

L'AVENIR DE L'ASTRONOMIE... AU SEIN DES AUTRES DISCIPLINES

GROUPE 2D, VERSION DU 8 JUIN 2004

1 L'astrophysique a un avenir...

Bien évidemment, nous pensons tous que l'astronomie a un bel avenir dans la recherche française. L'astronomie¹ tente de répondre à des questions fondamentales (d'où venons-nous, où allons-nous ? sommes-nous seuls dans l'Univers ?). Elle est un facteur d'innovation et de développement technologique. Elle fait rêver le grand public pour qui la lunette astronomique est un des attributs du « savant » (avec le microscope). Elle attire les jeunes vers les disciplines scientifiques. C'est une science interdisciplinaire par essence, lieu de synthèse de problématiques complexes. Mais d'un autre côté, notre discipline demande des moyens lourds et coûteux. Comment développer cette science dont la priorité n'apparaît pas évidente face à des questions brûlantes comme l'effet de serre, le développement des nanotechnologies, les problèmes de santé, etc. ? Comment voyons-nous le positionnement de l'astronomie, maintenant et à plus long terme, au sein des autres disciplines avec lesquelles elle est en contact étroit, comme la physique, la géophysique, la physique des particules ? et ses rapports avec des disciplines comme la chimie, la biologie, le traitement de l'information, etc. ? Les aspects interdisciplinaires de l'astrophysique peuvent-ils être utilisés pour favoriser son développement au sein des universités et du CNRS ?

2 L'astrophysique est une science interdisciplinaire et a besoin d'interdisciplinarité pour avancer

- (Constats : l'astrophysique fait largement appel à d'autres disciplines pour résoudre ses grandes questions ; en échange, l'astrophysique fournit aux autres disciplines un grand nombre de problèmes importants et/ou intéressants : l'Univers est un laboratoire pour la physique, la chimie, ou encore la biologie...
- (Questions : comment recruter et évaluer des chercheurs qui ont des activités interdisciplinaires, mais qui sont par formation des chercheurs disciplinaires ? Pour faire fonctionner l'interdisciplinarité, faut-il avoir une politique volontariste de rapprochements des chercheurs (échange de postes entre sections, CIDs, etc), ou/et travailler sur des projets communs ? Une politique de projets communs permet-elle de traiter les cas où l'astrophysique a besoin d'une autre discipline pour avancer, mais où le travail nécessaire est considéré comme de la « prestation de services » plus que de la recherche ?
- (*Proposition : l'interdisciplinarité se construit sur des projets communs. Il faut donc des actions de type « programme interdisciplinaire » et prospective conjointe plutôt que des recrutements interdisciplinaires. Les idées interdisciplinaires venant souvent de la base et de petites équipes, ces programmes doivent laisser la place aux initiatives non programmées.*
- (*Proposition : la possibilité d'enseigner dans une discipline et de faire de la recherche dans une autre est une vraie richesse qu'il faut mieux exploiter. Il faudrait développer pour les enseignants-chercheurs la possibilité de faire de la recherche dans un laboratoire qui dépend d'une autre discipline.*

3 Du côté des Universités

- (Constats : La place de l'astrophysique dans les Universités n'est pas toujours très solide, faute d'enseignements spécifiques avant le niveau licence ou maîtrise. La physique est au cœur de la formation nécessaire aux astrophysiciens. L'astrophysique n'est pas présente dans toutes les grandes universités/régions (Ouest, Nord).

¹ Un point de terminologie : l'astronomie comprend l'astrophysique et l'astronomie fondamentale (mécanique céleste et astrométrie). Dans ce qui suit, on emploiera parfois astrophysique pour astronomie...

\ Questions : La défense des recrutements d'enseignants-chercheurs astronomes sur la base d'enseignements de physique est-elle suffisante ? Quels autres domaines ? Les mathématiques, l'informatique, etc. L'enseignement de l'astrophysique comme élément de culture scientifique pour les littéraires, les étudiants en droit, etc. ? comme attracteur de vocations en sciences dures ? Faut-il plus investir les grandes écoles ? Faut-il investir dans les régions où l'astrophysique est peu présente, dans toutes les universités scientifiques ?

\ Propositions : Trouver une université pilote qui tenterait l'expérience de promouvoir l'enseignement de l'astrophysique. Demander des recrutements d'enseignants-chercheurs dans des disciplines autres que la physique, ou bien sur la seule base des activités de recherche.

