

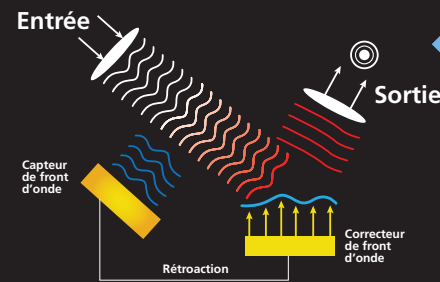
La technologie astronomique

À L'OFA

La technologie au service de la science

Les découvertes réalisées en astronomie dérivent des formidables progrès enregistrés par la photonique, l'électronique et la puissance de calcul des ordinateurs.

Le CNRC contribue à ces innovations en créant, en développant et en fabriquant avec le concours de l'industrie les instruments très performants sans lesquels les télescopes optiques et les radiotélescopes ne pourraient analyser les ténus signaux lumineux ou radioélectriques qu'ils captent.



L'astronomie optique et l'optique adaptative

Bien que, par leur taille supérieure, les miroirs d'un télescope captent plus de lumière afin de voir toujours plus loin dans l'espace, l'atmosphère terrestre déforme les images qu'ils restituent. En effet, l'air trouble le signal lumineux émis par les corps célestes, si bien que ceux-ci semblent « scintiller », ce qui nuit à leur observation. L'optique adaptative (OA) surmonte cette difficulté en procurant des images beaucoup plus nettes aux instruments du télescope qui recueillent les données.

CNRC Herzberg est réputé dans le monde entier pour son expertise dans les systèmes OA au cœur des grands télescopes contemporains. Ces systèmes utilisent la lumière des étoiles pour analyser les distorsions causées par l'atmosphère et transmettent le signal des milliers de fois par seconde à un petit miroir « souple » afin de le corriger. Après correction, la lumière engendre une image presque aussi claire que si le télescope était en orbite dans l'espace.

La radioastronomie – les amplificateurs à faible bruit

La nécessité d'augmenter et de quantifier les signaux radio extrêmement ténus émis par les corps célestes explique le développement des amplificateurs à faible bruit ultrasensibles à la base des systèmes utilisés en radioastronomie. Le CNRC est un chef de file mondial dans cette technologie, sur laquelle misent des observatoires internationaux tels le Grand réseau d'antennes millimétrique et sous-millimétrique de l'Atacama (ALMA), au Chili, et le Réseau d'un kilomètre carré (SKA), en Afrique du Sud et en Australie.

Services de données

SCIENTIFIQUES

Le Centre canadien de données astronomiques (CCDA)

Les astronomes canadiens scrutent de vastes pans du ciel afin d'y glaner d'énormes échantillons d'étoiles, de galaxies et de quasars d'une grande puissance statistique. Stocker et traiter un grand volume de données exigent une infrastructure et un savoir-faire exceptionnels en informatique, que procure le CCDA.

Situé à l'OFA, cet observatoire virtuel, accessible par la toile mondiale (WWW), abrite une des plus importantes collections de données astronomiques de la planète, notamment les observations du télescope Canada-France-Hawaï, du télescope James Clerk Maxwell et du télescope spatial Hubble. Le CCDA donne aussi librement accès à un siècle d'observations historiques venant du télescope Plaskett. Parmi les plus grands et plus puissants centres de gestion des données scientifiques du globe, le CCDA diffuse annuellement au-delà d'un pétaoctet (un million de gigaoctets!) de données astronomiques aux scientifiques.



Spécialisé dans les produits et les services de données d'avant-garde qui font progresser de nombreux objectifs en science, le CCDA est l'un des premiers centres de données astronomiques du globe à avoir vu son rôle passer de simple « site d'hébergement » à celui de fournisseur de services intégrés. Ainsi, au cours des dernières années, le CCDA a contribué à guider la première sonde spatiale à avoir croisé Pluton de près et a permis la découverte des trous noirs supermassifs qui nous en apprennent davantage sur l'origine de l'univers.

Renseignements

5071, chemin West Saanich
Victoria, C.-B.
V9E 2E7
Tél. : 250-363-0001

info@nrc-cnrc.gc.ca
www.nrc-cnrc.gc.ca/herzberg

NR16-219/1-2018F-PDF
978-0-660-26184-3 PDF
978-0-660-26185-0 PAPIER

CNRC-NRC

Observatoires du Canada



BIENVENUE À

L'Observatoire fédéral d'astrophysique

Le Conseil national de recherches du Canada (CNRC), principale organisation de recherche du pays, exploite l'Observatoire fédéral d'astrophysique (OFA) situé sur la Colline de l'observatoire, près de Victoria, en Colombie-Britannique. Le lieu s'élève au-dessus de la péninsule de Saanich et offre une vue limpide du firmament, loin de la pollution lumineuse des grandes villes.

Le Centre de recherche Herzberg en astronomie et en astrophysique orchestre la participation du Canada dans quelques-uns des plus importants observatoires d'astronomie optique et de radioastronomie de la planète, aidant les astronomes du pays à accéder plus facilement à leurs installations. Le CNRC collabore aussi avec l'industrie pour concevoir et mettre au point les technologies d'avant-garde exploitées par ces observatoires afin d'enrichir nos connaissances sur l'univers.



Conseil national de recherches Canada

National Research Council Canada

Canada

QU'EST-CE QUE

L'astronomie optique?

L'astronomie est née le jour où l'être humain s'est mis à étudier la lumière qui éclaire le ciel, la nuit, et qui fait partie du spectre électromagnétique. L'astronomie optique se concentre sur les rayonnements visibles à l'œil humain et dont la longueur d'onde varie d'environ 400 nanomètres (le violet) à 700 nanomètres (le rouge). À titre de comparaison, un cheveu a 80 000 nanomètres d'épaisseur!

