

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

Lam - Laboratoire d'astrophysique de Marseille

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Aix-Marseille Université – AMU

Centre national de la recherche scientifique – CNRS

Centre national d'études spatiales - CNES

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023
VAGUE C



Au nom du comité d'experts¹ :

Jean Ballet, Président du comité

Pour le Hcéres² :

Thierry Coulhon, Président

En vertu du décret n° 2021-1536 du 29 novembre 2021 :

1 Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2) ;

2 Le président du Hcéres "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5).

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous. Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité. Les données chiffrées de ce rapport sont les données certifiées exactes extraites des fichiers déposés par la tutelle au nom de l'unité.

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président(e) :

M. Jean Ballet, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives - CEA SACLAY

M. Pierre DROSSART, institut d'astrophysique de Paris

M^{me} Laurence LAVERGNE, CNRS Toulouse (représentante du personnel d'appui à la recherche)

Expert(e)s :

M. Denis MOURARD, observatoire de la Côte d'Azur, Nice (représentant du CNAP)

M^{me} Ana PALACIOS, université de Montpellier (représentante du CoNRS)

M^{me} Geneviève SOUCAIL, institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie, Toulouse (représentante du CNU)

REPRÉSENTANT(E) DU HCÉRES

M. Hervé Wozniak

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire d'Astrophysique de Marseille
- Acronyme : Lam
- Label et numéro : UMR 7326
- Nombre d'équipes : 4
- Composition de l'équipe de direction : M. Jean-Luc BEUZIT (directeur), MM. Samuel BOISSIER et Laurent JORDA (directeurs adjoint), M. Eric PRIETO (directeur technique), Mme Nataly GARCIA-MANZONE (directrice administrative et financière), M. Christian SURACE (CeSAM), M^{me} Lilia TODOROV (attachée de direction)

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies

ST3 Sciences de la terre et de l'univers

ST2 Physique

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Le Lam est un laboratoire d'astrophysique constitué de trois équipes scientifiques (Galaxies, Étoiles, Cosmologie – GECO, Groupe Systèmes Planétaires – GSP, Groupe de Recherche et Développement – GRD), et une équipe regroupant les moyens communs. Le GECO s'intéresse à la formation des galaxies au sens large (y compris formation d'étoiles, amas de galaxies, grandes structures, hautes énergies). Les points forts du GSP sont les petits corps du système solaire et les exoplanètes, avec une évolution récente couvrant les planètes géantes et les magnétosphères. Le GRD s'applique à développer de nouveaux concepts instrumentaux en optique, autour des miroirs, des détecteurs, de l'optique adaptative et de l'imagerie à haut contraste. L'équipe des moyens communs reflète la forte implication instrumentale du laboratoire, dans des projets au sol et dans l'espace. Elle comprend également l'administration du laboratoire.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le Lam, créé en 2000 par la fusion de l'Observatoire de Marseille et du Laboratoire d'Astronomie Spatiale, est installé sur son site actuel de la technopole de Château-Gombert dans le 13^e arrondissement de Marseille depuis 2008. Le bâtiment construit à cette époque a permis de regrouper toutes les équipes sur un même site et de mettre en place des équipements techniques modernes. Les sites d'enseignement (faculté des sciences d'Aix-Marseille Université) sont répartis entre les villes de Marseille et d'Aix-en-Provence.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Le Lam fait partie de l'Observatoire des sciences de l'Univers (OSU) PYTHEAS (avec d'autres laboratoires centrés sur l'environnement et l'océanologie) et de l'université Aix-Marseille (AMU). Ses autres tutelles sont le CNRS et le Cnes (depuis 2018, reconnaissant le caractère spatial du laboratoire). Au travers de l'OSU PYTHEAS, le Lam s'appuie à l'Observatoire de Haute Provence.

Le Lam participe à deux instituts de l'AMU : « Origines » (qu'il coordonne) à travers l'équipe GSP et « Physique de l'Univers » (coordonné par le CPPM) à travers l'équipe GECO. Il émarge également, mais plus marginalement, à l'Institut « Marseille Imaging ».

Pour les développements instrumentaux, le Lam est inséré dans la communauté nationale d'astronomie optique, notamment à travers l'equipex+ F-CELT pour l'*Extremely Large Telescope* (ELT) de l'European Southern Observatory (ESO), le labex FOCUS pour les détecteurs, l'infrastructure de recherche PARADISE, son association avec l'Onera dans le cadre du partenariat AO4ELT, et sa participation au pôle de compétitivité OPTITEC. Le Lam contribue de longue date à l'organisation internationale ESO, notamment pour les développements VLT (*Very Large Telescope*) et ELT.

Au niveau local, le Lam a créé deux laboratoires communs avec des entreprises : Systèmes Optiques et Instrumentation Embarquée avec Thalès et NanoPtoV avec Winlight.

EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2021

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	15
Maîtres de conférences et assimilés	18
Directeurs de recherche et assimilés	9
Chargés de recherche et assimilés	15
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	61
Sous-total personnels permanents en activité	118
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	6
Personnels d'appui à la recherche non permanents	21
Post-doctorants	11
Doctorants	30
Sous-total personnels non permanents en activité	68
Total personnels	186

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2021. LES EMPLOYEURS NON TUTELLES SONT REGROUPES SOUS L'INTITULE « AUTRES ».

Employeur	EC	C	PAR
CNRS	0	21	45
Aix-Marseille Université	31	0	16
Onera	0	3	0
Observatoire de Paris-PSL	1	0	0
Université Paris-Saclay	1	0	0
Total	33	24	61

BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	7 176
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	1 471
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	18 963
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	7 089
Ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle (total sur 6 ans des sommes obtenues grâce à des contrats, des brevets, des activités de service, des prestations, etc.)	693
Total en euros (k €)	35 392

AVIS GLOBAL

Le Lam est un laboratoire présentant un haut niveau d'excellence dans le domaine extragalactique, celui des exoplanètes et des petits corps du système solaire, et dans la recherche instrumentale amont dans le domaine optique. Il constitue par ses activités sol et spatiales un des premiers laboratoires d'instrumentation astronomique de France. Sa reconnaissance nationale et internationale est très bonne.

Le Lam s'implique tant au niveau instrumental que théorique et observationnel :

- L'équipe galaxies, étoiles et cosmologie (GECO) est particulièrement reconnue pour ses programmes d'observations systématiques, souvent multi-longueurs d'ondes, consacrés à l'étude des galaxies de tout type et à tous *redshifts*, avec un accent particulier sur l'univers lointain. Des résultats remarquables sont également obtenus dans le cadre de l'étude de la formation stellaire aussi bien dans l'Univers jeune que dans la Voie lactée, de l'époque de réionisation ou de l'astrophysique des hautes-énergies et des objets transients. L'équipe est par ailleurs très impliquée dans le développement d'instrumentation innovante sol et espace pour répondre aux grandes questions scientifiques qu'elle étudie avec notamment les instruments Euclid/NISP ou ELT-MOSAIC.
- Dans le domaine des systèmes planétaires (GSP) des avancées remarquables concernent les petits corps, comètes et astéroïdes ainsi que dans la caractérisation par photométrie de transit des exoplanètes (participation à CHEOPS, préparation de PLATO et programmes sol). L'institut Origines de l'AMU, créé en 2021, apporte un fort potentiel de synergie entre ces deux axes : il permettra de renforcer les nombreux thèmes présents dans l'équipe en dégagant une synthèse et des objectifs communs.
- La présence d'une équipe consacrée à la recherche instrumentale en optique (GRD) est une originalité du Lam qui lui permet d'être très présent notamment dans l'instrumentation ELT et d'offrir de nouvelles filières technologiques (détecteurs courbes en particulier) pour les grands projets futurs.
- Les infrastructures sont modernes et le personnel technique du Lam (au sein du Département d'instrumentation sol et spatial – DISS) très performant en optique sol et spatiale. Ces moyens communs, combinés avec l'inventivité de l'équipe GRD, donnent au Lam la possibilité de prendre des responsabilités au plus haut niveau dans des projets phare (NISP pour la mission spatiale Euclid, HARMONI et MOSAIC pour l'ELT) dont les retombées scientifiques au sein du laboratoire seront immenses.

Le Lam, sous tutelle de gestion CNRS, fait partie de l'OSU PYTHEAS et de Aix-Marseille Université (hôte). Le Cnes, qui par son financement des projets fournit environ la moitié des ressources propres du laboratoire, est devenu explicitement une tutelle en 2018.

Les équipes scientifiques qui ne bénéficient pas du soutien du Cnes ont obtenu de nombreux financements (H2020, ERC, ANR) qui leur permettent aussi de développer leurs activités.

Parmi le personnel permanent, si les chercheurs sont en augmentation (gage d'attractivité), les ingénieurs et techniciens sont en diminution, ce qui est un risque identifié.

