



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Formations et des diplômes

Rapport d'évaluation du master



Sciences de l'Univers et techniques
spatiales

de l'Observatoire de Paris

Vague D – 2014-2018

Campagne d'évaluation 2012-201



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Formations et des diplômes

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des Formations
et des diplômes

Le Directeur

Jean-Marc Geib



Evaluation des diplômes Masters – Vague D

Académie : Paris

Etablissement déposant : Observatoire de Paris

Académie(s) : /

Etablissement(s) co-habilité(s) : /

Mention : Sciences de l'Univers et techniques spatiales

Domaine : Sciences, technologies, santé

Demande n° S3MA140005757

Périmètre de la formation

- Site(s) (lieux où la formation est dispensée, y compris pour les diplômes délocalisés) :

Observatoire de Paris (Paris XIVème), Observatoire de Paris (site de Meudon), Université Paris 6 - Pierre et Marie Curie, Institut d'Astrophysique de Paris, Institut d'Astrophysique Spatiale (Université Paris-Sud).

- Délocalisation(s) : /
- Diplôme(s) conjoint(s) avec un (des) établissement(s) à l'étranger : /

Présentation de la mention

La mention *Sciences de l'Univers et techniques spatiales* (SUTS) permet aux étudiants d'acquérir en deux ans des connaissances très pointues dans les domaines de l'astronomie, de l'astrophysique, des technologies spatiales et de la planétologie, ceci à travers deux spécialités *Astronomie, astrophysique et ingénierie spatiale* (AAIS) et *Planétologie d'Ile de France*. La première AAIS se décline en trois parcours, deux à finalité recherche (*Astrophysique* (Aφ), *Dynamique des systèmes gravitationnels* (DSG)) et un à finalité professionnelle (*Outils et systèmes de l'Astronomie et de l'Espace* (OSAE)) tandis que *Planétologie d'Ile de France* dans sa forme actuelle, ne comprend qu'un parcours *Planétologie* à vocation recherche.

La première année du master (M1) a pour objectif d'apporter aux étudiants les fondamentaux en physique et en mathématiques nécessaires à l'astronomie et à l'astrophysique tandis que la deuxième année (M2) affiche quant à elle plus clairement la spécificité spatiale du master. Ceci permet à l'étudiant de s'orienter vers une filière « recherche » fondamentale ou l'ingénierie spatiale, à travers les différents parcours proposés.

Ce master vise essentiellement à former les futurs chercheurs et ingénieurs de recherche en astronomie, astrophysique et techniques spatiales dans des établissements de recherche publics ou privés et les industries de l'espace, mais il permet aussi à l'étudiant de se diriger vers les métiers concernés par la diffusion scientifique (journalisme, animation, enseignement secondaire...). Il est accessible principalement aux étudiants titulaires entre autres, d'une Licence de physique, mathématiques, géosciences, sciences de la Terre, électronique, électrotechnique, automatique (EEA), et aux élèves-ingénieurs. Elle est adaptée à la formation permanente (continue et/ou par alternance).



Synthèse de l'évaluation

- Appréciation globale :

La mention SUTS est une formation unique au niveau régional, de très haut niveau scientifique dans les domaines de l'astronomie, l'astrophysique et des techniques spatiales, reconnue au niveau national et international, et par ses thématiques très attractives. Elle se décline en deux spécialités (AAIS et *Planétologie d'Ile de France*) dont la finalité principale est la poursuite d'études en doctorat. AAIS est organisée en trois parcours (Astrophysique (Aφ), *Dynamique des systèmes gravitationnels* (DSG) et *Outils et systèmes de l'Astronomie et de l'Espace* (OSAE)) tandis que *Planétologie d'Ile de France* est composée d'un unique parcours intitulé *Planétologie*. La présence du parcours OSAE permet une ouverture vers l'ingénierie spatiale et ses applications, ce qui permet aux étudiants qui le souhaitent de s'engager dans un doctorat à caractère moins fondamental.

La spécialité *Planétologie d'Ile de France* est portée par l'Université Paris-Sud et fait l'objet d'une demande de co-habilitation par l'Observatoire de Paris. Cette demande est tout à fait opportune et le parcours *Planétologie* est complémentaire aux thématiques abordées dans la spécialité AAIS. L'ensemble est totalement représentatif des thématiques liées à l'Univers et l'Espace et permet à la mention SUTS de couvrir tous les domaines.

Les universités Pierre et Marie Curie, Paris-Diderot, Paris-Sud sont partenaires de cette formation dès le M1. Ces partenariats permettent une grande mutualisation des enseignements et enrichissent l'offre d'unités d'enseignement (UE), ce qui tend à renforcer l'attractivité de la formation. D'autres établissements comme l'École Normale Supérieure (ENS) et l'Université Versailles Saint-Quentin (UVSQ) sont également présents mais au niveau des spécialités même si pour l'UVSQ, sa participation est mentionnée dès le M1.

