

Quelle science fait-on à l'Observatoire de Paris ?

D'après une enquête réalisée en 2020-21 par le Conseil Scientifique et un Groupe de Travail dédié ; amendée en 2025 suite à la réorganisation des laboratoires de l'OP

Mathieu Puech – VP-CS

Illustration: S. Cnudde (LIRA)



Observatoire
de Paris



Pourquoi une enquête ?

- ✓ **Recenser** le plus sincèrement possible les activités et ressources (humaines et financières) associées afin d'identifier nos forces et nos faiblesses
- ✓ **Objectiver** l'identification des nos spécificités et atouts par des informations quantitatives
- ✓ **Comprendre** quel est notre positionnement par rapport à l'environnement de recherche national (cf. prospectives du domaine Astronomie-Astrophysique)
- ✓ **Construire** un bilan partagé le plus largement et anticiper les évolutions : le recensement doit être exhaustif
- ✓ Comment ? Au plus proche du terrain, indépendamment de l'organisation en place afin de ne pas partir des solutions ; **rôles clés des équipes et services**

Méthodologie de l'enquête

Première étape 2020

Synthèse des déclarations individuelles d'activité : *quelle fraction de votre temps consacrez-vous à quelles questions scientifiques ? Quelles sont les méthodologies que vous employez et dans quelle proportion ?*

Conclusions 2021

Bilan quantitatif des activités et identification des **spécificités de l'établissement dans le contexte national** : *quelles sont nos Forces, Emergences et Pépites ?*

1

2

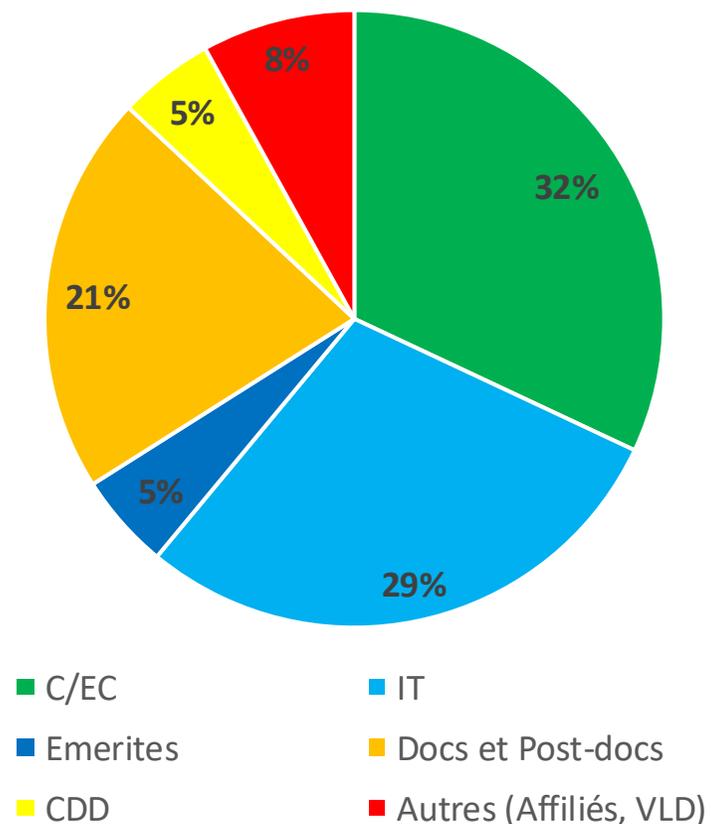
3

Deuxième étape 2020-21

Synthèse des questionnaires collectifs envoyés aux équipes scientifiques et services techniques : *quelles sont les principales questions scientifiques/activités et leurs évolutions ? Quelles sont les méthodologies et outils utilisés ? Avec qui collaborent-on ou est-on en compétition ? Quel est le contexte national et international ?*

Qui a répondu ?

