

## **L'astronomie, pilier de notre existence**

### Introduction

Au fil des siècles, différentes raisons ont poussé les Hommes à observer le ciel : se repérer en mer, savoir quand planter les graines, ou même tenter de répondre aux questions sur notre origine ou comment nous en sommes arrivés là. L'astronomie est une science qui nous ouvre les yeux, elle justifie notre existence au sein de l'Univers et peut même changer notre vision du monde. Lorsque Copernic a affirmé que la Terre n'était pas le centre de l'Univers, il a déclenché une révolution, et cette révolution obligea la société, la science et la religion à s'adapter à cette nouvelle vision.

Ainsi, l'astronomie a toujours eu un impact considérable sur notre vision du monde. Les premières civilisations assimilaient les objets célestes aux dieux et voyaient en leurs mouvements des prophéties futures. Aujourd'hui, c'est ce que nous appelons l'astrologie, une discipline bien éloignée des données empiriques et de l'équipement coûteux de l'astronomie actuelle. Cependant, il reste des traces de cette histoire dans l'astronomie moderne, comme dans le nom des constellations par exemple : Andromède, la vierge enchaînée de la mythologie grecque, ou même Persée, le demi-dieu qui l'a sauvée.

De nos jours, alors que notre compréhension du monde évolue, les Hommes et leur vision du monde se rapprochent de plus en plus des étoiles. Avoir découvert que les éléments qui composent les étoiles, ainsi que le gaz et la poussière autour d'elles, sont en fait les mêmes que ceux qui composent le corps humain a évidemment renforcé le lien que nous entretenons avec le cosmos. Cette relation fait partie de nos vies, et

l'émerveillement qu'elle nous inspire est sans aucun doute la raison que nous ressentons face à tous ces magnifiques clichés astronomiques est sans aucun doute la raison de la popularité des clichés astronomiques au sein des sociétés actuelles.

Toutefois, il existe encore en astronomie de nombreuses questions sans réponses. Les recherches actuelles rencontrent beaucoup de difficultés pour répondre à des questions telles que : « Quel âge avons-nous ? », « Quel est le destin de l'Univers ? », sans oublier les plus intéressantes d'entre elles : « A quel point l'Univers est-il unique ? » et « Est-ce qu'un Univers légèrement différent aurait pu accueillir la vie ? ». Mais l'astronomie, c'est aussi établir de nouveaux records chaque jour, que ce soit en parcourant des distances toujours plus longues, en identifiant des objets toujours plus lourds, en mesurant des températures toujours plus élevées ou en découvrant des explosions toujours plus puissantes.

Se poser ce type de questions est un comportement tout à fait humain, et pourtant dans le monde actuel, il devient de plus en plus important d'être capable de justifier la recherche de ces réponses. Les difficultés auxquelles nous faisons face pour décrire l'importance de l'astronomie, et même des recherches scientifiques en général, sont très bien résumées par cette citation :

*« Préserver le savoir est facile. Transmettre le savoir est facile. Mais développer de nouvelles connaissances n'est ni facile ni intéressant sur le court terme. Les recherches scientifiques se révèlent profitables sur le long terme, et, de surcroît, c'est une force qui enrichit toute civilisation dotée de raison et de croyances fondamentales. »*

- Ahmed Zewail, Prix Nobel de Chimie (1999).

Bien que nous vivions dans un monde envahi par la famine, la pauvreté, le réchauffement climatique ou même les problèmes énergétiques, nous sommes persuadé(e)s que l'astronomie confère de nombreux avantages sur le long terme, qui sont tout aussi importants pour les populations. Plusieurs études (voir ci-dessous) ont démontré que l'investissement dans l'éducation aux sciences, la recherche et la technologie assure plusieurs avantages. Ces atouts ne sont pas seulement économiques, mais aussi culturels et indirectement sociétaux, et ils ont aidé les pays à traverser les crises. Ainsi, le développement scientifique et technologique d'un pays ou d'une région est étroitement lié à son IDH (indicateur de développement humain), un chiffre basé sur l'espérance de vie, l'éducation et les revenus du pays (Truman, 1949).