La mention SUTS bénéficie d'un adossement à la recherche excellent : les laboratoires d'accueil sont reconnus nationalement et internationalement, et la formation est rattachée à différentes écoles doctorales de la région parisienne et de province.

La formation s'appuie sur une équipe pédagogique de grande qualité et un tissu socioprofessionnel de très haut niveau d'un point de vue recherche et industriel. La qualité de l'organisation des enseignements et le suivi des étudiants durant les deux années permettent d'offrir une formation de tout premier plan, ainsi que d'excellentes conditions de travail et d'insertion professionnelle. La politique des stages est pertinente et bien construite, ce qui conduit à une offre de stages conséquente dans les secteurs public et privé. On peut regretter toutefois que le stage du semestre S4 soit un peu court, compte tenu des activités susceptibles d'être menées (recueil et analyse de données, développement technologique, informatique...). Les modalités de contrôle et d'obtention du diplôme sont également bien présentées.

L'ouverture de la formation vers l'international est aussi très développée et s'illustre par de nombreux partenariats avec des établissements étrangers, l'organisation de stages d'observation et de stages de recherche dans des observatoires et des laboratoires de recherche étrangers. Des cours peuvent être dispensés en anglais suivant l'intervenant, et une préparation au TOEIC est envisagée dès le M1. Le master accueille un grand nombre d'étudiants étrangers et des étudiants venant de province même si ses effectifs principaux sont issus de Paris et de la région parisienne.

Le pilotage de la mention est a priori assuré par les responsables de la mention, ceux des parcours des spécialités AAIS et *Planétologie d'Ile de France*. Les représentants des équipes pédagogiques et du milieu professionnel, ainsi que les responsables des spécialités des établissements co-habilités ne semblent pas participer au pilotage et aucun élément d'information n'est communiqué sur son fonctionnement, et au final sur sa composition. Contrairement à ce qui est renseigné pour la spécialité AAIS, le pilotage au niveau de la mention apparaît inexistant.

- Points forts :

- Une offre unique de formation au niveau régional, de très haut niveau, attractive et en adéquation avec ses objectifs.
- Une offre d'activités expérimentales de premier plan et unique.
- Une participation de laboratoires de recherche de grande renommée.
- Une équipe pédagogique de qualité et complète au niveau des intervenants académiques et professionnels.
- Le suivi des étudiants et les nombreuses possibilités d'orientation en fonction du projet professionnel et des compétences de l'étudiant.
- Un taux d'insertion professionnelle élevé.
- Une ouverture internationale forte.



- Point faible :
 - le manque d'informations au niveau du pilotage (qui semble indépendant au regard de celui présenté pour la spécialité AAIS), ainsi que sur l'implication dans le fonctionnement de la mention des établissements co-habilités pour les spécialités.

Recommandations pour l'établissement

Il est important pour l'évolution à long terme de la mention que le pilotage soit bien établi au niveau de sa composition et de son fonctionnement. L'implication de tous les établissements mériterait d'être clarifiée, car pour certains, elle peut paraître (ou est) superficielle. L'Observatoire de Paris étant membre du PRES Paris Sciences et Lettres, il pourrait être intéressant que ces liens soient clairement affichés au niveau de l'accueil des étudiants, l'organisation de la formation, de l'enseignement et de la recherche. Il est peut être aussi envisageable de généraliser la pratique de l'anglais au sein des cours afin de consolider davantage l'ouverture internationale. Dans ce cadre, il serait souhaitable malgré les refus obtenus, de continuer à solliciter le label ERASMUS Mundus ou de s'orienter vers des diplômes conjoints.

Une ouverture plus explicite vers les écoles d'ingénieurs pourrait aussi permettre d'attirer davantage d'étudiants.

Les mutualisations actuelles et la demande de co-habilitation de la spécialité *Planétologie d'Ile de France* semblent bénéfiques pour la mention. Toutefois, il est important de veiller à ce que cela ne disperse pas l'offre de formation et donc à conserver une bonne lisibilité de la mention. Pour un bon fonctionnement ultérieur, il est recommandé de renforcer le pilotage avec l'université partenaire.

Il serait bon de conserver un flux total d'étudiants constant de manière à pérenniser les enseignements proposés car le nombre d'UE actuel est assez conséquent par rapport au nombre d'étudiants. L'enseignement en M1 concernant davantage la méthodologie, il est recommandé de maintenir une bonne articulation entre le M1 et le M2. Enfin, l'augmentation de la durée de stage de recherche en M2 pourrait être profitable aux étudiants.

