

Paris, le 05 novembre 2019

## **Priorités de services d'observation et d'enseignement de l'Observatoire de Paris pour le concours CNAP 2020**

### **1. Priorités de services d'observation**

*Compte tenu de sa taille (1/3 de l'astronomie française) et de la diversité des thématiques couvertes, l'Observatoire de Paris affiche dix priorités ex-æquo pour le concours 2020.*

*La liste des SNOs dont l'Observatoire de Paris est porteur ou partenaire est disponible sur le site : <https://www.obspm.fr/-actions-nationales-pour-l-.html>*

- **Réalisation et préparation de l'instrumentation des grands télescopes dans le visible et l'infrarouge : VLT, VLTI, ELT (GEPI, LESIA - ANO2)**

L'Observatoire est fortement impliqué dans la réalisation de l'instrumentation du VLT/VLTI (MOONS, GRAVITY) ainsi que dans la préparation de l'instrumentation de l'ELT (MICADO, MOSAIC), projets pour lesquels le recrutement de chercheurs est nécessaire pour faire face à ces engagements.

- **Préparation de l'instrumentation et de la diffusion des données pour CTA (LUTH - ANO2)**

L'Observatoire est fortement impliqué dans la conception et optimisation de la structure mécanique des nouveaux télescopes Cherenkov unifiés de 4 m pour CTA (LUTH, GEPI). Ce travail inclut dans un premier temps l'analyse système et les simulations et tests de performance nécessaires pour la production des IRF, puis la fabrication des télescopes, leur mise en service sur le site et le suivi des performances. L'autre implication principale de l'Observatoire est la définition et validation du format des données et métadonnées, ainsi que le développement d'un système de diffusion de données et d'outils d'analyse et son intégration dans l'OV. Le besoin du recrutement d'un chercheur dans ce contexte est particulièrement important et urgent (conduite de projet scientifique), compte tenu de l'inscription du projet CTA comme TGIR et du démarrage de la construction de l'observatoire.

- **Services s'inscrivant dans le cadre du Paris Astronomical Data Centre**

- **Éphémérides électroniques et Observatoire Virtuel (IMCCE - ANO5 et ANO1)**

L'IMCCE, à travers son Service des Ephémérides, a entrepris la refonte complète des bibliothèques logicielles d'éphémérides nécessaire à l'élaboration des publications institutionnelles et à la diffusion des éphémérides électroniques (VO). Ces nouvelles bibliothèques devront être constamment mises à jour pour tenir compte des dernières recommandations de l'UAI. Un recrutement est nécessaire pour suivre le développement de cette bibliothèque logicielle, en liaison avec les ingénieurs du Service des Ephémérides.

L'IMCCE a un rôle d'expert auprès des tribunaux et répond aux réquisitions des services de justice. Pour garantir la validité des réponses à ces réquisitions, il est nécessaire de procéder à une vérification des réponses apportées aux réquisitions, de manière indépendante. En raison d'une mutation de corps, la Connaissance des Temps a perdu son responsable qui devra être remplacé.

- **Plateforme MIS/JETS (LERMA - ANO5)**

L'avènement d'instruments comme Herschel, ALMA, NOEMA et bientôt JWST et GUSTO fournissant des données de plus en plus riches et complexes, rend nécessaire l'amélioration des codes théoriques pour la préparation et l'interprétation des observations du gaz moléculaire galactique et extragalactique. La priorité concerne donc le recrutement d'un chercheur qui participera au maintien et à la diffusion des codes de référence utilisés internationalement (code PDR de Meudon, code de choc Paris-Durham), à l'aide aux utilisateurs et à la rédaction des documentations. Il participera également à la production de grilles massives de résultats, à leur diffusion via l'Observatoire Virtuel et au développement de services de fouille avancée pour faciliter l'interprétation des masses de données.

- **Surveillance solaire optique (LESIA - ANO6) et BASS2000-OP (LESIA - ANO5)**

L'Observatoire de Paris est impliqué dans la surveillance optique quotidienne des structures de la surface du Soleil (ANO6) qui alimentent son catalogue centenaire unique au monde en termes de durée et de couverture temporelle. La base de données BASS2000-OP (ANO5) distribue les observations sol du "disque entier" à la communauté solaire et propose des outils d'observatoire virtuel à travers PADC. Les besoins croissants de service public liés à la météorologie de l'espace (METEOSPACE, lien avec la DGA) génèrent une nouvelle dynamique pour la surveillance solaire. Le recrutement d'un astronome-adjoint permettra d'encadrer scientifiquement ces services dans un contexte de départs à la retraite quasi-annuel de physiciens solaires.