591 personnes ont répondu
(2020)



591 réponses recensées

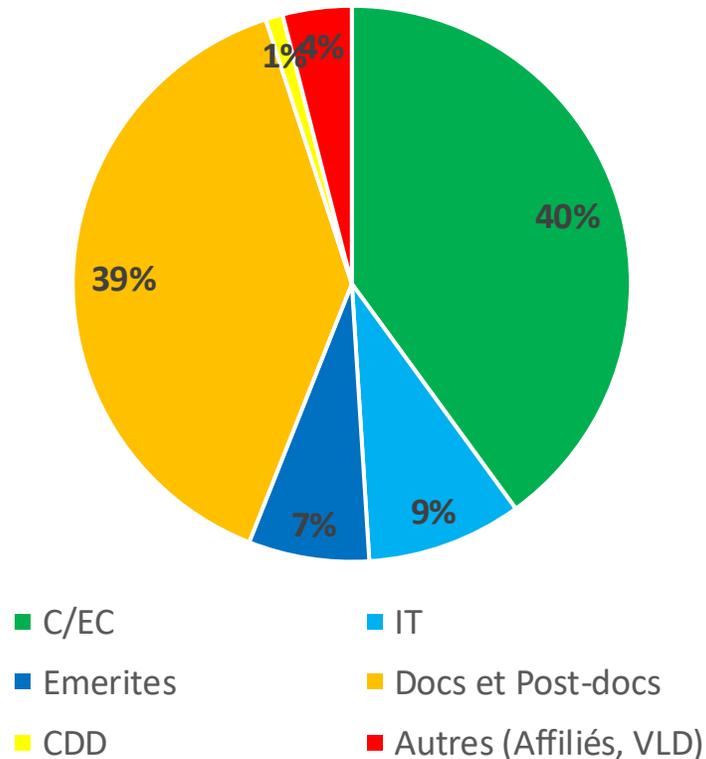
Personnels scientifiques et techniques participant à l'activité de recherche au sein des laboratoires. Recensement partiel des Affiliés et Visiteurs Longue Durée (catégorie « Autres ») mais exhaustif des autres catégories.

Taux de complétude ~99%

Répartition F/H : 29% dont
33% chez les docs et post-docs
23% chez les EC/C
17% chez les ITA
47% chez les émérites

Qui contribue à la recherche ?

% de l'activité totale de recherche en ETP (2020)



591 réponses = 450 Equivalents Temps-Plein (ETP)

Les Enseignants-Chercheurs/Chercheurs et Docs/Post-docs représentent, à parts égales, la grande majorité de l'activité de recherche

Les IT (métiers de l'instrumentation et du numérique) participent de manière significative à l'activité de recherche au-delà de leur activité de soutien à la recherche.

Diversité Disciplinaire et Interdisciplinarité

De l'astrophysique, mais pas que...



... puisque 28% de nos effectifs déclarent que leur discipline principale est la Physique, les Mathématiques, les Géosciences ou l'Histoire des sciences.

Une interdisciplinarité marquée



avec 17% de nos effectifs qui mènent leur recherche à cheval sur plusieurs disciplines, le plus souvent l'Astrophysique et la Physique fondamentale.