Notation

- Projet pédagogique (A+, A, B, C) : A+
- Positionnement de la mention dans l'environnement scientifique et socio-économique (A+, A, B, C) : A+
- Insertion professionnelle et poursuite des études choisies (A+, A, B, C) : A+
- Pilotage de la mention (A+, A, B, C) : B



Evaluation par spécialité

Astronomie, astrophysique et ingénierie spatiale (AAIS)

- Périmètre de la spécialité :

Site(s) (lieux où la formation est dispensée, y compris pour les diplômes délocalisés) :

Observatoire de Paris (site de Paris et Meudon), Institut d'Astrophysique de Paris et Institut d'Astrophysique Spatiale (Orsay).

Etablissement(s) en co-habilitation(s) :

Université Paris 6 - Pierre et Marie Curie, Université Paris 7 - Denis Diderot, Université Paris-Sud, École Normale Supérieure de Paris et École Normale Supérieure de Cachan pour le parcours OSAE.

Délocalisation(s) : /

Diplôme(s) conjoint(s) avec un (des) établissement(s) à l'étranger : /

- Présentation de la spécialité :

La spécialité *Astronomie, astrophysique et ingénierie spatiale* (AAIS) se décline en trois parcours : *Astrophysique* (Aφ), *Dynamique des systèmes gravitationnels* (DSG) et *Outils et systèmes de l'Astronomie et de l'Espace* (OSAE). A l'issue de la formation, les étudiants peuvent s'engager dans la préparation d'un doctorat de recherche fondamentale ou plus appliquée en lien avec l'ingénierie expérimentale. Les parcours Aφ et DSG ont ainsi pour objectif de former les futurs chercheurs et enseignants-chercheurs en astronomie et astrophysique de la recherche publique ou des grands organismes de recherche. Le parcours OSAE apporte quant à lui, une formation généraliste dans tous les domaines liés à l'observation astronomique et a principalement pour finalité de former des ingénieurs et des futurs chefs de projet des industries spatiales. La spécialité est ouverte à la formation continue.

- Appréciation :

Il s'agit d'un excellent cursus alliant la formation de futurs chercheurs en astronomie et astrophysique et celle de futurs cadres de l'industrie spatiale. Les trois parcours sont très complémentaires et offrent aux étudiants une formation très attractive qui s'appuie sur un environnement scientifique et technologique de très grande qualité (présence de nombreux laboratoires de recherche, d'observatoires, d'industries et d'agences spatiales). Des professionnels et des enseignants des universités de province participent à la formation. Des mutualisations existent principalement entre les deux parcours « recherche », celles avec OSAE étant limitées et peu adéquates compte tenu des objectifs affichés. Les étudiants ont aussi la possibilité de suivre des UE de spécialités de master des établissements partenaires et vice-versa. Des UE peuvent être dispensées en anglais. L'évaluation des enseignements est réellement prise en compte et a permis d'améliorer l'offre d'UE et leur organisation. L'offre de stages est conséquente pour les trois parcours. Il est cependant étonnant que le stage dans le parcours professionnel soit le plus long (cinq-six mois pour OSAE et quatre mois pour Aφ et DSG).

Des liens forts existent également avec des laboratoires, des observatoires et des organismes de recherche internationaux. Des étudiants étrangers suivent régulièrement cette formation. Dans le cadre du développement du campus spatial vietnamien et de la création du master *Espaces et applications*, un parcours similaire à OSAE vient d'ouvrir à l'Université des Sciences et Technologies d'Hanoi. Des enseignants d'OSAE participent à la formation et des étudiants vietnamiens sont accueillis pour leur stage de M2 puis pour leur doctorat dans l'un des laboratoires de recherche associés à la spécialité AAIS.

Les trois parcours ont des taux de réussite excellents (supérieur à 90 %) : pour les deux parcours « recherche » Aφ et DSG, le taux de poursuite en doctorat est supérieur à 80 % et est de l'ordre de 20 % pour le parcours OSAE. Les effectifs sont stables (environ 40 étudiants). L'insertion professionnelle est très bonne pour les étudiants ne poursuivant pas en thèse. Le taux de réponse aux enquêtes est très satisfaisant et les diplômés sont généralement recrutés sur des emplois d'ingénieur.

La spécialité s'appuie sur une équipe pédagogique de grande qualité intégrant de nombreux professionnels et son pilotage est clairement présenté.



- Points forts :
 - Une formation excellente bien organisée et ouverte sur l'extérieur et l'international qui bénéficie d'un environnement scientifique et technologique de très haut niveau (organismes et industries liés au spatial, universités situées en province, laboratoires de recherche, observatoires et organismes étrangers).
 - Un taux d'insertion professionnelle très élevé dans un domaine de pointe.
 - Une offre de stages attractive.
 - Une équipe pédagogique de grande qualité.
 - La complémentarité des parcours « recherche » et professionnel.
- Point faible :
 - La durée du stage de recherche un peu courte dans les parcours « recherche ».

