

RENCONTRE ANNUELLE DU CENTRE DE RECHERCHE EN ASTROPHYSIQUE DU QUÉBEC (CRAQ)

AUBERGE DU LAC-À-L'EAU-CLAIRE
15 AU 17 MAI 2013



Université
de Montréal



UNIVERSITÉ
LAVAL



UNIVERSITÉ
BISHOP'S
UNIVERSITY



McGill
UNIVERSITY

PARTICIPANTS

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Loïc ALBERT
Etienne ARTIGAU
Frédérique BARON
Pierre BASTIEN
Patrice BEAUDOIN
Pierre BERGERON
Cassandra BOLDUC
Simon COUDÉ
Yacouba DJABO
René DOYON
Caroline DUBÉ
Patrick DUFOUR
Jonathan GAGNÉ
Cynthia GENEST-BEAULIEU
Noemi GIAMMICHELE
Olivier HERNANDEZ
François-René LACHAPPELLE
Denise LAFLAMME
David LAFRENIÈRE
Robert LAMONTAGNE
Marilyn LATOUR
Nicolas LAWSON
Alexandre LEMERLE
Marie-Michèle LIMOGES
Lison MALO
Michael MARSSET
Tony MOFFAT
Daniel NADEAU
Marie-Eve NAUD
Tahina RAMIARAMANANTSOA
Noel RICHARDSON
Philippe RICHELET
Corinne SIMARD
Amélie SIMON
Nicole ST-LOUIS
Antoine STRUGAREK
Kim THIBAUT
Luc TURBIDE

UNIVERSITÉ LAVAL

Alexandre ALARIE
Christian CARLES
Benoit CÔTÉ
Laurent DRISSEN
Pierre FORTIER
Gilles JONCAS
Issouf KAFANDO

Prime KARERA
Dominic LAGROIS
Sébastien LAVOIE
Hugo MARTEL
Thomas MARTIN
Ismaël MOUMEN
Jean-Michel MUGNES
Serge PINEAULT
Simon RICHARD
Carmelle ROBERT
Jean-François ROBITAILLE
Laurie ROUSSEAU-NEPTON
Esteban SILVA-VILLA

UNIVERSITÉ MCGILL

Simon ARCHAMBAULT
Andrew CUMMING
Francois DUFOUR
Yashar HEZAVEH
Konstantinos GOURGOULIATOS
Sean GRIFFIN
Sebastien GUILLOT
Ken RAGAN
Elinore ROEBBER
Jonathan TYLER

BISHOP'S UNIVERSITY

Jonas GOLIASCHE
Lorne NELSON
Jérôme QUINTIN

AUTRES

Louis ASSELIN, Cégep Beauce-Appalaches
Martin AUBE, Cégep de Sherbrooke
Julie BOLDUC-DUVAL, Cégep de Thetford
Alexandre CARBONNEAU, Cégep de Sherbrooke
Scott CHAPMAN, Dalhousie University
Guillaume HIVERT, Cégep de Sherbrooke
Michael JURA, UCLA
Luc SIMARD, Conseil National de Recherches du Canada

PROGRAMME SCIENTIFIQUE

Mercredi 15 mai

16:00-16:30	Accueil et pause-café / Arrival and coffee break	
16:30-16:40	LAFRENIÈRE/DUFOUR	Mot de bienvenue

Mot du directeur

16:40-17:00	Pierre BERGERON (Montréal)	Le CRAQ, passé, présent et futur...
-------------	----------------------------	-------------------------------------

SESSION 1 (17:00-17:45) – Président de session / Chairman : Patrick Dufour

17:00-17:15	Cassandra BOLDUC (Montréal)	MOCASSIM 2.0
17:15-17:30	Francois DUFOUR (McGill)	The Broadband X-ray Spectrum of Geminga
17:30-17:45	Laurie ROUSSEAU-NEPTON (Laval)	Évolution des galaxies spirales vue par SpIOMM
17:45-18:00	Pause / Break	

Conférencier invité / Keynote speaker

18:00-19:00	Michael JURA (UCLA)	Extrasolar Cosmochemistry
--------------------	----------------------------	----------------------------------

19:30	Souper / Dinner	
-------	-----------------	--

Jeudi 16 mai

SESSION 2 (8:30-10:15) – Président de session / Chairman David Lafrenière

8:30-8:45	Julie BOLDUC-DUVAL (Cégep de Thetford)	À la découverte de l'Univers - programme canadien de vulgarisation et d'éducation en astronomie
8:45-9:00	Jérôme QUINTIN (Bishop's)	X-ray Binary Evolution: The Effects of Self-Induced Irradiation
9:00-9:15	Marilyn LATOUR (Montréal)	NLTE analysis of the hot subdwarf O star Bd+28 4211 : the UV spectrum
9:15-9:30	Alexandre ALARIE (Laval)	Cassiopeia A vue différemment
9:30-9:45	Marie-Michèle LIMOGES (Montréal)	Les propriétés des naines blanches de type DA à moins de 40 pc du Soleil
9:45-10:00	Elinore ROEBBER (McGill)	CMB polarization from a large local bulk flow
10:00-10:15	Lison MALO (Montréal)	Confirmation et caractérisation d'étoiles jeunes dans le voisinage solaire
10:15-10:45	Pause-café / coffee break	

Conférencier invité / Keynote speaker

10:45-11:45 **Scott CHAPMAN (Dalhousie University)** **The highest redshift starburst galaxies revealed by the South Pole Telescope, ALMA, and gravitational lensing**

