

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

LPC2E - Laboratoire de physique et chimie de l'environnement et de l'espace

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université d'Orléans

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 :

Christian George, 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. Christian GEORGE, CNRS, Lyon

M^{me} Frédérique AURIOL, CNRS, Villeneuve-d'Ascq (représentante du personnel d'appui à la recherche)

M^{me} Dominique BOCKELÉE-MORVAN, CNRS, Meudon (représentante du CNAP)

Expert(e)s :

M^{me} Cathy CLERBAUX, CNRS, Paris

M^{me} Aurélie MARCHAUDON, CNRS, Toulouse

M. Mamadou N'DIAYE, CNRS, Nice (représentant du CoNRS)

M. François PRÉVOT, Université Paris Diderot, Paris (représentant du CNU)

REPRÉSENTANT(E) DU HCÉRES

M. Pascal MORIN

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire de Physique et Chimie de l'Environnement et de l'Espace
- Acronyme : LPC2E
- Label et numéro : UMR 7328
- Nombre d'équipes : 3
- Composition de l'équipe de direction : M. Dominique DELCOURT

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST3 Sciences de la terre et de l'univers

ST2 Physique

ST4 Chimie

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Les travaux du Laboratoire de physique et chimie de l'environnement et de l'espace (LPC2E) couvrent des thématiques scientifiques allant de la chimie atmosphérique à l'astrophysique, en passant par des questionnements autour de la planétologie et les plasmas spatiaux. Le LPC2E est structuré autour de trois équipes scientifiques : (i) Environnement atmosphérique et planétologie (SAMPLE) (ii) Plasmas spatiaux (ESPACE) (iii) Astrophysique (ASTRO). Les travaux menés au LPC2E balayent tout le spectre de l'activité scientifique, depuis la R&T, les concepts et développements instrumentaux jusqu'à l'exploitation des instruments, en passant par la théorie et la modélisation dans les différents domaines de recherche. Comme un aspect central de cette unité est relié à des développements instrumentaux, le LPC2E dispose d'une équipe technique conséquente pour accompagner et mener à bien ces derniers.

Le laboratoire relève des domaines Astronomie-Astrophysique (AA) et Océan-Atmosphère (OA) du CNRS-INSU ; tandis qu'au CNES, il émerge à la fois aux groupes thématiques Astro, soleil-héliosphère-magnétosphère, et système solaire et au groupe thématique atmosphère du TOSCA (Terre solide, océan, surfaces continentales, atmosphère).

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le LPC2E est une unité mixte de recherche (UMR 7328) dont les tutelles sont le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), l'université d'Orléans et le Centre national d'études spatiales (CNES). Le LPC2E est également rattaché à l'Observatoire des sciences de l'univers de la région Centre (OSUC).

Cette unité de recherche est située sur le campus d'Orléans-La Source et trouve ses origines dans les années 1970, suite au regroupement d'une partie du Groupe de recherches ionosphériques (GRI) basé à Issy-Les-Moulineaux avec d'autres équipes orléanaises.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Le LPC2E évolue dans un environnement riche et varié. Il est ainsi un des trois laboratoires fondateurs d'OSUC, auquel sont rattachés plusieurs Services nationaux d'observation (SNO) du laboratoire : (i) SKATE (*Square Kilometer Array à Travers ses Éclaireurs*) (ii) *Monitoring Pulsar radio*, (iii) *Parker Solar Probe*, (iv) *Solar Orbiter*, (v) *Tourbières*, (vi) JUICE (*JU*pter *IC*y moons *E*xplorer) et (vii) *Comet Interceptor*.

Le LPC2E relève du pôle Énergie, Matériaux, Système, Terre, Espace (EMSTE) de l'université d'Orléans qui couvre les disciplines allant de la chimie des matériaux, à la physique, au génie énergétique, aux géosciences, l'environnement et encore les sciences de l'espace. Par ailleurs, le LPC2E relève de l'école doctorale « Énergie, matériaux, sciences de la Terre et de l'Univers » (EMSTU).

Finalement, une partie des activités de recherche de l'unité se déroule dans le cadre de deux labex : (i) VOLTAIRE 2 (VOLatils – Terre, Atmosphère et Interactions - Ressources et Environnement) centré sur l'étude des interactions sol-atmosphère et sur l'impact des panaches de feux et d'éruptions volcaniques sur la haute troposphère et la stratosphère, avec un périmètre orléanais et parisien ; (ii), ESEP (Exploration Spatiale des Environnements Planétaires) centré sur la météorologie de l'espace et la planétologie, avec un périmètre Île-de-France, et terminée depuis fin 2021. Le LPC2E a également bénéficié du soutien de l'équipex PLANEX (Planète expérimentation : simulation et analyse *in situ* en conditions extrêmes).

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

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	3
Maîtres de conférences et assimilés	6
Directeurs de recherche et assimilés	4
Chargés de recherche et assimilés	6
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	28
Sous-total personnels permanents en activité	47
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	6
Personnels d'appui à la recherche non permanents	3
Post-doctorants	0
Doctorants	18
Sous-total personnels non permanents en activité	27
Total personnels	74

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

Employeur	EC	C	PAR
CNRS	0	9	28
Université d'Orléans	9	1	0
Observatoire de Paris-PSL	0	0	0
Total	9	10	28

BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	21 369
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	1 624
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	2 388
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	538
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.)	743
Total en euros (k €)	26 662

AVIS GLOBAL

Le LPC2E est une unité stratégique pour ses tutelles, abordant différents thèmes allant de la chimie atmosphérique à l'astrophysique, en passant par des questionnements autour de la planétologie et les plasmas spatiaux. Le LPC2E est structuré autour de trois équipes scientifiques : (i) Environnement atmosphérique et planétologie (SAMPLE), (ii) Plasmas spatiaux (ESPACE), (iii) Astrophysique (ASTRO). Ces équipes diffèrent par leur taille, leur mode de fonctionnement et leur cohérence scientifique. Cet ensemble possède néanmoins une forte notoriété sur différents domaines, majoritairement liés à sa thématique spatiale.

Cette unité fonctionne avec une certaine intelligence collective, provenant de sa taille moyenne et d'une entente certaine entre les personnels, qui lui permet de mener à bien une grande variété de projets. Cette diversité est certainement une richesse, mais qui peut également devenir un élément fragilisant, surtout devant l'érosion constatée de son personnel technique et surtout scientifique pour le futur contrat.

Dans sa vision à moyen terme, le laboratoire se base fort logiquement sur la filière instrumentale d'excellence (qui, encore une fois, est malheureusement sujette à une érosion conséquente de ses moyens humains), mais n'a pas complètement mené à terme l'exercice de prospective afin de se « reconstruire » autour d'un nombre restreint de thématiques fortes comme cela fut demandé lors de la dernière évaluation.