Recommandations pour l'établissement

Il serait souhaitable de veiller à maintenir un flux d'étudiants constant, cette formation ne fonctionnant pas avec des effectifs très importants.

Les mutualisations et co-habilitations devraient permettre de conserver une offre de formation de très grande qualité et donc une très bonne attractivité, sans pour autant y perdre en lisibilité.

Un bilan quantitatif du devenir des étudiants des parcours « recherche » après la thèse valoriserait le dossier. En particulier, le taux de poursuite des étudiants en doctorat à l'issue des parcours « recherche » semble en baisse ces dernières années. Une analyse serait à envisager si cette baisse venait à se confirmer dans les prochaines années.

L'ouverture d'un parcours semblable au parcours OSAE à l'Université d'Hanoi pourrait à terme faire l'objet d'une réflexion sur la mise en place d'un diplôme conjoint.

Notation

- Projet pédagogique (A+, A, B, C) : A+
- Insertion professionnelle et poursuite des études choisies (A+, A, B, C) : A+
- Pilotage de la spécialité (A+, A, B, C) : A+



Planétologie d'Ile de France

La spécialité étant demandée en co-habilitation avec l'Université Paris-Sud, établissement porteur, elle sera évaluée au cours de la vague E.



Observations de l'établissement



Paris, le jeudi 4 avril 2013

la Présidence

PDT C.C/te/2013-059

Objet: évaluation du master Sciences de l'Univers et techniques spatiales

Monsieur le Directeur,

Veillez trouver ci après les commentaires de l'établissement Observatoire de Paris concernant l'évaluation du master cité en objet.

Recherche

Formation

Culture scientifique

Commentaires de l'établissement sur le rapport d'évaluation du master

Nous notons le caractère très positif de l'évaluation de la formation de master (mention et spécialités). Le rapport souligne la qualité pédagogique et l'excellence de la formation ainsi que la qualité de son insertion professionnelle en doctorat ou dans d'autres filières. Il pointe cependant une faiblesse concernant le pilotage de la mention.

Le comité de perfectionnement de la spécialité AAIS comporte cependant, comme il est précisé page 10, des responsables des Masters et des M1 des Universités partenaires, en particulier de l'UPMC et de l'Université Paris Diderot qui sont les établissements avec lesquels les échanges au niveau M1 sont les plus importants. Cela permet, sans besoin de comité supplémentaire, de gérer la mutualisation des enseignements en M1, tout en gardant la spécificité de fonctionnement en M1 des établissements cohabilités.

Compte tenu du faible flux d'étudiants inscrits en propre en M1 à l'Observatoire (à peine plus d'une vingtaine), il ne semble pas opportun d'alourdir la structure pédagogique et administrative en ajoutant un comité de perfectionnement pour le seul M1 ou pour la mention. Soulignons que la formation de comités de perfectionnement est laissée à la discrétion des établissements et aucun texte formel n'en précise les contours. Ils doivent constituer une aide au pilotage, la plus souple et la plus adaptée possible à la taille de la structure.

...

Observatoire de Paris - 61, avenue de l'Observatoire - 75 014 Paris - France

tél : 33 (0)1 40 51 21 57 - fax : 33 (0)1 43 54 18 04 - e-mail : president.observatoire@obspm.fr

site web : <http://www.obspm.fr>

Pour tenir compte de la remarque du comité, nous prévoyons à l'avenir de renforcer le rôle des comités de perfectionnement de M2 sur l'analyse du fonctionnement de la première année et sur les orientations entre M1 et M2.

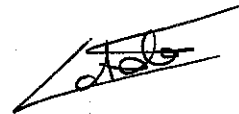
L'articulation entre la spécialité unique de la mention et le M1, qui ne sont pas cohabilités, s'est faite par l'intermédiaire du responsable de la mention qui est coresponsable du M1 et d'un parcours de M2.

L'ajout d'une nouvelle spécialité (Planétologie en Ile de France) permet de clarifier et de régulariser une situation existante, en termes d'utilisation des locaux et de participation de personnels enseignants, et permet aux étudiants continuant dans cette spécialité de garder leur inscription dans leur établissement d'origine.

En terme de flux, nous n'attendons pas d'augmentation significative dans cette spécialité (pour l'instant environ un étudiant par an en moyenne vient du M1 de l'Observatoire de Paris), donc il n'y a pas de risque de dispersion dans le projet présenté.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

Claude Catala



Président de l'Observatoire de Paris