SESSION 3 (11:45-12:30) – Président de session / Chairman : Hugo Martel

11:45-12:00 Benoit CÔTÉ (Laval) Modèle galactique pour simulations cosmologiques

12:00-12:15 Yashar HEZAVEH (McGill) Gravitational Lensing Analysis of ALMA Observations of High Redshift Dusty Sources

12:15-12:30 Philippe RICHELET (Montréal) High temporal resolution spectroscopy : a technological problem

12:45 Dîner / Lunch

SESSION 4 (14:30-16:00) – Président de session / Chairman : Andrew Cumming

14:30-14:45 Noel RICHARDSON (Montréal) The Variability of Supernova Progenitors: Luminous Blue Variables

14:45-15:00 Konstantinos GOURGOULIATOS (McGill) Hall Effect in Neutron Star Crusts

15:00-15:15 Esteban SILVA-VILLA (Laval) Star clusters, field stars and their relation with galactic ambient environment in M83

15:15-15:30 Issouf KAFANDO (Laval) Effet de la métallicité sur la détermination des paramètres fondamentaux d'étoiles bleues de la branche horizontale

15:30-15:45 Antoine STRUGAREK (Montréal) Modeling magnetized star-planet interactions

15:45-16:00 Jean-François ROBITAILLE (Laval) La formation des nuages moléculaires: étude de cohérence entre le gaz atomique, moléculaire et la poussière dans le milieu interstellaire

16:00-16:30 Pause-café / Coffee break

SESSION 5 (16:30-18:00) – Président de session / Chairman : Laurent Drissen

16:30-16:45 Simon ARCHAMBAULT (McGill) In-situ Measurements of the Reflectivity of VERITAS Telescopes

16:45-17:00 Caroline DUBÉ (Montréal) Modélisation dynamo des cycles d'activité stellaire

17:00-17:15 Simon RICHARD (Laval) Processus de rétroactions en lien avec la formation de galaxies à disque par scénario de collision

17:15-17:30 Jonathan GAGNÉ (Montréal) Étoiles de faible masse et naines brunes des associations cinématiques jeunes

17:30-17:45	Sébastien LAVOIE (Laval)	L'étude des raies d'absorption avec le FTS imageur SpIOMM
17:45-18:00	Tahina RAMIARAMANANTSOA (Montréal)	Détection de taches claires en corotation sur une étoile O: le cas de xi Per [O7.5III(n)((f))]
19:00	Souper / Dinner	
21:00	Party dans le condo	

Vendredi 17 mai

SESSION 6 (9:00-10:15) – Président de session / Chairman : Pierre Bastien

9:00-9:15	Jonas GOLIASCH (Bishop's)	Exploration of Dynamical Mass-Transfer Instabilities in Binary Systems
9:15-9:30	Amélie SIMON (Montréal)	Détermination de la composition moyenne du coeur des naines blanches dans M67
9:30-9:45	Sean GRIFFIN (McGill)	Using Raster Scans of Bright Stars to Measure the Relative Total Throughputs of Cherenkov Telescopes
9:45-10:00	Pierre FORTIER (Laval)	Nuages moléculaires à haute latitude galactique: nouveaux résultats combinés d'IRIS, du GBT et du DRAO
10:00-10:15	Patrice BEAUDOIN (Montréal)	Le double cycle magnétique solaire
10:15-10:45	Pause-café / Coffee break	

SESSION 7 (10:45-12:10) – Présidente de session / Chairman : Lison Malo

10:45-11:00	Simon COUDÉ (Montréal)	L'étude de la matière interstellaire dans les régions de formation stellaire de la ceinture de Gould avec SCUBA-2 et POL-2
11:00-11:15	Marie-Eve NAUD (Montréal)	Découverte d'une planète très massive autour d'une étoile jeune de faible masse
11:15-11:30	Thomas MARTIN (Laval)	ORBS (encore et toujours)
11:30-11:45	Michael MARSSET (Montréal)	Détection de nouvelles candidates au rang de naines brunes avec le Wide-Field Infrared Survey Explorer
11:45-11:55	Amélie SIMON (Montréal)	OPIOMM
11:55-12:05	Martin AUBÉ (Cégep de Sherbrooke)	Pollution lumineuse OMM
12:05-12:10	Remise du prix de la meilleure présentation étudiante	
12:10	Dîner et fin de la réunion / Lunch and end of the meeting	

CONFÉRENCIERS INVITÉS – KEYNOTE SPEAKERS

Michael Jura (UCLA)

Extrasolar Cosmochemistry

Mercredi le 15 mai, 18 h à 19h

Evidence is now compelling that elements heavier than helium in many white dwarf atmospheres have accumulated by accretion from orbiting parent bodies such as asteroids. Consequently, we now possess a powerful tool to measure bulk compositions of extrasolar minor planets. Optical and ultraviolet spectroscopy of a small sample of suitable white dwarf stars shows that to zeroth order, the accreted extrasolar parent bodies compositionally resemble bulk Earth. In particular, extrasolar planetesimals are at least 85% by mass composed of O, Mg, Si and Fe while volatiles, such as carbon and ice, are only trace constituents. We are now in the position to assess detailed models for planetesimal formation and evolution in environments beyond our own solar system.