4 Les astroparticules

\ Constat : il n'y a pas que dans le secteur des sciences de l'Univers qu'on fait de l'astrophysique, mais aussi en physique des particules et en physique avec le (nouvel) essor des « astroparticules ».

\ Questions : Comment dégager une stratégie et des priorités dans les domaines interdisciplinaires, en particulier pour les grands instruments ? Les priorités des physiciens des particules pour les astroparticules sont-elles celles des astrophysiciens, et vice-versa ? (Le même type de question pourrait-il se poser pour les relations astrophysique/géophysique) ?

\ Proposition : s'agissant de projets lourds, la prospective commune ne suffit pas, il faut une structure de décision concertée et nationale. L'institut INSU joue un rôle essentiel.

5 La planétologie

\ Constat : la planétologie entretient des liens de plus en plus forts avec les sciences de la Planète, et vice-versa.

\ Question : la planétologie doit-elle être une discipline des sciences de l'Univers à part entière, impliquant des astronomes, des géophysiciens et des physiciens de l'atmosphère ?

\ Proposition : non, car les moyens d'observations sont les mêmes, et l'étude des exoplanètes est une question essentielle pour laquelle on a besoin des deux communautés.

6 Questions de structure

\ Constats : la recherche en environnement est une thématique prioritaire du département SdU, du CNRS, du ministère et de l'Europe. L'astrophysique est de plus en plus marginalisée au sein des Sciences de l'Univers. Les astroparticules sont la priorité 5 (sur 5) du CNRS, portée par le département PNC (Physique Nucléaire et Corpusculaire).

\ Questions : Comment l'astrophysique peut-elle trouver sa voie entre les priorités environnement et astroparticules ? Les astroparticules sont-elles appelées à devenir une discipline à part entière ? La configuration dans laquelle l'astrophysique est associée aux sciences de la Terre au sein des sciences de l'Univers et de l'environnement (SdU(E) au CNRS, STUE au ministère) est-elle optimale pour l'astronomie ?

\ Propositions d'évolution de la configuration actuelle :

1. Proposer aux laboratoires/enseignants-chercheurs/chercheurs/ITA concernés par les astroparticules (physique théorique comme astroparticules) de rejoindre SdU
2. Décider ensemble des priorités dans le domaine astroparticules
3. Demander que la priorité « astroparticules » soit affichée par SdU
4. Réaffirmer le rôle de l'astronomie dans SdU/INSU, demander une représentation correcte de l'astronomie dans les conseils de SdU et de l'INSU, ou des conseils séparés environnement/univers

7 Eléments pour le point 2 : l'astrophysique est une science interdisciplinaire

7.1 Les grandes questions et l'interdisciplinarité (ID)

La plupart des grandes questions de l'astrophysique ont besoin d'ID pour avancer. Exemples :

Avec mathématiques : mécanique céleste, systèmes chaotiques, N-corps...

Avec physique et physique des particules : tout le domaine astroparticules, donc matière noire, énergie noire, cosmologie primordiale, hautes énergies, objets compacts et trous noirs

avec chimie et physique atomique et moléculaire : physico-chimie du milieu interstellaire

avec chimie et sciences de la vie : exobiologie

avec géophysiciens et physiciens de l'atmosphère : histoire de Mars et des planètes telluriques, toute la planétologie et la géodésie, rotation de la Terre, etc.

avec physique atomique et SPI : mesures du temps et des fréquences

avec STIC : Observatoire Virtuel, bases de données, certains aspects d'instrumentation, traitement d'images, etc.

En même temps, la plupart de ces grandes questions se « nourrissent » de l'ensemble de l'astrophysique. Exemple : comment utiliser les supernovae comme indicateur de distance sans comprendre la physique de ces objets ? comment comprendre l'émission X et γ des disques d'accrétion sans comprendre l'astrophysique des objets compacts ?

Mais :

La nécessité d'ID est probablement tout aussi forte dans d'autres domaines : par exemple, en physique de la matière molle.

N'est-ce pas un peu défensif d'annoncer ainsi qu'on est interdisciplinaire ? La biologie annonce t-elle qu'elle a besoin d'ID ?

7.2 L'Univers comme laboratoire

7.3 Qu'est-ce qu'un chercheur interdisciplinaire ?

Est-ce un chercheur qui utilise des méthodes d'autres disciplines pour résoudre des problèmes d'astronomie ? ou bien un chercheur qui fait de l'astrophysique mais est évalué par d'autres que des astronomes ? Un chercheur qui maîtrise plusieurs disciplines (ils sont rares mais existent) ?

