

INSTITUT TROTTIER DE RECHERCHE SUR LES EXOPLANÈTES



RAPPORT ANNUEL
2021 . 2022

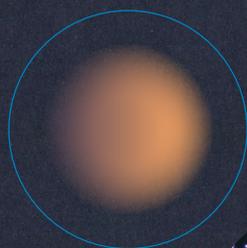


TABLE DES MATIÈRES

04

À propos de l'Institut

Mission et objectifs.....	5
Mot du directeur	6
Bilan de l'année	8
Aperçu scientifique.....	12
Aperçu administratif.....	15
Nos donateurs	16

18

Survol de la recherche

HD3167 : un système multi-planétaire surprenant.....	19
TOI-1278 et sa naine brune	21
Les saisons intenses de l'exoplanète XO-3 b.....	22
Des nuages métalliques sur WASP-121 b	23
TOI -1452 b : une planète... océan ?	24
Des signes de CO ₂ sur WASP-39 b.....	26
Nouvelles du JWST	28
Nouvelles de l'OMM.....	31

32

Équipe

Croissance de l'équipe.....	34
Changements dans l'équipe.....	35
Prix et bourses.....	38

52

Formation interne

Cafés iREx	53
Stages d'été.....	54
Programme InitiaSciences	55
Comité EDI	56

42

Diffusion des connaissances

Événements publics.....	43
Création de contenu	48
L'iREx dans les médias	50
Réseaux sociaux	51

58

Appendices

Événements publics.....	59
Interventions médiatiques.....	65
Publications.....	77
Répertoire	84

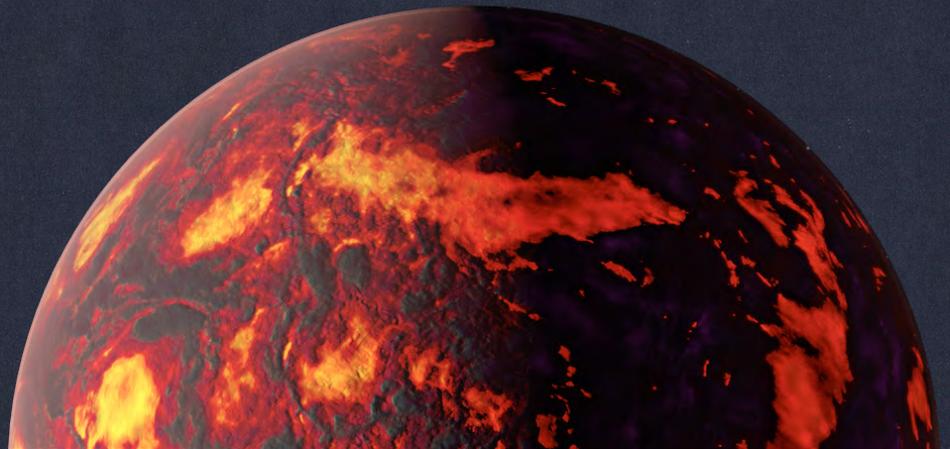
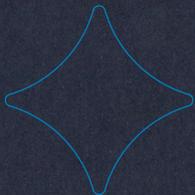


1.1. Mission et objectifs

L'Institut Trottier de recherche sur les exoplanètes (iREx) a été créé pour trouver des nouveaux mondes au-delà du Système solaire et répondre à une des plus grandes questions qui animent l'humanité : **Sommes-nous seuls dans l'Univers ?**

À elle seule, cette question justifie des investissements de plusieurs milliards de dollars dans l'exploration robotique de notre Système solaire et la construction de puissants observatoires astronomiques, tant au sol que dans l'espace.

Depuis la découverte en 1995 de la première planète en orbite autour d'une étoile autre que le Soleil, les astronomes ont confirmé l'existence de plusieurs milliers d'exoplanètes. Des milliers d'autres candidates ont aussi été répertoriées et comprennent des planètes rocheuses semblables à la Terre ainsi que des types de planètes qui défient nos théories de formation planétaire. Au cours de la prochaine décennie, la nouvelle génération de télescopes et d'instruments permettra pour la première fois de sonder l'atmosphère de ces planètes extrasolaires semblables à la nôtre pour y trouver de la vapeur d'eau et, possiblement, des signatures d'activité biologique telles l'oxygène, l'ozone ou le méthane.



L'Institut Trottier de recherche sur les exoplanètes regroupe les meilleurs chercheurs et chercheuses et une équipe étudiante dynamique et motivée qui tirent pleinement profit des grands projets d'observation en cours ou à venir et qui font rayonner cette recherche à travers ses efforts soutenus d'éducation et de vulgarisation scientifique, avec l'objectif ultime de trouver de la vie ailleurs dans notre Univers.

1.2. Mot du directeur



Photo : A. Philibert/UdeM

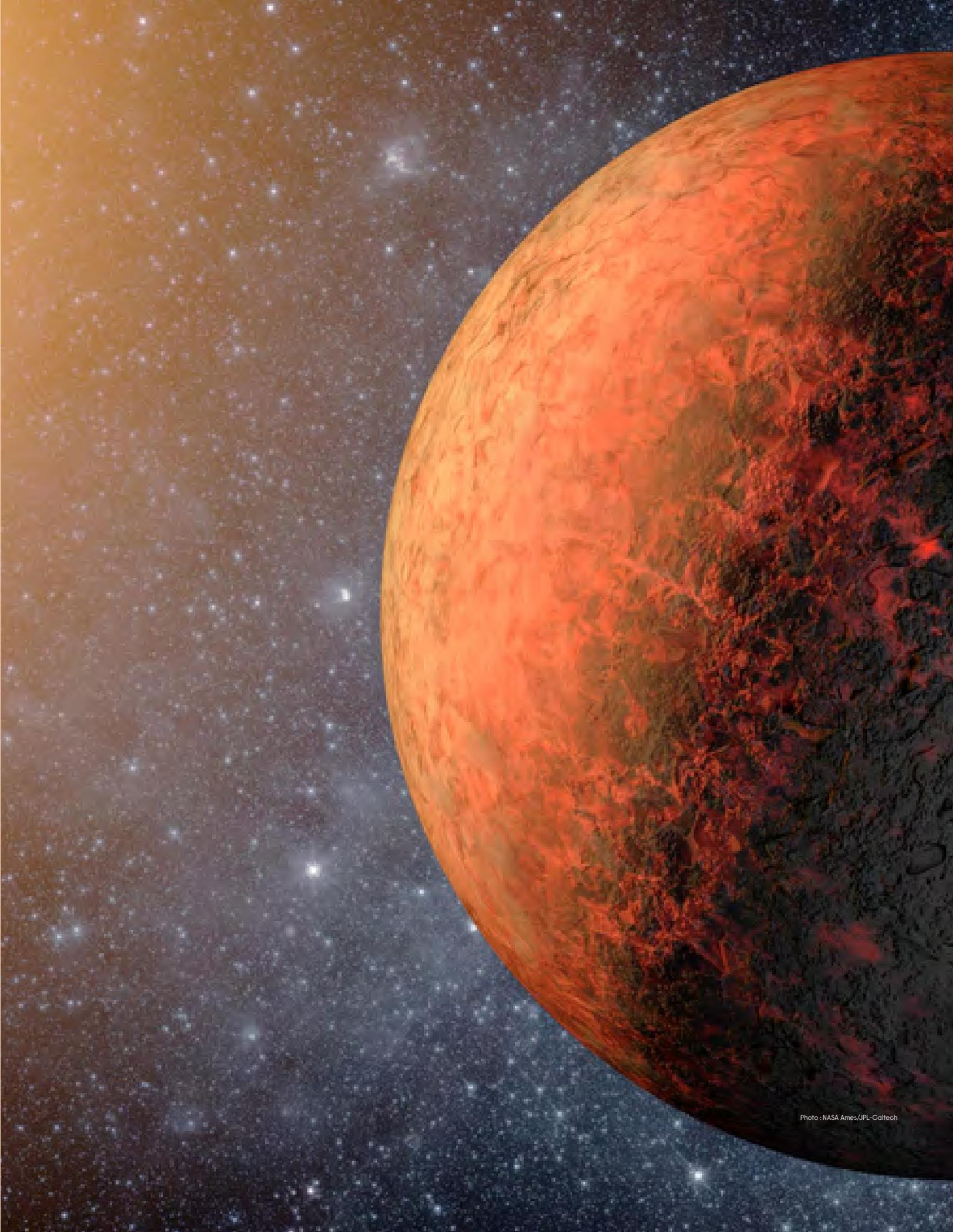
Quelle année inoubliable ! J'aime croire que la lecture de ce rapport annuel, qui couvre la période du **1^{er} septembre 2021 au 31 août 2022**, vous laissera aussi épaté que moi des exploits et des découvertes des membres de l'iREx et de la communauté astronomique entière.

Cette année fut bien sûr marquée par le lancement et le début des opérations scientifiques du télescope spatial James Webb, événements qui ont fait des vagues incroyables internationalement autant dans la communauté scientifique que dans la culture populaire. Je suis aussi particulièrement fier que notre instrument NIRPS (Near-Infrared Planet Searcher) a finalement été livré au Chili. Ces instruments, et bien d'autres, continueront de permettre aux astronomes de l'iREx d'effectuer des découvertes surprenantes, comme la planète océan candidate TOI-1452 b dont la découverte a fait le tour du monde.

Et quel plaisir de reconnecter avec tous les membres de l'iREx et le grand public en présentiel lors de plusieurs événements cette année après cette longue pandémie. Je pense que nous garderons toujours avec nous les leçons apprises lors de cette période marquante et historique qui, j'en suis convaincu, nous permettront de demeurer plus connectés à distance et d'augmenter la portée de nos activités.

Exceptionnellement, ce rapport inclut une nouvelle incontournable hors de la période normale mentionnée, soit le renouvellement du financement de l'iREx par la Fondation familiale Trottier. À toute la famille Trottier, je ne vous remercierai jamais assez de permettre au rêve et à la mission de l'iREx de continuer pour de nombreuses années. Merci à vous, et à tous ceux et celles qui suivent l'iREx de près et de loin !

René Doyon,
Directeur, iREx
Professeur titulaire à l'Université de Montréal



1.3. Bilan de l'année 2021-2022

Des membres de l'iREx ont étudié une variété de mondes lointains et ont fait de nombreuses découvertes qui ont d'importantes répercussions sur notre compréhension de la formation, l'évolution, l'habitabilité et la diversité de ces exoplanètes.

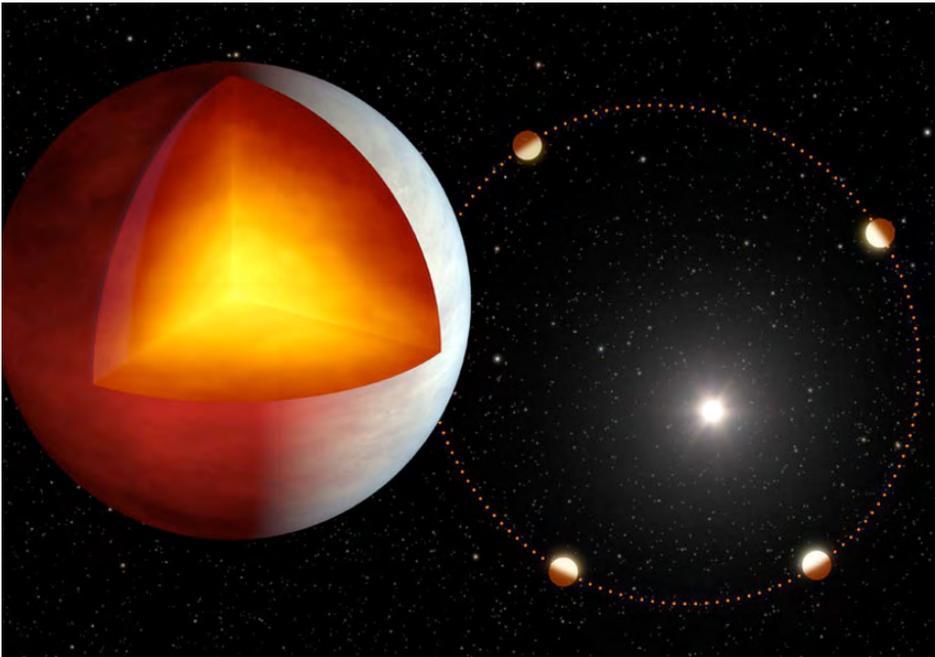


Photo : NASA/JPL-Caltech/R. Hurt/IPAC

Ces mondes incluent le système multi-planétaire HD 3167, une naine brune autour de l'étoile TOI-1278, l'exoplanète extrême XO-3 b, la Jupiter chaude WASP-121 b aux nuages métalliques, la planète océan candidate TOI-1452 b et l'exoplanète WASP-39 b sur laquelle le CO₂ a été détecté pour la première fois à l'extérieur du Système solaire.



Photo : F. Baron

L'instrument **SPIrou** a continué sa campagne d'observation au télescope Canada-France-Hawaï'i, et l'instrument **NIRPS** a finalement effectué son dernier grand voyage vers le télescope de 3,6 mètres de l'ESO à La Silla en 2022 pour débuter sa mise en service.



Ce fut une année absolument remarquable pour le **télescope spatial James Webb** qui a finalement été lancé en décembre 2021 et mis en service au cours des six mois qui ont suivi. Les premières images du télescope furent dévoilées au public en juillet 2022, et les opérations scientifiques sont maintenant bien entamées.

Photo : Ariespace/ESA



Photo : NASA/ESA/CSA/J. Olmsted



99

articles
scientifiques

30

entrevues
télévisées

98

entrevues
à la radio

96

entrevues de
presse écrite

Les chercheuses et chercheurs de l'iREx ont participé à la rédaction de **99 articles scientifiques** publiés dans des revues révisées par les pairs.

Les membres de l'iREx ont fracassé tous leurs records en ce qui concerne le nombre d'entrevues médiatiques accordées : **30 à la télévision, 98 à la radio, et 96 pour la presse écrite et en ligne...** pour un total de **224 entretiens** en 2021-2022!



Photo : N. Ouellette



71

membres

50

conférences
scolaires

55

conférences
publiques

7

événements
publics

Le nombre de membres à l'iREx est demeuré relativement stable, avec **71 membres** au pic de l'été. Ceci inclut un **nombre record d'étudiantes et étudiants aux cycles supérieurs**, soit 36. Nous avons accueilli **11 stagiaires** lors de l'été 2022, de retour en présentiel pour la première fois depuis le début de la pandémie de COVID-19.

Nous avons rejoint des dizaines de milliers de personnes au Québec et à l'international, en personne et virtuellement, lors de **50 conférences données dans des écoles primaires et secondaires, des cégeps et des universités**, **55 conférences publiques** et **7 événements publics**, et grâce à plusieurs nouvelles initiatives de création de contenu. Nos membres étaient très heureux de retrouver le public en personne à plusieurs occasions !



Photo : N. Ouellette

1.4. Aperçu scientifique

Pour mener à bien leur mission, les chercheurs de l'iREx articulent leurs projets de recherche autour de trois grands thèmes : l'observation, l'instrumentation et la théorie.



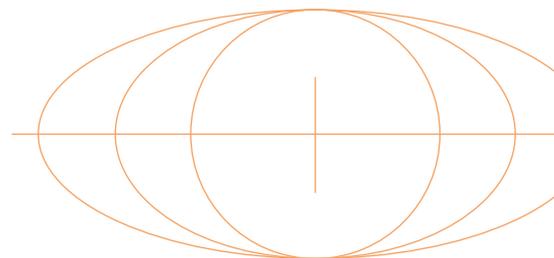
Photo : ESO

Diverses méthodes observationnelles permettent de détecter des exoplanètes, et ce de manière directe et indirecte. Les observations menées par les chercheurs de l'iREx exploitent différentes méthodes : l'imagerie directe à haut contraste, la vélocimétrie infrarouge de haute précision et la spectroscopie de transit.

En plus des exoplanètes, les chercheurs de l'iREx s'intéressent à d'autres corps célestes tels que les étoiles, les naines brunes, les naines blanches, les lunes, les comètes et les astéroïdes. De plus, plusieurs membres de l'iREx se spécialisent dans l'étude de la formation et de l'évolution des planètes à l'aide de modèles théoriques.

À travers ses collaborations avec le **Laboratoire d'astrophysique expérimentale (LAE)** de l'**Observatoire du Mont-Mégantic (OMM)**, l'iREx a un accès incomparable à une grande diversité d'instruments scientifiques performants dédiés à l'observation des exoplanètes. Ses chercheurs étudient, développent et améliorent les techniques d'analyse de données et poussent l'iREx vers les sommets de la recherche sur les exoplanètes. Les projets d'instrumentation de l'iREx incluent l'instrument **FGS/NIRISS**, qui est la contribution canadienne au **télescope spatial James Webb**, les spectrographes infrarouges à haute précision **SPIRou** et **NIRPS**, installés respectivement à Hawaï'i et au Chili, l'imageur **GPI** sur le télescope Gemini-Nord et la caméra optique **PESTO** à l'OMM.

1.5. Aperçu administratif



1.5.1. ORGANISATION

Conseil de direction

L'iREx est géré par le conseil de direction, composé du doyen de la Faculté des arts et des sciences de l'Université de Montréal (UdeM) qui le préside, d'un représentant de la direction du département de physique, du directeur de l'iREx, d'un professeur membre de l'iREx, d'un membre du comité des gouverneurs, de la directrice adjointe de l'iREx et d'un représentant du bureau du développement et des relations avec les diplômés de l'UdeM à titre d'observateur. Le conseil de direction a pour fonction – entre autres – de nommer le directeur de l'iREx, de nommer les membres sur recommandation du conseil scientifique, d'approuver le programme scientifique de l'iREx défini par le conseil scientifique et d'approuver les rapports financiers et les prévisions budgétaires.

→ **Membres en 2021-2022**

Frédéric Bouchard (Président), Normand Mousseau, René Doyon, Patrick Dufour, Philippe Sureau, Nathalie Ouellette, Marie-Claude Giguère

Conseil scientifique

Le conseil scientifique conseille le directeur sur le développement scientifique de l'iREx et définit son programme d'activités. Il est composé du directeur de l'iREx, du vice-doyen à la recherche et à la création de la Faculté des arts et des sciences de l'UdeM, de deux professeurs membres de l'iREx, de la directrice adjointe de l'iREx et d'un professeur en astronomie-astrophysique, rattaché à une institution autre que l'UdeM.

→ **Membres en 2021-2022**

René Doyon, Éric Montpetit, Björn Benneke, David Lafrenière, Nathalie Ouellette, Nicolas Cowan

Comité des gouverneurs

Le directeur de l'iREx est aussi conseillé par le comité des gouverneurs pour toute question concernant le bon fonctionnement de l'Institut, de son rayonnement et de son financement. Ce comité est constitué de représentants externes intéressés par le domaine de recherche de l'iREx et provenant de divers milieux.

1.5.2. FINANCES

La priorité de l'iREx demeure son excellence en **recherche** exoplanétaire. Une part considérable des fonds de l'iREx est aussi dédiée à l'**éducation** et au **rayonnement** scientifique, un pilier important de la mission de l'Institut.

Nos bourses étudiantes incluent des bourses accordées à nos stagiaires d'été au 1^{er} cycle ainsi que des bourses pour nos chercheurs-étudiants aux cycles supérieurs. Plusieurs de nos étudiants sont aussi récipiendaires de bourses externes à l'iREx provenant du CRSNG, du FRQNT et d'universités. Nos programmes **postdoctoral et de recherche** couvrent les salaires et fonds de recherche de tous nos chercheurs détenant un doctorat. En moyenne, ces trois volets équivalent à **72 %** du budget total de l'iREx.

Notre **programme de rayonnement** inclut toutes nos activités pour le grand public et le public d'âge scolaire, dont des conférences et des événements publics, des ateliers, nos communications, notre contenu en ligne et l'école Maunakea. Cette portion du budget, soit **21%** en moyenne, couvre aussi une partie du salaire des employées responsables de ces activités. Finalement, le **fonctionnement** de l'iREx, soit l'achat d'équipement et de logiciels, de frais de photocopie et de téléphonie, d'autres dépenses administratives et une portion du salaire de notre directrice adjointe ne constituent que **7%** de notre budget total.

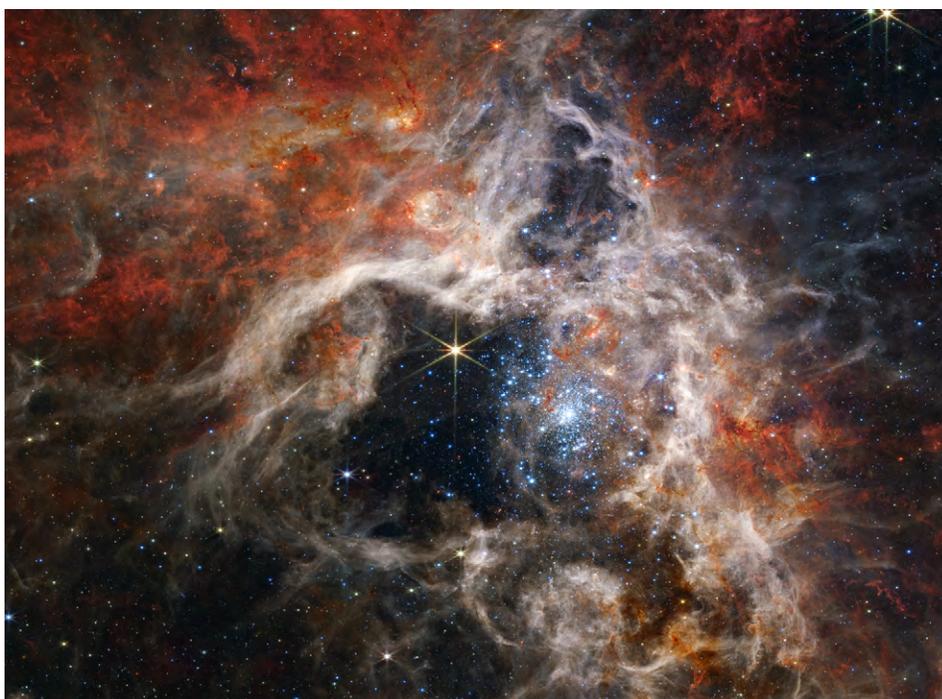
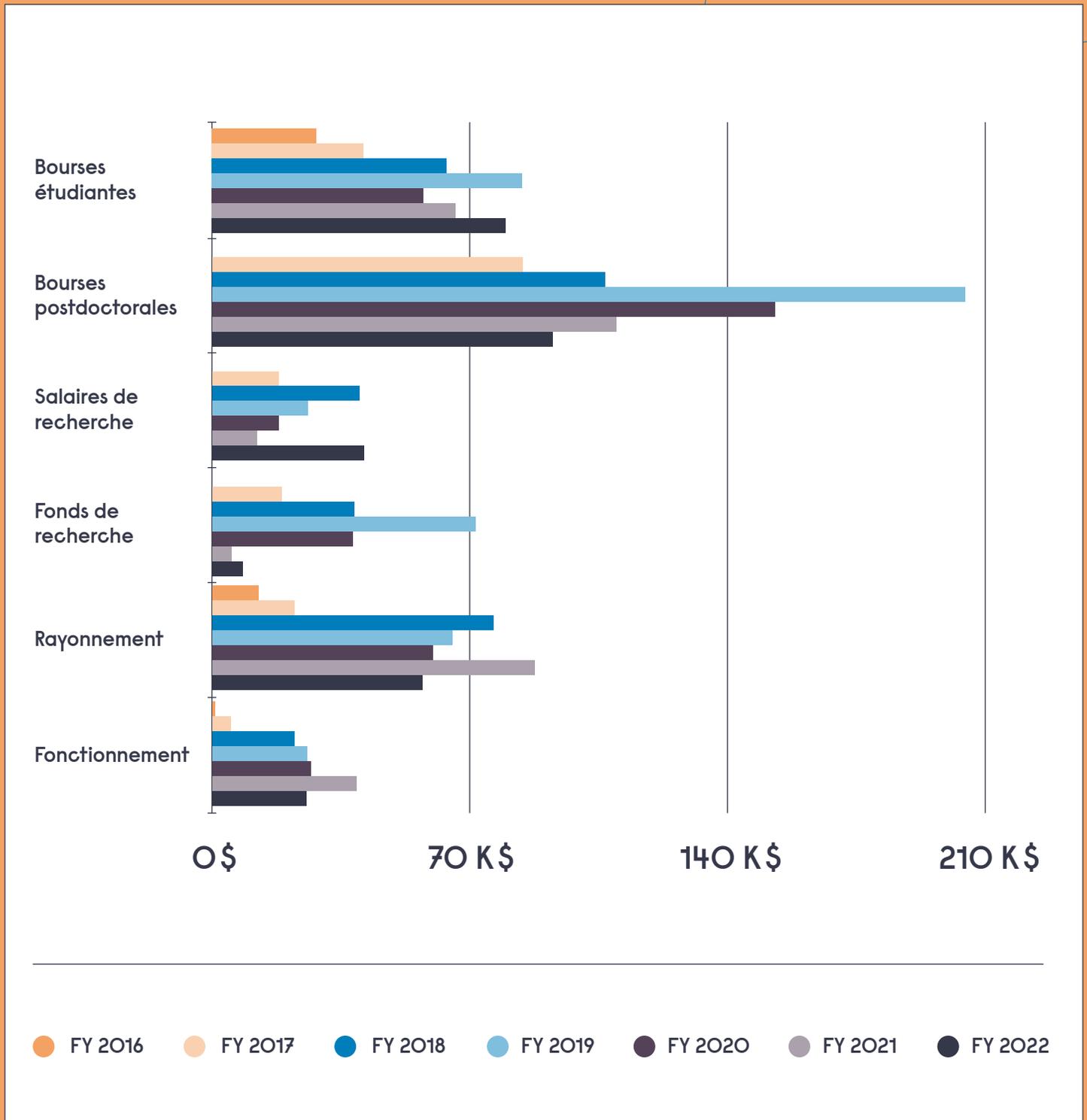


Photo : NASA/ESA/CSA/STScI

Le financement de l'iREx provient majoritairement de sources philanthropiques. De plus, plusieurs de nos projets de recherche et de vulgarisation scientifique sont financés par des subventions gouvernementales (CRSNG, FCI, MEIE, FRQ, etc.) ainsi que des contrats avec l'Agence spatiale canadienne.

