

RENCONTRE DU CRAQ 2015

Auberge du Lac-à-l'Eau-Claire, Saint-Alexis-des-Monts, 6–8 mai 2015.

LISTE DES PARTICIPANTS

Alexandre Alarie	Université Laval
Emily Aldoretta	Université de Montréal
Geneviève Arboit	Université de Montréal
Simon Archambault	Université McGill
Robert Archibald	Université McGill
Louis Asselin	Cégep Beauce-Appalaches
Martin Aubé	Cégep de Sherbrooke
Roxane Barnabé	Université de Montréal
Frédérique Baron	Université de Montréal
Patrice Beaudoin	Université de Montréal
Pierre Bergeron	Université de Montréal
Antoine Bilodeau	Université Laval
Anne Boucher	Université de Montréal
Étienne Bourbeau	Université McGill
Christian Carles	Université Laval
Wen-Jian Chung	Bishop's University
Simon Coudé	Université de Montréal
Antoine Darveau-Bernier	Université de Montréal
Thierry Daviault	Cégep de Sherbrooke
Anna Delahaye	Université McGill
Matt Dobbs	Université McGill
René Doyon	Université de Montréal
Laurent Drissen	Université Laval
Mike Duchesne	Université Laval
Patrick Dufour	Université de Montréal
Robert Ferdman	Université McGill
Alexandre Fortier	Université de Montréal
Marie-Lou Gendron Marsolais	Université de Montréal
Cynthia Genest-Beaulieu	Université de Montréal
Adam Gilbert	Université McGill
Marianne Girard	Université Laval
Sean Griffin	Université McGill
Olivier Hernandez	Université de Montréal
Julie Hlavacek-Larrondo	Université de Montréal
Gilles Joncas	Université Laval
Issouf Kafando	Université Laval
Prime Karera	Université Laval
Victoria Kaspi	Université McGill
François-René Lachapelle	Université de Montréal
David Lafrenière	Université de Montréal
Olivier Loubier	Université de Montréal
Patrick Manseau	Université de Montréal
Erik Madsen	Université McGill
Hugo Martel	Université Laval
Tony Moffat	Université de Montréal
Ismaël Moumen	Université Laval
Jean-Michel Mugnes	Université Laval
Melissa Munoz	Université de Montréal
Marie-Ève Naud	Université de Montréal

Lorne Nelson	Bishop's University	
Herbert Pablo	Université de Montréal	
Chitrang Patel	Université McGill	
Isabel Perez	Universidad de Granada	Conférencière invitée
Michele Pestalozzi	Istituto Nazionale di Astrofisica	Conférencier invité
Serge Pineault	Université Laval	
Ken Ragan	Université McGill	
Julien Rameau	Université de Montréal	
Tahina Ramiaramanantsoa	Université de Montréal	
Simon Richard	Université Laval	
Noel Richardson	Université de Montréal	
Carmelle Robert	Université Laval	
Fidèle Robichaud	Université Laval	
Elinore Roebber	Université McGill	
Benoit Rolland	Université de Montréal	
Laurie Rousseau-Nepton	Université Laval	
Sunny Roy	Cégep de Sherbrooke	
Jonathan Saint-Antoine	Université de Montréal	
Nicole Saint-Louis	Université de Montréal	
Vinothini Sangaralingam	Université de Montréal	
Jeremy Scholtys	Université Laval	
Paul Scholz	Université McGill	
Corinne Simard	Université de Montréal	
Luc Simard	NRC-Herzberg	Conférencier invité
Gabrielle Simard	Université McGill	
Emilie Storer	Université McGill	
Benoit Tremblay	Université de Montréal	
Philippe Vallée	Université de Montréal	
David Williamson	Université Laval	
Benjamin Zitzer	Université McGill	

PROGRAMME

Mercredi / Wednesday

14:50 - 15:10 Session 1: CRAQ (Pr/Ch: Hugo Martel)

14:50: Carmelle Robert: “Le CRAQ en 2015”

15:00: Olivier Hernandez: “Six années de nouvelles sous la houppette de Pierre Bergeron !”

15:10 - 16:10 Session 2: Invitée / Guest (Pr/Ch: David Lafrenière)

Isabel Pérez: “Bar formation and evolution: Observational imprint at high and low redshifts” (60 min)

16:10 - 16:40 Pause / Break

16:40 - 17:20 Session 3: ISM (Pr/Ch: Laurent Drissen)

16:40: Alexandre Alarie: Introduction + “Étude multispectroscopique de la nébuleuse du Voile” (20 min)

17:00: Marianne Girard: “L’impact du gaz ionisé diffus sur les diagnostics de régions HII”

17:10: Simon Coudé: “L’effet de la contamination moléculaire sur l’indice spectral d’émissivité dans Orion A”

17:20 - 18:20 Session 4: Pulsars (Pr/Ch: Ken Ragan)

17:20: Robert Ferdman: Introduction (20 min)

17:40: Robert Archibald: “A permanent change in the braking index of PSR J1846-0258”

17:50: Paul Scholz: “The PALFA Survey: Searching for radio pulsars with the world’s largest telescope”

18:00: Erik Madsen: “CHIME as a Fast Radio Burst Detector”

18:10: Chitrang Patel: “The search for Rotating Radio Transients using the PALFA survey”

18:20 - 19:30 Pause / Break

19:30 - Souper / Dinner

Jeudi / Thursday

09:30 - 10:20 Session 5: Solaire / Solar (Pr/Ch: Nicole St-Louis)

09:30: Patrice Beaudoin: Introduction + “Comparaison de simulations numériques (magnéto)hydrodynamiques de type solaire” (20 min)

09:50: Roxane Barnabé: “Étude de la tachocline solaire”