La communication interne est toujours difficile dans un laboratoire de cette taille avec des statuts de personnels, des orientations thématiques et des carrières très divers. La lettre mensuelle est un très bon outil pour l'actualité, mais ne répond pas à tous les besoins d'information entre équipes ou services. Le laboratoire doit rester vigilant sur ce point.

L'excellent fonctionnement de l'administration a été reconnu lors de la visite. La sortie du Covid explique quelques retards dans la reprise d'activités communes qui devraient être comblés rapidement. L'organisation matricielle répond aux méthodes de gestion moderne des laboratoires instrumentaux, avec néanmoins une difficulté dans l'équilibre entre les projets de différentes tailles.

Le service informatique (géré par l'OSU PYTHEAS et par le CeSAM – Centre de données astrophysiques de Marseille) a été jugé très efficace et performant.

Le laboratoire est très actif à tous les niveaux dans la diffusion des connaissances vers le grand public.

Le Lam bénéficie de la convention CNRS-ONERA AO4ELT avec une équipe intégrée de l'ONERA dans ses murs. Des partenariats et conventions ont été signés avec des entreprises locales, mais aussi avec le *Space Telescope Institute* aux États-Unis. Une start-up a été lancée.

Les difficultés programmatiques nationales ou internationales dans le domaine spatial compliquent l'insertion des laboratoires dans de nouveaux projets : le pendant aux grands projets sol ELT du côté spatial reste à définir pour le Lam avec une menace sur l'utilisation des grands équipements de tests du laboratoire. C'est un défi que devra relever le Lam pour conserver sa dualité sol/espace.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Certaines des recommandations du rapport de 2017 apparaissaient dans les faiblesses et sont reprises ici.

Communication interne, y compris entre les équipes. Le laboratoire a mis en place une lettre d'information scientifique mensuelle qui est plébiscitée par le personnel. La construction d'un trombinoscope a été démarré.

Égalité hommes-femmes. Suivant les règles de l'Insu, deux personnes ont été désignées pour suivre cette question. Une femme est co-responsable de l'équipe GECO.

Composition du comité scientifique. Le comité a été renouvelé, mais sa composition reste informelle.

Relations avec l'OSU PYTHEAS. La coordination est régulière autour de l'enseignement, des services d'observation et de la communication.

Carrière des enseignants-chercheurs. Trois postes de professeur ont été obtenus, dont deux promotions et un par transformation d'une chaire d'excellence.

Différence de gestion des carrières entre les BIATS de l'AMU et les ITA du CNRS. Des discussions avec l'AMU ont eu lieu, sans résultats tangibles pour l'instant.

Perte de personnel technique. Plusieurs postes techniques ont pu être renouvelés.

Plan de charge des projets spatiaux. Il reste incertain. Les gros projets auxquels le Lam participait (SPICA, THESEUS) n'ont pas été sélectionnés par l'ESA.

Accueil des postdoctorants étrangers. Un livret d'accueil en anglais est distribué, et un suivi annuel est organisé. Des cours de français sont proposés.

Procédures administratives et financières. Les chefs de groupe sont informés régulièrement de l'état des budgets. Un système de tickets répond aux questions et fonctionne bien.

Échanges à l'intérieur de PYTHEAS. Une journée annuelle de l'OSU a été mise en place pour cela. La dernière portait sur l'Intelligence Artificielle, thème très transverse.

Développement des équipes GECO et GSP en lien avec les acquis techniques du Lam. Les chercheurs du GECO et du GSP se sont appuyés sur ces acquis pour proposer des projets à l'ESA (Cosmic Vision) et la NASA (Decadal Survey).

Utilisation des plateformes technologiques pour des projets nationaux. Le Lam a renforcé sa position dans HARMONI et MOSAIC pour l'ELT. Les plateformes sont maintenant intégrées dans l'infrastructure de recherche PARADISE.

Globalement, les recommandations du comité précédent ont été bien prises en compte par le Lam même si, inévitablement, certaines n'ont pas pu être pleinement satisfaites.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

DOMAINE 1 : PROFIL, RESSOURCES ET ORGANISATION DE L'UNITÉ

Appréciation sur les ressources de l'unité

Localement le Lam a plusieurs atouts importants (l'idex de l'AMU, les plateformes technologiques, l'Observatoire de Haute Provence et le service informatique de l'OSU PYTHEAS) dont il tire pleinement profit. Il est très bien intégré dans la communauté nationale et internationale grâce à ses projets instrumentaux. Il a également obtenu de nombreux financements européens (ERC, H2020). Ses ressources financières sont pleinement adaptées à ses projets et lui permettent de se développer, à la fois sur le plan scientifique et sur celui de l'instrumentation.

Les ressources humaines sont la principale limitation aux ambitions du laboratoire.

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Le futur à court et moyen terme est très favorable avec le lancement de Euclid et SVOM en 2023, plusieurs projets sol qui démarrent, puis le lancement prévu de PLATO.

L'implication dans les projets de l'Extremely Large Telescope assure d'excellentes perspectives de long terme dans le domaine de l'optique au sol et viendra en appui de la quasi-totalité des programmes scientifiques du laboratoire. Les développements pour HARMONI sont bien engagés, et le Lam a obtenu la responsabilité (Principal Investigator) de MOSAIC.

Le futur à moyen et long terme de l'instrumentation spatiale est beaucoup plus incertain dans le contexte actuel.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le fonctionnement de l'unité est globalement satisfaisant. La sécurité physique et informatique est assurée. Le personnel permanent est bien suivi.

La représentation féminine dans les instances dirigeantes du laboratoire reste faible.

La crise Covid a été gérée strictement mais les activités communes reprennent maintenant.

Le Lam a pris conscience de son importante empreinte carbone et commence à la réduire.

1/ L'unité possède des ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le Lam bénéficie d'une dotation récurrente autour de 1,2 M€ par an, provenant à 70 % du CNRS et à 30 % de l'AMU. Les ressources apportées par le CNES sont obtenues sous forme de réponse à appel à projet.

Ses ressources propres sont un peu plus variables, mais de l'ordre de 4 M€ par an, principalement pour des projets instrumentaux. Environ la moitié provient du Cnes, pour réaliser les projets spatiaux. Le reste provient des ERC et projets H2020, de l'ANR, de l'ESO (ELT), du Japon (PFS sur Subaru), de l'idex (instituts, chaires d'excellence, projets Émergence) et d'autres sources moins conséquentes.

Ces ressources propres importantes et variées servent à la fois à réaliser des équipements de pointe (par exemple le spectromètre NISP sur Euclid) et à améliorer en permanence les concepts technologiques. Elles viennent irriguer l'ensemble du laboratoire par la mise en place d'un système d'actions incitatives interne qui redistribue 40 k€ par an, et le recrutement de plusieurs CDD au cours de la période.

Le personnel du Lam, aussi bien chercheurs et enseignants chercheurs qu'ingénieurs, techniciens et administratifs, est très actif et productif.

Les plateformes technologiques (SPATIAL et POLARIS) sont une grande force qui permet au Lam de prendre la tête de grands projets grâce à leurs capacités de développement, intégration et tests. De nouvelles installations sont prévues pour l'intégration des futurs instruments de l'ELT HARMONI et MOSAIC. Le Lam tire aussi parti pour ses développements technologiques de ses liens forts avec l'Onera, les entreprises Bertin-Winlight pour l'optique et Thales pour le spatial.

L'Observatoire de Haute Provence tout proche offre aux chercheurs du Lam des possibilités d'observations (en particulier pour les exoplanètes), mais aussi un environnement de tests en vraie grandeur de nouveaux concepts optiques (Papyrus pour l'ELT, par exemple), et un lieu d'enseignement. La gestion de l'informatique générale par le SIP de PYTHEAS fonctionne très bien et permet aux informaticiens du Lam (au CeSAM) de se concentrer sur le calcul haute performance et les services aux astronomes, en particulier les bases de données.

Les locaux sont récents, compacts (tout le personnel est sur le même site de Château-Gombert), et suffisent aux besoins actuels. Les locaux techniques en particulier sont au meilleur niveau.

Points faibles et risques liés au contexte

Le personnel technique décroît lentement mais continûment (-1 par an) depuis 2015. Les ressources humaines techniques sont la limitation principale aux engagements du Lam sur l'instrumentation et les chaînes de traitement de données. Ce point est particulièrement aigu pour les projets sol d'envergure internationale (HARMONI et MOSAIC qui va monter en puissance) sur lesquels pèse un risque lié à la difficulté d'obtenir des CDD.

La préparation du segment sol de PLATO souffre aussi d'un manque de support d'ingénieurs permanents. La moitié du financement du hall d'intégration pour les projets ELT est acquise (auprès du CNRS et de la région), mais le résultat de la demande pour l'autre moitié (auprès de l'A*Midex) n'est pas encore connu. Une salle de réunion de taille moyenne (avec une capacité intermédiaire entre celle de l'amphithéâtre et celle des salles actuelles) serait commode.

