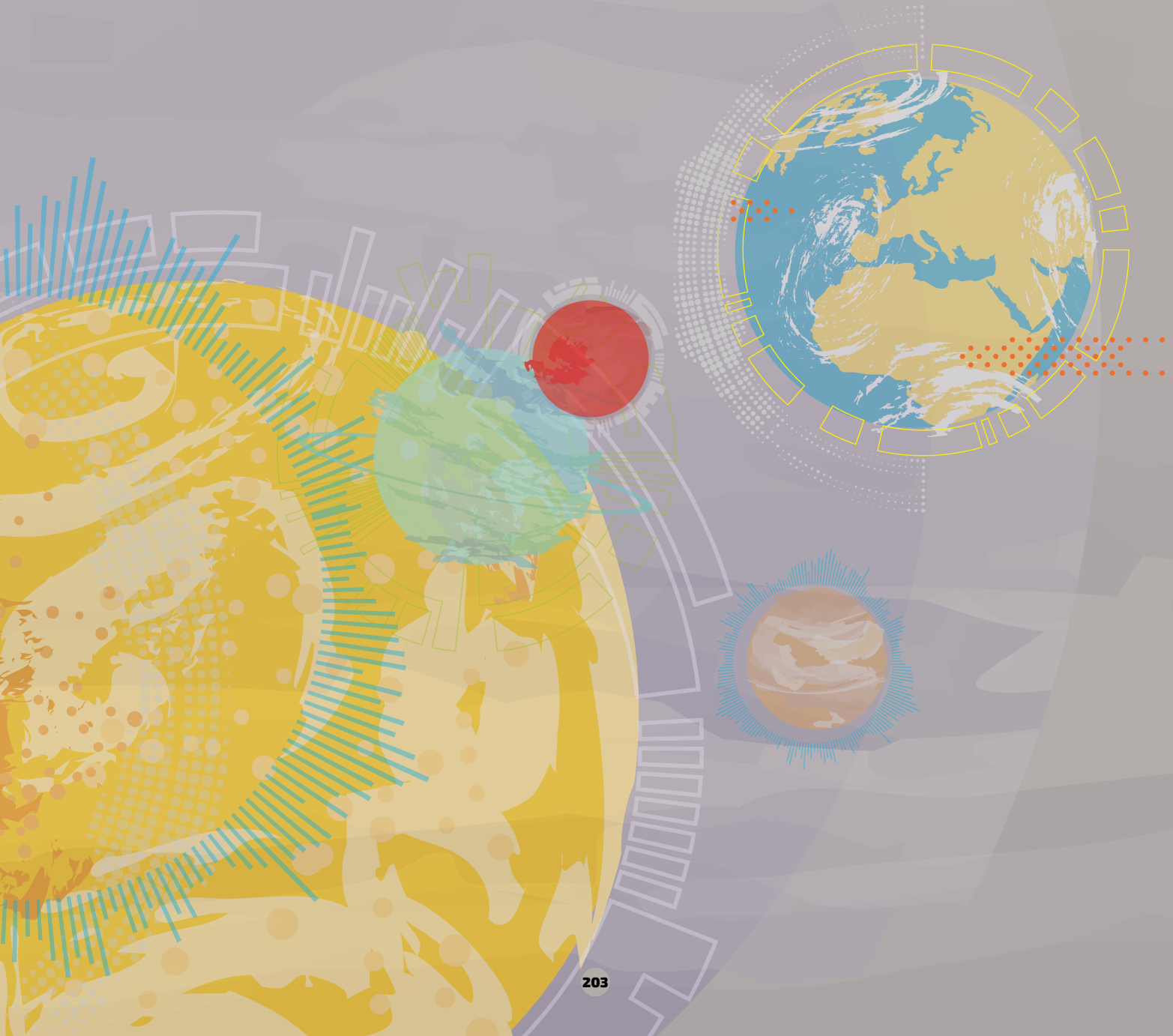


ANNEXES



ANNEXE 1

Synthèse de l'appel à contributions

L'exercice de prospective 2019 a débuté avec la publication le 6 août 2018 d'un appel à contributions du CNES ouvert à toute proposition originale et à tout type d'investigation pertinente en lien avec l'outil spatial. Au 22 octobre, date de clôture de l'appel, 222 contributions avaient été reçues, proposées par 177 chercheurs différents issus de 64 laboratoires appartenant à 14 organismes de recherche. En fonction du ou des sujets abordés, chacune d'entre elles a ensuite été affectée au(x) groupe(s) de travail concerné(s) (thématique et/ou transverse), qui l'a ensuite analysée, avec l'aide d'experts du CNES si nécessaire.

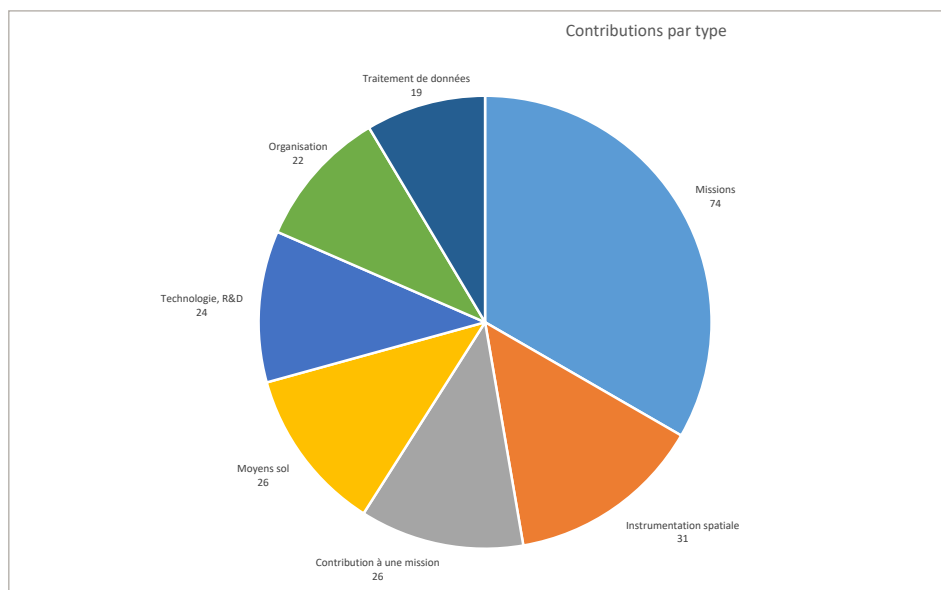


Fig. 1 : Répartitions des contributions selon les thématiques.

