

**Assemblée générale**Distr. Générale
12 décembre 2005Français
Original: Anglais

**Comité des utilisations pacifiques
de l'espace extra-atmosphérique**
Sous-Comité scientifique et technique
Quarante-troisième session
Vienne, 20 février-3 mars 2006
Point 11 de l'ordre du jour provisoire*
Objets géocroiseurs

**Informations sur les activités de recherche menées par des
États Membres, des organisations internationales et par
d'autres organismes sur les objets géocroiseurs**

Note du Secrétariat

Table des matières

	<i>Page</i>
I. Introduction	2
II. Réponses reçues d'États Membres	2
Allemagne	2
Italie	4
Norvège	8

* A/AC.105/C.1/L.283.



I. Introduction

Conformément à l'accord conclu à la quarante-deuxième session du Sous-Comité scientifique et technique (A/AC.105/848, annexe I, par. 20) et approuvé par le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique à sa quarante-huitième session¹, le Secrétariat a invité les États Membres et les organisations internationales à soumettre au Sous-Comité, pour examen, des rapports sur leurs activités relatives aux objets géocroiseurs (missions, recherche et activités de suivi, notamment), ainsi que sur leurs plans de travail pour l'avenir. On trouvera dans le présent document les rapports qui avaient été reçus au 9 décembre 2005.

II. Réponses reçues d'États Membres

Allemagne

Agence aérospatiale allemande, Institut de recherche planétaire, Berlin

a) Introduction

1. Des chercheurs de l'Institut de recherche planétaire de l'Agence aérospatiale allemande (DLR), à Berlin-Adlershof, participent depuis des années à l'étude internationale des objets géocroiseurs. Leur travail comprend notamment des campagnes d'observation visant la caractérisation physique des objets géocroiseurs au moyen de grands télescopes astronomiques terrestres et spatiaux, qui disposent d'un temps d'observation attribué sur une base concurrentielle. La réduction et l'analyse des données, les études théoriques et la publication des résultats dans des journaux de référence sont d'autres activités importantes que le groupe mène dans ce domaine. Cette action est principalement menée au sein du Département des astéroïdes et des comètes de l'Institut par cinq chercheurs et, en moyenne, deux étudiants.

b) Observation des objets géocroiseurs

2. Les travaux d'observation dans le domaine du spectre thermique infrarouge au moyen de télescopes tels que Keck et du télescope infrarouge de la National Aeronautics and Space Administration des États-Unis (NASA), tous deux situés sur Mauna Kea à Hawaii, ainsi que du télescope spatial Spitzer de la NASA, constituent actuellement l'un de ses principaux domaines d'activité. Les données qu'on en tire permettent de déterminer des paramètres essentiels tels que la taille et l'albédo des objets géocroiseurs et fournissent, grâce à l'inertie thermique, des informations sur leurs caractéristiques de surface. Pour interpréter ces observations, il faut mener d'importants travaux théoriques et procéder à la modélisation informatique des caractéristiques physiques des objets géocroiseurs. Ces travaux s'effectuent en collaboration avec des groupes de chercheurs situés aux États-Unis (Massachusetts Institute of Technology et Université de Hawaii) et en Europe (Queen's University

¹ Documents officiels de l'Assemblée générale, soixantième session, Supplément n° 20 et rectificatif (A/60/20 et Corr.1), par. 151.

de Belfast (Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord); Université d'Helsinki et Observatoire astronomique de Turin (Italie)).