L'attractivité de l'unité semble être impactée par la proximité parisienne, conduisant à des difficultés pour attirer des jeunes talents. Ce sentiment, probablement justifié, doit pouvoir se combattre avec une étude proactive quant à la définition et l'affichage de ses forces sur des thématiques bien précises (mais restant en partie à définir en particulier dans une vision à moyen terme).

L'équipe SAMPLE couvre un champ thématique large, allant des émissions des tourbières jusqu'à l'espace, avec des disparités dans le dynamisme de certaines activités. L'équipe a une dynamique de recherche avec un nombre de projets très conséquents. Un des points forts reste l'excellence de la filière instrumentale, qui repose sur plusieurs chercheurs actifs dans ce domaine. Le comité note un très bon taux de doctorants durant les cinq ans passés.

L'équipe ASTRO est très dynamique et possède des compétences assez uniques en France sur la chronométrie des pulsars et son instrumentation, ce qui lui confère une forte visibilité. Les ambitions scientifiques de l'équipe semblent cependant disproportionnées par rapport à sa taille modeste. L'équipe "Astrophysique" bénéficie d'un fort soutien des ingénieurs et techniciens de la station de radioastronomie de Nançay pour les développements hardware et l'entretien des radiotélescopes qu'elle utilise pour mener ses recherches. Des interrogations existent sur la pérennité de ce soutien. *A contrario*, l'équipe bénéficie faiblement des ressources de l'équipe technique du LPC2E pour ses projets. L'adéquation entre les besoins de l'équipe et les ressources de l'équipe technique apparaît faiblement définie dans le dossier.

L'équipe ESPACE élabore son activité originale autour de trois thématiques scientifiques liées aux plasmas spatiaux, avec peu d'équivalents dans d'autres laboratoires français et une instrumentation de qualité et novatrice reconnue au niveau international. L'équipe, en particulier la thématique atmosphère-ionosphère-magnétosphère terrestre, a cependant souffert de l'échec du lancement du satellite Taranis qui nécessite désormais une profonde réflexion interne pour assurer la poursuite des objectifs scientifiques associés à ces problématiques. Afin de pérenniser certaines ressources, il serait profitable de diversifier les sources de financement pouvant renforcer le potentiel humain de l'équipe, en particulier en post-doctorants.

Ces activités scientifiques s'appuient fortement, pour un grand nombre d'entre elles, sur une équipe technique recouvrant les différents métiers présents au sein de l'unité, à savoir (i) l'instrumentation spatiale, (ii) l'instrumentation sol-avion-ballon, (iii) l'informatique réseau, (iv) l'informatique appliquée, (v) la mécanique et logistique, (vi) l'administration-gestion et finalement (vii) l'assurance-qualité. Cette équipe est essentielle au bon fonctionnement de l'unité et lui confère une valeur ajoutée indéniable. Ainsi des réalisations remarquables ont vu le jour grâce au savoir-faire en présence, en particulier sur les dimensions atmosphériques et spatiales de l'unité. Un comité de suivi de projets répartit les ressources humaines selon les projets et demandes du personnel « recherche ». Ceci crée un ensemble fonctionnel permettant, à ce jour, de faire face aux engagements du laboratoire. Néanmoins, il est apparu que des échanges plus en amont, à savoir lors de la phase de montage des projets, pourraient être engagés entre les équipes scientifiques et techniques facilitant le suivi du projet, mais aussi le savoir-faire technique présent. En effet, du fait de sa position stratégique, il est essentiel de maintenir l'engagement du personnel technique et de valoriser au mieux ses compétences. Finalement, l'unité technique a vu ses moyens humains s'éroder au fil des années, mais le soutien des tutelles, en particulier du CNRS, a permis de le stabiliser au niveau actuel. Il est évident que, si celui-ci devait baisser significativement à nouveau, la structuration actuelle et les axes stratégiques du laboratoire s'en verraient fortement affectés. Ceci est une crainte réelle qui doit être considérée dans l'élaboration du projet du LPC2E.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Lors de l'évaluation précédente, un certain nombre de points avait été soulevé par le comité. En particulier, il avait souligné le niveau d'activité, la quantité et la qualité des réalisations instrumentales, la diversité et le nombre des sujets abordés et, globalement, son avenir assuré à vingt ans.

Cependant, au travers de différentes recommandations, le comité avait émis quelques réserves quant au rôle moteur, la visibilité et l'attractivité de l'unité, tout en suggérant de tenter une focalisation sur quelques sujets clés et ainsi gagner en leadership.

L'ensemble de ces points trouvent une réponse dans le document d'autoévaluation transmis. Et dans les faits, au tout début de l'actuel mandat de direction, l'organisation des équipes scientifiques du laboratoire a été modifiée pour gagner en cohérence et éviter le morcellement en petits groupes, accompagnée d'une relocalisation géographique. Ainsi, le laboratoire ne compte plus aujourd'hui que trois équipes scientifiques.

Il s'avère cependant que le rôle de leader attendu par le précédent comité semble revenir aux équipes et à leurs membres, sans incitation structurée au sein de l'unité, créant des disparités. Le comité a aussi noté pour l'équipe SAMPLE en particulier que l'unité reste souvent partenaire dans des projets plus larges et que finalement peu de projets sont portés en chercheur principal (PI) par ses chercheurs.

Dans sa vision à moyen terme, le laboratoire se base fort logiquement sur la filière instrumentale d'excellence, mais n'a pas complètement mené à terme l'exercice de prospective afin de se « reconstruire » autour d'un nombre restreint de thématiques fortes comme cela fut demandé lors de la dernière évaluation.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les ressources de l'unité

Le LPC2E a un rapport proche d'un entre les enseignants-chercheurs, les chercheurs et les personnels administratif et technique, malgré l'absence de personnel technique émanant de la tutelle universitaire. L'unité répond à de nombreux appels à projets, couvrant l'ensemble de ses thématiques avec une manne financière additionnelle d'environ 2 M€/an pour environ 30 ETP, avec comme principal financeur le CNES. Ce montant est raisonnable, mais pose certainement la question de la pérennité de certaines actions de recherche et de l'adéquation des moyens par rapport aux objectifs scientifiques. La politique de gestion et de mutualisation des ressources propres n'est pas présentée.