© CNES/LA MARLE Olivier, 2019

.....

Les contributions portent autant sur des missions, que sur des activités technologiques ou des aspects organisationnels, comme le montre la figure 2.

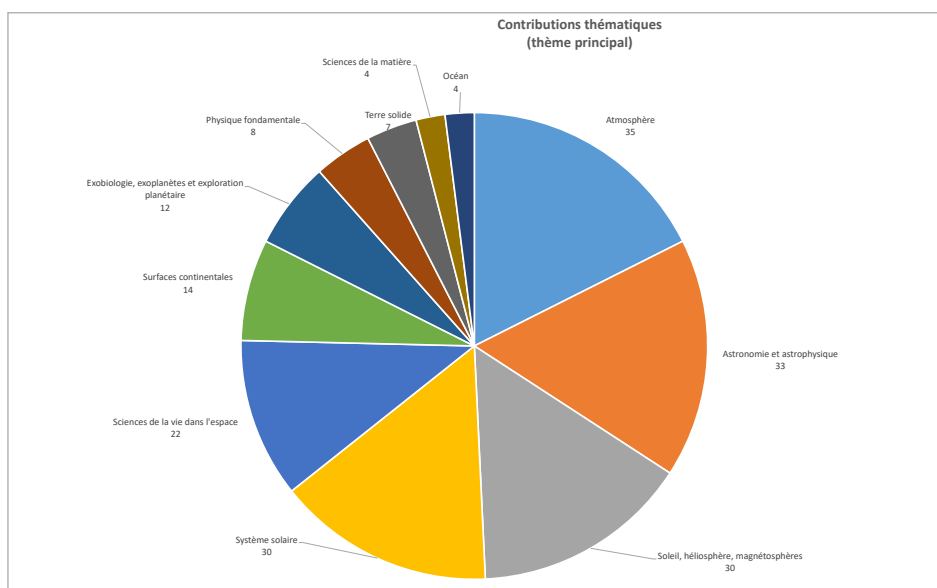


Fig. 2 : Type de contributions reçues. La catégorie « Moyens sol » inclut les moyens aéroportés. La catégorie « Missions » inclut les missions spatiales (y compris nanosatellites), les expériences en microgravité et les expériences sous ballon.

© CNES/LA MARLE Olivier, 2019

.....

Les contributions ont ainsi constitué des entrées importantes pour le travail des groupes dont la synthèse des réflexions figure dans les 17 rapports publiés mi-juillet 2019. Une réponse personnalisée synthétisant l'analyse du ou des groupes concernés a été envoyée à chaque auteur de contribution et à son directeur d'unité.

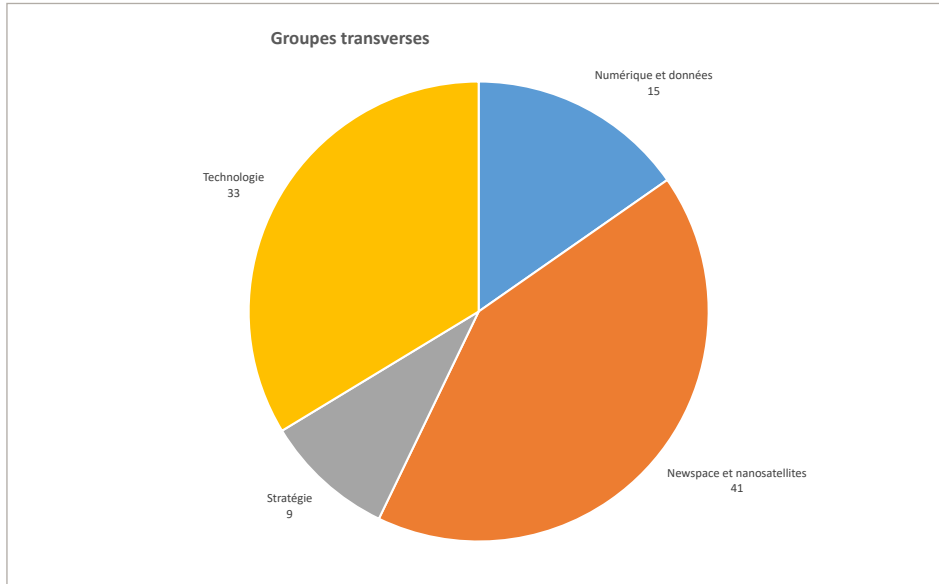


Fig. 3 : Volumétrie des contributions concernant les groupes transverses.

© CNES/LA MARLE Olivier, 2019

ANNEXE 2

Auditions des laboratoires

Dans le cadre de la prospective, un groupe de travail conjoint CNES-organismes a été mis en place afin d'évaluer l'adéquation entre les estimations des ressources financières et humaines requises et le potentiel des principaux laboratoires impliqués dans le spatial, avec pour mandat :

- Ecouter les équipes de direction des laboratoires quant à leurs perspectives programmatiques, aux évolutions attendues notamment en termes d'effectifs techniques et à leurs conséquences sur les futurs programmes,
- Proposer des mesures issues d'une synthèse des principales remontées et visant à accompagner les évolutions jugées nécessaires.

Dix-huit directeurs de laboratoires choisis au vu du volume de leurs activités en partenariat avec le CNES ont été auditionnés par le groupe en janvier 2019 (AIM, APC, CESBIO, IAP, IAS, IPAG, IPGP, IRAP, LAB, LAM, LATMOS, LEGOS, LESIA, LISA, LMD, LPC2E, LPP, LSCE), sur la base d'une liste de questions qui leur avait été préalablement envoyée.

Le groupe a synthétisé ces échanges en une série de recommandations, présentée aux directeurs de laboratoires auditionnés début juillet 2019, et résumées ci-dessous.

