

Le Haut-Arctique canadien est un endroit très silencieux en ondes radio qui permet de nouvelles explorations de l'Univers primordial. Des chercheurs du groupe de cosmologie observationnelle de la professeure H. Cynthia Chiang à McGill se sont rendus à la *McGill Arctic Research Station* sur l'île Axel Heiberg, au Nunavut, pour installer de nouvelles stations d'antenne en 2022. Ces stations, à droite et en haut à gauche du bâtiment central sur la photo, sont les deux premières installations qui formeront le *Array of Long Baseline Antennas for Taking Radio Observations from the Seventy-ninth parallel* (ALBATROS). ALBATROS est un nouveau réseau d'interféromètres radio visant à obtenir des images du ciel à moins de 30 MHz, posant ainsi les bases des futures observations des âges sombres du cosmos. Les stations d'antennes sont conçues et construites par des étudiant.e.s, et fonctionnent de manière autonome tout au long de l'hiver arctique. Photo: Tristan Ménard.

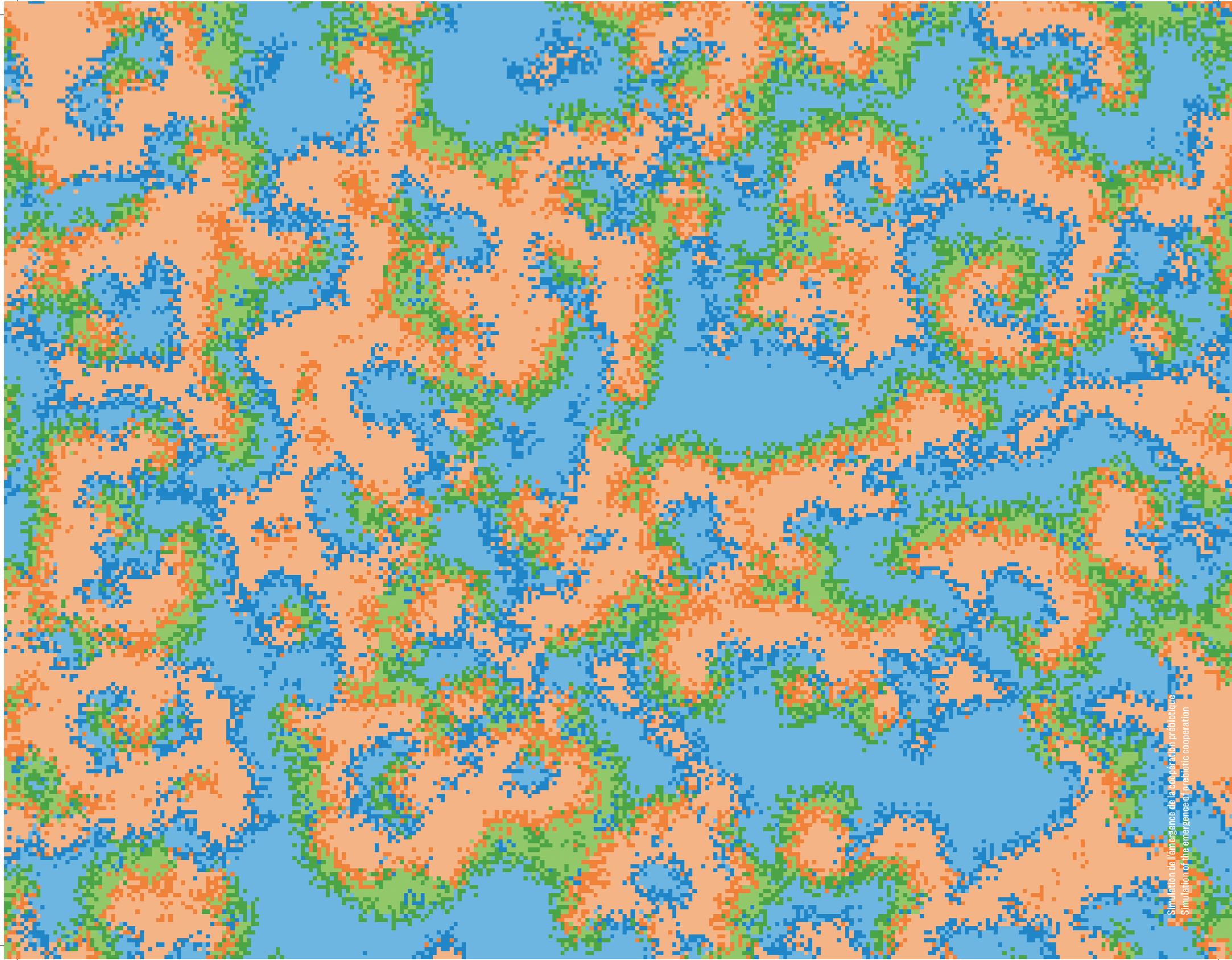
The Canadian high Arctic is a uniquely radio-quiet location that enables new explorations of the early universe. Researchers in Prof. H. Cynthia Chiang's observational cosmology group at McGill traveled to the McGill Arctic Research Station on Axel Heiberg Island, Nunavut to install new antenna stations in 2022. These stations, on the right and upper left of the central building in the photo, are the first two installations that will form the Array of Long Baseline Antennas for Taking Radio Observations from the Seventy-ninth parallel (ALBATROS). ALBATROS is a new radio interferometer array that aims to image the sky at less than 30 MHz, laying the groundwork for future observations of the cosmic dark ages. The antenna stations are designed and built by students, and operate autonomously throughout the Arctic winter. Photo: Tristan Ménard.