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Les activités de recherche du LPC2E portent sur trois domaines distincts, à savoir : (i) la physico-chimie de l'atmosphère terrestre et des environnements planétaires, (ii) la physique des plasmas spatiaux, (iii) la radioastronomie. Dans ce contexte, la stratégie du laboratoire est décrite comme *bottom-up*, avec des orientations véritablement opportunistes des équipes scientifiques aux différents appels à projets. Outre sa filière instrumentale, le LPC2E aurait pu établir les champs scientifiques dans lesquels il excelle et construire une stratégie afin de les renforcer.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

L'unité est bien structurée autour d'une équipe de direction bien dimensionnée et autour de réunions mensuelles rassemblant également les responsables d'équipes, mais aussi des réunions métiers et projets. La répartition des ressources humaines de l'équipe technique du laboratoire s'effectue dans le cadre d'un Comité de suivi de projet (CSP) qui rassemble (sous la houlette de l'équipe de direction) les porteurs de projets et les responsables des différents groupes techniques. Ce CSP fonctionne bien, il est apprécié des personnels de l'unité, ce qui est un point important pour le bon fonctionnement de l'unité. Le comité note que l'unité fonctionne parfaitement dans sa structure actuelle.

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 LPC2E est une unité de taille moyenne gérant de nombreux projets. Les thématiques du laboratoire, allant de la pollution de l'air à l'astrophysique, couvrent toutes des sujets importants. Cela confère à l'unité un large éventail de possibilités d'évolutions et d'applications, tant financières que scientifiques.

Ses moyens humains proviennent essentiellement du CNRS et de l'université d'Orléans (avec l'absence notable de personnel en soutien technique en provenance de l'université), avec une récurrence de quelques CDD CNES. Par ailleurs, la tutelle CNES apporte un soutien financier conséquent et pérenne, stabilisant ainsi en partie le bon fonctionnement des activités de recherche du laboratoire.

Cette unité bénéficie d'une notoriété et d'une visibilité remarquables au travers de son positionnement en termes de développement instrumental en soutien et au bénéfice des différentes équipes de recherche. L'ensemble des personnels d'appui à la recherche du LPC2E sont regroupés au sein d'une équipe technique (voir tableau des effectifs de l'équipe technique ci-après) et affectés en fonction des projets de l'unité. Aucun personnel d'appui à la recherche n'est donc affecté dans les équipes. Ainsi, l'équipe technique joue un rôle essentiel dans le bon fonctionnement de l'unité et de son rayonnement au travers de la réalisation d'instruments de pointe.

Ceci différencie ce laboratoire par rapport à d'autres unités de recherche françaises et l'exploitation de ces outils particuliers est une réelle valeur ajoutée pour la stratégie scientifique de l'unité.

La diversité des actions menées au sein du LPC2E lui confère la possibilité de répondre à de nombreux appels d'offres, apportant un soutien financier additionnel raisonnable.

Au travers de sa dimension spatiale, le LPC2E dispose d'une pérennité certaine dans son orientation scientifique bien que celle-ci soit décrite comme « opportuniste ».

Le LPC2E évolue également dans un environnement local ou régional favorable, avec de fortes interactions avec différents labex (Voltaire 2, ESEP).

Le laboratoire dispose d'une organisation fonctionnelle et s'organise afin que le personnel technique ait une charge de travail raisonnable.

Points faibles et risques liés au contexte

Le LPC2E étant une unité de taille moyenne gérant de nombreux projets, cette diversité peut également devenir un élément fragilisant, surtout devant l'érosion constatée de son personnel tant technique que scientifique. Étant une unité fortement structurée autour de son service technique, cette diminution de ressources humaines doit l'inviter non seulement à chercher à compenser cette baisse, mais peut être aussi à se recentrer sur un cœur de métier à construire, dont le champ thématique pourrait être réduit par rapport à l'actuel.

Une partie de l'unité a bénéficié du soutien de labex dont la pérennité n'est pas assurée. Cela peut à terme impacter certaines activités non reliées au spatial. Cela doit être un point de vigilance.

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 activités de recherche du LPC2E portent sur trois domaines distincts, à savoir : (i) la physico-chimie de l'atmosphère terrestre et des environnements planétaires, (ii) la physique des plasmas spatiaux, (iii) la radioastronomie. L'unité est reconnue pour l'excellence de ses filières instrumentales,

Néanmoins, le positionnement autour d'instruments spécifiques (couvrant toutes les équipes) et la dimension spatiale apportent une pérennité certaine, mais aussi un rôle pilote dans certaines actions très visibles. Dans ce contexte, la stratégie du laboratoire est décrite comme *bottom-up*, avec des orientations véritablement opportunistes des équipes scientifiques aux différents appels à projets. Ainsi, la définition de la stratégie scientifique se fait au sein des équipes en concertation avec la direction. Ceci confère un rôle clé aux personnels quant aux orientations futures de l'unité.

Le LPC2E interagit fortement avec différentes institutions régionales (métropole, Région).

Points faibles et risques liés au contexte

Bien que l'unité souhaite que «la science pilote la recherche», la nature opportuniste n'est et ne restera soutenable que si les équipes et ses membres rendent plus visibles les grandes questions scientifiques sur lesquelles elles se positionnent pour garder un rôle moteur dans le montage de projets dès leur définition scientifique auprès des agences spatiales et des tutelles. L'unité néglige de présenter toujours clairement les grandes questions scientifiques sur lesquelles elle se positionne et qui existent pourtant et lui permettraient d'accroître la visibilité de son leadership scientifique.

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

Le LPC2E est structuré autour d'une direction qui est à l'écoute du personnel au travers des différentes réunions de direction, de la définition des orientations scientifiques, mais aussi dans le cadre de leurs possibilités de promotion. L'unité s'inscrit également dans une démarche autour de l'égalité des genres comme souhaité par une de ses tutelles. L'unité s'est donc dotée d'un binôme «égalité» qui a pour mission d'être un point de contact interne pour toutes les questions liées à la parité «femme-homme» au laboratoire.

Le fonctionnement de l'unité semble donc conforme aux attentes réglementaires.

Points faibles et risques liés au contexte

L'installation de manière pérenne d'un fonctionnement en distanciel semble nuire au bon fonctionnement de certains activités et services de l'unité en réduisant de manière non contrôlée les forces humaines présentes sur site.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité

Le positionnement particulier du LPC2E, en particulier au travers de sa dimension instrumentale et de ses thématiques scientifiques originales et parfois uniques en France, lui confère non seulement une visibilité, mais engendre de fortes interactions avec différents autres acteurs scientifiques et technologiques. Ceci crée un environnement favorable pour des avancées scientifiques de qualité.

Son personnel est significativement impliqué dans des instances nationales importantes : comité TOSCA du CNES, conseil scientifique de l'action Chimie atmosphérique du programme «Les enveloppes fluides et l'environnement» – LEFE, Institut universitaire de France – IUF, Société française d'astronomie et d'astrophysique – SF2A, Société française des isotopes, etc.

Le laboratoire s'inquiète cependant de sa capacité limitée à attirer de jeunes chercheurs susceptibles de se présenter aux divers concours de recrutement.