DÉPENSES DE L'IREX DES SEPT DERNIÈRES ANNÉES



1.6. Nos donateurs

L'iREx ne pourrait exister sans la précieuse contribution de ses donateurs. Sans leur soutien et leur vision, il nous serait impossible de poursuivre nos travaux de recherche et d'éducation, qui nous permettent d'en apprendre un peu plus chaque jour sur notre Univers et partager ces découvertes.

Nous tenons à remercier la Fondation familiale Trottier, Philippe Sureau, Jean-François Bertrand, Sylvain Lumbroso, Stéphanie Codsì, Anne Joli-Coeur, Carole Kleingrib, Hortense Michaud-Lalanne, Isabelle Morin, Marie-Hélène Paquette et Martin Périard.



Photo : NASA



1.6.1. UN DON HISTORIQUE DE LA FONDATION FAMILIALE TROTTIER

L'excellente relation entre notre directeur, René Doyon, et la Fondation familiale Trottier date d'avant même l'inauguration de notre Institut. René Doyon et Lorne Trottier partagent depuis longtemps une passion pour les sciences et la technologie et une profonde curiosité pour les grandes questions entourant l'Univers. Depuis les débuts de l'iREx, la Fondation familiale Trottier est notre plus important donateur, à un niveau de plus de 400 k \$ par année entre 2017 et 2021.

C'est donc avec beaucoup de plaisir et une immense gratitude que nous annonçons le renouvellement du don de la Fondation familiale Trottier en 2022. Ce don sera de **10 M \$ sur une période de 10 ans afin de pérenniser les activités de l'iREx**. En reconnaissance de ce don exceptionnel et du soutien de Lorne Trottier et de la Fondation familiale Trottier depuis sa création, **l'iREx a été renommé l'Institut Trottier de recherche sur les exoplanètes**.

Les dix prochaines années seront très chargées pour les chercheurs de l'iREx, car une avalanche de données provenant de nombreux télescopes et instruments différents sur lesquels ils sont partenaires, y compris le télescope spatial James Webb, sera mise à leur disposition. Le généreux don de 10 M \$ de la Fondation familiale Trottier au cours des dix prochaines années permettra à l'Institut de poursuivre nombre de ses initiatives révolutionnaires, tant en matière de recherche que de développement technologique et de programmes éducatifs. Concrètement, ce don sera utilisé pour payer les salaires de notre personnel de recherche et de soutien, pour offrir des subventions et des bourses aux étudiants afin de les aider à poursuivre leurs études universitaires, et pour financer nos programmes publics et éducatifs que nous offrons gratuitement aux écoles et à la communauté.

2.1. HD 3167 : un système multi-planétaire surprenant

Une équipe internationale d'astrophysiciens incluant Romain Allart, chercheur postdoctoral Trottier de l'iREx à l'Université de Montréal, a découvert que les exoplanètes de l'étoile HD 3167 dans la constellation des Poissons orbitent dans des plans perpendiculaires.

Cette configuration est radicalement différente de celle de notre Système solaire, où les planètes orbitent proches d'un même plan. La configuration surprenante du système HD 3167 pourrait être due à l'influence d'un compagnon lointain de l'étoile qui demeure inconnu.

Située à 154 années-lumière, l'étoile HD 3167 est légèrement plus petite que le Soleil. Ses trois exoplanètes ont été découvertes en 2016 et 2017. Une étude publiée en 2019 a montré un fait surprenant : deux des trois planètes, les mini-Neptunes HD 3167 c et d, ne sont pas alignées avec l'étoile, c'est-à-dire que leurs orbites ne se situent pas dans le plan perpendiculaire à l'axe de rotation de l'étoile. Les théories sur l'origine des systèmes planétaires prédisent pourtant que les planètes se forment dans ce plan et y poursuivent leur évolution, à moins que des événements particuliers ne viennent les perturber.

Une nouvelle étude dans la revue *Astronomy & Astrophysics*, menée par une équipe d'astronomes dont fait partie Romain Allart, démontre que **la troisième exoplanète, HD 3167 b, aurait une orbite alignée avec son étoile et donc perpendiculaire au plan orbital de ses deux congénères.** Cette découverte fut possible grâce à de nouvelles données de l'instrument ESPRESSO, installé sur l'un des quatre télescopes de 8,2 mètres du Very Large Telescope (VLT) de l'Observatoire européen austral au Chili.

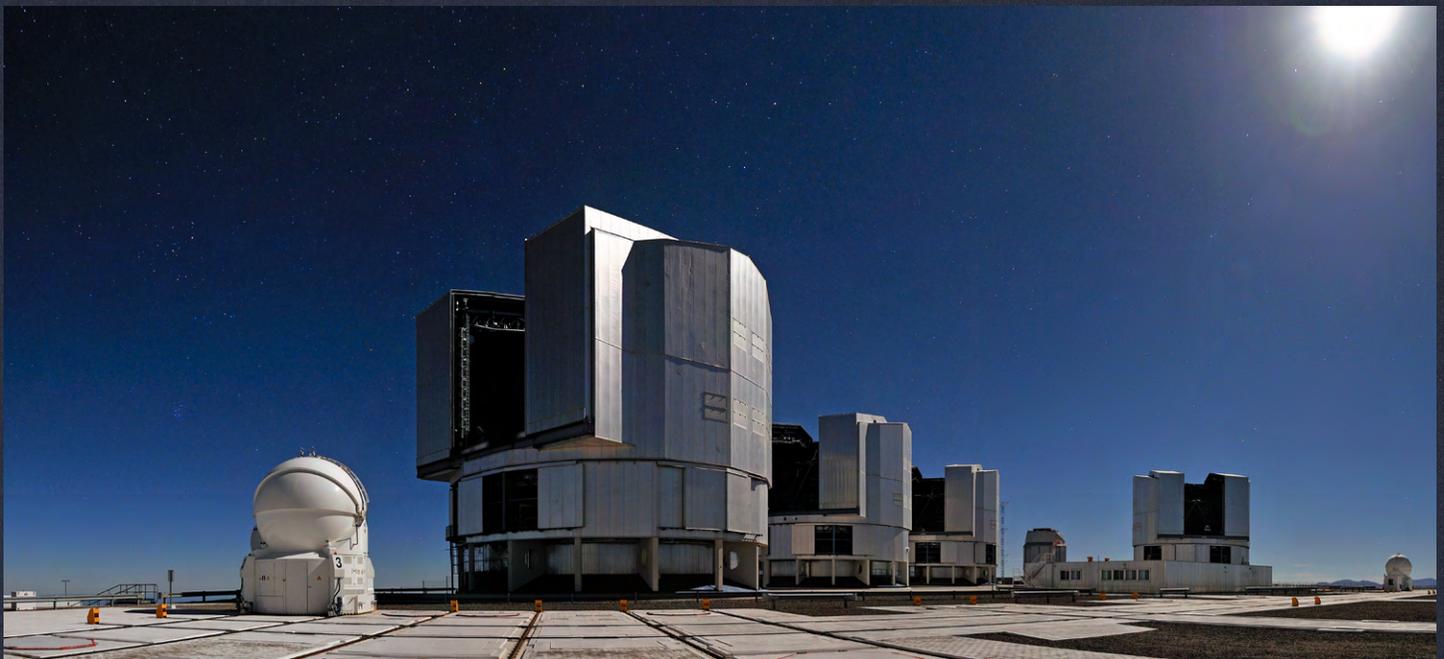
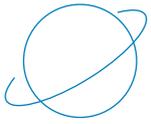


Photo : G.Hüdepohl/ESO



Le satellite CHEOPS fut aussi essentiel afin de déterminer à quel moment précis ESPRESSO devait observer HD 3167 b, qui est une exoplanète de type super-Terre orbitant son étoile en seulement 23 heures.

Ces nouvelles mesures semblent confirmer la **prédiction faite en 2019 sur la présence d'un quatrième corps qui pourrait se trouver en orbite autour de l'étoile HD 3167**. Ce corps pourrait être une planète géante ou une naine brune liée gravitationnellement au système. Dans ce scénario, les deux mini-Neptunes, plus lointaines que la super-Terre, auraient été influencées par ce quatrième corps, qui aurait contribué à désaligner leurs orbites.

The Rossiter-McLaughlin Effect Revolutions: an ultra-short period planet and a warm mini-Neptune on perpendicular orbits, V. Bourrier, C. Lovis, M. Cretignier, R. Allart, et al. A&A, 2021.

2.2. TOI-1278 et sa naine brune

Une équipe internationale menée par des chercheurs de l'iREx a **découvert une naine brune à proximité d'une petite étoile appelée TOI-1278**. Bien qu'ils soient relativement faciles à découvrir, peu de tels systèmes ont été identifiés, ce qui suggère qu'ils sont particulièrement rares.

TOI-1278 est une étoile de faible masse de type naine rouge située à environ 245 années-lumière de la Terre. Les astronomes s'intéressent particulièrement aux naines rouges, le type d'étoiles le plus commun, car il est plus facile de détecter des compagnons autour de ces étoiles qu'autour d'étoiles plus massives.

En 2019, TOI-1278 fut observé par le satellite TESS qui a repéré des baisses de luminosité de l'étoile à deux reprises, possiblement dues à la présence d'un compagnon passant périodiquement devant celle-ci. Grâce à des observations de suivi au Wild Boar Remote Observatory et au Catania Astrophysical Observatory, tous deux en Italie, **la présence d'un compagnon très proche de l'étoile à seulement 0,1 unité astronomique fut confirmée.**

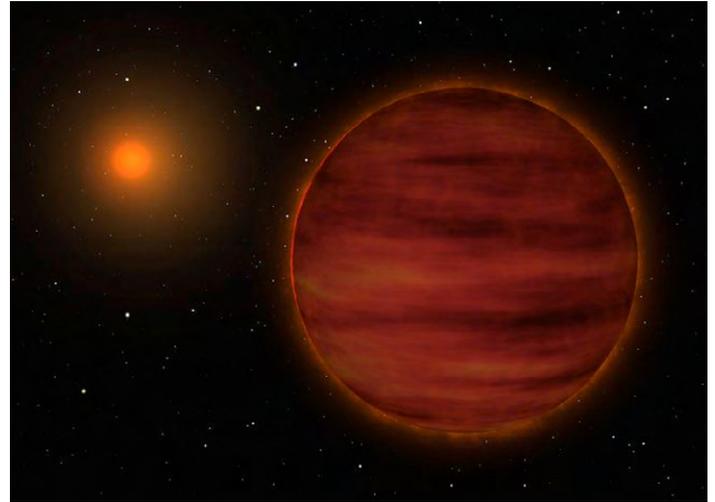


Photo : ESO

Une équipe, menée par Étienne Artigau de l'iREx, a utilisé l'instrument SPIRou pour observer le système en 2020 afin de déterminer la masse et la nature du compagnon. Les astronomes ont ensuite pu déterminer que la masse du compagnon était d'environ 18 fois celle de Jupiter. Il s'agirait donc d'une naine brune, **maintenant nommée TOI-1278 B**, et non d'une planète.

Des compagnons comme TOI-1278 B devraient en théorie être assez faciles à repérer autour des petites étoiles. Pourtant, on en connaît très peu. Les quelques planètes très massives et naines brunes connues autour de naines rouges sont typiquement beaucoup plus éloignées de leur hôte.

Cette rareté est conforme aux prédictions des modèles de formation. **La paire formée par l'étoile TOI-1278 et la naine brune TOI-1278 B présente un défi pour les théoriciens**, qui arrivent difficilement à expliquer comment elle a pu se former. En effet, il est attendu que des compagnons se forment soit comme des planètes, dans un disque protoplanétaire, soit comme des étoiles. Or, TOI-1278 B est trop massive pour s'être formée comme une planète, mais trop légère pour s'être formée de manière semblable à une étoile.

TOI-1278 B: SPIRou unveils a rare brown dwarf companion in close-in orbit around an M dwarf, É. Artigau, G. Hébrard, C. Cadieux, T. Vandal, N.J. Cook, R. Doyon, J. Gagné, D. Lafrenière, L. Malo, J. Rowe, S. Pelletier, et al. AJ, 2021.

2.3. Les saisons intenses de l'exoplanète XO-3 b

Une étude menée par **Lisa Dang**, doctorante de l'iREx à l'Université McGill, et d'autres chercheurs de l'iREx nous en dit bien plus sur l'exoplanète surprenante **XO-3 b**. L'orbite excentrique de la planète entraîne des **vents soufflant à la vitesse du son** et des **variations saisonnières des centaines de fois plus intenses que sur la Terre**.

Dans un article publié récemment, les chercheurs avancent que l'**orbite ovale** de la planète géante XO-3 b, les **températures à sa surface extrêmement élevées** (2 000 °C ; une chaleur suffisante pour vaporiser la roche) ainsi que sa **très faible densité** sont révélatrices de l'histoire de la planète. Ces découvertes pourraient permettre de faire progresser les connaissances scientifiques sur la formation et l'évolution des exoplanètes et de mieux comprendre les planètes de notre Système solaire.

XO-3 b est un exemple d'une Jupiter chaude. Ces planètes sont de gigantesques corps gazeux comme Jupiter, mais qui orbitent plus près de leur étoile que Mercure du Soleil. Bien qu'il n'y en ait pas dans notre système solaire, elles sont relativement communes dans la galaxie. **D'importantes questions sur leur formation demeurent toutefois sans réponses**. Afin d'y voir plus clair, les auteurs de l'étude ont utilisé des données du télescope spatial Spitzer afin d'examiner l'atmosphère de l'exoplanète XO-3 b. Ils ont observé des saisons excentriques et mesuré la vitesse des vents sur la planète en obtenant la courbe de phase de la planète durant une révolution complète autour de son étoile hôte.

Cette planète est un cas extrêmement intéressant pour l'étude de la dynamique de l'atmosphère et de l'évolution intérieure, car sa masse se situe dans une catégorie intermédiaire où les processus normalement négligés pour des Jupiters chaudes moins massives pourraient entrer en jeu. **L'orbite de XO-3 b est ovale** tandis que presque toutes les autres Jupiters chaudes connues ont plutôt une orbite circulaire. Ceci indique que la planète a peut-être **récemment migré vers son étoile**, et que son orbite deviendra peut-être un jour plus circulaire. L'orbite excentrique de la planète entraîne des **variations saisonnières extrêmes**, d'après l'étude.

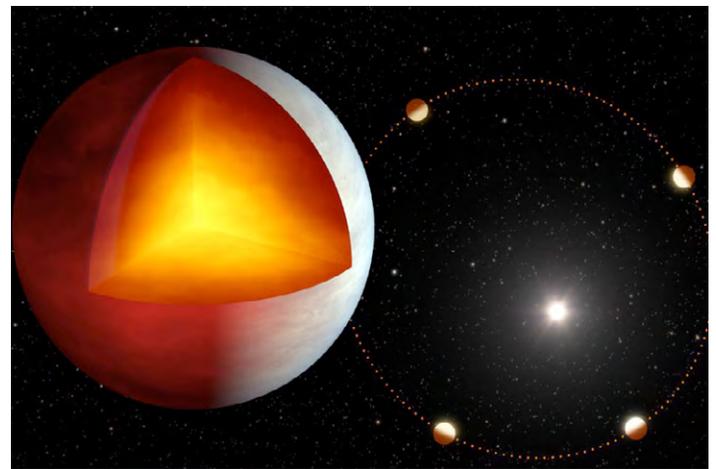


Photo : NASA/JPL-Caltech/R. Hurt/IPAC

Des observations réalisées dans le cadre de la mission Gaia ont aussi permis de découvrir que la planète était **plus dilatée** que ce à quoi on s'attendait. Les observations réalisées au moyen du télescope Spitzer indiquent que **la planète produit une grande partie de sa chaleur**, car les émissions thermiques en surplus de XO-3 b ne sont pas saisonnières. Il est possible que l'excès de chaleur provienne de l'intérieur de la planète par l'entremise d'un processus de **réchauffement par les forces de marée** ; la compression gravitationnelle exercée par l'étoile sur la planète varie notablement lorsque l'orbite oblongue éloigne puis rapproche la planète de l'étoile. Les variations de la pression intérieure qui en résultent produisent de la chaleur.

Thermal phase curves of XO-3 b: An eccentric Hot Jupiter at the deuterium burning limit, L. Dang, T.J. Bell, N.B. Cowan, D. Thorngren, et al. AJ, 2022.

2.4. Des nuages métalliques sur WASP-121 b

Un groupe international d'astronomes, qui comprend le chercheur postdoctoral à l'iREx **Jake Taylor**, a révélé des conditions atmosphériques surprenantes sur l'exoplanète de type Jupiter chaude **WASP-121 b**. Celles-ci incluent des **nuages métalliques et des pluies de pierres précieuses** !

L'étude publiée dans la revue *Nature* présente une mesure détaillée de l'atmosphère de WASP-121 b grâce au télescope spatial Hubble. Cette exoplanète, découverte en 2015, est située à une distance de 855 années lumière de la Terre. La masse de WASP-121 b est environ 20 % supérieure à celle de Jupiter, tandis que son diamètre est presque deux fois plus grand.



Photo : Engine House VFX/MPIA

À cause d'effets de marée, cette exoplanète présente toujours la même face à son étoile. Par conséquent, le côté orienté vers l'étoile – le côté diurne – subit toujours la chaleur torride de l'étoile. Le côté nuit, lui, est constamment exposé à la froideur de l'espace. En combinant les **données des côtés diurne et nocturne**, l'équipe a obtenu pour la **première fois une vision globale de l'atmosphère d'une exoplanète**.

Au lieu de nuages d'eau comme ceux de la Terre, **les nuages de WASP-121 b sont principalement composés de métaux** tels que le fer, le magnésium, le chrome et le vanadium. Des observations précédentes ont révélé la signature de ces métaux sous forme de gaz sur le côté jour. Les nouvelles données de Hubble indiquent que sur le côté nocturne, les températures baissent suffisamment pour que les métaux se condensent en nuages. Les vents soufflant vers l'est transportent la vapeur d'eau du côté jour au côté nuit, et poussent aussi les nuages métalliques du côté nuit au côté jour, où ils s'évaporent à nouveau.

L'aluminium et le titane ne faisaient pas partie des gaz détectés dans l'atmosphère de WASP-121 b. Les chercheurs pensent que ces métaux se sont peut-être condensés et sont tombés sous forme de pluie dans des couches plus profondes de l'atmosphère. Cette pluie serait très spéciale et complètement différente des pluies qu'on peut observer sur les différents corps du Système solaire. L'aluminium, par exemple, se condense avec l'oxygène pour former le corindon, une espèce qui, lorsqu'elle comprend des impuretés de chrome, de fer, de titane ou de vanadium, est connue sur Terre sous le nom de rubis ou de saphir. **Des pluies de pierres précieuses pourraient donc être chose commune sur le côté nocturne de WASP-121 b !**

Diurnal variations in the stratosphere of the ultra hot giant exoplanet WASP-121 b, T. Mikal-Evans, D.K. Sing, J.K. Barstow, T. Kataria, J. Goyal, N. Lewis, J. Taylor, et al. Nature, 2022.

2.5. TOI-1452 b : une planète... océan ?

Une équipe d'astronomes menée par **Charles Cadieux**, doctorant à l'iREx et l'UdeM, a annoncé la découverte de **TOI-1452 b**, une **exoplanète potentiellement recouverte d'eau** révélée grâce à différents instruments au sol et dans l'espace conçus en partie au Canada.

TOI-1452 b est une exoplanète en orbite autour d'une des petites étoiles d'un système binaire qui se retrouve à 100 années-lumière de la Terre. Elle est légèrement plus grosse et massive que la Terre et se trouve dans la zone habitable de son étoile qui lui permet de conserver **la bonne température pour que de l'eau liquide existe à sa surface**. Les astronomes croient d'ailleurs qu'il pourrait s'agir d'une *planète océan*, un type de planète qui serait entièrement couverte d'une épaisse couche d'eau — une composition qui rappelle celle de certaines lunes de Jupiter et de Saturne.



Photo : Benoit Gougeon, Université de Montréal

Dans l'étude parût dans l'*Astronomical Journal*, les chercheurs détaillent les diverses observations qui ont été rassemblées pour préciser la nature et les caractéristiques de cette exoplanète. Une observation du système par le télescope spatial TESS fut la première à mettre l'équipe de recherche sur la piste de cette étrange exoplanète. **L'existence de l'exoplanète fut ensuite confirmée grâce à la caméra PESTO de l'Observatoire du Mont-Mégantic (OMM).** L'observation de l'OMM a aussi permis de confirmer le rayon de TOI-1452 b.

Afin de déterminer la masse de la planète, l'équipe a ensuite observé le système avec l'instrument **SPIRou**, installé sur le télescope Canada-France-Hawaii. Près de 50 heures d'observation ont été nécessaires pour obtenir **une estimation de la masse de la planète, qui serait de près de cinq fois celle de la Terre.** Des chercheurs de l'iREx ont eu un rôle déterminant dans l'analyse de ces données. Grâce à une méthode très innovante d'analyse qu'ils ont conçue, il a été possible de révéler l'existence de l'exoplanète dans les données tirées de SPIRou.

