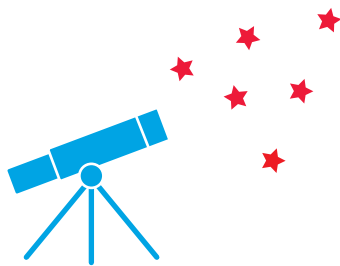


Les métiers de l'astronomie



Avec la participation de Thomas Pesquet aux missions de la station spatiale internationale en 2017 et à celles prévues en 2021, les astronautes français sont à l'honneur. Mais si l'espace fait rêver, les métiers de l'astronomie recrutent peu, et pour espérer avoir sa chance, il faut aimer les sciences !

851 ASTRONOMES EN FRANCE...



Les postes de chercheur-se sont rares

... ASSISTÉ·E·S PAR
DES TECHNICIEN·NE·S



Diplômes conseillés :

BTS assistance technique d'ingénieur ou
BTS/DUT en électronique, mécanique,
optique, informatique, physique

DES ÉTUDES LONGUES POUR
LES INGÉNIEUR·E·S ET CHERCHEUR·SE·S



- Master ou diplôme d'ingénieur (bac + 5)
 - Doctorat (bac + 8)
 - Postdoctorat (bac + 11)

Secteur et emploi

Maîtriser l'ensemble des sciences

L'astronomie fait appel à de nombreuses disciplines : maths, physique, chimie, informatique, voire biologie... Attention, les débouchés sont aléatoires, du moins pour les chercheur-se-s.

■ Des métiers de précision et de rigueur

L'astronomie contemporaine regroupe l'étude du Soleil et des relations Soleil-Terre, les planètes et systèmes planétaires, la formation des étoiles, le milieu interstellaire, la formation et l'évolution des galaxies, les astroparticules et la cosmologie...

Elle se scinde en 3 branches :

- l'**astrométrie** étudie la position et le mouvement des astres ;
- la **mécanique céleste** traite des lois régissant le mouvement des astres ;

- l'**astrophysique** s'appuie sur les observations et les principes de la physique pour comprendre la constitution, le fonctionnement et l'évolution des astres observés.

Les astronomes sont des experts scientifiques en maths, physique, chimie, électrotechnique, optique... Ils peuvent être des ingénieurs concevant des instruments d'observation, des physiciens, des mathématiciens élaborant des théories et des modèles, ou des observateurs spécialistes du traitement des données.

Le secteur est constitué de techniciens, ingénieurs et chercheurs qui travaillent ensemble.

Un chercheur peut aussi enseigner ou donner des conférences. On compte plus de 800 astronomes en France dont 20 % de femmes.

En savoir plus sur les métiers de l'astronomie et de l'espace : <http://ufe.obspm.fr/UFELes-metiers-de-l-Astronomie-et-de-l-Espace.html>

À LIRE AUSSI

J'aime les sciences n° 1.913

Les métiers de la recherche n° 2.817

Les métiers de la géologie n° 2.822

Les études de maths et de physique n° 2.831

■ Où travailler ?

Les postes de chercheur sont assez rares, que ce soit au CNRS (Centre national de recherche scientifique), dans les universités ou au CEA (Commissariat à l'énergie atomique).

Pour connaître les postes vacants, rendez-vous directement sur le site des organismes de recherche ou des établissements d'enseignement supérieur qui vous intéressent.

CNRS : <http://carrieres.cnrs.fr/fr>

CEA : <http://www.cea.fr/recrutement>

Observatoire européen austral, Eso : www.eso.org

Centre national d'études spatiales, Cnes : www.cnes.fr

Agence spatiale européenne, Esa : www.esa.int/esa

Agence spatiale américaine, Nasa : www.nasa.gov

Office national d'études et de recherches aéros spatiales, Onera : www.onera.fr

Observatoire de Paris : www.obspm.fr

Site dédié à l'emploi des docteurs : www.abg.asso.fr/fr

Les études d'astronomie sont longues et difficiles. Les débouchés, limités à la seule recherche scientifique et à l'enseignement supérieur, sont assez faibles actuellement : moins d'une quinzaine de postes offerts par an, pour l'ensemble de la discipline. Cependant, les multiples connaissances nécessaires pour devenir astronome fournissent à l'étudiant un bagage étendu qui lui facilite l'accès à des emplois variés dans l'industrie.