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

Le LPC2E est une unité stratégique pour ses tutelles. Au travers de ses membres, le LPC2E présente une activité tout à fait cohérente dans la dissémination de son savoir à l'échelle nationale et européenne au travers de la

participation à divers grands projets de recherche, à quelques comités éditoriaux (*Atmosphere, Journal of Space Weather and Space climate*) ou au montage de sessions dans les grandes conférences du domaine (*European geophysical union – EGU, American geophysical union – AGU, etc.*). Par ailleurs, de par sa nature spatiale et de par sa participation à des grands réseaux de radiotélescopes, le laboratoire est de fait inséré dans des stratégies européennes d'envergure et dont il est clairement un acteur.

Points faibles et risques liés au contexte

Il est indiqué que le laboratoire ne publie pas dans des revues prédatrices, mais certains membres de l'unité participent à des comités éditoriaux de telles revues. C'est donc une incohérence.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Le LPC2E présente une procédure d'accueil et de suivi des nouveaux entrants convaincante. L'unité présente régulièrement des candidats aux différents concours qui leur sont accessibles, même si le nombre pourrait en être renforcé, et attire un nombre raisonnable (7) de visiteurs internationaux de renom.

Points faibles et risques liés au contexte

Le nombre de chercheurs venant ponctuellement travailler ou échanger avec le LPC2E pourrait cependant être renforcé. Par ailleurs, les difficultés de la gestion administrative universitaire des frais et budgets associés à ces visites sont soulignées.

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

Le LPC2E répond à de nombreux appels d'offres français et internationaux. Dans ce contexte, l'unité bénéficie d'un soutien conséquent du CNES, de l'ESA, voire de la NASA. Par ailleurs de nombreuses actions sont soutenues par la région et par d'autres structures locales, comme le labex VOLTAIRE.

La dimension internationale de l'unité se reflète non seulement par le soutien des grandes agences spatiales, mais également au travers de sa participation à plusieurs réseaux de radiotélescopes européens et internationaux et à sa participation (également en tant que porteur) à différents projets européens compétitifs (Attract pour le développement d'un capteur magnétique miniaturisé, Hemera pour le développement d'une structure « ballon » européenne).

Pour une unité de taille moyenne, le nombre de projets présentés est convaincant, même si l'ampleur de ces derniers n'est pas toujours quantifiable.

Points faibles et risques liés au contexte

Le succès aux appels d'offres et donc au soutien financier se favorise la partie spatiale de l'unité, pouvant créer un déséquilibre au sein du laboratoire.

Le nombre de projets coordonnés par les membres de l'unité pourrait être plus conséquent.

Le bilan des projets montre un grand nombre de projets finissants (9 projets sur la période 2022-2023 et 5 sur la période 2024-2025).

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Le LPC2E est, au travers de ses équipes, mais aussi de son service technique, une unité d'excellence dans le développement instrumental. C'est clairement un point de convergence des capacités du laboratoire lui conférant une visibilité et une attractivité certaines. Certains moyens d'essais ou services (p. ex., atelier) du laboratoire sont clairement de grande qualité.

Points faibles et risques liés au contexte

L'érosion du personnel en soutien au développement technique est un point de vigilance évident pour l'unité., Certains moyens d'essais (atelier) sont insuffisamment mis en valeur au niveau national.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique de l'unité est distribuée harmonieusement entre ses trois équipes et est d'excellente qualité, tant de manière quantitative que qualitative.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Avec une moyenne de 170 publications annuelles pour 30 ETP chercheurs, la production scientifique du LPC2E est excellente. Ces publications apparaissent dans des journaux de qualité couvrant toutes les thématiques de l'unité. Une certaine fraction des publications apparaît même dans des journaux de premier plan (*Nature Astronomy, Atmospheric Chemistry and Physics, Astronomy and Astrophysics, Journal of Geophysical Research Space Physics, etc.*).

De nombreux articles sont cosignés par les différents laboratoires avec lesquels le LPC2E collabore, soulignant là encore, la nature collaborative nationale et internationale de l'activité scientifique du laboratoire.

Points faibles et risques liés au contexte

La politique de signature de l'unité dans les différentes publications n'a pas été harmonisée. Du fait de la nature collaborative des travaux menés, les membres de l'unité ne sont pas toujours au premier plan dans les articles.

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

La production scientifique émane des trois équipes constitutives de l'unité, et ce dans des proportions respectant les forces (ETP) en présence.

Points faibles et risques liés au contexte

Aucun point faible n'est à signaler.

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

La production scientifique de l'unité est conforme aux meilleures pratiques dans le domaine disciplinaire.

Points faibles et risques liés au contexte

Aucun point faible n'est à signaler.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

Étant données les thématiques scientifiques de l'unité, en particulier sur les aspects de la mesure de la qualité de l'air, le LPC2E a tissé des liens conséquents avec différents organismes et participe à différents suivis de l'environnement (exemple : mesures par des capteurs mobiles en zone urbaine de la société Pollutrack dans différentes villes d'Europe). Ce faisant l'unité répond aux attentes que la société, et surtout en l'occurrence sa dimension régionale, peut s'exprimer.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

De par sa nature instrumentale, le LPC2E est en fortes interactions avec de nombreuses entreprises, allant de petites structures (LiFy-Air, MeteoModem...) aux grands groupes industriels (ThermoFisher, Total, Air France...). Différents projets collaboratifs existent également dans l'application du savoir-faire de l'unité, comme par exemple au travers de mesures de qualité de l'air ou de l'évaluation des doses de radiation reçues par les personnels des avions lors des orages. L'unité démontre de réelles capacités d'innovation et de transfert, comme en attestent le développement et le transfert du capteur LOAC (*Light Optical Aerosols Counter*). Ceci s'est traduit par un dépôt de brevet pour le LOAC et pour un dépôt d'invention pour le développement d'un microhygromètre. Dans le cadre d'actions de sous-traitance, le LPC2E a tissé des liens avec différents acteurs en particulier dans le cadre de développement d'outils pour le spatial.

Points faibles et risques liés au contexte

Les interactions avec le secteur non académique pourraient être mieux mises en valeur et certainement renforcées dans le futur.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Le LPC2E est engagé dans un grand nombre de projets structurants, surtout dans le domaine spatial. Cette participation est cependant fréquemment associée à un rôle de partenaire, fournissant un savoir-faire ou une technologie de pointe. Plus rarement, l'unité est motrice dans le montage de projets structurants d'envergure. Par la nature même de ses activités instrumentales, l'unité noue de nombreuses interactions avec des industriels (p. ex., Microspire, Ciretec, Matra, MECANO ID, 3D plus, NanoXplore, ThermoFisher pour les activités CosmOrbitrap) en faisant systématiquement et massivement appel à la sous-traitance pour les développements instrumentaux. Deux brevets ont été déposés : brevet sur le principe de la détection des pollens (CNRS et LiFy-Air), brevet sur le principe de la détection de l'amiante dans un matériau broyé (BRGM/CNRS), et un brevet est en cours de dépôt sur le développement d'un nouveau capteur (Marot) magnétique miniaturisé pour nanosatellites.

