

Education

L'Europe est confrontée à une forte désaffection des jeunes pour la science, l'ingénierie et les technologies, ainsi qu'à un recul de l'attractivité des carrières dans ces domaines. Ce désintérêt général, accentué chez les jeunes femmes, est plus manifeste dans les disciplines traditionnelles enseignées dans les écoles et les universités, comme les mathématiques, les sciences physiques et la chimie, que dans des domaines émergents comme les technologies de l'information et des communications, ou dans la recherche appliquée, par exemple en médecine ou dans les biotechnologies. Cette tendance, associée au vieillissement global de la main-d'œuvre européenne travaillant dans les secteurs scientifiques et technologiques, pourrait sérieusement affecter les futurs systèmes d'enseignement supérieur européens et, plus encore, les secteurs industriels et les marchés du travail correspondants. En outre, sans un niveau adéquat tant quantitatif que qualitatif des compétences dans ces domaines, le fondement même d'une société et d'une économie européennes basées sur la connaissance se trouvera compromis.

Bien que figurant depuis l'origine parmi les activités de base inscrites dans la Convention de l'ESA, les actions éducatives spécifiquement menées tant au niveau de l'Agence que par ses différentes Directions sont relativement récentes.

L'importance que l'Agenda 2007 et le Livre blanc de la CE accordent aux initiatives en la matière a conduit le Directeur général à définir, fin 2004, une politique globale qui centralise l'ensemble des activités pédagogiques au sein du Département Éducation. C'est dans ce cadre qu'une nouvelle structure opérationnelle dédiée à ces activités a été mise sur pied. Celle-ci s'inscrit dans un effort conjoint du Département Éducation et des Directions visant à mettre en œuvre une stratégie commune qui répond à un ensemble de règles internes. Il a ensuite été décidé : de poursuivre un projet nouveau et ambitieux, dénommé ESERO (Bureaux européens de ressources en matière d'éducation spatiale) ; de restructurer les activités pratiques à destination des jeunes, en particulier des étudiants ; et de renforcer la coopération avec les États membres, la CE ainsi que les autres agences et organisations spatiales internationales.

ESERO

Atteindre directement le public visé en premier lieu, c'est-à-dire des millions d'étudiants et d'enseignants, représenterait une tâche insurmontable pour l'ESA. En effet, outre les différentes langues pratiquées, les systèmes éducatifs varient considérablement d'un État membre à un autre. Aussi, pour mettre efficacement en œuvre sa politique éducative, l'Agence a-t-elle été amenée à adopter une

Vue d'artiste du microsattellite orbiteur terrestre (ESEO)



politique différenciée et adaptée à chacun de ses États membres.

L'objectif assigné à l'ESERO consiste ainsi à établir des points de contact (prestataires de l'ESA, travaillant de préférence dans des structures existantes) dans tous les États membres, qui soient autant de spécialistes de l'enseignement déjà bien intégrés dans les systèmes et réseaux éducatifs nationaux. Le Département Éducation devrait ainsi pouvoir répondre aux besoins spécifiques des États membres en la matière et accéder plus facilement aux réseaux en place (éditeurs, musées, associations d'enseignants...). L'ESERO, qui a pour principal objectif de faire partager l'enthousiasme pour l'exploration spatiale européenne, sera chargé de nouer des relations étroites avec les acteurs des systèmes éducatifs de ces différents pays et d'encourager la participation à des activités pédagogiques conçues en fonction de la situation propre à chacun des États membres. Il assurera également la promotion des carrières scientifiques et technologiques dans le secteur spatial européen et apportera son soutien à la mise en place de programmes d'études nationaux intégrant la dimension spatiale.

Pour multiplier les chances de réussite, il a été décidé – avec l'appui total des Délégations concernées – de lancer la mise en œuvre concrète du projet avec trois points de contact de l'ESERO, en Belgique, en Espagne et aux Pays-Bas. Le premier contrat a ainsi été signé fin 2005 avec le Nemo (National Science and Technology Centre) à Amsterdam, dans le cadre d'une initiative cofinancée par les autorités néerlandaises, qui partagent les objectifs de l'ESA. Les contrats avec la Belgique et l'Espagne devraient être conclus début 2006. Le Royaume-Uni, par le biais de « Yorkshire Forward », une agence de développement régional, a également exprimé un intérêt marqué pour le projet, et la possibilité de désigner plusieurs points de contact de l'ESERO dans l'ensemble du pays est actuellement examinée conjointement avec le Centre spatial national britannique (BNSC). Une évaluation globale des projets pilotes est prévue pour fin 2007, préalablement à la décision d'étendre ou non l'initiative aux autres États membres. Dans l'affirmative, au moins un bureau sera ouvert dans chaque État membre au plus tard en 2010.