3. Un chercheur mène actuellement des études de doctorat dans ce domaine. On observe également les courbes photométriques des objets géocroiseurs afin d'en déterminer les propriétés rotationnelles et, dans certains cas, d'en détecter les compagnons (une proportion importante d'objets géocroiseurs se sont révélés être des astéroïdes binaires). Ces recherches nécessitent la coopération d'autres groupes de chercheurs d'Europe et des États-Unis, qui travaillent actuellement sous la direction d'un groupe situé à Prague. En coopération avec l'Observatoire de Calar Alto (Espagne), l'Institut prévoit d'utiliser à partir de 2006 un télescope télécommandé de 1,2 mètre pour réaliser des observations photométriques et astrométriques d'objets géocroiseurs.

c) Études théoriques et simulations

4. Dans le cadre d'un projet de doctorat, diverses techniques pouvant permettre de dévier des astéroïdes et des comètes pour éviter une collision avec la Terre ont été examinées et modélisées en coopération avec l'Université technique de Dresde. Un progiciel a été développé pour simuler un risque d'impact et définir une stratégie optimale de déviation. La formation de cratères et les effets d'impacts d'astéroïdes et de comètes sur la Terre sont actuellement analysés dans le cadre d'une étude théorique faisant intervenir des modélisations et des simulations informatiques avancées. Ces recherches s'inscrivent également dans un projet de doctorat mené en collaboration avec l'Université technique de Braunschweig.

d) Participation à des missions spatiales liées aux objets géocroiseurs

5. L'Institut participe à l'interprétation des données de Deep Impact et aux observations terrestres d'Itokawa, astéroïde cible de la mission japonaise Hayabusa. Il est prévu qu'il joue un rôle important dans la planification de la mission Don Quijote, mission précurseur de prévention actuellement étudiée par l'Agence spatiale européenne (ESA). L'Institut sera membre d'un consortium qui envisage de répondre à l'appel d'offres pour une étude de phase A de la mission récemment lancé par l'ESA.

e) European Fireball Network

6. L'Institut participe à l'exploitation d'un réseau de caméras plein ciel qui enregistrent les traces de grands météoroïdes entrant en collision avec la Terre. Le réseau fournit des données fondamentales pour le calcul du flux de masse près de la Terre et la probabilité de collisions avec des objets de taille plus importante. Ce projet est mis en œuvre en collaboration avec l'Observatoire Ondrejov (République tchèque).

f) Centre de veille spatiale allemand

7. L'Institut a proposé de créer un centre de veille spatiale qui, à l'image de ses homologues américain (Near-Earth Object Program Office du Jet Propulsion Laboratory) et britannique (Near-Earth Object Information Centre), ferait office d'intermédiaire entre la recherche et le public, traduirait l'information scientifique en termes faciles à comprendre pour le public et les ministères et serait disposé à

aider les responsables politiques à administrer les participations allemandes aux activités internationales liées au risque d'impact et à la prévention des risques que présentent les objets géocroiseurs.

g) Base de données des objets géocroiseurs

9. En plus des activités de recherche de premier plan mentionnées ci-dessus, l'Institut gère également une base de données sur les propriétés physiques de tous les objets géocroiseurs connus, disponible sur Internet (<http://earn.dlr.de>).

h) Publications

10. Des exemplaires des publications consacrées aux activités de recherche décrites ci-dessus sont disponibles sur demande. Les rapports annuels peuvent être consultés sur le site Internet (<http://solarsystem.dlr.de/KK/>).

Italie

Rapport sur les activités nationales consacrées aux objets géocroiseurs en 2004-2005: Agence spatiale italienne

a) Introduction

1. Les objets géocroiseurs comprennent des corps célestes tels que des astéroïdes et des météores qui risquent de traverser l'orbite terrestre. Même si la probabilité d'une collision avec la Terre est très faible, ces objets constituent une menace pour notre planète.

2. Ces dernières années, les astronomes ont beaucoup appris au sujet des astéroïdes et des comètes qui frappent la Terre à intervalles aléatoires. Chaque jour, des milliers de petits objets de quelques centimètres se désintègrent dans l'atmosphère sans causer aucun dégât.

3. Les impacts d'objets géocroiseurs grands de plusieurs kilomètres ont eu par le passé des effets catastrophiques, mais sont heureusement très rares. Par contre, les objets de taille intermédiaire peuvent causer d'importants dommages lorsqu'ils frappent la Terre à intervalles aléatoires de dizaines, centaines ou milliers d'années.