<http://cnap.obspm.fr>

Dans le **secteur privé**, l'industrie (Airbus Group, Alcatel Lucent, Thales...) recrute principalement des ingénieurs. Le groupe Safran, spécialisé dans l'aérospatiale et la Défense, proposait plus de 1 700 emplois et stages en 2019, essentiellement des ingénieurs et des cadres.

www.safran-group.com

www.airbus.com

www.thalesgroup.com

> Cf. dossier *Les métiers de l'industrie aéronautique et aérospatiale n°2.895.*

■ Concours

Les concours nationaux de la fonction publique offrent le plus de chances de trouver un emploi. Trois types de postes sont offerts aux candidats :

- chargé de recherche au CNRS ;
- astronome ou astronome adjoint du corps des astronomes et physiciens (ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation) ;
- maître de conférences dans les universités (ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation).

Au sein des établissements publics à caractère scientifique et technologique (EPST), comme le CNRS, il existe également quelques postes « contractuels », principalement d'ingénieurs et de techniciens.

Au CNRS et dans les universités, 100 à 130 personnes postulent chaque année pour environ 5 à 10 postes. Les débouchés sont donc faibles et la compétition est rude.

La Société française d'astronomie et d'astrophysique propose, sur son site, un espace dédié aux jeunes : bourses, annonce des concours...

www.sf2a.eu

> Cf. dossier *Les métiers de l'industrie aéronautique et aérospatiale n°2.895.*

LES FEMMES ET L'ESPACE

L'astronomie réservée aux hommes? Faux! L'agence de photojournalisme Sipa Press et l'Agence spatiale européenne (ESA) ont imaginé « Space Girls Space Women », une exposition qui met en avant des femmes engagées pour l'espace. L'occasion de découvrir des parcours hors du commun et de susciter des vocations. Une application en ligne permet de visionner des interviews et de tester ses connaissances spatiales.

www.spacewomen.org

Métiers

Astronome

L'astronomie n'est pas seulement accessible aux chercheurs, et il existe de nombreux métiers avec des niveaux d'études et des spécialisations variés : thermique, électronique, mécanique, optique, informatique et calcul scientifique.

■ Chercheur·se en astronomie

Son projet de recherche s'étend sur 2 à 5 ans, et se découpe en 4 étapes : concevoir le sujet, élaborer le protocole expérimental, réaliser les expériences en laboratoire et interpréter les résultats.

En parallèle, il présente ses résultats dans des congrès internationaux, conçoit de nouveaux instruments, recherche des financements pour ses projets, sans oublier la rédaction de publications, en français et en anglais.

Les astronomes passent de moins en moins de temps devant un télescope : les observations sont souvent faites sur place par des équipes spécialisées, puis envoyées au chercheur par Internet ou centralisées dans des bases de données.

Un chercheur doit être autonome mais capable de travailler en équipe. Il faut faire preuve de précision, de rigueur et de patience car les recherches peuvent s'étaler sur plusieurs années. Autre qualité à laquelle on ne pense pas forcément : le sens de la persuasion pour trouver des financements pour ses projets. Enfin, la maîtrise de l'anglais est indispensable car c'est la langue de travail. Les déplacements à l'étranger peuvent être fréquents.

Salaire brut mensuel débutant : de 2 200 à 2 600 € pour un chargé de recherche de 2^e classe au CNRS.

Formation : Pour devenir chercheur, il faut envisager des études longues : 5 ans d'études scientifiques et 3 années de doctorat dans un laboratoire de recherche, et enfin un séjour postdoctoral de 2 ou 3 ans. Il faut ensuite passer un concours de recrutement comme chargé de recherche, avant d'évoluer vers un poste de directeur de recherche.



Pour plus d'infos sur le secteur, l'emploi et les métiers de l'astronomie, consultez notre sélection de sites d'internet. Voir liste 1 du carnet d'adresses.