10:00: Corinne Simard: “Rétroaction magnétique dans un modèle dynamo de champ moyen”

10:10: Benoit Tremblay: “Mouvements du plasma et diffusivité magnétique turbulente d’une région active solaire à partir d’une reconstruction NFFF du champ magnétique”

10:20 - 10:30 Session 6: Pollution Lumineuse/Light pollution (Pr/Ch: Nicole St-Louis)

10:20: Martin Aubé: “Modélisation de la pollution lumineuse: une étude de sensibilité”

10:30 - 11:00 Pause / Break

11:00 - 11:30 Session 7: Invité/Guest (Pr/Ch: Gilles Joncas)

11:00: Luc Simard : “Le Télescope de Trente Mètres: De la science, de la technologie et des gens” (30 min)

11:30 - 12:30 Session 8: Relativité / Relativity (Pr/Ch: Patrick Dufour)

11:30: Serge Pineault: Introduction (20 min)

11:50: Elinore Roebber: “Gravitational wave signatures of supermassive black hole binaries”

12:00: Marie-Lou Gendron Marsolais: “L’activité du trou noir supermassif au centre de l’amas de Persée”

12:10: Robert Ferdman: “A Galactic-scale gravitational-wave detector”

12:20: Gabrielle Simard: “Contraindre les paramètres cosmologiques avec les mesures de lentillage gravitationnel du South Pole Telescope (SPT)”

12:30 - 14:00 Diner / Lunch

14:00 - 15:00 Session 9: Instrumentation (Pr/Ch: René Doyon)

14:00: Laurent Drissen: “Où en est SITELLE?” (20 min)

14:20: Antoine Bilodeau: “A data simulator for SITELLE and SpIOMM”

14:30: Sean Griffin: “Design of an Extremely Low Cost Gamma-ray Telescope”

14:40: Adam Gilbert: “McGill ICE readout system for experimental physics”

14:50: Matthew Dobbs, “Radio astronomy and the big N^2 - seeing all matter in the universe”

15:00 - 16:00 Session 10: Invité / Guest (Pr/Ch: David Williamson)

Michele Pestalozzi: “High-mass star formation in the Milky Way through Hi-GAL and methanol masers”

16:00 - 16:30 Pause / Break

16:30 - 18:30 Session 11: Galaxies (Pr/Ch: Carmelle Robert)

16:30: Hugo Martel: Introduction (30 min)

17:00: David Williamson: “Metal depletion of dwarf galaxies in groups”

17:10: Simon Richard: “Un scénario de formation pour les étoiles en “contre-rotation”

17:20: Anna Delahaye: “A snapshot of a Coma-like progenitor at $z = 0.9$: Characterizing the galaxy populations within different environments in the RCS2319 supercluster”

17:30: Christian Carles: “Impact de la masse galactique sur le taux de formation stellaire et métallicité des galaxies barrées”

17:40: Fidèle Robichaud: “The effects of AGN feedback on barred spiral galaxies”

18:00: Wen-Jian Chung: “Composite Polytropes as Models of Galactic Dark Matter Halos”

17:50: Ismaël Moumen: “Les galaxies spirales barrées”

18:10: Laurie Rousseau-Nepton: “Spiral Galaxy Evolution as Seen with SpIOMM”

18:20: Prime Karera: “Structure de galaxies spirales proches”

18:30 - 19:30 Pause / Break

19:30 - Souper / Dinner

Vendredi / Friday

09:30 - 10:40 Session 12: Planètes et naines / Planets and dwarfs (Pr/Ch: Anthony Moffat)

09:30: Julien Rameau: Introduction (20 min)

09:50: Patrick Manseau: “Analyse spectroscopique d'étoiles naines blanches chimiquement stratifiées, identifiées dans le Sloan Digital Sky Survey”

10:00: F.-R. Lachapelle: “Caractérisation photométrique et spectroscopique de compagnons sous-stellaires de faible masse autour d'étoiles de la région de formation Upper Scorpius”

10:10: Alexandre Fortier: “Analyse spectroscopique et photométrique des naines blanches DQ chaudes”

10:20: René Doyon: “L’Institut de Recherche sur les Exoplanètes (iREx)”

10:30: Julien Rameau: “Trouvons des jeunes gros Jupiters : Imagerie directe de planètes géantes par optique adaptative”

10:40 - 11:10 **Pause / Break**

11:10 - 12:30 **Session 13: Étoiles / Stars (Pr/Ch: Lorne Nelson)**

11:10: Noel Richardson: Introduction + “Massive Binaries at High Angular, Temporal, and Spectral Resolution” (30 min)

11:40: Tahina Ramiamanantsoa: “La Supergéante chaude zeta Orionis Aa vue par BRITE”

11:50: Emily Aldoretta: “The Results of the ProAm 2013 Wolf-Rayet Campaign”

12:00: Melissa Munoz: “La distribution spatiale des Wolf-Rayet en cavales”

12:10: Herbert Pablo: “Probing Photometric Variability of WR stars using the MOST satellite”

12:20: Anthony Moffat: “Astronomie spatiale avec les nanosatellites BRITE – une première mondiale!”

12:30: **Prix étudiant / Student prize**

12:31 - 14:00 **Diner / Lunch**

RÉSUMÉS/ABSTRACTS

Alexandre Alarie: “Étude multispectroscopique de la nébuleuse du Voile”

La nébuleuse du Voile est un rémanent de supernova âgé ($\sim 10\,000$ ans) qui se trouve relativement près de la Terre (540 pc). Cet objet très vaste (3 degrés) en fait l’un des meilleurs laboratoires pour l’étude des chocs et leurs interactions avec le milieu interstellaire environnant. Afin de satisfaire notre curiosité concernant l’origine des structures morphologiquement complexes et leurs diversités spectroscopiques, plusieurs observations ont été conduites avec le spectromètre imageur SpIOMM et le spectromètre conventionnel tous deux installés à l’OMM.