Finalement, n'est-ce pas plus facile de définir et d'évaluer des questions et des projets interdisciplinaires que des chercheurs interdisciplinaires ?

8 Eléments pour le point 3 : du côté des universités

Il faut noter que développer des enseignements d'astrophysique comme éléments de culture scientifique pour des non-scientifiques pose des problèmes de structure dans toutes les universités qui ne sont que scientifiques : il est difficile pour l'enseignant-chercheur de l'université X d'aller faire des heures d'enseignement dans l'université Y. C'est sans doute plus facile pour un chercheur ou un astronome.

9 Eléments pour le point 4 : les astroparticules

Peut-on former des chercheurs interdisciplinaires ? Comment ? par échange de postes entre sections ou en créant des commissions interdisciplinaires ? Deux ans après une thèse, on est rarement interdisciplinaire.

Les critères et les âges de recrutement peuvent être, et sont, très différents d'une discipline à l'autre.

On peut aussi être interdisciplinaire en travaillant ensemble sur des projets concrets, des programmes.

Exemple PCMI : quel est le bilan de l'interaction astrophysiciens/physiciens/chimistes ? On peut également imaginer des postes d'accueil interdisciplinaires : un laboratoire accueille pour un an un chercheur ou en EC d'une autre discipline, pas forcément étranger.

Autre exemple : les difficultés à travailler avec les STIC sur le sujet de l'observatoire virtuel. Même sur projet, on a du mal à travailler ensemble quand les chercheurs des autres disciplines considèrent qu'il s'agit d'une « prestation de service » plus que de recherche.

10 Eléments pour le point 5 : la planétologie

Les planétologues utilisent souvent les mêmes instruments que les autres astrophysiciens (CFHT, IRAM, VLT... c'est moins vrai des missions spatiales).

La thématique exoplanètes est pour l'instant beaucoup développée par les astronomes non planétologues plus que par les planétologues.

Les interactions avec les sciences de la planète (géophysique, géochimie, physique de l'atmosphère) sont fortes et en développement. Exemple : l'apport fondamental de la géochimie dans la compréhension de la formation du système solaire, la compréhension des climats sur Terre et les autres planètes, l'étude des paléoclimats terrestres, la structure interne des planètes et des satellites des planètes géantes... On note aussi la proposition par P6 d'un parcours planétologie pour le master SDUEE (SdU + Environnement + Ecologie) associant géologie, astronomie et OA.

11 Eléments pour le point 6 : questions de structure

Rappel : au CNRS, le département SdU gère les personnels et les laboratoires. Il comporte quatre divisions : AA, OA, ST et SIC. L'INSU, avec aussi 4 divisions, s'occupe de la stratégie et des programmes, des actions spécifiques, des services d'observation, des grands équipements, de relations inter-organismes (CNES essentiellement pour nous), etc.

Les relations avec l'ESO sont pilotés par le Ministère chargé de la recherche et le MAE.

Il n'y a que deux instituts au CNRS : l'INSU et l'IN2P3 (le département scientifique associé est PNC).

Au ministère, le secteur scientifique dont dépend l'astronomie est STUE : Sciences de la Terre, de l'Univers et de l'Environnement.

Dans d'autres pays (Etats-Unis, Royaume-Uni, Italie, MPG en Allemagne), l'astrophysique, planétologie comprise, est généralement associée à la physique, mais pas à l'environnement ni aux géosciences. Pour ces 4 pays, il existe une discipline « astroparticle physics » dont les contours thématiques sont à peu près les mêmes que les astroparticules pour nous.