Le télescope optique capte et concentre la lumière pour former une image. Grâce à lui, l'astronome étudie la lumière de longueur d'onde infrarouge, c'est-à-dire de 1 000 à 10 000 nanomètres. Des miroirs à surface extrêmement lisse permettent au télescope de percevoir ces signaux en dépit de leur faiblesse. Essentiellement, plus grand est son miroir et moins lumineux – donc plus lointains – seront les corps célestes que le télescope pourra observer.

DES INSTALLATIONS de pointe

Le télescope Plaskett

Ce télescope de 1,8 m recourt à la fois à l'imagerie optique et à la spectroscopie pour distribuer la lumière émise par les étoiles le long du « spectre » aux couleurs de l'arc-en-ciel grâce à un prisme ou à son équivalent. De cette façon, il est possible d'établir la chaleur de l'astre, l'abondance des éléments présents dans son atmosphère et la vitesse radiale à laquelle il s'approche ou s'éloigne de la Terre.

Des perfectionnements continus, notamment l'installation d'un nouveau miroir, ont multiplié la sensibilité du télescope par dix mille, comparativement à ce qu'elle était à son érection, en 1918. Désormais, images et spectres sont enregistrés au moyen de détecteurs ultrasensibles semblables à ceux des appareils photo numériques, et non plus sur des plaques photographiques. De telles innovations confèrent au télescope une puissance que pouvaient à peine imaginer ses créateurs.

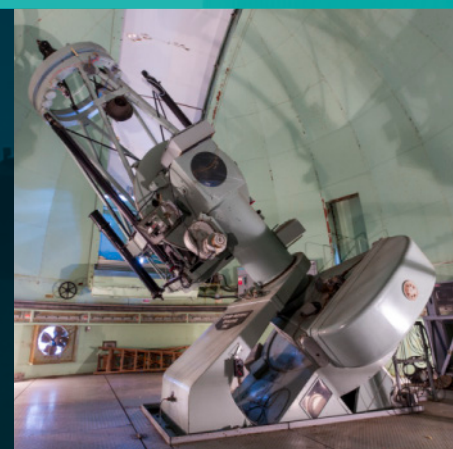
Accès et utilisation

L'OFA accueille des programmes d'observation de longue haleine caractérisés par des blocs importants d'observations ininterrompues et forme les astronomes et ingénieurs de demain afin que le Canada conserve sa prépondérance dans les sciences et la technologie.

Le télescope McKellar

Ce télescope de 1,2 m n'est équipé que pour la spectroscopie optique à haute résolution. En répartissant la lumière des étoiles davantage, comparativement au télescope Plaskett, les astronomes réussissent à déchiffrer la signature de divers éléments. Grâce à ces données, ils peuvent mesurer les éléments rares comme l'uranium dans le spectre de certains astres.

Bâti en 1961, ce télescope a considérablement été modifié depuis et amélioré en fonction des normes internationales afin de devenir concurrentiel. En dépit de sa taille relativement modeste selon les standards actuels, le télescope McKellar est régulièrement mis à contribution en raison de son spectrographe d'une grande efficacité et de sa capacité à satisfaire les projets nécessitant un grand nombre d'heures d'observation.



TÉLESCOPES DU Canada à l'étranger

Dans les années 1970, la technologie des miroirs avait tant évolué que la création de télescopes de quatre mètres devint enfin possible. Le Canada et d'autres grandes nations scientifiques érigèrent alors des observatoires coûteux nécessitant une collaboration d'envergure internationale.

Le partenariat qui a débouché sur la construction du télescope Canada-France-Hawaï a inauguré une ère d'innovations et de découvertes qui a fait de notre pays un meneur mondial en astronomie.

Le Télescope de trente mètres

Observatoire d'astronomie de la prochaine génération, rien ne surpassera les dimensions, la technologie et le potentiel de découvertes du TMT.

Le principal apport du Canada au TMT est son système d'optique adaptative dans le proche infrarouge (NFIRAOS) en train d'être mis au point et fabriqué à l'OFA. Ce système se retrouvera au cœur du futur télescope et, une fois achevé, constituera le système OA le plus perfectionné au monde utilisé en astronomie. Il analysera la lumière des étoiles qui traverse l'atmosphère des planètes afin de répertorier les éléments qui s'y nichent.

Les télescopes Gemini

L'observatoire Gemini abrite deux télescopes de huit mètres, le premier sur le Mauna Kea et le second, dans les avant-monts des Andes, près de La Serena, au Chili. Bien que deux fois plus grands que celui du CFHT, les miroirs de cet observatoire n'ont que 20 cm d'épaisseur. L'OFA a fabriqué deux des instruments qui y sont employés et a conçu le système évolué d'optique adaptative de l'observatoire.

Le Télescope Canada-France-Hawaï (CFHT)

Situé au sommet du Mauna Kea, volcan assoupi de 4 200 mètres de haut sur la grande île d'Hawaï, le CFHT a entamé ses opérations en 1979. Le CFHT est un télescope optique/infrarouge de 3,6 m de classe mondiale.

L'OFA a contribué à sa conception et à sa construction, de même que participé à la fabrication de certains de ses instruments les plus puissants.



Tout au long de son histoire, l'astronomie optique a vu s'ériger des télescopes de plus en plus ambitieux. Après la modeste lunette télescopique de quatre centimètres de Galilée et le miroir de 1,8 m du premier télescope canadien, le télescope Plaskett, on façonne maintenant un miroir massif pour le futur Télescope de trente mètres (TMT) d'Hawaï. Les astronomes du CNRC à l'OFA fabriquent et testent actuellement des éléments du TMT, qui devrait être achevé d'ici à 2027.