■ Enseignant·e-chercheur·se

Un enseignant-chercheur est soit maître de conférences, soit professeur d'université. À la différence du chercheur, il se partage entre l'enseignement (128h de cours ou 192h de TD par an) et un projet de recherche, mené à l'université ou en collaboration avec un EPST (établissement public à caractère scientifique et technologique). On parle dans ce cas d'unité mixte de recherche.

Salaire brut mensuel débutant : à partir de 2 169 € pour un maître de conférences, à partir de 3 102 € pour un professeur d'université.

Formation : Doctorat + postdoctorat + concours de maître de conférences ou de professeur des universités en cas de poste vacant.

DÉCOUVRIR L'ASTRONOMIE

Plusieurs manifestations vous donneront un aperçu de ce secteur :

- **Les Journées SF2A** (Société française d'astronomie et d'astrophysique), aussi appelées Semaine de l'astrophysique française, se tiennent chaque année et sont l'occasion de rencontres, d'ateliers et de débats sur l'astronomie française.

www.sf2a.eu

- **La Nuit des étoiles** a lieu tous les ans, en août, partout en France.

www.afastronomie.fr

- **Emplois et stages** : www.planete-sciences.org

■ Ingénieur·e en astronomie

Ses missions : concevoir, mettre au point et piloter des technologies nécessaires au programme de recherche, qui seront utilisées en laboratoire ou installées *in situ*, dans les observatoires ou les missions spatiales.

Il existe plusieurs « corps » d'ingénieurs au sein des établissements publics scientifiques et technologiques : ingénieur docteur et ingénieur de recherche ou ingénieur d'études.

Les diplômés des écoles d'ingénieurs en électronique, informatique, mécanique, optique, physique peuvent se tourner vers la recherche en astronomie, à condition de compléter leur cursus par un doctorat. On parle alors d'ingénieur docteur.

Un ingénieur de recherche ou un ingénieur d'études n'a pas de bac + 8, mais un bac + 5. En collaboration avec les chercheurs, il conçoit, définit et réalise des instruments qui seront utilisés ou installés en laboratoire, ou sur des missions spatiales. Il peut aussi travailler sur le développement de nouvelles technologies afin de les utiliser plus tard avec de nouveaux instruments.

Salaire brut mensuel débutant : 2 000 à 3 900 € pour un ingénieur de recherche ou d'études.

Formation : Diplôme d'ingénieur de recherche ; master (ingénieur d'études).

■ Technicien·ne en astronomie

Le technicien assiste l'ingénieur dans l'ensemble des phases de réalisation du projet de recherche. Il exécute les opérations, réalise les manipulations et relève les mesures. Il peut être assistant ingénieur, technicien de recherche ou adjoint technique.

Salaire brut mensuel débutant : de 1 715 à 2 938 € pour un assistant ingénieur, de 1 607 à 2 357 € pour un technicien de recherche, de 1 537 à 1 959 € pour un adjoint technique.

Formation : Bac pro pour l'adjoint technique de la recherche ; bac techno/BTS/DUT pour le technicien de recherche ou l'assistant ingénieur.

Astronaute

Pour postuler à ce métier de rêve, une formation scientifique de haut niveau est indispensable !

■ Fonctions

Le métier d'astronaute vous fait rêver ? En 50 ans, l'Agence spatiale européenne (ESA) n'a recruté que 23 candidats. La dernière opération de recrutement a eu lieu en 2008. Parmi les 8 500 candidatures venues de toute l'Europe pour 6 postes, un Français a été choisi.

Thomas Pesquet est le dernier Français à avoir été recruté en 2009. Il a passé 6 mois à bord de la Station spatiale internationale (ISS) de novembre 2016 à juin 2017. Il est ainsi devenu le 10^e Français à aller dans l'espace ! Pour en savoir plus sur lui : <http://thomaspesquet.esa.int> (en anglais).