Projets pratiques

Les projets pédagogiques pratiques mis en œuvre par l'ESA sont conçus pour permettre aux étudiants d'acquérir une

expérience concrète dans le cadre de projets spatiaux réels, mais aussi pour les inciter davantage à s'orienter vers les sciences et les technologies spatiales. Il s'agit d'assurer ainsi la disponibilité future d'une main-d'œuvre idoine et qualifiée. Si certaines universités européennes possèdent d'ores et déjà des capacités de haut niveau dans des disciplines spatiales, ces structures fonctionnent actuellement indépendamment les unes des autres. Les projets pratiques du Département Éducation pourraient permettre de mettre en relation ces centres de compétences isolés et d'offrir aux étudiants la possibilité d'accéder à un réseau puissant, capable de concevoir, développer, intégrer, tester, lancer et exploiter des charges utiles et des satellites spécifiques, complexes et ambitieux sur le plan technique. Ces projets pratiques destinés aux étudiants portent notamment sur le développement et l'exploitation de petits satellites, la fourniture de charges utiles pour des satellites, des campagnes de vols paraboliques, de vols de fusées-sondes et de ballons stratosphériques, ainsi que sur des ateliers consacrés à la conception de missions de véhicules spatiaux par des étudiants. Selon les estimations, environ 5000 étudiants participeront à ces projets au cours des dix prochaines années et plus de 100 mastères et thèses de doctorat pourraient en résulter.

Projets de satellites

L'initiative d'exploration spatiale et de technologie pour les étudiants (SSETI) porte sur une série de trois microsatellites:

- Express, satellite de 62 kg lancé avec succès le 27 octobre 2005 par une fusée Cosmos-3M depuis le cosmodrome de Plessetsk (Russie) sur une orbite terrestre basse et héliosynchrone
- ESEO (European Student Earth Orbiter), orbiteur terrestre de 120 kg dont le lancement sur orbite de transfert géostationnaire (GTO) est prévu pour fin novembre 2008
- ESMO (European Student Moon Orbiter), orbiteur lunaire de 240 kg qui sera lancé sur GTO en 2011 ou 2012, avant d'être transféré sur orbite lunaire grâce à l'association de la propulsion chimique et de la propulsion électrique.

La conception et la construction des microsatellites sont intégralement confiées à des équipes d'étudiants. Le Département Éducation de l'ESA met à leur disposition des



Lancement de SSETI Express depuis Plesetsk en octobre

installations en réseau leur permettant d'échanger des informations et de discuter des problèmes, des solutions et des calendriers ; il identifie un véhicule de lancement adapté et assure la couverture des coûts de lancement. Il prend également en charge la coordination des aspects techniques et de gestion, organise et parraine régulièrement des ateliers à l'ESTEC, au cours desquels les équipes d'étudiants peuvent demander conseil à des spécialistes de l'ESA, et gère l'intégration et les essais du satellite, notamment la fourniture des installations d'essai, ainsi que la campagne de lancement.

L'année a été marquée par le lancement réussi, le 27 octobre, de SSETI Express, premier satellite de l'ESA conçu par des étudiants. La mission n'a malheureusement duré que 12,5 heures, le réseau solaire ayant été dans l'incapacité de charger les batteries en raison d'une défaillance du sous-système d'alimentation électrique. Cette mission s'est néanmoins révélée positive à de nombreux égards, tout comme elle a permis de tirer des enseignements précieux. 12 des 19 sous-systèmes embarqués ont bien fonctionné, 5 autres n'ayant pas pu faire l'objet d'essais en raison de l'interruption prématurée de la mission. Seuls 2 sous-systèmes (dont un disposant d'une redondance) se sont avérés défectueux. Cet événement a bénéficié d'une couverture médiatique considérable, plus de 100 millions de téléspectateurs ayant assisté au lancement.

Le programme Satellite de jeunes ingénieurs (YES) porte

également sur une série de microsattelites. Actuellement en cours de préparation pour être lancé en septembre 2007 sur une orbite terrestre basse en même temps qu'une capsule Photon-M3 russe, le satellite YES 2 comporte trois éléments, dont deux auront leur altitude abaissée de 32 km par rapport à Photon-M3 à l'aide d'un câble de liaison, afin de réduire l'énergie orbitale. Une fois entièrement déroulé, ce câble sera sectionné et une petite capsule sphérique dénommée « Fotino » fera sa rentrée dans l'atmosphère terrestre, pour atterrir en Russie. La charge utile Fotino comprend un récepteur GPS, des thermocouples, des accéléromètres, des capteurs de pression, des gyroscopes et un magnétomètre ; en outre, un parachute permettra de réduire la vitesse d'impact à moins de 10 m/s.