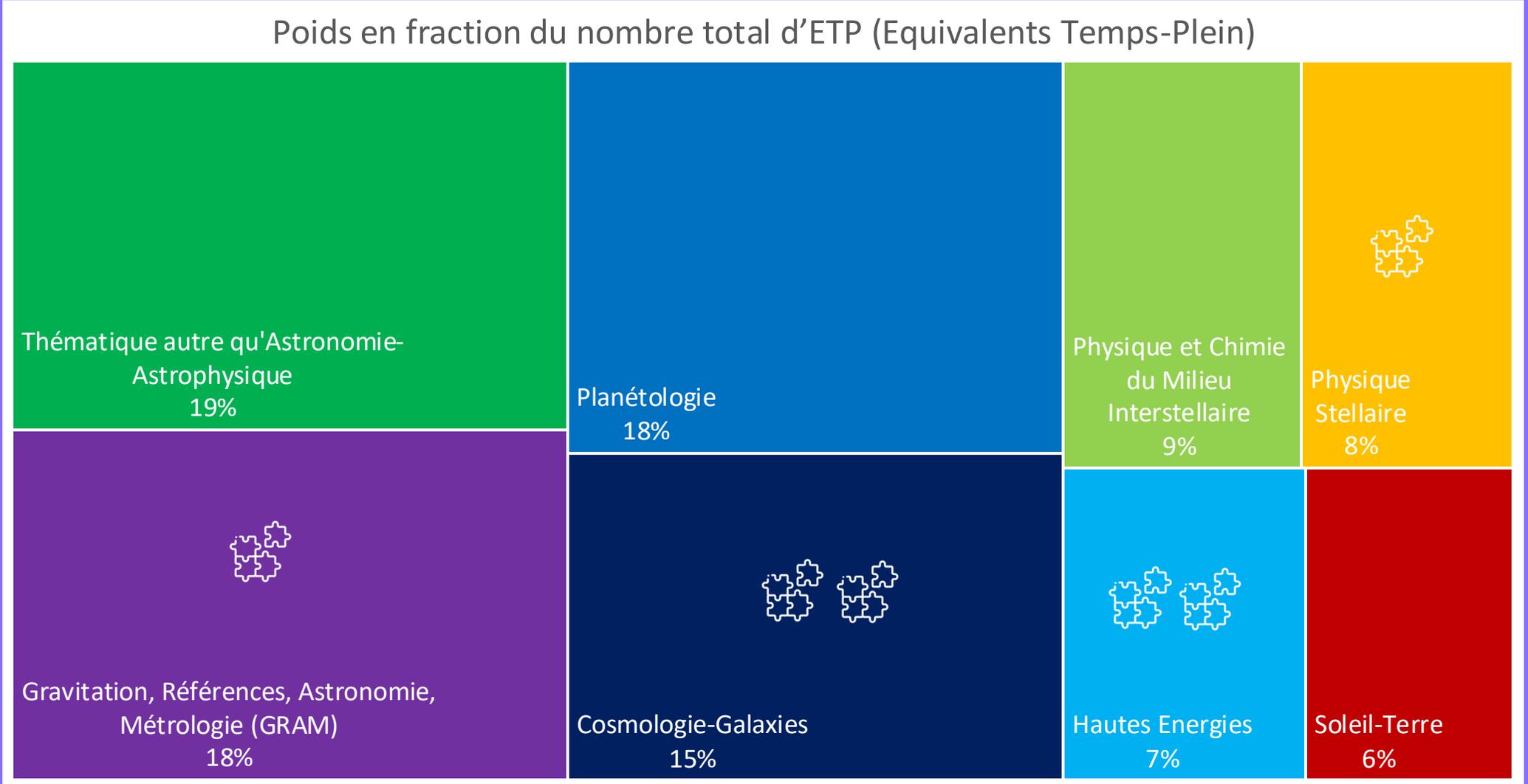
Une richesse des expertises



La plupart des grandes questions de la prospective nationale du domaine Astronomie et Astrophysique sont étudiées par nos équipes de recherche.

Quel est le poids des grandes thématiques de recherche ?

Poids en fraction du nombre total d'ETP (Equivalents Temps-Plein)