Points faibles et risques liés au contexte

Aucun point faible n'est à signaler.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Le LPC2E présente différentes actions orientées vers le grand public, comme des conférences, des participations aux journées « *pint of science* », fête de la science, etc. C'est, en particulier, l'équipe ESPACE qui présente un bilan très convaincant d'actions grand public.

Points faibles et risques liés au contexte

Les interactions avec le grand public ne sont pas assez mises en valeur et encore un peu timides.

C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Le comité a noté une évolution très positive de l'unité pendant la période évaluée. Le LPC2E est une unité très bien organisée, très fonctionnelle, avec un personnel engagé et motivé. Il ressort de cet ensemble une intelligence du collectif que le comité a souligné. Néanmoins, l'unité fait face à une érosion de son potentiel humain (technique et scientifique), un problème récurrent et partagé avec d'autres unités. Cette situation mettra en péril certaines activités. C'est un point de vigilance sur lequel l'unité, sa direction, mais également l'ensemble de son personnel, devra adopter une attitude volontaire, et non attentiste, afin de définir les axes prioritaires futurs et susciter des candidatures sur les concours de recrutement.

Ce point est tout particulièrement important étant donné le changement de direction à venir. À la date d'écriture de ce rapport, la nouvelle direction de l'unité n'est pas connue et reste donc un point d'inquiétude. Le comité recommande à l'unité de se montrer proactive avec l'aide de ses tutelles dans la recherche d'une nouvelle équipe de direction.

Pour pallier le décalage entre les faibles ressources humaines disponibles et les nombreuses ambitions scientifiques, le comité encourage l'équipe à se limiter à quelques projets clés, à accroître le nombre de collaborations, ou à avoir plus de personnels à travers des financements nationaux ou européens.

Étant donnée la nature des recherches menées au sein du LPC2E, il est important de veiller à maintenir, voire renforcer, les liens et échanges entre l'équipe technique et les scientifiques. Le comité recommande que l'unité mette en place une procédure de travailleur isolé.

Une attention toute particulière pourrait être donnée à l'animation scientifique au sein de l'unité, avec par exemple l'organisation annuelle d'une assemblée générale d'une journée, afin de structurer des échanges entre équipes impliquant les non-permanents du laboratoire.

L'unité doit inciter certains de ses membres à passer leur HDR.

En tant que laboratoire à haute technicité, l'unité doit continuer à veiller à la reconnaissance de son personnel technique pour les réalisations menées afin d'en faciliter éventuellement la promotion.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Alors que le LPC2E fait face à une forte érosion de ses moyens humains, il convient à l'unité d'engager une réflexion sur les axes stratégiques futurs du laboratoire afin de développer une politique de communication favorisant leur reconnaissance. Cela peut inclure une politique proactive d'approche de futurs talents sur ces axes afin de combattre l'érosion du personnel.

L'érosion du personnel en soutien au développement technique est un point de vigilance évident, qui devrait inviter l'unité et ses tutelles à redéfinir leur soutien à cette dimension technique le plus rapidement possible.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Une affiliation et une politique de signature uniques devraient être utilisées dans les publications afin d'en faciliter l'identification.

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

Le comité encourage le LPC2E à maintenir, voire renforcer, ses actions destinées au suivi environnemental pouvant bénéficier à différents organismes régionaux et nationaux.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : Astrophysique (ASTRO)

Nom du responsable : M. Gilles THEUREAU

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe se concentre principalement sur l'émission magnétosphérique des pulsars et leur chronométrie pour étudier les populations d'étoiles à neutrons, et pour contraindre les théories de la gravitation ou participer à la détection d'ondes gravitationnelles. Elle joue un rôle prépondérant dans le développement d'instrumentation de pointe en radioastronomie pour examiner ces objets astrophysiques. L'équipe étudie également les émissions basse-fréquence des magnétosphères planétaires et cherche à caractériser les exoplanètes par la détection de leurs émissions cyclotron dans le domaine radio. Ces recherches s'appuient sur des observations à différentes bandes de fréquences utilisant les télescopes et réseaux d'antennes de la station de radioastronomie de Nançay (Nançay radio télescope - NRT, *LOW Frequency ARray* - LOFAR, radiotélescope basses fréquences NenuFAR).

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Comme préconisé dans le précédent rapport, elle a poursuivi son implication forte sur les deux instruments majeurs de la station de radioastronomie de Nançay (LOFAR, NenuFAR), supportés dans un cadre institutionnel fort et cohérent (OSUC), et également sa démarche consistant à diversifier l'expertise instrumentale de l'équipe avec la mise en route de NenuFAR et la poursuite des observations avec le radiotélescope décimétrique (NRT). Elle s'implique dans l'exploitation scientifique de NenuFAR, LOFAR-2.0 et MeerKAT, dans le développement de pipelines de réduction de données intégrant l'intelligence artificielle, ainsi que dans l'instrumentation large bande pour la chronométrie des pulsars.

En termes de production scientifique, l'équipe a présenté en premier auteur une dizaine d'articles pour les permanents et de nombreux articles pour les doctorants et postdoctorants de l'équipe, rendant ainsi plus visible la qualité du travail fourni par l'équipe, comme recommandé lors du précédent rapport.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE :

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	5
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	3
Sous-total personnels non permanents en activité	4
Total personnels	9

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe est très dynamique, elle possède des compétences assez uniques en France sur la chronométrie des pulsars et son instrumentation. Elle dispose d'une excellente production scientifique avec de nombreuses découvertes et des résultats originaux dans lesquelles les doctorants et postdoctorants présentent une contribution importante. Son dynamisme et sa forte visibilité se reflètent par sa participation dans de nombreux grands projets internationaux et des financements ANR. Les ambitions scientifiques de l'équipe semblent cependant disproportionnées par rapport à sa taille modeste.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe est impliquée dans des thématiques et projets nationaux et internationaux à fort impact tels que la recherche d'émissions radio de planètes extrasolaires et la recherche d'ondes gravitationnelles (réseau de pulsars millisecondes EPTA/PTA et LIGO-Virgo). Elle participe également dans différents projets précurseurs de SKA (*Square Kilometer Array*). Elle joue un rôle prépondérant dans le développement de pipelines de données avec intelligence artificielle et d'instrumentation large bande pour la chronométrie des pulsars.

La production scientifique de l'équipe est riche et originale, avec de nombreuses publications par rapport au nombre de permanents dans les principales revues de la discipline. Le comité regrette l'aspect trop succinct des principaux résultats présentés dans le document d'autoévaluation. Le comité note cependant plusieurs résultats marquants obtenus récemment. L'équipe bénéficie également d'une longue liste de collaborations internationales (Fermi-LAT Large area telescope, EPTA, IPTA, MeerTime, Transients and Pulsars with MeerKAT TRAPUM, LOFAR-pulsar working group, NICER, LIGO-VIRGO, réseau LISA, CERN), lui conférant un rayonnement à l'échelle mondiale sur la thématique des pulsars.