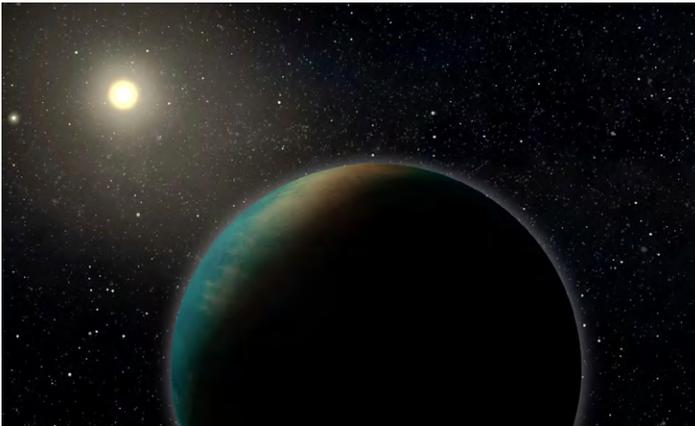


Photo : G.Hüdepohl/ESO

L'exoplanète TOI-1452 b est sans doute rocheuse comme la Terre, mais son rayon, sa masse et sa densité suggèrent qu'il s'agirait d'un monde très différent du nôtre. Parmi les exoplanètes, il pourrait y avoir des mondes où l'eau est beaucoup plus abondante que sur Terre. Dans les dernières années, les astronomes ont repéré plusieurs de ces planètes de taille intermédiaire entre la Terre et Neptune, pour lesquelles on connaît à la fois le rayon et la masse. Certaines de ces planètes ont une densité qui ne s'explique que si une large fraction de la masse est composée de matériaux plus légers que ceux qui composent la structure interne de la Terre, comme l'eau. **Ces mondes hypothétiques sont surnommés des planètes océan, et TOI-1452 b en serait l'une des meilleures candidates d'après les modèles de structure interne de l'exoplanète présentés dans l'étude.**

N.B. : Cet article fut le plus téléchargé de tous les articles des revues du *American Astronomical Society* pour l'année 2022.

TOI-1452 b: SPIRou and TESS reveal a super-Earth in a temperate orbit transiting an M4 dwarf, C. Cadieux, R. Doyon, M. Plotnykov, G. Hébrard, F. Jahandar, É. Artigau, D. Valencia, N.J. Cook, E. Martioli, T. Vandal, N.B. Cowan, B. Benneke, D. Lafrenière, S. Pelletier, A. Darveau-Bernier, et al. AJ, 2022.

2.6. Des signes de CO₂ sur WASP-39 b



Photo : NASA/ESA/CSA/J. Olmsted

Dans une démonstration remarquable de sa précision et de son exactitude, le télescope spatial James Webb a **décelé pour la première fois des preuves définitives de la présence de dioxyde de carbone au-delà du Système solaire dans l'atmosphère de WASP-39 b**, une planète géante gazeuse située à 700 années-lumière. Des **chercheurs de l'IREx** font partie de l'équipe de découverte.

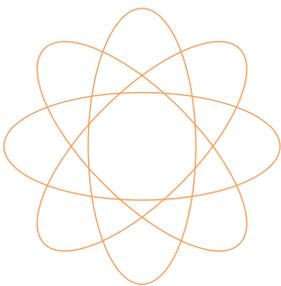
Le résultat, paru dans la revue *Nature*, fournit des informations importantes sur la composition et la formation de l'exoplanète et témoigne de la capacité de Webb à détecter et à mesurer le dioxyde de carbone dans les atmosphères plus minces des petites planètes rocheuses.

L'équipe qui a fait cette découverte a obtenu du temps sur le télescope dans le cadre d'un **programme *Early Release Science***, qui a été choisi pour recueillir certaines des premières données du Webb après le début de ses opérations scientifiques à la fin juin 2022. Dirigée par Natalie Batalha de l'Université de Californie Santa Cruz, l'équipe comprend des astronomes du monde entier, dont les membres de l'iREx **Björn Benneke, Louis-Philippe Coulombe, Caroline Piaulet, Michael Radica, Pierre-Alexis Roy et Jake Taylor**.

La cible du programme d'observation, **WASP-39 b**, est une planète géante gazeuse chaude dont la masse est semblable à celle de Saturne et dont le diamètre est 1,3 fois supérieur à celui de Jupiter. La proximité de l'exoplanète à son étoile — soit un huitième de la distance entre le Soleil et Mercure — gonfle l'atmosphère de WASP-39 b et hisse sa température jusqu'à 900°C. Avec sa combinaison d'une atmosphère gonflée et de transits fréquents, **WASP-39 b est une cible idéale pour la spectroscopie de transmission**. L'équipe a utilisé le spectrographe dans le proche infrarouge du JWST, **NIRSpec**, pour effectuer cette détection.

Parmi ces nouvelles données, les chercheurs ont trouvé un **signal significatif** – une raie d'absorption – **26 fois plus fort que le bruit de fond** à des longueurs d'onde comprises entre 4,1 et 4,6 microns dans l'infrarouge. Il s'agit de la **première preuve claire, détaillée et indiscutable de la présence de dioxyde de carbone jamais détectée sur une planète extérieure au Système solaire**.

Aucun observatoire n'avait jamais mesuré auparavant des différences aussi subtiles dans la luminosité d'autant de couleurs infrarouges individuelles dans le spectre de transmission d'une exoplanète. L'accès à cette partie du spectre, de 3 à 5,5 microns, est crucial pour mesurer les abondances de gaz comme l'**eau** et le **méthane**, ainsi que le **dioxyde de carbone**, que l'on pense présents dans de nombreux types d'exoplanètes. La détection d'un signal aussi clair de dioxyde de carbone sur WASP-39 b est de bon augure pour la **détection d'atmosphères sur des planètes plus petites, de taille terrestre**.



Identification of carbon dioxide in an exoplanet atmosphere, The JWST Transiting Exoplanet Community Early Release Science Team, incl. E.-M. Ahrer, T.J. Bell, B. Benneke, C. Piaulet, M. Radica, P.-A. Roy, J. Taylor, L.-P. Coulombe, et al. Nature, 2022.

2.7. Nouvelles du JWST

Après plus d'une vingtaine d'années pleines de rebondissements, de défis et de succès, l'année 2021-2022 a été marquée par le **lancement**, la **mise en service**, le **début des opérations scientifiques** et le **dévoilement des premières images du télescope spatial James Webb (JWST)**. Rien de moins! Plusieurs membres de l'iREx font partie de l'équipe internationale du JWST et ont participé à toutes ces étapes importantes.

À l'automne 2021, le JWST avait enfin complété la batterie de tests qui avaient pour but d'assurer qu'il pourra survivre à son voyage dans l'espace. Il fut emballé et mis à bord un bateau à destination du Centre spatial guyanais à Kourou en Guyane française. Le séjour en mer de Webb a duré 16 jours, pendant lesquels il a parcouru plus de 9 000 kilomètres. Le voyage s'est fait dans le plus grand secret, pour éviter que des pirates interfèrent avec le transport de l'impressionnant observatoire.

Après l'arrivée de Webb à Kourou, une équipe d'ingénieurs et de scientifiques s'y sont rendus pour effectuer les vérifications finales et préparer le télescope pour son lancement. **Le JWST fut finalement lancé à 9h20, heure locale, le 25 décembre 2021.** Des astronomes de partout au monde ont suivi le lancement en direct sur le web, mais **le directeur de l'iREx et chercheur principal de l'instrument canadien NIRISS à bord Webb, René Doyon, était sur place à Kourou pour vivre le lancement en chair et en os.**



Photo : R. Doyon



Photo : Arianespace/ESA



Photo : Agence spatiale canadienne

Le lancement du télescope fut sans fautes, et l'observatoire a même pu économiser son carburant étant donné la trajectoire nominale de la fusée Ariane 5. Le carburant étant l'un des facteurs limitants de la durée de vie de la mission, l'équipe fut contente d'apprendre que le télescope a maintenant plus de 25 années de carburant, plutôt que les 10 ans estimés avant le lancement. Le déploiement du télescope s'est aussi passé parfaitement sur une durée de 14 jours, lors desquels plus de 300 points de défaillance ont dû être surmontés. **Une trentaine de jours après le lancement, le JWST s'est retrouvé à sa destination finale en orbite autour du point de Lagrange 2 (L2) à 1,5 million de kilomètres de la Terre.**

Lors des cinq prochains mois, des ingénieurs et chercheurs ont procédé à la **mise en service de l'observatoire**. Ceci a inclus l'alignement du miroir segmenté de Webb et de la calibration de ses instruments. **Loïc Albert** et **René Doyon** de l'iREx, ainsi que plusieurs autres membres canadiens de l'équipe Webb, sont allés à Baltimore au centre d'opération du télescope au *Space Telescope Science Institute* afin de mettre en service le double instrument canadien FGS/NIRISS. **Webb fut déclaré prêt pour la science en juillet 2022**, NIRISS étant le premier déclaré prêt dès le 27 juin.

Les premières images haute résolution en couleur de Webb furent enfin dévoilées au public les 11 et 12 juillet. Quatre images et un spectre représentant plusieurs cibles célestes de choix de la mission — exoplanètes, nébuleuses, étoiles, galaxies — ont été présentés par le président des États-Unis, Joe Biden, et plusieurs astronomes faisant partie de l'équipe Webb. La contribution de l'instrument canadien NIRISS était le **spectre de transmission de l'exoplanète WASP-96 b**. Ce spectre a été présenté par **Nathalie Ouellette**, directrice adjointe de l'iREx et scientifique chargée des communications pour la mission au Canada, et Sarah Gallagher, conseillère scientifique à la présidente de l'Agence spatiale canadienne (ASC), en direct devant les médias et les employés de l'ASC et en rediffusion sur le web. Une première démonstration de la puissance de Webb, l'instrument NIRISS a pu détecter de la vapeur d'eau dans l'atmosphère de l'exoplanète gazeuse géante.

Dès juillet 2022, le JWST a entamé ses observations scientifiques, dont plusieurs programmes menés par des chercheurs de l'iREx lors de la première année d'opérations du télescope :

54

heures

Un programme de 54 heures (le plus imposant au Canada) sur le **système TRAPPIST-1** mené par **Olivia Lim**, doctorante à l'iREx

39

heures

Un programme de 39 heures sur des **naines brunes très froides et peu massives** mené par **Loïc Albert**, chercheur à l'iREx

25

heures

Un programme de 25 heures sur les **planètes de lave** mené par **Lisa Dang**, doctorante à l'iREx

25

heures

Un programme de 25 heures sur une **Jupiter chaude sur une orbite très excentrique** mené par **James Sikora**, chercheur postdoctoral à l'iREx

13

heures

Un programme de 13 heures sur les **Jupiters ultra-chaudes** mené par les chercheurs de l'iREx **Stefan Pelletier**, **Romain Allart** et **Björn Benneke**

200

heures

Un programme de temps garanti de 200 heures sur la **spectroscopie de transmission** par l'instrument **NIRISS pour l'étude d'atmosphères d'exoplanètes** mené par **David Lafrenière**, professeur à l'iREx

3-4

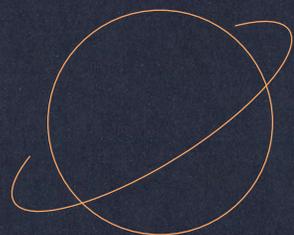
heures

Deux programmes de temps garanti de 3 et 4 heures sur les **naines brunes** menés par **Loïc Albert** et **Étienne Artigau**, tous deux chercheurs à l'iREx

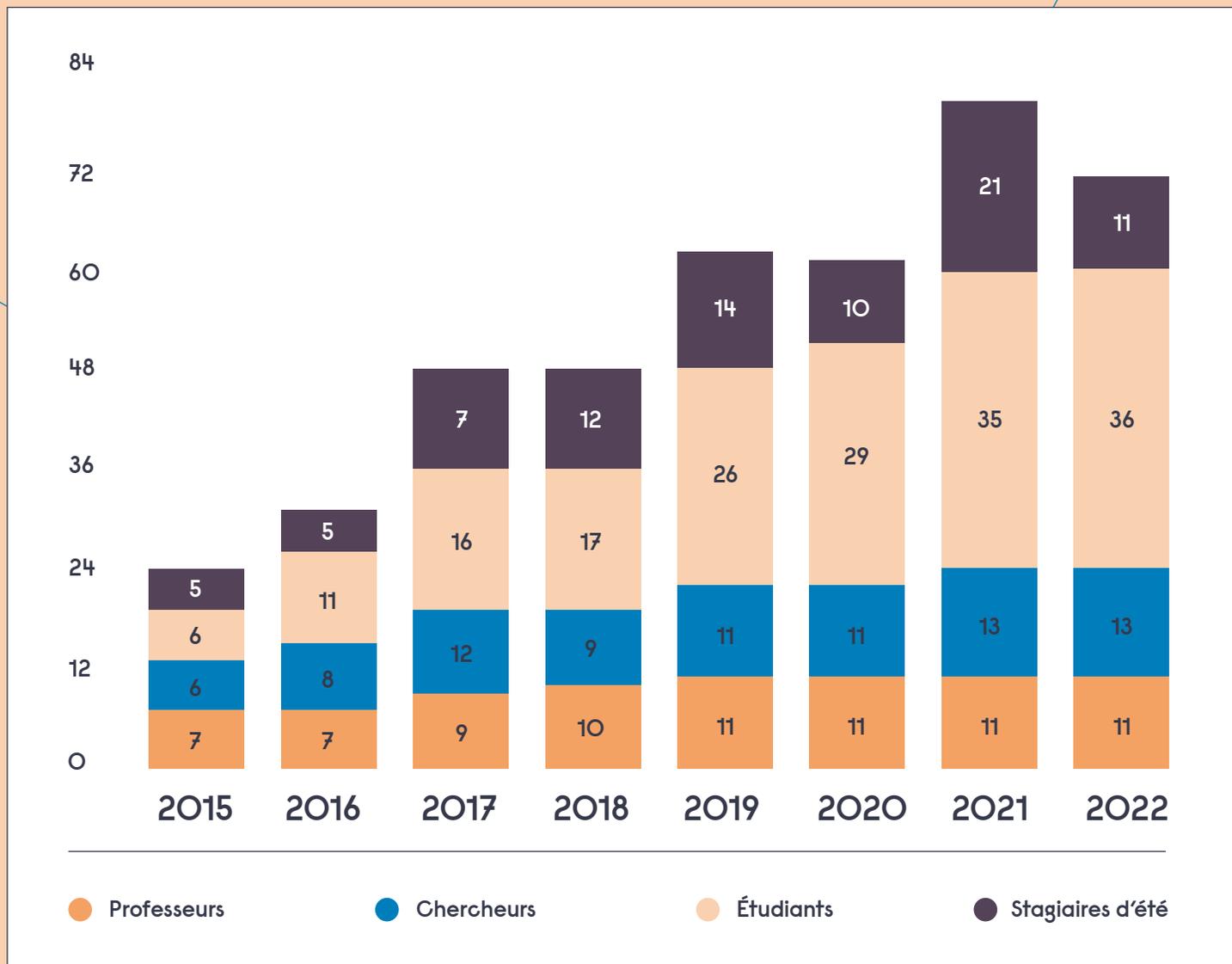
À travers tous ces jalons importants, les chercheurs de l'iREx furent omniprésents dans les médias canadiens et internationaux pour commenter et analyser les étapes franchies de la mission et les découvertes à venir.

L'équipe de l'iREx est constituée d'étudiants de tous les cycles universitaires, de chercheurs postdoctoraux et seniors ainsi que de professeurs. Nos membres sont répartis entre l'Université de Montréal, l'Université McGill, l'Université Bishop's, l'Université Laval et le Planétarium de Montréal.

Ensemble, nous formons le plus grand centre de recherche sur les exoplanètes au Canada et l'un des plus compétitifs à l'échelle globale.



3.1. Croissance de l'équipe



À ses débuts en 2014, l'iREx comptait à peine une douzaine de membres. Depuis, l'équipe de l'iREx connaît une **croissance impressionnante** grâce au recrutement actif de nouveaux étudiants et chercheurs.

Plusieurs nouveaux étudiants et quelques nouveaux chercheurs postdoctoraux se sont joints à notre équipe en 2021-2022. Malgré notre plus petite cohorte de stagiaires d'été cette année, nous étions très heureux de pouvoir **accueillir ces 11 étudiantes et étudiants de**

partout au Canada en personne pour la première fois depuis le début de la pandémie de la COVID-19. De plus, nous avons atteint un **nombre record d'étudiants et étudiantes aux cycles supérieurs, soit 36.**

Le nombre total de membres de l'iREx fluctue chaque année selon l'arrivée et le départ des membres de l'équipe, mais **notre réseau de recherche ne fait que s'élargir**, suivant le parcours de nos étudiants et chercheurs après leur séjour avec nous.

3.2. Changements dans l'équipe

L'équipe de l'iREx comprend des chercheurs et chercheuses de renom qui se distinguent sur la scène mondiale par leurs apports à de nombreux volets de la science des exoplanètes. En 2021-2022, nous avons accueilli plusieurs nouveaux membres.



Arrivée de Lisa Dang

Lisa Dang a complété son **doctorat à l'Université McGill**, au sein de l'iREx, à l'**été 2022**. Elle a ensuite joint l'**Université de Montréal en tant que chercheuse postdoctorale Banting**. Elle demeure donc dans notre Institut, où elle poursuit ses multiples projets de recherche, notamment sur l'étude des exoplanètes qui se trouvent très près de leur étoile, comme les Jupiters chaudes et les planètes de lave. Elle va notamment étudier une de ces planètes avec le JWST.



Arrivée de Clémence Fontanive

Clémence Fontanive a rejoint l'iREx en **septembre 2022** en tant que **stagiaire postdoctorale Trottier à l'Université de Montréal**. Précédemment, elle a complété un doctorat à l'Université d'Édimbourg, en Écosse, et un stage postdoctoral de trois ans à l'Université de Berne, en Suisse. Son objectif est de contraindre la démographie des exoplanètes géantes et des naines brunes, qu'elle étudie grâce à l'imagerie directe et à l'astrométrie. À l'Université de Montréal, elle se concentre sur l'étude des naines Y, les naines brunes les plus froides et les moins brillantes.



Arrivée de Yayaati Chachan

Yayaati Chachan a obtenu son doctorat en science planétaire à Caltech, après des études à l'Université de Cambridge. Depuis **septembre 2022**, il est **stagiaire postdoctoral CITA/TSI** à l'**Université McGill**, et participe activement aux activités de l'iREx. Spécialiste de la formation des planètes et de leur atmosphère, il tente de comprendre, grâce à des observations et de la modélisation, comment la poussière et le gaz des disques protoplanétaires peuvent influencer l'atmosphère des exoplanètes qui s'y forment.



Départ de Geert Jan Talens

Geert Jan Talens, chercheur postdoctoral JWST à l'Université de Montréal entre 2018 et 2021, a joint l'Université Princeton aux États-Unis en tant que chercheur postdoctoral en janvier 2022. Il avait précédemment complété un doctorat dans l'équipe d'Ignas Snellen à l'Université de Leiden, aux Pays-Bas. C'est un spécialiste des programmes qui permettent d'analyser les observations d'exoplanètes. À l'Université de Montréal, il a contribué à la simulation et au développement d'outils de réduction des données pour NIRISS, l'instrument canadien du JWST.



Départ de Daniel Thorngren

Daniel Thorngren, chercheur postdoctoral Trottier à l'Université de Montréal entre 2019 et 2022, a joint en septembre 2022 le département de physique et d'astronomie de l'Université Johns Hopkins aux États-Unis en tant que chercheur postdoctoral Davis. Lors de son passage à Montréal, il s'est notamment intéressé à comprendre la composition et l'atmosphère des Jupiters chaudes. À l'iREx, il a pu développer des collaborations avec plusieurs chercheurs américains, notamment au sein de sa nouvelle institution, et aussi, via une collaboration soutenue avec le professeur Björn Benneke, pour appliquer son travail théorique à de réelles observations.



Départ de James Sikora

James Sikora, chercheur postdoctoral à l'Université Bishop's entre 2019 et 2022, a quitté l'iREx en septembre dernier pour poursuivre sa carrière au sein du *Anton Pannekoek Institute for Astronomy* à l'Université d'Amsterdam, aux Pays-Bas. Dans les dernières années, il a notamment mené un programme d'observation avec le JWST pour étudier une planète semblable à Jupiter qui est anormalement chaude, et un autre au télescope Gemini-Nord, à Hawaï, pour collecter des mesures de vitesses radiales de haute précision afin d'étudier un système planétaire très jeune. Il considère que son temps à l'iREx lui a permis d'apprendre beaucoup sur l'analyse de données et lui a ouvert de nouvelles voies pour ses projets de recherche futurs.



Promotion de Nathalie Ouellette

En août 2022, **Nathalie Ouellette est devenue la directrice adjointe de l'iREx et de l'OMM**. Ce poste a été créé étant donné les liens étroits qui unissent les activités des deux organisations, notamment pour le développement d'instruments et pour la communication scientifique. Titulaire d'un doctorat en astrophysique de l'Université Queen's, Nathalie occupait précédemment le poste de coordonnatrice de l'iREx. Elle conserve aussi son titre de scientifique chargée des communications pour le JWST au Canada.



Photo : NASA/ESA/CSA/STScI

Félicitations aux diplômé.e.s !

Toutes nos félicitations à Timothy Hallatt et Mahesh Herath, de McGill, qui ont passé au doctorat cette année auprès du même superviseur (Eve Lee pour le premier et Nicolas Cowan pour le second), ainsi qu'à Déreack-Alexandre Lizotte qui a terminé sa maîtrise à Bishop's avec Jason Rowe et qui passe maintenant au doctorat à l'UdeM avec Jason en co-supervision avec David Lafrenière. Bravo aussi à Benjamin Leblanc, Mélissa Marquette et Myriam Prasow-Émond, qui ont complété leur maîtrise respectivement sous la supervision de Jason Rowe (Bishop's), Nicolas Cowan (McGill) et Julie Hlavacek-Larondo (UdeM). Finalement, on félicite trois de nos membres qui ont complété leur doctorat en 2021-2022 : Dylan Keating (supervisé par Nicolas Cowan à McGill et René Doyon à l'UdeM), Lisa Dang (supervisée par Nicolas Cowan, McGill) et Rafael Fuentes (supervisé par Andrew Cumming, McGill).

Bienvenue à nos nouveaux membres !

Bienvenue à nos nouveaux membres étudiant à la maîtrise : Amalia Karalis (Eve Lee, McGill), Marylou Fournier-Tondreau (David Lafrenière, UdeM), Noah Goldman (Eve Lee, McGill), Michael Matesic (Jason Rowe, Bishop's), Jared Splinter (Nicolas Cowan, McGill), Cheryl Wang (Eve Lee, McGill), Katherine Thibault (David Lafrenière, UdeM), Alexandrine L'Heureux (René Doyon, UdeM) et Leslie Moranta (Jonathan Gagné, Espace pour la vie et UdeM).



Photo : NASA/ESA/CSA/STScI

3.3. Prix et bourses



1M \$ pour POET, Jason Rowe

L'Agence spatiale canadienne a octroyé un contrat de **1,1 million de dollars en 2021** pour le développement d'un prototype de petit télescope spatial dédié à l'étude des exoplanètes. **Jason Rowe**, titulaire d'une Chaire de recherche du Canada, professeur à l'Université Bishop's et membre de l'iREx, est le chercheur chargé du projet, nommé pour l'instant **POET**, pour *Photometric Observations of Exoplanet Transits*. Cette mission, identifiée par le Plan à long terme de la Société d'astronomie canadienne comme étant leur recommandation prioritaire dans la catégorie des investissements modestes en astronomie spatiale, prévoit la mise en orbite dès 2026 d'un télescope entièrement canadien pour l'étude et la détection d'exoplanètes.



