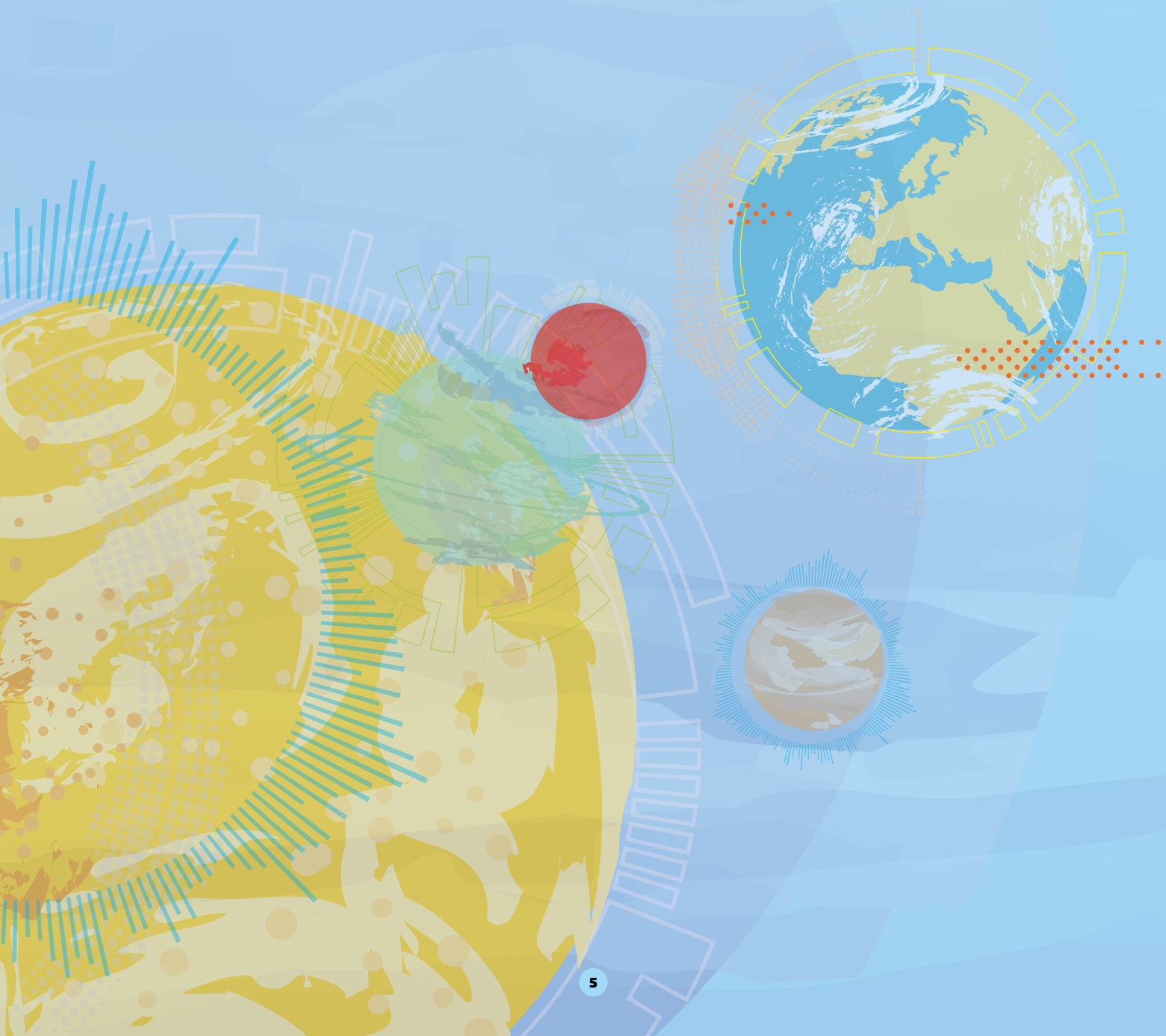


INTRODUCTION



Le séminaire de Prospective Scientifique du CNES :

le spatial au service des connaissances, du citoyen et de l'inspiration

Le Séminaire de Prospective Scientifique (SPS) du CNES s'est déroulé au Carré des Docks au Havre du 08 au 10 octobre 2019, en présence de près de 300 délégués représentant la communauté des Sciences Spatiales françaises.