Domaine fragmenté



ou très fragmenté

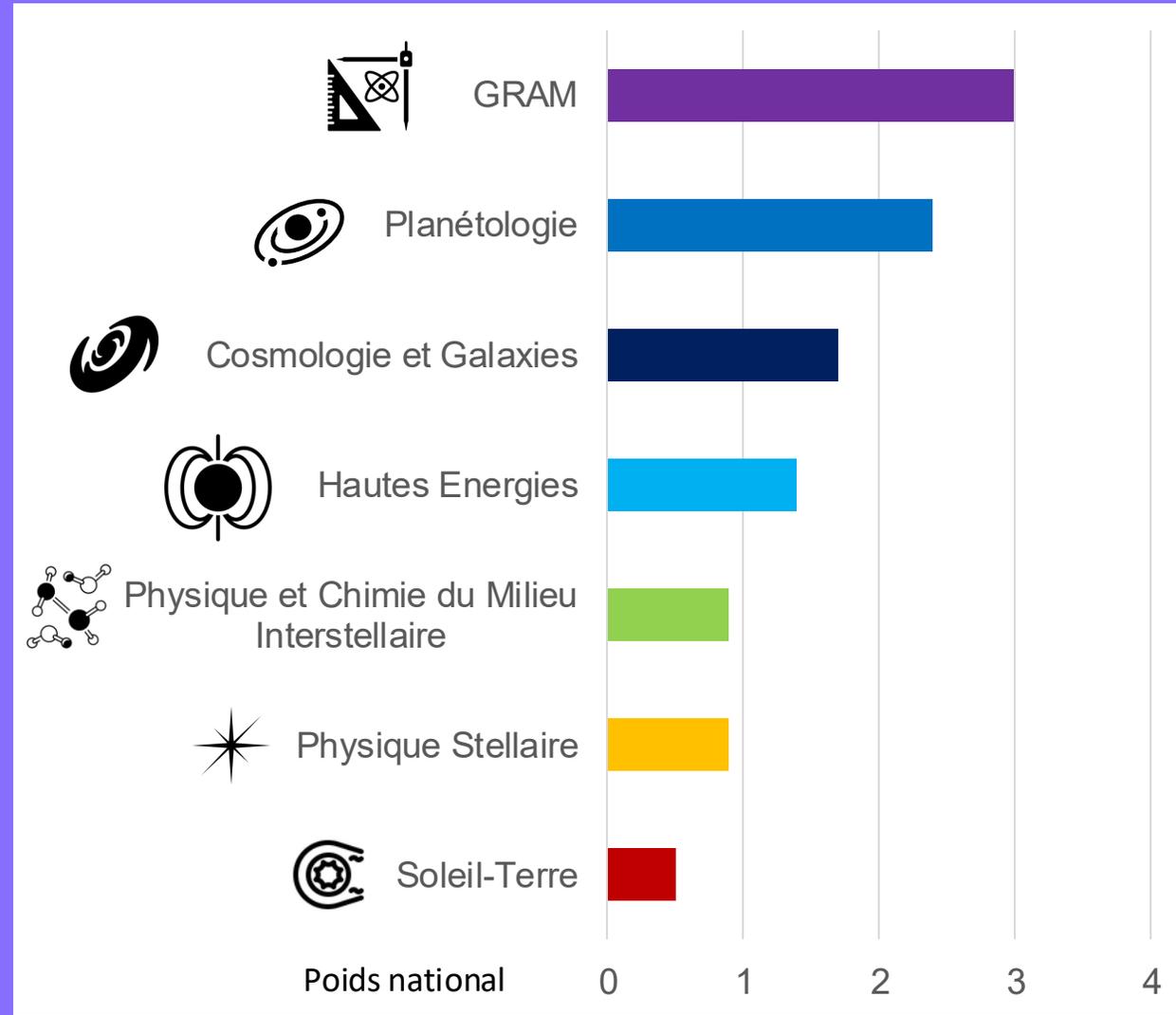


en 2021 et réorganisé au sein des nouveaux laboratoires créés en 2025 (LIRA, LTE, LUX)

Poids national de l'OP par thématique

L'Observatoire de Paris occupe une position nationale majeure dans les deux domaines de la Planétologie et de la Gravitation, Références, Astrométrie, Métrologie (GRAM). Sa présence est importante en Cosmologie-Galaxies et dans les Hautes Énergies. Son poids reste significatif dans les domaines Physique et Chimie du Milieu Interstellaire, Physique Stellaire et Soleil-Terre.