LUN-MON	MAR-TUE	MER-WED	JEU-THU	VEN-FRI	SAM-SAT	DIM-SUN
		1	2	3 Pollux à 1,4° au nord de la Lune	4	5 03:37
6 La Lune à l'apogée 404 569 km	7	8	9 Vénus à 1,0° au sud de la Lune	10	11 Spica à 2,4° au sud de la Lune Jour du Souvenir	12
13 04:27	14 Antarès à 0,9° au sud de la Lune	15	16	17	18 Mars en conjonction 	19
20 05:50	21 La Lune au périgée 369 824 km	22	23	24	25 Jupiter à 2,8° au sud de la Lune	26
27 04:16	28	29	30 Pollux à 1,6° au nord de la Lune			

Pluie d'étoiles filantes (S Taurides)

Pluie d'étoiles filantes (N Taurides)

Pluie d'étoiles filantes (Les Léonides)



Simulation de l'émergence de la coopération prébiotique
Simulation of the emergence of prebiotic cooperation

DÉCEMBRE - DECEMBER



LUN-MON	MAR-TUE	MER-WED	JEU-THU	VEN-FRI	SAM-SAT	DIM-SUN
				1	2	3 Régulus à 4.0° au sud de la Lune
4 Mercure plus grande élongation est (21.3°) La Lune à l'apogée 404 348 km	5 00:49	6	7	8 Spica à 2.3° au sud de la Lune	9 Vénus à 3.6° au nord de la Lune	10
11	12 18:32	13	14 Mercure à 4.4° au nord de la Lune 	15	16 La Lune au périgée 367 900 km	17 Saturne 2.5° au nord de la Lune
18	19 13:39	20	21 Solstice d'hiver 22:28	22 Jupiter à 2.6° au sud de la Lune Mercure en conjonction inférieure 	23	24
25 Noël	26 19:33	27	28 Pollux à 1.7° au nord de la Lune	29	30	31 Régulus à 3.8° au sud de la Lune Veille du Jour de l'an

SIMULATION DE L'ÉMERGENCE DE LA COOPÉRATION PRÉBIOTIQUE / SIMULATION OF THE EMERGENCE OF PREBIOTIC COOPERATION

Non, ceci n'est pas une image à haute résolution du rayonnement de fond cosmologique prise par le télescope Webb ! Il s'agit d'une simulation numérique visant à établir les conditions d'émergence de la coopération prébiotique. Trois types de systèmes prébiotiques sont représentés sous forme « d'agents » (codés par la couleur) interagissant selon les règles du dilemme du prisonnier, un modèle pour étudier l'émergence de la coopération dans un environnement compétitif où le gain personnel dépasse le bénéfice collectif de la coopération. Ici, l'interaction locale sur réseau, combinée à de la diffusion spatiale, génère des amas d'agents en perpétuelle évolution à leurs interfaces (couleurs sombres). Les agents coopératifs (bleu) survivent malgré les agents prédateurs (vert), et sous certaines conditions dominent le système. Simulation et visualisation: Sascha Zakaib-Bernier, Alexandre Champagne-Ruel, et Paul Charbonneau.