- **Une politique spatiale concertée :**
 - Mettre en place un partage au niveau national avec et entre les laboratoires du premier cercle (laboratoires spatiaux) sur la vision programmatique et les hypothèses. Par exemple, échanger régulièrement sur les évolutions programmatiques, les priorités de coopération internationale, etc.
- **Des montages de projet anticipés et optimisés :**
 - Mettre en place une préparation concertée au niveau national pour chaque priorité programmatique forte issue du séminaire du Havre, avec un porteur pour la préparation (type chef de projet en proximité du scientifique porteur), pour leur donner le maximum de chances de réussite, et pour préparer au plus tôt une organisation cohérente et optimisée au niveau national.
 - Orienter les montages projets à l'échelle nationale en réseau voire en équipes intégrées (entre CNES et laboratoires, et/ou entre laboratoires).
- **Des ressources et des compétences suivies :**
 - Veiller à la préservation des compétences cœur de métier, des expertises rares, de leur valorisation.
 - Construire une vision solidaire et partagée entre laboratoires tenant compte de leurs compétences respectives, leur stratégie, les enjeux programmatiques et l'organisation, avec une attention particulière pour les segments sols et les exploitations dont la complexité va croissant.
- **Des évolutions technologiques préparées :**
 - Assurer la veille pour identifier les technologies et les savoir-faire pour l'avenir, identifier les technologies de rupture et les préparer.
- **Des partenariats maîtrisés :**
 - Optimiser l'articulation avec les autres organismes et les universités, composer avec un environnement mouvant (newspace) et de nouvelles collaborations (pays émergents...). Préciser le rôle du CNES, entre agence de moyens, partenaire scientifique...

- **Exploitation scientifique :**

- Identifier et renforcer dès le début d'un projet les ressources nécessaires pour son exploitation scientifique, incluant les éventuels besoins en moyens sol complémentaires. Renforcer le suivi de l'ensemble des missions en incluant le suivi des ressources humaines et financières, par exemple dans le cadre de revues d'exploitations conjointes.

Le groupe a également relevé des suggestions d'amélioration dans le fonctionnement de l'appel à propositions de recherche (APR) et du programme de thèses du CNES :

- Clarifier les périmètres respectifs des différentes sources de financement, entre APR, projets CNES décidés, programme R&T, Programmes Nationaux de l'INSU...
- Clarifier et rendre plus efficace les processus : règles d'attribution et de sélection, retour aux proposant, durée d'instruction des dossiers, financements pluriannuels.
- Décloisonner les financements et les thématiques.
- Thèses CNES : certains laboratoires mentionnent des difficultés liées au principe du cofinancement (difficultés pour trouver le complément de financement, phasage des calendriers de sélection respectifs...).

ANNEXE 3

Synthèse des ateliers et restitution finale

Lors du séminaire de restitution, une après-midi a été consacrée à des ateliers afin que les experts rassemblés puissent réfléchir ensemble et proposer des modalités de mise en œuvre de certaines recommandations proposées dans les synthèses des groupes.

Dix ateliers ont ainsi rassemblé entre 20 et 30 participants.

Deux animateurs ont préparé et conduit chaque atelier, et ont fourni en fin de séance des éléments de conclusions. Ces derniers ont été rassemblés et présentés lors de la journée finale du séminaire.

Nous fournissons ici un bref résumé des thématiques abordées dans les différents ateliers qui se sont déroulés pendant le séminaire, ainsi que la présentation de la restitution finale qui reprend les principales recommandations. Rappelons qu'à contrario des chapitres précédents, qui étaient le fruit de travaux de groupes de travail constitués préalablement au séminaire et qui visaient ainsi à une certaine exhaustivité de leur thème, cette annexe a pour ambition de tracer les éléments abordés en présentiel lors du séminaire, fournissant ainsi un retour immédiat et non structuré sur les sujets abordés. Cette « matière brute » sera exploitée par la suite dans l'initiation des actions pour la mise en œuvre des recommandations du séminaire.

Atelier n°1 : Financement de la recherche spatiale

Animateurs : Athena COUSTENIS et Jean-Paul BERTHIAS

Le budget spatial institutionnel géré par le CNES ne permet pas de répondre positivement à l'ensemble des besoins de la communauté, et l'écart entre ce qu'il serait souhaitable et ce qu'il est possible de faire va grandissant. Dans ce contexte il est indispensable de se tourner vers de nouvelles sources de financements pour la recherche spatiale. Les guichets potentiels sont nombreux sur les plans national et européen, public, privé ou autres. L'objectif de l'atelier est de partager les expériences positives ou négatives.

Atelier n°2 : Infrastructures ballon, avion, drones, HAPS

Animateurs : Frédéric PAROL et Pierre TABARY

La communauté française développe, maintient et déploie depuis des années maintenant des avions (Safire) et des ballons au service de diverses thématiques scientifiques. Ces vecteurs sont très utilisés pour la préparation et la validation de missions spatiales. On a vu ces dernières années un rapprochement entre les avions et les ballons, avec des participations croisées dans les comités scientifiques correspondants, la volonté d'aller vers des instruments interopérables et l'organisation de campagnes intégrées combinant sol – avions – ballons. A cela s'ajoutent les nouvelles opportunités offertes par le développement des HAPS (High Altitude Pseudo Satellites) et des drones. L'atelier vise à travailler sur la valorisation et la pérennisation des infrastructures françaises existantes, de proposer des synergies entre ces moyens et mieux associer ces plateformes aux travaux de développement instrumental en France et en Europe.

Atelier n°3 : Données et numérique

Animateurs : Vincent TOUMAZOU et Pierre BRASSEUR

Le Groupe de Travail « Données et Numérique » a identifié 15 recommandations qui sont structurées selon 4 axes majeurs dans le document préparatoire à l'atelier :

- Evoluer de l'approche centrée sur l'ensemble satellite-capteurs-technologies vers une logique aussi centrée sur les données et leurs usages,
- Evoluer d'une logique de moyens spécifiques au spatial vers une approche partagée avec nos partenaires et les communautés utilisatrices,

- Mieux structurer l'accès aux données et services,
- Maximiser l'utilisation des données avec des méthodes à l'état de l'art.

L'objectif de l'atelier est d'identifier la criticité de chaque recommandation, la communauté qu'elle implique, les modalités pour identifier les moyens requis pour sa mise en œuvre, les éventuels verrous à sa réalisation.

Atelier n°4 : Exploitations

Animateurs : Monique ARNAUD et François JOCTEUR-MONROZIER

Les missions envisagées à court et moyen termes vont impliquer des flux de données notablement plus importants et souvent associés à une complexification du traitement des données brutes nécessitant de nouvelles expertises. Dans ce contexte, le coût des exploitations va nécessairement croître à l'avenir, cette tendance étant inscrite dans la durée. En parallèle, beaucoup de missions vont au-delà de leur durée de vie initiale, et leurs données restent pertinentes bien après la fin de la mission, ce qui génère un surcoût d'exploitation et d'accès aux données, rarement pris en compte lors du dimensionnement des missions. L'atelier vise à aborder la façon de mieux anticiper et dimensionner les coûts d'exploitation, étudier les modes de financement possible et la gestion des extensions, et regarder comment assurer une expertise pérenne dans les métiers associés.

