

L'entraînement des astronautes européens

L'entraînement l'oblige à se déplacer beaucoup. Il se déroule en Europe : à l'EAC (*European Astronaut Centre*), près de l'aéroport de Cologne-Bonn; à l'ESTEC (*European Space Research and Technology Centre*) à Noordwijk (Pays-Bas), ainsi que dans les industries qui sont associées à la fabrication de matériels pour l'ISS (*EADS Astrium* à Brême, *Thales Alenia Spazio* à Turin). Comme l'ISS implique des éléments de plusieurs partenaires, l'astronaute doit aller s'entraîner en Russie (Cité des Etoiles à Moscou), aux Etats-Unis (*NASA Johnson Space Center*, à Houston, Texas), au Japon (*Tsukuba Space Center* de la JAXA près de Tokyo) et au Canada (*MDA Space* à Montréal).

Point de départ : l'EAC (European Astronaut Centre)

Près de l'aéroport de Cologne-Bonn, la cité de Porz-Wahn dispose d'une implantation militaire, ainsi qu'un complexe de recherche et de technologie aérospatiales, au sein duquel se trouve le centre des astronautes européens. Un imposant bâtiment, de construction récente, abrite l'EAC (*European Astronaut Centre*). C'est le plus petit des établissements de l'ESA, mais non le moins important.

Au cœur du l'EAC, une vaste salle d'entraînement est équipée de modèles de simulation du laboratoire Columbus et du module habitable ATV (*Automated Transfer Vehicle*). Ici, les astronautes de l'ESA, en compagnie de collègues américains, russes, japonais et canadiens, se familiarisent à l'habitacle de Columbus pour les expériences à réaliser. Ils apprennent à décharger l'ATV de son contenu (vivres, objets personnels, équipements techniques et scientifiques...) et à le réaménager (évacuation des matériels devenus inutilisés et emballage des déchets).

Sur un côté de cette enceinte de training, on a aménagé de petites pièces qui abritent les répliques exactes des instruments européens qu'on trouve à bord de l'ISS. Là, sous la conduite de Hervé Stévenin, qui fait partie de l'équipe pour l'entraînement et les communications des vols spatiaux habités, les astronautes de l'ESA apprennent à s'en servir pour des expériences dans la station. Il leur faut faire preuve de souplesse, de réactivité, d'efficacité. Le temps d'expérimentation autour de la Terre est tellement précieux, étant donné le coût de l'accès à l'espace.

L'utilisation des équipements scientifiques doit devenir une opération bien maîtrisée. D'après les procédures et en tenant compte des avis, les habitants de l'ISS veillent à exécuter les tâches que les chercheurs au sol attendent d'eux dans un environnement spatial. Lors de simulations à l'EAC, ils sont confrontés aux situations de panne, réparations à effectuer, opérations imprévues en vue de nouvelles observations et mesures inédites. Un aperçu des modèles de simulateurs qui concernent plusieurs armoires (racks) d'expériences installées dans le laboratoire Columbus :

- L'EPM (*European Physiology Module*) est destiné à l'étude des effets d'un vol de longue durée sur le corps humain. Les équipages de la station se relaient au bout de six mois.
- Le Biolab analyse le comportement biologique de micro-organismes, cellules animales et humaines, cultures de tissus, plantes et invertébrés de petites tailles. La manipulation des échantillons, afin d'éviter toute contamination de l'habitacle, se fait au moyen de longues manches dans lesquelles l'astronaute passe ses mains.
- L'EDR (*European Drawer Rack*) est un ensemble pluridisciplinaire qui peut être adapté à différents modules d'expériences de technologie. Il a été équipé pour procéder à la cristallisation de protéines et observer son déroulement en direct.
- Le FSL (*Fluid Science Laboratory*) est une installation multi-utilisateurs consacrée à la physique des fluides. Il fonctionne de façon automatique, semi-automatique.

Frank De Winne (à droite) avec ses compagnons de voyage Roman Romanenko (au centre) et Robert Thirsk (à gauche) dans le simulateur Soyouz à Zvjazdni Gorodok près de Moscou. (ESA)



L'emblème du vol de l'expédition 20 de l'ISS. Les six étoiles dorées symbolisent le premier équipage de six hommes de l'ISS. Les arcs bleu, gris et rouge représentent la Terre, la Lune et Mars, destinations de futures explorations spatiales.



L'emblème du vol de l'expédition ISS 21 avec au centre une fractale de six, symbole du travail d'équipe accompli par les six hommes d'équipage. (NASA)

261 Belges inscrits pour devenir astronautes ESA



Le 23 avril 2009, l'ESA dévoilait le logo de la mission OasISS. Il représente, une goutte d'eau, élément central de la vie, partiellement cachée par la Station spatiale internationale.