Mais d'autres études ont contribué à répondre à la question « Pourquoi l'astronomie est-elle importante ? ». Dans son article *The Use of Astronomy* (A quoi sert l'astronomie ?), le Dr. Robert Aitken, directeur de l'Observatoire de Lick, écrit que, déjà en 1933, nous ressentions un besoin de justifier l'existence de l'astronomie. La dernière phrase de l'article résumait très bien sa vision des choses : « *La mission de l'astronomie, c'est d'offrir à l'Homme toujours plus de connaissances, et de l'aider à 'apprendre l'humilité et découvrir l'exaltation'* ». Plus récemment, C. Renée James écrivait un article sur les avancées technologiques récentes qui ont été faites grâce à l'astronomie, comme le système GPS, l'imagerie médicale, ou la connexion sans fil (Renée James, 2012). Quant à la radioastronomie, Dave Finley écrivait : « *pour résumer, l'astronomie a été le pilier du progrès technologique à travers l'Histoire, et promet encore de nombreuses avancées* ».

*dans le futur. Elle offre aux Hommes une idée fondamentale de leur place dans cet univers incroyablement vaste et passionnant. » (Finley, 2013).*

L'astronomie et ses disciplines assimilées sont à l'avant-garde des sciences et de la technologie, car elles répondent aux questions fondamentales et permettent d'innover. C'est pour cette raison que le projet de l'Union Astronomique Internationale (UAI), étalé de 2010 à 2020, possède trois axes principaux : technologie et compétences, science et recherche, et enfin société et culture.

Bien que les recherches fondamentales comme l'astronomie montrent rarement des résultats concrets sur le court terme, cette discipline requiert une technologie de pointe et des méthodes qui peuvent, dans leur application la plus large, faire la différence sur le long terme.

Une multitude d'exemples (beaucoup sont expliqués ci-dessous) peuvent illustrer l'importance de l'astronomie pour la technologie, l'économie et la société, puisque nous repoussons sans cesse les limites de nos capacités actuelles en termes d'instruments, de processus et de logiciels.

Les fruits du développement scientifique et technologique en astronomie, notamment en optique et en électronique, sont devenus essentiels pour notre vie quotidienne : ordinateurs personnels, satellites de communication, téléphones mobiles, systèmes GPS, panneaux photovoltaïques, scanners IRM, etc.

Bien que l'étude de l'astronomie ait permis de nombreuses évolutions tangibles, monétaires et technologiques, l'aspect le plus important de la discipline n'est pas du tout

économique. En effet, l'astronomie continue encore et toujours de révolutionner notre vision du monde et nos pensées. Par le passé, elle a permis de mesurer le temps, de marquer les saisons et de naviguer sur les immenses océans. L'astronomie, l'une des sciences les plus anciennes, fait partie de l'histoire et des origines de chaque culture. L'astronomie nous inspire avec des images incroyables et répond à nos plus grandes questions. Elle agit comme une fenêtre sur l'immensité et la complexité de l'espace. Elle met la Terre en perspective et promeut la citoyenneté mondiale et la fierté de notre planète.

De nombreux rapports de l'Europe (Bode et al., 2008) et du Conseil National de Recherche des Etats-Unis (2010) ont démontré que les nombreuses contributions de l'astronomie ne sont pas seulement technologiques et médicales (voir ci-dessous). En effet, elle nous offre une vision unique qui étend nos horizons et nous aide à découvrir l'immensité de l'Univers, et surtout notre place dans celui-ci. D'un point de vue plus dramatique, elle nous aide aussi à étudier les différentes manières d'assurer la survie de nos espèces. Par exemple, il est important d'étudier l'influence du Soleil sur le climat terrestre, mais aussi sur la météo ou le niveau de la mer. Seule l'étude du Soleil et des étoiles peut nous orienter et nous aider à comprendre ces phénomènes dans leur intégralité. De plus, cartographier les mouvements de chaque objet du Système Solaire nous permet de prédire les potentielles menaces de l'espace pesant sur notre planète. De tels événements pourraient provoquer des changements considérables sur Terre, comme il l'a été clairement démontré par la météorite qui s'est écrasée à Tcheliabinsk en Russie, en 2013.

À un niveau plus individuel, apprendre l'astronomie aux jeunes est tout aussi important. Il a été prouvé que les jeunes élèves qui s'initient à des activités éducatives en rapport avec l'astronomie (à l'école primaire ou au collège) sont plus susceptibles de s'orienter vers les métiers scientifiques ou technologiques, et de se tenir informés à propos des découvertes scientifiques (Conseil National de Recherche des Etats-Unis, 1991). Ce n'est pas seulement un atout pour l'astronomie, mais aussi pour plusieurs autres disciplines scientifiques.