Ces observations accompagnées de nouvelles grilles de modèle de choc évaluées avec le code de modélisation MAPPINGS, ont nécessité le développement de nouvelles techniques d’analyse qui ont permis d’étudier sous un autre angle cet objet fascinant. Les techniques et les résultats qui ont été obtenus jusqu’à présent seront discutés.

Emily Aldoretta: “The Results of the ProAm 2013 Wolf-Rayet Campaign”

Since their discovery, Wolf-Rayet stars have been studied using various methods in order to understand the many physical phenomena taking place in their dense outflows. In the case of variability that is not strictly periodic or for epoch-dependant changes, the challenge is to observe for sufficiently long periods of time and with a high enough time sampling to be able to grasp what is the underlying phenomena taking place. During the summer of 2013, professional and amateur astronomers around the world contributed to a 4-month long campaign, mainly in spectroscopy but also in photometry and polarimetry, to observe the first 3 Wolf-Rayet stars discovered: WR134, 135 and 137. Each of these stars are interesting in their own way, showing a variety of stellar wind structures. The spectroscopic data from this campaign has been reduced and analyzed for WR134 in order to better understand its behavior and long-term periodicity in the context of CIRs in the wind. I will be presenting the results of this spectroscopic data.

Robert Archibald: “A permanent change in the braking index of PSR J1846-0258”

PSR J1846-0258 is a young pulsar in the Kes 75 supernova remnant. It was long thought to be powered solely through the standard spin-down model, and is one of only 8 pulsars with a measured braking index. In 2006, it exhibited distinctly magnetar-like behaviour emitting several short hard X-ray bursts, and exhibiting a flux increase. In the 8 years following this remarkable event, the braking index is several sigma discrepant with that of the pulsar pre-outburst. I will discuss the implications of this result with respect to the connections between rotation powered pulsars and magnetars.

Martin Aubé: “Modélisation de la pollution lumineuse: une étude de sensibilité”

Propagation of artificial light at night (ALAN) in the environment is now known to have non negligible consequences on fauna, flora and human health. These consequences depend on light levels and their spectral power distributions, which in turn rely on the efficiency of various physical processes involved in the radiative transfer of this light into the atmosphere and its interactions with the built and natural environment. ALAN can affect the living organisms by direct lighting and indirect lighting (scattered by the sky and clouds and/or reflected by local surfaces). This talk focuses on the behaviour of the indirect light scattered under clear sky conditions. Various interaction processes between anthropogenic light sources and the natural environment are discussed. This work mostly relies on a sensitivity analysis conducted with the light pollution radiative transfer model, Illumina (Aubé et al. 2005, Light pollution modelling and detection in a heterogeneous environment: toward a night-time aerosol optical depth retrieval method. In Proc. SPIE 2005, vol. 5890, San Diego, California, USA). More specifically, the impact of (i) the molecular and aerosol scattering and absorption, (ii) the second order of scattering, (iii) the topography and obstacle blocking, (iv) the ground reflectance and (v) the spectrum of light devices and their angular emission functions are examined. This analysis considers different behaviour as a function of the distance from the city centre, along with different zenith viewing angles in the principal plane.

Roxane Barnabé: “Étude de la tachocline solaire”

La tachocline est la mince couche de transition entre les zones de radiation et de convection du Soleil. Il s’agit d’une région où la physique en jeu est très complexe en raison des nombreux phénomènes qui s’y trouvent: cisaillements à grande échelle, perturbations à petite échelle, turbulence, magnétisme... Encore aujourd’hui, elle demeure un mystère pour les physiciens solaires. En particulier, sa très faible épaisseur est toujours inexplicée. Au cours de cette présentation, j’expliquerai ce qui rend cette région si intéressante et comment nous tenterons de mieux la comprendre.

Patrice Beaudoin: “Comparaison de simulations numériques (magnéto)hydrodynamiques de type solaire”

La définition numérique d’un problème à l’aide d’équations différentielles non-linéaires représente toujours un grand défi. L’un des problèmes les plus connus est évidemment l’écoulement hydrodynamique sur une sphère en rotation, ayant diverses propriétés thermiques et visqueuses. La façon dont le problème est défini numériquement risque de modifier la solution dans le temps. Je présenterai les résultats de deux simulations (magnéto)hydrodynamiques du Soleil qui ont des méthodes de résolution différentes de l’ensemble des équations du mouvement et de l’énergie. D’un côté, nous avons le code EULAG utilisé à l’Université de Montréal qui utilise une méthode de différences finies sur une grille cartésienne déformée sur une sphère, et d’un autre côté nous avons le code ASH modélisant le Soleil à l’aide d’harmoniques sphériques. Une comparaison sera faite entre différents résultats clés obtenus lorsque nous nous arrangeons pour modéliser exactement le même problème (mêmes conditions frontières, même forçage thermique, même rotation, etc...), en plus de présenter divers résultats intéressants obtenus avec EULAG en modifiant certaines conditions limites.

Antoine Bilodeau: “A data simulator for SITELLE and SpIOMM”

L’arrivée imminente au CFHT du spectro-imageur à transformée de Fourier SITELLE apporte le besoin d’outils non seulement pour en traiter les données mais également pour planifier les observations. Un simulateur de données spectrales pour SITF a été développé par les étudiants du groupe de recherche en astrophysique de l’Université Laval, permettant d’explorer les propriétés de ce type d’instrument et de fournir un calculateur de temps d’exposition pour les futurs utilisateurs de SITELLE. De plus, des observations SpIOMM de groupes de galaxies en interaction seront présentées avec une comparaison avec les résultats du simulateur.