À savoir : il y a plusieurs profils d'astronaute. Certains se consacrent plutôt à la conduite et à l'entretien des véhicules que sont la navette ou la station spatiale internationale, tandis que d'autres se préparent à des activités plus scientifiques

Le CV idéal

Si vous voulez vous préparer pour un futur recrutement à l'ESA, voici le CV idéal :

- Avoir entre 27 et 37 ans.
- Avoir un très bon bagage scientifique (niveau master ou doctorat en chimie, physique, biologie, mathématiques, ingénierie, médecine ou sciences techniques).

- Parler anglais couramment. Parler russe est un plus !
- Avoir un brevet de pilote est un atout mais n'est pas nécessaire. Si c'est le cas, il faut avoir exercé 1 000 heures minimum en tant que commandant de bord sur un avion à réaction et, si possible, avoir une expérience de pilote d'essai.
- Être sportif.
- Avoir une santé de fer. Les candidats participent à 5 jours de tests médicaux très poussés.
- Faire preuve d'un bon équilibre psychologique. Les tests montrent la capacité à garder son sang-froid en situation extrême. Les capacités de raisonnement, de mémorisation, de concentration, d'orientation dans l'espace, de dextérité manuelle et de coordination sont également évaluées.

Salaire brut mensuel débutant : de 4 800 à 5 500 €.

Formation : . chaque agence forme ses astronautes. C'est l'Agence spatiale européenne qui est chargée de les sélectionner, à Cologne, en Allemagne. Au départ, il faut être spécialiste dans un domaine scientifique, l'astronomie, le pilotage, la biologie, etc..

Études et diplômes

Études universitaires

Après un bac général à dominante scientifique ou un bac STI2D, de bac + 5 à bac + 11, il existe différents diplômes et spécialités pour ceux qui se destinent à la recherche.

■ DU

L'Observatoire de Paris propose 3 DU (diplômes universitaires) en formation initiale ou en formation continue : lumières sur l'univers, explorer et comprendre l'univers, structuration de l'univers.

Attention : ces DU ne sont pas suffisants pour s'inscrire en master d'astrophysique. Il faut pour cela avoir validé une licence ou un niveau bac + 3 en sciences.

> Voir liste 2 du carnet d'adresses.

■ Licence

Proposée à l'université, la licence mène à un niveau bac + 3. Elle combine enseignements théoriques en cours magistraux et enseignements appliqués en travaux pratiques ou dirigés en petits groupes. Les 2 premières années (L1 et L2) proposent généralement une approche généraliste, la 3^e année (L3) étant dédiée à la spécialisation.

La licence classique ne vise pas l'insertion professionnelle mais une poursuite d'études à l'université ou en grande école.

> Cf. dossier *Les études de maths et de physique n°2.831*.

L'université de Toulouse propose une licence en physique, parcours physique chimie astrophysique météorologie et énergie.

> Voir liste 2 du carnet d'adresses.

■ Master

Le master se prépare en 2 ans après une licence. On désigne par M1 et M2 les 2 années successives menant au master complet. Le master comporte des parcours à finalité professionnelle, à finalité recherche ou indifférenciée. L'accès en M1 se fait sur dossier. Quelques filières, définies par décret, sélectionnent leurs étudiants à l'entrée en M2.

Il existe une dizaine de masters qui forment les étudiants en astrophysique, planétologie ou physiques des particules.

www.sf2a.eu

> Voir liste 2 du carnet d'adresses.

■ Doctorat (bac + 8)

Diplôme le plus élevé dans le cursus universitaire (bac + 8), le doctorat est le prolongement du master recherche. D'une durée minimale de 3 ans, il est centré sur la rédaction d'une thèse. En pratique, l'étudiant travaille sur un sujet au sein d'une équipe de recherche sous la direction d'un directeur de thèse. En parallèle, il suit des formations complémentaires (séminaires...).

■ Postdoctorat (bac + 11)

S'il est possible de postuler une fois par an aux concours nationaux de la fonction publique, un séjour postdoctoral de 2 ou 3 ans, au sein d'un laboratoire étranger si possible, est vivement recommandé. Il s'agit d'un CDD qui permet de poursuivre les travaux de recherche avant qu'un poste ne se libère.