2/ L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques, y compris dans la dimension prospective de sa politique.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les grands projets dans lesquels s'inscrit le Lam sont depuis longtemps dans la prospective de l'Insu et de l'ESO (VLT et surtout ELT) ou du Cnes et de l'ESA (Euclid, SVOM, PLATO). Le laboratoire envisage, avec le soutien du Cnes, une implication dans le projet PRIMA (Probe NASA) en infra-rouge lointain.

La très forte implication du Lam dans les instruments pour l'ELT (co-PI de HARMONI et PI de MOSAIC) assure d'excellentes perspectives à moyen et long terme dans le domaine des observations en optique. Ses créneaux d'excellence (spectroscopie de l'univers lointain, galaxies proches, exoplanètes, petits corps du système solaire, développements technologiques en optique) sont bien identifiés. Ses développements récents (vers les hautes énergies, les planètes géantes) sont porteurs. Le Lam est responsable (à travers PYTHEAS) de huit services nationaux d'observation (SNO) de l'INSU et participe à 12 autres.

La moisson de données prévue après le lancement prochain (en 2023) d'Euclid va apporter énormément de possibilités à l'équipe GECO, très impliquée dans ce projet dans lequel le laboratoire a énormément investi (PI de l'instrument NISP).

Dans le domaine de l'univers transitoire à haute énergie, il en sera de même pour SVOM (lancement prévu aussi en 2023), un projet auquel le Lam a aussi beaucoup contribué (co-PI). Les instituts sont un bon moyen de dynamiser la recherche et l'enseignement, et de développer des collaborations avec d'autres disciplines.

La direction consulte régulièrement le conseil scientifique sur les perspectives, et organise tous les ans une assemblée générale pour associer l'ensemble du personnel aux évolutions des différents projets.

Points faibles et risques liés au contexte

Les perspectives d'engagement technique (hors segment sol) du Lam dans le domaine spatial restent incertaines. Les propositions n'ont pas manqué, mais les décisions prises au niveau de l'ESA n'ont pas été favorables à SPICA et THESEUS, pour parler du passé récent.

Les projets bi ou multinationaux avec les États-Unis, le Japon ou la Chine peuvent être un débouché intéressant, mais les opportunités ne sont pas fréquentes.

PRIMA n'est encore à ce point qu'une des alternatives considérées par la NASA pour la première mission Probe. Les petits projets ont du mal à obtenir le soutien de personnel technique, dans un contexte où l'essentiel est mobilisé sur quelques gros projets.

Le laboratoire s'est doté en cours de mandat d'un Comité de Pilotage Instrumental qui devait faire le lien entre le Conseil Scientifique et la programmation des ressources du laboratoire. L'enjeu est de taille face à la diversité des projets mais malheureusement la mise en place n'a pas donné le résultat escompté, du fait de la crise liée à la pandémie de Covid-19, et d'un grand retard à la reprise des discussions sur ces sujets après les confinements. Les réunions hebdomadaires permettent de gérer les projets au quotidien, mais manquent par là même la réflexion prospective et d'engagement dans les projets, au-delà des très gros projets dominant le paysage.

3/ Le fonctionnement de l'unité est conforme aux réglementations en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement et de protection du patrimoine scientifique.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'accès au Lam est sécurisé par des badges individuels. L'accès aux plateformes technologiques est restreint aux personnes qui les utilisent.

La sécurité informatique, gérée par le SIP de PYTHEAS, est bien assurée.

La gestion des ressources humaines en général est efficace.

Le laboratoire a mis en place un Plan de Continuité d'Activité pour faire face à la crise Covid. Ce plan est maintenant mis à jour régulièrement. La sécurité sanitaire du personnel a été garantie.

Le Lam a cherché à prévenir les risques psychologiques liés à l'isolement lors de la pandémie de Covid-19 en maintenant le lien avec tout le personnel, en particulier non permanent.

Points faibles et risques liés au contexte

Malgré les efforts récents, la présence féminine dans les instances dirigeantes du Lam reste insuffisante.

Il manque au niveau de l'unité un code de conduite local reprenant ceux du CNRS et de l'AMU, clairement reconnu par l'ensemble du personnel, pour éviter toute situation de harcèlement, racisme et sexisme, particulièrement envers les jeunes étudiants, postdocs et CDD.

La composition du comité de suivi des étudiants (et des postdocs) n'assure pas la confidentialité nécessaire pour déclarer un éventuel conflit avec l'encadrant direct.

La formation sécurité des étudiants et des personnels en CDD travaillant sur des lasers (une activité courante dans un laboratoire d'optique) n'est pas toujours assurée.

Malgré les canaux de communication mis en place, deux étudiants ont interrompu leur thèse pendant la crise Covid.

L'empreinte carbone directe du Lam a été évaluée en 2019 à 1,7 Mt équivalent CO₂ par an, soit 11 t par personne, répartis à peu près à égalité entre les déplacements, le chauffage et électricité, et les achats. C'est comparable aux autres grands laboratoires d'astronomie en France, mais conséquent. Des actions ont été entreprises pour réduire cette empreinte, mais leur effet est pour l'instant limité. Leur évaluation est rendue difficile par la crise Covid qui a bouleversé les modes de fonctionnement en 2020 et 2021.

Le patrimoine de l'ancien observatoire de Marseille et du LAS est conservé mais dispersé, et il n'est que partiellement référencé. L'AMU ne l'a pas pris en charge

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité

Le Lam est indéniablement très attractif, par la qualité de ses équipes scientifiques et de ses équipements technologiques, le nombre de projets financés au niveau de chaque équipe, ses implications internationales, ses partenariats industriels, son service informatique.

Cela se reflète dans l'augmentation du personnel chercheur.

Il subsiste une marge de progression dans l'accompagnement du personnel non permanent (en particulier étranger).

1/ L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et contribue à la construction de l'espace européen de la recherche.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les membres du Lam sont très visibles et jouent pleinement leur rôle dans la communauté astronomique française et internationale.

Ils organisent des conférences (plusieurs par an avant la crise Covid), sont présents dans les commissions de l'*International Astronomical Union* (un président de division), l'*European Astronomical Society*, les comités consultatifs du Cnes, de l'ESA, de la NASA, la section 17 du CoNRS, le Cnap, les instances dirigeantes de l'Insu (Programmes Nationaux, CSAA, chargés de mission), la SF2A (un président), les journaux scientifiques (deux éditeurs).

Ils ont obtenu au cours de la période évaluée une médaille d'argent et deux médailles de bronze du CNRS et plusieurs prix internationaux.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'en a pas identifié.

2/ L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accueil des personnels.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les étudiants sont suivis régulièrement sous l'égide de l'école doctorale. Un parrain ou marraine leur est attribué par le laboratoire, vers qui se tourner en parallèle de leur directeur de thèse. Une journée des étudiants est organisée chaque année pour présenter leur travail.

Un suivi des postdoctorants a été mis en place en interne, ainsi que des cours de français pour les étrangers.

Le caractère très international des jeunes chercheurs, postdoctorants et étudiants en thèse offre beaucoup de possibilités de collaborations et d'échanges.

Les chercheurs nouvellement recrutés reçoivent un financement spécifique (3 k€) pendant deux ans qui leur permet d'être autonomes.

Les jeunes chercheurs sont aidés à la rédaction de leurs dossiers de candidature à un poste permanent, et des répétitions sont organisées pour les préparer à l'oral.

Au moins une dizaine de candidats postulent au Lam chaque année sur un poste CNRS ou Cnap. Le vivier de recrutement est donc important. Cela assure un taux de recrutements qui compense les départs à la retraite de chercheurs.

Par ailleurs neuf chercheurs permanents ont obtenu leur mutation vers le Lam, pour seulement cinq qui l'ont quitté. Le Lam est donc indéniablement attractif.

Les visites de chercheurs, en particulier étrangers, sont facilitées par les instituts A*Midex, les programmes visiteur de l'AMU et de l'OSU.

Les enseignants chercheurs ont été bien aidés pendant la crise Covid pour laquelle ils ont dû mettre en place sans délai le télé-enseignement (outils de cours à distance, tablettes).

Points faibles et risques liés au contexte

Le service d'enseignement des enseignants-chercheurs du Lam reste compliqué. Ils relèvent formellement de l'OSU PYTHEAS, mais la majorité enseignent en physique à la faculté des sciences de l'AMU. Ils sont impliqués sur quatre sites d'enseignement (Saint-Charles en centre-ville, Saint-Jérôme à proximité du Lam, mais aussi Luminy

au sud et Aix-en-Provence qui sont plus excentrés). Les nouveaux arrivés doivent trouver leur place dans ce cadre.

Le confinement dû à la crise Covid a été respecté strictement, avec un accès très régulé au laboratoire. Cette interruption brutale et assez longue des activités communes a entraîné une perte de cohésion du laboratoire dans son ensemble, les personnels ayant tendance à se recentrer sur leur équipe ou leur service. Les activités communes en présentiel (séminaires, journée des thèses, présentation des nouveaux entrants, etc.) reprennent seulement maintenant, assez lentement.