Figure à droite : poids national = rapport entre les effectifs totaux de l'OP et les effectifs nationaux dans chaque Action Thématique nationale INSU correspondante, normalisés par le poids global de l'OP dans l'astronomie-astrophysique française (~25%)



Quelles sont les principales questions de recherche?

Un tiers des forces est réparti sur 56% des grands questions thématiques identifiées par la prospective nationale du domaine astronomie-astrophysique pilotée par l'INSU en de 2019.

A part dans les domaines GRAM et Soleil-Terre, l'activité par domaine thématique est fortement concentrée sur une question spécifique.

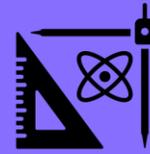
19% des ETP sont consacrés à des questions hors domaine A&A (dont : Physique atomique et moléculaire, Histoire, Télédétection, Mathématiques...)

% en ETP



14%

Planétologie : formation et architecture des systèmes planétaires



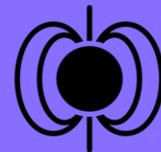
11%

GRAM : repousser les limites de la mesure de l'espace et du temps



9%

Cosmologie-Galaxies : formation et évolution des galaxies



5%

Hautes Energies - Les objets compacts : formation, physique de l'accrétion et de l'éjection, pulsars.

Physique Stellaire : quels sont les effets de la rotation, du champ magnétique, de la perte de masse... sur la structure et l'évolution stellaire ?



Quels sont les 4 piliers méthodologiques de l'Observatoire ?



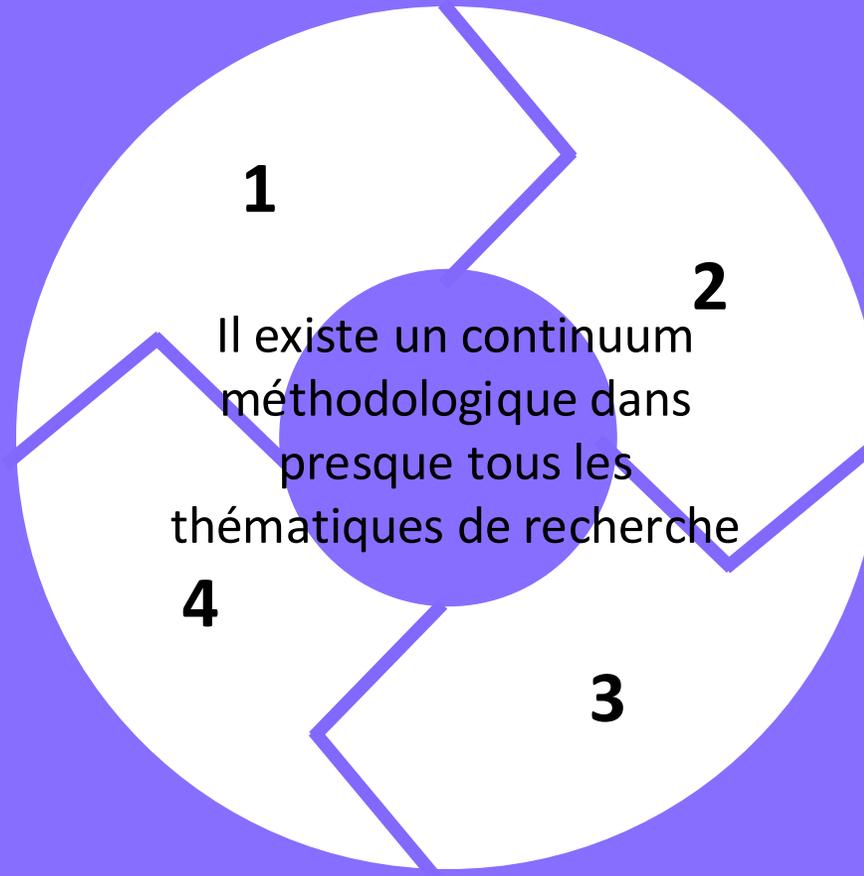
1. Théorie-Modélisation-simulation

Expertise théorique très forte avec 24% des activités réparties sur l'ensemble des laboratoires.