Lors de son vol inaugural prévu en novembre 2007, Vega, le nouveau petit lanceur de l'ESA, devrait placer en orbite un satellite de 710 kg. L'affectation de 75 kg à une charge utile pédagogique conçue de bout en bout par des étudiants est en cours de discussion. Celle-ci comporterait un récepteur GPS, une caméra, une unité de traitement des données et d'interface avec la centrale d'énergie, un système de télécommunication en liaison descendante, six pico-satellites ainsi qu'un compartiment pour des expériences de physique et un autre pour des expériences de biologie.

Campagnes de vols paraboliques pour étudiants

La 8e campagne s'est déroulée du 12 au 29 juillet à Bordeaux. Au total, 145 étudiants y ont participé, dont 120 à bord de l'Airbus 300 Zéro-G. Au cours des 130 paraboles décrites par l'Airbus et qui ont chacune permis d'obtenir environ 20 secondes de conditions de microgravité, ces étudiants ont réalisé 30 expériences en physique, chimie, biologie et sciences de la vie.

Campagnes de fusées-sondes

En 2005, des représentants de l'Esrangle (Suède) et du champ de tir d'Andoya (Norvège) ont envisagé des scénarios qui permettraient aux étudiants européens d'utiliser des fusées-sondes pour envoyer de petites charges utiles (comprises entre 20 et 30 kg) à 100 km d'altitude. Le premier lancement d'une expérience choisie par le Département Éducation devrait ainsi être effectué à partir de l'Esrangle, à Kiruna, en avril 2006.

STRAPLEX

L'expérience de plate-forme stratosphérique STRAPLEX



Participants à la 8e campagne de vols paraboliques pour étudiants en juillet

(STRATospheric PLAtform EXperiment) consiste en une collaboration engagée en 2005 entre l'Université de Porto (Portugal) et le Département Éducation de l'ESA. Elle offre aux étudiants européens la possibilité d'envoyer des ballons expérimentaux gonflés à l'hélium dans la stratosphère et de participer au développement de futures capsules. Lancés depuis Evora (Portugal), ces ballons peuvent atteindre jusqu'à 40 km d'altitude en fonction de la masse de la charge utile qu'ils emportent. Les autres sites de lancement seront Madère et Kiruna. Le premier vol de qualification s'est déroulé le 19 décembre. À compter de 2006, deux campagnes comportant chacune six lancements sont programmées chaque année.

SCDE et ateliers consacrés à la conception de mission

La distribution du SCDE (Environnement de conception dynamique à destination des étudiants) a démarré en 2005 avec l'Université internationale de l'espace (ISU) comme premier « client ». Le Département a ainsi pu recueillir des

réactions permettant d'améliorer cet outil de conception préalablement à sa diffusion auprès d'une communauté plus étendue ; il est désormais distribué à d'autres universités via le portail de l'ESA.

Le second atelier dédié à la conception de mission par des étudiants, qui utilise l'installation de conception pluridisciplinaire (CDF) à l'ESTEC, se déroulera en 2006 et sera consacré à la mission ESMO.

Participation d'étudiants à des conférences

La présentation des résultats obtenus par les étudiants est considérée comme faisant partie intégrante des projets pratiques. Aussi 81 étudiants ont-ils été sélectionnés (sur près de 400 candidats) et parrainés en vue de présenter des exposés au 56e Congrès international d'astronautique (IAC) qui s'est tenu en octobre au Japon. Le Département a également joué un rôle majeur dans la mise en place du stand international des étudiants (International Student Zone) du Congrès, en collaboration avec la NASA, l'ASC et la JAXA. Au cours de l'année, le Département Éducation a également parrainé de nombreux étudiants participant à des mastères et à des sessions de cours d'été.



Science en scène : David Featonby (GB) réalise des tours de magie fondés sur les sciences physiques

Science en scène

Science en scène est un festival européen exceptionnel d'une semaine, qui s'adresse aux enseignants de matières scientifiques et se déroule tous les 18 mois. Il fait le point sur la situation actuelle de l'enseignement scientifique et identifie des méthodes et projets pédagogiques innovants en physique et dans les disciplines connexes. Le Département Éducation est le principal organisateur de cette manifestation depuis ses débuts en 2000. Organisé du 21 au 25 novembre 2005 au CERN à Genève (CH), ce festival a réuni plus de 400 enseignants issus de 35 pays. En amont, 20 manifestations ont été organisées dans les différents pays, certaines avec le soutien du Département Éducation.