L'astronomie fait partie des quelques disciplines scientifiques qui sont en lien direct avec la population. Elle ne dépasse pas seulement les frontières, elle encourage activement la collaboration entre les personnes dans le monde entier. Dans cet article, nous allons parler des différents secteurs qui ont été influencés par cette discipline.

## **Le transfert de technologie**

### *De l'astronomie à l'industrie*

Parmi les meilleurs exemples de transfert de technologie entre l'astronomie et l'industrie, on retrouve les grandes avancées en termes d'imagerie et de communication. Par exemple, la pellicule Technical Pan de Kodak est très utilisée pour les spectroscopes médicaux et industriels et la photographie industrielle, mais aussi pour l'art. A l'origine, elle a été créée pour que les astronomes puissent enregistrer les changements structurels de la surface du Soleil. De plus, on a procédé au développement de cette pellicule (demandé par les astronomes) pendant plusieurs décennies jusqu'à la fin de son

exploitation, pour la détection des cultures et forêts contaminées, pour les diagnostics dentaires et médicaux, ou même pour l'analyse des couches de peinture afin de détecter les contrefaçons (Conseil National de Recherche des Etats-Unis, 1991).

En 2009, Willard S. Boyle et George E. Smith ont reçu le Prix Nobel de Physique pour le développement d'un nouvel appareil qui s'est révélé très utile à l'industrie : le dispositif à transfert de charges. Ces dispositifs sont des détecteurs conçus pour la capture d'images, spécialement développés pour l'astronomie et utilisés pour la première fois en 1976. En très peu de temps, cet appareil a remplacé la pellicule, pas seulement dans les télescopes, mais aussi dans de nombreux appareils photo, caméras, webcams et téléphones mobiles. L'évolution et la popularité de ce dispositif sont dues à la décision de la NASA d'utiliser un dispositif à transfert de charges très sensible pour le télescope spatial Hubble (Kiger & English, 2011).

Du côté de la communication, la radioastronomie a contribué au développement de nombreux objets, appareils et méthodes pour le traitement des données. Plusieurs entreprises de communication très connues ont été fondées par des radioastronomes. A ce titre, le langage de programmation FORTH a été créé pour le télescope ARO 12-m de l'observatoire de Kitt Peak, et s'est finalement révélé être le pilier d'une grande entreprise, Forth Inc. Aujourd'hui, ce langage est utilisé par FedEx dans le monde entier, pour ses services de suivi de colis.

Sont cités ci-dessous plusieurs autres exemples de transfert de technologie entre l'astronomie et l'industrie (Conseil National de Recherche des Etats-Unis, 2010) :

- L'entreprise General Motors se sert du langage de programmation Interactive Data Language (IDL), utilisé en astronomie, pour analyser les données des accidents de la route.
- Les premiers brevets pour des techniques de détection des ondes gravitationnelles, émises lorsque des objets massifs accélèrent, ont été obtenus par une entreprise afin de les aider à déterminer la stabilité gravitationnelle des réservoirs de pétrole souterrains.
- L'entreprise de télécommunication AT&T utilise Image Reduction and Analysis Facility (IRAF), une série de logiciels conçus par le National Optical Astronomy Observatory (NOAO)<sup>1</sup> dans le but d'analyser les systèmes informatiques et les diagrammes de la physique des solides.
- L'astronome Larry Altschuler a développé la tomographie, un système d'imagerie par coupe qui requiert une onde de pénétration, grâce à son travail de reconstruction de la couronne solaire à partir de ses projections (Schuler, M. D. 1979).

### De l'astronomie à l'aérospatial

Bien évidemment, l'aérospatial et l'astronomie partagent leur technologie, surtout vis-à-vis du matériel informatique des télescopes et des autres appareils, mais aussi des techniques de traitement d'images.

Depuis l'invention des télescopes spatiaux, l'obtention d'informations pour l'armée se base désormais sur des techniques spatiales et aériennes, et non plus sur des techniques

---

<sup>1</sup> Le NOAO est un centre de recherche et développement pour l'astronomie, basé aux Etats-Unis. Pourrait se traduire littéralement par Observatoire National d'Astronomie Optique.



terrestres. Les satellites militaires sont en général des télescopes pointés vers la Terre et requièrent du matériel informatique et une technologie identiques à ce qui est utilisé en astronomie. De plus, le traitement des images satellites se fait par l'intermédiaire des mêmes logiciels et de la même procédure que pour les images astronomiques.

