

Des bactéries pour voyager plus loin

ESPACE L'UMons cultive des bactéries productrices d'oxygène pour les vaisseaux spatiaux

- ▶ Les spationautes consomment de l'oxygène et de l'eau.
- ▶ L'alimentation des stations spatiales est donc un problème important.
- ▶ Des scientifiques de l'UMons sont parvenus à développer dans l'espace 50 générations de cyanobactéries, productrices d'O₂.

La flopée de vaisseaux cargo alimentant la station spatiale internationale (ISS) chaque année sont le cordon ombilical qui la relie à la Terre. Aucune nourriture n'y étant produite, il faut y acheminer le moindre légume et condiment. L'eau consommée à son bord à 400 km au-dessus de nos têtes provient de condensats, de la filtration de l'urine des astronautes mais aussi d'un massif apport en eau terrestre. De ce liquide dépend la production d'oxygène : à bord de l'ISS, le gaz



Un vol habité vers Mars et plus simplement des satellites : il faut pour cela des vols autonomes, où tout est recyclé, car l'approvisionnement en cours de route est impossible. © AFP.

vital est en effet produit par électrolyse de l'eau. Quid du CO₂ s'accumulant dans l'habitacle ? Il est piégé sur une résine, de laquelle il est ensuite décollé avant

d'être jeté dans l'espace.

Un système gaspillant de la sorte des atomes de carbone et d'oxygène et mis en perfusion permanente avec la Terre est in-

concevable pour les voyages spatiaux au long cours. Que ce soit pour aller sur Mars, établir une base humaine sur la Lune ou développer l'exploitation de

l'espace cislunaire (zone entre la Terre et la Lune), il faudra être capable de recycler tous les déchets produits en nourriture, oxygène et eau.

Voilà un peu plus de 25 ans que le programme Melissa (Micro-Ecological Life Support Alternative) de l'ESA étudie la façon de transformer un vaisseau spatial en un écosystème fermé reposant sur des bactéries, des algues, des plantes, des éléments chimiques et des procédés naturels. Cinq bioréacteurs interdépendants seront nécessaires.

Financée par Belspo (la politique scientifique fédérale belge), l'expérience Artémis est consacrée à l'un de ces compartiments : celui produisant de l'oxygène. C'est ainsi qu'en décembre 2017, quatre photobioréacteurs inoculés avec la très efficace cyanobactérie *Arthrospira platensis* – elle produit plus de dix fois plus d'O₂ et de matière organique qu'une plante – ont été envoyés à bord de l'ISS. De la taille d'une brique de lait, ils sont un condensé de technologies permettant de la croissance de bactéries. Et le succès a été au rendez-vous.

Recyclage à 80 %

« C'est une première mondiale : on est les premiers à avoir fait croître dans l'espace des bactéries pendant plusieurs cycles de culture », se réjouit le Dr Baptiste Leroy, chef de travaux au sein du laboratoire de protéomique et microbiologie du Professeur Ruddy Wattiez (UMons).

En 40 jours à bord de l'ISS, pas moins de 50 générations bactériennes se sont succédées dans les photobioréacteurs. Ce trophée biologique précieux sera bientôt ramené sur Terre et longuement étudié dans les prochains mois : comment les cyanobactéries se sont-elles adaptées au décollage, aux conditions d'impesanteur, aux rayons cosmiques ? Leurs protéines produites et leurs voies métaboliques seront aussi comparées à celles de leurs consœurs restées sur le plancher des vaches et placées dans les mêmes conditions expérimentales.

Si parvenir à recycler 100 % des déchets humains, dans les futurs vaisseaux spatiaux semble actuellement utopique, Melissa vise un minimum de 80 %. De quoi voyager bien plus léger.

Quelque 1.000 jours, soit trois

DÉCOUVERTES

Le cava, une des retombées terrestres de Melissa

Comme s'est souvent le cas avec la recherche spatiale, les avancées techniques trouvent des applications terrestres. Parfois là où on s'y attend le moins. C'est le cas des sondes mises au point pour contrôler la fermentation des bioréacteurs spatiaux, qui exercent désormais leur talent dans la production d'alcool fermenté. De cava, pour être précis. Par ailleurs, les connaissances acquises sur les cyanobactéries ont permis d'envisager la production locale de spiruline, nutritionnellement très riche, une aide pour lutter contre la malnutrition.

« Par hasard, on a aussi remarqué que le rhodospirillum rubrum, une bactérie pourpre que nous étudions dans les bioréacteurs, a un effet hypocholestérolémiant extrêmement puissant », c'est-à-dire faisant baisser le taux de cholestérol dans le sang.

