



Vivre à bord de l'ISS!

La Station spatiale internationale (ISS, pour International Space Station) est une réalisation remarquable, fruit des efforts de plus de 13 pays. Il s'agit du plus grand engin spatial de l'histoire et il sera lancé, à raison d'une ou de deux pièces à la fois, au cours d'une quarantaine de vols faisant appel à trois lanceurs différents. Il faudra compter en tout près de 5 ans pour réaliser l'assemblage de la station en orbite.

L'ISS offre un environnement unique, permettant aux astronautes d'y vivre et d'y travailler dans des conditions d'apesanteur pendant des périodes d'une durée encore inégalée. Pour des raisons liées au carburant et aux aliments notamment, les vols de la navette spatiale ne dépassent jamais 2 semaines. À bord de l'ISS, les astronautes séjourneront en orbite terrestre pendant des périodes pouvant atteindre 6 mois d'affilée, leur donnant la possibilité de mener à fond des travaux de recherche intéressants que les missions de la navette, de trop courte durée, ne permettent pas de réaliser.

La vie en microgravité (absence apparente des effets de la pesanteur) peut toutefois présenter des aspects tout à fait particuliers pour les astronautes. La plupart des activités de « vie » dans l'espace se dérouleront dans ce que l'on appelle le module d'habitation de la station. Manger, dormir, se divertir et oui, même aller aux toilettes, sont des nécessités de la vie quotidienne auxquelles les astronautes devront satisfaire dans l'espace.

Prenons quelques minutes pour voir à quoi ressemblera la vie des astronautes à bord de l'ISS.

Au menu ce soir...

Les astronautes disposent d'un choix étonnant en matière de nourriture. Il n'est pas question ici de concoctions mystérieuses, mais d'aliments préparés sur Terre, dont la plupart sont offerts en épicerie. Au menu de l'ISS, on pourra trouver : **a)** des aliments surgelés (la plupart des plats principaux, des légumes et des desserts), **b)** des aliments réfrigérés (fruits et légumes frais ou traités, des aliments à période de conservation prolongée et des produits laitiers) ou **c)** des aliments thermostabilisés (traités thermiquement, en conserves et stockés à température ambiante), qui ne nécessitent aucune addition d'eau avant d'être consommés. La plupart des boissons toutefois se présenteront sous forme déshydratée. D'autres types d'aliments tels que des produits frais et des aliments sous forme naturelle (prêts à être consommés comme les



arachides, par exemple) sont également prévus. Vous pouvez consulter le site <http://www.spacelink.nasa.gov/spacefood> pour obtenir la liste complète des aliments.

Les astronautes choisissent leur menu environ cinq mois avant leur vol. Un diététicien procède à l'analyse nutritionnelle des menus et formule les recommandations nécessaires pour corriger les carences éventuelles en se fondant sur les quantités quotidiennes recommandées de vitamines et de minéraux requis pour fonctionner correctement dans l'espace.

Une fois les choix arrêtés, les aliments sont conditionnés en emballages individuels et rangés de manière à pouvoir être manipulés facilement dans les conditions d'apesanteur qui règnent dans l'espace. Les repas sont placés dans des tiroirs spéciaux qui permettent d'en voir tout le contenu. Le réapprovisionnement en nourriture et autres fournitures se fera tous les 90 jours par remplacement du module logistique polyvalent (MPLM, pour Multi-Purpose Logistics Module). Le MPLM est un module pressurisé transporté dans la soute de la navette spatiale qui sert au transport des matériaux et des fournitures.

Préparation des aliments

Les astronautes préparent tous leurs repas dans l'**office**, une unité modulaire du module d'habitation, équipée d'un distributeur d'eau, d'une table, d'un four, d'un congélateur et de 2 réfrigérateurs. Quand vient le temps de manger, les astronautes choisissent les paquets d'aliments à réchauffer et les placent dans le four à convection. Ils disposent également d'eau chaude et froide pour préparer aliments et boissons.

Pour prendre un repas dans l'espace, on utilise un plateau conçu pour maintenir en place les contenants d'aliments et de boissons. Ce plateau, qui peut être fixé à la table, sert d'assiette et permet à l'astronaute de faire son choix d'aliments, tout comme il le ferait sur Terre.