De manière générale, l'information semble avoir du mal à circuler. Malgré la mise en place de la lettre mensuelle, le personnel a le sentiment de ne pas être bien informé. C'est sans doute en partie lié à la réduction des contacts directs et des discussions informelles à cause du Covid puis du télétravail.

Malgré le livret d'accueil, les nouveaux arrivants (en particulier non permanents) ont du mal à trouver les informations quand le besoin s'en fait sentir. Pour les étudiants et CDD impliqués dans des activités techniques (nombreux au Lam) trouver du matériel dont ils ont ponctuellement besoin est difficile. Le Wiki interne ne semble pas répondre aux besoins.

Les étrangers qui doivent faire face au maquis des réglementations françaises sont particulièrement demandeurs. Ils se retrouvent parfois face à des documents en français administratif difficiles à traduire (cette difficulté n'est pas spécifique au Lam, elle est largement partagée au niveau national).

Les CDD techniques ne se sentent pas tous très bien encadrés. Certains se retrouvent en quasi autonomie.

3/ L'unité est attractive par la reconnaissance que lui confèrent ses succès à des appels à projets compétitifs.

Points forts et possibilités liées au contexte

En six ans, les chercheurs du Lam ont obtenu quatre contrats ERC (un *Advanced*, deux *Starting* et un *Proof of Concept* pour aider au démarrage d'une start-up). Un autre va démarrer en 2022.

Ils ont obtenu trois financements H2020 sur des projets dont ils sont porteurs (et participent à deux autres obtenus depuis 2016). Un jeune chercheur étranger est venu au Lam sur une bourse Marie Curie.

Ils ont obtenu six ANR en tant que porteur (et sont associés à une autre), plus un laboratoire commun (NanoPtoV avec Bertin-Winlight) et deux financements instrumentaux dans le cadre du plan de relance.

Ils ont obtenu six projets A*Midex de l'AMU dont une chaire d'excellence, deux chaires étoiles montantes et deux projets émergence.

Ils participent principalement à deux instituts : Physique de l'Univers (IPHU) et surtout Origines monté récemment et dont ils sont porteurs.

Le Lam obtient régulièrement des financements du Cnes et de l'ESA pour le développement et l'exploitation de projets spatiaux, de l'ESO pour les projets sol. Il a fourni le spectrographe PFS pour le télescope Subaru, financé par le Japon.

C'est un résultat remarquable qui témoigne du dynamisme du laboratoire.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'en a pas identifié.

4/ L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences technologiques.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les deux plateformes technologiques du Lam (SPATIAL pour les tests en environnement spatial et de vibrations et POLARIS pour la métrologie optique et la fabrication de miroirs) sont le fleuron de l'équipement technique du Lam. Elles sont maintenant intégrées dans l'infrastructure de recherche PARADISE.

Ces plateformes, gérées par du personnel très qualifié, sont utilisées pour les besoins propres de l'unité (récemment, l'instrument NISP pour Euclid) mais elles sont adaptables et ouvertes à l'utilisation par d'autres acteurs y compris hors astronomie (actuellement la mission LISA).

Leur remarquable compétence en optique est attestée par le fait qu'ils assument le rôle de chef de projet sur HARMONI et MOSAIC, deux très gros instruments pour l'ELT.

Un nouvel espace de test pour les instruments de HARMONI et MOSAIC est en cours de préparation.

L'équipe GRD de recherche et développement en optique est extrêmement dynamique et à la pointe au niveau international dans son domaine, ce qui lui vaut de nombreuses collaborations. Le Lam a en particulier fourni les optiques hors axe du coronographe de la mission Roman de la NASA. Un programme de recherche international (TARPIN) sur l'imagerie directe des exoplanètes débute en 2023 avec le *Space Telescope Science Institute* et le laboratoire Lagrange à Nice.

Le Lam maintient un partenariat fructueux avec l'Onera depuis 2011 sur l'optique adaptative, avec du personnel Onera intégré au GRD (convention AO4ELT). Il développe et entretient des liens avec des entreprises (Bertin-Winlight et Thalès en premier lieu).

Dans le domaine informatique, le CeSAM a créé un nouveau pôle Machine Learning et Deep Learning, et maintient un environnement de calcul local souple et compétitif.

Le bâtiment est moderne, confortable et bien équipé. Les parties communes sont agréables.

L'informatique (aussi bien la gestion des postes de travail individuels que les ressources de calcul) fonctionne parfaitement, tout problème est rapidement résolu. Ce constat, partagé par tous les personnels, est suffisamment rare pour être souligné.

Points faibles et risques liés au contexte

Plusieurs personnes clés pour la gestion de la plateforme SPATIAL sont proches de la retraite. Si elles ne peuvent être remplacées, la compétence risque d'être perdue irréversiblement.

Pour la continuité des activités, en particulier dans le domaine de l'instrumentation lourde, une certaine fragilité est visible liée à une faible redondance des compétences dans les services techniques, un problème générique dans les laboratoires d'instrumentation très spécialisés.

La logistique (gestion du bâtiment et des plateformes) repose largement sur une seule personne qui va partir à la retraite dans deux ans.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique du Lam est indéniablement de qualité, et largement ouverte à l'ensemble de la communauté.

Le nombre de publications par chercheur et par an, ainsi que le nombre de citations, est supérieur à la moyenne en astrophysique.

Au-delà des publications directes, les instruments réalisés au Lam bénéficient à l'ensemble de la communauté.

Le CeSAM joue un rôle important dans la mise à disposition des données de grands relevés.

1/ La production scientifique de l'unité satisfait à des critères de qualité.

Points forts et possibilités liées au contexte

La qualité des publications est assurée par le système de rapporteurs des grands journaux scientifiques. L'essentiel des articles scientifiques et techniques sont publiés dans les journaux phares de l'astronomie (*Astronomy & Astrophysics*, *MNRAS*, *Astrophysical Journal*, *SPIE*).

Les partenaires de publication du Lam sont les grands laboratoires d'astronomie français et étrangers.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'en a pas identifié.

2/ La production scientifique est proportionnée au potentiel de recherche de l'unité et répartie entre ses personnels.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le taux de publication du Lam dans son ensemble est stable, autour de 300 articles par an dans des journaux à comité de lecture, ce qui fait en moyenne 3 articles par chercheur (y compris étudiants et postdoctorants) et par an.

Environ 18 % de ces articles ont un premier auteur du Lam, ce qui reflète le fait que la plupart sont le résultat de collaborations, à travers les grands projets auxquels le Lam participe.

Le nombre de citations de ces mêmes articles est supérieur à 50 000. Ce chiffre très élevé (en moyenne, 28 par article après 3 ans) atteste de l'impact des publications du Lam.

Les publications sont bien réparties entre les équipes.

Le nombre de publications par chercheur est assez variable, mais tous les chercheurs publient au moins un article par an. Sans surprise, ceux qui publient le plus sont ceux qui font partie de grandes collaborations (avec beaucoup d'auteurs par article). Ceux qui publient moins travaillent dans des équipes plus resserrées (avec moins d'auteurs par article).

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'en a pas identifié.

3/ La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'astrophysique a toujours été une science très ouverte, dont les résultats se mesurent d'abord en termes de rayonnement international.

Les journaux dans lesquels publient les membres du Lam sont les journaux traditionnels de la discipline (A&A, MNRAS, ApJ, SPIE, etc.), à comité de lecture et avec des vérifications automatiques de plagiat.

Le suivi des étudiants permet de s'assurer qu'ils signent bien en premier les travaux qu'ils réalisent directement, et les incite à publier leurs résultats ailleurs que dans leur thèse.

Comme la plupart des astrophysiciens, les chercheurs du Lam mettent leurs articles sur arXiv en parallèle de leur publication dans les journaux, pour les rendre accessibles à tous dans le monde. Beaucoup sont également disponibles sur la plateforme HAL du CNRS (qui n'est que nationale). 97% des articles avec premier auteur au Lam sont ouverts à tous.

Les données publiées sont intégrées dans les bases accessibles par le service ViZieR du Centre de données astronomiques de Strasbourg (CDS). Le CeSAM met en ligne directement les bases de données du Lam (<http://cesam.lam.fr/cesamdata/data.php>), y compris les plus grosses.

Beaucoup de codes numériques (ceux destinés à être utilisés par d'autres que leur auteur) sont mis en ligne sur un serveur Git (système de contrôle de version) avec une licence ouverte. Le service ANO5 GAZPAR (redshifts photométriques) fonctionne différemment, en renvoyant les résultats à partir des données fournies.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité a été alerté sur un possible cas d'appropriation de résultats d'un postdoctorant par son encadrant et recommande au laboratoire d'être vigilant à ce genre de situation rare mais qui peut causer un préjudice certain.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

Appréciation sur l'inscription des activités de recherche de l'unité dans la société

Le Lam a réussi à mettre en place avec le soutien de l'Insu une synergie très productive avec l'Onera et les entreprises locales liées à l'espace et à l'optique, où les financements vont dans les deux sens et les progrès bénéficient aux deux parties.