11.1 Constats :

- \ Dans le contrat d'action pluriannuel du CNRS, la troisième priorité (sur 5) est « environnement, énergie et développement durable ». D'où le développement de l'INSUE et la forte tendance à ce que SdU devienne SdUE. L'environnement étant défini comme l'étude de l'impact des activités humaines sur l'environnement naturel, il y a fort peu d'activités « environnement » en AA : relations Soleil-Terre, géocroiseurs, sont considérés comme relevant marginalement de l'environnement, et la planétologie comparée pas du tout.
- \ Dans ce même contrat d'action, la cinquième (et dernière priorité) est « astroparticules, des particules à l'Univers ». Il s'agit d'une thématique qui va de la cosmologie (univers primordial, fond cosmologique, énergie noire et matière noire) aux ondes gravitationnelles et à tous les phénomènes de haute énergie. Cette priorité est portée par PNC/IN2P3 et n'est pas assumée par SdU. On note par exemple la demande du DS de l'IN2P3 de l'inscription dans la LOLF d'une action « production, transfert et valorisation des connaissances en physique nucléaire, physique des particules et hautes énergies ».
- \ La thématique astroparticules demande des grands équipements au sol et dans l'espace : Planck, JDEM, ANTARES, VIRGO...
- \ Comment ces grands équipements seront-ils/sont-ils financés ? Sur un budget de l'astrophysique au mieux constant ? Si dans le budget de l'état il y a une seule action « production, transfert et valorisation des connaissances en sciences de la Terre, de l'Univers et de l'environnement », financera-t-elle aussi bien l'astrophysique que les astroparticules ? Dans le même ordre d'idées, pour le 6^{ème} PCRD, il semblerait que certaines demandes astroparticules soient en concurrence avec les demandes émanant de la communauté

astrophysique au sens « historique ». Exemples : pour les I3, APPEC, pour les « Design Study », ANTARES phase 2 en concurrence avec SKA et ELT ???

- () Demande officielle du DG du CNRS et de l'administrateur général du CEA d'un rapprochement IN2P3/DAPNIA, mentionné dans le « projet pour le CNRS ». SAp exclu pour l'instant ?
- () Dans les universités, les laboratoires d'astrophysique sont souvent liés aux UFRs de physique, et les enseignants-chercheurs de la section 34 du CNU enseignent la physique. Les autres laboratoires de SdU seraient plutôt dans des UFRs de sciences de la Terre et de l'environnement (ce qui crée des problèmes pour les enseignements dans certains OSUs...)
- () Dans le « Projet pour le CNRS », l'INSU serait essentiellement chargé d'un rôle de coordination inter-organismes (en astrophysique, il s'agit essentiellement du CNES). Le pilotage des TGEs serait confié à la direction scientifique du CNRS.
- () L'institut INSU joue un rôle essentiel pour l'astrophysique : prospective et pilotage national, programmes et action spécifiques, relations avec le CNES et le CEA, TGEs, etc. L'astrophysique a besoin d'un institut qui a des moyens d'actions plus étendus qu'un département du CNRS.
- () Rôle structurant du CNAP et des OSUs. Les OSUs sont des « Observatoires des Sciences de l'Univers » et pas seulement en astrophysique. Ce sont des structures de l'enseignement supérieur mais qui sont évaluées par l'INSU. L'astrophysique est présente dans 4 OSUs multi-thématiques : OSUG à Grenoble, OMP à Toulouse, OASU à Bordeaux, IPSL en IdF. Existe-t-il de réelles collaborations dans ces OSUs multi-thématiques ? On en voit un bon exemple avec le pôle planétologie de l'IPSL, y en a-t-il d'autres ?

11.2 Une autre configuration ?

La configuration actuelle marche (encore) bien, mais la montée en puissance des astroparticules et de l'environnement y crée des tensions. Du côté de l'environnement, la priorité accordée à ce domaine pour ce qui est des recrutements (ITA, chercheurs, postdocs) se fait clairement au détriment de l'astrophysique. D'un autre côté, les astroparticules deviennent de plus en plus proches de l'astrophysique (cas des supernova par exemple).

Nous sommes dans une phase de réflexion nationale sur les structures de la recherche, et il faut réfléchir sans idées préconçues aux différentes configurations possibles. Voici 6 possibilités.... Certaines peuvent poser problème vis-à-vis des universités, notamment pour les enseignements, et pour les OSUs multi-thématiques. Pour que ça fonctionne, il faut évidemment que la structure soit la même du côté du ministère et du côté du CNRS.

11.2.1 Astrophysique dans SdU/INSU (configuration actuelle)

Pour :

On en a l'habitude, et côté INSU, ça fonctionne.

Pas de changement majeur pour les partenaires (CNES)

Pas de problèmes pour les OSUs multi-thématiques

Méthodes de travail proches de celles d'OA

Thématique commune : planétologie, notamment les planètes telluriques, forcément appelée à se développer (exploration de Mars), mais aussi les planètes géantes, Titan, etc.

L'astronomie est considérée comme une vitrine « montrable » : les astronomes font rêver, l'environnement fait peur (ceci dit de façon *très* schématique).

Contre :

Avec la priorité mise sur l'environnement, les moyens de l'astrophysique sont en décroissance. L'astrophysique court un risque certain de marginalisation. Dans les conseils de l'INSU, l'astrophysique n'a qu'une place minime.