Scott Chapman (Dalhousie University)

The highest redshift starburst galaxies revealed by the South Pole Telescope, ALMA, and gravitational lensing

Jeudi le 16 mai, 10h45 à 11h45

The South Pole Telescope has systematically identified large numbers of high-redshift strongly gravitationally lensed systems. These sources are selected by their extreme mm flux, which is largely independent of redshift and lensing configuration. I will report results from the first blind redshift survey undertaken with the recently commissioned Atacama Large Millimeter Array (ALMA). We targeted 26 extraordinarily bright and dusty sources selected from a 2500 deg² mm survey conducted by the SPT and obtained redshifts via molecular carbon monoxide (CO) lines. We determine that roughly 40% of these sources lie at $z > 4$, indicating that we have uncovered the missing high-redshift tail of starburst galaxies. Two sources are at $z \sim 5.7$, placing them among the highest redshift starbursts known, and indicating that large reservoirs of dust can be present in massive galaxies at the end of the epoch of cosmic reionization. These sources were additionally targeted with high resolution imaging with ALMA, unambiguously demonstrating them to be strong gravitationally lensed by foreground structure. We are undertaking a comprehensive and systematic followup campaign to use these "cosmic magnifying glasses" to study the infrared background in unprecedented detail, conduct detailed investigations of the properties of massive galaxies at $z \sim 1$, inform the condition of the interstellar medium in starburst galaxies at high redshift, and place limits on dark matter substructure. I will discuss the scientific context and potential for these strongly lensed starburst galaxies, give an overview of our team's extensive followup efforts, and describe our emerging science results.



RÉSUMÉS DES PRÉSENTATIONS

Alexandre Alarie (Université Laval)

Cassiopeia A vue différemment

Cassiopeia A est un reste de supernova qui ne cesse d'attirer notre attention vu son jeune âge et ses propriétés particulières. Je présenterai les résultats obtenus à la suite de la combinaison des observations menées avec SpIOMM et Hubble. La combinaison de ces deux instruments a permis d'obtenir de nouvelles informations concernant la dynamique de la coquille en plus de répondre à bon nombre de questions qui fut sans réponse pendant plusieurs décennies.

Martin Aubé (Cégep de Sherbrooke)

Pollution lumineuse OMM

Nous ferons un survol des deux principaux axes de recherche liés au suivi de la pollution lumineuse à l'Observatoire du Mont-Mégantic soient la mesure hyperspectrale et la modélisation. Plus de deux années de mesures continues à l'aide d'un spectromètre et d'un radiomètre à 5 bandes seront présentées. De plus un sous ensemble des résultats d'une expérience de modélisation avant/après le projet de conversion de la première réserve internationale de ciel étoilé sera exposé.

Simon Archambault (Université McGill)

In-situ Measurements of the Reflectivity of VERITAS Telescopes

The VERITAS array is a set of four imaging atmospheric Cherenkov telescopes (IACT) sensitive to gamma rays at energies between 100 GeV and 10 TeV. Each telescope is based on a tessellated mirror, 12 metres in diameter, which reflects light from a gamma-ray-induced air shower to form an image on a pixellated 'camera' comprising 499 photomultiplier tubes. The image brightness is the primary measure of the gamma ray's energy so a knowledge of the mirror reflectivity is important. We describe here a method, pioneered by members of the MAGIC collaboration, to measure the whole-dish reflectivity, quickly and regularly, so that effects of aging can be monitored. A CCD camera attached near the centre of the dish simultaneously acquires an image of both a target star and its reflection on a target of Spectralon, a highly-reflective material, placed at the focus of the telescope. The ratio of their brightnesses, as recorded by the CCD, along with geometric factors, provides an estimate of the dish reflectivity with few systematic errors. Since the mirrors reflect different wavelengths, a filter wheel is placed in front of the CCD camera, allowing to measure the reflectivity as a function of wavelength. We present initial results obtained with the VERITAS telescopes during the past year.

Patrice Beaudoin (Université de Montréal)

Le double cycle magnétique solaire

La majorité des gens connaissent l'existence du cycle magnétique solaire de 11 ans, phénomène intimement attaché à l'émergence des taches solaires. Un deuxième cycle, moins connu, est également présent dans le Soleil, près de l'équateur, et possédant une demi-période de deux ans. Son amplitude est très faible et son observation n'a pu être possible que grâce à l'héliosismologie. Dans cette optique, je présenterai des résultats ayant trait à ce phénomène que l'on retrouve également dans les simulations magnétohydrodynamiques numériques des couches externes du Soleil.

Pierre Bergeron (Université de Montréal)

Le CRAQ, passé, présent et futur...

Je ferai un bilan des activités du CRAQ pendant la dernière année, avec une emphase particulière sur les compressions budgétaires annoncées par le gouvernement, ainsi que les événements qui ont suivi.

Cassandra Bolduc (Université de Montréal)

MOCASSIM 2.0

Je parlerai des dernières améliorations à notre modèle d'irradiance solaire spectrale, en particulier de l'extension du domaine spectral et de l'intervalle de temps sur lequel il nous est possible de produire des reconstructions. Je présenterai quelques résultats intéressants, dont des spectres représentatifs du minimum de Maunder et du dernier minimum d'activité autour de 2008. Enfin, je discuterai brièvement d'une étude comparative de 5 méthodes de reconstructions de l'irradiance spectrale (incluant MOCASSIM) et ce qu'on peut en conclure sur nos performances relatives.

Julie Bolduc-Duval (Cégep de Thetford)

À la découverte de l'Univers - programme canadien de vulgarisation et d'éducation en astronomie

À la découverte de l'Univers est un programme de formation en astronomie pour les enseignants et animateurs de partout au pays. Nos formations, gratuites et offertes sur internet, ont attiré plus de 350 participants en 2012. Nous vous présenterons le projet, et comment il vous serait possible d'y participer comme bénévole ou conférencier invité. À la découverte de l'Univers est offert par la Société Canadienne d'Astronomie (CASCA), la Société royale d'astronomie du Canada (SRAC) et la Fédération des astronomes amateurs du Québec (FAAQ).