Ses plateformes technologiques sont utilisées par des industriels, et ses développements en optique trouvent des applications au-delà de l'astronomie.

Son action de diffusion des connaissances auprès du grand public est tout aussi remarquable.

1/ L'unité se distingue par la qualité de ses interactions non-académiques.

Points forts et possibilités liées au contexte

Grâce aux recherches de pointe du GRD et aux plateformes de test ouvertes à des entreprises, le Lam a pu tisser des liens solides avec les entreprises de la région PACA.

Il participe au pôle de compétitivité OPTITEC, a mis en place deux laboratoires communs avec le groupe Thales et Bertin-Winlight et collabore avec SpaceAble et AlpAO dans le cadre du plan de relance.

Une start-up a été créée sur les détecteurs courbes (s'adaptant au plan focal).

La complexité de la structure en carbure de silicium de l'instrument NISP a nécessité des développements en collaboration avec Boostec.
Ces interactions sont bien au-dessus de la moyenne d'un laboratoire astrophysique.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'en a pas identifié.

2/ L'unité développe des produits à destination du monde socio-économique.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les plateformes technologiques du Lam ont été créées pour ses besoins propres, mais sont utilisées de manière beaucoup plus large. Il en est de même pour les recherches instrumentales qui sont suffisamment génériques pour trouver des applications hors astronomie.

La plateforme SPATIAL a récemment été utilisée pour les tests environnementaux d'un satellite d'observation de la Terre. Les premiers détecteurs courbes commercialisés par la start-up CURVE ont été utilisés pour l'imagerie neuronale.

Une collaboration existe avec StarNav et IXBlue sur les systèmes de navigation.

Le laboratoire commun NanoPtoV avec Winlight élabore des miroirs destinés à l'imagerie directe des exoplanètes, mais aussi aux synchrotrons X.

Quatre brevets sur des détecteurs et systèmes optiques ont été déposés depuis 2016.

La plateforme PEMOA mise en place avec l'Onera a été utilisée pour entraîner à l'optique adaptative du personnel industriel et des étudiants de l'École Centrale de Marseille. Le banc optique ophtalmologique est encore utilisé pour l'imagerie médicale avec l'Institut de Neurosciences de la Timone.

Points faibles et risques liés au contexte

L'utilisation de la cuve cryogénique ERIOS de 45 m³ pour des besoins industriels demande d'importantes ressources locales en personnel pour assurer le travail en 3x8, à la limite de ce que peut fournir le personnel actuel du service. Même avec l'aide de personnels en CDD, il deviendra très difficile, voire impossible, de le faire si le personnel qui va partir à la retraite d'ici 2025 n'est pas remplacé.

Les efforts de valorisation des recherches technologiques du Lam vers l'industrie sont freinés par le temps d'établissement des contrats et partenariats industriels au niveau du CNRS. Certains contrats avec une date limite ferme ont été perdus.

3/ L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.

Points forts et possibilités liées au contexte

La diffusion des connaissances est traditionnellement un point fort en astronomie.

Toutes les équipes du Lam se distinguent particulièrement dans ce domaine (aussi bien l'astrophysique que l'instrumentation).

Ses membres interviennent fréquemment à la télévision régionale (France 3 PACA), sont cités dans les journaux, interviewés à la radio, organisent des communiqués de presse (ESA, ESO, CNRS), participent à la fête de la science, la nuit des chercheurs, le festival de Fleurance, donnent des conférences grand public, interviennent dans des classes et à la prison des Baumettes.

Ils ont participé à l'élaboration de vidéos, à une pièce de théâtre liée à l'astronomie et un atelier artistique avec l'Indonésie.

Plusieurs chapitres de MOOC ont été rédigés par des chercheurs du Lam, particulièrement utiles pendant la pandémie de Covid-19.

Le projet FRIPON de détection et de récupération des météorites au niveau européen fait appel à la participation de tous les volontaires.

Le nouveau site web (la vitrine du Lam vers l'extérieur) est bien fait, avec une interface vers les réseaux sociaux.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'en a pas identifié.

C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

Recommandations concernant le domaine 1 : Profil, ressources et organisation de l'unité

Le comité recommande de repenser le fonctionnement du Comité de Pilotage Instrumental (ou un équivalent) et de le réactiver au plus vite, afin de construire et partager avec l'ensemble du laboratoire une vision d'ensemble des engagements, et de veiller aux ressources humaines lors de l'engagement dans les projets.

Le Conseil Scientifique semble donner satisfaction, mais la durée des mandats des participants à titre individuel (par opposition à ceux qui en font partie statutairement) pourrait être formalisée, afin d'assurer le renouvellement des approches et des idées. On pourrait aussi y intégrer une fraction d'élus.

Le comité recommande à l'unité de poursuivre ses efforts pour pallier les départs à la retraite du personnel PAR, en négociant la répartition des recrutements entre l'AMU et le CNRS. En particulier, la répartition entre les corps de personnels est actuellement déséquilibrée, avec une très grande fraction d'ingénieurs de recherche, et un manque d'assistants ingénieurs et de techniciens. Une solution doit être trouvée pour que le service Logistique reste pleinement opérationnel.

Dans un contexte programmatique spatial incertain, pour le Lam le comité recommande fortement à l'unité, avec l'appui des tutelles, de mener une réflexion sur l'utilisation optimale de la cuve cryogénique ERIOS à moyen et long terme. Cet équipement rare peut jouer un rôle important pour les projets d'autres laboratoires (par l'intermédiaire de l'infrastructure de recherche PARADISE) ou pour des prestations hors astronomie. La capacité du Lam à s'engager dans de nouveaux projets spatiaux doit aussi être préservée. L'analyse des conséquences de cette stratégie sur les potentielles jouvences des équipements et sur les compétences humaines nécessaires devra être menée conjointement.

Pour favoriser le lien entre les scientifiques et le personnel technique impliqués dans les mêmes projets, continuer à développer des profils de type *instrument scientist* parmi les chercheurs est un bon moyen.

Les actions permettant de réduire l'empreinte carbone du laboratoire doivent être renforcées.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

De nouveaux chercheurs arrivant par mutation apportent régulièrement de nouvelles thématiques, qui doivent être intégrées dans la stratégie scientifique des équipes et du laboratoire, pour obtenir plus qu'une simple juxtaposition des compétences.

Le comité recommande de poursuivre les actions d'accompagnement des personnels non permanents, en particulier les étrangers, et de décliner localement un code de conduite, en veillant à sensibiliser les personnels en place.

Les actions de communication interne doivent être poursuivies, par exemple en mettant en place une page pérenne sur le site web interne où trouver toutes les informations à jour à un instant donné, après avoir recueilli auprès des différentes catégories de personnel une liste plus précise de ce qui leur manque.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Plusieurs projets instrumentaux dans lesquels le Lam s'est fortement impliqué au niveau instrumental ou traitement de données sont (CHEOPS, DESI, PFS) ou vont arriver (Euclid, SVOM, CASTLE, BATMAN, CONCERTO puis PLATO) à maturité. Le laboratoire doit veiller à optimiser leur exploitation scientifique pour bénéficier à plein de cet investissement technique.

Recommandations concernant le domaine 4 : Inscription des activités de recherche dans la société

Le Lam développe des systèmes optiques suffisamment génériques pour trouver des débouchés en dehors de l'astronomie. Le comité encourage le laboratoire à poursuivre ses efforts de valorisation, en travaillant avec les tutelles pour accélérer le temps de réaction pour la gestion des contrats et partenariats industriels.

Le remarquable effort du personnel du Lam dans la communication vers le grand public doit être poursuivi.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : GECO Galaxies, Etoiles, COsmologie

Nom des responsables : M. Stéphane ARNOUITS, M^{me} Laure CIESLA, M. Vincent LE BRUN

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les activités scientifiques de l'équipe GECO s'articulent autour de sept thèmes majeurs : la recherche des premières galaxies dans le contexte de la réionisation, dans les domaines optique/infra-rouge et submillimétrique ; les étoiles massives et les objets transitoires, en particulier les sursauts gamma ; la nature de la matière noire et l'énergie noire en cosmologie ; l'étude du milieu intergalactique et circumgalactique ; l'étude des amas de galaxies ; l'évolution des galaxies à partir des grands relevés photométriques et spectroscopiques ; les études détaillées de galaxies individuelles.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le point faible principal évoqué en 2017 était associé à la taille de l'équipe et à ses difficultés structurelles en terme de communication, d'interactions en interne et avec les autres équipes du laboratoire. Malgré la mise en place d'instruments de communication interne, la situation n'a pas fortement évolué au cours des six dernières années : les interactions dans l'équipe restent limitées, et la cohésion globale fragile. Il faut pondérer cette remarque par le contexte de la crise sanitaire qui a fortement réduit les interactions, malgré la mise en place efficace d'outils collaboratifs et de réunion virtuelles régulières.