Des exemples précis de développements astronomiques utilisés pour l'armée sont listés ci-dessous (Conseil National de Recherche des Etats-Unis, 2010) :

- L'observation des étoiles et les modèles d'atmosphères stellaires servent à faire la distinction entre les panaches de fusée et les objets célestes. Cette même méthode est désormais étudiée pour son utilisation dans les systèmes d'alerte.
- L'observation de la répartition stellaire du ciel, nécessaire pour pointer et calibrer les télescopes, est aussi employée dans l'ingénierie aérospatiale.
- Les astronomes ont développé un compteur de photons à protection solaire. C'est un appareil qui peut mesurer les particules de lumière d'une source lumineuse, pendant la journée, sans être dérangé par les particules qui proviennent du Soleil. Désormais, cet appareil est utilisé pour détecter les photons ultraviolets (UV) qui s'échappent d'un missile, ce qui crée une sorte de système virtuel d'alerte de missiles à rayons UV, garanti sans fausses alertes. Cette même technologie peut aussi servir à la détection des gaz toxiques.
- Les satellites GPS dépendent des objets célestes, comme les quasars ou les galaxies lointaines, afin de déterminer les positions précises.

### De l'astronomie à l'énergétique

Les méthodes astronomiques peuvent être utilisées pour découvrir de nouveaux combustibles fossiles, mais aussi pour évaluer les capacités des nouvelles sources d'énergies renouvelables (Conseil National de Recherche des Etats-Unis, 2010) :

- Les deux entreprises pétrolières Texaco et BP se servent du langage IDL pour analyser les échantillons de pétrole autour des champs pétrolifères, mais aussi pour les recherches liées au pétrole.
- L'entreprise australienne Ingenero a inventé des collecteurs de radiations solaires afin d'exploiter l'énergie solaire pour la Terre. Ces collecteurs peuvent mesurer jusqu'à 16 mètres de diamètre, ce qui n'est possible que par l'utilisation d'un composé de graphite développé pour les télescopes spatiaux.
- La technologie employée pour les images des télescopes à rayons X (qui sont très différents des télescopes optiques) permet désormais de contrôler l'énergie de fusion du plasma. S'il était possible de contrôler la fusion (lorsque que deux noyaux atomiques légers fusionnent pour en former un plus lourd), cela pourrait être la solution pour obtenir une énergie saine et propre.

### De l'astronomie à la médecine

Les astronomes rencontrent beaucoup de difficultés à détecter des objets toujours plus faibles et plus lointains. De même, la médecine a des problèmes similaires pour observer les parties plus profondes du corps humain. Les deux domaines ont besoin d'images en

haute résolution, d'une précision et d'une justesse très élevée. Le meilleur exemple de partage de connaissances entre ces deux disciplines reste sans doute la synthèse d'ouverture, développée par le radioastronome et prix Nobel de physique Martin Ryle (Royal Swedish Academy of Sciences, 1974). Cette technologie est principalement utilisée en tomodensitométrie (TDM), en imagerie à résonance magnétique (IRM), en tomographie par émission de positons (TEP), mais aussi pour d'autres méthodes d'imagerie médicale.

En plus de ces techniques d'imagerie, l'astronomie a aussi créé de nombreux langages de programmation qui facilitent le traitement d'images, comme les langages IDL et IRAF. Ces langages sont également très employés en médecine (Shasharina, 2005).

L'influence de la recherche astronomique sur la médecine s'illustre aussi par le développement d'espaces de travail propres. La construction de télescopes spatiaux requiert un environnement extrêmement propre, afin d'éviter que de potentielles particules ou poussières salissent ou obstruent les miroirs et les instruments des télescopes (comme lors de la mission STEREO de la NASA ; Gruman, 2011). Les salles blanches, les filtres à air et les combinaisons qui ont été développés suite à cela sont désormais utilisés dans les hôpitaux et les laboratoires pharmaceutiques (Clark, 2012).

Vous trouverez ci-dessous une liste des autres outils astronomiques utiles à la médecine :

- Une collaboration entre une entreprise pharmaceutique et la Cambridge Automatic Plate Measuring Facility a permis d'analyser plus rapidement les échantillons de sang de patients atteints de leucémie, et cela a ainsi assuré des

changements notables et précis dans le traitement des malades (Conseil National de Recherche des Etats-Unis, 1991).