Benoit Côté (Université Laval)

Modèle galactique pour simulations cosmologiques

Un modèle a été développé afin de décrire l'évolution des galaxies et de leurs vents galactiques. Ce modèle sera éventuellement utilisé pour améliorer la production de vents galactiques dans les simulations cosmologiques à grande échelle. Le modèle galactique prend en considération le refroidissement radiatif, la formation stellaire, l'enrichissement chimique et le chauffage engendrés par les vents stellaires et les supernovae, ainsi que l'éjection de matière par un vent galactique. En utilisant un modèle semi-analytique pour la propulsion des vents galactiques, la distribution spatiale de la densité de matière éjectée dans le milieu intergalactique peut-être calculée. La composition de la matière éjectée est directement liée à l'évolution de l'enrichissement chimique du milieu interstellaire. Avec cette technique, il est possible de comparer l'importance des différentes phases stellaires sur cet enrichissement. Notre modèle suggère que les galaxies naines à hauts décalages vers le rouge subissent plusieurs épisodes de formation stellaire de courte durée qui pointent vers un état d'équilibre. Il s'agit en fait d'un équilibre entre le refroidissement du gaz qui favorise la formation stellaire, et du chauffage du gaz par les étoiles qui inhibe la formation stellaire. Les vents stellaires provenant des étoiles massives permettent aux galaxies de converger rapidement vers état stable.

Simon Coudé (Université de Montréal)

L'étude de la matière interstellaire dans les régions de formation stellaire de la ceinture de Gould avec SCUBA-2 et POL-2

Puisque la mission du télescope spatial Herschel est maintenant complétée, nous nous retrouvons avec une immense banque d'observations infrarouge et sub-millimétrique des régions de formation stellaire de la ceinture de Gould. Avec le début l'automne dernier des observations scientifiques de la caméra SCUBA-2 du télescope James-Clerk-Maxwell (JCMT), cela représente une opportunité unique de compléter avec une précision inégalée les distributions spectrales d'énergie de la matière interstellaire froide. De plus, les observations à risques partagés pour le polarimètre POL-2 commenceront sous peu. Il sera ainsi possible de caractériser les effets du champ magnétique dans ces régions de formation stellaire, ce qui était une limitation du télescope Herschel. Je présenterai quelques observations à risque partagé des nuages moléculaires d'Orion afin d'illustrer les progrès effectués pour l'analyse des observations sub-millimétriques, les effets de la contamination des lignes spectroscopiques moléculaires et les résultats que l'on peut attendre des études de grande envergure du JCMT. Je conclurai avec une brève mise à jour de l'avancement du traitement des données polarimétriques de POL-2.

Caroline Dubé (Université de Montréal)

Modélisation dynamo des cycles d'activité stellaire

Des décennies d'observation ont permis d'obtenir différentes relations liées à l'activité stellaire. Cependant, il est difficile de reproduire numériquement celles-ci à partir de modèles dynamo, puisqu'il n'y a pas de consensus sur le processus réellement présent dans les étoiles. Nous tentons de reproduire certaines de ces relations avec un modèle global 3D hydrodynamique qui nous fournit le profil de rotation différentielle et le tenseur- α utilisés en entrée dans un modèle de dynamo $\alpha\Omega$. Nous reproduisons ainsi efficacement la corrélation positive entre le rapport $P_{\text{cyc}}/P_{\text{rot}}$ et P_{rot}^{-1} . Par contre, nous échouons à reproduire les relations liant $\omega_{\text{cyc}}/\Omega$ et l'énergie magnétique au nombre de Rossby. Cela laisse croire que la variation de $P_{\text{cyc}}/P_{\text{rot}}$

avec la période de rotation est une caractéristique robuste du modèle $\alpha\Omega$, mais que l'effet- α ne serait pas le processus principal limitant l'amplitude du cycle. Cette saturation découlerait plutôt de la réaction magnétique sur l'écoulement à grande échelle.

François Dufour (Université McGill)

The Broadband X-ray Spectrum of Geminga

We have acquired a deep (150 ks) hard X-ray spectrum of the gamma-ray bright, radio quiet neutron star Geminga as part of the primary mission of the Nuclear Spectroscopic Telescope Array. I will present the results of this observation campaign as well as analysis of archival XMM-Newton and Chandra data, which reveal tantalizing hints of an extremely broadband emission component from this source, extending from near-infrared to GeV energies. This is in surprising agreement with past observational extrapolations for several neutron stars.

Pierre Fortier (Université Laval)

Nuages moléculaires à haute latitude galactique: nouveaux résultats combinés d'IRIS, du GBT et du DRAO

Bien cerner le rôle des processus liés à la formation et l'évolution des nuages moléculaires est essentiel à notre compréhension globale du milieu interstellaire et de la formation stellaire. Les complexes gazeux à haute latitude galactique sont des laboratoires parfaits pour étudier la physique du MIS puisque n'entre en jeu que la turbulence, les champs magnétiques et le champ de radiation interstellaire. Utilisant des indices fournis par des raies d'absorption de H₂ dans l'UV et la variation de couleur des grains de poussière, nous avons fait une recherche systématique de lieux de formation de molécules dans l'espoir de trouver des sites à différentes étapes d'évolution. Nous présenterons nos trouvailles!

Jonathan Gagné (Université de Montréal)

Étoiles de faible masse et naines brunes des associations cinématiques jeunes

Je présenterai les résultats actuels de mon projet consistant à chercher de nouveaux membres de faibles masses aux associations cinématiques jeunes du voisinage solaire par l'analyse bayésienne. Je présenterai entre autres les données recueillies à date, quelques candidates très intéressantes et l'analyse préliminaire de spectres infrarouges et optiques. Je pourrai aussi discuter d'un objet de masse planétaire qui a été trouvée autour d'une candidate à l'aide de l'instrument NACO.