Cet événement de fréquence quinquennale est une étape essentielle pour le CNES et la communauté scientifique, puisqu'il scelle l'ultime étape de la réflexion prospective, engagée depuis le mois d'août 2018. Il nous permet de prendre, collectivement, la mesure du chemin parcouru depuis l'édition précédente de la Rochelle (2014), et nous projette au-delà de nos horizons quotidiens, de nos projets en cours, pour saisir la tendance des temps longs.

Dans les missions que lui confie l'Etat, le CNES soutient les Sciences Spatiales à travers différents leviers : ceux d'une agence de moyens, d'un centre d'expertise technique, d'un opérateur de recherche et de coopération. Ces modes d'intervention multiples les inscrivent au carrefour d'enjeux thématiques, technologiques, industriels, d'enjeux de souveraineté, de connaissance et de société. Une telle complexité requiert la permanence d'un dialogue stratégique entre le CNES et la communauté scientifique spatiale, qui s'exerce à travers le Comité des Programmes Scientifiques du CNES (CPS) dont la mission est d'éclairer le Conseil d'Administration du CNES sur la sélection et le suivi de ses programmes scientifiques.

Sous la responsabilité du CPS, le travail de prospective a mobilisé plus de 200 experts dans la communauté et au CNES. Outre l'analyse des 225 contributions reçues en réponse à l'appel à idées émis en août 2018, 17 groupes de travail ont produit des recommandations sur les différents volets des Sciences Spatiales. Des entretiens menés avec les principaux laboratoires spatiaux, des rencontres avec les organismes de recherche sont venus compléter cette analyse. Enfin, deux ateliers de consolidation ont rendu possible la diffusion des rapports intermédiaires de prospective dès l'été 2019, afin de permettre à la communauté scientifique de réagir en amont du séminaire. L'ensemble de ces travaux constituent le socle de ce rapport final, promis de par sa qualité à une postérité équivalente à ceux des exercices précédents de La Rochelle en 2014 et de Biarritz en 2009.

Je souhaite m'associer aux remerciements que le Président du CNES Jean-Yves Le Gall a prononcés lors de l'ouverture du séminaire, à l'adresse de tous les contributeurs (et à travers eux de l'ensemble de leurs organismes), des présidents des groupes de travail du CERES (Comité d'Evaluation sur la Recherche et l'Exploration Spatiale) et du TOSCA (Comité Terre Océan Surfaces Continentales Atmosphère) pour leur magnifique travail préparatoire, parachevant leur action permanente de conseil des instances scientifiques du CNES. Par ailleurs, le rôle des groupes de réflexion transverse consacrés aux ruptures technologiques, à l'usage des données, des nanosatellites, à l'élaboration d'une stratégie pour la Science a été fort justement mis en exergue tant leurs propositions ont aiguillonné la communauté des interlocuteurs thématiques traditionnels. Je n'oublie pas dans ces distinctions méritées, d'évoquer l'équipe des responsables thématiques et responsables de programmes de la Direction de l'Innovation, des Applications et de la Science du CNES, qui ont été vos interlocuteurs pendant toute la période de préparation, et qui continueront d'incarner cette relation privilégiée du CNES et de la communauté scientifique française. La Direction des Systèmes Orbitaux et la Direction du Numérique et des Opérations du CNES ont également contribué largement à la préparation de ce SPS, dans les différentes phases de réflexion et d'élaboration des recommandations ; qu'ils en soient chaleureusement remerciés. Enfin, rendons hommage à Christian Sirmain et Olivier La Marle qui, en lien étroit avec la Direction de la Communication, ont organisé minutieusement l'ensemble des travaux sous la Direction du CPS. La richesse et la qualité des débats doit énormément à l'action, souvent invisible, qu'ils ont menée avec enthousiasme, compétence et ténacité.

Le SPS du Havre a accompagné le passage de témoin entre l'équipe du Comité des Programmes Scientifiques (CPS) de Jean-Loup Puget, et la nouvelle équipe présidée par Gilles Bergametti. L'équipe sortante a exercé un mandat remarquable depuis 2014, sur une période féconde en termes de résultats et de décisions de programmes, pour la plupart en écho aux grandes priorités de la prospective précédente. Cette période 2014-2019 a également été marquée par les évolutions fortes de l'écosystème spatial : concrétisations de la doctrine du New Space, élargissement du nombre

d'acteurs internationaux, renouveau des ambitions de l'Humanité à reconquérir la Lune en prélude de l'odyssée vers Mars, avènement du programme européen Copernicus garantissant une continuité de mesures pour l'environnement, et engendrant une augmentation massive des volumes de données produites... Et puis la prépondérance au premier rang des préoccupations mondiales de la question climatique, pour laquelle le CNES et la France ont fait œuvre d'avant-gardisme avec les décisions de programme Microcarb (dédié à l'étude du cycle du carbone), Merlin (cycle du méthane), et la création du Space Climate Observatory (SCO) dans le sillage de l'initiative française du One Planet Summit de 2015.