Prix Relève scientifique, Nicolas Cowan

Nicolas Cowan, professeur à l'Université McGill et membre de l'iREx et de l'Institut spatial de McGill, est un **des finalistes du prix Relève scientifique du Québec 2021**, un prix qui vise notamment à souligner l'engagement et l'excellence des travaux de recherche d'une personne de 40 ans ou moins. Le gouvernement du Québec reconnaît ainsi l'excellence des travaux de recherche de Nicolas Cowan sur les exoplanètes, de même que ses nombreuses implications, notamment au sein de comités de la NASA et de l'Agence spatiale canadienne, qui lui permettent d'établir des liens avec les milieux de recherche. C'est avec grande fierté que l'iREx félicite Nicolas pour cette distinction.



Prix de meilleure affiche du centenaire du département, Myriam Prasow

Myriam Prasow-Émond, étudiante à la maîtrise à l'iREx, a remporté un prix lors des célébrations entourant le centenaire du département de physique de l'Université de Montréal. L'**affiche** qu'elle a créée pour présenter son projet de recherche lors de la Journée *100 ans de physique* a été déclarée la **meilleure réalisée par une personne en deuxième cycle** et lui a valu un prix en argent de **250 \$**.



Nouvelle subvention Découverte CRSNG, Jonathan Gagné

Jonathan Gagné, conseiller scientifique au Planétarium de Montréal d'Espace pour la vie et professeur associé à l'Université de Montréal, a obtenu une **subvention à la découverte du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada dans la catégorie Chercheur en début de carrière**. Cette subvention de **220 000 \$ sur 5 ans (2021-2026)** lui a été attribuée pour le projet *Disentangling the Kinematics of the Solar Neighborhood to Calibrate the Ages of Stars and Exoplanets*. Elle lui permettra notamment d'embaucher des stagiaires et des étudiant.e.s aux cycles supérieurs.



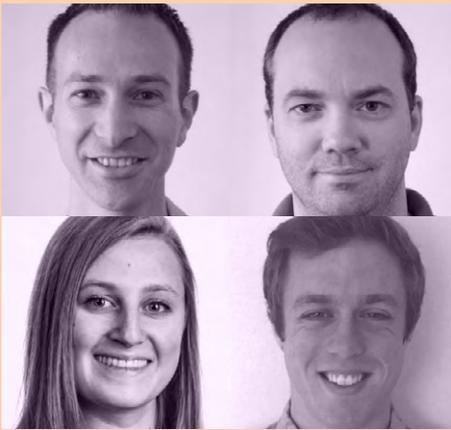
Prix Annie Jump Cannon, Eve Lee

Eve Lee, professeure à l'Université McGill et membre de l'iREx, a reçu le **prix Annie Jump Cannon 2022 du American Astronomical Society (AAS)**. Ce prix, nommé en l'honneur d'Annie Jump Cannon, une pionnière de l'astronomie, est décerné chaque année à une astrophysicienne nord-américaine en début de carrière. Le prix Cannon comprend un honoraire de **1 500 \$ et une invitation à donner une conférence à un congrès de l'AAS**. Le comité de sélection a reconnu les grandes qualités de chercheuse de Eve Lee, qui lui ont permis de faire des progrès importants dans son domaine de recherche : la formation des systèmes planétaires.



Bourse NovaScience, Caroline Piaulet et l'équipe InitiaSciences

InitiaSciences est une initiative menée par **Caroline Piaulet**, étudiante au doctorat de l'iREx. Elle mobilise plusieurs membres de notre Institut, notamment **Thomas Vandal**, membre fondateur, et **Marie-Eve Naud**, conseillère. Cette initiative unique au Québec permettra en 2022-2023 à une première cohorte de jeunes issus de groupes sous-représentés en sciences d'acquérir une authentique expérience en recherche, accompagnés par des jeunes chercheuses et chercheurs. En 2022, l'initiative a reçu une **importante subvention NovaScience du ministère de l'Économie et de l'Innovation**. L'iREx est un fier partenaire de l'initiative.



Prix d'enseignement, David Lafrenière, Patrick Dufour, Myriam Prasow- Émond et Thomas Vandal

Chaque année, le **concours Petit Nobel** organisé au sein du département de physique de l'Université de Montréal permet de souligner l'**excellence en enseignement**. Cette année, quatre membres de notre Institut ont été récompensés. **David Lafrenière** a remporté la **3^e place** pour les trois cours qu'il enseigne au niveau du baccalauréat et Patrick Dufour a obtenu la **4^e place** pour son cours d'initiation aux ondes et vibrations enseigné en 1^{re} année et pour son cours d'astrophysique de 3^e année. Du côté des auxiliaires d'enseignement, **Myriam Prasow-Émond**, étudiante à la maîtrise, a décroché le **FemtoNobel**, décerné par la cohorte des personnes de première année, et **Thomas Vandal**, étudiant au doctorat, le **NanoNobel**, décerné par celle de troisième année. C'est une véritable fierté pour l'iREx de compter parmi ses membres des scientifiques qui se distinguent ainsi par la qualité de leur enseignement!



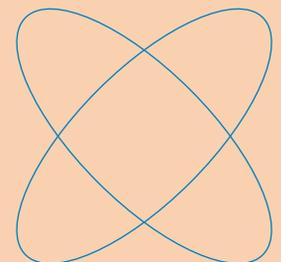
Excelle Science, Érika Le Bourdais et Leslie Moranta

En juin 2022, deux étudiantes à la maîtrise de l'iREx ont été récompensées au **concours Chapeau, les filles! et son volet Excelle Science**. **Érika Le Bourdais**, qui débute sa maîtrise en astrophysique dans le groupe de Patrick Dufour à l'UdeM, a remporté un **Prix Excelle Science – Persévérance** remis par la Centrale des syndicats du Québec. **Leslie Moranta**, qui fait de la recherche depuis déjà deux ans dans l'équipe de Jonathan Gagné, à Espace pour la vie et à l'UdeM, et qui débute sa maîtrise cette année, a remporté un **Prix Excelle Science remis par le ministère de l'Enseignement supérieur**. Les membres de l'iREx sont fiers de compter parmi ces deux femmes, qui avec leur travail acharné ont su se tailler une place dans le milieu de l'astrophysique, un domaine encore à prédominance masculine.



Bourse Lumbroso, Marylou Fournier-Tondreau et Thomas Vandal

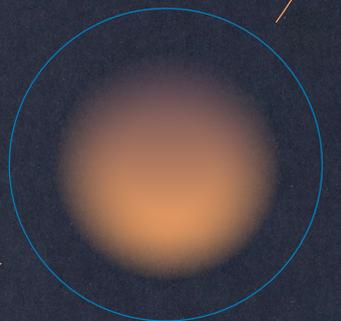
Marylou Fournier-Tondreau et **Thomas Vandal**, tous deux étudiants aux cycles supérieurs à l'iREx, sont les premiers lauréats de la **Bourse Lumbroso pour Ambassadrices et Ambassadeurs de l'iREx**. Cette bourse, remise pour la première fois en 2022, vise à reconnaître le leadership, l'engagement communautaire et les efforts pour faire la promotion de la culture scientifique auprès d'un large public d'un.e des étudiant.e.s aux cycles supérieurs de l'iREx de l'Université de Montréal. Cette bourse est rendue possible grâce à un don généreux de **Sylvain Lumbroso**, un supporteur de longue date de l'iREx.



En 2021-2022, neuf de nos stagiaires d'été, trois de nos étudiant.e.s à la maîtrise et six de nos étudiant.e.s au doctorat ont bénéficié de bourses gouvernementales ou d'un établissement. Pour une liste complète des lauréats, veuillez consulter notre répertoire à la fin de ce rapport.

DIFFUSION DES CONNAISSANCES

44



4.1. Événements publics



Conférences grand public et scolaires

Plusieurs membres de l'iREx sont invités à donner des **conférences publiques et dans les écoles**. En plus d'être des chercheurs, nos membres sont aussi des vulgarisateurs scientifiques en demande à travers le Québec et le Canada. Nous donnons des **conférences publiques** dans des clubs d'astronomes amateurs, des centres de science, des planétariums et même des bars. Nos astronomes sont aussi invités à **rencontrer des élèves du primaire, du secondaire et de niveau collégial et universitaire** dans la région de Montréal et au-delà pour leur parler d'exoplanètes, d'espace et du métier d'astronome.

Pour une liste plus complète de nos conférences publiques et dans les écoles, veuillez consulter l'appendice à la fin de ce rapport.

Semaine de la culture scientifique 2021

L'iREx a participé pour la deuxième fois à la **Semaine de la culture scientifique** en septembre 2021. Lors de cette édition qui avait pour thématique *C comme Climat*, les astrophysiciennes **Frédérique Baron**, **Marie-Eve Naud** et **Nathalie Ouellette** ont présenté une conférence virtuelle sur l'habitabilité des planètes dans notre Système solaire et au-delà pour les jeunes du primaire. Une leçon à retenir : notre Terre est fragile et unique, et nous devons en prendre soin ! **Les élèves d'une soixantaine de classes d'école du Québec** et du Canada se sont joints au webinaire en direct et ont pu poser leurs questions à nos astrophysiciennes. La présentation est toujours disponible sur notre chaîne YouTube et a déjà cumulé près de **2 000 vues**.



Photo : Espace pour la vie

La nuit des chercheuses et des chercheurs 2021

Pour la deuxième fois (la première édition étant en 2019 avant la pandémie), **Espace pour la vie** a organisé *La nuit des chercheuses et des chercheurs* en novembre 2021. Cet événement a pour but de rapprocher le grand public à la réalité des chercheuses et des chercheurs et de discuter en personne avec des scientifiques. La soirée a débuté avec un **talk-show** nommé *En terrain inconnu* mettant en vedette des scientifiques et leurs anecdotes de travail sur le terrain. Notre directrice adjointe, **Nathalie Ouellette**, était l'une des personnes invitées et a parlé de son quotidien et de missions d'observation auxquelles elle a participé. Plus tard dans la soirée, le public a pu discuter avec plusieurs scientifiques sous un format de speed dating, incluant avec les membres de l'iREx **Jonathan Gagné** et **Anne Boucher**.

Grande conférence de l'iREx 2021

Les Grandes conférences de l'iREx permettent à une chercheuse ou un chercheur de calibre mondial de visiter l'iREx afin d'interagir avec ses membres et de présenter sa recherche ainsi que son histoire au grand public. Depuis 2016, nous avons notamment reçu David Charbonneau (Harvard) et Vicky Meadows (U of Washington).



Exceptionnellement, pour l'édition de 2021, afin de contourner les contraintes d'inviter un chercheur international pendant la pandémie et pour célébrer le lancement imminent du JWST, le Grand conférencier de l'iREx était nul autre que notre directeur, **René Doyon**. Le **17 novembre 2021**, devant un public en présentiel d'une centaine de personnes et une autre centaine en ligne, M. Doyon a moussé l'enthousiasme de tous pour le JWST avec sa présentation intitulée *Webb : le compte à rebours est lancé!*. Il a pu partager son cheminement dans le projet en tant que chercheur principal de l'instrument canadien de la mission depuis plus de 20 ans et il a offert un aperçu de certaines découvertes anticipées du télescope.

Campagne de lancement Webb

Après plusieurs années d'attente pour le lancement du télescope spatial James Webb, l'équipe entière de l'iREx a voulu partager son enthousiasme avec le monde entier! Afin de souligner le début de la mission en décembre 2021 et la contribution du Canada et de l'iREx au projet, l'Université de Montréal a organisé une **campagne de promotion pour le lancement de Webb**. Plusieurs **articles** soulignant des aspects différents de la mission et l'implication d'astronomes de l'UdeM ont été publiés dans **UdeM Nouvelles**. Une **émission spéciale en anglais et en français** mettant en vedette **René Doyon, Olivier Hernandez et Nathalie Ouellette**, tous membres de l'iREx et impliqués à un certain moment dans l'équipe JWST, a aussi été tournée en **Planétarium de Montréal**. Finalement, une édition spéciale de **La petite école de l'espace**, animée par **Frédérique Baron et Marie-Eve Naud** avec invitées spéciales **Olivia Lim et Nathalie Ouellette**, a aussi été tournée au Planétarium et présentée aux jeunes à leurs familles en ligne en décembre.



Photo : Université de Montréal

astroMIL 2021

L'iREx, en collaboration avec l'UdeM, organise chaque année l'**astroMIL**, un événement d'astronomie populaire sur le site du campus MIL. La 5^e édition a eu lieu le **10 décembre 2021** avec le thème **L'exploration spatiale : le futur est à nos portes**. C'est la toute première fois que cette célébration avait lieu en hiver plutôt qu'en été. Plutôt que les Perséides d'août, c'était donc les Géménides qui étaient à l'honneur. Pour cette édition, un panel de discussion animé par la journaliste scientifique **Marianne Desautels-Marissal** était l'événement principal. Nos invités, la géomaticienne **Myriam Lemelin** de l'Université de Sherbrooke, l'astrophysicienne et notre directrice adjointe **Nathalie Ouellette** et l'astronote de l'Agence spatiale canadienne **David Saint-Jacques**, ont parlé de toutes les facettes de l'exploration spatiale devant une **centaine de personnes au campus MIL**. Après le panel, **plusieurs astronomes amateurs de Montréal** ont discuté et ont partagé leurs ressources éducatives avec les membres du grand public.



Photo : B. Seropian/UdeM



Soirée 2022 d'initiation à la recherche en astrophysique à l'UdeM

[activité en ligne gratuite]
pour les étudiant.e.s du cégep
16 février 2022, 19-21h

Inscription, information : www.exoplanetes.ca

SIRA 2022

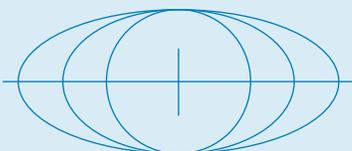
Le 16 février 2022 avait lieu une nouvelle édition de la **Soirée d'initiation à la recherche en astrophysique** à l'Université de Montréal, en collaboration avec le département de physique de l'UdeM et le CRAQ. Cette soirée d'information virtuelle a attiré **160 jeunes**, provenant de plusieurs dizaines de cégeps différents. Plusieurs de nos membres ont contribué à rendre cette nouvelle édition mémorable, notamment les astrophysiciennes **Marie-Eve Naud**, **Frédérique Baron** et **Nathalie Ouellette**, de même que deux de nos étudiantes à la maîtrise, **Marylou Fournier-Tondreau** et **Myriam Prasow-Émond**. Les jeunes ont beaucoup apprécié les différentes présentations, et ont noté que l'événement les a aidés dans leur réflexion sur leur choix de programme ou d'orientation en physique.



Photo : N. Ouellette

AstroFest 2022

Le 7 mai 2022 avait lieu l'**AstroFest au Planétarium de Montréal d'Espace pour la vie**. Au kiosque **À l'aventure dans ton système planétaire**, tenu conjointement par l'iREx, À la découverte de l'Univers et le CRAQ, petits et grands se sont amusés à imaginer et à dessiner des exoplanètes imaginaires toute la journée. Plus de **3 000 personnes** étaient au rendez-vous pour cette journée festive. Puis, en après-midi, la table ronde **La science canadienne du télescope Webb**, organisée par l'iREx, l'Observatoire du Mont-Mégantic et l'Agence spatiale canadienne, a permis de mettre de l'avant plusieurs de nos membres qui sont impliqués dans ce projet scientifique colossal. Nos doctorants **Olivia Lim** et **Thomas Vandal** ainsi que notre chercheur postdoctoral **Romain Allart** ont présentés leurs projets de recherche utilisant des données de la première année d'opérations du JWST. La table ronde fut animée par notre directrice adjointe et la scientifique chargée des communications sur Webb au Canada, **Nathalie Ouellette**, devant un public de **70 personnes**.





24h de science 2022

Dans le cadre du **24 heures de science** en mai 2022, l'iREx, en collaboration avec le Centre de recherche en astrophysique du Québec (CRAQ) et l'Observatoire du Mont-Mégantic, a présenté la conférence virtuelle **À la découverte des mondes extraterrestres** à une trentaine de classes d'école du Québec. Lors de cette activité, les élèves ont pu en apprendre plus sur la multitude des planètes qui existent dans le Système solaire et au-delà. Ils ont pu visiter ces mondes virtuellement et découvrir l'environnement qui s'y trouve et si la vie pourrait s'y développer. Ils ont aussi pu poser leurs questions directement à nos astrophysiciennes et animatrices, **Frédérique Baron, Marie-Eve Naud** et **Nathalie Ouellette**. La présentation est toujours disponible sur notre chaîne YouTube et a déjà cumulé plus de **600 vues**.



Photo : P. Lamontagne



Photo : N. Ouellette

Festival Eurêka! 2022

Au Festival Eurêka!, qui a eu lieu du **10 au 12 juin 2022** au Parc Jean-Drapeau, des astronomes de l'iREx ont animé le kiosque **Scientifiques de demain** de la Faculté des arts et des sciences de l'UdeM. **Érika Le Bourdais**, notre stagiaire en communication scientifique, a créé du matériel attrayant pour le kiosque, et était accompagnée de **Myriam Prasow-Émond, Thomas Vandal, Marie-Eve Naud, Frédérique Baron** et **Nathalie Ouellette** pour l'animer. Les jeunes et les familles ont ainsi pu en apprendre davantage sur les systèmes planétaires. Juste devant le kiosque, notre équipe a aussi permis aux visiteurs d'apprendre la manière de regarder en toute sécurité le Soleil, en prévision de l'**éclipse totale** qui se produira le 8 avril 2024 en Amérique du Nord.

Festival d'astronomie populaire du Mont-Mégantic 2022

Le Festival d'astronomie est une occasion unique pour les passionnés de l'astronomie de profiter du magnifique ciel étoilé du **Mont-Mégantic** et du programme captivant de l'**ASTROLab**. Le grand public peut même accéder au dôme de l'OMM lors de l'événement et regarder à travers son oculaire! L'édition de 2022 a eu lieu les **13, 14 et 15 juillet** avec pour thème **Le télescope spatial James Webb**. Les conférenciers du festival étaient **Loïc Albert**, chercheur de l'iREx, et **Pierrot Lamontagne**, stagiaire d'été Trottier de l'iREx travaillant avec David Lafrenière. Les deux ont pu donner un résumé de la mission ainsi que leurs propres contributions au projet et leurs programmes de recherche.

4.2. Création de contenu



Balado Les astrophysiciennes

En 2021-2022, **Frédérique Baron** et **Nathalie Ouellette**, deux astrophysiciennes de l'iREx, ont poursuivi leur projet de **baladodiffusion Les astrophysiciennes**, un projet mené grâce au soutien de la Bibliothèque des sciences du Complexe des sciences du campus MIL de l'UdeM. Lors de chaque épisode, qui dure entre 20 minutes et 1 heure, elles explorent différentes facettes de la recherche en astrophysique, de manière informelle et ludique, avec leurs invités. Les deux nouveaux épisodes de cette série ont parlé de la pluie d'étoiles filantes des **Perséides** et du **télescope spatial James Webb**, avec comme invité spécial **René Doyon**.

Capsules ExoBouchées

L'iREx a obtenu à l'hiver 2020 une **bourse DIALOGUE – Volet Chercheur**, décernée par les Fonds de recherche du Québec. L'équipe de l'iREx, menée par notre directrice adjointe **Nathalie Ouellette**, la médiatrice scientifique **Frédérique Baron** et la stagiaire en communications et doctorante **Caroline Piaulet** ont créé les Capsules ExoBouchées : une série de courtes vidéos en français et sous-titrées en anglais qui mettent en scène nos chercheurs parlant d'exoplanètes et d'astronomie.

En 2021-2022, **trois nouvelles ExoBouchées** ont été publiées : 1- **Les étoiles qui dansent**, 2- **Les télescopes du futur**, et 3- **L'astronome moderne**. Les intervenants de ces capsules étaient **Anne Boucher**, **Antoine Darveau-Bernier**, **René Doyon**, **Nathalie Ouellette**, **Loïc Albert** et **Lison Malo**. Ces trois épisodes, disponibles sur notre chaîne YouTube et partagés par plusieurs de nos partenaires, ont déjà cumulé plus de **51 000 vues** et plusieurs commentaires très positifs. Ces capsules serviront aussi d'excellentes ressources lors des interventions de nos membres dans les classes et auprès du grand public.



Des exoplanètes à l'école

Depuis février 2021, notre équipe travaille fort sur le projet *Des exoplanètes à l'école – des nouveaux mondes à découvrir, au primaire et au secondaire*, qui vise à créer des **ressources éducatives sur les exoplanètes et la recherche de vie ailleurs dans l'Univers pour le personnel scolaire du Québec**. Ce projet est mené par l'iREx à l'UdeM avec de nombreux partenaires grâce à une **subvention du programme NovaScience du ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie**.

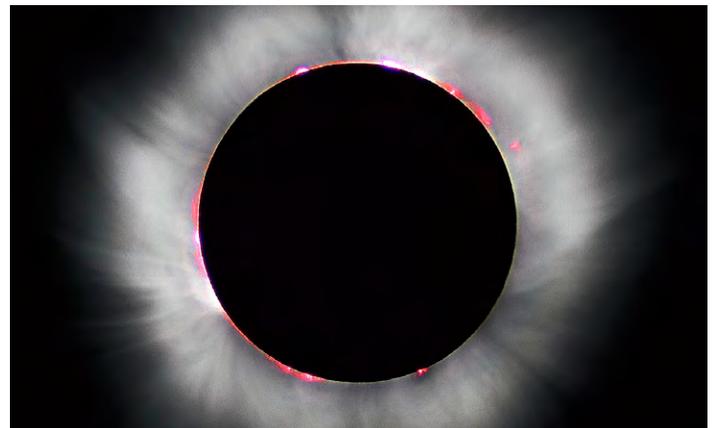
À l'automne 2021, notre équipe a continué de travailler sur la **conception d'activités pour le primaire et le secondaire**, guidée par les rétroactions obtenues plus tôt. Pendant et après les fêtes, nous avons **animé quatre de nos activités pour le primaire** avec près d'une **cinquantaine de classes** du Québec. Pendant l'été, nous avons travaillé avec une dizaine d'enseignant.e.s du secondaire pour **finaliser les activités et ressources destinées aux plus vieux**. Nous avons aussi débuté la conception, avec notre stagiaire Sureau en communication scientifique, d'une **septième capsule ExoBouchée** sur la méthode de transit, de même que la série de trois vidéos *Des exoplanètes et nous*, qui met en vedette nos membres. En parallèle, nous avons commencé la **conception du site web** qui hébergera toutes les ressources, exoaplanetesalecole.ca.

Toutes les ressources seront sur le site web d'ici le printemps 2023.



Éclipse Québec

Afin de préparer l'**éclipse solaire totale** qui aura lieu le **8 avril 2024 dans le sud du Québec**, notre équipe d'éducation et de communication scientifique a initié avec plusieurs partenaires la **création du regroupement Éclipse Québec**. Avec notamment le CRAQ, l'Observatoire du Mont-Mégantic, l'ASTROLab du Mont-Mégantic, le Planétarium de Montréal d'Espace pour la vie, le programme À la découverte de l'Univers et la Fédération des astronomes amateurs du Québec, nous avons mis en commun nos efforts pour informer le grand public et les divers acteurs et actrices qui pourront faire de cet événement un succès. Un site web, eclipsequebec.ca, de même qu'une **application** sont en cours de création. Des activités et initiatives seront aussi organisées avant et pendant cet événement astronomique unique, au sein des institutions de nos membres.