Christian Carles: “Impact de la masse galactique sur le taux de formation stellaire et métallicité des galaxies barrées”

La présence d’une barre a un impact majeur sur la galaxie hôte. Celle-ci présente généralement un taux de formation stellaire supérieur, une métallicité centrale accrue et un aplatissement des courbes de métallicité. Des observations récentes ont démontré que ces effets sont très variables en fonction de la masse de la galaxie. Je présenterais des résultats de simulations numériques afin de mieux comprendre la dynamique derrière la dépendance du taux de formation stellaire et de l’enrichissement chimique.

Wen-Jian Chung: “Composite Polytropes as Models of Galactic Dark Matter Halos”

Generally believed to surround galaxies and accounting for the vast majority of the mass in the system, the galactic dark matter halo is also thought to be spherical (or close to spherical) in nature. This would make it ideal for modeling using polytropes, assuming the halo is in hydrostatic equilibrium. Polytropes are completely specified by their polytropic index, which is in turn specified by the equation of state of the constituent matter, thus changing the parameters of the particles only changes the scaling of the polytropes. Using proposed characteristics of the dark matter candidate particles, it should then be possible to construct a halo density profile and compare it to well-known ones like the Navarro-Frenk-White, Burkert, or Einasto profiles.

Simon Coudé: “L’effet de la contamination moléculaire sur l’indice spectral d’émissivité dans Orion A”

L’émission thermique de la poussière interstellaire froide dans les nuages moléculaires géants peut être utilisée pour sonder les propriétés physiques, telles que la densité, température et émissivité dans les régions de formation d’étoiles. Nous présentons l’étude de la contamination issue de la raie moléculaire $^{12}\text{CO } J = 3 - 2$ dans les observations à $450\mu\text{m}$ et $850\mu\text{m}$ prises avec la caméra SCUBA-2 dans Orion A. Nous obtenons ainsi une nouvelle carte d’indice spectral de l’émission thermique autour du filament

principal. Une liste de 33 jeunes objets stellaires a été analysée afin de déterminer l’effet de la contamination de la raie $^{12}\text{CO J} = 3 - 2$ sur leur indice spectral d’émissivité mesuré. Nous confirmons que l’objet stellaire avec le plus fort taux de contamination moléculaire à $850\mu\text{m}$ (44%) est une jeune étoile avec disque dans OMC-2.

Anna Delahaye: “A snapshot of a Coma-like progenitor at $z = 0.9$: Characterizing the galaxy populations within different environments in the RCS2319 supercluster”

RCS2319+00 is a massive high redshift supercluster providing an excellent laboratory in which to study the effects of environment on galaxy properties. We present the results of a multiwavelength photometric study of the $z = 0.9$ supercluster, comprising three massive X-ray detected cores, a high star-forming filament, and several infalling groups. Using 8 band photometry, we determine photometric redshifts using Spectral Energy Distribution (SED) fitting and select members using a cut in photometric redshift. Using a friends-of-friends algorithm we identify the three isolated cores, two large associations and several small groupings. We find that the densest regions and cores are dominated by massive, red galaxies and the low density field environments are predominantly populated by low mass blue galaxies. The large groups show intermediate populations suggesting that preprocessing is occurring as they are assembled into the group environment. We find that colour and the fraction of red galaxies is strongly correlated with stellar mass; however, for intermediate masses ($9.6 < \text{Log}(M/M_{\odot}) < 10.0$) we find a weak correlation with local density at the 3 sigma level for colour and red fraction. This suggests a transitioning intermediate mass where galaxies are evolving from the blue cloud to the red sequence in overdense environments.

René Doyon: “L’Institut de Recherche sur les Exoplanètes (iREx)”

L’Institut de Recherche sur les Exoplanète (iREx), récemment créé à l’Université de Montréal, regroupe des professeurs, chercheurs et étudiants spécialisés dans la recherche et l’étude des exoplanètes, les corps de faible masse, les étoiles jeunes et les disques proto-planétaires. Les chercheurs de l’iREx sont activement engagés dans une variété de projets scientifiques observationnels, théoriques et instrumentaux. Cette présentation donnera un aperçu des projets de recherche en cours au sein de l’iREx.

Laurent Drissen: “Où en est SITELLE?”

Je ferai le point sur l’état de SITELLE, le nouvel instrument du TCFH. À l’heure où j’écris (16h38), il est dans une chambre froide de l’Université Laval où il passe des tests à froid.

Robert Ferdman: “A Galactic-scale gravitational-wave detector”

At the forefront of observation astrophysics is the effort to directly detect gravitational waves (GWs), which remains a “holy grail” in validating Einstein’s general theory of relativity. Along with ground-based GW detectors such as Advanced LIGO/VIRGO, pulsar timing has become a serious contender for making the first such detection. This will be done using a so-called Pulsar Timing Array (PTA), which uses the distances between Earth and several millisecond-period pulsars (MSPs) as arms of a Galactic-scale GW detector. It aims to measure the common effect of a stochastic GW background on the pulse arrival times of an ensemble of MSPs, thought to be due to coalescing supermassive black holes at the centers of merging galaxies at high redshifts. PTAs are sensitive to the nanohertz frequency region of the GW spectrum, and are thus complementary to the larger frequency ranges probed by ground-based detectors, which will be sensitive to sources such as merging NS pairs.