No this is not a high-resolution image of the cosmic background radiation taken by the Webb telescope! This is the result of a numerical simulation aiming to establish the conditions of emergence of prebiotic cooperation. Three prebiotic system types are represented as "agents" (color-coded) interacting according to the prisoner's dilemma – a model to study the emergence of cooperation in a competitive environment where personal gain outweighs the collective benefit from cooperation. Here, the local network interaction, combined with spatial diffusion, generates clusters of agents in perpetual evolution along their interfaces (darker colors). Cooperative agents (blue) survive despite predatory agents (green), and under certain conditions they even dominate the system. Simulation and visualization: Sascha Zakaib-Bernier, Alexandre Champagne-Ruel, and Paul Charbonneau.

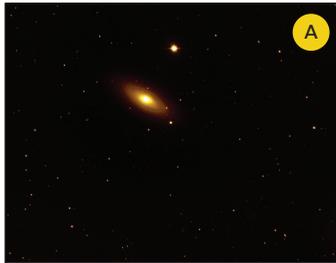


Pluie d'étoiles filantes (Les Géminides)

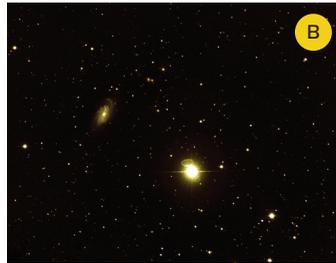


Pluie d'étoiles filantes (Les Ursides)

LES PHOTOS VEDETTES DE L'ANNÉE 2023



JANVIER - NGC 2841



FÉVRIER - NGC 6070



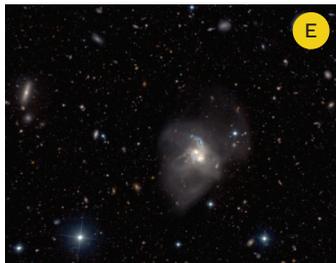
MARS - Observatoire de La Silla



AVRIL - Nébuleuse du Casque de Thor / Thor's Helmet



MAI - NGC 4449



JUIN - Mrk 266



JUILLET - Lac-Mégantic



AOÛT - NGC 6752



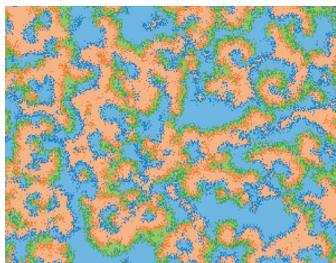
SEPTEMBRE - Galaxie Wolf-Lundmark-Melotte/
Wolf-Lundmark-Melotte galaxy



OCTOBRE - LBN 537



NOVEMBRE - ALBATROS



DÉCEMBRE - Simulation



JANVIER 2024

L	M	M	J	V	S	D
1	2	●	4	5	6	7
8	9	10	●	12	13	14
15	16	●	18	19	20	21
22	23	24	○	26	27	28
29	30	31				

FÉVRIER 2024

L	M	M	J	V	S	D
			1	●	3	4
5	6	7	8	●	10	11
12	13	14	15	●	17	18
19	20	21	22	23	○	25
26	27	28	29			

MARS 2024

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	31

AVRIL 2024

L	M	M	J	V	S	D
●	2	3	4	5	6	7
●	9	10	11	12	13	14
●	16	17	18	19	20	21
22	○	24	25	26	27	28
29	30					

MAI 2024

L	M	M	J	V	S	D
		●	2	3	4	5
6	●	8	9	10	11	12
13	14	●	16	17	18	19
20	21	22	○	24	25	26
27	28	29	●	31		

JUIN 2024

L	M	M	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	●	7	8	9
10	11	12	13	●	15	16
17	18	19	20	○	22	23
24	25	26	27	●	29	30