- **Centre de produits et d'analyses pour les systèmes de référence et la rotation de la Terre, incluant la télémétrie Laser-Lune et le VLBI (SYRTE - ANO1)**

Le SYRTE assure la direction de deux centres majeurs du Service International de la Rotation de la Terre et des Systèmes de Référence (IERS). Le premier calcule et diffuse les paramètres de rotation de la Terre de référence internationale (EOP-PC), le second pérennise et affine le référentiel céleste international (ICRS-PC).

Le SYRTE a également la responsabilité scientifique de deux services complémentaires consacrés au traitement des observations astro-géodésiques. Un centre d'analyse de l'IVS procède au traitement régulier des données VLBI, fournissant positions des quasars, précession-nutation/angle de rotation de la Terre, et dérive tectoniques. Un centre d'analyse des données laser-lune de l'ILRS permet d'approfondir notre connaissance de la dynamique du système Terre-Lune. Grâce à ces services d'observations le SYRTE concourt à l'établissement d'un système géodésique global de précision quasi millimétrique, incontournable pour des études de pointe en astronomie, en géodynamique et en physique fondamentale. Les besoins de recrutement concernent l'ensemble de ces quatre services.

- **SKA/LOFAR (LERMA, LESIA, USN - ANO2 et ANO3)**

L'Observatoire de Paris est, avec l'OSUC, un acteur majeur de la préparation à SKA, en particulier aux basses fréquences. La station FR606 de LOFAR déployée sur le site de Nançay est complétée par le réseau autonome NenuFAR, mis en service en mode beamformer - réseau phasé - autonome au 01/07/2019 (phase « Early Science »). Tous deux sont des éclaireurs (pathfinders) de SKA. Les besoins concernent un astronome support pour le mode beamformer cohérent de ces instruments (pulsars, exoplanètes en radio, étoiles actives, MIS) [ANO3], la suite de la validation opérationnelle de NenuFAR (mode imageur autonome - transitoires, aube cosmique - et super station LOFAR - haute résolution angulaire à basses fréquences) incluant tests et supervision de la préparation des outils de traitement et d'analyse [ANO2/ANO3], le développement d'outils algorithmiques et méthodologiques pour SKA et ses éclaireurs LOFAR et NenuFAR, et un astronome support pour l'utilisation autonome de la station FR606 [ANO3].

- **Instrumentation et préparation scientifique pour le spatial (GEPI, LERMA, LESIA, APC, LPP - ANO2)**

Le GEPI, le LESIA, le LERMA, l'APC et le LPP participent à plusieurs missions pour lesquelles ils exercent des responsabilités majeures : MMS (LPP), JWST (LESIA), BepiColombo (LESIA, LPP), Solar Orbiter (LESIA, LPP), MARS-2020 (LESIA), JUICE (LERMA, LESIA, LPP), PLATO (LESIA, IMCCE) et SVOM (GEPI, APC). Leurs intérêts astrophysiques recouvrent l'étude des surfaces et des atmosphères planétaires, des magnétosphères planétaires ou terrestre, l'héliosphère interne, les observations solaires et stellaires, les exoplanètes, la cosmologie et l'évolution des galaxies. Leurs équipes contribuent soit à des développements instrumentaux importants soit (/et) à la préparation des scénarios de mission qui nécessitent une implication dans les services d'observation labellisés de ces missions.

- **ALMA/NOEMA (LERMA - ANO3)**

Avec la mise en service d'ALMA, puis celle de NOEMA, et l'upgrade du télescope de 30m de l'IRAM (extension de la bande spectrale, caméras grand champ) le flux et la complexité de données ont énormément augmenté, en particulier en ce qui concerne la spectroscopie à haute résolution. La priorité concerne le recrutement d'un chercheur qui participera en collaboration étroite avec l'ARC Grenoble et l'IRAM au développement des algorithmes d'analyse des données de ces instruments et au soutien aux observateurs dans la préparation, la calibration et la réduction des données, pour en faciliter la confrontation aux modèles et l'usage par une plus vaste communauté non familière avec l'interférométrie.

- **GAIA et son suivi sol (GEPI - ANO4)**

La mission Gaia est une priorité forte et structurante de l'Observatoire de Paris. Le GEPI consacre des moyens importants à la production de ses catalogues (validation, traitement spectroscopique) et aux actions d'accompagnement (relevés complémentaires sol). Le besoin prioritaire est le recrutement d'un chercheur qui assure l'engagement du laboratoire sur ces tâches, aussi bien pour la mission Gaia elle-même que pour les relevés spectroscopiques sol (WEAVE).