Jonas Goliaşch (Bishop's University)

Exploration of Dynamical Mass-Transfer Instabilities in Binary Systems

The issue as to whether mass transfer is stable for interacting binaries containing white dwarf (WD) accretors is of great importance to the study of the progenitors of Type Ia supernovae. In this talk, I will explore the phase-space of initial conditions that allow for stable mass transfer in Cataclysmic Variables (CVs). CVs consist of a WD (primary) in close orbit with a Main-Sequence secondary. As the secondary overfills its critical Roche Lobe, mass will begin to be accreted by the primary. This initial onset of mass transfer marks the 'birth' of a CV. The survival of such a system is critically dependent on a stable rate of mass-transfer, which is mostly governed by the

binary's mass ratio and the response of the two stars to mass loss/gain. In a dynamically unstable system, the rate of mass transfer increases precipitously until it reaches the Eddington Limit at which point radiation pressure causes mass to be ejected from the binary. This causes the two stars to share a common envelope that leads (most likely) to the formation of one larger mass object (i.e., a 'merger'). I will address the effects of the nuclear evolution of the donor as well as compare fully conservative versus non-conservative mass transfer to determine the region of phase-space that admits stable mass transfer. Additionally, the occurrence of a 'Latent Dynamical Instability' for which dynamical runaways occur a long time after the initial phase of mass transfer will be discussed.

Konstantinos Gourgouliatos (Université McGill)

Hall Effect in Neutron Star Crusts

I will be discussing the behaviour of the magnetic field in the crusts of neutron stars because of the Hall effect. Neutron star progenitors in MHD equilibrium evolve under the Hall effect towards a dipolar magnetic field with superimposed higher order multipoles and toroidal fields. The energetics of the toroidal and poloidal fields are discussed for fully confined magnetic fields and fields that lead to an external dipole structure, showing that the latter can only host a very weak toroidal field. The transition of a fully confined structure to a dipolar one requires the expulsion of toroidal field, which may be related to magnetar activity.

Sean Griffin (Université McGill)

Using Raster Scans of Bright Stars to Measure the Relative Total Throughputs of Cherenkov Telescopes

Gamma-ray astronomy at energies in excess of 100 GeV is carried out using arrays of imaging Cherenkov telescopes. Each telescope comprises a large reflector, of order 10 m diameter made of many mirror facets, and a camera consisting of a matrix of photomultiplier pixels. Differences in the total throughput between nominally identical telescopes, due to aging of the mirrors and PMTS and other effects, should be monitored to reduce possible systematic errors. One way to directly measure the throughput of such telescopes is to track bright stars and measure the photocurrents produced by their light falling on camera pixels. We have developed a procedure using the four telescopes in the VERITAS array. We note the technique is general, however, and could be applied to other imaging Cherenkov experiments. For this measurement, a raster scan is performed on a single star such that its image is swept across the central pixels in the camera, thus providing a statistically robust set of measurements in a short period of time to reduce time-dependent effects on the throughput. Photocurrents are measured using the starlight-induced baseline fluctuations of the pixel outputs, as recorded by the standard readout electronics. In this contribution we describe details of the procedure and report on feasibility studies carried out during the 2012-2013 observing season.

Yashar Hezaveh (Université McGill)

Gravitational Lensing Analysis of ALMA Observations of High Redshift Dusty Sources

Wide area surveys in mm-wave have discovered a large population of strongly lensed, dusty, star-forming galaxies (DSFGs) at very high redshifts ($2 < z < 6$). I will present ALMA Cycle 0 observations of a sample of strongly lensed DSFGs, and discuss the lens models (constructed using a visibility fitting technique) which allow us to measure the intrinsic properties of the sources. I will also discuss the prospects of using ALMA to detect low-mass dark matter subhalos in the lensing galaxies, through the gravitationally-induced distortions that they cause in the images of the background lensed DSFGs, allowing a new test of dark matter by constraining the small scale structure of the galactic halos.

Issouf Kafando (Université Laval)

Effet de la métallicité sur la détermination des paramètres fondamentaux d'étoiles bleues de la branche horizontale

Les étoiles BHB chaudes des amas globulaires, présentent des anomalies d'abondances que l'on pense être causées par la diffusion atomique. Le processus de la diffusion atomique conduit à une stratification de certains éléments chimiques et engendre des sauts et trous photométriques que l'on observe dans des diagrammes couleur-magnitude appropriés. Pour bien étudier ces étoiles, il est important de précisément déterminer leurs paramètres fondamentaux. Pour mettre en évidence l'effet de la métallicité sur la détermination des paramètres atmosphériques d'étoiles BHB chaudes de l'amas M13, une étude comparative de la température effective et de la gravité de surface obtenues avec des modèles de métallicités différentes par voie photométrique et spectroscopique sera présentée.

Marilyn Latour (Université de Montréal)

NLTE analysis of the hot subdwarf O star Bd+28 4211 : the UV spectrum

We present a detailed analysis of the UV spectrum of the calibration star Bd+28 4211 using high-quality spectra obtained with the HST and FUSE satellites. To this aim, we compare quantitatively the observed data with model spectra obtained from state-of-the-art NLTE metal line-blanketed model atmospheres and synthetic spectra calculated with TLUSTY and SYNSPEC. We thus determine in a self-consistent way the abundances of eleven elements with well-defined lines in the UV, namely those of C, N, O, F, Mg, Si, P, S, Ar, Fe, and Ni. The derived abundances range from about solar to 1/10 solar. Our spectral analysis can be used to constrain rather tightly the effective temperature of Bd+28 4211 to a value of $T_{\text{eff}} = 82,000 \pm 5000$ K. We also estimate conservatively that its surface gravity falls in the range $\log g = 6.2 \pm 0.3 / -0.1$. Assuming that the Hipparcos measurement for this star is fully reliable and that our model atmospheres are reasonably realistic, we can reconcile our spectroscopic constraints with the available parallax measurement only if the mass of Bd+28 4211 is significantly less than the canonical value of 0.5 M_{sun} for a representative post-EHB star.