- Les radioastronomes ont découvert une technique qui est désormais utilisée pour détecter les tumeurs de façon non-invasive. En l'associant aux techniques traditionnelles, le taux de détection de vrais positifs atteint 96 % en ce qui concerne les patients atteints de cancer du sein (Barret et al., 1978).
- Des petits capteurs thermiques, initialement créés pour le contrôle de la température des instruments des télescopes, servent désormais à surveiller la chaleur des services de néonatalogie, les services de soins pour les nouveau-nés (Conseil National de Recherche des Etats-Unis, 1991).
- Développé par la NASA, un scanner à rayons X de faible énergie est actuellement employé pour la chirurgie ambulatoire, pour les blessures dues au sport et dans les hôpitaux du Tiers-Monde. Ce scanner a aussi été utilisé par la Food and Drugs Administration des Etats-Unis (FDA) afin d'étudier la potentielle contamination de certaines pilules (Conseil National de Recherche des Etats-Unis, 1991).
- Des logiciels pour le traitement des images satellites prises depuis l'espace aident désormais les chercheurs médicaux à trouver une méthode simple pour le dépistage à grande échelle de la maladie d'Alzheimer (ESA, 2013).
- Du côté des fluides, le mouvement permanent des yeux d'un être vivant est très similaire à celui de l'observation des objets astronomiques à travers l'atmosphère, et l'approche fondamentale semble être acceptable pour les deux. L'optique adaptative utilisée en astronomie peut aussi servir pour l'imagerie rétinienne sur des patients vivants, afin d'étudier les maladies telles que la dégénérescence

maculaire (DMLA) ou la rétinite pigmentaire durant leurs premières phases (Boston Micromachines Corporation 2010).

### *L'astronomie, pilier de notre existence*

Il existe de nombreuses choses que les populations rencontrent dans la vie quotidienne et qui sont dérivées des technologies astronomiques. L'invention la plus commune dérivée de l'astronomie est sans aucun doute le réseau sans fil. En 1977, John O'Sullivan a développé une méthode pour améliorer les images obtenues par un radiotélescope, et cette même méthode a été appliquée aux signaux radio en général, mais surtout à ceux dédiés au renforcement des réseaux informatiques, qui sont désormais une partie intégrante des installations sans fil (Hamaker et al., 1977).

D'autres technologies ayant leur importance dans la vie quotidienne ont été à l'origine développées pour l'astronomie. Elles sont listées ci-dessous (Conseil National de Recherche des Etats-Unis, 2010) :

- La technologie à rayons X utilisée pour les observatoires est la même que celle des détecteurs dans les aéroports.
- Toujours dans les aéroports, la chromatographie en phase gazeuse, servant à l'origine à séparer et analyser les composés dans l'objectif d'une mission sur Mars, permet de détecter les drogues et les explosifs dans les bagages.
- La police possède des photomètres à gamme DCO (Demande Chimique en Oxygène) de poche pour vérifier la transparence des vitres de voiture, comme

l'exige la loi. Ces appareils ont à l'origine été créés par des astronomes pour mesurer l'intensité de la lumière.

- A l'origine, les spectromètres gamma servent à analyser le sol lunaire. Désormais, ils sont un moyen non-invasif d'étudier l'affaiblissement structurel des monuments historiques, mais aussi pour regarder sous des mosaïques fragiles, comme à la basilique Saint-Marc de Venise.

Au-delà de ces influences technologiques, l'astronomie a aussi changé la manière dont nous percevons le temps. Les premiers calendriers étaient basés sur le mouvement de la Lune, et la définition même que nous avons d'une seconde s'est construite grâce à l'astronomie. L'horloge atomique, développée en 1955, était calibrée selon le Temps des Ephémérides (TE), une ancienne unité de temps astronomique adoptée par l'UAI en 1952. Cela a directement mené à la redéfinition universelle de la seconde (Markowitz et al., 1958).