Les méthodes de travail sont assez différentes sauf en OA et Terre interne. Avec l'écologie, il y a vraiment très peu de liens.

Il y en a réalité peu de thématiques communes à part la planétologie (ce qui est déjà beaucoup). Un seul programme de l'INSU est commun à AA et ST, le PNP.

Le développement des astroparticules continuera sous le pilotage de l'IN2P3, avec peu de concertation avec les astrophysiciens de SdU. Il existe un risque certain que les moyens qui y sont mis soient décomptés à l'astrophysique (qui doit fonctionner au mieux à moyens constants).

Quelle est la place de l'astrophysique dans l'INSU si l'institut évolue vers une agence essentiellement pluri-organismes ?

Variante : une section du comité national, voire une division, pour la planétologie, incluant la physique des atmosphères planétaires et les études des surfaces planétaires par les géophysiciens.

11.2.2 Toute l'astrophysique, y compris les astroparticules, en SdU

L'idée serait que les laboratoires/enseignants-chercheurs/chercheurs/ITA des départements PNC et SPM qui font des astroparticules rejoignent SdU

Pour :

Configuration logique : tous ceux qui font de l'astrophysique seraient regroupés. Cela peut sembler contraire à l'esprit de l'interdisciplinarité, mais c'est la meilleure façon de gérer ensemble les priorités et les projets communs.

Cette configuration évite la scission astrophysique/astroparticules.

Contre :

Il sera difficile d'accréter des laboratoires entiers, car aucun ne fait que des astroparticules (sauf APC).

Il y a peu de chances que cela soit accepté par PNC, qui est déjà le plus petit département du CNRS en nombre de chercheurs et fondrait encore plus, ce qui rendrait difficile de justifier son existence (même à intégrer complètement le DAPNIA ?).

Questions :

Voir les implications du côté des universités ?

Les ITA impliqués du département PNC suivraient-ils ?

Tous les grands équipements et TGEs concernés seraient-ils gérés à l'INSU (HESS, AUGER, ANTARES, VIRGO) ? Dans ce cas, qui décide des priorités ? Que deviennent les opérations qui ne sont pas prioritaires pour l'astrophysique ?

11.2.3 Essaimage des astrophysiciens qui font des astroparticules vers PNC/IN2P3 ou SPM

Pour : possibilités de développement en profitant de la priorité donnée aux astroparticules

Contre :

Il n'est pas évident que cette priorité dure !

Scission astrophysique/astroparticules, pas de priorités décidées en commun.

11.2.4 Toute l'astrophysique (laboratoires, programmes, TGEs) avec PNC/IN2P3

Pour :

Cette configuration évite la scission astrophysique/astroparticules

Il y a une habitude commune des grands projets, même s'ils ne sont pas menés de la même manière, et de la prospective. Volonté de l'IN2P3 de faire du spatial, pas de très grand projet technique après le LHC.

Le poids respectif des deux communautés (en personnels et en financement) est grosso modo le même, ce qui rend possible un pilotage équitable de l'ensemble.

Contre :

C'est artificiel pour la plus grande partie de l'astrophysique : peu de problématiques sont communes.

Les logiques de recrutement, d'évaluation, de fonctionnement, sont différentes. Par exemple, la physique des particules fonctionne selon une logique d'expérience, pas d'observatoire ; les données appartiennent aux équipes qui ont construit les instruments (exemple Virgo, HESS, etc.).

La partie théorique de la physique des particules est en SPM (et la physique théorique en général aussi).

Est-ce vraiment une bonne idée de s'associer à un département (PNC) dont les moyens baissent depuis plusieurs années?

Questions :

CNAP et OSUs : que deviennent les laboratoires d'astrophysique dans les OSU multi-thématiques (ISPSL, OSUG, OMP, OASU)? Peut-on définir des tâches de service dans le domaine astroparticules ? Que devient la section astronomie du CNAP ? la labellisation des tâches de service par le CNAP /CS de l'INSU ?

Que deviennent les astrophysiciens du CETP et du SA à l'IPSL ?

11.2.5 Laisser planétologie dans SdU, le reste à l'IN2P3/PNC

Pour : peu d'arguments.