This is an international undertaking; the North American wing of this effort, the North American Nanohertz Observatory for Gravitational Waves (NANOGrav), uses the Green Bank Telescope (GBT) in West Virginia and the Arecibo Telescope in Puerto Rico to regularly observe over 30 MSPs as part of a PTA. In this talk, I will discuss how we will be able to detect GWs with pulsar timing, and describe recent progress. I will also briefly describe ongoing and future instrumentation that will greatly benefit this work, including the 100-m class CHIME telescope, currently being constructed in British Columbia.

Alexandre Fortier: “Analyse spectroscopique et photométrique des naines blanches DQ chaudes”

La classe spectrale “Hot DQ” posent un problème à l’évolution des naines blanches. Il a été suggéré que ces étoiles deviennent des naines blanches DQ chaudes (12,000K - 18,000K) et très polluées ($\log C/\text{He} >$

–3.0). Je présenterai mon analyse spectroscopique et photométrique de ces NBs, incluant les changements que j’ai apporté aux modèles d’atmosphères stellaires et les nouveaux profils de raies. Une analyse a aussi été fait par Dunlap (2014) qui suggère que la dispersion des vitesses des “Hot DQ” peuvent nous donner de l’information sur leurs formation, je montrerai une analyse similaire pour l’échantillon de DQ chaudes.

Marie-Lou Gendron Marsolais: “L’activité du trou noir supermassif au centre de l’amas de Persée”

Je présenterai de nouvelles données du télescope radio Very Large Array (VLA) entre 230 et 470 MHz de l’amas de Persée. Cet amas montre la présence de cavités en rayons-X créées par les jets relativistes de plasma très puissants émis par le trou noir supermassif de la galaxie centrale NGC 1275. Ces nouvelles observations du VLA permettront de confirmer la présence de cavités plus anciennes et d’étudier la structure radio diffuse entourant cet amas (le mini-halo). Ainsi, il sera possible de tracer le portrait de la rétroaction entre le trou noir supermassif et le milieu intra-amas le plus détaillé de tous les amas à ce jour.

Adam Gilbert: “McGill ICE readout system for experimental physics”

The McGill ICE readout system will power the projected largest correlator in the world (CHIME) as well as the SPT-3G and POLARBEAR telescope readout systems. An ICE motherboard could be made to perform as the readout / data processing system for almost any experiment; it has two industrial standard FMC mezzanine slots, a cutting edge FPGA, and an ARM processor running Linux. For data sharing purposes, an extremely high speed 16 slot full-mesh backplane has been created with a total upper bandwidth of 4.8 Terabits/second, comparable to one of the Transatlantic communications cables.

Marianne Girard: “L’impact du gaz ionisé diffus sur les diagnostics de régions HII”

Advances in astronomical instrumentation allow us to have a better spatial resolution for spectroscopic studies, consequently to see the morphology of HII regions in nearby galaxies and to measure the surrounding emission which is associated to what is called the diffuse ionized gas (DIG). I will present MUSE and OASIS data in different galaxy environments, mainly in the central region of the barred spiral galaxy NGC 5430 and in between the components of HCG31, a compact group of galaxies. The main objective of my project is to better understand the origin of the DIG and evaluate its impact on the HII region line diagnostics used to study the gas properties and the associated young stellar populations.

Sean Griffin: “Design of an Extremely Low Cost Gamma-ray Telescope”

The gamma-ray sky above a few Teraelectron volts (TeV) is still relatively unexplored due to the sensitivity of current generation experiments and the limited amount of time available to ground-based observatories. The Extremely Low Cost High Energy Astroparticle Physics Observatory is a proposed array of small (1.5 m diameter) imaging atmospheric Cherenkov telescopes (IACTs) that will be able to offer an order-of-magnitude increase in sensitivity to gamma-ray sources at the highest energies (above 1 TeV). In this talk, I will present construction and status of the first prototype telescope.

Prime Karera: “Structure de galaxies spirales proches”

L’étude des galaxies spirales est fondamentale quant à la compréhension de l’univers local. La grande partie de la masse baryonique se retrouve dans leur contenu stellaire. Spatialement, le rayonnement stellaire provient de composantes morphologiquement diverses. Nous présenterons les résultats de l’analyse de diagrammes magnitude-couleur pixel à pixel d’images dans l’ultraviolet (GALEX) et dans l’infrarouge proche (WISE) de quelques galaxies spirales proches.

François-René Lachapelle: “Caractérisation photométrique et spectroscopique de compagnons sous-stellaires de faible masse autour d’étoiles de la région de formation Upper Scorpius”

Suite à la découverte d’environ 2000 naines brunes au cours des deux dernières décennies, on commence à bien comprendre la physique de ces objets de masse intermédiaire entre les étoiles et les planètes. Malgré tout, les modèles d’atmosphère et d’évolution de ces objets peu massifs peinent toujours à reproduire fidèlement leurs caractéristiques pour les âges les plus jeunes. Nous avons caractérisé quatre compagnons de masse sous-stellaire ($8 - 30M_{\text{Jup}}$) en orbite à grande séparation (300-900 UA) autour

d'étoiles jeunes (5 Ma) de la région de formation Upper Scorpius. De nouveaux spectres ($0.9 - 2.5\mu\text{m}$) et de nouvelles mesures photométriques (Y, J, H, Ks, L') sont présentés et analysés, dans le but de déterminer la masse, température effective, luminosité et gravité de surface de ces compagnons, tout en évaluant la fidélité avec laquelle les spectres synthétiques tirés de deux modèles d'atmosphère récents reproduisent les spectres observés.

Erik Madsen: "CHIME as a Fast Radio Burst Detector"

The CHIME telescope is a cosmology experiment being built in British Columbia to construct a 3D map of matter in the Universe. Its radio frequency range, sky coverage and raw sampling rate make it an exciting instrument for studying radio pulsars and other fast radio transients, including the still-mysterious fast radio bursts (FRBs). I will describe plans to put a pulsar timing backend on CHIME and to build a real-time FRB monitor that could see multiple FRBs every hour.