Elle s'implique dans la science ouverte avec la publication de données sur NRT/EPTA (deux publications de données en 2016 et 2022) et sur FermiLAT. Elle va poursuivre ses efforts avec les données multilongueur d'onde, à venir, de pulsars et la mise en place du centre de données NenuFAR.

Elle est impliquée dans l'équipex Refimeve (Réseau fibré métrologique à vocation européenne), et elle porte ou participe à deux projets financés par l'ANR (Morpher, PTA) durant la période considérée.

L'équipe participe activement à divers événements et interventions de médiation scientifique à destination du grand public. Elle organise des actions de sensibilisation pour les jeunes avec des parrainages de classes, des visites d'établissement, une participation au programme Édifice de l'université d'Orléans, ou encore l'encadrement de stagiaires.

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe semble souffrir d'un isolement thématique en France, ce qui génère des difficultés pour recruter du personnel sur poste permanent ou pour attirer de bons étudiants. On note cependant le recrutement en 2022 d'un chargé de recherche au CNRS.

Les ambitions scientifiques et l'implication dans des projets de l'équipe semblent disproportionnées par rapport à sa taille, comme elle le reconnaît elle-même, avec moins de 2.5 ETP pour soutenir tous les projets scientifiques. L'équipe ASTRO bénéficie d'un fort soutien des ingénieurs et techniciens de la station de radioastronomie de Nançay pour les développements matériels et l'entretien des radiotélescopes qu'elle utilise pour mener ses recherches. Le comité s'interroge sur la pérennité de ce soutien. *A contrario*, l'équipe semble faiblement bénéficier des ressources de l'équipe technique du LPC2E pour ses projets. L'adéquation entre les besoins de l'équipe et les ressources de l'équipe technique apparaît faiblement définie dans le dossier.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité félicite l'équipe ASTRO pour son leadership affirmé et reconnu dans les thématiques des pulsars, des magnétosphères d'exoplanètes et de la physique fondamentale, avec une forte expertise en instrumentation radio et chronométrie, et recommande de continuer dans cette voie.

Avec notamment l'entrée de la France dans SKA, de nombreuses opportunités émergent actuellement en radioastronomie où l'équipe joue un rôle prépondérant. Afin d'éviter que ce nouvel ensemble d'opportunités ne se transforme en menaces, le comité recommande à l'équipe de veiller à un équilibre raisonné entre sa taille modeste et ses importantes ambitions scientifiques.

Le comité note également un relatif isolement de l'équipe ASTRO vis-à-vis du reste du laboratoire (en particulier dans les liens entre équipes, plus particulièrement du côté des doctorants et des post-doctorants). Le comité recommande donc d'améliorer sa participation générale à la vie du laboratoire et d'en profiter pour identifier les développements instrumentaux qui nécessiteraient une aide de la part de l'équipe technique du laboratoire.

Équipe 2 : **SAMPLE (Environnement atmosphérique et planétologie)**

Nom du responsable : Fabrice JEGOU

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe SAMPLE travaille sur la dynamique et la chimie des gaz et des aérosols en lien avec le changement climatique, notamment les émissions des gaz, la chimie et la dynamique des panaches de feux et des volcans, la pollution de l'air, le fonctionnement biogéochimique et le bilan carbone des tourbières. La deuxième thématique de l'équipe est la planétologie en lien avec l'étude physico-chimique *in situ* d'objets du système solaire.

Les travaux menés par cette équipe s'appuient sur les compétences de l'équipe technique pour le développement d'instruments originaux (à la fois *in situ* et embarqués).

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Conformément aux recommandations faites, l'équipe planétologie a fusionné avec l'équipe Environnement atmosphérique. L'axe planétologie porteuse de cosmo-Orbitrap se trouve ainsi moins isolé.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	4
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	10
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	2
Doctorants	4
Sous-total personnels non permanents en activité	8
Total personnels	18

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe SAMPLE est une équipe dynamique qui travaille sur des thématiques originales et variées. L'instrumentation développée est de qualité, en plein développement et bénéficie aussi à d'autres équipes.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe SAMPLE est impliquée dans de nombreux projets nationaux et internationaux, avec des sources de financement variés : européens (H2020, ESA), nationaux (ANR), et régionaux. Elle est dynamique et s'appuie notamment sur l'excellence de sa filière instrumentale, qui repose sur plusieurs chercheurs actifs dans ce domaine.

L'équipe a de nombreuses interactions avec l'environnement socio-économique, elle a adapté ses instruments pour des entreprises et développé des partenariats public-privé,

Cette équipe est composée à 50 % de chercheurs et à 50 % d'enseignants-chercheurs, la production scientifique est de bonne qualité et constante au cours du contrat (2,5 publications par ETP recherche et par an).

Avec dix thèses soutenues et cinq thèses toujours en cours, la dynamique de recherche est abondée par l'implication des enseignants-chercheurs à la direction de l'école doctorale et à la direction de masters M1 et M2.

Le rayonnement scientifique est important avec une médaille de bronze du CNRS et une médaille de cristal. Les chercheurs et enseignants-chercheurs participent aux comités nationaux de la recherche et sont membres du CoNRS, section 19, membre du CNU, section 37, membres de conseils scientifiques et techniques et chargé de mission INSU-OA.

L'équipe s'implique dans de nombreuses missions de diffusion de connaissances, à savoir le colloque international de spectrométrie de masse spatiale, écoles thématiques à Oléron et à Fréjus, fête de la science, Planet-Science, MOOC spectroscopie, etc.

Points faibles et risques liés au contexte

Le départ récent d'une jeune CR qui a changé de laboratoire et la demande d'une mise à disposition à temps partiel d'un DR CNRS vont diminuer le potentiel de recherche et affecter les nombreux contrats en cours. Les relations avec l'OSUC semblent être une opportunité dans l'analyse des forces et faiblesses du laboratoire, mais au cours des entretiens les chercheurs et enseignants-chercheurs ont mentionné qu'il n'y avait pas assez d'interactions.

Dans son autoévaluation, l'équipe relève comme faiblesse une faible interaction avec l'équipe technique locale, ce qui sous-entend qu'il pourrait y avoir plus d'interactions, et que l'équipe technique pourrait leur fournir plus de support.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Pour pallier le décalage entre les faibles ressources humaines disponibles et les nombreuses ambitions scientifiques, le comité encourage l'équipe à continuer à se recentrer sur quelques projets clés, d'accroître le nombre de collaborations, ou d'avoir plus de personnels à travers des financements nationaux ou européens.