Le nouveau CPS est constitué comme le précédent d'un collège de 12 personnalités scientifiques, représentatif d'un équilibre destiné à représenter au mieux les différents thèmes de la communauté scientifique des Sciences de l'Univers, des Sciences de la Terre, des Sciences de la vie et de la matière. Signe fort de la volonté d'assurer une représentation équilibrée de la communauté, sa constitution respecte strictement la parité hommes-femmes.

Les perspectives du nouveau quinquennat 2019-2024 s'annoncent tout aussi enthousiasmantes que le bilan du précédent. Les synthèses présentées par les présidents des différents groupes de travail, reprises dans cet ouvrage, recensent les grands sujets à aborder, parmi lesquels :

- Pour l'étude du système Terre, la nécessité d'une continuité des mesures actuelles, d'une amélioration de leurs performances (temporelle, spectrale, spatiale), d'acquisitions d'observables inédits, autour de thèmes qui nous ramènent presque invariablement à l'omniprésence de la question climatique, des changements globaux de notre planète et de ses ressources, et qui rappellent le caractère incontournable du segment spatial pour appréhender ces questions à l'échelle planétaire.
- Pour les Sciences de l'Univers et de la Matière, la perpétuelle quête des origines reste le moteur des propositions (origine de l'Univers, du système solaire, du système Terre et de la vie) : traces du Big-Bang, recherche des ondes gravitationnelles primordiales, retour d'échantillons martiens, ... sont quelques exemples de sujets au rendez-vous des prochaines années.
- Les Sciences de la Vie abordent quant à elles des questions en résonance directe avec les aspirations humaines à s'ancrer durablement au-delà de l'orbite terrestre, plus franchie depuis 1972.

Pour concrétiser au mieux ce corpus d'ambitions scientifiques, il conviendra de progresser sur certains enjeux transverses, ciments indispensables à la construction de la connaissance scientifique. Gilles Bergametti en a énoncé les grandes lignes en fin de séminaire :

- Une implication plus soutenue dans la production de données à forte valeur ajoutée, appelant à une concertation entre les différents organismes nationaux et européens.
- Encourager la curiosité et l'ambition technologique autour de la miniaturisation de charges utiles modulaires, de leurs capacités à intégrer de l'intelligence à bord, des éléments commerciaux non spécifiques au spatial (COTS) pour réduire les coûts, du vol en constellation ou en essaims pour ouvrir la voie à de nouveaux mesurables.
- Avoir une approche volontariste des partenariats tant internationaux qu'inter-organismes et universités : dans un contexte où la ressource publique est contrainte, cette dynamique est essentielle pour édifier « l'équipe de France du spatial », et porter dans un contexte globalisé les meilleures offres nationales.

Les Sciences Spatiales dans leur acception la plus large jouent un rôle primordial pour l'essor et la visibilité des activités spatiales en France. Elles sont au cœur de la stratégie de programmation du CNES, et des positions françaises défendues au sein de l'Agence Spatiale Européenne et de l'Union Européenne. Le séminaire du Havre nous emporte vers une période passionnante et ambitieuse, au service des connaissances et des citoyens de l'Humanité. Et c'est bien à l'échelle de l'Humanité que doit se porter l'ambition de plus-value tant les sujets abordés, de la question climatique à celle des origines de l'Univers ou de l'odyssée vers Mars, nous projettent dans cette dimension universelle.

Je ne voudrais pas conclure sans évoquer les parts d'inspiration et de rêve chevillées à nos métiers. Mes collègues du CNES comme vous tous, peuvent en saisir la fulgurance dès qu'ils franchissent le seuil des écoles primaires, des collèges, pour transmettre quelques fragments de connaissance sur ces sujets qui n'en finissent pas d'habiter nos rêves. Les Sciences Spatiales sont la charpente de la machine à inspiration, grâce à vous, à vos travaux, et à votre inépuisable énergie à proposer au CNES des idées nouvelles.

Merci pour tout cela !

Jean-Claude Souyris,
*Directeur Adjoint de l'Innovation,
 des Applications et de la Science, CNES*