JUILLET 2024

L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	●	6	7
8	9	10	11	12	●	14
15	16	17	18	19	20	○
22	23	24	25	26	●	28
29	30	31				

AOÛT 2024

L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	●
5	6	7	8	9	10	11
●	13	14	15	16	17	18
○	20	21	22	23	24	25
●	27	28	29	30	31	

SEPTEMBRE 2024

L	M	M	J	V	S	D
						1
●	3	4	5	6	7	8
9	10	●	12	13	14	15
16	○	18	19	20	21	22
23	●	25	26	27	28	29
30						

OCTOBRE 2024

L	M	M	J	V	S	D
	1	●	3	4	5	6
7	8	9	●	11	12	13
14	15	16	○	18	19	20
21	22	23	●	25	26	27
28	29	30	31			

NOVEMBRE 2024

L	M	M	J	V	S	D
				●	2	3
4	5	6	7	8	●	10
11	12	13	14	○	16	17
18	19	20	21	●	23	24
25	26	27	28	29	30	

DÉCEMBRE 2024

L	M	M	J	V	S	D
						●
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					

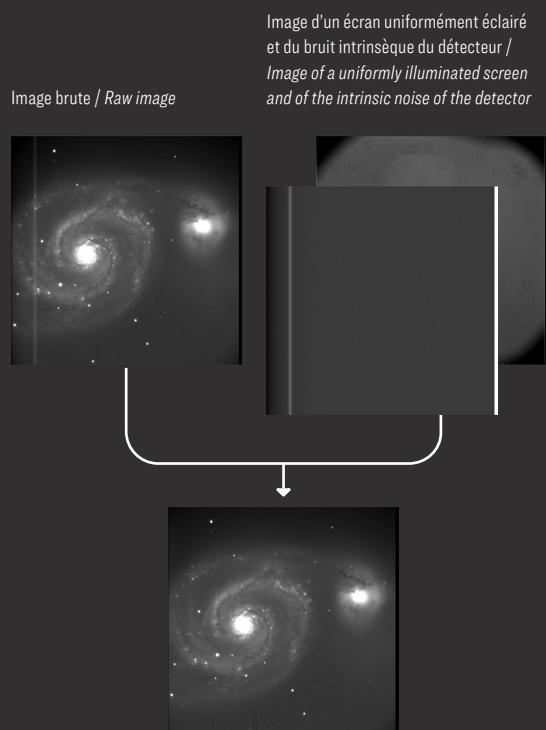
COMMENT FAITES-VOUS? HOW DO YOU DO IT?

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.

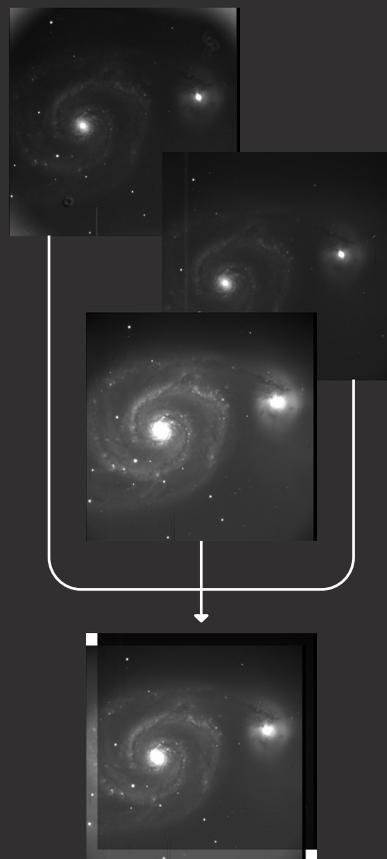
First, each image is corrected for the sensitivity of each pixel of the camera and the transmission/reflection of each optical element. We take several images of the same object to cover a larger field and/or improve the quality of the image.