- **Développement de l'astrophysique multi-messager avec Virgo (LUTH, APC - ANO2)**

Avec l'avènement de l'astronomie des ondes gravitationnelles, l'Observatoire de Paris souhaite renforcer son positionnement sur la science associée à ces ondes. Les multiples implications de la détection par LIGO et Virgo, de la coalescence de deux étoiles à neutrons en 2017 ensuite observée dans la presque totalité du spectre électromagnétique mettent brillamment en évidence l'importance de l'astronomie 'multi-messager' et l'impact qu'elle peut avoir sur l'astrophysique, la physique fondamentale ou la cosmologie.

Il est clair que le développement de cette nouvelle thématique va s'accélérer avec les prochaines prises de données prévues par LIGO et Virgo, et le grand nombre de détections qui est attendu. Afin de permettre une meilleure implication du candidat dans cette science nouvelle et selon les spécificités du laboratoire d'accueil, l'astronome s'investira dans la collecte, l'analyse et l'interprétation de ces observations, ou bien appréhendera les modèles théoriques d'émission gravitationnelle et électromagnétique liés aux environnements astrophysiques (disques d'accrétions et autre).

Le candidat pourra prendre part au Service National d'Observation afférant (SNO/AA 2017 - VIRGO) qui vient d'être accepté. A plus long terme, ce chercheur pourra être amené à travailler en rapport avec la future mission spatiale LISA.

## 2. Priorités d'enseignement

Les besoins en enseignement pour l'Unité de Formation et d'Enseignement (UFE), pour les candidatures aux postes d'Enseignant-Chercheur, d'ATER et du CNAP, ainsi qu'aux Missions d'Enseignement à l'Observatoire de Paris, sont explicités ci-dessous :

- Filière LMD « **Master** » (responsable Christophe Le Poncin-Lafitte)

Des places pourront être disponibles dans les enseignements de méthodologies, aussi bien numériques que pratiques et observationnelles. Il est possible de proposer des enseignements en M1 dans les domaines de la physique généraliste (physique quantique, physique statistique, gravitation, relativité, optique).

*Les responsables à contacter sont C. Barban (pour le M1), A. Zech (pour le M2 Aφ), B. Mosser / P. Baudoz (pour le M2 OSAE) et N. Robichon (pour le M2 DSG).*

- Filière LMD « **Etudes Doctorales** » (responsable Alain Doressoundiram)  
Cette filière commence à organiser des enseignements, notamment en partenariat avec l'école doctorale d'astronomie et d'astrophysique d'Ile de France. Des idées peuvent être soumises au responsable de filière.
- Filière LMD « **Cycle Pluridisciplinaire d'Enseignement Supérieur de PSL** » (responsable Elsa Huby)  
Les besoins en enseignement sont centrés sur les TP d'optique et d'observations astronomiques aux niveaux L1 et L2. Du fait des effectifs élevés du CPES (> 80 élèves sur les 2 années), la filière a un besoin récurrent de nouveaux enseignants qui peuvent encadrer les séances d'observations aussi bien que les séances de TP d'optique.
- Filière hors-LMD « **Cycle de Formation en Présentiel** » (responsable Mathieu Puech)  
Les besoins d'enseignement pour le Diplôme d'Université « Explorer et Comprendre l'Univers » (DU ECU) concernent la conception de TD d'astronomie mettant en application les notions de base abordées pendant l'année, ainsi que l'encadrement de TP pendant le stage de Meudon et le stage d'observation à l'Observatoire de Haute Provence (pour lesquels les candidats doivent maîtriser les notions de base d'astrométrie, imagerie et/ou spectroscopie).
- Filière hors-LMD « **Filière Numérique** » (responsable Cédric Leyrat)  
Le besoin en tutorat des étudiants du Diplôme d'Université « Lumières sur l'Univers » (DU LU) est très important dans les 7 parcours proposés et s'adresse en priorité aux recrutements CNAP et aux doctorants bénéficiant d'une mission d'enseignement.  
Il y a également un besoin d'actualisation et de réagencement des cours existants, mais aussi de création de contenus pédagogiques au sein des parcours du DU LU.  
Enfin, la possible redistribution en ligne des MOOCs déjà proposés les années passées pourrait nécessiter leur animation.
- Filière hors-LMD « **Formation des Professeurs** » (responsable Noël Robichon)  
Les différents stages de formation des professeurs offrent la possibilité de présenter des exposés généraux sur les grandes thématiques de la discipline, d'encadrer des TD (principalement sur ordinateur) ou des TP d'observation avec des petits instruments.  
Le dispositif des parrainages (responsable Caroline Barban) a également toujours besoin d'un grand nombre de parrains motivés pour aider des enseignants de tous niveaux à monter et mener à bien des projets de classe autour de l'astronomie.



Didier Tiphène  
Vice-président du Conseil Scientifique