Le comité encourageait aussi les membres de l'équipe GECO à s'impliquer dans des projets au niveau de « instrument *support scientist* » maison, en interaction étroite avec les ingénieurs et techniciens du DISS. L'implication du laboratoire dans l'instrument MOSAIC de l'ELT, au niveau du PI-ship et de la position de Project manager apporte des perspectives sérieuses au laboratoire. D'autres activités de l'équipe GRD comme les développements de détecteurs du projet CASTLE sont construits sur des programmes scientifiques de l'équipe GECO.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE :

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	11
Maîtres de conférences et assimilés	10
Directeurs de recherche et assimilés	6
Chargés de recherche et assimilés	8
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	35
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	5
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	4
Doctorants	12
Sous-total personnels non permanents en activité	21
Total personnels	56

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe GECO puise sa force dans l'étendue des domaines scientifiques couverts en astrophysique extragalactique, ainsi que certaines spécificités en physique stellaire. Elle produit une science de grande qualité et internationalement reconnue. Les membres du GECO sont très impliqués dans l'exploitation scientifique de projets comme Euclid, SVOM, JWST, et la mise en place de *Large Projects* sur les grandes infrastructures internationales (CFHT, ESO, Alma). Les prises de responsabilités dans les projets instrumentaux sont notables.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe GECO fait preuve d'un dynamisme tout à fait remarquable, elle est impliquée dans de nombreux projets d'envergure nationale et internationale. Sa production scientifique est impressionnante et elle a bénéficié au cours des dernières années d'une grande attractivité qui a conduit à six recrutements au cours de la période de référence (deux chargés de recherche CNRS, deux astronomes-adjoints, un maître de conférences et un professeur des universités) ainsi que la mutation entrante de cinq nouvelles personnes à comparer aux deux mutations sortantes. Sa réputation académique est de très haut niveau, avec pendant la période, le démarrage d'un projet ERC Advanced et de huit projets d'ANR (quatre en tant que PI), et l'implication dans l'Institut de Physique de l'Univers formé au sein de l'AMU avec le CPPM (IN2P3) et le CPT.

Cette équipe constitue la part majoritaire de l'activité scientifique du laboratoire avec une implication notoire dans les grands projets instrumentaux de la discipline, ainsi que dans les travaux d'exploitation scientifique des missions en cours ou à venir, et des grands observatoires (JWST, Euclid, SVOM, etc.). L'arrivée prochaine des données d'Euclid devrait booster une partie importante de l'équipe. La participation de l'équipe au projet MOSAIC, à la fois en termes de responsabilités sur le projet et sur la préparation scientifique de l'instrument, sera un axe majeur dans les années à venir. Par ailleurs, la création d'un pôle « *Machine learning Deep learning* » ouvre des perspectives très prometteuses pour valoriser l'exploitation des grands relevés et des missions spatiales dans lesquels l'équipe est engagée.

Composée uniquement de chercheurs et d'enseignants-chercheurs, l'équipe est également très impliquée dans des activités de diffusion des connaissances à l'attention du grand public, et elle affiche dans ce domaine une production conséquente et de qualité (médiation, rédaction d'ouvrages, interventions multiples dans les médias, animations de débats, réalisation de MOOC, etc.).

Malgré un nombre de HDR améliorable et des difficultés de recrutement de doctorants sur les contrats doctoraux de l'AMU, les membres de l'équipe GECO sont très engagés dans la formation par la recherche et l'encadrement doctoral dans l'équipe est en augmentation.

Points faibles et risques liés au contexte

Le fonctionnement de l'équipe, bien que satisfaisant aux yeux de ses membres, semble néanmoins fragile. La taille de l'équipe GECO peut amener un risque de manque de coordination entre les chercheurs et une animation scientifique complexe. Présentée sous forme d'une distribution scientifique autour de sept thématiques, l'équipe semble vouloir évoluer vers une structuration avec trois cercles thématiques. Mais l'absence de sous-structuration de cette équipe tentaculaire reste une difficulté pour faire émerger des projets-phares de l'équipe ou de ses sous-groupes, ou pour renforcer la cohésion à l'intérieur de ces groupes.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le fonctionnement interne de l'équipe reste un point à perfectionner. Une sous-structuration de l'équipe autour des trois cercles mis en avant est à favoriser, afin d'améliorer et de renforcer l'intensité des échanges scientifiques à l'intérieur de ces groupes.

L'implication des chercheurs membres de l'équipe GECO est à renforcer sur les activités scientifiques autour des projets instrumentaux phare du laboratoire, tels que SVOM prochainement et MOSAIC à plus longue échéance. Une implication forte des scientifiques dans la préparation de MOSAIC, instrument dont le PI-ship est maintenant au Lam, est souhaitable. Il s'agit de renforcer le soutien scientifique au projet et de commencer dès à présent à préparer l'arrivée des premières données avec cet instrument.

Plusieurs membres de l'équipe souhaitent s'impliquer dans SKA, qui apportera des mesures complémentaires aux projets actuels du GECO. Le comité les encourage dans cette voie.

Il souhaite également mettre en garde l'équipe sur le paysage changeant des scientifiques impliqués dans les grands projets, avec des leaderships qui peuvent disparaître ou apparaître par suite de la mobilité des chercheurs. L'équipe doit trouver la force de réagir rapidement et efficacement à ces contextes, elle en a clairement les capacités.

La prise de responsabilité dans les projets instrumentaux pourrait être encore renforcée, grâce à la force de frappe de l'équipe et la proximité de l'équipe DISS.

Équipe 2 : GSP Groupe Systèmes Planétaires

Nom du responsable : M. Pierre VERNAZZA

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Deux axes principaux sont abordés dans l'équipe GSP :

1. Sur le Système Solaire, l'étude des petits corps (astéroïdes et comètes) est abordée par des moyens sol et espace de manière très approfondie. Un volet concerne l'étude des surfaces planétaires, avec la géologie martienne. Un autre concerne les magnétosphères planétaires.
2. Sur les exoplanètes, le GSP contribue par des observations sol (SPIROU au CFHT, CRIRES au VLT) et espace (CHEOPS en particulier) aux détections et caractérisations des exoplanètes, avec une forte implication dans la préparation à la mission PLATO de l'ESA. Un modèle théorique d'intérieur planétaire a également été développé plus récemment.

Ces deux axes contribuent ensemble au niveau théorique à l'étude des mécanismes de formation des systèmes planétaires et se rejoignent dans la thématique de l'institut Origines.

De nouvelles thématiques ont intégré l'équipe GSP avec la géologie des surfaces planétaires et les magnétosphères planétaires, par accréation de chercheurs extérieurs.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Une recommandation forte du précédent rapport concernait la synergie entre les thématiques système solaire et exoplanètes : le document d'autoévaluation reconnaît que cette synergie n'est pas encore concrètement réalisée. Les deux domaines pourraient cependant se rejoindre sur la thématique des origines des systèmes planétaires, et la création récente de l'institut Origines au sein de l'université Aix-Marseille donne l'espoir qu'une implication forte des deux thématiques dans ce cadre conduise à plus de liens. Le développement de l'étude des magnétosphères planétaires et exoplanétaires constitue aussi un possible point de convergence. Enfin, bien que peu abordées lors de la visite, les observations de JWST pourraient également conduire à de tels rapprochements.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE :

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	3
Maîtres de conférences et assimilés	7
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1,5
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	11,5
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	5
Doctorants	6
Sous-total personnels non permanents en activité	11
Total personnels	22,5

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe GSP présente des travaux de premier plan publiés dans des revues internationales sur chacune des thématiques de l'équipe :

- sur les résultats cométaires suivant les interprétations des observations de la mission Rosetta de l'ESA, qui préparent une implication dans *Comet Interceptor* ;
- sur les observations d'astéroïdes (VLT/Sphere) ;
- sur les exoplanètes avec des programmes de suivi sol (SOPHIE à l'OHP, HARPS à l'ESO).

La synergie entre sol et espace (CHEOPS pour les exoplanètes, préparant PLATO et programmes NASA et ESA sur les astéroïdes) est une force importante pour l'équipe au plan international.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les travaux de l'équipe GSP présentent un niveau d'excellence reconnu aux standards internationaux, et ce dans chacune des thématiques développées.

En premier lieu, la qualité des publications dans des revues de rang A est remarquable. Parmi les avancées mises en avant dans le rapport d'évaluation, on citera les observations liées à Rosetta sur le noyau de la comète Churyumov Gerasimenko, les observations d'astéroïdes, liées aux missions spatiales et les implications dans des projets phares sur les télescopes au sol (VLT/Sphere) et dans l'espace (PLATO).

Plusieurs chercheurs et chercheuses de l'équipe sont à l'origine de la création du nouvel institut Origines de l'AMU, et sont partie prenante de son directoire.

Les synergies dans le nouvel institut Origines avec la thématique origine de la vie sont soulignées, même si la création de l'institut est trop récente pour entrer dans le bilan d'activités.