Patrick Manseau: "Analyse spectroscopique d'étoiles naines blanches chimiquement stratifiées, identifiées dans le Sloan Digital Sky Survey"

Les étoiles naines blanches de type DAO possèdent des spectres dominés par des raies d'hydrogène, ainsi que des raies plus faibles d'hélium ionisé. Les traces d'hélium dans les couches atmosphériques peuvent s'expliquer dans le cadre d'un modèle où l'hydrogène, mélangé uniformément dans l'enveloppe riche en hélium d'une étoile post-AGB, remonte graduellement vers la surface de l'étoile par diffusion, métamorphosant ainsi une atmosphère dominée par l'hélium en une atmosphère riche en hydrogène. De tels objets de transition sont nécessairement caractérisés par une composition chimiquement stratifiée. Nous réexaminons ici la seule étoile DAO connue avec une telle atmosphère stratifiée, PG 1305-017, à l'aide d'un nouveau spectre visible à très haut signal-sur-bruit, que nous analysons avec une nouvelle grille de modèles d'atmosphère chimiquement stratifiées. De plus, nous présenterons l'analyse de trois nouvelles DAO stratifiées, découvertes dans le Sloan Digital Sky Survey.

Ismaël Moumen: "Les galaxies spirales barrées"

La formation et l'évolution des galaxies est un sujet des plus excitants en astrophysique, en partie grâce au développement de grands télescopes qui permettent de sonder l'Univers de plus en plus loin et des nouveaux instruments qui permettent d'analyser en détail les galaxies proches.

Avec SpIOMM, le Spectro-Imageur à transformée de Fourier de l'Observatoire du Mont-Mégantic, nous avons obtenu des données permettant d'étudier en détail les régions de formation stellaire et le gaz ionisé sur l'étendue complète d'une galaxie, avec une très haute résolution spatiale et spectrale.

Je présente des résultats préliminaires obtenus pour quelques galaxies spirales barrées tardives observées avec SpIOMM. Ces résultats seront utilisées, entre autres, pour discuter du rôle de la barre dans l'écoulement du gaz et de sa compression en régions de formation stellaire, mécanisme souvent proposé pour rythmer l'évolution des galaxies.

Melissa Munoz: "La distribution spatiale des Wolf-Rayet en cavales"

Les étoiles fortement éloignées du plan galactique ayant de très grandes vitesses spatiales sont dites en cavales. Il y a deux méthodes pour les produire: éjection par explosion supernova ou bien par interactions dynamiques. Afin d'étudier le premier scénario, une population synthétique de systèmes binaires massives (du type O+O) était générée et évoluée dans le temps après l'explosion supernova du primaire jusqu'à ce que le secondaire passe à la phase Wolf-Rayet (WR). Des analyses comparatives entre la distribution spatiale des WR observées dans notre galaxie ainsi que celles obtenues par les simulations suggèrent que les reculs natal des trous noirs sont nécessaires.

Herbert Pablo: "Probing Photometric Variability of WR stars using the MOST satellite"

Photometric variability in Wolf-Rayet (WR) stars is not a new phenomenon, but much like in their O-star progenitors, the source of this variation is still unknown. Indeed, the situation is much more complicated for Wolf-Rayet stars as explanations of O star variability are much harder to apply their denser windier cousins. Arguments have been made for spots, strange mode pulsations, and binary interactions to explain this variability in WR stars. These stars are very complex and, just like in other types of stars, there may be a variety of phenomena responsible. However, it is reasonable to suggest that there is a main source that is responsible for variation in the majority of the stars. With

the advent of the MOST satellite we have been afforded our first real chance to answer this question. In total there have been 12 Wolf-Rayet stars which have been observed. While this is hardly a robust or unbiased sample, it should be indicative of the variation expected in these stars. Instead of looking at each star on a case by case basis as has been done instead, we will instead treat these stars as a group looking for similarities in the parameters which describe this variability, such as amplitude and period. We will discuss these similarities and differences in an attempt to derive their root cause.

Chitrang Patel: “The search for Rotating Radio Transients using the PALFA survey”

Rotating radio transients (RRATs) are a recently discovered class of radio emitting neutron stars which have sporadic emission of individual detectable single pulses. Unlike regular pulsars, RRATs emit bright pulses, then have no detections for a few rotations before another such pulse is emitted. I will discuss how we search for RRATs using the Pulsar Arecibo L-band Feed Array (PALFA) survey which uses the Arecibo 305 m telescope.

Michele Pestalozzi: “High-mass star formation in the Milky Way through Hi-GAL and methanol masers”

HiGAL is a Herschel Open Time Key project that observed a 360×2 degree strip of the galactic plane at five consecutive Mid and Far IR bands. Continuously gathering data between 70 and 500 microns, it accurately characterises the star forming processes across the Milky Way through the emission of cold dust. In this talk I will present the main features of the survey and its data products as well as give an example of research done using the Hi-GAL clump catalogue, specifically the connection between high-mass star formation and methanol masers.

Methanol masers are undiscussed tracers of the early stages of the formation of a high-mass star. Through crosscorrelation between the Hi-GAL and the MMB Survey catalogue (MultiBeam Methanol Survey, e.g. Green et al. 2008) it is possible to draw conclusions on the appearance of maser emission of methanol in the context of the formation of high-mass stars. Preliminary results will be shown.