Atelier n°5 : Enseignement

Animateurs : Michel DIAMENT et Laurence MONNOYER-SMITH

Les sciences spatiales reposent en grande partie sur les capacités d'innovation des chercheurs et des ingénieurs. Il est donc nécessaire d'attirer des étudiants parmi les meilleurs vers ces domaines et de favoriser leur capacité créative. En parallèle de ce besoin récurrent des sciences spatiales, le marché du spatial s'ouvre au privé. Une forte demande par les entreprises privées de personnels formés aux sciences spatiales devrait être associée à cette ouverture. Ces évolutions actuelles appellent des réflexions sur les formations, au-delà des cursus existants dans les formations orientées vers les applications du domaine spatial et à proposer des formations ad hoc. L'émergence de Centres Spatiaux Universitaires est l'occasion de s'interroger sur les compétences et les nouveaux besoins nécessaires. Par ailleurs, l'appropriation de connaissances scientifiques liées ou non au spatial par la population et les décideurs constitue un enjeu pour la communauté scientifique.

Atelier n°6 : Les modes d'intervention dans les projets scientifiques spatiaux

Animateurs : Jean-Marie HAMEURY et Juliette LAMBIN

Les recommandations du groupe stratégie soulignent le besoin de renforcer le partage stratégique entre le CNES et ses partenaires, mais également entre les laboratoires de manière à avoir une politique spatiale française concertée. La plupart des évolutions majeures qui se dessinent et qui interpellent le CNES vont nécessiter de mettre en œuvre des solutions, des outils qui dépassent les possibilités du seul CNES. Il se trouve que pour leur très grande majorité ces évolutions concernent dans des termes très voisins les autres organismes scientifiques. Il y a donc à la fois nécessité et opportunité de renforcer, voire de réinventer, le partenariat inter organismes, non seulement pour mettre en commun des moyens mais aussi pour assurer une cohérence et une efficacité des messages vers les ministères. Le cadre pour mener de telles actions inter organismes (fortes et opérationnelles) n'est pas bien établi aujourd'hui.

Atelier n°7 : Partenariat CNES - Laboratoires

Animateurs : Martin GIARD et Philippe LIER

Le « Groupe Transverse Stratégie » a conduit des interviews des laboratoires spatiaux qui ouvrent un certain nombre de recommandations pour mieux travailler ensemble. Cet atelier vise à approfondir ces réflexions, notamment en développant quelques idées de départ :

- Equipes « intégrées » CNES-laboratoires : dans quel cadre et comment ?
- Mise en commun des ressources laboratoires, comment ?
- Montage de projet : comment renforcer cette étape ?
- Quelle gouvernance pour le partenariat CNES-Labos ?
- Responsabilités et engagements mutuels
- Place de l'industrie dans le partenariat CNES-Labos ?

Atelier n°8 : Les partenariats - les relations avec l'industrie

Animateurs : Pierre KERN et Patrick CASTILLAN

Les programmes de réalisations d'instruments pour le spatial s'appuient sur des relations tripartites entre le CNES, les laboratoires, en lien avec leurs tutelles, et le monde de l'industrie. De façon historique, si les laboratoires sont fortement impliqués dans la réalisation des instruments pour l'observation de l'univers, ce sont plus souvent les industriels qui portent le développement d'instruments pour l'observations de la Terre, l'importante valeur ajoutée des laboratoires dans ce cas étant dans la définition de la mission et dans l'exploitation de la donnée.

L'équilibre actuel doit être réévalué à l'aune des évolutions en cours : méthodes de conception/réalisation, montée en compétence de certaines entreprises ou partenaires économiques, évolution des laboratoires notamment en terme de ressources humaines, et surtout évolution du besoin des missions scientifiques. L'atelier se propose de travailler sur les apports attendus des 3 partenaires (labo, CNES, industrie) en vue d'étayer ou compléter les recommandations des différents groupes pour remplir les missions qui nous incombent.

Atelier n°9 : Technologie

Animateurs : Christophe SALOMON et Céline ANGELELIS

En matière de R&T, le maintien d'un équilibre entre les différents objectifs identifiés dans le groupe de travail « Technologie » est un exercice délicat et doit procéder au final d'une déclinaison de la stratégie du CNES et des laboratoires scientifiques. Questions posées à l'atelier :

- Comment définir et maintenir un équilibre entre les R&T induites par les projets en préparation et celles destinées à faire émerger des technologies de rupture ?
- L'émergence de ces technologies de rupture pourrait-elle être favorisée par l'élargissement de la communauté scientifique au-delà des laboratoires thématiques spatiaux bien connus, en impliquant par exemple des laboratoires d'ingénierie, de physique, de chimie, de biologie, de mathématiques appliquées et d'informatique, qui agiraient en lien avec les premiers ?
- Si oui, comment établir les contacts et monter des actions avec ces laboratoires ?
- A ce stade, quelles technologies émergentes pourraient constituer les filières technologiques d'excellence voire, dans une démarche de techno-push, donner des clés pour des missions spatiales nouvelles ?

Atelier n°10 : Europe

Animateurs : Cyril CREVOISIER et Aurélien CARBONNIERE

L'espace est un domaine hautement stratégique et prioritaire pour l'Union Européenne qui lui dédie un budget en hausse constante. Afin de demeurer un partenaire international de premier plan et d'être un leader mondial dans le domaine de la R&DT, l'UE favorise l'excellence scientifique, la compétitivité et l'innovation par la promotion d'une meilleure coopération et coordination entre les différents acteurs. Cet atelier « Europe » vise à échanger sur la relation de la communauté nationale avec le développement de la politique de recherche spatiale en Europe et de son implication dans les différents programmes européens :

- Comment mieux s'impliquer dans le développement des stratégies et politiques européennes de recherche spatiale (ex. EC, ESA, EUMETSAT, Copernicus) ?
- Comment mieux organiser l'effort de recherche national pour répondre collectivement à des enjeux européens et globaux ?
- Comment mieux coordonner/organiser l'effort européen vis-à-vis de l'exploitation des longues séries de données issues de l'observation spatiale ?

PLANCHES DE RESTITUTION FINALE PRÉSENTÉES LE 10 OCTOBRE 2019



Comment pourrions-nous traiter les recommandations ?

- Programmer des missions spatiales et les réussir
- Mieux faire ce qu'on fait déjà
- Se projeter dans le futur
- Quels moyens
- Avec qui ?