L'attractivité a été largement démontrée avec les mutations récentes au Lam de plusieurs enseignants-chercheurs et un recrutement Cnap pendant la période considérée. Une bonne dynamique d'un groupe en évolution est démontrée avec beaucoup d'éléments jeunes (4 personnels permanents ont moins de 40 ans).

Points faibles et risques liés au contexte

Le dynamisme de l'équipe GSP se traduit cependant par une dispersion des thématiques qui constitue sinon un point faible du moins un risque dans l'établissement d'une stratégie performante dans la durée, ou dans la mise en place de contrats collectifs. Une dynamique d'équipe devra être créée en rassemblant les différentes composantes, tant planétaires qu'exoplanétaires, en commençant par une amélioration de la communication interne.

Un point déjà mentionné par le précédent rapport, mais qui n'a que peu évolué de l'aveu même du laboratoire est le manque de synergie entre les thématiques exoplanètes et planètes. Si la création de l'institut Origines peut permettre d'évoluer favorablement, ce point restera à démontrer dans le futur. Les compétences au sein de l'équipe devraient ainsi être mieux coordonnées pour l'élaboration d'un programme réellement collectif.

Il n'est que peu fait mention d'une préparation aux observations JWST : c'est un point qui devra être pris en compte pour conserver à l'équipe une place de premier plan dans le domaine.

Il n'apparaît pas clairement comment s'opèrent les synergies avec l'informatique scientifique du laboratoire pour l'implication dans les segments sol de CHEOPS et PLATO. Il s'agit là d'un domaine central pour la thématique exoplanètes du laboratoire qui devra être développé.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

La synergie entre les thématiques système solaire - exoplanète devra être prioritairement renforcée, sans doute à travers les activités de l'institut Origines de l'AMU. Une structuration des activités très diverses de l'équipe est aussi indispensable pour obtenir une meilleure visibilité de ces activités.

Concernant la préparation à PLATO les synergies avec le groupe technique du Lam doivent être renforcées pour que le laboratoire bénéficie des efforts entrepris depuis longtemps dans la thématique, et des acquis du programme sur le segment sol de CHEOPS.

Dans l'évolution des activités exoplanètes qui s'orientent plus avant sur la caractérisation physico-chimique des exoplanètes, une implication dans la préparation de la mission Ariel de l'ESA paraîtrait naturelle.

Enfin des efforts sur la communication interne au sein de l'équipe seront nécessaires pour parvenir à dégager une prospective globale dans les domaines couverts.

Équipe 3 : GRD

Groupe Recherche et Développement

Nom du responsable : M. Benoit NEICHEL

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les grandes activités de l'équipe s'articulent autour des propositions de concept innovant dans le domaine de l'optique pour l'instrumentation astronomique, de la démonstration de ces concepts au travers de technologies novatrices, de l'établissement d'une feuille de route pour la maturation des technologies, de la prise de responsabilités dans les grands projets instrumentaux de la discipline, et enfin au travers de l'exploitation scientifique. Ces activités se situent de plus dans un fort contexte interdisciplinaire.

On peut noter quatre grands axes : le design et la fabrication optique, les détecteurs et plans focaux innovants, l'optique adaptative, et enfin l'imagerie à haut contraste.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Coordination avec les objectifs scientifiques des autres équipes : quelques projets en lien avec les deux équipes thématiques astrophysiques du Lam ont pu apparaître (notamment CASTLE et HARMONI). La circulation des compétences entre instrumentation, R&D et objectifs scientifiques semble donc mieux se produire. L'émergence d'un comité de pilotage instrumental (CPI) aurait dû contribuer à consolider encore la réponse à cette recommandation du précédent rapport. Les faiblesses actuelles du CPI devront être corrigées pour que cette coordination scientifique entre les équipes fonctionne au meilleur niveau.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	3,5
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	3
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	11,5
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	2
Doctorants	12
Sous-total personnels non permanents en activité	15
Total personnels	26,5

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe GRD se situe à la pointe de l'instrumentation optique en astronomie et draine ainsi de nombreuses innovations technologiques et des prises de responsabilité à très haut niveau dans certains projets majeurs de la discipline. GRD marque ainsi de son empreinte les innovations internationales en instrumentation. Cette filière d'excellence du Lam a su évoluer et renouveler ses recherches, notamment au niveau des détecteurs et plans focaux, et s'est donc parfaitement adaptée aux enjeux de la discipline.

Points forts et possibilités liées au contexte

La filière historique du polissage sous contrainte s'est encore développée notamment au travers de deux LabCom (Thales et Winlight) et produit aujourd'hui les paraboles hors axe de l'instrument coronographique de la mission spatiale *Roman Space Telescope* de la NASA.

Il faut également souligner l'émergence, au travers d'une ERC, de développements technologiques autour des détecteurs courbes, contribuant notamment à simplifier les plans focaux en particulier dans le cadre du projet CASTLE. De nombreux autres débouchés sont aujourd'hui considérés, notamment dans le contexte de l'imagerie de l'activité neuronale.

C'est dans le domaine de l'optique adaptative que l'on retrouve de grandes participations, notamment au niveau des instruments focaux de l'ELT, mais aussi de nombreux programmes de recherche et développement sur les senseurs de front d'onde en particulier.

Ces développements trouvent notamment leur aboutissement dans des observations de pointe dans le domaine de l'imagerie à très haute dynamique, pour lequel l'équipe se situe en très bonne position sur des programmes comme SPHERE, SPHERE+, JWST et demain les instruments de l'ELT.

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe note une faiblesse quant à sa capacité à produire des articles dans des revues prestigieuses. Si cet objectif n'est pas inutile, il existe déjà des réalisations de cet ordre. L'activité de diffusion/formation commence également à bien se mettre sur pied dans le contexte local riche d'AMU et l'équipe GRD peut y jouer un rôle assez unique au niveau national du fait des compétences particulières des membres de l'équipe.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe doit premièrement être encouragée à poursuivre ses recherches amont au service de l'instrumentation astronomique. Par la qualité des recherches, il y a là une contribution majeure à l'excellence astronomique française.

L'équipe s'est engagée dans quelques actions visant à la transmission de son savoir-faire unique à travers l'enseignement et la formation. Le comité recommande au laboratoire de poursuivre cette action qui peut jouer un rôle national important.

Il est également important que l'exercice de feuille de route technologique soit régulièrement confronté au contexte international des projets, aux objectifs scientifiques prioritaires du laboratoire, mais aussi bien sûr aux opportunités qui peuvent se créer dans les nombreuses collaborations.

Équipe 4 : Moyens communs

Nom des responsables : Mr Eric PRIETO (DISS), Mr Christian SURACE (CeSAM), Mme Nataly GARCIA-MANZONE (Administration)

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe comprend trois groupes techniques qui œuvrent en support et en soutien à la recherche. L'administration est en charge de la gestion financière (budget, contrat et missions) et des ressources humaines du laboratoire. Le département d'instrumentation sol et spatial (DISS), structuré en quatre services, est centré sur la conception, fabrication, assemblage, intégration et tests d'instruments pour équiper des télescopes sol ou missions spatiales. Deux plateformes technologiques permettent d'offrir les infrastructures d'intégration et de test aux projets.

Le Centre de données Astrophysique de Marseille (CeSAM) est en charge de la mise à disposition des données, du développement d'outils logiciels pour la simulation, de l'analyse de données, du support logiciel et de la sécurisation des infrastructures.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent comité recommandait de consolider le plan de charge des personnels techniques au-delà du projet NISP et de préserver des marges pour de nouveaux projets et de la R&D. Depuis l'équipe technique est en charge de deux projets importants pour l'ELT (HARMONI et MOSAIC). Des prestations extérieures ont été effectuées. Des programmes de R&D en optique ont été menés.

Il insistait sur une meilleure communication entre les services techniques et le directeur : un comité de pilotage instrumental a été mis en place. Il regroupe les chefs de services techniques, chefs de projet, responsables scientifiques de projet et la direction. Instauré avant la crise sanitaire, il n'a pu fonctionner correctement depuis.

Il recommandait également la simplification de l'organisation du CeSAM et de promouvoir les activités ANO5 : le service s'est réorganisé en passant de six groupes à trois puis quatre avec une meilleure visibilité de la sélection des projets. Un lien plus étroit a été établi avec le Centre de données astronomiques de Strasbourg (base de données galactiques) et le NASA/IPAC *Extragalactic Database* (base de données stellaires et extragalactiques). Dans le cadre ANO5, les services ASPIC (spectrophotométrie) et GAZPAR (*redshifts* photométriques) sont labellisés par l'Insu.