Contre : il y a beaucoup de raisons pour ne pas introduire une coupure artificielle entre la planétologie et le reste de l'astrophysique :

Les moyens : CFHT et IRAM sont des TGEs généralistes, ESO aussi ;

Les laboratoires : il n'y a pas de laboratoires AA qui ne font que de la planétologie ;

Que deviennent les exoplanètes, qui sont pour l'instant un sujet pour les astronomes et les instrumentalistes, pas spécialement pour les planétologues ?

11.2.6 Toute l'astrophysique (laboratoires, programmes, TGEs) avec la physique (SPM)

Pour :

A quelques exceptions près, les astronomes ont tous une formation de physiciens ou de mathématiciens.

Les logiques de recrutement, d'évaluation, de fonctionnement sont assez proches (vu de loin)

Dans les universités, les astronomes sont souvent liés aux UFRs de physique et enseignent la physique.

Quelques points de collaboration (horloges, PCMI, mécanique céleste, physique théorique, etc.)

Contre : pas d'institut, ce qui est un inconvénient majeur...

Artificiel pour la plus grande partie de l'astrophysique : pas de problématiques communes (mais vrai aussi avec le reste de SdU).

Petit nombre de chercheurs concernés en SPM,

Pas de notion de laboratoire instrumental/spatial

Pas beaucoup d'habitude des grands projets, du spatial...

Les physiciens sont déjà fort nombreux et leur action dans la LOLF est énorme (mais IN2P3, CERN et DAPNIA inclus ?). Les astronomes y seraient noyés...

Que deviennent les laboratoires d'astrophysique situés dans des OSUs ? le lien avec le CNAP ?

ANNEXE 1 : LA LOLF (LOI ORGANIQUE RELATIVE AUX LOIS DE FINANCE)

La loi organique du 1^{er} août 2001 relative aux lois de Finances réforme le budget de l'État. La mission est désormais l'unité de vote du budget par le Parlement. Le programme, défini au niveau ministériel, regroupe les crédits identifiant une politique publique. C'est la nouvelle unité de spécialité budgétaire pour les gestionnaires. Les actions sont les sous-ensembles des programmes, dans lesquelles sont réparties les dépenses.

Dans la mission « Recherche et enseignement supérieur universitaire », l'astrophysique se retrouve dans deux actions du programme 3 « Recherches scientifiques pluridisciplinaires »,

\ Action 4 : production, transfert et valorisation des connaissances en sciences de la Terre, de l'Univers et de l'environnement ;

\ Action 8 : Moyens généraux et d'appui à la recherche (TGEs hors ESO) ;

et dans deux actions du programme 5 « Recherche spatiale » :

\ Action 1 : développement de la technologie spatiale au service de la science,

\ Action 6 : Moyens généraux et d'appui à la recherche.

Il a été proposé au sein du programme 3 la création d'une action : production, transfert et valorisation des connaissances en physique nucléaire, physique des particules et hautes énergies.

Voir http://www.minefi.gouv.fr/moderfie/essentiel/index_quoi.html

Et http://www.minefi.gouv.fr/moderfie/architecture/index_missions.html

ANNEXE 2 : DES CHIFFRES

Effectifs:

SPM : 1598 chercheurs CNRS, 1228 ITA

PNC/IN2P3 : 447 chercheurs, 1469 ITA (en chercheurs, c'est le plus petit département du CNRS), 438 enseignants-chercheurs en section 29 du CNU (des particules aux noyaux). 19 laboratoires

AA/SdU : 380 chercheurs, 580 ITA, 27 laboratoires (LISE, SAp, OHP, USN compris) ; 156 enseignants-chercheurs en section 34, mais aussi 230 CNAP. Nb d'IATOS ?

Seulement 8% des effectifs dans les laboratoires d'astrophysique ne relèvent pas de la section 14, ni de la section 34 du CNU, ni du CNAP (71 personnes, dont 12 de la section 13 ou assimilée, et 11 géophysiciens).

SdU : 1051 chercheurs, 1633 ITA

Astroparticules : de l'ordre de 97 chercheurs en hautes énergies/objets compacts, de l'ordre de 106 en cosmologie (qui n'est pas entièrement incluse dans les astroparticules). En équivalent temps-plein (on tient compte du fait que la plupart des chercheurs s'intéressent à plusieurs thématiques), de l'ordre de 50 pour chaque thématique.

Total : 213 personnes, une centaine d'équivalents temps-plein.

Planétologie : de l'ordre de 170 chercheurs en planétologie (en comptant bien sûr les planétologues du SA et du CETP, laboratoires qui dépendent de la division Océan-Atmosphère de SdU). En équivalent temps-plein, de l'ordre de 110.