Tous ces exemples sont très concrets et démontrent l'influence de l'astronomie sur notre vie quotidienne, mais l'astronomie a également un rôle majeur dans notre culture. Il existe de nombreux livres et magazines sur l'astronomie, destinés aux amateurs. *Une brève histoire du temps* de Stephen Hawking est un bestseller et a vendu plus de 10 millions de copies (Paris, 2007). De même, la série télévisée de Carl Sagan, *Cosmos*, a été regardée dans plus de 60 pays et par plus de 500 millions de téléspectateurs (NASA, 2009).

De nombreux amateurs se sont aussi impliqués dans l'astronomie, pendant l'Année Mondiale de l'Astronomie en 2009 (AMA09), le plus grand événement scientifique

destiné au grand public et à l'éducation. Grâce à ses nombreuses activités, l'AMA 2009 a rassemblé plus de 800 millions de personnes, et ce dans plus de 148 pays (UAI, 2010).

### *L'astronomie, actrice de la collaboration internationale*

Les réussites technologiques et scientifiques offrent à n'importe quel pays un point de grande concurrence. Les pays exposent leur fierté d'avoir les meilleures nouvelles technologies et font la course vers les nouvelles découvertes scientifiques. Mais peut-être est-il plus important de voir que la science peut réunir les pays, encourager la collaboration et créer un flux constant de chercheurs voyageant autour du monde pour travailler dans les installations internationales.

L'astronomie est relativement bien placée pour permettre la collaboration internationale, grâce au besoin d'avoir des télescopes aux quatre coins du monde, afin de pouvoir observer l'intégralité du ciel. Au moins aussi loin qu'en 1887, lorsque les astronomes du monde entier partageaient leurs images et créaient la première carte du ciel, il y eût des collaborations internationales en astronomie. Et en 1920, l'Union Astronomique Internationale devenait la première union scientifique internationale.

En plus de ce besoin d'observer le ciel depuis différents lieux sur Terre, construire des observatoires astronomiques, aussi bien au sol qu'en orbite, est très coûteux. C'est pourquoi la plupart des observatoires actuels et futurs sont la propriété de plusieurs pays. Toutes ces collaborations ont donc été positives et pleines de succès. Parmi les plus notables, nous pouvons trouver :

- Le Grand réseau d'antennes millimétrique/submillimétrique de l'Atacama (ALMA), un partenariat international entre l'Europe, l'Amérique du Nord et l'Asie de l'Est, en coopération avec la République du Chili, est la plus grande installation astronomique existante.
- L'Observatoire Européen Austral (ESO), qui réunit 14 pays européens et le Brésil, est installé au Chili.
- Les collaborations entre les Etats-Unis et l'Europe sur des observatoires parmi les plus importants, comme le télescope spatial Hubble, développé par la NASA et l'Agence Spatiale Européenne (ASE).

## **Synthèse**

Dans ce texte, nous avons souligné aussi bien les exemples concrets et non-concrets qui montrent que l'astronomie est très importante pour la société. Bien que nous ayons surtout traité du transfert de technologie et de connaissances, la contribution la plus importante de l'astronomie sur nos vies est sûrement le fait qu'elle nous rende conscients de notre place dans l'Univers. L'astronome américain Carl Sagan nous a montré une des contributions les plus simples et les plus inspirantes avec son livre, *The Pale Blue Dot (Un point bleu pâle)* :

*« Il a été dit que l'astronomie est une expérience qui rend humble et qui forge le caractère. Il n'y a peut-être pas de meilleure preuve de la folie des idées humaines que cette image lointaine de notre petit monde. Pour moi, cela souligne notre responsabilité*



*de s'occuper d'autrui, d'être plus bienveillant, mais aussi de chérir et de protéger ce point bleu pâle, la seule maison que nous n'ayons jamais connue ».*

---

Cette version française a été traduite par des bénévoles du [Astronomy Translation Network](#) (Réseau de traduction en astronomie), sous la supervision du [National Astronomical Observatory of Japan](#) (Observatoire astronomique national du Japon) ainsi que du [Office for Astronomy Outreach](#) (Bureau de la vulgarisation en astronomie), une division de l'[Union Astronomique Internationale](#).



---

Traduction par Alyssa Larges  
Révision d'épreuves par Jean-Dag Dahl  
Révision du contenu scientifique par Gabrielle Simard  
En date du 22/06/2018.

International Astronomical Union / IAU for the public / Themes  
[https://www.iau.org/public/themes/why\\_is\\_astronomy\\_important/](https://www.iau.org/public/themes/why_is_astronomy_important/)

---

Ce contenu est sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International  
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

---