4. De nombreux chercheurs estiment que la menace que font peser sur la vie et les biens matériels les objets géocroiseurs, lorsqu'elle est calculée sur une longue période, est similaire à celle que font peser des risques naturels plus connus tels que les tremblements de terre et les phénomènes météorologiques extrêmes. Les conséquences d'impacts peuvent être très graves, mais on peut beaucoup faire pour prévenir entièrement certains d'entre eux ou limiter considérablement leurs effets, pour autant que des mesures soient prises en temps utile.

5. Compte tenu du temps d'avertissement suffisant dont on dispose, il pourrait être possible de fragmenter un objet géocroiseur ou de dévier sa trajectoire. L'observation, le catalogage et l'analyse de la nature physique et l'élaboration d'une stratégie de contre-mesures possibles nécessitent un vaste effort coordonné au plan international.

6. Dans ce contexte, la communauté scientifique italienne participe activement à des campagnes d'observation des comètes et des astéroïdes, à des projets visant à

étudier leur structure interne et leur composition physique et, enfin, à l'étendue de stratégies efficaces pour détruire les objets qui s'approchent de la Terre ou dévier leur orbite.

b) *Participation à des missions spatiales liées aux objets géocroiseurs*

7. L'Agence spatiale italienne (ASI) participe à la mission Dawn du programme Discovery de la National Aeronautics and Space Administration des États-Unis (NASA), dont le lancement est prévu en juillet 2006, et qui entreprendra un périple à destination de deux des plus grands astéroïdes de notre système solaire: Vesta, qui sera atteint en 2010, et Cérès, où Dawn arrivera en 2015. L'objectif scientifique de la mission est d'étudier et de comparer ces deux objets très différents, l'un primitif et humide, l'autre différencié et sec, afin de comprendre les circonstances et les phénomènes qui ont entouré les débuts de la formation du système solaire. Les instruments scientifiques de Dawn mesureront la masse, la forme, le volume, l'état de spin et la composition minérale des astéroïdes, données qui permettront de déterminer l'histoire et l'évolution thermiques, le bombardement et la tectonique, et de mieux cerner la structure interne et la taille du noyau des deux protoplanètes.

8. L'Italie équipe la sonde Dawn du spectromètre de cartographie infrarouge et visible. Ce dernier fournira des données sur la composition et la répartition minéralogiques des deux astéroïdes, informations qui faciliteront l'étude de l'origine et de l'évolution des objets de ce genre, ainsi que de leur structure interne et de leurs propriétés physiques générales. (Chercheur principal: A. Coradini, Institut national d'astrophysique (INAF)/Institut de physique de l'espace interplanétaire (IFSI), Rome).

9. L'ASI participe à la mission Rosetta de l'Agence spatiale européenne (ESA), dont l'objectif principal est de se placer en orbite pendant environ une année autour de la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko à mesure qu'elle s'approche du Soleil, et de larguer l'atterrisseur Philae sur la surface du noyau afin de procéder à des expériences sur place. La sonde Rosetta a été lancée le 2 mars 2004 et atteindra la comète en 2014 après avoir survolé deux astéroïdes, Steins en 2008 et Lutetia en 2010.

10. Les comètes fournissent d'importantes informations sur l'origine du système solaire car elles constituent les objets les plus primitifs du système et leur composition chimique a peu changé depuis leur formation. Cette dernière renseigne donc sur celle du système solaire à ses tout débuts, il y a plus de 4 600 millions d'années. En se plaçant en orbite autour de 67P/Churyumov-Gerasimenko, puis en atterrissant sur la comète, Rosetta nous permettra de reconstituer l'histoire du voisinage de la Terre dans l'espace. Elle nous aidera également à déterminer si les comètes ont contribué aux débuts de la vie sur Terre. En effet, elles contiennent des molécules organiques complexes qui, en arrivant sur notre planète par le biais d'impacts, ont peut-être joué un rôle dans l'apparition de la vie. En outre, des éléments "volatiles" légers transportés par les comètes ont peut-être aussi joué un rôle important dans la formation des océans et de l'atmosphère terrestres. En survolant les deux astéroïdes, Steins et Lutetia, Rosetta nous permettra de mieux comprendre la nature et les caractéristiques de ces corps, dont la collision avec la Terre serait potentiellement dangereuse.