Merci aux animateurs des ateliers !

N°	Atelier	Animateurs
1	Financement de la recherche spatiale	Athena COUSTENIS + Jean-Paul BERTHIAS
2	Infrastructures ballon, avion, drone	Frédéric PAROL + Pierre TABARY
3	Données et numérique	Vincent TOUMAZOU + Pierre BRASSEUR
4	Exploitations	Monique ARNAUD + JOCTEUR-MONROZIER
5	Enseignement	Michel DIAMENT + Laurence MONNOYER-SMITH
6	Les modes d'intervention dans les projets scientifiques spatiaux	Jean-Marie HAMEURY + Juliette LAMBIN
7	Les partenariats CNES – laboratoires	Martin GIARD + Philippe LIER
8	Les partenariats - les relations avec l'industrie	Pierre KERN + Patrick CASTILLAN
9	Technologie	Christophe SALOMON + Céline ANGELELIS
10	Europe	Cyril CREVOISIER + Aurélien CARBONNIERES



Programmer des missions spatiales et les réussir

- **Modes d'interventions, partenariat à travailler « en amont »**
 - Modèles différents selon la thématique Univers ou Observation de la Terre, on ne va pas essayer de faire un modèle unique.
 - Formaliser systématiquement le montage des projets en amont, entre les différents partenaires (CNES, labos, industrie, etc.), et bien définir la chaîne de responsabilités.
 - Suivi managérial du mode de fonctionnement sur les phases ultérieures du projet jusqu'à son exploitation.
 - S'assurer de la reconnaissance du travail de l'ensemble des acteurs
- ⇒ **Peut conduire à passer plus de temps en phase amont pour consolider**
- **Placer la donnée « aussi » au centre**
 - Data Management plan dans les phases amont
- **Apport des avions/ballons/drones pour les missions spatiales**
 - Augmenter la visibilité de l'offre française à l'ESA et à EUMETSAT et la positionner dans les plans de Cal/Val des missions

SPS Le Havre | 8-10 octobre 2019

Juliette Lambin: Comment pourrions-nous traiter les recommandations?

3



Mieux faire ce qu'on fait déjà

- **Relations CNES-labos-industrie**
 - Améliorer l'intégration CNES-labos: échanges/visites de personnel dans les deux sens.
 - Explicitation des enjeux et contraintes de chaque partenaire, formalisation et suivi
- **Ballons/avions/drones: feuilles de routes**
 - Court-terme: ballons /FdR nationale des infrastructures
 - 2022: avion/ballons/drones sur feuille de route européenne ESFRI
- **Financement: mieux faire connaître Connect by CNES à la communauté scientifique**
 - prise de contact entre les scientifiques et les industriels non spatiaux
- **Techno / filière nanosat: structuration en cours non lisible, perte d'opportunités**
 - Coordination et suivi CNES => apport d'expertise vers les labos et universitaires
- **Thèses, en particulier la question des cofinancements**
 - Revoir le processus et/ou proposer tout ou partie de financements pleins

SPS Le Havre | 8-10 octobre 2019

Juliette Lambin: Comment pourrions-nous traiter les recommandations?

4



Se projeter dans le futur

- **Techno: élargir les problématiques technologiques au-delà de l'écosystème habituel**
 - ouverture plus large à la communauté scientifique et la communication qui lui est associée.
- **Avions/ballons/drones:**
 - Relancer un programme de développement instrumental pour l'ensemble des possibilités d'emport (avions/ballons/drones/autres).
 - Vers une stratégie nationale pour les « gros » drones pour la recherche
- **Données:**
 - rôle pivot du GENCI pour les besoins à 5 ans; projets cibles pour besoins en IA (formation, application, recherche).
- **Europe: être pro-actifs ! PFUE 2022**
 - Voie traditionnelle et portes latérales
- **Enseignement: développer la culture scientifique spatiale**
 - Via fraction APR? ressources existantes
 - Avions/ballons
 - SHS

SPS Le Havre | 8-10 octobre 2019

Juliette Lambin: Comment pourrions-nous traiter les recommandations?

5



Quels moyens ?

- **Recours à des guichets « non spatiaux »: partage d'expérience**
 - Il serait intéressant que le CNES les collecte et les partage.
- **Financements européens**
 - H2020 pour les exploitations: besoin de coordination Agences – UE en amont
 - Coordination organismes pour un support aux montages d'affaires européens
- **Ressources humaines**
- Besoins de RH... critiques sur les profils instrumentalistes, de la réponse aux AO à la connaissance instrumentale
 - Pistes: organismes « moins » scientifiques, laboratoires mixtes avec industrie?
- Formation: Aller chercher des gens formés à une discipline non liée au spatial
 - Actions courtes et thématiques pour créer une dynamique

SPS Le Havre | 8-10 octobre 2019

Juliette Lambin: Comment pourrions-nous traiter les recommandations?

6



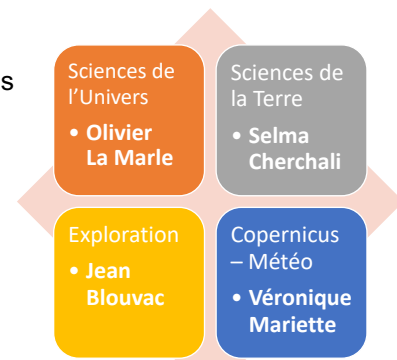
Avec qui ?

- **Coordinations CNES-Labos:**
 - Formaliser des rencontres CNES-Labos à différents niveaux pour partager une stratégie commune, au niveau des DUs, et au niveau DIA/organismes.
 - CIO régulier au niveau des directeurs d'instituts
 - Un des premiers points à l'ordre du jour pourrait être une discussion sur la répartition des tâches CNES/Labos/industrie
 - Inciter le CNRS à faire croître sa "cellule spatiale" qui devrait pouvoir interagir directement avec le CNES
- **Universités / grandes écoles**
 - Proposition d'un GT d'état des lieux pour aller vers un réseau d'universités spatiales et/ou , Groupe Espace à la CPU?



