

■ CONCLUSION

■ par C. Césarsky, présidente du CPS

Le Comité des Programmes Scientifiques du CNES a examiné les conclusions des groupes de travail du séminaire de Biarritz et en a tiré un ensemble de recommandations pour la Direction du CNES.

Nous remarquons d'abord que le débat d'idées a été d'un très grand intérêt. La formule adoptée consistant à répartir des scientifiques de différentes spécialités au sein de groupes transverses, dans le périmètre des Sciences de l'Univers d'une part et de l'Observation de la Terre d'autre part, a bien fonctionné. Elle impose cependant une phase de préparation plus lourde, avec une série de réunions préalables et des documents à diffuser à l'avance mais l'articulation s'est bien passée entre le noyau de préparation et les participants au séminaire. L'organisation de réflexions transverses est particulièrement intéressante et pourrait être élargie pour le prochain séminaire, par exemple entre Sciences de la Terre et de l'Univers.

Dans le domaine de l'Etude et de l'Exploration de l'Univers, le contexte était bien cadré par les perspectives Cosmic Vision de l'ESA d'une part et par la perspective du réseau européen Astronet pour l'astrophysique d'autre part. Il a été réaffirmé que la participation instrumentale (et bien entendu scientifique) aux programmes de l'ESA (Cosmic Vision et Aurora) devait être la première priorité. Il importe de préparer la contribution française aux missions candidates à la prochaine sélection Cosmic Vision ; parmi les missions « de taille moyenne », une mission d'étude de l'énergie noire (MEN) et la mission Solar Orbiter sont spécialement recommandées. Dans le cadre du programme d'exploration robotique Aurora, il faut sur le court terme assurer le succès d'ExoMars, et ensuite préparer Mars Sample Return.

Cette participation aux programmes de l'ESA devrait être complétée par des petites missions (investissements comparables à ceux accordés à Pharo, Svom et/ou a fortiori un ou deux microsattellites) dans le programme multilatéral, lors du prochain séminaire de prospective en 2013 sur des objectifs scientifiques ciblés. Le CPS appuie le projet de microsattellite Taranis, qui est en fin de phase B. Il faut souhaiter que des ouvertures apparaissent vers 2013-2014 pour une autre mission de même volume, qui pourrait être décidée lors du prochain séminaire de prospective. Il semble en effet qu'un intervalle de quatre ans entre deux exercices de ce type est le rythme qu'il faut conserver. Le CPS souhaite de surcroît que la programmation ait assez de flexibilité pour permettre de glisser de petites opportunités (de quelques Meuros), par exemple une participation à la mise en place d'un réseau sismique lunaire.

Le CPS reconnaît que la mission Simbol X, observatoire dans le domaine des rayons X durs, est une mission de haute valeur scientifique. Cependant, après le retrait italien, elle entraînerait un coût trop important pour le CNES, même dans un cadre de coopération (pour autant que les coopérations envisagées soient confirmées). Compte tenu des perspectives budgétaires présentées à l'occasion du séminaire de prospective et de la priorité donnée aux missions de l'ESA, il n'apparaît pas réaliste de lancer le projet Simbol X. L'intérêt néanmoins suscité en France et chez les partenaires étrangers (Italie, Espagne, Allemagne, Suisse, Pologne, Belgique ...) mène à penser qu'il serait possible de trouver une alternative avec une mission de même taille ou plus ambitieuse dans le cadre de l'ESA. Le CPS a noté par ailleurs que le vol en formation sera indispensable pour réaliser certaines missions scientifiques pointues prévues après 2020, notamment les futurs interféromètres spatiaux nécessaires pour rechercher les planètes extrasolaires et sonder leur atmosphère pour y déceler la signature d'une éventuelle activité biologique. Aussi le CNES devrait-il poursuivre ses activités technologiques dans le domaine du vol en formation et aider les laboratoires impliqués dans Simbol X pour qu'ils puissent répondre avec le maximum de chance de succès à toutes les opportunités qui pourraient se présenter, notamment dans le cadre du prochain appel à propositions de l'ESA, Cosmic Vision 2, prévu en 2010.

Le domaine des Sciences de la Terre, de l'Environnement et du Climat n'est pas structuré autour des programmes de l'ESA comme l'est le domaine des Sciences de l'Univers mais on note dans ce domaine la forte demande de haute répétitivité temporelle et de haute résolution spatiale. Les missions du programme GMES et les missions de météorologie opérationnelle sont ou seront des sources importantes de données intéressantes pour les scientifiques. Par ailleurs, diverses opportunités de coopération bilatérale, par exemple avec les États-Unis, l'Inde ou le Brésil, vont se présenter au cours des prochaines années. Le CPS a également recommandé un ensemble d'études d'avant-projets (phases O/A) qui pourront être échelonnées dans le temps ; il attendra les résultats de ces études pour recommander des priorités programmatiques.

