

Compte rendu de
l'Atelier de Prospective du CNES sur l'Exploration
Paris 15-17 octobre 2007

Richard BONNEVILLE et Jean-Jacques FAVIER
CNES/DSP

Diffusion :

Tous participants
Comité de Direction du CNES

L'objectif de cet atelier était de fournir des éléments de réflexion qui contribueraient à l'élaboration de la position française en matière d'exploration dans la perspective du conseil ministériel de l'ESA de fin 2008, et qui prépareraient, sur ce thème, le travail du séminaire de prospective scientifique du CNES prévu début 2009. Il a réuni environ 120 personnes, dont 40 % scientifiques, 30% CNES (DSP, DCT, DLA), 20 % industrie, 10 % "autres" représentant la "société civile".

L'atelier comprenait 3 parties. Le premier après-midi était consacré à des présentations de divers intervenants (CNES, ESA, partenaires européens) destinées à éclairer le contexte. Le deuxième jour était consacré au travail en ateliers. Les participants étaient répartis dans 5 groupes de 20 à 25 personnes, de composition sociologique semblable. Les groupes planchaient sur les mêmes questions préparées dans une feuille de route remise aux participants et devaient évaluer et noter des scénarios possibles selon une grille de critères prédéfinis. Le troisième matin était consacré à la restitution des travaux des groupes et à une synthèse effectuée par Madame C. Césarsky, présidente du CPS.

Un document sera publié rassemblant les présentations finales des groupes de travail et les fiches d'évaluation, ainsi que la synthèse de Madame C. Césarsky.

S'agissant d'une réflexion prospective, l'horizon visé était la décennie 2020-2030. On fait l'hypothèse à cet horizon d'une présence humaine sur la Lune de façon quasi permanente, que des missions robotiques de retour d'échantillons martiens ont eu lieu et que la communauté internationale prépare un premier vol habité vers Mars. La question posée était celle de la place de la France et de l'Europe dans une stratégie globale d'exploration.

Il convient d'abord de souligner que dans leurs grandes lignes les conclusions des 5 groupes de travail étaient très voisines, ce qui conforte la valeur de l'exercice.

D'abord, les groupes ont voulu que cette réflexion sur l'exploration ne soit pas un débat pour ou contre le vol habité. Tout en affirmant que la science ne peut pas servir à justifier un programme de vol habité, ils reconnaissent qu'elle n'est pas la seule motivation d'un programme d'exploration. On ne peut pas se contenter d'afficher que l'exploration doit être uniquement "science driven". Les programmes d'exploration sont aussi largement "technology driven", que ce soit pour l'exploration humaine ou pour l'exploration robotique, recherche de "premières", volonté de maîtriser des segments clés (dépose contrôlée de sondes à la surface, rendez-vous orbital etc, ...). On remarque que le coût des différents scénarios n'était pas un critère d'évaluation, même si des ordres de grandeur avaient été cités à titre d'information (petites missions, moyennes et lourdes). Il a été souligné qu'un compromis devait être trouvé entre des missions assez fréquentes pour maintenir les équipes scientifiques et industrielles et assurer la visibilité auprès du public et des missions assez ambitieuses pour donner un véritable élan aux carrières scientifiques et d'ingénieurs.

Les groupes reconnaissent également l'importance du retour vers le public dans un programme d'exploration mais rappellent que bien que l'intérêt du public soit plus facile à capter pour un programme d'exploration que pour les sciences spatiales classiques, celui-là ne doit pas se réaliser au détriment de celles-ci.

Un projet a remporté un maximum de notes élevées sur tous les critères (intérêt scientifique et technique, contexte coopératif, aspects programmatiques, aspects politiques, visibilité publique), c'est la mission automatique de retour d'échantillons de Mars (MSR). Le caractère structurant du projet (aux plans scientifique, technologique, politique) a été souligné. Les groupes recommandent que l'Europe joue un rôle majeur, sinon leader, dans ce projet, et que la France y joue un rôle moteur en Europe. Il est jugé indispensable que des échantillons martiens soient reçus en Europe et qu'un laboratoire européen de curation soit préalablement installé, si possible en France. De plus, MSR ne doit pas être une mission unique, mais un programme visant à rapporter des échantillons provenant de sites multiples choisis avec soin.

Si MSR est d'abord envisagé dans un contexte de coopération entre l'ESA et la NASA, l'Europe doit être prête à poursuivre par ses propres moyens si la NASA change ses plans. Un tel revirement n'est pas impossible, comme l'expérience nous l'a appris. C'est pourquoi il ne faut pas pour le moment renoncer à la stratégie européenne qui prévoit une (ou plusieurs) mission(s) préparatoire(s) "NEXT" après ExoMars et

avant MSR. Les groupes ne se sont pas prononcés sur une préférence comme préparation à MSR entre les deux missions actuellement candidates pour NEXT ¹.

Sans contestation, l'objet scientifique prioritaire est Mars, l'impératif à court terme étant de réussir ExoMars, puis de préparer MSR. Les objectifs de l'exploration robotique de Mars concernent d'une part l'histoire géologique, climatique et éventuellement biologique de Mars et d'autre part la caractérisation de l'environnement martien présent.