Quelques compléments

- **Programmer des missions spatiales et les réussir**
 - « multi-paramètre »: créer les conditions de réalisation des missions
 - Equilibre préparation – performance - exploitation
- **Mieux faire ce qu'on fait déjà**
 - Réorganisation DIA au CNES
- **Se projeter dans le futur**
 - Ménager l'équilibre court terme / long terme
 - Lien avec les autres prospectives
- **Quels moyens**
 - Responsables de programme CNES pour proposer une **synthèse**, **optimisation** à l'échelle des programmes européens (programme boards)
- **Avec qui**
 - Rôle clé des thématiciens au CNES, des groupes TOSCA, CERES, SdV...
 - Pas que le CNES => restitutions à venir aux partenaires



4 programmes



Le mot de la fin

- Et maintenant, à nous tous de faire vivre cette prospective « ensemble »...

de former une « équipe de France » sur la scène européenne et internationale...

mais plus important de former une « équipe de science » du spatial !



Jason-2 : dernière TC aujourd'hui
20 juin 2008 – 10 octobre 2019



ANNEXE 4

Les participants

AGHANIM Nabila	OSUPS - Observatoire des Sciences de l'Univers Paris Sud
AKAMATSU Silvère	INSP - Institut des NanoSciences de Paris
AMEN Laurence	CNES/DCO
AMSIF Kader	CNES/DIA/SE
ANGELELIS Céline	CNES/DIA/PF
ARBEILLE Philippe	CERCOM - CEntre Recherche COeur Maladies vasculaire
ARNAUD Monique	AIM - Astrophysique Instrumentation Modélisation
ARNAUD Nicolas	CNRS/INSU
ARNOULD Jacques	CNES/DCO
AUCHERE Frederic	IAS - Institut d'Astrophysique Spatiale
BAGHDADI Nicolas	Irstea - Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture
BARDE Sébastien	CNES/DNO/SC
BARRET Didier	IRAP - Institut de recherche en astrophysique et planétologie
BEGUE Agnès	TETIS - Territoires, Environnement, Télédétection
BEN HASSEN Bouthaina	CNRS/INSU
BENABED Karim	IAP - Institut d'Astrophysique de Paris
BENEZETH Isabelle	MESRI - Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation
BENTAMY Abderrahim	Ifremer
BERGAMETTI Gilles	LISA - Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes
BERGER Jean-Philippe	IPAG - Institut de Planétologie et d'Astrophysique de Grenoble
BERGER Sylvie	CNES/DCO
BERGOUIGNAN Audrey	IPHC - Institut pluridisciplinaire Hubert Curien
BERNARDEAU Francis	IAP - Institut d'Astrophysique de Paris
BERTHIAS Jean-Paul	CNES/DSO/DA
BESSON Claudine	ONERA
BEUZIT Jean-Luc	LAM - Laboratoire d'Astrophysique de Marseille
BIAGIOTTI Magali	CNES
BIVER Nicolas	LESIA - Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique
BLANKE Bruno	CNRS/INSU
BLOUVAC Jean	CNES/DIA/SE
BLUMSTEIN Denis	CNES/DSO/SI
BOCCALETTI Anthony	LESIA - Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique
BOISNARD Laurent	CNES/DNO/OT
BONNEFOND Pascal	SYRTE - Systèmes de Référence Temps-Espace
BORDE Pascal	LAB - Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux
BOUSQUET Philippe	LSCE - Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement
BOUSQUET Pierre	CNES/DSO/SC
BOUTIN Jacqueline	LOCEAN - Laboratoire d'océanographie et du climat
BOUTTE Pierre	CNES/DPI
BOUYER Philippe	LP2N - Laboratoire Photonique, Numérique et Nanosciences
BOY Jean-Paul	GRGS - Groupe de Recherche de Géodésie Spatiale
BRASSEUR Pierre	IGE - Institut des Géosciences de l'Environnement

BRUDIEU Patrice	MESRI - Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation
BRUN Sacha	AIM - Astrophysique Instrumentation Modélisation
BRUTIN David	IUSTI - Institut Universitaire des Systèmes Thermiques Industriels
BUCHLIN Eric	IAS - Institut d'Astrophysique Spatiale
CALISTI Annette	P2IM - Physique des Interactions Ioniques et Moléculaires
CAMPAN Mireille	JAXA PARIS OFFICE
CARBONNIERE Aurélien	CNES/DIA/TEC
CASOLI Fabienne	Observatoire de Paris
CASSE Fabien	APC - Astroparticules et Cosmologie
CASTILLAN Patrick	CNES/DSO/OT
CATALA Claude	Observatoire de Paris
CAVALIER Fabien	LAL - Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire
CHALON Gilles	CNES/DSO
CHAMBON Philippe	CNRM, Météo-France
CHERCHALI Selma	CNES/DIA
CHIAVASSA Florence	CNES/DCO
CHRISTENSEN Nelson	ARTEMIS - Laboratoire d'Astrophysique Relativiste, Théories, Expériences, Métrologie, Instrumentation, Signaux
CLAUD Chantal	OVSQ - Observatoire Versailles Saint Quentin-en Yvelines
CLEDASSOU Rodolphe	IN2P3
CLERBAUX Cathy	LATMOS - Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations Spatiales
COLL Patrice	LISA - Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes
COSTERASTE Josiane	CNES/DIA
COTTIN Hervé	LISA - Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes
COUDE DU FORESTO Vincent	LESIA - Observatoire de Paris
COUSTENIS Athena	LESIA - Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique
CREVOISIER Cyril	LMD - Laboratoire de Météorologie Dynamique
DABAS Alain	CNRM, Météo-France
DAMBRINE Gilles	CNRS/INSIS
DE VIRON Olivier	LIENSs - Littoral, Environnement et Sociétés
DECOURCHELLE Anne	AIM - Astrophysique Instrumentation Modélisation
DEDIEU Gérard	CESBIO - Centre d'Etudes Spatiales de la Biosphère
DEFER Eric	LA - Laboratoire d'Aérodynamique
DEGRAVE Martine	CNES/DIA/SE
DELACOURT Christophe	IUEM - Institut Universitaire Européen de la Mer
DELANNAY Renaud	IPR - Institut de Physique de Rennes
DELAROCHE Christophe	CNES/DIA/SE
DELCOURT Dominique	LPC2E - Laboratoire de Physique et Chimie de l'Environnement et de l'Espace
DELEFLIE Florent	IMCCE - Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides
DENIEL Carole	CNES/DIASE
DESERT François-Xavier	IPAG - Institut de Planétologie et d'Astrophysique de Grenoble
DIAMENT Michel	IPGP - Institut de Physique du Globe de Paris
DOMINGO Pascale	CORIA - Complexe de Recherche Interprofessionnel en Aérothermochimie
DRILLET Yann	MERCATOR
DUBOURG Vincent	CNES/DSO/BL
DUCROCQ Véronique	CNRM, Météo-France
DUFOUR Gaëlle	LISA - Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes
DUFOURC Erick	CNRS
DUMARCHEZ Jacques	LPNHE - Laboratoire de Physique Nucléaire et de Hautes Energies
ENCRENAZ Therese	LESIA - Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique
FALCON Eric	CNRS - MSC - Université Paris Diderot
FAUP Michel	CNES/DIA/AE