Nouveau site web

À l'automne 2022, l'iREx a dévoilé son **nouveau site web** en même temps que l'annonce du renouvellement de son financement par la Fondation familiale Trottier. Cette version du site web se veut **plus attrayante** pour le grand public et **plus accessible** pour tous ceux et celles qui aimeraient en savoir plus sur l'Institut, nos membres, nos événements et nos projets. De plus, une section nommée *Exo 101* offre un survol de plusieurs concepts de base dans le domaine des exoplanètes pour ceux qui débutent leur apprentissage sur le sujet ou désirent simplement en savoir plus. Plusieurs membres de l'iREx ont rendu possible cette imposante mise à jour : **Nathalie Ouellette, Marie-Eve Naud, Frédérique Baron, Chris Mann et Érika Le Bourdais**.

4.3. L'iREx dans les médias



Les membres de l'iREx ont été **plus sollicités que jamais dans les médias**, entre autres grâce aux nombreux jalons du projet du **télescope spatial James Webb** qui ont eu lieu en 2021-2022 et de l'engouement incroyable, des échelles locale à internationale, du **grand public** et des **journalistes** pour cette mission révolutionnaire.

En 2021-2022, les membres de l'iREx ont participé à **30 entrevues télévisées, 98 entrevues à la radio et 96 entrevues pour la presse écrite et en ligne**, pour un total de **224 entrevues médiatiques**.

Pour une liste plus complète de nos interventions médiatiques, veuillez consulter l'appendice de ce rapport.



4.4. Réseaux sociaux



Le nombre d'abonnés sur toutes les plateformes de réseaux sociaux sur lesquelles l'IREx se retrouve a continué d'augmenter en 2021-2022. Lors de l'été 2022, l'IREx a d'ailleurs créé un **nouveau compte sur la plateforme de réseautage professionnel LinkedIn** afin de rejoindre un nouveau public et pour diversifier ses stratégies de communication et de recrutement.

Le **site web de l'IREx** a, pour sa part, connu un **gain impressionnant d'environ 300 %** en nombre de visites durant cette année, passant d'environ 110 k visiteurs depuis sa création en août 2021 à plus de 400 k visiteurs en août 2022.

En date du 31 août 2022, l'IREx avait

5 097

abonnés Facebook

[@iRExoplanetes](https://www.facebook.com/iRExoplanetes)

1 305

abonnés Twitter

[@iExoplanets](https://twitter.com/iExoplanets)

402 306

visites sur le site web

exoplanetes.ca

2 129

abonnées à l'infolettre

irex@astro.umontreal.ca

2 400

abonnés YouTube

[@exoplanetes](https://www.youtube.com/@exoplanetes)

1

nouveau compte LinkedIn

[/exoplanetes](https://www.linkedin.com/company/exoplanetes)

5.1. Cafés iREx

Les Cafés iREx sont des rencontres hebdomadaires qui permettent aux membres de l'iREx d'échanger sur les actualités dans le domaine des exoplanètes, de présenter leurs plus récents résultats ou de discuter avec des invités spéciaux de l'iREx ou entre eux. Les cafés sont restés en format virtuel en 2021-2022 jusqu'en mai 2022. À ce moment, l'évolution de la pandémie de la COVID-19 a permis des cafés en format hybride.



Photo : N. Ouellette

Nos Cafés iREx prennent plusieurs formats selon nos besoins : des **présentations** avec support visuel, des **discussions ouvertes** en table ronde ou bien des **séances de questions et de réponses**. Nous accueillons aussi souvent des **chercheurs de renommée internationale**. Ces rencontres permettent à nos membres, et particulièrement nos étudiants, d'interagir avec des chercheurs d'expérience dans un contexte plus informel.

En 2021-2022, en plus de présentations faites par des membres de l'iREx, nous avons continué d'utiliser les cafés pour des **discussions et des mini formations sur des sujets connexes à la recherche tels que l'équité, l'inclusion et la diversité et la communication scientifique**.

Puisque nos stagiaires d'été étaient majoritairement en présentiel de mai à août 2022, ils ont aussi pu être incorporés dans nos cafés. Afin de mieux répondre à leurs besoins, ainsi que ceux de plusieurs de nos étudiants, nos cafés lors de l'été ont mis l'accent sur la **présentation et la révision de concepts fondamentaux de la recherche exoplanétaire** ainsi que des ressources utiles aux chercheurs.

5.2. Stages d'été

Depuis la fondation de l'iREx, nous accueillons des **stagiaires d'été**. L'effervescence et le dynamisme de l'Institut, de même que notre prestigieux concours de **bourses d'excellence Trottier en recherche**, attirent des étudiants au baccalauréat qui viennent de partout au pays pour travailler avec nos chercheurs.

Pour la première fois, l'iREx a aussi offert la **bourse Sureau en communication scientifique**, permettant à une étudiante ou un étudiant au baccalauréat de travailler avec notre équipe de vulgarisation scientifique sur plusieurs de nos projets de diffusion des connaissances. La première lauréate de cette bourse en 2022 était **Érika Le Bourdais**.



Lors de l'été 2022, nous avons accueilli 11 stagiaires d'été, dont six boursiers et boursières Trottier et une boursière Sureau! Pour la première fois depuis la pandémie et la première fois depuis que le département de physique de l'UdeM ait déménagé au nouveau campus MIL, nous avons pu accueillir nos stagiaires en **présentiel**. Entre autres, les stagiaires ont pu interagir avec les autres membres de l'iREx lors de leur **journée d'orientation** en mai, la **journée de leurs présentations finales** en août, les Cafés iREx à chaque semaine et plusieurs autres événements professionnels et sociaux.

Ils et elles ont aussi eu la chance de **participer à plusieurs de nos activités d'éducation et de rayonnement scientifique**, tel que nos kiosques à l'AstroFest du Planétarium de Montréal, le Festival Eurêka!, le Festival populaire du Mont-Mégantic et des présentations pour des jeunes du secondaire. Plusieurs d'entre eux ont aussi passé des séjours à l'**Observatoire du Mont-Mégantic** pour être **formés à utiliser le télescope et ses instruments** et collecter des données astronomiques.

5.3. Programme InitiaSciences



InitiaSciences est un programme unique au Québec qui permet à des **jeunes du secondaire et du cégep issus de groupes sous-représentés en science d'obtenir une première expérience de recherche**, supportés par des **jeunes mentors** qui sont chercheuses et chercheurs à l'université. Ce programme existe grâce au travail bénévole d'une grande équipe de jeunes chercheurs menée par **Caroline Piaulet**, une de nos étudiantes au doctorat et la présidente d'InitiaSciences, et qui comprend plusieurs de nos membres, incluant **Thomas Vandal**, un autre de nos doctorants, et **Marie-Eve Naud**, notre coordonnatrice à l'éducation, en tant que conseillère.

En préparation pour une première cohorte d'élèves lors de l'année scolaire 2022-2023, l'équipe InitiaSciences a cherché des partenariats et du financement.

L'IREx est fier d'être l'un des premiers partenaires d'InitiaSciences et de supporter cette initiative à travers plusieurs contributions en nature. Pour l'année scolaire à venir, deux des mentors d'InitiaSciences qui superviseront des jeunes élèves seront des membres de l'IREx : **André Beaudoin**, étudiant à la maîtrise, et Caroline Piaulet. Point fort de cette initiative, **tous les mentors d'InitiaSciences reçoivent une formation en vulgarisation scientifique, en encadrement d'élèves, en concepts d'équité et de diversité et autres habiletés de développement professionnel.**

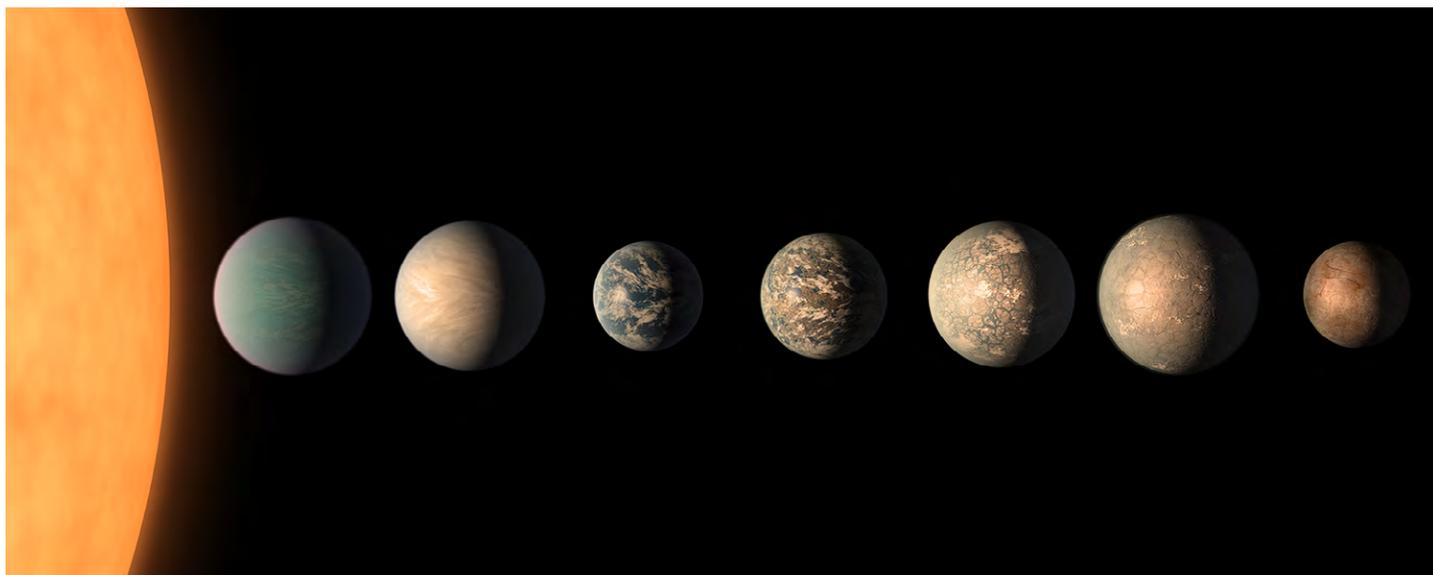


Photo : NASA/JPL-Caltech

5.4. Comité EDI

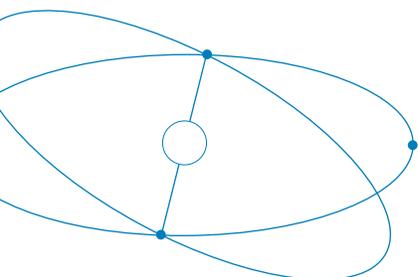
La mission du **Comité équité, diversité et inclusion** (EDI) de l'iREx est de favoriser l'intégration professionnelle au sein de notre Institut de personnes issues de groupes traditionnellement sous-représentés en physique. Cette mission a pour but de contribuer à augmenter la prospérité scientifique d'un institut inclusif et fier de sa diversité.



Photo : PHL@UPR Arecibo/NASA/ESA/Hubble

Le Comité EDI de l'iREx a été créé afin :

- d'augmenter l'effort de **recrutement de personnes issues de groupes sous-représentés**, à tous les niveaux d'études et d'emploi,
- de favoriser l'**intégration** et la **rétenion** de ces personnes au sein de l'iREx,
- et de faire la **promotion de la diversité en science** grâce à l'iREx.



Les membres de notre Institut continuent de se former aux enjeux liés à l'équité, la diversité et l'inclusion grâce à des formations, présentations et discussions, ce qui a un impact considérable sur toutes nos activités.

En 2021-2022, une discussion a été organisée pour favoriser un **retour au travail harmonieux de notre équipe en mode hybride**. Notre formulaire d'auto-identification a été présenté à nos membres et utilisé dans nos campagnes de recrutement et pour obtenir une idée plus claire du portrait des membres de notre Institut. Les informations recueillies nous montrent qu'une majorité de nos membres ne sont pas des personnes issues de groupes sous-représentés et qu'il faut poursuivre nos efforts de recrutement et de rétention en ce sens. En particulier, l'Institut espère **mieux refléter la démographie du Québec et du Canada** parmi les candidatures reçues pour ses postes et ses bourses ainsi que parmi ses membres à tous les niveaux.

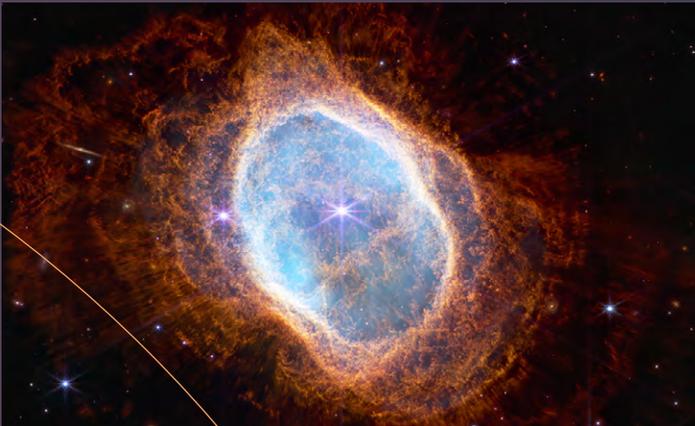
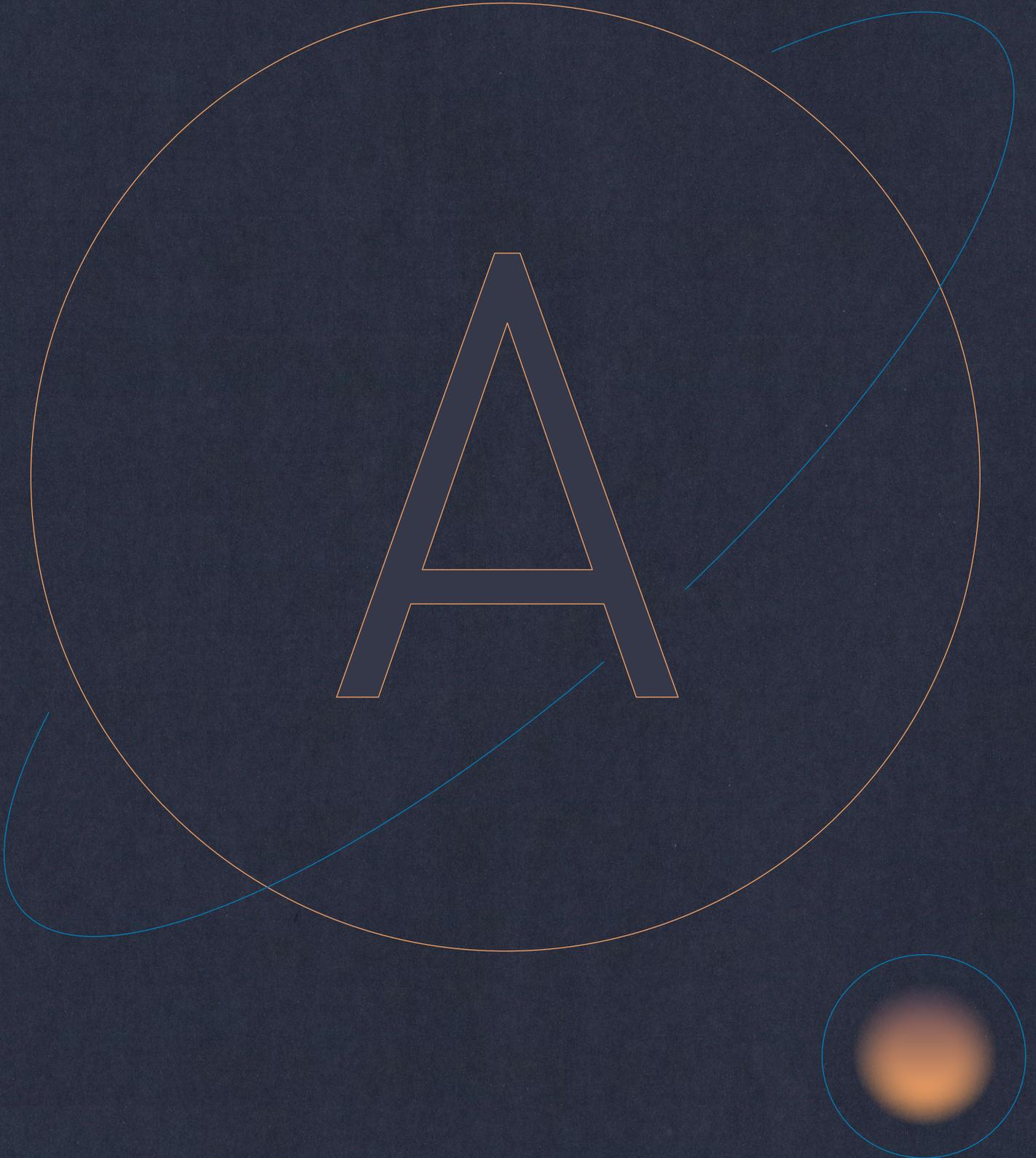


Photo : NASA/ESA/CSA/STScI

Notre prochain projet majeur est l'**établissement d'un réel plan d'action**, et la poursuite du **travail en collaboration avec d'autres comités aux missions similaires**, dont ceux des départements de physique de l'UdeM et l'Université McGill et celui du CRAQ, afin d'accomplir des changements à plus grande échelle.

Un gros merci à **Nathalie Ouellette** et **Michael Radica** qui ont terminé leur participation à ce comité cette année, et bienvenue aux nouveaux membres, les étudiantes **Caroline Piaulet** et **Leslie Moranta** de même que les chercheurs postdoctoraux **Clémence Fontanive** et **Romain Allart**. **Étienne Artigau**, **Frédérique Baron**, **David Lafrenière** et **Marie-Eve Naud** demeurent sur le comité.

APPENDICES



1. Événements publics

1.1. CONFÉRENCES DANS LES ÉCOLES ET LES BIBLIOTHÈQUES

1. *Vénus, Terre et Mars : une seule planète parfaite pour nous ?*, **Frédérique Baron, Marie-Eve Naud et Nathalie Ouellette**, Semaine de la culture scientifique, 22 septembre 2021.
2. *Ma vie de chercheur en astronomie*, **Thomas Vandal**, Cégep Marie-Victorin, automne 2021.
3. *Ma vie de chercheur en astronomie*, **Thomas Vandal**, Cégep du Vieux Montréal, automne 2021.
4. *Ma vie de chercheur en astronomie*, **Thomas Vandal**, Cégep de la Gaspésie et Îles-de-la-Madeleine, automne 2021.
5. *Ma vie de chercheur en astronomie*, **Thomas Vandal**, Cégep de Shawinigan, automne 2021.
6. *Un astronome dans votre classe*, **Thomas Vandal**, École primaire Saint-Joseph, automne 2021.
7. *Mieux se comprendre à travers le cosmos*, **Nathalie Ouellette**, Collège André-Grasset, 21 octobre 2021.
8. *Exoplanets and the James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Skype a Scientist, 22 octobre 2021.
9. *Une journée dans ma vie de chercheuse*, **Olivia Lim**, Cégep de Saint-Laurent, 22 octobre 2021.
10. *Présentation*, **Nicolas Cowan**, Marianopolis Physics Society, 26 octobre 2021.
11. *Exoplanets and the James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Exploring by the Seat of your Pants, 22 octobre 2021.
12. *Une journée dans ma vie de chercheuse*, **Olivia Lim**, Collège de Bois-de-Boulogne, 2 novembre 2021.
13. *Space Talk*, **Frédérique Baron**, Kingscourt School, 16 novembre 2021.
14. *Un astronome dans votre classe*, **Marie-Eve Naud**, École primaire Au Millénaire, 23 novembre 2021.
15. *Unveiling the Cosmos with the James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, University of Windsor, 23 novembre 2021.
16. *Career Panel*, **Frédérique Baron**, Let's Talk Science, 23 novembre 2021.
17. *Un astronome dans votre classe*, **Marie-Eve Naud**, École primaire St-André, 29 novembre 2021.
18. *Exoplanets and the James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Skype a Scientist, 8 décembre 2021.
19. *Cher.ère.s futur.e.s scientifique | Dear Future Scientists*, **Lisa Dang et Nathalie Ouellette**, Projet Neptune (Fondation Bleu Métropolis), 15 décembre 2021.

20. *Planètes et exoplanètes*, **Frédérique Baron**, Central French Immersion Public School, 27 janvier 2022.
21. *Exoplanets and the James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Skype a Scientist, 3 février 2022.
22. *Exoplanets and the James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Exploring by the Seat of your Pants, 9 février 2022.
23. *L'exploration de la planète Mars*, **Nathalie Ouellette**, Café des sciences (Cégep de St-Jérôme), 11 février 2022.
24. *Une astronome dans votre classe*, **Marie-Eve Naud**, École Plein-Soleil, 16 février 2021.
25. *Le télescope spatial James Webb*, **Nathalie Ouellette**, Collège Français, 22 février 2022.
26. *Une journée dans ma vie de chercheuse en astronomie*, **Marylou Fournier-Tondreau**, Collège Ahuntsic, 17 février 2022.
27. *Sommes-nous seuls dans l'Univers*, **René Doyon**, Club de mathématique (Université de Montréal), mars 2022.
28. *Exoplanets and the James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Skype a Scientist, 17 mars 2021.
29. *Exoplanets and the James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Skype a Scientist, 22 mars 2021.
30. *Une astronome dans votre classe*, **Marie-Eve Naud**, École Plein-Soleil, 24 mars 2022.
31. *Analyse spectroscopique d'étoiles naines blanches*, **Alexandrine L'Heureux**, Collège Bois-de-Boulogne (CapCampus), 24 mars 2022.
32. *Le métier d'astrophysicienne*, **Nathalie Ouellette**, Collège Regina Assumpta, 25 mars 2022.
33. *Une astronome dans votre classe*, **Marie-Eve Naud**, École Lajoie, 28 mars 2022.
34. *Le télescope spatial James Webb*, **Nathalie Ouellette**, Collège Bois-de-Boulogne, 31 mars 2022.
35. *Analyse spectroscopique d'étoiles naines blanches*, **Alexandrine L'Heureux**, École secondaire Louis-Riel (CapCampus), 31 mars 2022.
36. *Le télescope Webb et les mondes extraterrestres*, **Nathalie Ouellette**, Deux écoles primaires de Québec, 8 avril 2022.
37. *The James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Peterborough Science Fair, 13 avril 2022.
38. *Une astronome en maternelle*, **Marie-Eve Naud**, École Gadbois, 11 avril 2022.
39. *Le télescope spatial James Webb*, **Nathalie Ouellette**, École secondaire Pincourt, 20 avril 2022.
40. *Une astronome en maternelle*, **Marie-Eve Naud**, École Eymard, 28 avril 2022.
41. *Finding my Place in the Cosmos*, **Nathalie Ouellette**, Operation Minerva (TELUS Spark Science Centre), 14 mai 2022.

42. *À la découverte des mondes extraterrestres*, **Marie-Eve Naud et Nathalie Ouellette**, 24h de science (Science pour tous), 16 mai 2022.
43. *Dessine ton système planétaire*, **Marie-Eve Naud**, Les Scientifines, 17 mai 2022.
44. *The James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Exploring by the Seat of your Pants, 18 mai 2022.
45. *Rencontre avec une astrophysicienne*, **Nathalie Ouellette**, Collège Ville-Marie, 30 mai 2022.
46. *Une astronome dans votre classe*, **Marie-Eve Naud**, École François-Perrot, 16 juin 2022.
47. *Du système solaire aux exoplanètes*, **Érika Le Bourdais et Pierrot Lamontagne**, CanYES, 16 juin 2022.
48. *Y a-t-il de la vie ailleurs dans l'univers*, **Marie-Eve Naud**, Camp de mathématiques de l'AMQ (Polytechnique de Montréal), 29 juin 2022.
49. *Les exoplanètes : à la recherche de nouveaux mondes*, **Érika Le Bourdais**, Université de Montréal (CapCampus), 11 juillet 2022.
50. *Les premières images du télescope spatial James Webb*, **Nathalie Ouellette**, Cap Campus (Université de Montréal), 15 juillet 2022.