11. L'ASI a contribué à la charge utile de l'orbiteur Rosetta et de l'atterrisseur Philae en mettant à disposition les sous-systèmes suivants:

a) *Grain impact analyser and dust accumulator (GIADA)*. GIADA mesurera le nombre, la masse et la vitesse des grains de poussière provenant du noyau de la comète et d'autres directions (réfléchis par la pression du rayonnement solaire). (Chercheur principal: L. Colangeli, INAF/Observatoire astronomique de Capodimonte, Naples (Italie));

b) *Visible and infrared mapping spectrometer (VIRTIS)*. VIRTIS cartographiera et étudiera la nature des solides et la température à la surface du noyau. Il identifiera les gaz, caractérisera les conditions physiques de la coma et aidera à identifier les meilleurs sites d'atterrissage. (Chercheur principal: A. Coradini, INAF/IFSI, Rome (Italie));

c) *Caméra à grand champ (WAC) du système OSIRIS (Optical, spectroscopic and infrared remote imaging system)*. OSIRIS comprend une caméra à grand champ et une caméra à champ étroit, qui permettront d'obtenir des images haute résolution du noyau de la comète et des astéroïdes que Rosetta survolera lors de son périple à destination de la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko. Elles aideront à déterminer les meilleurs sites d'atterrissage. (La caméra à grand champ a été produite en Italie sous la responsabilité du cochercheur italien C. Barbieri, de l'Université de Padoue (Italie));

d) *Sample and distribution device (SD2)*. SD2 forera plus de 20 centimètres dans la surface, recueillera des échantillons et les placera dans différents fours ou appareils d'inspection microscopique. (Chercheur principal: A. Ercoli Finzi, Institut polytechnique de Milan (Italie));

e) *Générateur solaire*. Il fournira l'énergie nécessaire aux expériences menées à bord de l'atterrisseur Philae après son atterrissage. (Chercheur responsable de l'instrument: A. Ercoli Finzi, Institut polytechnique de Milan (Italie)).

12. En 2005, l'ASI et des chercheurs italiens ont collaboré avec le Centre national d'études spatiales (CNES, France) à l'évaluation d'une mission spatiale sur les objets géocroiseurs. Le rapport final de l'évaluation sera publié en 2005 et la phase A démarrera en 2006.

c) *Coopération dans le domaine des objets géocroiseurs avec d'autres organismes apparentés*

13. La Spaceguard Foundation (<http://spaceguard.rm.iasf.cnr.it/>), association internationale créée à Rome le 26 mars 1996, contribue à la compréhension des objets géocroiseurs. Elle a pour but de protéger l'environnement terrestre contre les bombardements d'objets issus du système solaire (comètes et astéroïdes). Ses activités principales se déroulent dans le cadre général de la recherche scientifique et elle poursuit les objectifs suivants:

a) Promouvoir et coordonner, au niveau international, les activités relatives à la découverte et au suivi des géocroiseurs et au calcul de leurs paramètres orbitaux;

b) Promouvoir la réalisation de travaux théoriques, d'observations et d'expériences sur les propriétés physiques et minéralogiques des petits corps du système solaire, en accordant une attention particulière aux géocroiseurs;

c) Promouvoir et coordonner la mise en place d'un réseau terrestre (Spaceguard System), éventuellement appuyé par un réseau satellitaire, pour permettre la découverte des géocroiseurs ainsi que le suivi de leurs paramètres physiques et astrométriques.