Isabel Pérez: “Bar formation and evolution: Observational imprint at high and low redshifts”

La plupart des galaxies spirales actuelles possèdent une barre. Les simulations numériques ont analysées leur rôle sur la morphologie des galaxies, par exemple la formation du bulbe et le profil de brillance superficielle, dûs à la redistribution de la masse et du moment angulaire. Les barres semblent aussi jouer un rôle important dans le mélange des métaux dans les disques, et leur relations avec la distribution du halo a été très étudiée par les simulateurs. Néanmoins, leur formation reste peu connue, il y a débat pour savoir si les barres sont durables ou en constante re-formation durant la vie d’une galaxie et comment leurs paramètres caractéristiques évoluent au cours du temps. Je résumerai les derniers résultats observationnels qui peuvent éclairer ces questions: histoires de formation stellaires et gradients d’abondance du gaz et des étoiles dans les galaxies barrées à partir de données spectroscopiques de champ intégral 2-D et de données SDSS, et l’analyse des structures de barres ainsi que de leurs paramètres dynamiques, à haut et bas redshifts.

Julien Rameau: “Trouvons des jeunes gros Jupiters : Imagerie directe de planètes géantes par optique adaptative”

Comprendre la formation et l’évolution des systèmes planétaires est devenu l’un des enjeux majeurs de l’astronomie moderne depuis la découverte de la première exoplanète autour de l’étoile 51 Peg. Alors que la plupart des 1500 planètes découvertes à ce jour par vitesse radiale et transit, très peu ont été directement imagées. La détection directe de planètes est la seule technique aujourd’hui capable de sonder des séparations supérieures à 5 unités astronomiques. Elle permet d’apporter des informations essentielles sur les propriétés physico-chimiques des planètes détectées en récoltant les photos directement émises par ces objets. Chaque nouvelle découverte a donc un impact majeur dans notre compréhension des processus de formation des planètes géantes. Dans ce contexte, je vais présenter la découverte de planètes géantes peu massives autour d’étoiles jeunes et proches avec des instruments dédiés, équipés d’optique adaptative. Les propriétés exceptionnelles de ces systèmes seront discutées, en lien avec les mécanismes de formation planétaire.

Tahina Ramiaramanantsoa: “La Supergéante chaude zeta Orionis Aa vue par BRITE”

Des résultats d’analyse de courbes de lumière de la supergéante de type spectral O tardive zeta Orionis Aa, obtenues par photométrie à haute précision avec le réseau de nanosatellites BRiGht Target Explorer (BRITE), seront présentés. zeta Ori Aa est une des rares étoiles O ayant un champ magnétique détectable (50 - 100 G) et ses courbes de lumière BRITE semblent montrer d’une part des effets de modulation rotationnelle et d’autre part des signaux compatibles avec des pulsations. Dans le cas de la modulation rotationnelle, les liens possibles avec l’activité magnétique de l’étoile ainsi que les liens avec la variabilité de son vent stellaire associée à l’existence de structures à grande échelle (les régions d’interactions en co-rotation) seront discutés.

Noel Richardson: “Massive Binaries at High Angular, Temporal, and Spectral Resolution”

Massive stars love company. Nearly every O star is born with a companion, and their interactions likely dominate the evolution and final fate of these stars as they enrich the ISM through mass-loss and supernovae explosions. Our group has led several efforts to understand these binaries with several techniques which I will highlight important results including the following:

1. The most massive star in the local neighborhood of the Milky Way, eta Carinae, is also a long period, highly eccentric binary system. We led multiple observational efforts across the recent periastron passage in order to place constraints on the masses, and interactions of these two stars as they passed within a few AU of each other. I’ll discuss results from X-ray observatories, dedicated amateur spectroscopists, CTIO, and Hubble that are being used to find surprising results.
2. We have used long-baseline infrared interferometry to resolve long-period Wolf-Rayet stars with known spectroscopic orbits.
3. Lastly, I will discuss some preliminary results on photometric binaries that were observed with the Canadian MOST and BRITE satellites as well as with ground-based spectroscopic support, including delta Orionis and gamma Velorum.

Elinore Roebber: “Gravitational wave signatures of supermassive black hole binaries”

Nearly all galaxies have supermassive black holes at their centers. When galaxies merge, it is thought that their central black holes will form a binary which will decay through emission of gravitational radiation. I will present a calculation of the amplitude and scatter of the gravitational wave background produced by supermassive black hole binaries at $z < 4$ in the frequency range observed by pulsar timing arrays.

Fidèle Robichaud: “The effects of AGN feedback on barred spiral galaxies”

Active galactic nuclei (AGN) are thought to play a critical role in galactic evolution. AGN regulate star formation through feedback, and affect the evolution or formation of morphological structures such as bars. We perform simulations of barred spiral galaxies, with and without an AGN, to compare the effects of AGN feedback on the star formation rate, bar-strength, and metal-content, using different strengths of AGN feedback. The strength of AGN feedback in the simulations depends on the implementation method and parameters such as the fraction of feedback that is injected as thermal or kinetic energy, so we vary these parameters to test a variety of AGN strengths. We measure the amount of gas particles in the central region of the galaxy, and determine whether our simulated AGN is effective at reducing gas supply in that region.

Laurie Rousseau-Nepton: “Spiral Galaxy Evolution as Seen with SpIOMM”

Galaxies evolve through the changes that face their various components such as the gas, dust, stars, and dark matter. Gas and dust are prime ingredients for the formation of new stars, and thereafter the massive stars newly formed will quickly modify the chemical composition of galaxies. Thus, characterizing stellar generations, especially the young ones with the massive stars, is an excellent avenue to improve our understanding of how galaxies form and evolve. Nearby spiral galaxies are ideal environments for the detailed observation of star-forming regions. For that reason, my project has focused on seven neighboring spiral galaxies with various morphologies (Sb to Sd, barred and non-barred). Observations from SpIOMM (imaging Fourier transform spectrograph (FTS) of Observatoire du Mont-Mégantic) allowed me to characterize simultaneously thousands of star-forming regions within the whole disk of the galaxies, covering their spiral arms, bar, nucleus, and outer regions. The large database of spectra obtained

around H and H is ideal to study the star-forming regions and the warm ionized medium (WIM) with a high spatial resolution (50 – 150 pc). This talk will focus on HII regions abundances characterization and the effect of the presence of the WIM that surrounds them.