Étape 2

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

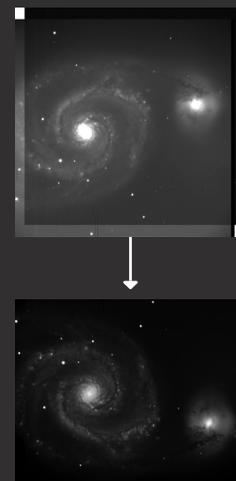
We combine together all the images to create a mosaic depicting the entire field of view.



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.

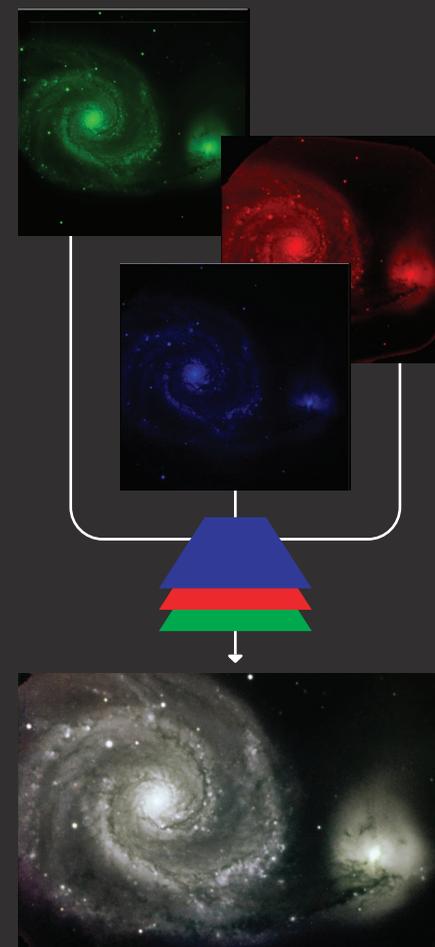
After assembling the mosaic, we adjust the contrast so that the image is pleasing to the eye... a real work of art! The next step is to attribute the right colour to each image.



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.

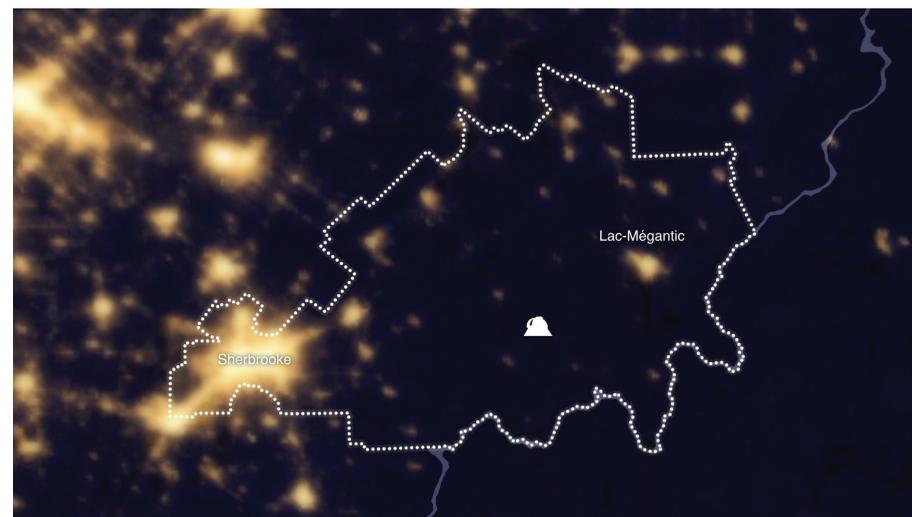


Our instruments don't work exactly like digital cameras. We have to go through a few steps before presenting our images to you. Our detectors don't "see" colours. We have to take a picture for each colour we want using a filter. In the optical, the three primary colours are blue, green, and red, and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