FAUVE Stéphane	ENS/LPS - Laboratoire de Physique Statistique
FERRANDO Philippe	AIM - Astrophysique Instrumentation Modélisation
FERRO-FAMIL Laurent	IETR - Institut d'Électronique et de Télécommunications de Rennes
FLAMANT Cyrille	LATMOS - Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations Spatiales
FLAUD Jean-Marie	MESRI - Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation
FLORES Hector	GEPI - Galaxies, Etoiles, Physique et Instrumentation
FOGLIZZO Thierry	AIM - Astrophysique Instrumentation Modélisation
FONTAINE Dominique	LPP - Laboratoire de Physique des Plasmas
FORGET François	LMD - Laboratoire de Météorologie Dynamique
FOUQUET Thomas	CNES/DIA
FRATTER Claude	CNES/DIA
FRAY Nicolas	LISA - Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes
GANACHAUD Alexandre	LEGOS - Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiales
GASCOIN Simon	CESBIO - Centre d'Etudes Spatiales de la Biosphère
GASNAULT Olivier	IRAP - Institut de recherche en astrophysique et planétologie
GAUQUELINKOCH Guillemette	CNES/DIA/SE
GENOVA Françoise	ObAS - Observatoire Astronomique de Strasbourg
GERIN Maryvonne	CNRS/INSU
GIARD Martin	CNRS/INSU
GIEBELS Berrie	CNRS/IN2P3 - Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules
GLEYZES Alain	CNES/DSO/OT
GODIN-BEEKMANN Sophie	LATMOS - Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations Spatiales
GOSSET Marielle	GET - Géosciences Environnement Toulouse
GREFF Marianne	IPGP - Institut de Physique du Globe de Paris
GUAY Philippe	CNES/DPI
GUILLOT Stéphane	Isterre - Institut des sciences de la Terre
GUINLE Joëlle	CNES
GUTSCHER Marc-André	LGO - Laboratoire Géosciences Océan
HAEFFELIN Martial	IPSL - Institut Pierre Simon Laplace des sciences de l'environnement
HALDENWANG Pierre	AMU - Aix-Marseille Université
HAMEURY Jean-Marie	ObAS - Observatoire Astronomique de Strasbourg
HEBRARD Guillaume	IAP - Institut d'Astrophysique de Paris
HENRY Patrice	CNES/DNO/OT
HUBERT-MOY Laurence	LETG - Littoral - Environnement - Télédétection - Géomatique
HULOT Gauthier	IPGP - Institut de Physique du Globe de Paris
HURET Nathalie	OPGC - Observatoire de physique du globe de Clermont-Ferrand
HUYNH Frédéric	IRD - L'Institut de recherche pour le développement
JEGOU Fabrice	LPC2E - Laboratoire de Physique et Chimie de l'Environnement et de l'Espace
JOCTEUR-MONROZIER F.	CNES/DNO
JOURDAN Olivier	LaMP - Laboratoire de Météorologie Physique
JUVIN Didier	CEA/DAM
KALATHAKIS Flora	CNES/DF/GO/TL1
KECKHUT Philippe	LATMOS - Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations Spatiales
KERN Pierre	CNRS/INSU
KERR Yann	CESBIO - Centre d'Etudes Spatiales de la Biosphère
KNODLSEDER Jürgen	IRAP - Institut de recherche en astrophysique et planétologie
KRETZSCHMAR Matthieu	LPC2E - Laboratoire de Physique et Chimie de l'Environnement et de l'Espace
KUBIK Philippe	CNES/DSO/SI
LA MARLE Olivier	CNES/DIA
LABONNOTE Laurent	LOA - Laboratoire d'Optique Atmosphérique
LAGOUARDE Jean-Pierre	INRA - Institut National de la Recherche Agronomique
LAMBERT Catherine	CERFACS - Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique

LAMBIN Juliette	CNES/DIA/TEC
LANDRAGIN Arnaud	SYRTE - Systèmes de Référence Temps-Espace
LAUDET Philippe	CNES/DIA/SE
LAURENS André	CNES/DIA/PF
LAURENT Caroline	CNES/DSO
LAVERGNE Laurence	IRAP - Institut de recherche en astrophysique et planétologie
LAY Philippe	CNES/DSO
LE FRANC Jean-Pascal	CNES/DPI
LE GOFF Roland	Sodern
LE RAY Didier	INCIA - Institut de Neurosciences Cognitives et Intégratives d'Aquitaine
LE TRAON Pierre-Yves	MERCATOR
LE TREUT Hervé	IPSL - Institut Pierre Simon Laplace des sciences de l'environnement
LEBLANC Francois	LATMOS - Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations Spatiales
LEMAGNER Frédéric	CNES/DPI
LEMELLE Laurence	LGLTPE - Laboratoire de Géologie de Lyon : Terre, Planètes et Environnement
LEPONCIN-LAFITTE Christophe	SYRTE - Systèmes de Référence Temps-Espace
LEVOIR Thierry	CNES/DNO
LEVY Marina	LOCEAN - Laboratoire d'océanographie et du climat
LIER Philippe	CNES/DSO/SC
LIFERMANN Anne	CNES/DIA/SE
LOISEAU Annick	ONERA/LEM - Laboratoire d'étude des microstructures
LOPES Louise	CNES/PF
LOUARN Philippe	IRAP - Institut de recherche en astrophysique et planétologie
LOZACH Myriana	CNES/DIA/SE
LUBAC Bertrand	EPOC - Environnements et Paléoenvironnement Océaniques
MAGLIONE Mario	ICMCB - Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux
MAIGNAN Fabienne	LSCE - Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement
MAISONGRANDE Philippe	CNES/DIA/SE
MAKSIMOVIC Milan	LESIA - Laboratoire d'Etudes Spatiales et d'Instrumentation en Astrophysique
MANDEA Mioara	CNES/DIA/SE
MARCHAUDON Aurelie	IRAP - Institut de recherche en astrophysique et planétologie
MARIETTE Véronique	CNES/DIA/SE
MARQUES Joao	IAS - Institut d'Astrophysique Spatiale
MARSAL Olivier	CNES/DNO/OT
MASSONNET Didier	CNES/DIA/SE
MEYSSIGNAC Benoît	LEGOS - Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiales
MICHEL Patrick	OCA/Lagrange
MOCQUET Antoine	LPGN - Laboratoire de Planétologie et Géodynamique
MONIN Jean-Louis	CNES/DIA/SE
MONNOYER-SMITH Laurence	CNES
MONTMESSIN Franck	LATMOS - Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations Spatiales
MORANCAIS Didier	AIRBUS DEFENCE AND SPACE
MORBIDELLI Alessandro	OCA/Lagrange
MOREL Jean-luc	IMN - Institut des maladies neurodégénératives de Bordeaux
MOTTE Frédérique	IPAG - Institut de Planétologie et d'Astrophysique de Grenoble
MOUNIER Yvonne	Université de Lille
MUSTIN Christian	CNRS / LIEC
NAZARE Julie Anne	CRNH - Centre de Recherche en Nutrition Humaine
NEINER Coralie	LESIA - Laboratoire d'Etudes Spatiales et d'Instrumentation en Astrophysique
OHANESSIAN Gilles	CNRS
OLLIVIER Marc	IAS - Institut d'Astrophysique Spatiale
OMONT Alain	IAP - Institut d'Astrophysique de Paris