Enfin il suggérait une amélioration de la visibilité des procédures administratives : des bilans financiers réguliers sont envoyés aux responsables et un système de ticket est largement utilisé. Un site a été mis en place pour la communication interne.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE :

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	61
Sous-total personnels permanents en activité	61
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	21
Post-doctorants	0
Doctorants	0
Sous-total personnels non permanents en activité	21
Total personnels	82

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe a montré une organisation et des activités parfaitement reconnues par l'ensemble du personnel. Le niveau d'excellence se retrouve autant dans les expertises développées en instrumentation qu'autour de la donnée. Elle possède une envergure nationale et internationale de tout premier plan et excelle dans la réalisation d'instruments de haut niveau avec ses deux plateformes ouvertes également aux entreprises. Les initiatives en organisation et communication interne du service administratif sont unanimement saluées par les personnels.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le DISS et les plateformes technologiques permettent au Lam d'avoir une place majeure dans les projets sol et spatiaux, avec une forte reconnaissance dans les domaines de l'optique (métrologie, fabrication, intégration), de la mécanique et l'instrumentation des plateformes. Les plateformes SPATIAL (AIT/V des projets spatiaux) et POLARIS (fabrication et métrologies optiques) génèrent des ressources propres lors de contrats avec l'industrie. Intégrées dans l'infrastructure de recherche PARADISE, elles font partie des plateformes les plus abouties de ce groupement. Les relations avec les industriels permettent au Lam de fournir des dispositifs optimisés et des personnels formés. Le laboratoire acquiert ainsi des compétences autres (par exemple, environnement thermique en orbite basse).

Le Lam est capable de proposer des postes à forte responsabilité dans les projets HARMONI et MOSAIC au niveau consortium dans un cadre ESO.

Succédant au projet NISP d'Euclid qui a fortement mobilisé les équipes techniques, les deux projets HARMONI et MOSAIC permettent d'avoir un plan de charge des équipes techniques plus équilibré, même si la composante spatiale diminue. Le Lam a été capable de mobiliser des fonds régionaux pour le réaménagement d'un bâtiment pour intégrer les structures de ces deux instruments.

Les plateformes sont reconnues et valorisées en s'ouvrant à l'industrie lorsque les équipements ne sont pas utilisés.

Des technologies nouvelles ont été maîtrisées comme le carbure de silicium (SiC) utilisé pour NISP.

Le CeSAM fournit aux scientifiques les infrastructures, les outils et logiciels nécessaires aux données d'observation. En forte connexion avec les scientifiques, le service couvre toutes les activités du laboratoire et la création d'un pôle «Machine Learning Deep Learning» montre le dynamisme du CeSAM et l'adéquation aux besoins scientifiques.

Les ingénieurs et techniciens sont impliqués dans des activités de diffusion de l'information comme dans des revues spécialisées (SPIE par exemple). Ils participent activement aux événements annuels grand public (fête de la science et village des sciences) ou à titre individuel (visite en prison, podcast). La valorisation est bien présente au travers de brevets déposés et de logiciels open source développés.

Le comité a apprécié les visites de plateformes et de projets, et a pris la mesure des enjeux et expertises techniques de haut niveau que le Lam possède et qui en font un laboratoire d'excellence pour la technicité et ses prises de responsabilités dans des projets d'envergure.

Points faibles et risques liés au contexte

Certains personnels techniques clés pour la plateforme technologique SPATIAL sont proches de la retraite et doivent être remplacés. Par ailleurs, cette plateforme, ouverte à l'extérieur, n'est pas toujours adaptée aux contraintes industrielles. Le personnel s'inquiète de la charge de travail et de la sollicitation importante lors des essais de ce type.

L'implication dans des projets spatiaux qui ont démontré l'excellence des expertises par exemple dans NISP, est bien moindre désormais, essentiellement due au contexte international de non-sélection de projets proposés. Une activité préparatoire sur PRIMA est cependant relevée. Dans ces conditions, il est difficile de maintenir le savoir-faire des techniques spatiales sur le moyen d'essais ERIOS.

Le responsable de la logistique du bâtiment part à la retraite dans deux ans, fragilisant ainsi les plateformes qui sont dans son périmètre.

Un manque de communication entre services et avec les équipes scientifiques a été soulevé par les personnels de tout statut.

Les équipes scientifiques regrettent de ne pouvoir faire appel à des ingénieurs et techniciens pour mener leur activité technique. Le contexte actuel des équipes impliquées dans les projets HARMONI et MOSAIC rend difficile toute activité instrumentale en dehors de ces projets. Quant au CeSAM, un point a été soulevé sur le renfort de l'équipe GSP sur le projet PLATO, actuellement délicat à pourvoir.

Les personnels techniques ont regretté de ne pouvoir parfois travailler sur des projets de R&D, notamment avec le GRD, par manque de temps au vu de leur plan de charge.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Les échanges entre ITA et chercheurs semblent trop rares. Le comité recommande d'insister sur cet aspect et d'offrir des espaces communs de discussions à la fois techniques et scientifiques. La remarque s'applique également entre services. Au sein des projets, il est recommandé d'avoir plus d'échanges avec les scientifiques pour une meilleure compréhension des enjeux. Le rôle d'*instrument scientist* semble plébiscité par les personnels techniques. La recommandation est donc de promouvoir cette fonction au laboratoire auprès des scientifiques. Les tensions au sein de la plateforme SPATIAL, dues au manque de personnel, ont été tangibles. Le comité recommande au laboratoire d'éclaircir la situation en cas de prestations extérieures très chronophages, en clarifiant les protocoles mis en place, tout en reconnaissant l'effort fourni pour anticiper les départs et pertes de compétences et savoir-faire : formation, polyvalence.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATE(S)

Début : 17 novembre 2022 à 08h00

Fin : 18 novembre 2022 à 18h00

Entretiens réalisés : en présentiel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Jeudi 17 novembre

08:30-08:45 Huis clos comité

08:45-09:00 Introduction Hcéres + présentation du comité

09:00- 10:30 Présentation générale

10:30-11:00 Pause

11:00- 11:45 Équipe GECCO

11:45-12:10 Équipe GSP

12:10- 12:35 Équipe GRD

12:35-14:00 Déjeuner (plateaux repas)

14:00- 16:00 Visite de salles stratégiques

16:00- 16:20 Pause

16:20-17:00 Instrumentation et CeSAM

17:00- 17:30 Plateformes

17:30-18:00 Administration et logistique

18:00- 19:00 Huis clos comité

Vendredi 18 novembre

08:30- 09:00 Huis clos comité

09:00- 10:00 Huis clos chercheurs/enseignants-chercheurs/astronomes

10:00- 10:30 Huis clos CDD ITA

10:30-11:00 Huis clos ITA

11:00- 11:15 Pause

11:15-11:45 Huis clos doctorants et postdoctorants

11:45-12:45 Huis clos tutelles

12:45-13:45 Déjeuner (plateaux repas)

13:45-14:00 Huis clos chefs de service instrumentation et logistique

14:00- 15:00 Huis clos direction

15:00- 17:00 Huis clos comité

POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

Néant

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Le Président de l'université

au

Département d'Évaluation de la recherche -
Hcéres

Objet : Observations de l'unité relatives au
rapport d'évaluation des experts Hcéres

N/Réf. : VPR/LS/AMS/CM – 23-07

Dossier suivi par : Cécile Merle

Tél : 04 13 94 95 90

cecile.merle@univ-amu.fr

Vos réf :

DER-PUR230023481 - LAM - Laboratoire d'astrophysique de Marseille

Marseille, le samedi 4 mars 2023

Madame, Monsieur,

Je fais suite au mail que vous nous avez adressé le 01/02/2023 dans lequel vous me communiquez le rapport d'évaluation Hcéres de l'Unité LAM - Laboratoire d'astrophysique de Marseille.

Comme demandé dans ledit mail, je vous fais part des observations de portée générale :

Le comité paraît ne pas avoir perçu les synergies Système Solaire /Exoplanètes, cependant l'équipe GSP souhaite souligner que celles-ci se sont concrétisées ces dernières années. Pour soutenir l'analyse des propriétés physiques des exoplanètes, un modèle de structure interne des planètes de faible masse a été développé sous la direction d'Olivier Mousis et Magali Deleuil et appliqué à plusieurs cibles d'intérêt (par exemple, Santerne et al. 2018, Acuna et al., 2021). Olivier Mousis et Magali Deleuil ont co-encadré 2 étudiants en thèse sur ce sujet (B. Brugger: 2015-2018; L. Acuna: 2019-2022) et plusieurs stagiaires de M2. Ce modèle est particulièrement bien adapté aux exoplanètes fortement irradiées qui possèdent une hydrosphère et une atmosphère de vapeur d'eau (Mousis et al. 2020, Acuna et al., soumis) et a permis d'établir l'expression analytique de relations masse-rayon (Aguichine et al. 2021).

Les tutelles de l'unité, CNRS et AMU, n'ont pas d'autres observations à ajouter.

Vous souhaitant bonne réception des présentes,

Je vous prie de croire, Madame, Monsieur, l'expression de mes respectueuses salutations.



Eric BERTON



Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



2 rue Albert Einstein
75013 Paris, France
T. 33 (0)1 55 55 60 10

hceres.fr

[@Hceres_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)