Le comité encourage l'équipe et la direction du laboratoire à se rapprocher pour fournir un support technique local, tout en gardant à l'esprit la décroissance des ressources humaines de l'équipe technique.

Équipe 3 : Plasmas spatiaux (ESPACE)

Nom du responsable : M. Pierre HENRI

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe ESPACE du LPC2E travaille essentiellement sur trois thématiques scientifiques liées aux plasmas spatiaux : (1) la physique de la couronne solaire et du vent solaire, (2) l'étude des environnements spatiaux des planètes et des petits corps du système solaire, (3) les processus de couplage entre atmosphère-ionosphère-magnétosphère de la Terre. Une quatrième thématique est associée aux développements novateurs d'instrumentation (capteurs magnétiques et électriques dans les milieux plasmas) pour pouvoir répondre aux problématiques des trois thématiques scientifiques précitées. Ainsi, l'activité de l'équipe couvre un spectre étendu allant de la définition d'instruments spatiaux, leur conception, et l'interprétation des données au travers de la modélisation et des simulations numériques.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Pour suivre la recommandation de la dernière évaluation qui montrait un risque d'éparpillement important au regard de son effectif, l'équipe a recentré ses activités en abandonnant certaines thématiques scientifiques et le développement technique de certains instruments.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	3
Chargés de recherche et assimilés	3
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
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	6
Sous-total personnels non permanents en activité	9
Total personnels	20

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe ESPACE est une équipe dynamique, malgré un effectif limité, travaillant sur des thématiques scientifiques originales, avec peu d'équivalent dans d'autres laboratoires français et une instrumentation de qualité et novatrice reconnue au niveau international. Forte de nombreuses collaborations avec d'autres laboratoires et avec des industriels, l'équipe est capable de faire évoluer son instrumentation pour rester compétitive dans les appels d'offres des principales agences spatiales. La production scientifique et le rayonnement international de l'équipe sont de tout premier plan.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe ESPACE possède une très bonne productivité scientifique (très nombreuses publications dans des revues de bonne notoriété : *Astronomy and Astrophysics*, *Journal of Geophysical Research Space Physics*, *Geophysical Research Letters*...) sur des sujets très en pointe dans la physique des plasmas spatiaux (plasma cométaire, électricité atmosphérique, structure magnétique du vent solaire jeune). Les résultats sont largement obtenus à l'aide des instruments développés dans l'équipe.

L'équipe possède un savoir-faire instrumental quasiment unique sur certains types de capteurs magnétiques et électriques (*search-coil*, sonde à impédance mutuelle) qui lui permet d'avoir une excellente reconnaissance nationale et internationale et d'être régulièrement sélectionnée dans des consortiums instrumentaux (en tant que PI ou co-I) de missions spatiales (CNES, ESA, NASA). Elle est ainsi impliquée dans de nombreuses missions spatiales de premier plan, actuellement en vol telles que *BepiColombo*, *Solar Orbiter*, *Parker Solar Probe*, ou en développement, telles que *Juice*, *Comet Interceptor*, *HelioSwarm*. La visibilité et le dynamisme de l'équipe se traduit par de nombreuses contributions aux livres blancs de l'ESA et de la NASA qui forment la base des missions spatiales de demain.

L'équipe est également très dynamique dans les développements R&T (nouvelle instrumentation spatiale, miniaturisation pour nanosatellites, etc.) et possède des collaborations techniques externes importantes (CNES, TAS, CLS, sous-traitants). Un brevet est ainsi en cours de dépôt sur le développement d'un nouveau capteur magnétique miniaturisé pour nanosatellites (Marot).

Elle s'implique également dans des partenariats externes pour répondre à des problématiques plus sociétales, par exemple, par le biais d'une collaboration avec Air France pour l'évaluation des doses de radiations reçues par les personnels navigants pendant les orages, dans le cadre d'une convention de thèse Cifre.

Elle est également active sur des projets de science participative (OpenRadiation, Fripon) et s'implique fortement dans les activités de vulgarisation vers le grand public (conférences grand public, participations aux manifestations nationales du type Fête de la Science, interventions dans les médias conventionnels et sociaux...).

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe ESPACE a vu une réduction de ses effectifs de chercheurs permanents durant ce dernier quinquennat et d'autres départs sont à prévoir durant le prochain notamment le départ à la retraite d'un CR CNRS en 2025. Cette faiblesse observée des ressources humaines est encore renforcée par un nombre réduit de post-doctorants encadrés. Ce problème pourrait aboutir rapidement à une masse sous-critique dans chacune des thématiques poursuivies et une difficulté à assurer le leadership scientifique dans de nouveaux projets.

L'équipe n'est vraisemblablement pas assez dynamique pour chercher des financements hors CNES, INSU et région qui permettraient en particulier d'augmenter le nombre de contrats de postdoctorat et de préparer des candidatures aux concours de recrutement (CNRS ou CNAP).

L'équipe, en particulier la thématique atmosphère-ionosphère-magnétosphère terrestre, a également souffert de l'échec du lancement du satellite Taranis qui nécessite de poursuivre la réflexion interne, déjà bien engagée, pour assurer la poursuite des objectifs scientifiques associés à ces problématiques.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe ESPACE montre de grandes qualités d'excellence scientifique et technique sur la physique des plasmas spatiaux, le comité la félicite et l'encourage à poursuivre dans cette voie dans les années à venir.

Il est néanmoins souhaitable que l'équipe ESPACE puisse augmenter son nombre de post-doctorants afin de pouvoir assurer sereinement l'exploitation des données des missions terminées ou en cours et le développement des instruments des futures missions sélectionnées. Pour se faire, il convient de diversifier les sources de financement (p. ex., CNES, ANR, Horizon Europe, ESA) qui permettent de financer des ressources humaines scientifiques. De plus, l'augmentation du nombre de post-doctorants permettra certainement à l'équipe d'augmenter le nombre de candidatures internes aux concours de recrutement chercheurs (CNRS ou CNAP) et d'espérer stabiliser plus durablement ses effectifs.

En préparation de l'après-Taranis, l'équipe ESPACE étudie la possibilité de proposer des instrumentations embarquées sous ballons et sur nanosatellites. Elle pourrait également envisager d'utiliser l'expertise de l'équipe ASTRO sur les instrumentations LOFAR et NenuFAR pour étudier les interactions atmosphère-ionosphère dans les gammes d'ondes radios.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE TECHNIQUE

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	30
Sous-total personnels permanents en activité	30
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	33
Post-doctorants	0
Doctorants	0
Sous-total personnels non permanents en activité	33
Total personnels	33

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATE(S)

Début : 30 novembre 2022 à 08h30

Fin : 1er décembre 2022 à 15h50

Entretiens réalisés : en présentiel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Programme de la visite Hcéres – LPC2E (UMR 7328)

30 Novembre – 1er décembre 2022

Visite organisée dans les locaux de l'unité.