Cette goutte d'eau rappelle notre planète, comme les astronautes peuvent la voir à bord de l'ISS. Des bras d'un homme pousse un arbre: une nouvelle illustration de l'importance de l'eau pour la vie. L'homme a ses racines dans l'ISS et inspire la recherche scientifique qui y sera effectuée. De l'eau coule des bras de cet homme et des branches de l'arbre. La fusée représente le Soyuz qui conduira Frank De Winne vers la Station. Une unique étoile blanche symbolise la volonté humaine d'être guidé vers la connaissance des autres planètes.

matique ou interactive à l'aide de containers qui contiennent des échantillons spécifiques et avec des systèmes de diagnostic optique.

Le développement de ces modules a impliqué les firmes belges Verhaert Space (Kruibeke) et Lambda-X (Nivelles): elles ont fourni des dispositifs mécaniques et micro-optiques.

Dans l'EAC se trouve aménagée une grande piscine. C'est la *Neutral Buoyancy Facility* où les astronautes, en flottant dans l'eau, se familiarisent à l'état de microgravité. En tenue de plongée, ils reçoivent une première initiation aux activités extra-véhiculaires dans l'espace, avant d'aller s'entraîner en scaphandre spatial dans les installations de la Cité des Etoiles en Russie et du *Neutral Buoyancy Laboratory* à Houston, Texas. Les astronautes complètent leurs exercices de simulation avec les modules et équipements du Centre Erasmus de l'ESTEC aux Pays-Bas. Ils servent alors de support aux ingénieurs et techniciens qui mettent au point les opérations sur orbite, planifient le déroulement d'expériences, conçoivent des systèmes de télé-robotique...

A l'heure où elle devient co-proprétaire de l'ISS avec son laboratoire Columbus qui y est définitivement installé, l'ESA renforce son équipe d'astronautes. Au début de 2008, il en restait huit en service pour des missions dans l'ISS: l'Allemand Hans Schlegel, notre compatriote Frank De Winne, les Français Léopold Eyharts et Jean-François Clervoy, les Italiens Paolo Nespoli et Roberto Vittori, le Néerlandais André Kuipers et le Suédois Christer Fuglesang.

La mise en œuvre - garantie jusqu'en 2015 - de la Station spatiale internationale va se faire dès 2009 avec la présence de six astronautes et cosmonautes. Soit deux équipages de trois personnes qui sont acheminés vers l'ISS et ramenés au sol à bord de vaisseaux Soyuz TMA. Avec, au moins, un Européen chaque année. On sait que le *Space Shuttle* ne servira plus à la fin de 2010: une dizaine de missions, qui doivent terminer la construction de la station, sont encore prévues pour les navettes Discovery, Atlantis et Endeavour. Ce qui signifie que les habitants de l'ISS utiliseront des Soyuz dont le concept date des années 60! En attendant le nouveau véhicule habité de la NASA: ce vaisseau Orion ne sera disponible qu'en 2014. C'est avec Orion que la NASA prévoit de retourner sur la Lune à la fin de la prochaine décennie. L'ESA, dans la foulée de l'ISS, devrait participer à ce retour sur le sol lunaire.

En 2008, l'ESA a enregistré via internet les candidatures pour son prochain recrutement d'astronautes. 8413 personnes, âgées entre 27 et 37 ans, se sont inscrites pour la pré-sélection, parmi lesquelles 7586 hommes (84 %) et 1430 femmes (16 %). En Belgique, on compte 3 % de ces inscrits: 261, dont 224 hommes et 37 femmes. Michel Tognini, ancien astronaute français et chef de l'EAC, a exprimé ce souhait: « *On s'efforcera d'avoir la parité homme-femme, car l'Europe est en déficit d'astronaute féminin.* »

Sur la base du dossier-questionnaire, qui exigeait un certificat de médecine aérospatiale, un tri est opéré pour ne retenir que quelques centaines de candidats qui effectueront les tests psychologiques, des exercices de groupes, une évaluation des capacités cognitives et des aptitudes psychomotrices. A l'issue d'examens médicaux intensifs et d'entretiens devant une Commission de professionnels, le directeur général de l'ESA annoncera le choix de huit candidats-astronautes. Cette sélection est prévue pour avril-mai 2009.

Sur les huit candidats retenus, quatre rejoindront le corps des astronautes européens. Dès juillet 2009, ils

commenceront leur entraînement à l'EAC, en vue d'être affectés à une mission à bord de l'ISS. Durant la seconde moitié de la prochaine décennie, ils pourraient faire partie d'un équipage international du programme « Retour sur la Lune ». Les quatre autres font partie d'une réserve de remplaçants.