4. Expérimentation de laboratoire

Contribution importante avec 15% des activités, notamment dans les domaines Physico-Chimie du Milieu Interstellaire et GRAM.



2. Observations-analyse de données



Représente 19% des activités des activités sur l'ensemble des laboratoires

3. Instrumentation - projet



L'instrumentation sol et spatiale constitue 23% des activités avec un léger avantage pour le sol (13%).

Quelques tensions et particularités

Des questions abordées par des méthodologies complémentaires

Les domaines Cosmologie-Galaxies, Hautes Energies et Physique Stellaire apparaissaient en 2021 particulièrement fractionnés entre différents laboratoires mais avec des méthodologies complémentaires, sauf Cosmologie-Galaxies. *Ces domaines ont été réorganisés en 2025 au sein des nouveaux laboratoires LUX et LIRA.*

Une méthodologie à renforcer

Les méthodes d'analyse statistiques sont peu développées. *Leur développement apparaît comme stratégique pour le futur.*

Des départs à anticiper

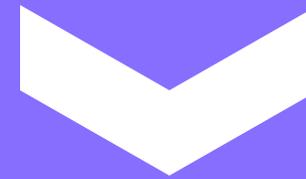
29% des C/EC et 17% des IT seront à la retraite dans les 10 ans. Ceci doit être anticipé par la définition de priorités, notamment en ce qui concerne les Services Nationaux d'Observations labellisés par l'INSU.

Certains métiers sont en tension

Un sous-dimensionnement a été constaté dans les métiers de la mécanique et de l'optique ainsi que dans les fonctions transverses « projet », ce qui limite la capacité de l'OP à développer certains grands instruments et à gérer les projets complexes. *Ces métiers constituent des priorités de recrutement pour l'OP depuis plusieurs années.*

Identification des lignes de force de l'OP

Utilisation d'une grille de lecture en FEP =
Force – Emergences - Pépites



Identification des caractéristiques et
critères clés des FEP

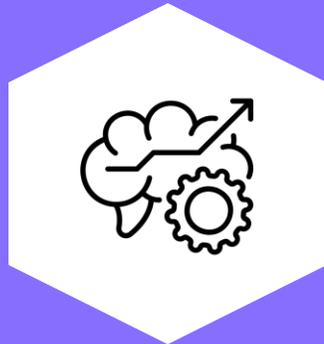


Définition d'indicateurs permettant
d'évaluer ces critères

Forces : domaine d'excellence et projets phares



Masse critique : ressources humains permettant une activité pérenne



Effet de levier : impact durable sur la recherche scientifique

En Détail...

Force

Caractéristiques Clés

Excellence

Masse critique

Critères

Domaine ou projet phare

Ancrage établissement

Pérennité

Dynamique de renouvellement

Effet de levier

Indicateurs

Poids du domaine dans le contexte national

Poids du domaine dans le contexte national

Capacité de préservation des expertises

Capacité de renouvellement des permanents

Maitre et visibilité du plan de charge

Leadership

Nombre de C/EC permanents

Pyramide des âges

Présence en Master

Capacité de valorisation des activités

Rôle moteur

Soutenabilité financière des activités

Ratio entre docs/pdocs et permanents

Positionnement dans les prospectives nationales

Soutien financier institutionnel

Contrats sur AO sélectifs

Pépites : domaines uniques et reconnus

Unicité



Moyens humains, techniques ou méthodologiques sans équivalent en France

Reconnaissance



Effet structurant constaté aux niveaux national et international

Les Pépites constituent des joyaux scientifiques où l'Observatoire démontre une expertise sans égale, avec une visibilité internationale affirmée.

Certains domaines peuvent être simultanément force et pépite. Le choix a été fait de les présenter en tant que pépites.