Paul Scholz: “The PALFA Survey: Searching for radio pulsars with the world’s largest telescope”

The on-going PALFA survey is searching the Galactic plane for radio pulsars at 1.4 GHz using the ALFA, the 7-beam receiver installed at the Arecibo Observatory. To date, the PALFA survey has discovered 145 pulsars, including 23 millisecond pulsars ($P < 30\text{ms}$) and 11 Rotating Radio Transients (RRATs). Because of the survey’s high sensitivity, relatively high observing frequency, and its high time and frequency resolution, the PALFA survey is capable of probing the Galactic plane for millisecond pulsars to a much greater depth than any previous survey. Recently, the rate of discoveries has increased, due to a new more sensitive spectrometer, access to the Guillimin supercomputer in Montreal, and the application of updated search pipelines and an artificial intelligence. An overview of recent developments, and highlights of exciting discoveries will be presented.

Corinne Simard: “Rétroaction magnétique dans un modèle dynamo de champ moyen”

Les récents progrès dans le développement des modèles globaux MHD ont significativement augmenté notre compréhension de la dynamo solaire. Dans ce contexte, le groupe de recherche en physique solaire de l’Université de Montréal (GRPS) a analysé une simulation 3D-MHD globale convective, appelée EULAG-MHD, produisant des champs magnétiques à grande échelle et similaire sur certains points à celui du Soleil. Diverses analyses de cette simulation ont été réalisées dans le but de démêler les mécanismes sous-jacents à la dynamo solaire et se sont révélées notablement éclairantes. Malheureusement, ce genre de modèle reste complexe à étudier et très coûteux en temps de calcul numérique. C’est dans cette optique que nous avons développé un modèle cinématique de champ moyen intégrant la force électromotrice turbulente et le profil de rotation angulaire provenant de EULAG-MHD. Ce modèle simplifié montre que l’on peut reproduire certains aspects du modèle global à un coût numérique réduit nous permettant d’étudier l’aspect cinématique de cette simulation complexe. L’étape suivante a été d’introduire la rétroaction magnétique sur l’écoulement pour voir quels impacts les effets dynamiques ont sur les champs magnétiques générés. Je vous présenterai donc le modèle dynamique de champ moyen avec rétroaction magnétique et certaines de ses solutions ayant des comportements intéressants.

Gabrielle Simard: “Contraindre les paramètres cosmologiques avec les mesures de lentillage gravitationnel du South Pole Telescope (SPT)”

L’effet de lentille gravitationnelle faible dans le fond de radiation cosmologique (CMB) représente une méthode d’étude cosmologique en rapide émergence. En déviant la trajectoire des photons, le lentillage gravitationnel déplace les anisotropies du CMB, y introduisant ainsi des non-gaussianités détectables. Cet effet a été récemment mesuré par plusieurs expériences tels que le satellite Planck, le South Pole Telescope (SPT), le Atacama Cosmology Telescope (ACT) et l’instrument POLARBEAR. Je présenterai le spectre de puissance de l’effet de lentille gravitationnelle obtenu à partir de cartes du CMB en température mesurées par le télescope SPT et décrirai les principales contraintes que ce signal place sur les paramètres cosmologiques.

Luc Simard : “Le Télescope de Trente Mètres: De la science, de la technologie et des gens”

Le Télescope de Trente Mètres (TMT) est un observatoire international qui ouvrira une nouvelle phase de l’exploration de l’Univers en allant de la formation des toutes premières étoiles à notre propre système solaire et en passant par la structure de l’espace-temps, la matière sombre et les exoplanètes. En plus d’utiliser des technologies à la fine pointe de la mécanique, de l’optique et des systèmes de contrôle, le TMT sera équipé d’une impressionnante panoplie de systèmes d’optique adaptative et d’instruments. Les membres de la famille TMT sont le California Institute of Technology, l’Université de la Californie, la Chine, le Japon, l’Inde et bien sûr le Canada. Un tel partenariat promet à tous de nouvelles collaborations qui propulseront l’astronomie canadienne (et mondiale) vers de nouveaux sommets dans les décennies à venir.

Benoit Tremblay: “Mouvements du plasma et diffusivité magnétique turbulente d’une région active solaire à partir d’une reconstruction NFFF du champ magnétique”

Une généralisation de la méthode MEF-R (Resistive Minimum Energy Fit; Tremblay & Vincent, 2014) pour les champs magnétiques à force magnétique non nulle (NFFF) est introduite. Cette minimisation Lagrangienne infère des écoulements de plasma à la photosphère du Soleil à partir des données du champ magnétique et de la vitesse Doppler et en ajustant une diffusivité magnétique turbulente. L’algorithme est testé avec un Spheromak expansif et résistif qui modélise des éjections de masse coronale (Rakowski et al., 2011). Une étude de la région active AR12158 qui a produit une éruption solaire de classe X1.6 entre le 10 et le 13 septembre 2014 est présentée. Les données d’observation de l’appareil SDO/HMI sont utilisées.

David Williamson: “Metal depletion of dwarf galaxies in groups”

We present simulations of dwarf galaxies undergoing interactions, to determine the effects on the ISM, CIM, and metal-content of the dwarf galaxies, with potential application to the mass-metallicity relation.