« Après des études sur les souris, l'étude clinique devrait débuter bientôt aux Pays-Bas, explique le Dr Leroy. En parallèle, nous allons commencer une étude pour identifier la molécule active responsable de cet effet hypocholestérolémiant. » Quant à la brasserie néerlandaise La Trappe, elle utilise les données Melissa dans le traitement et le recyclage de ses eaux usées. Dans la même veine, le stade de football Amsterdam Arena va traiter l'urine des supporters par un processus Melissa. Et ainsi récupérer la source d'azote pour la convertir en engrais au lieu de jeter l'urine dans les égouts.

Enfin, dans le futur, peut-être que des bactéries consommées d'acides gras volatils transformeront en bioplastiques ces rebuts de fermentation émis, entre autres exemples terrestres, dans les stations d'épuration. La recherche menée à l'UMons est en bonne voie.

L.T.H.

ans, c'est un délai raisonnable pour aller jusque Mars, commencer l'exploration de la planète rouge et revenir sur Terre. Imaginons que six humains embarquent pour ce long voyage. « Rien que pour les garder en vie – c'est-à-dire leur fournir de l'oxygène pour respirer, de l'eau pour boire et se laver ainsi que de la nourriture –, il faudrait se charger de 120 tonnes. C'est deux fois plus que ce que la Falcon Heavy – qu'Elon Musk vient d'utiliser pour envoyer sa Tesla dans l'espace – est capable d'apporter en... orbite basse terrestre. Si elle devait aller jusque Mars, cette fusée parviendrait à peine à acheminer 17 tonnes, explique le Dr Baptiste Leroy. Donc rien que pour le pique-nique, il faudrait envisager d'envoyer dix Falcon Heavy. Quand on sait qu'une telle fusée coûte 90 millions de dollars, passer de dix à deux unités grâce à la boucle de recyclage Melissa permettra de faire de belles économies. » ■

LAETITIA THEUNIS

Les œuvres du Soir

GRANDE Tombola

2018 du journal Le Soir

au bénéfice des personnes handicapées

1.000 lots à gagner!

**1/4 kg d'or^(*),
1 séjour au soleil,
2 vélos électriques,
2 minitrips...**

Prix du billet 3€

Tirage le 24 avril 2018 et parution des résultats dans Le Soir du 25 avril 2018.

Comment acheter vos billets?

> Dans le hall d'accueil de Rossel dès le lundi 26 février 2018, rue Royale 100 à 1000 Bruxelles [du lundi au vendredi de 8h30 à 17 heures]

> Par virement au compte **BE36 3101 2770 0081** du journal Le Soir [prix du billet: 3€ + 0,79€ de frais quel que soit le nombre de billets commandés]. Dernier jour de vente: le jeudi 19 avril 2018.

> Cette année, nous offrons en plus : un **billet de couverture gratuit** par carnet de 10 billets. Tirage spécial pour les lots de couverture: 1 chaîne hi-fi et 49 appareils photo [prix du carnet: 30€ + 0,79€ de frais, quel que soit le nombre de carnets commandés].

Recyclage à 80 %

« C'est une première mondiale : on est les premiers à avoir fait croître dans l'espace des bactéries pendant plusieurs cycles de culture », se réjouit le Dr Baptiste Leroy, chef de travaux au sein du laboratoire de protéomique et microbiologie du Professeur Ruddy Wattiez (UMons).

En 40 jours à bord de l'ISS, pas moins de 50 générations bactériennes se sont succédées dans les photobioréacteurs. Ce trophée biologique précieux sera bientôt ramené sur Terre et longuement étudié dans les prochains mois : comment les cyanobactéries se sont-elles adaptées au décollage, aux conditions d'impesanteur, aux rayons cosmiques ? Leurs protéines produites et leurs voies métaboliques seront aussi comparées à celles de leurs consœurs restées sur le plancher des vaches et placées dans les mêmes conditions expérimentales.

Si parvenir à recycler 100 % des déchets humains, dans les futurs vaisseaux spatiaux semble actuellement utopique, Melissa vise un minimum de 80 %. De quoi voyager bien plus léger.

Quelque 1.000 jours, soit trois

^(*) 1/4 kg d'or (valeur au 08.02.2018 : 8.548,00€)

2 minitrips pour 2 personnes

1 séjour au soleil pour 2 personnes

2 minitrips pour 2 personnes

LE SOIR

Photos non contractuelles. Les prix ne seront ni cessibles ni échangeables ni transformés en espèces. Arrêté royal n° 3270760.