Dans l'espace, les astronautes utilisent les ustensiles habituels, soit un couteau, une fourchette et une cuiller. Ils se servent également d'une paire de ciseaux pour ouvrir les emballages. Ustensiles et plateaux sont nettoyés au poste d'hygiène à l'aide de serviettes pré-humidifiées. Une fois le repas terminé, les rebuts sont placés dans des sacs à ordures qui sont remisés dans des conteneurs en vue de leur retour et de leur élimination sur Terre.

La préparation et la consommation d'aliments comprennent les étapes types suivantes :

1. Prendre le plateau et les ustensiles	9. Retirer les aliments du réfrigérateur
2. Afficher le repas choisi à l'ordinateur	10. Placer les aliments réfrigérés sur le plateau
3. Trouver les aliments à l'aide de la fonction d'affichage de localisation	11. Retirer les aliments du four
4. Préparer les aliments pour les réchauffer	12. Placer les aliments réchauffés sur le plateau
5. Mettre les aliments à réchauffer dans le four	13. Manger
6. Entrer les codes de commande de cuisson et pousser le	14. Jeter les contenants utilisés dans le sac à ordures
	15. Nettoyer et ranger le plateau et les ustensiles



bouton « start » 7. Réhydrater les boissons 8. Placer les boissons sur le plateau	
---	--

Comment les astronautes s’y prennent-ils pour aller aux toilettes dans l’espace?

Les toilettes (ou **système de récupération des déchets**) dans l’espace sont très semblables à celles utilisées sur Terre, à quelques détails particuliers près. Tout d’abord, pour rester assis, les astronautes doivent se servir de dispositifs de retenue, sinon ils se mettraient à flotter! Ensuite, au lieu d’utiliser de l’eau pour chasser les rebuts solides, le système fait appel à de l’air.

Pour se servir des toilettes, les astronautes s’assoient sur le siège et attachent les différents dispositifs de retenue (sangles pour les pieds, les cuisses, etc.). Ils activent ensuite le système d’aspiration d’air au moyen d’une manette. L’air est aspiré vers le bas dans la cuvette, entraînant ainsi les rebuts solides. Ceux-ci sont comprimés et stockés à bord, pour être ensuite évacués.



Pour uriner, les astronautes font appel à un long tube raccordé à la partie inférieure avant de la toilette. Il y a également de l’air qui s’écoule dans le tube et qui achemine l’urine dans un réservoir. Des entonnoirs adaptés anatomiquement et fixés au tube permettent aux astronautes des deux sexes d’utiliser les mêmes toilettes.

Programme quotidien

Hygiène personnelle

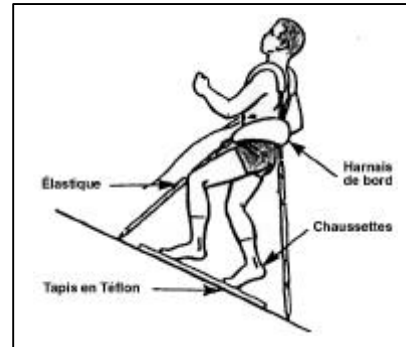
Maintenir une bonne hygiène personnelle revêt autant d’importance dans l’espace que sur Terre. Contrairement à la navette spatiale, l’ISS est équipée d’une douche. Pour se doucher, les astronautes pénètrent dans une cabine cylindrique et en referment la porte. Ils peuvent donc se mouiller et se laver comme sur Terre. Toutefois, en raison des conditions d’apesanteur, les gouttes d’eau et le savon ne s’écoulent pas vers le bas, mais flottent dans la cabine! Ici encore, les astronautes utilisent un système d’aspiration pour évacuer l’eau usée.

Exercice

Comparativement à ce qui se passe sur Terre, le fait de vivre et de travailler dans l’espace nécessite peu d’effort physique. Il faut donc que les astronautes fassent de l’exercice pour rester en forme et en santé.



Au cours de leur séjour dans la Station spatiale internationale, ils s'entraîneront tous les jours pendant deux heures sur un vélo d'exercice et un tapis roulant pour stimuler leurs muscles supérieurs et inférieurs. Une série de sangles et d'autres éléments de retenue leur permet de rester fixés au matériel d'exercice.