Objectif : acquérir une première expérience indispensable en matière de publications et de présentations. Les deux tiers des « postdoc » s'effectuent à l'étranger, principalement aux États-Unis.

Écoles d'ingénieur·e·s

Une formation d'ingénieur·e permet de devenir ingénieur·e dans le domaine de l'astronomie ou de poursuivre ses études en doctorat et postdoctorat pour devenir chercheur·euse.

■ Diplôme d'ingénieur (bac + 5)

Il n'existe pas d'écoles d'ingénieurs spécialisées en astronomie, mais les jeunes diplômés sortant des grandes écoles (Polytechnique, ENS...) ou des écoles spécialisées en électronique, informatique, mécanique, optique, physique ou de l'École nationale des sciences géographiques sont bien armés pour effectuer une carrière dans ce domaine.

Les écoles les plus prestigieuses recrutent sur concours, après 2 ans de classe préparatoire scientifique : MP (maths-physique), PC (physique-chimie), PSI (physique et sciences de l'ingénieur), PT (physique et technologie) après un bac général à orientation scientifique ou un bac techno ou STI2D. Le cursus ingénieur dure 3 ans.

> Cf. dossier *Les classes préparatoires n°1.623.*

Un tiers des écoles recrutent directement après un bac général à orientation scientifique voire un bac technologique STI2D, notamment les écoles technologiques ou par alternance. Le cursus comprend un cycle préparatoire intégré sur 2 ans, puis un cycle d'ingénieur sur 3 ans.

Enfin, il est possible d'intégrer les écoles, même prestigieuses, via une admission parallèle et de rejoindre leur cursus en cours de route. Elles organisent des concours à bac + 2 (DUT, L2, BTS), à bac + 3 (L3) ou à bac + 4 (M1).

> Cf. dossier *Les études d'ingénieur·e n°2.813.*

Formations de technicien

Contribuer à la recherche n'exige pas forcément d'étudier 8 ans après le bac ! Ceux qui veulent s'insérer rapidement dans la vie active peuvent choisir des études courtes.

■ BTS assistance technique d'ingénieur (ATI)

Accès : Après un bac pro industriel, un bac général à orientation scientifique, un bac techno STI2D.

Objectifs : Ce BTS forme des technicien·ne·s supérieur·e·s qui secondent un ingénieur dans différentes tâches (études, essais, qualité, organisation, communication, rapports, RH) et participent à l'amélioration des performances du système de production.

Contenu : Enseignements généraux, techniques et professionnels : construction mécanique, électrique, électronique, électrotechnique ; automatismes ; informatique industrielle...

Débouchés : Le·la titulaire de ce BTS travaille dans une entreprise de type industriel ou en laboratoire de recherche et d'essais.

> Cf. dossier *Les études d'ingénieur·e n°2.813.*

■ Autres formations

Après un bac général à dominante scientifique ou technologique (STI2D notamment), des formations en 2 ou 3 ans (BTS/DUT ou licence professionnelle) permettent d'assister les ingénieurs dans leur travail.

Domaines conseillés : électronique, mécanique, optique, informatique, physique...

> Cf. dossiers *Les BTS n°1.436 ; Les DUT n°1.437.*

Carnet d'adresses

Liste 1 Pour en savoir plus	p. 7
Liste 2 Formations universitaires	p. 7
Liste 3 Observatoire de Paris	p. 7

■ LISTE 1

Pour en savoir plus

<http://cnap.obspm.fr>

Édité par : Conseil national des astronomes et des physiciens
Sur le site : planning des concours de recrutement, profils recherchés, conseils pratiques pour préparer son concours...