PAILLET Jerome	Ifremer
PANET Isabelle	IPGP - Institut de Physique du Globe de Paris
PAPINEAU Nicole	CNRS
PAROL Frederic	LOA - Laboratoire d'Optique Atmosphérique
PASCAL Robert	IBMM - Institut des Biomolécules Max Mousseron
PATHIER Erwan	ISterre - Institut des Sciences de la Terre
PAVY-LE-TRAON Anne	Université de Toulouse
PELLARIN Thierry	IGE - Institut des Géosciences de l'Environnement
PENDUFF Thierry	IGE - Institut des Géosciences de l'Environnement
PEROUX Céline	LAM - Laboratoire d'Astrophysique de Marseille
PERRIN Guy	CNRS/INSU
PETITBON Isabelle	CNES/DIA/SE
PETY Jérôme	IRAM - Institut de Radioastronomie millimétrique
PIAT Michel	APC - Astroparticules et Cosmologie
PICARD Ghislain	IGE - Institut des Géosciences de l'Environnement
PIERANGELO Clemence	CNES/DSO/SI/SA
PLOUGONVEN Riwal	LMD - Laboratoire de Météorologie Dynamique
POIVERT-BECQ Frédérique	CNES/DIA
POLIDORI Laurent	CESBIO - Centre d'Etudes Spatiales de la BIOSphère
PONTAUD Marc	CNRM, Météo-France
PORQUET Delphine	LAM - Laboratoire d'Astrophysique de Marseille
PRADEILLES Frédéric	CNES/DNO
PRESSECQ Francis	CNES/DSO/AQ
PRIETO Eric	LAM - Laboratoire d'Astrophysique de Marseille
PUGET Jean-Loup	IAS - Institut d'Astrophysique Spatiale
PUISSANT Anne	LIVE - Laboratoire Image Ville Environnement
QUANTIN Cathy	LGLTPE - Laboratoire de Géologie de Lyon : Terre, Planètes et Environnement
RABIN Gilles	CNES/DIA
RAIZONVILLE Philippe	CNES/DPI/LI
RAVETTA François	LATMOS - Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations Spatiales
REBOURGEARD Philippe	CEA/IRFU
RENAULT Cécile	LPSC - Laboratoire de Physique Subatomique et de Cosmologie
REYLE Céline	OSU THETA, UTINAM
ROCARD Francis	CNES/DIA/SE
ROQUET Hervé	CNRM, Météo-France
ROSIER Bernard	ONERA
ROUJEAN Jean-Louis	CESBIO - Centre d'Etudes Spatiales de la BIOSphère
ROUSSEL Jean-François	ONERA
SAGNES Isabelle	CNRS/INSIS
SALOME Marie-Claude	CNES/DCO
SALOMON Christophe	LKB - Laboratoire Kastler Brossel
SCHMITT Didier	ESA - Directorate Exploration Robotique et Humaine
SCHOEPP-COTHENET Barbara	BIP - Bioénergétique et Ingénierie des Protéines
SCOT Gael	CNES/DF
SEGALEN Loïc	OSU Ecce Terra
SEGERS Philippe	GENCI
SEMELIN Benoit	LERMA - Laboratoire d'Etudes du Rayonnement et de la Matière en Astrophysique et Atmosphères
SIRMAIN Christian	CNES/DIA
SOUYRIS Jean-Claude	CNES/DIA
SUCHET Lionel	CNES/DGD
SYLVESTRE-BARON Annick	CNES/DIA/SE

TABARY Pierre	CNES/DIA/SE
TAGGER Michel	ANR-DGPIE
TASTET Pierre	CNES/DSO/AQ
TAWNEY Timothy	NASA
THEBAULT Erwan	LPGN - Laboratoire de Planétologie et de Géodynamique de Nantes
THIEBAULT Stéphanie	MNHN - Muséum National d'Histoire Naturelle
TISON Céline	CNES/DSO/SI
TIZIEN Pierre-Gilles	CNES/DIA/VT
TOPLIS Michael	OMP - Observatoire Midi-Pyrénées
TOUMAZOU Vincent	CNES/DNO
TRAINEAU Jean-Claude	ONERA
TUCKEY Philip	SYRTE - Systèmes de Référence Temps-Espace
TUSSEAU Marie-Hélène	MESRI - Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation
ULTRE-GUERARD Pascale	CNES/DPI
VALORGE Christophe	Thales Alenia Space
VARGAS André	CNES/DSO/BL
VAUTARD Robert	LSCE - Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement
VERDIER Nicolas	CNES/DSO/DA
VERGANI Susanna	GEPI - Galaxies, Etoiles, Physique et Instrumentation
VIBERT Laurent	CNRS/INSU
VIDAL Pierre-Paul	CNRS, Université Descarte, SSA
VIGNOLLES Cécile	CNES/DIA/SE
VISO Michel	CNES/DIA/SE
VUITTON Véronique	IPAG - Institut de Planétologie et d'Astrophysique de Grenoble
WEBER Christiane	TETIS - Territoires, Environnement, Télédétection
WOLF Peter	SYRTE - Systèmes de Référence Temps-Espace
WOZNIAK Hervé	CNAP Astronomie



Participants au Séminaire Prospective Scientifique 2019

© CNES/FISHER Antoine, 2019