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

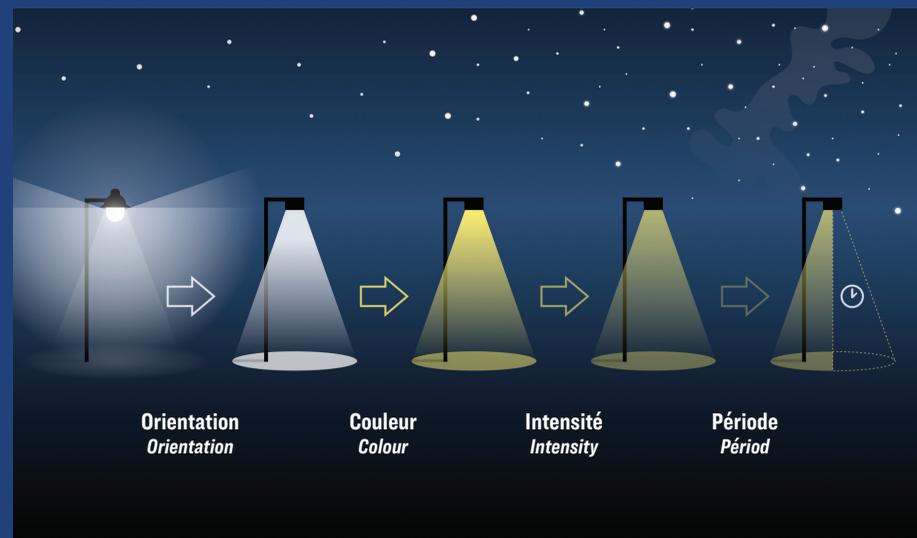
Couvrant un territoire de près de 5 300 km², la RICEMM inclut la Ville de Sherbrooke ainsi que 34 municipalités réparties dans les MRC du Granit et du Haut-Saint-François. Ensemble, ces municipalités se sont engagées à préserver la qualité du ciel étoilé et de l'environnement nocturne.

Covering an area of nearly 5,300 km², 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.

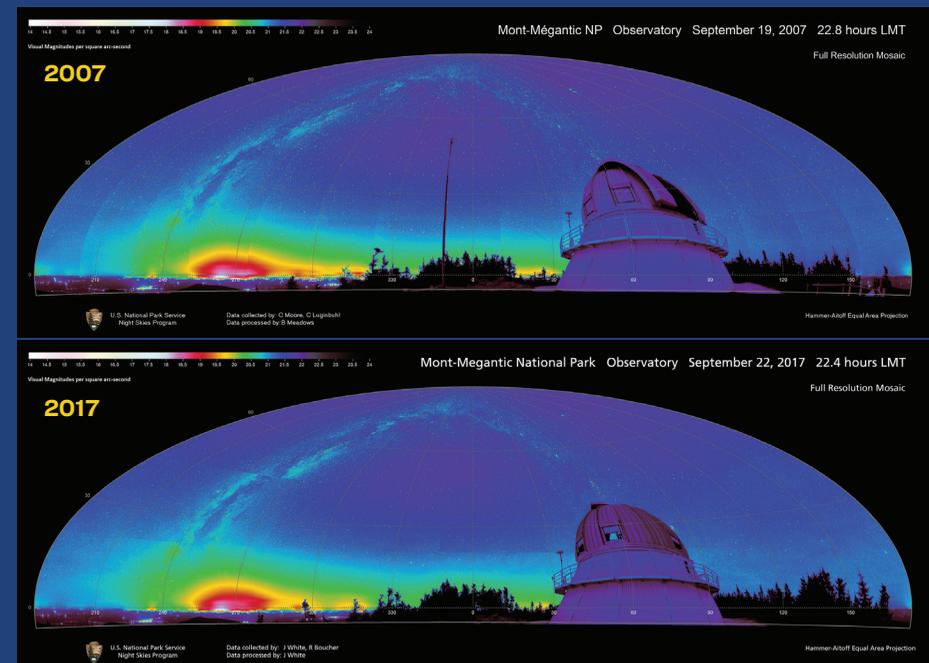
In addition to improving residents' quality of life, minimizing impacts on local ecosystems, and taking advantage of significant energy savings, the conversion of more than 3,300 lighting fixtures that preceded the creation of the Reserve has resulted in a significant reduction of light pollution in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