<http://ufe.obspm.fr/UFELes-metiers-de-l-Astronomie-et-de-l-Espace.html>

Édité par : Conseil national des astronomes et des physiciens
Sur le site : descriptif détaillé des métiers de l'astronomie : techniciens, ingénieurs et chercheurs.

www.afastronomie.fr

Édité par : Association française d'astronomie (AFA)
Sur le site : agenda des manifestations et des événements, adresses utiles, formations, stage, informations sur les métiers de l'astronomie et de l'espace (témoignages, podcast...), publications (Ciel & espace, newsletter), cours en ligne...

www.aplf-planetariums.info

Édité par : Association des planétariums de langue française
Sur le site : répertoire en ligne des planétariums en France et à l'étranger, agenda des manifestations, offres d'emploi...

www.cnrs.fr

Édité par : Centre national de la recherche scientifique (CNRS)
Sur le site : offres d'emploi, bourse d'études, actualités, agenda, emploi, FAQ, emploi, annuaires, partenariats, laboratoires.

www.obspm.fr

Édité par : Observatoire de Paris
Sur le site : présentation des formations de l'Observatoire, offres d'emploi et de stages étudiants, sélection de ressources et de livres par type de public, agenda de conférences et colloques.

www.sf2a.eu

Édité par : Société française d'astronomie et d'astrophysique
Sur le site : annuaire des études supérieures en astronomie et astrophysique (licences, masters...), liens utiles et thèses en ligne pour les jeunes chercheurs, bibliographie, appels d'offres...

■ LISTE 2

Formations universitaires

Ces établissements préparent à la licence, aux masters professionnels et masters de recherche dans le domaine de l'astronomie

Licence

> Physique, parcours physique chimie astrophysique météorologie et énergie (PCAME) : Toulouse 3

Masters

> Astronomie et astrophysique : ENS Paris, Paris-Saclay

> Astronomie, astrophysique et ingénierie spatiale, parcours astrophysique, dynamique des systèmes gravitationnels, outils et systèmes de l'astronomie et de l'espace. : Paris 7, Sorbonne université

> Astrophysique : Strasbourg, Montpellier, Grenoble Alpes, Lyon 1

> Astrophysique, sciences de l'espace et planétologie : ISAE-SUPAERO Toulouse, Toulouse 3

> Nanophysique et matière condensée : Aix-Marseille

> Noyaux, particules, astroparticules et cosmologie : Paris-Saclay

> Noyaux, particules, astroparticules et cosmologie, options noyaux et matière dense, physiques des particules, astroparticules et cosmologie. : Sorbonne université

> Noyaux, plasmas, univers : Bordeaux

> Outils et systèmes de l'astronomie et de l'espace : Paris-Saclay

> Physique : Aix-Marseille, Centrale Marseille

> Physique de la Terre : EOST (Strasbourg)

> Physique subatomique et astroparticules : Strasbourg

> Physique subatomique et cosmologie : Grenoble Alpes

> Planétologie et exploration spatiale : Paris-Saclay

> Sciences de l'atmosphère et de l'espace, parcours environnement atmosphères et planètes, exploration spatiale, chimie pollutions risques et environnement. : Orléans

> Sciences de l'univers et technologies spatiales, options astrophysique, dynamique des systèmes gravitationnels, outils et systèmes de l'astronomie et de l'espace, planétologie et exploration spatiale. : Observatoire de Paris

> Techniques spatiales et instrumentation : Toulouse 3

> Terre et planètes : Nantes, ENS Lyon, ENSG Nancy Vandoeuvre-lès-Nancy

■ LISTE 3

Observatoire de Paris

Fondé en 1667, cet établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel est le plus ancien des observatoires en service dans le monde.

Observatoire de Paris

www.obspm.fr
L'Observatoire de Paris remplit trois missions principales :
- recherche
- diffusion des connaissances (visites, ateliers.)
- formation initiale et continue (DU, masters, doctorats.)
Situés à Paris, Meudon et Nançay, ses laboratoires sont des unités mixtes de recherche avec le CNRS et avec de grandes universités scientifiques.

Site de Paris

61 avenue de l'Observatoire
75014 Paris
Tél : 01 40 51 22 21

Site de Meudon

5 place Jules Janssen
92195 Meudon Cedex
Tél : 01 45 07 75 30

Site de Nançay

Route de Souesmes
18330 Nançay
Tél : 02 48 51 82 41

Infos près de chez vous

www.cidj.com
rubrique réseau IJ

Plus de 1 500 centres d'Information Jeunesse vous accueillent à travers toute la France. Vous y trouverez conseils, infos et adresses de proximité.