Sébastien Lavoie (Université Laval)

L'étude des raies d'absorption avec le FTS imageur SpIOMM

À l'aide d'un FTS à grand champ, il nous est possible d'extraire des millions de spectres en émission à la fois sur un objet astronomique. Les raies en absorption, à cause de leur composition spectrale, produisent un signal moins cohérent avec un FTS que les raies en émission. Le processus de réduction des données est très différent. Nous présentons des données et des résultats obtenus avec le FTS SpIOMM sur des sources ponctuelles et étendues. Avec notre champ de 12x12 minutes d'arc nous avons obtenu les spectres d'étoiles dans des amas stellaires et de la galaxie elliptique géante M87 et de son AGN.

Marie-Michèle Limoges (Université de Montréal)

Les propriétés des naines blanches de type DA à moins de 40 pc du Soleil

L'échantillon d'étoiles naines blanches de l'environnement solaire n'est complet que jusqu'à une distance de 20 pc du Soleil, et compte actuellement 130 objets. Or, ce nombre n'est pas assez grand pour permettre des études statistiques élaborées. Ces statistiques, telles la densité, la fonction de luminosité, la fonction de masse et la composition atmosphérique, sont des outils fondamentaux pour la compréhension de l'évolution des populations stellaires et la détermination de leur âge. Nous avons donc entrepris, à partir du catalogue d'étoiles à grand mouvement propre SUPERBLINK, de rechercher des candidates au titre de naine blanche de l'environnement solaire afin d'étendre la complétude de l'échantillon de naines blanches à 40 pc.

Plus de 250 naines blanches ont été identifiées, et je vous présenterai le sous-échantillon des naines blanches de type DA (80% des naines blanches), dont les distances calculées à l'aide de modèles d'atmosphère les situent à moins de 40 pc du Soleil. Je discuterai de l'apport de mon relevé spectroscopique à l'échantillon de naines blanches DA de l'environnement solaire, qui se traduit, entre autres, par des étoiles plus massives que la moyenne. Je discuterai également des propriétés physiques et de la complétude de l'échantillon de naines blanches à moins de 40 pc du Soleil.

Lison Malo (Université de Montréal)

Confirmation et caractérisation d'étoiles jeunes dans le voisinage solaire

Depuis quelques années, plusieurs études ont montré la présence d'associations jeunes dans le voisinage solaire, composées d'étoiles plutôt massives (F, G, K). Afin d'identifier les étoiles de plus faible masse membres de ces associations, nous avons développé une nouvelle méthode utilisant un modèle cinématique et une analyse Bayésienne. À partir d'un échantillon de 1000 étoiles de type K et M, toutes comportant des indicateurs de jeunesse tels l'émission H α et rayons X, leurs propriétés cinématiques et photométriques ont été analysées pour extraire 200 candidates hautement probables membres d'une des associations. Une confirmation de leur statut nécessite une mesure de la vitesse radiale (prédite par l'analyse) et une mesure d'indicateur de jeunesse pour mieux contraindre leur âge. Finalement, une mesure de la distance trigonométrique confirmerait la distance à l'étoile aussi prédite par notre analyse. Je vous présenterai les résultats des récentes observations au Gemini, au CFHT et au VLT.

Michael Marsset (Université de Montréal)

Détection de nouvelles candidates au rang de naines brunes avec le Wide-Field Infrared Survey Explorer

These last years, the Wide-field Infrared Survey Explorer (WISE) allowed the discovery of the coldest known objects in the solar neighborhood. The increasing number of these objects allows us to better constrain the lowest-mass edge of the initial mass function for stellar populations. Moreover, they provide the best test of cool atmospheric models that can be observed without the glare of a host star. I will introduce the Wide-field Infrared Survey Explorer and the steps of identification of later-than-T5 dwarfs, as well as the preliminary results of our search for new candidates.

Thomas Martin (Université Laval)

ORBS (encore et toujours)

Nous parlerons essentiellement des développements récents du logiciel de réduction des données d'SpIOMM (Mont Mégantic)/SITELE (Hawaï). Quelques résultats d'analyse seront discutés.

Marie-Eve Naud (Université de Montréal)

Découverte d'une planète très massive autour d'une étoile jeune de faible masse

Les étoiles de faible masse constituent la majorité des étoiles du voisinage solaire, et potentiellement les hôtes de planètes les plus fréquentes; les étudier est donc essentiel pour avoir un portrait global. Dans cette optique, nous avons amorcé une recherche de compagnon de faible masse autour d'étoiles M récemment identifiées comme membres probables d'association d'étoiles jeunes (<150Ma) avec l'imageur haut contraste NICI ainsi qu'avec l'instrument GMOS, tous deux au télescope Gemini-sud. Avec ce dernier instrument, plus de 90 étoiles ont été sondées, et un objet intéressant a été identifié grâce à sa couleur i-z distinctivement rouge. Une caractérisation plus poussée de cet objet, incluant photométrie infrarouge, mesure du mouvement propre et spectroscopie infrarouge, confirment que c'est bien un compagnon d'une étoile M3 qui est un membre probable du groupe AB Doradus (50-120Ma). Les modèles d'évolution suggèrent une masse de 7-12MJ pour cet objet de type spectral T3. Étant donné la distance évaluée pour l'hôte, le compagnon serait à environ 2000UA de son étoile. Ce système a certainement le potentiel de soulever des questions et d'étendre notre compréhension sur la formation et l'évolution des planètes et pourrait servir de modèle pour d'autres objets plus difficiles à étudier parce que trop proches de leur étoile.