Une contribution significative à la mission Swot en coopération avec les États-Unis est recommandée et intéresse tout à la fois le domaine côtier, l'hydrologie et la bathymétrie. L'étude d'un sondeur atmosphérique de nouvelle génération succédant à IASI pour préparer la suite du programme Eumetsat Polar Satellite est également fortement recommandée.

S'agissant des missions du programme Earth Explorer de l'ESA, le CPS a recommandé un soutien à la proposition Biomass, actuellement en phase A, afin de la mettre en bonne position pour la sélection finale de l'ESA. Concernant l'étude du cycle du carbone, les conséquences de l'échec de la mission américaine OCO doivent être analysées ; le CPS a conseillé de poursuivre les échanges avec les partenaires, principalement la NASA, sur un possible partenariat qui pourrait inclure la réalisation de Minicarb. Il a cependant recommandé de définir

une stratégie reposant sur deux voies instrumentales, l'une basée sur un concept passif dérivé de Sifti, dont la phase A se termine, l'autre à plus long terme basée sur un concept actif innovant. On a relevé l'intérêt des scientifiques pour l'utilisation du lidar en sondage atmosphérique, mais aussi pour d'autres applications telles que le suivi de la végétation et des terrains.

La continuité des missions de suivi du champ de pesanteur s'impose. Le besoin de combler le trou entre la fin de la mission Grace et une future mission à l'initiative de la NASA a été rappelé. Dans ce contexte le CPS recommande le démarrage de la phase O d'un projet de mission gravimétrie (Micromega/Grace FO).

Il a également recommandé le passage en phase A du projet de démonstrateur Mistigri, actuellement en fin de phase O, qui permettrait des mesures par infrarouge thermique avec une résolution décimétrique et une répétitivité temporelle de un à deux jours pour étudier les transferts énergétiques et hydriques des sols et le suivi de la végétation. De même, concernant le projet Ocapi dédié à l'étude de l'évolution rapide des structures de submésos-échelle de la couleur de l'eau depuis l'orbite géostationnaire (GEO), avec des applications notamment dans le domaine côtier, le CPS recommande la poursuite de la phase O. Le CPS souhaite enfin un point de rendez-vous pour évaluer les possibilités offertes par l'orbite géostationnaire. Il demande une étude technique et programmatique pour analyser les points de convergence éventuels entre les concepts de missions couleur de l'eau, haute résolution décimétrique pour la végétation, composition de l'atmosphère.

Dans le domaine des Sciences de la Vie et des Sciences Physiques en micropesanteur, ce colloque a marqué l'avènement de véritables possibilités d'utilisation de l'ISS, au-delà des expériences de capsules récupérables, fusées sondes et vols paraboliques. La valorisation de l'ISS est importante. D'excellentes propositions sont à l'étude. Plusieurs projets, Dynagran, Impacht, Seve-bord, et inserts Declic, progressent et seront examinés après les résultats des phases A. Le projet Phenix entre en phase B. Par ailleurs, les recherches menées lors de simulations au sol portent notamment sur des questions biomédicales dont l'intérêt va au-delà de la biologie spatiale et elles se situent au meilleur plan international. Le CPS se réjouit des convergences entre les deux groupes Sciences de la Vie et Sciences Physiques, en particulier pour la simulation du flux sanguin dans les vaisseaux et les expériences de simulation utilisant la lévitation magnétique.

Le partenariat entre le CNES et la communauté scientifique, qui remonte à la fondation même du CNES, s'est révélé extrêmement fructueux. Rappelons par exemple que les laboratoires français, avec le soutien technique et financier du CNES, fournissent près du quart des instruments des missions du programme scientifique obligatoire de l'ESA. Je peux aussi citer plus récemment la mise en place, qui doit se poursuivre, de pôles associant le CNES et des laboratoires pour le traitement et la mise à disposition de données spatiales sur une thématique donnée. Cependant, la diminution effective du potentiel technique des laboratoires est un vrai danger, qu'il s'agisse des développements des matériels spatiaux, surtout dans le domaine des Sciences de l'Univers, ou du traitement des données spatiales, surtout dans le domaine des Sciences de la Terre, de l'Environnement et du Climat. Il faudra à l'avenir que le CNES s'implique davantage dans ces activités. Tous les laboratoires de recherche n'ont pas les moyens techniques nécessaires à la réalisation d'instruments spatialisés de plus en plus sophistiqués, et l'industrie hésite à assumer les risques associés au développement de « moutons à cinq pattes ». De surcroît, certains instruments dépassent les capacités d'un laboratoire, fût-il l'un des mieux outillés, et mobilisent trop ses ressources techniques au risque de compromettre sa participation à d'autres projets. On peut penser à des équipes intégrées CNES - laboratoires, comme ça s'est d'ailleurs déjà fait avec succès. Néanmoins, la conception des instruments en amont et la validation de leurs performances en aval doivent rester du côté des laboratoires, comme bien entendu l'utilisation scientifique des données produites. Alors que le paysage de la recherche évolue, la coopération entre le CNES et les laboratoires doit s'adapter à ce contexte changeant pour préserver l'excellence de la recherche scientifique spatiale française en Europe et dans le monde.