En Détail...

Pépite

Unicité

Reconnaissance

Ressources
humaines

Ressources
techniques

Ressources
méthodologiques

Effet
Structurant

Ressources plus
importantes que les
équipes concurrents

Utilisation
d'infrastructures
spécifiques

Spécificité
méthodologique

Poids du domaine
dans le contexte
national

Leadership

Rôle pivot dans un
réseau

Contrats sur AO
sélectifs

Soutien financier
institutionnel régulier

Caractéristiques
Clés

Critères

Indicateurs

Emergences : domaines en développement



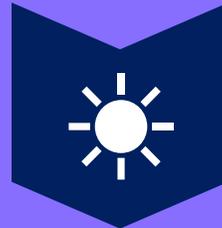
Atouts

Potentiel scientifique identifié mais non pleinement exploité



Développement

Moyens encore insuffisants ou outils en maturation



Légitimité

Effet transformant déjà observable dans le domaine

Les Émergences représentent les secteurs prometteurs où l'Observatoire possède des avantages stratégiques à développer davantage.

En Détail...

Emergence

Caractéristiques
Clés

Développement

Atouts et légitimité

Critères

Ressources
humaines

Ressources
financières

Ressources
méthodologiques

Effet transformant

Indicateurs

Capacité de
renouvellement des
permanents

Dynamique de
croissance des
financements

Spécificité
méthodologique en
cours de maturation

Potentiel de rupture
des activités

Positionnement à 5
ans dans les
prospectives
nationales

Capacité de
renouvellement des
permanents

Ratio entre docs/pdocs
et permanents

Le Socle : fondations de nos FEP

Diversité disciplinaire

28% des personnels ayant un champ disciplinaire principal hors A&A

Piliers méthodologiques

Instrumentation et expérimentation de laboratoire, Théorie-modélisation-simulation, Observations et analyse de données



Pluridisciplinarité

17% des personnels impliqués dans plusieurs disciplines

Thématiques dominantes

Poids national important dans plusieurs thématiques

Ces éléments structurels constituent les fondations sur lesquelles s'appuient nos Forces, Emergences et Pépites.

Les lignes de Force de l'OP

Forces

De la planétologie aux systèmes exoplanétaires

Lois de la gravitation, Objets compacts et hautes énergies

Les galaxies : des étoiles aux grandes structures

Instrumentation : recherche & ingénierie

Pipelines de traitement de données

Pépites

Mécanique céleste et systèmes de référence

Métrologies temps-fréquence et interférométrie atomique
Quantique

Milieu interstellaire : expérience de laboratoire, IA, modélisation

Calcul scientifique

Physique stellaire : de la sismologie à l'archéologie stellaire

Logiciels vol

Plasmas héliosphériques et relations Terre-Soleil

OV et diffusion de données

Histoire des sciences et de l'astronomie/humanités numériques

Surfaces terrestres & atmosphères

Détecteurs THz

Nouvelles architectures de calcul temps-réel

Emergences

Magnétosphères exoplanétaires : avènement de la radio basse fréquence

Vents et magnétosphères stellaires : spectropolarimétrie UV spatiale

Des simulations lourdes aux grands relevés : réionisation et cosmologie
Convergence HPC/HPDA

Spectro-imageurs à inductance optiques/NIR

Socle

Conclusions

L'enquête Identité a permis de dresser un portrait détaillé des activités de recherche de l'Observatoire de Paris. Elle confirme la grande richesse des expertises au sein des départements et l'importance stratégique de l'établissement dans plusieurs domaines de recherche au niveau national.

Les résultats mettent en lumière une forte interdisciplinarité ainsi qu'un continuum méthodologique entre théorie et observations dans la plupart des domaines.

L'analyse en Forces-Emergences-Pépites a servi de fondement à l'établissement des feuilles de route stratégiques de l'établissement, puis à la réorganisation des laboratoires intervenue en janvier 2025.