Jérôme Quintin (Bishop's University)

X-ray Binary Evolution: The Effects of Self-Induced Irradiation

Extensive grids of binary evolutionary tracks have been computed using the MESA code to study irradiated X-ray binary systems. Non-irradiated X-ray binaries have been well studied, but I will show how irradiation affects the evolution of low- and intermediate mass X-ray binaries and their long-term secular average properties. Since the donor star loses some of its mass to the neutron star, an accretion disk is formed around the neutron star and X-rays are emitted. Some of this radiation is intercepted by the donor star and this in turn modifies its physical properties. A model that includes the geometry of the binary system and a Monte-Carlo simulation to

determine the penetration depth of X-rays has been developed. For instance, assuming an efficiency factor as low as 5% for the irradiation flux, the bloating of the donor star can lead to irradiation cycles in which mass transfer surpasses the Eddington limit. If irradiation is not considered, neutron stars can become as massive as 2.5 solar masses. But if irradiation is included, they generally accrete less mass and their masses are often less than 2.0 solar masses. Finally, the numerical results will be compared to the observed properties of binary millisecond pulsars.

Tahina Ramiaramanantsoa (Université de Montréal)

Détection de taches claires en corotation sur une étoile O: le cas de xi Per [O7.5III(n)((f))]

Je présenterai les résultats finaux de ma recherche sur l'étoile massive xi Perseï. Cette géante de type O7.5III a été l'objet d'une observation photométrique ultra-précise continue dans le visible avec le microsatellite MOST (Microvariability and Oscillations of STars), en parallèle avec des suivis spectroscopiques à moyenne résolution conduits à l'Observatoire du Mont Mégantic. Cette étoile est connue d'après les travaux antérieurs comme présentant des DACs (Discrete Absorption Components) sur une échelle de temps de l'ordre de 2 jours à partir des spectroscopies UV, ainsi que des pulsations non-radiales (mode p, l=3) de période d'oscillation de l'ordre de 3.5h selon des études spectroscopiques dans le visible. L'analyse Fourier de la courbe de lumière MOST ne révèle aucune pulsation de ce type au-dessus de 0.1mmag qui est le niveau de bruit à 3-sigma. Cependant, plusieurs pics dominants, au niveau de 1mmag, apparaissent dans le périodogramme aux alentours de la période de 2 jours. Ces périodes relativement longues ne correspondent pas à des pulsations. À partir de simulations basées sur un modèle simple de taches stellaires, on est plutôt amené à conclure qu'on observe la modulation photométrique de plusieurs taches claires en corotation à la surface de l'étoile. Ceci pourrait constituer le premier cas de détection de taches claires en corotation sur une étoile de type O, dont l'origine pourrait venir de la zone de convection sub-surfacique présente dans l'enveloppe extérieure des étoiles massives.

Simon Richard (Université Laval)

Processus de rétroactions en lien avec la formation de galaxies à disque par scénario de collision.

Je présenterai les résultats obtenus lors d'une série de simulations à basse résolution. Ces simulations visaient principalement à déterminer l'influence des paramètres de rétroaction sur la survie d'un disque gazeux lors de collisions à "redshift" élevé. Nous verrons comment l'énergie expulsée par les vents stellaires et les supernovae de type I et II peuvent influencer la formation stellaire des galaxies ainsi formées. Je présenterai aussi certains résultats concernant l'influence des rétroactions sur les gradients de métallicité et les courbes de rotation des galaxies restantes.

Noel Richardson (Université de Montréal)

The Variability of Supernova Progenitors: Luminous Blue Variables

Recent supernovae surveys have found several LBV or LBV-like progenitors of Type II SNe. This has been largely unexpected from the standpoint of massive star evolution. In order to better understand the LBVs that may explode as SNe, we performed a three year spectroscopic

variability study of a sample of Galactic and Magellanic LBVs representing $\sim 25\%$ of the LBV population of these galaxies. Our spectra are moderate resolution and include H-alpha and the He I 5876 and 6678 lines. I will review this sample and the stars' spectral and photometric variability observed. In addition, I will discuss the binary population of LBVs and how we may hope to find them in the future and why so few LBVs seem to be in binary systems. Lastly, I will discuss some interesting results from this survey, such as the recent optical minimum of S Doradus.

Philippe Richelet (Université de Montréal)

High temporal resolution spectroscopy : a technological problem.

Spectroscopy is one of the most efficient and powerful tools we have to measure such things as the temperature, the distance or the composition of distant objects. Since the astrophysicist tools evolve along with technology, a new generation of visible and NIR detectors is redefining spectroscopy. The EMCCD detectors are characterized by a near zero read-out noise and will give us the possibility to monitor sub-second phenomena such as transient effects and nano-flares.

The presentation aims to set the basis on high temporal resolution spectroscopy and its instrumental problematic. Also, a brief description of how one might be able to derive an age indicator based on a spectroscopic study of H α will be presented.

Jean-François Robitaille (Université Laval)

La formation des nuages moléculaires: étude de cohérence entre le gaz atomique, moléculaire et la poussière dans le milieu interstellaire

Les conditions de formation des nuages moléculaires dans le milieu interstellaire (MIS) sont encore mal comprises. Ces structures sont essentielles à la formation des étoiles. Les récentes données submillimétriques de l'émission de la poussière froide prises par le télescope spatial Herschel couplées aux relevés déjà existants de l'émission radio de l'hydrogène neutre et des molécules de CO permettent pour la première fois d'avoir une vue d'ensemble sur le cycle de vie du MIS.