1.2. CONFÉRENCES PUBLIQUES

1. *À l'aube d'une révolution cosmique : le télescope spatial James Webb*, **Nathalie Ouellette**, Société d'astronomie du Planétarium de Montréal, 17 septembre 2021.
2. *De la vie sur Vénus ?*, **Frédérique Baron**, Club des astronomes amateurs de Boucherville, 22 septembre 2021.
3. *À la recherche de nouveaux mondes*, **Frédérique Baron**, Mensa Québec, 28 septembre 2021.
4. *An Evening with Webb*, **Lisa Dang, Olivia Lim et Nathalie Ouellette**, Astro McGill et iREx, 5 octobre 2021.
5. *Les radiotélescope*, **Pierre Bastien**, Club d'astronomie de Dorval, 21 octobre 2021.
6. *Le télescope spatial James Webb*, **Nathalie Ouellette**, Fédération d'astronomes amateurs du Québec, 27 octobre 2021.
7. *The James Webb Space Telescope — the countdown is on*, **René Doyon**, McLennan Public Lecture (Saint-Mary's University), octobre 2021.
8. *La spectroscopie sur le télescope JWST*, **Loïc Albert**, Astropoly, 4 novembre 2021.
9. *Unveiling the Universe with the James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Canadian Undergraduate Physics Conference, 6 novembre 2021.
10. *The James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Royal Astronomical Society of Canada, 9 novembre 2021.

11. *Modélisation et observation des exoplanètes*, **Stefan Pelletier**, Société d'astronomie de Montréal, 9 novembre 2021.
12. *À la recherche de nouveaux mondes*, **Frédérique Baron**, Musée de la nature et des sciences de Sherbrooke, 12 novembre 2021.
13. *The James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Canadian Association of Science Centres, 19 novembre 2021.
14. *James Webb : 3, 2, 1... décollage!*, **Nathalie Ouellette**, Coeur des sciences (UQAM), 1^{er} décembre 2021.
15. *Le télescope spatial James Webb*, **Nathalie Ouellette**, À la découverte de l'Univers, 27 janvier 2022.
16. *The James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Discover the Universe, 2 février 2022.
17. Présentation, **Eve Lee**, *Queen's Space Conference*, 4 février 2022.
18. *Parlons lunaire : Pourquoi la Lune ?*, **Lisa Dang**, Parlons sciences, 8 février 2022.
19. Présentation *Girls and Women in Astronomy Event*, **Eve Lee**, Cronyn Observatory, 11 février 2022.
20. *Explorer l'espace avec Lisa Dang*, **Lisa Dang**, Exploring by the Seat of your Pants, 11 février 2022.
21. *Les radiotélescopes*, **Pierre Bastien**, Société d'astronomie de Montréal, 15 février 2022.
22. *Le télescope spatial James Webb*, **Nathalie Ouellette**, Club d'astronomie Sorel-Tracy, 15 février 2022.
23. Présentation, **Nicolas Cowan**, Montreal Field Naturalists Club, 16 février 2022.
24. *Les dernières nouvelles du télescope spatial James Webb*, **René Doyon**, Club d'astronomes amateurs de Boisbriand, mars 2022.
25. *Vers l'infini et l'au-delà*, **Marie-Eve Naud**, Série Ce soir, on jase, 6 avril 2022.
26. *Le télescope spatial James Webb*, **Nathalie Ouellette**, Les sciences et les femmes (Quantino), 7 avril 2022.
27. *TRAPPIST-1 through the eyes of JWST*, **Olivia Lim**, RASC Montreal Centre, 9 avril 2022.
28. *De la vie sur Vénus ?*, **Frédérique Baron**, Société d'astronomie du Planétarium de Montréal, 22 avril 2022.
29. *Les astroparticules et le télescope spatial James Webb*, **Nathalie Ouellette**, Club d'astronomie de Mont-Tremblant, 26 avril 2022.
30. *Exoplanet Educational Programs*, **Nathalie Ouellette**, Falling Walls Conference, 2 mai 2022.
31. *Planètes et exoplanètes*, **Frédérique Baron**, Club d'astronomie Véga (section jeunesse), 4 mai 2022.
32. *The James Webb Space Telescope*, **René Doyon**, McGill Space Conference (McGill Bicentennial), 5 mai 2022.
33. *La science canadienne avec le JWST*, **Romain Allart**, Olivia Lim, Nathalie Ouellette et Thomas Vandal, Planétarium de Montréal, 7 mai 2022.

34. Présentation, *Pembroke Private Wealth Management: Lunch and Learn*, **Lisa Dang**, 15 mai 2022.
35. Panel, *Comment financier les organismes de culture scientifique*, **Marie-Eve Naud**, Congrès de l'Association de communicateurs scientifiques du Québec, 26 mai 2022.
36. *The James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Okanagan RASC, 26 mai 2022.
37. Panel, *On se dit tout!*, **Marie-Eve Naud**, Congrès de l'Association de communicateurs scientifiques du Québec, 27 mai 2022.
38. *Nature vs Nurture: How to Build a Galaxy*, **Nathalie Ouellette**, RASC Ottawa, 3 juin 2022.
39. *Exoplanètes à l'ère JWST*, **Pierre-Alexis Roy**, Club des astronomes amateurs de Rosemère, 6 juin 2022.
40. *À la recherche de nouveaux mondes*, **Frédérique Baron**, Bibliothèque du Vieux-Saint-Laurent, 17 juin 2022.
41. *Le système planétaire TRAPPIST-1*, **Olivia Lim**, Société d'astronomie du Planétarium de Montréal, 17 juin 2022.
42. *Unveiling the Cosmos with the James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Helen Sawyer Hogg Public Lecture (RASC Annual Meeting, 25 juin 2022).
43. Présentation, **Eve Lee**, Northern Virginia Astronomy Club, 10 juillet 2022.
44. *Les premières images du télescope spatial James Webb*, **Nathalie Ouellette**, Livestream de l'ASTROLab du Mont-Mégantic, 12 juillet 2022.
45. *First Images from the James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Ask an Astronomer (H.R. MacMillan Space Centre), 14 juillet 2022.
46. *Les premières lumières de JWST*, **Loïc Albert**, Festival d'astronomie populaire du Mont-Mégantic, 14 juillet 2022.
47. *Le télescope spatial James Webb*, **Pierrot Lamontagne**, Festival d'astronomie populaire du Mont-Mégantic, 15-16 juillet 2022.
48. *What to see in the sky*, **Marie-Eve Naud**, Life Science Ontario's Breakfast Series: Summer of Science, 18 juillet 2022.
49. *First Images from the James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Livestream de RASC/Guelph University, 25 juillet 2022.
50. *Discussion avec une astrophysicienne*, **Marie-Eve Naud**, Bibliothèque d'Amqui, 8 août 2022.
51. *Infrared Space Telescopes*, **Lisa Dang**, The Physics Hours (Canadian Association of Physicists), 16 août 2022.
52. *Unfolding the Universe with the James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Global Hands-On Universe Conference, 23 août 2022.
53. *Unfolding the Universe with the James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, StarFest 2022, 25 août 2022.

54. *Nature vs Nurture: How to build a galaxy*, **Nathalie Ouellette**, StarFest 2022, 26 août 2022.
55. *Exploring the Cosmos with the James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Ontario Science Centre, 27 août 2022

1.3. ÉVÉNEMENTS PUBLICS

1. *La nuit des chercheuses et des chercheurs*, **Anne Boucher, Jonathan Gagné et Nathalie Ouellette**, Planétarium de Montréal, 12 novembre 2021.
2. *Webb : le compte à rebours est lancé!*, **René Doyon et l'équipe de l'iREx**, La grande conférence de l'iREx (Université de Montréal), 17 novembre 2021.
3. *Le futur de l'exploration spatiale*, **Nathalie Ouellette et l'équipe iREx**, astroMIL 2021, (Université de Montréal), 10 décembre 2021.
4. *La petite école de l'espace : édition spécial James Webb*, **Frédérique Baron, Olivia Lim, Marie-Eve Naud et Nathalie Ouellette**, YouTube de l'iREx, 21 décembre 2021.
5. *Soirée d'initiation à la recherche en astrophysique 2022*, **Frédérique Baron, Marylou Fournier-Tondreau, Marie-Eve Naud, Nathalie Ouellette et Myriam Prasow-Émond**, Université de Montréal, 16 février 2022.
6. *AstroFest 2022*, **Érika Le Bourdais, Marie-Eve Naud et Nathalie Ouellette**, Planétarium de Montréal, 7 mai 2022.
7. *Les chercheuses et chercheurs du futur*, **Érika Le Bourdais, Marie-Eve Naud, Nathalie Ouellette, Myriam Prasow-Émond et Thomas Vandal**, Festival Eurêka!, 10-11-12 juin 2022.

2. Interventions médiatiques

2.1. ENTREVUES TÉLÉVISÉES

1. *Particule fantôme*, **Nathalie Ouellette**, Savoir Média, 24 septembre 2021.
2. *World's Most Powerful Telescope*, **René Doyon**, CTV News, 22 novembre 2021.
3. *À la découverte du télescope spatial James Webb*, **Nathalie Ouellette**, Salut Bonjour, 27 novembre 2021.
4. *Webb Space Telescope: Building the Next Discovery Machine*, **René Doyon**, NASA TV, 30 novembre 2021.
5. *Spécial Questions : Quel âge a-t-on sur les autres planètes ?*, **Nathalie Ouellette**, Infoman (Radio-Canada), 2 décembre 2021.
6. *Exploration spatiale : la révolution du télescope James Webb*, **René Doyon**, Le téléjournal 18h (Radio-Canada), 15 décembre 2021.
7. *Les nébuleuses sombres et les trous noirs*, **Frédérique Baron**, Chasseurs d'étoiles (ICI Explora), 15 décembre 2021.
8. Entrevue, *Le télescope spatial James Webb*, **Loïc Albert, Étienne Artigau et Olivia Lim**, YouTube du Cosmodôme, 22 décembre 2021.
9. *Two key contributions to the James Webb space telescope*, **Loïc Albert et Lisa Dang**, 23 décembre 2021.
10. *A giant telescope is about to launch into space to explore the origins of the universe*, **René Doyon et Olivia Lim**, The National (CBC), 23 décembre 2021.
11. *Un jour historique pour l'exploration spatiale : le télescope spatial James Webb*, **René Doyon**, Le téléjournal 18h (Radio-Canada), 25 décembre 2021.
12. *Canada's crucial role in the creation of the James Webb telescope*, **Lisa Dang**, Global News, 24 décembre 2021.
13. *Un astéroïde potentiellement dangereux passera près de la Terre*, **Nathalie Ouellette**, TVA Nouvelles, 7 janvier 2022.
14. *James Webb Telescope*, **Nathalie Ouellette**, BBC World, 8 janvier 2022.
15. *René Doyon et le télescope spatial James Webb*, **René Doyon**, Découverte (Radio-Canada), 23 janvier 2022.
16. *Research offers new insights into planets outside our solar system*, **Lisa Dang**, Global News, 5 février 2022.
17. *Dossiers Ovnis*, **Frédérique Baron**, DocHumanité (Radio-Canada), 12 mars 2022.

18. *Première image du trou noir Sagittaire A*, **Nathalie Ouellette**, Noovo Info, 12 mai 2022.
19. *First Images from the JWST*, **Loïc Albert**, CTV News, 12 juillet 2022.
20. *First Images from the JWST*, **Loïc Albert**, The National (CBC), 12 juillet 2022.
21. *NASA telescope captures spectacular images from deep in the cosmos*, **René Doyon**, CBC News, 12 juillet 2022.
22. *Exploration spatiale : Un télescope d'une puissance jamais vue*, **Nathalie Ouellette**, Le téléjournal 18h (Radio-Canada), 12 juillet 2022.
23. *Aux confins de l'Univers*, **Nathalie Ouellette**, Le téléjournal (Radio-Canada), 12 juillet 2022.
24. *Les Canadiens pourront utiliser James Webb 5 % du temps*, **Nathalie Ouellette**, TVA Nouvelles, 12 juillet 2022.
25. *Les débuts du télescope James Webb épate les experts*, **Nathalie Ouellette**, TVA Nouvelles, 12 juillet 2022.
26. *Key parts of James Webb telescope built in B.C.*, **René Doyon**, Global News B.C., 14 juillet 2022.
27. *Entrevue avec l'astrophysicienne Nathalie Ouellette*, **Nathalie Ouellette**, Y'a du monde à messe (Télé-Québec), 22 juillet 2022.
28. *New visuals of Jupiter from James Webb Space Telescope*, **Loïc Albert**, The National (CBC), 23 août 2022.
29. *La découverte de l'exoplanète TOI-1452, potentiellement recouverte d'eau*, **Charles Cadieux**, Salut Bonjour, 25 août 2022.
30. *La découverte de l'exoplanète TOI-1452, potentiellement recouverte d'eau*, **Charles Cadieux**, TVA Nouvelles, 27 août 2022.

2.2. ENTREVUES À LA RADIO

1. *La naissance de la vie dans l'univers*, **Nathalie Ouellette**, Fascinant! (Radio-Canada), 14 septembre 2021.
2. *Les exoplanètes, à portée d'oeil avec le futur télescope James Webb*, **Nathalie Ouellette**, Fascinant! (Radio-Canada), 14 septembre 2021.
3. *Dans combien de temps les sondes Voyager atteindront-elles un astre ?*, **Nathalie Ouellette**, Moteur de recherche (Radio-Canada), 15 septembre 2021.
4. *Le film Particule fantôme : Entrevue avec l'astrophysicienne Nathalie Ouellette*, **Nathalie Ouellette**, Du côté de chez Catherine (Radio-Canada), 19 septembre 2021.
5. *Au sujet des sciences humaines et sociale...*, **Frédérique Baron et René Doyon**, Balado UQAM, 24 septembre 2021.
6. *Cool Stuff: The James Webb Space Telescope with Prof. René Doyon*, **René Doyon**, The Rational View, 25 septembre 2021.

7. *Infiniment petit ou grand*, **Nathalie Ouellette**, Spécialiste en la matière, (Musée d'art de Joliette), 28 septembre 2021.
8. *Une nouvelle théorie pour la formation des planètes comme la Terre et Vénus*, **Frédérique Baron**, Les années lumière (Radio-Canada), 3 octobre 2021.
9. *Mise à jour sur le lancement du télescope James Webb*, **Nathalie Ouellette**, Sur le vif (Radio-Canada), 8 octobre 2021.
10. *Existe-t-il de la matière peu ou pas sujette à la gravité ?*, **Nathalie Ouellette**, Moteur de recherche (Radio-Canada), 19 octobre 2021.
11. *Jasette à SpaceCast*, **Marie-Eve Naud**, SpaceCast (Radio X), 25 octobre 2021.
12. *La mission DART de la NASA*, **Nathalie Ouellette**, Mario Dumont (QUB Radio), 7 novembre 2021.
13. *Est-ce qu'il existe une limite au nombre de planètes qu'une étoile peut avoir ?*, **Nathalie Ouellette**, Moteur de recherche (Radio-Canada), 16 novembre 2021.
14. *Une nouvelle mission de la NASA qui va décoller le 23 novembre est digne du film Armageddon*, **Nathalie Ouellette**, 98.5 FM, 7 novembre 2021.
15. *The James Webb Space Telescope*, **Nathalie Ouellette**, Reach out and Touch Space (AstroRadio), 11 novembre 2021.
16. *Décrocher les étoiles*, **Nathalie Ouellette**, Kaleido Balado, 26 novembre 2021.
17. *Webb Space Telescope: Building the Next Discovery Machine*, **René Doyon**, Curious Universe (NASA), 30 novembre 2021.
18. *Le télescope spatial James Webb*, **Frédérique Baron, René Doyon et Nathalie Ouellette**, Les astrophysiciennes (balado de l'iREx), 2 décembre 2021.
19. *Émission spéciale sur le télescope spatial James Webb*, **Lisa Dang, René Doyon, David Lafrenière et Nathalie Ouellette**, Les années lumière (Radio-Canada), 12 décembre 2021.
20. *JWST is Ready for Launch and Amazing Science*, **René Doyon**, The Planetary Society, 15 décembre 2021.
21. *Pourquoi le télescope James Webb sera-t-il situé au point Lagrange L2 ?*, **Nathalie Ouellette**, Moteur de recherche (Radio-Canada), 15 décembre 2021.
22. *Le long voyage du télescope spatial James-Webb*, **René Doyon et Nathalie Ouellette**, Agence Science Presse, 15 décembre 2021.
23. *Le télescope spatial James Webb*, **Nathalie Ouellette**, L'heure du monde (Radio-Canada), 17 décembre 2021.
24. *Le Cancre Pédagogue reçoit Marie-Eve Naud de l'Institut de recherche sur les exoplanètes*, **Marie-Eve Naud**, Le Cancre Pédagogue, 20 décembre 2021.
25. *La petite école de l'espace : entrevue avec Marie-Eve Naud*, **Marie-Eve Naud**, Par ici l'info (Radio-Canada), 21 décembre 2021.

26. *Quels risques avec les astéroïdes*, **Nathalie Ouellette**, Le midi (98.5 FM), 23 décembre 2021.
27. *Lancement du télescope James Webb*, **Nathalie Ouellette**, Tout un matin (Radio-Canada), 24 décembre 2021.
28. *Lancement du télescope James Webb*, **Nathalie Ouellette**, Toujours le matin (Radio-Canada), 24 décembre 2021.
29. *Le télescope James Webb sera lancé demain*, **Nathalie Ouellette**, Les matins d'ici (Radio-Canada), 24 décembre 2021.
30. *Lancement du télescope James Webb*, **René Doyon**, 15-18 (Radio-Canada), 25 décembre 2021.
31. *Le télescope spatial James Webb avec René Doyon, astrophysicien*, **René Doyon**, Pénélope (Radio-Canada), 28 décembre 2021.
32. *La fusée qui transporte le télescope James Webb a été lancée le matin de Noël*, **Nathalie Ouellette**, Le midi (98.5 FM), 28 décembre 2021.
33. *Ailleurs dans l'univers avec Nathalie Ouellette, astrophysicienne*, **Nathalie Ouellette**, 2021 Dernier rappel (Radio-Canada), 28 décembre 2021.
34. *Des dizaines de planètes errantes*, **Loïc Albert**, Les années lumière (Radio-Canada), 9 janvier 2022.
35. *The James Webb Space Telescope will map the atmosphere of exoplanets*, **Louis-Philippe Coulombe**, Mid-morning with Shane Ganam (GHED), 10 janvier 2022.
36. *The James Webb Space Telescope*, **Lisa Dang**, Today Explained (Vox Media), 15 janvier 2022.
37. *Les nouvelles du télescope spatial James Webb*, **René Doyon**, Les années lumière (Radio-Canada), 16 janvier 2022.
38. *In which direction will the James Webb Space Telescope be looking?*, **René Doyon**, Quirks & Quarks (CBC), 20 janvier 2022.
39. *La stratégie canadienne de l'observation de la Terre par satellite*, **Nathalie Ouellette**, Sur le vif (Radio-Canada), 20 janvier 2022.
40. *La stratégie canadienne de l'observation de la Terre par satellite*, **Nathalie Ouellette**, La croisée (Radio-Canada), 20 janvier 2022.
41. *La stratégie canadienne de l'observation de la Terre par satellite*, **Nathalie Ouellette**, Panorama (Radio-Canada), 20 janvier 2022.
42. *La pollution lumineuse à Montréal*, **Jonathan Gagné**, Midi Info (Radio-Canada), 21 janvier 2022.
43. *James Webb nous aidera-t-il à voir de la vie ailleurs que sur la Terre ?*, **Nathalie Ouellette**, Moteur de recherche (Radio-Canada), 25 janvier 2022.
44. *René Doyon, astrophysicien | La contribution canadienne au télescope James Webb*, **René Doyon**, Les week-ends de Paul Houde (98.5 FM), 30 janvier 2022.

45. *Michel Lacombe s'entretient avec René Doyon*, **René Doyon**, Le 21^e (Radio-Canada), 31 janvier 2022.
46. *Comment fait-on pour connaître la position des objets célestes ?*, **Lisa Dang et Nathalie Ouellette**, Moteur de recherche (Radio-Canada), 18 février 2022.
47. *Comment fonctionne le télescope James Webb ?*, **Nathalie Ouellette**, Moteur de recherche (Radio-Canada), 22 février 2022.
48. *Étude sur TRAPPIST-1*, **Olivia Lim**, Moteur de recherche (Radio-Canada), 25 février 2022.
49. *Comment le télescope James Webb maintient-il une orbite stable ?*, **Nathalie Ouellette**, Moteur de recherche (Radio-Canada), 22 mars 2022.
50. *L'exploration spatiale privée*, **Nathalie Ouellette**, Dutrizac (QUB Radio), 11 avril 2022.
51. *Quelle est la température mesurée dans l'espace ?*, **Nathalie Ouellette**, Moteur de recherche (Radio-Canada), 12 avril 2022.
52. *La toute première photographie du trou noir Sagittaire A*, **Nathalie Ouellette**, L'actuel (Radio-Canada), 12 mai 2022.
53. *La toute première photographie du trou noir Sagittaire A*, **Nathalie Ouellette**, Sur le vif (Radio-Canada), 12 mai 2022.
54. *La toute première photographie du trou noir Sagittaire A*, **Nathalie Ouellette**, Dans la mosaïque (Radio-Canada), 12 mai 2022.
55. *La toute première photographie du trou noir Sagittaire A*, **Nathalie Ouellette**, L'heure de pointe Acadie (Radio-Canada), 12 mai 2022.
56. *Orbites dans l'espace*, **Frédérique Baron**, Radio-Canada Ottawa, 18 mai 2022.
57. *Nathalie Ouellette répond au Questionnaire*, **Nathalie Ouellette**, Moteur de recherche (Radio-Canada), 20 mai 2022.
58. *Trafic orbites*, **Frédérique Baron**, Radio-Canada Côte-Nord, 26 mai 2022.
59. *James Webb pourra-t-il nous dire dans quelle direction notre galaxie se dirige ?*, **Nathalie Ouellette**, Moteur de recherche (Radio-Canada), 7 juin 2022.
60. *Qu'est-ce qu'il y a à l'extérieur de l'Univers ?*, **Lisa Dang**, Moteur de recherche (Radio-Canada), 10 juin 2022.
61. *Where is the James Webb Space Telescope located?*, **Nathalie Ouellette**, Quirks & Quarks (CBC), 25 juin 2022.
62. *Les cratères lunaires*, **Nathalie Ouellette**, QUB Radio, 28 juin 2022.
63. *Discussion avec une astrophysicienne*, **Nathalie Ouellette**, Le goût des autres (Radio-Canada), 4 juillet 2022.
64. *Les premières images attendues du télescope spatial James Webb*, **René Doyon**, Les années lumière (Radio-Canada), 10 juillet 2022.