Trois étapes à franchir pour le grand bond en impesanteur

Ce ne sera pas avant 2013 que l'une des quatre prochaines recrues du corps des astronautes européens prendra part à une expédition dans la Station spatiale internationale. À partir de l'été 2009, les nouveaux venus se lanceront dans l'aventure de leur entraînement, qui passe par trois étapes.

1^{re} étape : l'entraînement de base

D'une durée de 16 mois, il comporte 650 heures de formation générale - dont 300 pour l'apprentissage de la langue russe - avec 470 heures de cours optionnels. Il se déroule principalement à l'EAC. L'objectif est de se familiariser au fonctionnement des systèmes spatiaux dans la station et à bord du vaisseau Soyouz. Il y a des exercices de plongée et des vols paraboliques avec l'Airbus A300 «Zero G». Des activités liées à la robotique, aux relations publiques et aux opérations de survie sont inscrites au programme.

2^e étape : l'entraînement poussé

Le candidat-astronaute quitte l'EAC pour la Cité des Étoiles afin de s'initier au pilotage du Soyouz TMA (manœuvres pour la jonction avec l'ISS, retour en capsule au Kazakhstan). Il effectue des séjours au NASA Johnson Space Center ainsi que dans les centres spatiaux au Japon et au Canada. Il va compléter ses connaissances sur le laboratoire pluridisciplinaire Columbus et sur le vaisseau-ravitailleur ATV. Une fois cette étape franchie, il est prêt pour le service.

3^e étape : l'entraînement spécifique pour une mission

Le futur astronaute, quand il est affecté à une expédition bien précise, doit suivre une formation intensive pendant au moins 18 mois. Il est impliqué dans la préparation des expériences, ce qui l'oblige à aller visiter les laboratoires et avoir des contacts avec les chercheurs, en plus de stages poussés sur les sites d'entraînement. Dans l'attente de son vol, il apprend à participer à la vie d'un équipage dans la station, en ayant un rôle de « capcom » (responsable communication) dans l'un des centres de contrôle en Europe : à Oberpfaffenhofen (près de Munich) pour les activités dans Columbus, à Toulouse pour les opérations avec l'ATV.

En cas d'accident, cherchez à sauver la station avant de déguerpir !

Quand elle sera opérationnelle dès 2010, la station sera habitée par un équipage permanent de six personnes qui travailleront sur des expériences tout en veillant à la maintenance. Vivre dans cet ensemble complexe de modules-laboratoires n'est pas sans risques. Trois grands dangers menacent son bon fonctionnement. Un incendie peut se produire, ce qui est déjà arrivé dans la précédente station Mir. Il y a la dépressurisation d'un élément, à la suite d'une collision avec un objet dans l'espace ou à cause du dysfonctionnement d'un joint. La présence d'un cheveu dans un joint d'écouille peut causer une fuite dans l'habitacle. Et puis, l'atmosphère de la station peut être contaminée par un gaz toxique... L'équipage doit être prêt à réagir promptement, mais avec sang-froid et de façon concertée.

Frank De Winne s'est entraîné pour mener à bien les procédures de secours, qui peuvent conduire à l'évacuation de la station, qui doit rester la solution ultime. Il connaît la procédure par cœur, de manière à la réaliser les yeux fermés, dans des circonstances difficiles, voire dangereuses, et dans l'obscurité en cas de panne totale d'électricité. Il nous explique : « *Le travail d'équipe doit être sans failles. Il faut analyser ensemble, vite et sans s'affoler, l'ampleur des dangers qu'encourt l'équipage. Nous nous sommes entraînés à donner la priorité au sauvetage de la station en isolant la partie endommagée ou polluée, en fermant le module accidenté. Puis, on cherche à résoudre le problème posé en envisageant une éventuelle réparation, sans avoir besoin de l'aide des contrôleurs et ingénieurs au sol, car il faut toujours prévoir une interruption des communications. Si on doit évacuer la station, on s'efforce de la placer dans une configuration de sécurité, pour qu'elle ne soit pas incontrôlable. La rentrée imprévisible dans l'atmosphère terrestre de l'ISS, une pièce d'environ 450 tonnes, constituerait une réelle menace pour les régions très peuplées de notre planète.* »

Theo Pirard



Columbus Control Center
www.esa.int/SPECIALS/Columbus/SEMZH373R8F_0.html

Johnson Space Center
www.nasa.gov/centers/johnson/home/index.html

Tsukuba Space Center
www.jaxa.jp/about/centers/tksc/index_e.html

International Space Station
www.nasa.gov/mission_pages/station/main/index.html