14. En janvier 2004, l'ESA a créé, suite à la présentation de six études parallèles de "préphase A" relatives à la préparation de missions spatiales sur les objets géocroiseurs, réalisées dans le cadre de son programme d'études générales, un groupe consultatif international intitulé Groupe consultatif pour les missions spatiales sur les objets géocroiseurs (NEOMAP), chargé d'examiner les résultats des études et de formuler des recommandations pour la suite. Le Groupe était composé de six chercheurs d'États membres de l'ESA ayant une connaissance approfondie des différents aspects des objets géocroiseurs (détection, orbite, détermination et caractérisation physique) et de la menace de collision avec la Terre. L'un d'entre eux, G. B. Valsecchi (INAF/IASF), est un chercheur italien.

15. En juillet 2004, le Groupe consultatif a présenté à la communauté scientifique et industrielle réunie lors d'une conférence publique tenue à l'Institut européen de recherches spatiales (ESRIN), à Frascati (Italie), à laquelle des représentants d'autres agences spatiales nationales étaient également conviés, son rapport final sur les priorités assignées aux missions spatiales visant à évaluer et à réduire les risques que présentent les objets géocroiseurs. Le NEOMAP était en particulier chargé:

a) De déterminer les avantages de l'utilisation de missions spatiales pour évaluer les risques de collision et de définir un solide argumentaire en faveur de cette utilisation;

b) De déterminer, parmi les facilités liées à l'utilisation de systèmes spatiaux, celles qui permettraient le mieux de compléter les observations faites et les données obtenues depuis le sol;

c) De réviser l'argumentaire scientifique des six missions à la lumière des connaissances actuelles et des initiatives internationales;

d) De formuler un ensemble de recommandations classées par ordre de priorité pour les missions d'observation ou de "rendez-vous" dans un contexte international.

16. Les études de phase A relatives à de nouvelles missions sont l'un des principaux objectifs du programme spatial de l'ESA. L'Agence a été priée par plusieurs organismes, dont le Conseil européen, l'Organisation de coopération et de développement économiques et la Commission d'études britannique sur les objets géocroiseurs, d'étudier comment les moyens spatiaux pourraient contribuer à réduire la menace inhérente à ces objets. Les études de phase A constituent pour l'ESA la prochaine étape avant de proposer une mission à la communauté internationale. Parmi les missions examinées, le Groupe consultatif considère que le concept Don Quijote est celui qui répond le mieux aux critères et aux priorités qui ont été retenus. Ce concept pourrait beaucoup apprendre aux chercheurs, non seulement sur la structure interne d'un objet géocroiseur, mais aussi sur la manière de créer avec cet objet une interaction mécanique. Don Quijote est ainsi la seule

mission qui pourrait combler une lacune essentielle du processus allant de l'identification à la prévention de la menace. Le concept Don Quijote a aussi suscité un vif intérêt dans les pays non européens, dont l'éventuelle participation permettrait d'assurer la survie financière et programmatique de la mission. On s'attend donc à ce qu'une telle mission, qui serait basée sur ce concept de référence, soit mise en œuvre dans le cadre d'une coopération internationale, l'ESA contribuant probablement à une mission de démonstration technologique qui serait lancée en 2011-2014.

17. L'équipe chargée de la mission Don Quijote réunit Deimos (maître d'œuvre), Astrium, l'Université de Pise, la Spaceguard Foundation, l'Institut de physique du Globe de Paris (IPGP) et l'Université de Berne.

Norvège

L'Institut d'astrophysique théorique de l'Université d'Oslo mène des activités limitées sur les objets géocroiseurs. Le programme dirigé par le professeur Kaare Aksnes utilise les observations du Nordic Optical Telescope situé à Las Palmas, aux Canaries (Espagne). Il existe une collaboration entre les astronomes et les étudiants des universités d'Helsinki, de Copenhague, d'Uppsala (Suède) et d'Oslo, dont l'objectif est d'étudier les propriétés dynamiques et physiques des astéroïdes qui traversent l'orbite terrestre, en mettant l'accent sur ceux qui risquent de frapper la Terre. Le programme a démarré en 2003 et se poursuivra jusqu'à la fin 2006.