65. *Aperçu des premières images du JWST*, **Loïc Albert**, QUB Radio, 11 juillet 2022.
66. *Les premières images du JWST*, **Loïc Albert**, QUB Radio, 12 juillet 2022.
67. *Les premières images du JWST*, **Loïc Albert**, 98.5 FM, 12 juillet 2022.
68. *Les premières images du JWST*, **Loïc Albert**, Corus Calgary, 12 juillet 2022.
69. *Le télescope spatial James Webb*, **Frédérique Baron**, Radio-Canada Edmonton, 12 juillet 2022.
70. *Le télescope spatial James Webb*, **Frédérique Baron**, Radio-Canada Moncton, 12 juillet 2022.
71. *Le télescope spatial James Webb*, **Frédérique Baron**, Radio-Canada Winnipeg, 12 juillet 2022.
72. *Le télescope spatial James Webb*, **Frédérique Baron**, Radio-Canada Regina, 12 juillet 2022.
73. *Le télescope spatial James Webb*, **Frédérique Baron**, Radio-Canada Vancouver, 12 juillet 2022.
74. *Pictures of the Universe*, **Lisa Dang**, Mornings with Simi (Global), 12 juillet 2022.
75. *James Webb Space Telescope photos show us a young universe and the birth of stars*, **René Doyon**, Daybreak Montreal (CBC), 12 juillet 2022.
76. *New James Webb Telescope images help us understand the universe and ourselves*, **Nathalie Ouellette**, As It Happens (CBC), 12 juillet 2022.
77. *La NASA dévoile la totalité des images du télescope James Webb*, **Nathalie Ouellette**, 98.5 FM, 12 juillet 2022.
78. *Un nouveau télescope extra puissant, James Webb!*, **Nathalie Ouellette**, BLDV, 12 juillet 2022.
79. *Que nous révèlent les premières images du télescope spatial James Webb ?*, **Nathalie Ouellette**, Moteur de recherche (Radio-Canada), 12 juillet 2022.
80. *Premières images du télescope spatial James Webb*, **Nathalie Ouellette**, Midi Info (Radio-Canada), 12 juillet 2022.
81. *De nouvelles images du télescope spatial James Webb*, **Nathalie Ouellette**, 15-18, (Radio-Canada), 12 juillet 2022.
82. *The first observations from the James Webb telescope were unveiled*, **Nathalie Ouellette**, CJAD, 12 juillet 2022.
83. *Réactions aux premières images du télescope James Webb*, **Lisa Dang et Olivia Lim**, Les années lumière (Radio-Canada), 17 juillet 2022.
84. *The Perseids*, **Frédérique Baron**, 980 CKNW, 11 août 2022.
85. *Into the World of Lisa Dang*, **Lisa Dang**, SpacePod (Dawson College), 18 août 2022.

86. *La découverte de l'exoplanète TOI-1452, potentiellement recouverte d'eau, Charles Cadieux*, QUB Radio, 24 août 2022.
87. *La découverte de l'exoplanète TOI-1452, potentiellement recouverte d'eau, Charles Cadieux*, 107,7 Estrie, 24 août 2022.
88. *Découverte d'une exoplanète par une équipe de chercheurs québécois, Charles Cadieux*, Première heure (Radio-Canada), 25 août 2022.
89. *Découverte d'une exoplanète océanique, Charles Cadieux*, Midi info (Radio-Canada), 25 août 2022.
90. *La découverte de l'exoplanète TOI-1452, potentiellement recouverte d'eau, Charles Cadieux*, 104,7 Outaouais, 26 août 2022.
91. *Un Montréalais découvre une rare exoplanète océanique, Charles Cadieux*, Radio-Canada Vancouver, 26 août 2022.
92. *Un Montréalais découvre une rare exoplanète océanique, Charles Cadieux*, Radio-Canada Ottawa, 26 août 2022.
93. *Un Montréalais découvre une rare exoplanète océanique, Charles Cadieux*, Radio-Canada Regina, 26 août 2022.
94. *Un Montréalais découvre une rare exoplanète océanique, Charles Cadieux*, Radio-Canada Winnipeg, 26 août 2022.
95. *Un Montréalais découvre une rare exoplanète océanique, Charles Cadieux*, Radio-Canada Sherbrooke, 26 août 2022.
96. *Montrealer finds new ocean planet, Charles Cadieux*, Let's Go (CBC), 26 août 2022.
97. *Découverte d'une exoplanète possiblement recouverte d'un océan, René Doyon*, Panorama (Radio-Canada), 26 août 2022.

2.3. ENTREVUES DANS LA PRESSE ET EN LIGNE

1. *Astronomers Detect Clouds on an Exoplanet, and Even Measure Their Altitude, Romain Allart*, Universe Today, 26 septembre 2021
2. *The largest space telescope in history is about to blow our minds, Lisa Dang*, Vox News, 29 septembre 2021.
3. *A McGill Astronomer Will Be One Of The First People Ever To Map A "Lava Planet", Lisa Dang*, MTLBlog, 30 septembre 2021.
4. *Rare clouds on one hellish planet could help scientists find life in space, Romain Allart*, Inverse, 3 octobre 2021.
5. *Cinq chercheurs québécois qui pourront utiliser le télescope James-Webb, Loïc Albert, Lisa Dang, Olivia Lim, Stefan Pelletier et James Sikora*, Québec Science, 15 octobre 2021.

6. *Un café avec... Nathalie Ouellette | La science comme un road trip au Tennessee*, **Nathalie Ouellette**, La Presse, 17 octobre 2021.
7. *Télescope James-Webb : le Québec à l'avant-plan de l'étude de l'Univers*, **René Doyon, Olivia Lim, Nathalie Ouellette et Stefan Pelletier**, Québec Science, 21 octobre 2021.
8. *Three UdeM astrophysicists to help inaugurate James Webb Space Telescope*, **Loïc Albert, Olivia Lim et Stefan Pelletier**, Mirage News, 29 octobre 2021.
9. *Here are the coolest space-themed Halloween costumes we could find*, **Nathalie Ouellette**, The Byte (Futurism), 1 novembre 2021.
10. *Toute une horlogerie pour scruter les confins de l'univers*, **René Doyon**, Le Devoir, 3 novembre 2021.
11. *Le Canada à la chasse aux exoplanètes*, **René Doyon**, La Presse, 15 novembre 2021.
12. *Powerful Webb space telescope featuring Canadian instruments set for Dec. 18 launch*, **Loïc Albert et René Doyon**, CBC News, 18 novembre 2021.
13. *Powerful Webb space telescope featuring Canadian instruments set for Dec. 18 launch*, **Loïc Albert et René Doyon**, The Toronto Star, 18 novembre 2021.
14. *Un instrument de chez nous à bord du télescope James Webb*, **René Doyon**, Le Devoir, 18 novembre 2021.
15. *Opening the Universe with the James Webb Space Telescope*, **René Doyon, Lisa Dang et Nathalie Ouellette**, SkyNews, 1 décembre 2021.
16. *This tiny iron-rich world is extraordinary metal*, **Lisa Dang**, Nature News, 2 décembre 2021.
17. *L'Accident, la naine brune témoin des débuts de l'Univers*, **Frédérique Baron**, Québec Science, 6 décembre 2021.
18. *The \$11-billion Webb telescope aims to probe the early Universe*, **Lisa Dang**, Nature News, 8 décembre 2021.
19. *James Webb Space Telescope set to launch on hunt for Earth-like exoplanets*, **René Doyon**, France 24, 10 décembre 2021.
20. *World's most powerful space telescope will let researchers look back in time. This Canadian astronomer will be among its first users*, **Lisa Dang**, The Toronto Star, 10 décembre 2021.
21. *Percer l'atmosphère des exoplanètes*, **René Doyon**, La Presse, 12 décembre 2021.
22. *On pourra cartographier l'atmosphère d'exoplanètes grâce au télescope spatial James Webb*, **Louis-Philippe Coulombe**, La Conversation Canada, 13 décembre 2021.
23. *What will the James Webb Space Telescope uncover?*, **Lisa Dang**, Sky and Telescope, 15 décembre 2021.
24. *Guided by Canada: NASA space telescope with Canadian components to launch this week*, **René Doyon**, The Toronto Star, 20 décembre 2021.
25. *L'exoplanète Trappist I, dans une galaxie près de chez nous*, **René Doyon**, La Presse, 20 décembre 2021.

26. *Trois émissions en prévision du lancement du télescope spatial James-Webb*, **René Doyon et Nathalie Ouellette**, UdeM Nouvelles, 20 décembre 2021.
27. *Les enfants invités à la petite école de l'espace*, **Marie-Eve Naud**, ICI Estrie (Radio-Canada), 21 décembre 2021.
28. *What the Webb hopes to catch*, **René Doyon et Olivia Lim**, The Globe and Mail, 21 décembre 2021.
29. *Le télescope James Webb est un peu, beaucoup canadien*, **René Doyon et Olivia Lim**, Affaires universitaires, 22 décembre 2021.
30. *Game changer: Canada's crucial role in the James Webb telescope launch*, **Loïc Albert**, CTV News, 23 décembre 2021.
31. *Move over Hubble: Why the James Webb Space Telescope is such a big deal*, **René Doyon**, CBC News, 23 décembre 2021.
32. *Lancement réussi du télescope spatial James Webb de la NASA*, **René Doyon**, Radio-Canada, 25 décembre 2021.
33. *Canadian scientists involved in James Webb space telescope say it's a dream come true*, **René Doyon et Nathalie Ouellette**, The Toronto Star, 25 décembre 2021.
34. *Canadian scientists involved in James Webb space telescope say it's a dream come true*, **René Doyon et Nathalie Ouellette**, The Montreal Gazette, 25 décembre 2021.
35. *Le voyage stressant du télescope James-Webb*, **Nathalie Ouellette**, Québec Science, 28 décembre 2021.
36. *Scorching alien planet takes seasons to an extreme*, **Lisa Dang**, space.com, 17 janvier 2022.
37. *Les lampadaires à DEL ont réduit un peu la pollution lumineuse à Montréal*, **Jonathan Gagné**, Le Devoir, 20 janvier 2022.
38. *Le télescope James Webb atteint sa destination finale*, **René Doyon**, Radio-Canada, 24 janvier 2022.
39. *Webb telescope arrives safely. Now, Canadian astronomers are ready to unravel the mysteries of the universe*, **Olivia Lim**, CBC News, 25 janvier 2022.
40. *A Canadian researcher has discovered day-long seasons on an exoplanet*, **Lisa Dang**, SkyNews, 31 janvier 2022.
41. *The James Webb Space Telescope will map the atmosphere of exoplanets*, **Louis-Philippe Coulombe**, space.com, 31 janvier 2021.
42. *Hot girl summer eclipsed by Hot Exo-Jupiter*, **Lisa Dang**, The Tribune (McGill), 1^{er} février 2022.
43. *February II: International Day of Women and Girls in Science*, **Lisa Dang**, McGill Reporter, 10 février 2022.
44. *The Mysterious Case of the Evaporating Sub-Neptune World*, **Étienne Artigau**, The Daily Beast, 14 février 2022.
45. *James Webb Space Telescope has locked onto guide star in crucial milestone*, **René Doyon et Nathalie Ouellette**, space.com, 17 février 2022.

46. *Le côté obscur d'une Jupiter chaude dévoilé pour la première fois*, **Jake Taylor**, Radio-Canada, 21 février 2022.
47. *Hot Jupiter: What an enormous planet's powerful seasons could tell us about our universe*, **Lisa Dang**, CTV News, 28 février 2022.
48. *L'astrophysicien caféiné*, **Jonathan Gagné**, La Presse, 5 mars 2022.
49. *Est-ce qu'on devrait s'inquiéter du nombre grandissant de satellites autour de la Terre ?*, **Frédérique Baron**, RAD (Radio-Canada), 12 mars 2022.
50. *Un peu de l'observatoire du Mont-Mégantic dans le télescope James Webb*, **René Doyon**, La Tribune, 5 avril 2022.
51. *Anecdotes de chercheurs et chercheuses : voyage au coeur des grands télescopes*, **Jonathan Gagné**, Blogue du Planétarium de Montréal, 20 avril 2022.
52. *24h de science sur Twitch*, **Nathalie Ouellette**, Sciences à la Carte, 6 mai 2022.
53. *How do astronomers find exoplanets? 5 of the best methods, explained*, **Marie-Eve Naud**, Inverse, 14 mai 2022.
54. *"Distinct possibility" of visible Tau Herculis meteor shower in Monday night skies*, **Nathalie Ouellette**, CTV News, 27 mai 2022.
55. *What might JWST reveal about TRAPPIST-1?*, **Olivia Lim**, The Planetary Society, 9 juin 2022.
56. *James Webb Space Telescope team clears 1st instrument for science observations*, **René Doyon**, space.com, 27 juin 2022.
57. *We may be underestimating how many cold, giant planets are habitable*, **Björn Benneke**, Popular Science, 29 juin 2022.
58. *Webb Telescope Will Look for Signs of Life Way Out There*, **Olivia Lim**, The New York Times, 2 juillet 2022.
59. *Les premières observations du télescope James Webb dévoilées mardi*, **René Doyon et Nathalie Ouellette**, Radio-Canada, 9 juillet 2022.
60. *Canadian astronomers champing at the bit for release of 1st images from James Webb telescope*, **René Doyon**, CBC, 11 juillet 2022.
61. *Landmark Webb telescope releases first science image — astronomers are in awe*, **Lisa Dang**, Nature News, 11 juillet 2022.
62. *L'univers comme vous ne l'avez jamais vu*, **René Doyon**, La Presse, 12 juillet 2022.
63. *Canadian-made tools on Webb space telescope help provide spectacular views of space*, **René Doyon et Nathalie Ouellette**, The Montreal Gazette, 12 juillet 2022.
64. *Canadian-made tools on Webb space telescope help provide spectacular views of space*, **René Doyon et Nathalie Ouellette**, The Daily Courier, 12 juillet 2022.
65. *Seeings the Universe like we've never seen it before*, **René Doyon**, Bloomberg Quicktake: Originals, 12 juillet 2022.

66. *What the first images from the JWST show us*, **Lisa Dang**, Seeker (The Verge), 12 juillet 2022.
67. *From Cosmic Cliffs to Stephan's Quintet, the James Webb space telescope has dangled a promise to unlock the mysteries of our universe as never before*, **Lisa Dang et René Doyon**, The Toronto Star, 12 juillet 2022.
68. *NASA unveils James Webb Space Telescope's first set of colour images*, **René Doyon et Nathalie Ouellette**, The Globe and Mail, 12 juillet 2022.
69. *Bienvenue dans la nouvelle ère*, **Nathalie Ouellette**, La Presse, 12 juillet 2022.
70. *Que retenir des premières images fournies par le télescope James Webb ?*, **Nathalie Ouellette**, Le Devoir, 12 juillet 2022.
71. *First JWST images excite and relieve astronomers*, **René Doyon**, SpaceNews, 12 juillet 2022.
72. *Science and emotion meet as astronomers respond to 1st images from James Webb Space Telescope*, **René Doyon**, space.com, 12 juillet 2022.
73. *Que révèlent les premières images prises par le télescope James Webb ?*, **René Doyon et Nathalie Ouellette**, Le Devoir, 13 juillet 2022.
74. *Que retenir des premières images fournies par le télescope James Webb*, **Nathalie Ouellette**, Le Devoir (en vidéo), 13 juillet 2022.
75. *Télescope spatial James Webb, année 1 : un programme déjà chargé*, **Olivia Lim**, France 24, (Agence France-Presse), 14 juillet 2022.
76. *Une mission scientifique chargée pour le télescope spatial James Webb*, **Olivia Lim**, Radio-Canada, 14 juillet 2022.
77. *The magic of the Webb telescope: Peering into the distant past to see the future*, **René Doyon**, The Globe and Mail, 16 juillet 2022.
78. *Télescope James Webb : Remonter le temps et percer les mystères de l'origine du monde*, **Nathalie Ouellette**, CScience, 28 juillet 2022.
79. *Une exoplanète océanique découverte en partie grâce à des chercheurs québécois*, **René Doyon**, La Presse, 23 août 2022.
80. *The Webb Telescope Must Study This Unique New "Water World" Close To Earth*, **René Doyon**, Forbes, 24 août 2022.
81. *Une exoplanète possiblement recouverte d'un océan découverte par une équipe québécoise*, **Charles Cadieux et René Doyon**, Radio-Canada, 24 août 2022.
82. *Des chercheurs découvrent une rare planète océan*, **Charles Cadieux et René Doyon**, Journal de Montréal, 24 août 2022.
83. *Earth-Sized Planet in Nearby Star System May Be Covered in Water*, **Charles Cadieux et René Doyon**, IFLS, 24 août 2022.

84. *Astronomers discover apparent "ocean planet" 100 light-years from Earth*, **Charles Cadieux et René Doyon**, The Byte (Futurism), 24 août 2022.
85. *The real Waterworld? Scientists discover an "ocean planet" completely covered by a thick layer of water 100 light-years from Earth*, **Charles Cadieux et René Doyon**, The Daily Mail, 24 août 2022.
86. *Newly discovered exoplanet may be a "Super Earth" covered in water*, **Charles Cadieux et René Doyon**, Popular Science, 25 août 2022.
87. *Researchers discover a rare "ocean planet"*, **Charles Cadieux et René Doyon**, Vaughan Today, 25 août 2022.
88. *NASA spots one-of-a-kind "ocean planet" dubbed "Super-Earth" in major space breakthrough*, **Charles Cadieux et René Doyon**, Express UK, 25 août 2022.
89. *Nouvelle étape dans la chasse aux extraterrestres*, **Björn Benneke**, La Presse, 25 août 2022.
90. *Des signes indiscutables de la présence de CO₂ sur une exoplanète*, **Björn Benneke**, Radio-Canada, 25 août 2022.
91. *Le génie québécois au coeur des découvertes liées aux exoplanètes*, **Charles Cadieux et René Doyon**, CScience, 26 août 2022.
92. *Astronomers Find a Waterworld Planet with Deep Oceans in the Habitable Zone*, **Charles Cadieux et René Doyon**, Universe Today, 26 août 2022.
93. *Astronomers discover planet that could be completely covered in water*, **Charles Cadieux et René Doyon**, Yahoo! News, 26 août 2022.
94. *The James Webb Telescope spotted CO₂ in an exoplanet's atmosphere*, **Nicolas Cowan**, Science News, 26 août 2022.
95. *Water World: Astronomers Discover an Extrasolar World That May Be Entirely Covered in a Deep Ocean*, **Charles Cadieux et René Doyon**, SciTechDaily, 27 août 2022.
96. *Une molécule extraterrestre trouvée par pur hasard*, **Björn Benneke**, QUB, 28 août 2022.

3. Publications

1. "Warm terrestrial planet with half the mass of Venus transiting a nearby star", Demangeon, O. D. S., Zapatero Osorio, M. R., Alibert, Y., et d'autres auteurs incluant **Allart, R.**, *A&A*, 2021.
2. "TOI-674b: An oasis in the desert of exo-Neptunes transiting a nearby M dwarf", Murgas, F., Astudillo-Defru, N., Bonfils, X., et d'autres auteurs incluant **Benneke, B., Artigau, É., Doyon, R.**, *A&A*, 2021.
3. "Into the storm: diving into the winds of the ultra-hot Jupiter WASP-76 b with HARPS and ESPRESSO", Seidel, J. V., Ehrenreich, D., **Allart, R.**, et al., *A&A*, 2021.
4. "Seeking Echoes of Circumstellar Disks in Kepler Light Curves", Bromley, B. C., Leonard, A., Quintanilla, A., King, A. J., **Mann, C.**, Kenyon, S. J., *AJ*, 2021.
5. "The JCMT BISTRO Survey: An 850/450 μm Polarization Study of NGC 2071IR in Orion B", Lyo, A.-R., Kim, J., Sadavoy, S., et d'autres auteurs incluant **Bastien, P.**, *ApJ*, 2021.
6. "Radial Gradients in Dust-to-gas Ratio Lead to Preferred Region for Giant Planet Formation", **Chachan, Y., Lee, E. J.**, Knutson, H. A., *ApJ*, 2021.
7. "Cooling Delays from Iron Sedimentation and Iron Inner Cores in White Dwarfs", Caplan, M. E., Freeman, I. F., Horowitz, C. J., **Cumming, A.**, Bellinger, E. P., *ApJ*, 2021.
8. "Venus' upper atmosphere revealed by a GCM: I. Structure and variability of the circulation", **Navarro, T., Gilli, G.**, Schubert, G., Lebonnois, S., Lefèvre, F., Quirino, D., *Icarus*, 2021.
9. "Venus upper atmosphere revealed by a GCM: II. Model validation with temperature and density measurements", Gilli, G., **Navarro, T.**, Lebonnois, S., et al., *Icarus*, 2021.
10. "On the diffraction of a high-NA aplanatic and stigmatic singlet", González-Acuña, R. G., Borne, J., **Thibault, S.**, *JOSA A*, 2021.
11. "TESS cycle 1 observations of roAp stars with 2-min cadence data", Holdsworth, D. L., Cunha, M. S., Kurtz, D. W., et d'autres auteurs incluant **Sikora, J.**, *MNRAS*, 2021.
12. "How does thermal scattering shape the infrared spectra of cloudy exoplanets? A theoretical framework and consequences for atmospheric retrievals in the JWST era", **Taylor, J.**, Parmentier, V., Line, M. R., et al., *MNRAS*, 2021.
13. "HD 22496 b: The first ESPRESSO stand-alone planet discovery", Lillo-Box, J., Faria, J. P., Suárez Mascareño, A., et d'autres auteurs incluant **Allart, R.**, *A&A*, 2021.
14. "The Rossiter-McLaughlin effect revolutions: an ultra-short period planet and a warm mini-Neptune on perpendicular orbits", Bourrier, V., Lovis, C., Cretignier, M., **Allart, R.**, et al., *A&A*, 2021.

15. "Visible-light Phase Curves from the Second Year of the TESS Primary Mission", Wong, I., Kitzmann, D., Shporer, A., Heng, K., Fetherolf, T., **Benneke, B.**, et al., AJ, 2021.
16. "HST PanCET Program: A Complete Near-UV to Infrared Transmission Spectrum for the Hot Jupiter WASP-79b", Rathcke, A. D., MacDonald, R. J., Barstow, J. K., et d'autres auteurs incluant **Taylor, J.**, AJ, 2021.
17. "TOI-1278 B: SPIRou Unveils a Rare Brown Dwarf Companion in Close-in Orbit around an M Dwarf", **Artigau, É.**, Hébrard, G., **Cadieux, C.**, **Vandal, T.**, **Cook, N. J.**, **Doyon, R.**, **Gagné, J.**, Moutou, C., Martioli, E., Frasca, A., **Jahandar, F.**, **Lafrenière, D.**, **Malo, L.**, et d'autres auteurs incluant **Rowe, J.**, **Pelletier, S.**, AJ, 2021.
18. "Giant Outer Transiting Exoplanet Mass (GOT 'EM) Survey. II. Discovery of a Failed Hot Jupiter on a 2.7 Yr, Highly Eccentric Orbit", Dalba, P. A., Kane, S. R., Li, Z., et d'autres auteurs incluant **Thorngren, D. P.**, AJ, 2021.
19. "Two Bright M Dwarfs Hosting Ultra-Short-Period Super-Earths with Earth-like Compositions", Hirano, T., Livingston, J. H., Fukui, A., et d'autres auteurs incluant **Cadieux, C.**, **Doyon, R.**, **Lafrenière, D.**, AJ, 2021.
20. "Detection of Ionized Calcium in the Atmosphere of the Ultra-hot Jupiter WASP-76b", Deibert, E. K., de Mooij, E. J. W., Jayawardhana, R., et d'autres auteurs incluant **Allart, R.**, ApJ, 2021.
21. "Masses and compositions of three small planets orbiting the nearby M dwarf L231-32 (TOI-270) and the M dwarf radius valley", Van Eylen, V., Astudillo-Defru, N., Bonfils, X., et d'autres auteurs incluant **Artigau, É.**, **Doyon, R.**, MNRAS, 2021.
22. "TOI-431/HIP 26013: a super-Earth and a sub-Neptune transiting a bright, early K dwarf, with a third RV planet", Osborn, A., Armstrong, D. J., Cale, B., et d'autres auteurs incluant **Benneke, B.**, MNRAS, 2021.
23. "TOI-1518b: A Misaligned Ultra-hot Jupiter with Iron in Its Atmosphere", Cabot, S. H. C., Bello-Arufe, A., et d'autres auteurs incluant **Benneke, B.**, AJ, 2021.
24. "A Search for Planetary Metastable Helium Absorption in the V1298 Tau System", Vissapragada, S., Stefánsson, G., Grekrek-McKeon, M., et d'autres auteurs incluant **Chachan, Y.**, AJ, 2021.
25. "Tidal Response and Shape of Hot Jupiters", Wahl, S. M., **Thorngren, D.**, Lu, T., Millitzer, B., AJ, 2021.
26. "Ross 19B: An Extremely Cold Companion Discovered via the Backyard Worlds: Planet 9 Citizen Science Project", Schneider, A. C., Meisner, A. M., **Gagné, J.**, et al., ApJ, 2021.
27. "Bidirectional wavefront transfer function lens", González-Acuña, R. G., Chaparro-Romo, H. A., Gutiérrez-Vega, J. C., **Thibault, S.**, Optics Communications, 2021.
28. "Characterizing Exoplanetary Atmospheres at High Resolution with SPIRou: Detection of Water on HD 189733 b", **Boucher, A.**, **Darveau-Bernier, A.**, **Pelletier, S.**, **Lafrenière, D.**, **Artigau, É.**, **Cook, N. J.**, **Allart, R.**, **Radica, M.**, **Doyon, R.**, **Benneke, B.**, et d'autres auteurs incluant **Gagné, J.**, AJ, 2021.
29. "TIC 172900988: A Transiting Circumbinary Planet Detected in One Sector of TESS Data", Kostov, V. B., Powell, B. P., Orosz, J. A., et d'autres auteurs incluant **Rowe, J.**, AJ, 2021.
30. "Wolf 503 b: Characterization of a Sub-Neptune Orbiting a Metal-poor K Dwarf", Polanski, A. S., Crossfield, I. J. M., Burt, J. A., et d'autres auteurs incluant **Benneke, B.**, AJ, 2021.