Localisation : Université d'Orléans, CNRS, CNES, 3A, Avenue de la Recherche Scientifique, 45071 Orléans cedex 2

Mardi 29 novembre

19 : 00 : Dîner à huis clos du comité Hcéres (restaurant dans le centre d'Orléans)

Mercredi 30 novembre

08 : 30 – 08 : 45 : **Accueil du comité et des participants**

08 : 45 – 09 : 00 : **Introduction de la visite par le délégué Hcéres**

Présence : membres du Comité, conseiller HCERES, représentant·e·se des tutelles, direction de l'unité, responsables des équipes, ouverte au personnel de l'unité

09 : 00 – 10 : 30 : **Présentation de l'unité, du bilan des activités et de la trajectoire** (D. Delcourt) (70 min) - Discussion (20 min)

Présence : membres du Comité, conseiller HCERES, représentant·e·se des tutelles, direction de l'unité, responsables des équipes, ouverte au personnel de l'unité

10 : 30 – 10 : 50 : **Pause café**

10 : 50 – 11 : 20 : **Présentation du bilan de l'équipe « Environnement atmosphérique et planétologie »** (F. Jegou) (20 min) - Discussion (10 min)

11 : 20 – 11 : 50 : **Présentation du bilan de l'équipe « Plasmas spatiaux »** (M. Kretschmar) (20 min) - Discussion (10 min)

11 : 50 – 12 : 20 : **Présentation du bilan de l'équipe « Astrophysique »** (G. Theureau) (20 min) - Discussion (10 min)

12 : 20 – 12 : 50 : **Présentation du bilan de l'équipe technique** (F. Colin) (20 min) - Discussions (10 min)

12 : 50 – 13 : 45 : **Déjeuner (plateaux-repas)**

13 : 45 – 15 : 00 : **Visite du laboratoire**

15 : 00 – 16 : 00 : **Rencontre à huis clos avec les chercheurs, enseignants-chercheurs et personnels CNAP de l'unité**

Présence : membres du Comité, conseiller HCERES, personnels concernés de l'unité, sans la direction de l'unité.

16 : 00 – 16 : 20 : **Pause café**

16 : 20 – 16 : 50 : **Rencontre à huis clos avec les responsables des équipes**

Présence : membres du Comité, conseiller HCERES, personnels concernés de l'unité, sans la direction de l'unité.

16 : 50 – 17 : 30 : **Rencontre à huis clos avec les personnels d'appui à la recherche, administratifs et techniques et CDD administratifs et techniques de l'unité**

Présence : membres du Comité, conseiller HCERES, personnels concernés de l'unité, sans la direction de l'unité.

17 : 30 – 18 : 00 : **Rencontre à huis clos avec le Conseil de Laboratoire**

Présence : membres du Comité, conseiller HCERES, personnels concernés de l'unité, sans la direction de l'unité.

19 : 00 : **Dîner comité HCERES** (restaurant dans le centre d'Orléans)

Jeudi 1er décembre

08 : 45 – 09 : 30 : **Rencontre à huis clos avec les doctorants, post-doctorants et CDD Recherche de l'unité**

Présence : membres du Comité, conseiller HCERES, personnels concernés de l'unité, sans la direction de l'unité.

09 : 30 – 10 : 30 : **Rencontre à huis clos avec les tutelles**

Présence : membres du Comité, conseiller HCERES, représentant·e·se des tutelles, sans la direction de l'unité.

10 : 30 – 10 : 50 : **Pause café**

10 : 50 – 11 : 40 : **Rencontre à huis clos avec la direction de l'unité**

Présence : membres du Comité, conseiller HCERES, direction de l'unité.

11 : 40 – 13 : 00 : **Réunion à huis clos du comité d'experts**

Présence : membres du Comité, conseiller HCERES

13 : 00 – 14 : 00 : **Déjeuner (plateaux-repas)**

14 : 00 – 15 : 30 : **Réunion à huis clos du comité d'experts (suite)**

Présence : membres du Comité, conseiller HCERES

15 : 30 – 15 : 50 : **Message de conclusion du Président**

Présence : membres du Comité, conseiller HCERES, direction de l'unité.

15 : 50 **Fins de la visite**

POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

Aucun point particulier n'est à mentionner.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Le Président

Tél : 02 38 49 47 48 - secretariat.cabinet@univ-orleans.fr

Références à rappeler : EB/SF/24

Affaire suivie par : Pascal BONNET

☎ 02 38 49 25 50 ✉ vp.cr@univ-orleans.fr

Haut conseil de l'évaluation de la recherche et
de l'enseignement supérieur (Hcéres)
Monsieur Éric SAINT-AMAN
Directeur du département d'évaluation
de la recherche
2 rue Albert Einstein
75013 PARIS

Monsieur le directeur,

L'université d'Orléans souhaite remercier l'ensemble des membres des différents comités d'évaluation du Hcéres, conseillers scientifiques et comités d'experts, pour le temps consacré à l'expertise des bilans des laboratoires de recherche et des fédérations.

Lors des échanges entre les différents comités et les directions des laboratoires, il a été mentionné à plusieurs reprises l'absence d'augmentation des dotations des laboratoires.

Il est important ici de souligner que l'université d'Orléans a traversé de très graves difficultés financières lors du dernier contrat quinquennal (2016-2022) et en particulier la mise en œuvre d'un Plan de Retour à l'Equilibre (PRE) à la demande du Ministère pour faire face à une trésorerie négative (2016).

Par ailleurs, sur la même période, l'université a vécu une hausse de ses effectifs étudiants de plus de 25% alors que sa dotation n'a évolué que de 0,5% par an en moyenne.

Cette situation n'a effectivement pas permis une augmentation du budget consacré à la recherche sur cette période.

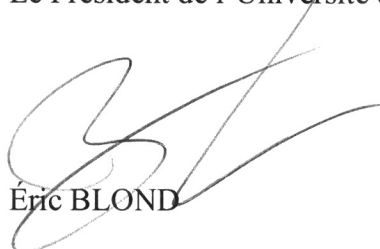
.../...

En outre, cette difficulté financière a également eu un impact sur les recrutements de nouveaux personnels en appui de la recherche, et seuls les départs en retraite ont pu être renouvelés systématiquement.

La situation est assainie depuis 2020 et il est important de noter que les dotations des laboratoires de recherche ont depuis augmenté et que de nouveaux postes de personnels en appui à la recherche ont été créés dans certains laboratoires lors des campagnes 2021 et 2022. Cette dynamique sera maintenue dans les prochaines années.

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

Le Président de l'Université d'Orléans

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Eric Blond', written over the printed name.

Eric BLOND

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 acc 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)