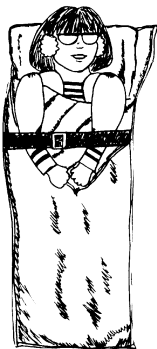


Divertissement et repos

Tout comme sur Terre, il importe de se divertir et de dormir pour rester en bonne santé dans l'espace. Cartes, jeux, livres et matériel d'écriture sont autant d'articles de loisir disponibles à bord de la station. Les astronautes étant autorisés à emporter les pièces musicales de leur choix, des lecteurs de disques compacts sont également prévus.



Toutefois, la chose peut-être la plus fascinante à faire pour un astronaute est de tout simplement regarder la Terre par le hublot. Bon nombre d'astronautes ont en effet souligné le nombre d'heures qu'ils ont passées à admirer notre planète dans toute sa beauté et toute sa fragilité. C'est pourquoi, la photographie constitue un de leurs passe-temps favoris lorsqu'ils ne sont pas « en service ».



Pour dormir, les astronautes prennent place dans des **couchettes personnelles**. Il s'agit de petits compartiments où ils peuvent retrouver une certaine intimité. Ils y rangent leurs vêtements, s'y changent et peuvent même y accrocher des photos. Chaque couchette est équipée d'une lampe de lecture, de tiroirs ou de filets à vêtements, d'une petite tablette de travail et d'un sac de couchage. Celui-ci est en fait constitué d'un sac de tissu à fermeture éclair, doté d'un coussinet rigide à l'arrière. Quand vient le temps de se coucher, les astronautes n'ont qu'à s'y glisser et à fermer les yeux pour une bonne nuit de sommeil. Des masques et des bouchons d'oreille sont également mis à leur disposition.



Activité - L'eau, cette denrée rare..



L'eau étant une denrée rare dans l'espace, les astronautes à bord de la Station spatiale internationale auront à la recycler. Il s'agit de l'eau générée par la respiration et la transpiration, celle utilisée pour la douche ou le rasage, et même l'urine. Ces eaux usées seront épurées et ensuite recyclées à des fins de consommation et autres.

Sur Terre, l'épuration de l'eau se fait par traitement biologique. Les micro-organismes utilisés à cette fin détruisent les contaminants en présence dans l'eau. À bord de la Station spatiale internationale, on aura recours à des processus physiques et chimiques pour décontaminer l'eau de même qu'à la filtration et à la stérilisation thermique pour assurer sa potabilité.



Ce dont vous aurez besoin :

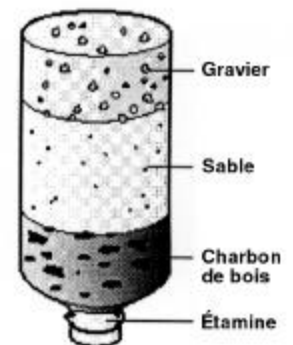
Bouteille de boisson gazeuse, en plastique transparent (2 litres)
Gravier (pour aquarium)
Sable
Charbon de bois (activé) pour aquarium
Étamine (ou bas de nylon)
Eau boueuse ou trouble

Remarque : Cette expérience ne démontre qu'un type de filtration d'eau. Elle ne permet pas d'épurer l'eau à des fins de consommation.

Étape 1 : Découper le fond de la bouteille de boisson gazeuse. Couvrir le goulot avec quelques couches d'étamine qui seront maintenues en place par un élastique. Suspendre la bouteille, le goulot vers le bas, au-dessus d'un verre où sera récupérée l'eau filtrée.

Étape 2 : Verser le charbon de bois dans la bouteille sur une hauteur de 5 à 8 cm. Placer une couche de 8 à 10 cm de sable sur le charbon de bois, et ensuite une couche de 5 à 8 cm de gravier sur le sable.

Étape 3 : Brasser l'eau trouble et la verser dans le filtre. Surveiller attentivement l'écoulement de l'eau au travers des trois couches filtrantes de gravier, de sable et de charbon de bois.





Discussion

1. Qu'est-il arrivé à l'eau lors de sa traversée des différentes couches filtrantes?
2. Comparer l'eau trouble à l'eau filtrée. Peut-on observer une différence?
3. Y aurait-il eu une différence si on avait omis une des couches filtrantes?

Pour obtenir de plus amples informations sur l'Agence spatiale canadienne, veuillez consulter le site <http://www.space.gc.ca>

Pour obtenir de plus amples informations sur la Station spatiale internationale, veuillez consulter le site <http://station.nasa.gov>