31. "TOI-2109: An Ultrahot Gas Giant on a 16 hr Orbit", Wong, I., Shporer, A., Zhou, G., et d'autres auteurs incluant **Benneke, B.**, AJ, 2021.
32. "Reinvestigation of the Multiepoch Direct Detections of HD 88133 b and Upsilon Andromedae b", Buzard, C., Piskorz, D., Lockwood, A. C., Blake, G., Barman, T. S., **Benneke, B.**, et al., AJ, 2021.
33. "Diving Beneath the Sea of Stellar Activity: Chromatic Radial Velocities of the Young AU Mic Planetary System", Cale, B. L., Reefe, M., Plavchan, P., et d'autres auteurs incluant **Gagné, J.**, AJ, 2021.
34. "Gemini/GMOS Transmission Spectroscopy of the Grazing Planet Candidate WD 1856+534 b", Xu, S., Diamond-Lowe, H., MacDonald, R. J., et d'autres auteurs incluant **Dufour, P.**, AJ, 2021.
35. "Inferring Shallow Surfaces on Sub-Neptune Exoplanets with JWST", Tsai, S.-M., Innes, H., Lichtenberg, T., **Taylor, J.**, Malik, M., Chubb, K., Pierrehumbert, R., ApJ, 2021.
36. "A Wide Planetary Mass Companion Discovered through the Citizen Science Project Backyard Worlds: Planet 9", Faherty, J. K., **Gagné, J.**, Popinchalk, M., et al., ApJ, 2021.
37. "A Machine-learning Approach to Integral Field Unit Spectroscopy Observations. III. Disentangling Multiple Components in H II Regions", Rhea, C. L., Rousseau-Nepton, L., Prunet, S., et d'autres auteurs incluant **Prasow-Émond, M.**, ApJ, 2021.
38. "New Perspectives on the Exoplanet Radius Gap from a Mathematica Tool and Visualized Water Equation of State", Zeng, L., Jacobsen, S. B., Hyung, E., et d'autres auteurs incluant **Piaulet, C.**, ApJ, 2021.
39. "The JCMT BISTRO Survey: Evidence for Pinched Magnetic Fields in Quiescent Filaments of NGC 1333", Doi, Y., Tomisaka, K., Hasegawa, T., et d'autres auteurs incluant **Bastien, P.**, ApJ, 2021.
40. "The T Tauri star V410 Tau in the eyes of SPIRou and TESS", Finocietty, B., Donati, J.-F., Klein, B., et d'autres auteurs incluant **Artigau, É., Doyon, R.**, MNRAS, 2021.
41. "Retrieving the transmission spectrum of HD 209458b using CHOCOLATE: a new chromatic Doppler tomography technique", Esparza-Borges, E., Oshagh, M., Casasayas-Barris, N., et d'autres auteurs incluant **Allart, R.**, A&A, 2022.
42. "Thermal Phase Curves of XO-3b: An Eccentric Hot Jupiter at the Deuterium Burning Limit", **Dang, L., Bell, T. J., Cowan, N. B., Thorngren, D.**, et al., AJ, 2022.
43. "Sculpting the Sub-Saturn Occurrence Rate via Atmospheric Mass Loss", **Hallatt, T., Lee, E. J.**, AJ, 2022.
44. "Let the Great World Spin: Revealing the Stormy, Turbulent Nature of Young Giant Exoplanet Analogs with the Spitzer Space Telescope", Vos, J. M., Faherty, J. K., **Gagné, J.**, et al., ApJ, 2022.
45. "Atmospheric characterization of hot Jupiters using hierarchical models of Spitzer observations", **Keating, D., Cowan, N. B.**, MNRAS, 2022.
46. "The effect of late giant collisions on the atmospheres of protoplanets and the formation of cold sub-Saturns", **Ali-Dib, M., Cumming, A.**, Lin, D. N. C., MNRAS, 2022.
47. "Titanium oxide and chemical inhomogeneity in the atmosphere of the exoplanet WASP-189 b", Prinoth, B., Hoeijmakers, H. J., Kitzmann, D., et d'autres auteurs incluant **Allart, R.**, Nature Astronomy, 2022.

48. "A candidate short-period sub-Earth orbiting Proxima Centauri", Faria, J. P., Suárez Mascareño, A., Figueira, P., et d'autres auteurs incluant **Allart, R.**, *A&A*, 2022.
49. "A multi-planetary system orbiting the early-M dwarf TOI-1238", González-Álvarez, E., Zapatero Osorio, M. R., Sanz-Forcada, J., et d'autres auteurs incluant **Cadieux, C., Doyon, R.**, *A&A*, 2022.
50. "The TESS-Keck Survey. VIII. Confirmation of a Transiting Giant Planet on an Eccentric 261 Day Orbit with the Automated Planet Finder Telescope", Dalba, P. A., Kane, S. R., Dragomir, D., et d'autres auteurs incluant **Thorngren, D. P.**, *AJ*, 2022.
51. "Validation of 13 Hot and Potentially Terrestrial TESS Planets", Giacalone, S., Dressing, C. D., Hedges, C., et d'autres auteurs incluant **Cadieux, C., Doyon, R.**, *AJ*, 2022.
52. "Discovery of Eight" Main-sequence Radio Pulse Emitters" Using the GMRT: Clues to the Onset of Coherent Radio Emission in Hot Magnetic Stars', Das, B., Chandra, P., Shultz, M. E., Wade, G. A., **Sikora, J.**, et al., *ApJ*, 2022.
53. "Kepler-167e as a Probe of the Formation Histories of Cold Giants with Inner Super-Earths", **Chachan, Y.**, Dalba, P. A., Knutson, H. A., Fulton, B. J., **Thorngren, D.**, et al., *ApJ*, 2022.
54. "B-fields in Star-forming Region Observations (BISTRO): Magnetic Fields in the Filamentary Structures of Serpens Main", Kwon, W., Pattle, K., Sadavoy, S., et d'autres auteurs incluant **Bastien, P.**, *ApJ*, 2022.
55. "CWISE JO14611.20-050850.OAB: The Widest Known Brown Dwarf Binary in the Field", Softich, E., Schneider, A. C., Patience, J., et d'autres auteurs incluant **Gagné, J.**, *ApJ*, 2022.
56. "Impact of wavefront aberrations on the duration of few-cycle laser pulses", Pichette, C., Piché, M., Marquet, P., **Thibault, S.**, *JOSA A*, 2022.
57. "Diurnal variations in the stratosphere of the ultrahot giant exoplanet WASP-121b", Mikal-Evans, T., Sing, D. K., Barstow, J. K., et d'autres auteurs incluant **Taylor, J.**, *Nature Astronomy*, 2022.
58. "Inferring the solution space of microscope objective lenses using deep learning", Côté, G., Zhang, Y., Menke, C., Lalonde, J.-F., **Thibault, S.**, *Optics Express*, 2022.
59. "The Near-infrared Imager and Slitless Spectrograph for the James Webb Space Telescope. II. Wide Field Slitless Spectroscopy", Willott, C. J., **Doyon, R., Albert, L.**, et d'autres auteurs incluant **Artigau, É.**, *PASP*, 2022.
60. "p-winds: An open-source Python code to model planetary outflows and upper atmospheres", Dos Santos, L. A., Vidotto, A. A., Vissapragada, S., Alam, M. K., **Allart, R.**, et al., *A&A*, 2022.
61. "Discovery of 16 New Members of the Solar Neighborhood Using Proper Motions from Gaia DR2", Kota, T., Kirkpatrick, J. D., Caselden, D., et d'autres auteurs incluant **Gagné, J.**, *AJ*, 2022.
62. "Transit timings variations in the three-planet system: TOI-270", Kaye, L., Vissapragada, S., Günther, M. N., et d'autres auteurs incluant **Benneke, B., Taylor, J.**, *MNRAS*, 2022.
63. "Mapping the surface of partially cloudy exoplanets is hard", Teinturier, L., Vieira, N., Jacquet, E., Geoffrion, J., Bestavros, Y., **Keating, D., Cowan, N. B.**, *MNRAS*, 2022.
64. "Binary companions triggering fragmentation in self-gravitating discs", Cadman, J., Hall, C., **Fontanive, C.**, Rice, K., *MNRAS*, 2022.

65. "CaRM: Exploring the chromatic Rossiter-McLaughlin effect. The cases of HD 189733b and WASP-127b", Cristo, E., Santos, N. C., Demangeon, O., et d'autres auteurs incluant **Allart, R.**, A&A, 2022.
66. "TOI-1759 b: A transiting sub-Neptune around a low mass star characterized with SPIRou and TESS", Martioli, E., Hébrard, G., Fouqué, P., **Artigau, É.**, Donati, J. -F., **Cadieux, C.**, et d'autres auteurs incluant **Doyon, R.**, **Cook, N. J.**, **Vandal, T.**, **Benneke, B.**, A&A, 2022.
67. "Physically-motivated basis functions for temperature maps of exoplanets", Morris, B. M., Heng, K., Jones, K., **Piaulet, C.**, Demory, B.-O., Kitzmann, D., Jens Hoeijmakers, H., A&A, 2022.
68. "TESS Revisits WASP-12: Updated Orbital Decay Rate and Constraints on Atmospheric Variability", Wong, I., Shporer, A., Vissapragada, S., et d'autres auteurs incluant **Benneke, B.**, AJ, 2022.
69. "Estimating fundamental parameters of nearby M dwarfs from SPIRou spectra", Cristofari, P. I., Donati, J. -F., Masseron, T., et d'autres auteurs incluant **Artigau, É.**, **Jahandar, F.**, MNRAS, 2022.
70. "A Possible Alignment Between the Orbits of Planetary Systems and their Visual Binary Companions", Christian, S., Vanderburg, A., Becker, J., et d'autres auteurs incluant **Cadieux, C.**, **Doyon, R.**, AJ, 2022.
71. "On the Effect of Stellar Activity on Low-resolution Transit Spectroscopy and the use of High Resolution as Mitigation", **Genest, F.**, **Lafrenière, D.**, **Boucher, A.**, **Darveau-Bernier, A.**, **Doyon, R.**, **Artigau, É.**, **Cook, N.**, AJ, 2022.
72. "Effects of Magnetic Field Orientations in Dense Cores on Gas Kinematics in Protostellar Envelopes", Gupta, A., Yen, H.-W., Koch, P., **Bastien, P.**, et al., ApJ, 2022.
73. "A New Analysis of Eight Spitzer Phase Curves and Hot Jupiter Population Trends: Qatar-1b, Qatar-2b, WASP-52b, WASP-34b, and WASP-140b", May, E. M., Stevenson, K. B., Bean, J. L., **Bell, T. J.**, **Cowan, N. B.**, **Dang, L.**, et d'autres auteurs incluant **Keating, D.**, AJ, 2022.
74. "A Close-in Puffy Neptune with Hidden Friends: The Enigma of TOI 620", Reefer, M. A., Luque, R., Gaidos, E., et d'autres auteurs incluant **Gagné, J.**, AJ, 2022.
75. "Correlated Read Noise Reduction in Infrared Arrays Using Deep Learning", **Payeur, G.**, **Artigau, É.**, Levasseur, L. P., **Doyon, R.**, AJ, 2022.
76. "The TESS-Keck Survey. XI. Mass Measurements for Four Transiting Sub-Neptunes Orbiting K Dwarf TOI-1246", Turtelboom, E. V., Weiss, L. M., Dressing, C. D., et d'autres auteurs incluant **Mann, C. R.**, AJ, 2022.
77. "Freeform wide-angle camera lens enabling mitigable distortion", Zhuang, Z., Parent, J., Roulet, P., **Thibault, S.**, Applied Optics, 2022.
78. "The hot Neptune WASP-166 b with ESPRESSO II: confirmation of atmospheric sodium", Seidel, J. V., Cegla, H. M., Doyle, L., et d'autres auteurs incluant **Allart, R.**, MNRAS, 2022.
79. "Impact of variable photospheric radius on exoplanet atmospheric retrievals", **Taylor, J.**, MNRAS, 2022.
80. "Exact vectorial model for nonparaxial focusing of freeform wavefronts", González-Acuña, R. G., **Thibault, S.**, Optics Express, 2022.

81. "A novel framework for semi-Bayesian radial velocities through template matching", Silva, A. M., Faria, J. P., Santos, N. C., et d'autres auteurs incluant **Allart, R.**, *A&A*, 2022.
82. "New binaries from the SHINE survey", Bonavita, M., Gratton, R., Desidera, S., et d'autres auteurs incluant **Fontanive, C.**, *A&A*, 2022.
83. "The polar orbit of the warm Neptune GJ 436b seen with VLT/ESPRESSO", Bourrier, V., Zapatero Osorio, M. R., **Allart, R.**, et al., *A&A*, 2022.
84. "The First High-contrast Images of X-Ray Binaries: Detection of Candidate Companions in the γ Cas Analog RX J1744.7-2713", **Prasow-Émond, M.**, Hlavacek-Larrondo, J., Fogarty, K., et d'autres auteurs incluant **Artigau, É., Lafrenière, D., Doyon, R., Naud, M. -E.**, *AJ*, 2022.
85. "Transit Timing Variations for AU Microscopii b and c", Wittrock, J. M., Dreizler, S., Reefe, M. A., et d'autres auteurs incluant **Gagné, J.**, *AJ*, 2022.
86. "The Hubble PanGET Program: A Featureless Transmission Spectrum for WASP-29b and Evidence of Enhanced Atmospheric Metallicity on WASP-80b", Wong, I., **Chachan, Y.**, Knutson, H. A., et d'autres auteurs incluant **Benneke, B.**, *AJ*, 2022.
87. "Disks in Nearby Young Stellar Associations Found Via Virtual Reality", Higashio, S., Kuchner, M. J., Silverberg, S. M., et d'autres auteurs incluant **Gagné, J.**, *ApJ*, 2022.
88. "Results from The COPAINS Pilot Survey: four new BDs and a high companion detection rate for accelerating stars", Bonavita, M., **Fontanive, C.**, Gratton, R., et al., *MNRAS*, 2022.
89. "The impact of ultraviolet heating and cooling on the dynamics and observability of lava planet atmospheres", **Nguyen, T. G., Cowan, N. B.**, Pierrehumbert, R. T., Lupu, R. E., Moores, J. E., *MNRAS*, 2022.
90. "Large Interferometer For Exoplanets (LIFE). I. Improved exoplanet detection yield estimates for a large mid-infrared space-interferometer mission", Quanz, S. P., Ottiger, M., Fontanet, E., et d'autres auteurs incluant **Allart, R.**, *A&A*, 2022.
91. "Detailed stellar activity analysis and modelling of GJ 832. Reassessment of the putative habitable zone planet GJ 832c", Gorrini, P., Astudillo-Defru, N., Dreizler, S., et d'autres auteurs incluant **Artigau, É., Doyon, R.**, *A&A*, 2022.
92. "K2 and Spitzer phase curves of the rocky ultra-short-period planet K2-141 b hint at a tenuous rock vapor atmosphere", Zieba, S., Zilinskas, M., Kreidberg, L., **Nguyen, T. G.**, Miguel, Y., **Cowan, N. B.**, et al., *A&A*, 2022.
93. "Transmission spectroscopy of MASCARA-1b with ESPRESSO: Challenges of overlapping orbital and Doppler tracks", Casasayas-Barris, N., Borsa, F., Palle, E., **Allart, R.**, et al., *A&A*, 2022.
94. "wdwarfdate: A Python Package to Derive Bayesian Ages of White Dwarfs", Kiman, R., Xu, S., Faherty, J. K., **Gagné, J.**, et al., *AJ*, 2022.
95. "Study of the impact of wavefront aberrations on the characterization of ultrashort laser pulses with GRENOUILLE", Pichette, C., Piché, M., Marquet, P., **Thibault, S.**, *JOSA A*, 2022.
96. "The young HD 73583 (TOI-560) planetary system: two 10-Myr mini-Neptunes transiting a 500-Myr-old, bright, and active K dwarf", Barragán, O., Armstrong, D. J., Gandolfi, D., et d'autres auteurs incluant **Benneke, B.**, *MNRAS*, 2022.

97. "The spectroscopy and H-band imaging of Virgo cluster galaxies (SHIVir) survey: data catalogue and kinematic profiles", **Ouellette, N. N. -Q.**, Courteau, S., Holtzman, J. A., et al., MNRAS, 2022.
98. "TESS discovery of a sub-Neptune orbiting a mid-M dwarf TOI-2136", Gan, T., Soubkiou, A., Wang, S. X., et d'autres auteurs incluant **Artigau, É., Cadieux, C., Cook, N. J., Doyon, R.**, MNRAS, 2022.
99. "Retrieving the transmission spectrum of HD 209458b using CHOCOLATE: a new chromatic Doppler tomography technique", Esparza-Borges, E., Oshagh, M., Casasayas-Barris, N., et d'autres auteurs incluant **Allart, R.**, A&A, 2022.

3. Répertoire

3.1. PROFESSEUR.E.S

Pierre Bastien

Professeur titulaire, Université de Montréal

Björn Benneke

Professeur agrégé, Université de Montréal

Nicolas Cowan

Chaire de recherche en climat planétaire du CRSNG et Professeur adjoint, Université McGill

Andrew Cumming

Professeur titulaire, Université McGill

René Doyon

Directeur de l'iREx et de l'OMM et Professeur titulaire, Université de Montréal

Patrick Dufour

Professeur agrégé, Université de Montréal

Jonathan Gagné

Conseiller scientifique, Planétarium de Montréal et Professeur associé, Université de Montréal

David Lafrenière

Professeur agrégé, Université de Montréal

Eve Lee

Professeure adjointe, Université McGill

Jason Rowe

Chaire de recherche en science des exoplanètes du CRSNG et Professeur agrégé, Université Bishop's

Simon Thibault

Chaire de recherche industrielle en conception optique du CRSNG et Professeur titulaire, Université Laval

3.2. CHERCHEUR.SE.S ET EMPLOYÉ.E.S

Loïc Albert

Chercheur sénior pour le JWST
Université de Montréal

Romain Allart

Chercheur postdoctoral Trottier
Université de Montréal

Étienne Artigau

Chercheur sénior pour SPIRou/NIRPS/JWST
Université de Montréal

Frédérique Baron

Gestionnaire de projets d'instrumentation à l'OMM
Université de Montréal

Yayaati Chachan

Chercheur postdoctoral CITA/TSI
Université McGill

Neil Cook

Chercheur sénior pour SPIRou/NIRPS/JWST
Université de Montréal

Lisa Dang

Chercheuse postdoctorale Banting
Université de Montréal

Clémence Fontanive

Chercheuse postdoctorale Trottier
Université de Montréal

Lison Malo

Gestionnaire de projets d'instrumentation à l'OMM
Université de Montréal

Marie-Eve Naud

Coordonnatrice scientifique à l'éducation et au rayonnement, Université de Montréal

3.3. ÉTUDIANT.E.S AU DOCTORAT

Thomas Navarro

Chercheur postdoctoral
Université McGill

Nathalie Nguyen-Quoc Ouellette

Directrice adjointe de l'iREx et de l'OMM
Université de Montréal

Amy Steele

Chercheuse postdoctorale TSI
Université McGill

Jake Taylor

Chercheur postdoctoral NEAT
Université de Montréal

Anne Boucher

Université de Montréal

Charles Cadieux

Université de Montréal

Louis-Philippe Coulombe

Université de Montréal

Dominic Couture

Université de Montréal

Simon Delisle

Université de Montréal

Antoine Darveau-Bernier

Université de Montréal

Frédéric Genest

Université de Montréal

Timothy Hallatt

Université McGill

Raphaël Hardy

Université de Montréal

Mahesh Herath

Université McGill

Fabod Jahandar

Université de Montréal

Déreck-Alexandre Lizotte

Université de Montréal

Olivia Lim

Bourse FRQ-NT
Université de Montréal

Christopher Mann

Université de Montréal

3.4. ÉTUDIANT.E.S À LA MAÎTRISE

Kevin Moore

Bourse PGS-D du CRSNG
Université McGill

Stefan Pelletier

Bourse TEPS
Université de Montréal

Caroline Piaulet

Bourse Vanier du CRSNG
Université de Montréal

Michael Radica

Université de Montréal

Pierre-Alexis Roy

Bourse PGS-D du CRSNG
Université de Montréal

Thomas Vandal

Bourse de la Fondation des Anciens de Shawinigan
Bourse Lumbroso,
Université de Montréal

André Beaudoin

Université de Montréal

Margaret Bruna

Université McGill

Ariane Deslières

Université de Montréal

Marylou Fournier-Tondreau

Bourse FRQ-NT et bourse Lumbroso
Université de Montréal

William Frost

Université de Montréal

Noah Goldman

Université McGill

Amalia Karalis

Université McGill

Alexandrine L'Heureux

Bourse FRQ-NT
Université de Montréal

Michael Matesic

Bourse de la Fondation Arbour
Université Bishop's

Leslie Moranta
Université de Montréal

Jared Splinter
Université McGill

Jonathan St-Antoine
Université de Montréal

Katherine Thibault
Université de Montréal

Cheryl Wang
Université McGill

3.5. STAGIAIRES D'ÉTÉ

Luc Bazinet
Bourse CRSNG
Université de Montréal

Tarik Bouchoutrouch-Ku
Université McGill

Laurie Dauplaise
Boursière Trottier
Université de Montréal

Emina Hafiz
Boursière Trottier
Université Bishop's

Pierrot Lamontagne
Boursier Trottier
Université de Montréal

Arnaud René Larochelle
Bourse NSERC
Université de Montréal

Érika Le Bourdais
Boursière Sureau
Université de Montréal

Daniella Morrone
Boursière Trottier
Université de Montréal

Philip Richard
Université McGill

Salma Salhi
Boursière Trottier
Université de Montréal

Vincent Savignac
Boursier Trottier
Université McGill



Institut Trottier
de recherche sur
les exoplanètes

Trottier Institute
for Research
on Exoplanets



exoplanetes.ca