Cependant la Lune, même si son intérêt scientifique est moindre, n'est pas inintéressante. On constate en ce moment un engouement vers la Lune non seulement des USA mais aussi du Japon et de pays spatiaux émergents (Inde, Chine) avec des motivations où la science n'est pas le seul enjeu, ni le principal. La Lune peut être le support d'investigations scientifiques de valeur, mais plutôt au titre de missions d'opportunité. Ont été cités par exemple l'étude de la structure interne (déploiement d'un réseau sismique) et le retour d'échantillons comme préparation à MSR. La collecte d'échantillons de sites choisis permettrait d'affiner les datations et de préciser l'histoire primitive de la Terre (N.B. : les analyses in situ semblent avoir un intérêt limité). L'option d'un orbiteur lunaire en plus de ceux déjà prévus est écartée. Le déploiement d'un observatoire radio astronomique pour les très grandes longueurs d'onde sur la face cachée semble intéressant, mais demande un complément d'instruction ².

Deux contributions originales ont été suggérées : l'installation d'un laboratoire automatique sur la Lune, avec une présence permanente virtuelle interactive que permettent les outils modernes de télécommunication : ceci suppose d'avoir bien apprécié la dimension du retour vers les différents publics des activités d'exploration et l'installation sur Terre d'un laboratoire européen pour les échantillons lunaires (puis martiens).

En ce qui concerne la présence humaine sur la Lune, la valeur ajoutée en termes de retour scientifique est perçue comme marginale (installation d'un forage profond, œil du géologue, connaissances sur la physiologie humaine, ...). La question qui revient aux décideurs est bien celle de savoir si l'Europe doit être partie prenante ou non de la dynamique qui se fait jour à l'échelle de la planète. Compte tenu de l'expérience acquise en Europe depuis 30 ans (45 vols d'astronautes européens sur tout type de missions habitées et à haut niveau de responsabilité à bord + les missions actuelles, ATV, ISS, EAC, ...), de l'impact que procurerait un projet très visible et fédérateur d'astronautes européens sur la Lune, cette question mérite d'être abordée au plus haut niveau par l'ensemble des pays moteurs en Europe. Le rôle de l'Europe se conçoit dans un cadre coopératif. Il a été recommandé de favoriser le cadre de l'ESA pour les missions d'exploration en convainquant les Etats Membres de faire de même. Une stratégie européenne minimum doit viser des niches de compétences scientifiques et technologiques, par exemple la fourniture d'énergie (en particulier d'origine nucléaire) et le support vie. Le partenaire américain n'ayant pas les moyens de tout faire, l'Europe doit sur ces créneaux apparaître comme indispensable. La production in situ de ressources pour un habitat lunaire pourrait être intéressante mais demande également un complément d'instruction. Les alternatives riches à cette stratégie européenne de niches pourraient être soit un programme d'infrastructure lunaire soit un programme de vols habités vers la Lune en coopération avec d'autres acteurs (Russie, Chine) pour avoir un second accès (CSTS) et limiter ainsi le risque programmatique lié à un moyen d'accès unique. Si l'Europe voulait développer des moyens de transport habité vers la Lune, elle devrait alors aller jusqu'au bout de cette ambition et se doter progressivement d'un système autonome (ou en mutuelle dépendance) à l'horizon 2030.

L'utilisation de l'ISS doit être consacrée d'une part aux sciences de la vie et orientée vers la médecine spatiale et l'exobiologie et d'autre part à la recherche en physique des fluides sous micropesanteur, avec des applications à la gestion des fluides spatiaux. Au-delà de 2016, un programme de vols habités qui se limiterait à l'orbite basse ne suscite guère d'intérêt. Un redéploiement vers "les nouvelles frontières" de l'exploration humaine devrait être alors envisagé.

¹ Ces 2 missions sont (i) une mission martienne avec démonstration de rendez-vous et capture en orbite martienne + aérofreinage et déploiement d'un ensemble de petits atterrisseurs de type NetLander, et (ii) un atterrisseur lunaire avec descente active et atterrissage de précision (dans la zone polaire sud). Très généralement, l'importance de missions robotiques petites et moyennes à fort impact scientifique et technologique a été soulignée.

² Les autres idées d'utilisation de la Lune comme observatoire astronomique ne paraissent pas intéressantes en comparaison d'observatoires spatiaux, notamment utilisant le vol en formation et/ou l'installation aux points de Lagrange.

Il a été suggéré l'installation d'un laboratoire européen de simulation des habitats lunaire et martien, préparant à des missions d'exploration humaine de longue durée, qui pourrait prétendre à des sources de financement autres que les agences spatiales (UE). Plus généralement, on a mentionné l'importance de mettre en exergue dans le programme d'exploration les thématiques fortement couplées aux autres priorités sociétales telles que connaissance de l'environnement lunaire pour une meilleure compréhension des relations Soleil-Terre et donc de l'environnement terrestre (carottage profond du régolite pour une meilleure connaissance du vent solaire), systèmes vie confinés, gestion des ressources, de l'énergie, recyclage, physiologie/psychologie humaine, télémédecine etc, ...

L'étude des petits corps du système solaire a sa place dans le programme scientifique Cosmic Vision de l'ESA. Le retour d'échantillons d'un astéroïde, très bien noté, apparaît comme une bonne préparation à MSR. Par ailleurs, un intérêt sociétal fort existe pour évaluer la menace représentée par les objets géocroiseurs.

Les destinations virtuelles (points de Lagrange) intéressent essentiellement les astronomes. L'idée de missions habitées vers ces destinations a été écartée.

Les USA apparaissent comme un partenaire incontournable. Cependant la coopération ESA-NASA est-elle un gage de stabilité ou apporte-t-elle un risque d'instabilité ? Ce point n'est pas tranché. Une intervention a souligné que l'exploration devait être comme un drapeau de l'Europe spatiale face à d'autres acteurs, et que la volonté européenne n'était pas suffisamment affirmée, par exemple sur MSR. Une autre intervention a rappelé la nécessité d'élaborer des scénarios européens de sortie de l'ISS après 2016.

-- o O o --