Durant cette présentation, je proposerai une technique de corrélation entre ces différentes composantes du MIS basée sur la cohérence des échelles spatiales à l'aide des transformées à ondelette. Comparée aux études de corrélations classiques, celle-ci permet d'identifier avec une plus grande précision les structures communes à chaque milieu et ainsi de mieux comprendre les processus physiques menant au changement de phase du gaz atomique vers le gaz moléculaire.

Elinore Roebber (Université McGill)

CMB polarization from a large local bulk flow

A large peculiar velocity of the intergalactic medium produces a Doppler shift of the CMB with a frequency-dependent quadrupole term. This will source polarization in the cosmic microwave background, creating a large-scale polarization anisotropy if the bulk flow is local and coherent on large scales. For an observer at the center of a sphere of constant-directional bulk flow and

constant electron density, the anisotropy will be a pure quadrupole aligned with the direction of the flow. We find an upper limit on the local bulk flow from the WMAP7 data, and calculate the amplitudes associated with previously-claimed detections of bulk flows. The signal is small, but potentially detectable with future experiments for the largest bulk flows reported.

Laurie Rousseau-Nepton (Université Laval)

Évolution des galaxies spirales vue par SpIOMM

Avec SpIOMM, nous avons obtenu simultanément des milliers de spectres couvrant la totalité de la surface de 7 galaxies spirales proches. Ces données sont idéales pour faire l'étude des raies d'émission du visible provenant des régions de formation stellaire. Notre échantillon de galaxies contient différents types morphologiques allant de Sb à Sd et incluant des galaxies spirales barrées et non-barrées. Pour ces objets, nous avons mesuré la taille et la luminosité des régions ionisées, en plus de la métallicité du gaz associé. Les diagrammes diagnostiques BPT, nous ont permis d'identifier les sources d'ionisation (étoiles massives, supernovae, AGN). Grâce aux raies de Balmer H α et H β , nous avons estimé le rougissement par la poussière sur la ligne de visée ainsi que le taux de formation stellaire et l'âge de la population stellaire jeune associée à la région ionisée. Grâce à ces données, nous voulons tracer les variations des caractéristiques des régions de formation stellaire le long du rayon galactique mais aussi entre les différentes structures (bras et barre) et morphologies des galaxies spirales. Ces premiers résultats contiennent des informations cruciales pour notre projet qui consiste à faire une étude détaillée des populations stellaires dans les galaxies spirales. Nous souhaitons ainsi retracer l'histoire de ces galaxies en identifiant l'importance relative et l'efficacité des différents mécanismes qui sont responsables de leur évolution.

Esteban Silva-Villa (Université Laval)

Star clusters, field stars and their relation with galactic ambient environment in M83.

The standard paradigm of star formation is that most stars form in star clusters. However, recent observations and numerical simulations have started to cast doubts in the fraction of stars formed in clusters (Gamma, Bastian 2008). This is of paramount importance in modern astrophysics, since star clusters are used to trace the star formation histories of galaxies at distances where single stars are beyond instrumental resolution. Using HST optical images of the grand design, face-on spiral galaxy M83, we present here results on the radial variations of star cluster's parameters, Gamma and their relation with the ambient environment. Star cluster's parameters showed to have a correlation with their galacto-centric location. Gamma showed to decrease inside out over the areas covered by our images.

Amélie Simon (Université de Montréal)

Détermination de la composition moyenne du coeur des naines blanches dans M67

Puisque le taux de combustion thermonucléaire de l'hélium au coeur des étoiles est incertain, la proportion exacte de carbone et d'oxygène qui résulte de ces combustions est toujours inconnue. Ainsi, le rapport carbone sur oxygène au coeur des naines blanches est indéterminé.

En comparant des fonctions de luminosité théorique, construite avec des populations de naines blanches possédant différents ratios carbone sur oxygène, avec la fonction de luminosité observée de l'amas stellaire M67 (amas pour lequel nous connaissons son âge de manière précise), nous avons été capable de déterminer le rapport moyen carbone sur oxygène dans les naines blanches de M67.

Antoine Strugarek (Université de Montréal)

Modeling magnetized star-planet interactions

The diversity of discovered exoplanets in terms of mass, orbit and distance to their host stars promoted a renewed effort of the scientific community on better understanding star-planet interactions (SPI). Close-in planets provide a very interesting natural case of SPI in that their close orbit makes them more exposed to stellar ejecta. Also, they are likely to orbit inside the stellar wind Alfvén radius and thus be able to impact their host star global properties (e.g., stellar rotational and/or magnetism evolution history). Among the numerous SPI models which have been developed over the past years, specific magnetohydrodynamic (MHD) simulations have been performed by a few different research groups in order to combine “state of the art” stellar wind numerical models with simplified models of planetary magnetospheres. Because those models are global, they are able to assess both the planetary evolution trends as well as the potential influence of close planets on their host stars self-consistently.

We present here a parametric study of global magnetic SPI using the PLUTO code. We distinguish the cases of magnetized and unmagnetized planets, which produce significantly different results, as expected. We characterize the potential influence of close-in planets on their host star properties, depending on their orbital position in the stellar wind. Thanks to the versatility of the PLUTO code, we put a particular emphasis on the influence of various numerical parameters (ideal vs diffusive MHD approaches, boundary conditions choices, numerical methods, magnetic topologies) on the numerical simulations predictions.