



Communiqué de Presse

#Recherche #Innovation #Scientifique #Spatial #Exobiologie #autonomie alimentaire des astronautes #Occitanie #Montpellier

Montpellier, le 26/06/2019

En 2021, les astronautes élèveront des poissons dans l'espace, réalité ou science-fiction ?

Les deux plus grandes plateformes de recherche spécialisées en France, L'IFREMER de Palavas, Institut de biologie marine, et le CSUM, Centre Spatial Universitaire de Montpellier conjuguent leurs expertises pour donner naissance à l'incroyable mission spatiale Lunar Hatch.

Une mission unique en son genre qui associe le développement d'une espèce aquacole dans l'espace avec l'usage des nanosatellites pour participer à l'autonomie alimentaire des astronautes sur de futures bases lunaires et martiennes.

Alors que l'on parle d'envoyer des hommes et femmes pour vivre sur la Lune et même sur Mars, l'alimentation de ces nouveaux pionniers devient un enjeu majeur pour la réussite de ses missions.

De l'agriculteur de l'espace à l'aquaculteur de l'espace

Salades, tomates ou pommes de terre, les scientifiques de la NASA expérimentent depuis quelques années le jardinage en microgravité car manger des produits lyophilisés sur le long terme sur une base lunaire ou martienne n'est pas durable. Les



vitamines C et K disparaissent avec le temps dans ces produits ce qui engendre des carences synonymes d'infections, de cancers, etc ...

En 2015, les astronautes de la Station Spatiale Internationale mangeaient la toute première salade cultivée et récoltée dans l'espace.

En 2018, grâce à la rencontre de chercheurs des 2 plus grandes plateformes de recherche en France, l'IFREMER de Palavas, spécialisée dans le domaine de la biologie marine, et le Centre Spatial Universitaire de Montpellier (CSUM), spécialisé dans les nanosatellites, la perspective de manger des poissons dans l'espace devient une réalité.

L'exobiologie s'invite à Montpellier : Le programme Lunar Hatch va donner vie à un organisme aquacole dans l'espace



Le programme Lunar Hatch est une mission unique en son genre. Ce projet de recherche a été initié par Cyrille PRZYBYLA chercheur en biologie Marine à l'IFREMER de Palavas. Cette mission est le fruit de ses travaux de recherche sur les espèces aquacoles en système clos, le recyclage des effluents par l'utilisation des micro-algues et l'alimentation alternative des poissons par de nouvelles sources de protéines et de lipides.

Son expertise en aquaculture et sa passion pour l'innovation spatiale a donné naissance à la mission Lunar Hatch.

La survie de l'homme dans l'espace est intimement liée à la présence d'eau. Il est donc logique d'envisager un élevage aquatique.

La mission a pris toute sa dimension en 2018, lors la rencontre de Cyrille PRZYBYLA avec Muriel BERNARD, Directrice Qualité et Valorisation et Laurent DUSSEAU, Directeur du Centre Spatial Universitaire de Montpellier.

Pourquoi un organisme aquacole dans l'espace ?

Les récentes découvertes dans ce domaine confortent l'idée que le premier animal dans l'espace destiné à l'alimentation sera un organisme aquatique.

Les hommes, pour leur bon équilibre alimentaire, ont besoin de consommer des lipides et de varier leur alimentation.

Un organisme aquatique dans un environnement hostile tel que l'espace est un bon candidat pour faire face :

- Aux vibrations lors du lancement,
- Aux radiations spatiales,



- A l'absence de gravité et d'atmosphère,
- Aux variations fortes de température.

D'autres critères biologiques majeurs sont en faveur des espèces aquacoles :

- Un très bon indice de conversion alimentaire, indicateur couramment utilisé dans tous les types d'élevages, masse de matière produite par masse de matière consommée.
- De faibles échanges gazeux : Les animaux aquatiques consomment 3 fois moins d'oxygène que les animaux terrestres et produisent 3 fois moins de dioxyde de carbone.
- Une dimension psychologique en faveur des astronautes par la présence d'une espèce animale vivante dans le cadre de longs séjours.

D'ores et déjà, les travaux sur terre de l'IFREMER s'appuient sur une approche orientée économie circulaire, répondant à des contraintes environnementales dépourvues de ressources primaires limitées.

Pourquoi un nanosatellite pour envoyer des poissons dans l'espace ?



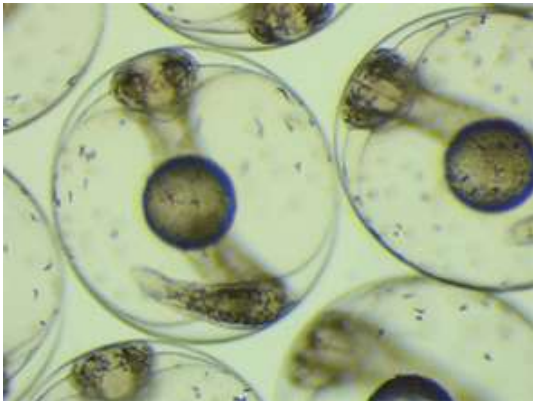
Un nanosatellite est un petit satellite d'une masse de 1 à 10kg. Les nanosatellites développés par le CSUM sont de type CubeSat, ils ont la forme d'un petit cube.

- CubeSats 1 Unité (1U)
- Taille : 10 cm d'arête
- Masse : 1 kg

Pour pouvoir installer un système d'élevage dans l'espace, la mission Lunar Hatch s'appuie sur l'envoi d'œufs fécondés.

Dans une charge utile 1U comme ci-dessus, il est possible de mettre 200 œufs fécondés de poisson.

LAUVE Project (LAU_nch Vibration on fish Embryo)



Le programme Lunar Hatch s'articule en plusieurs projets. Le projet LAUVE consiste à expérimenter avec le CSUM et le laboratoire LMGC (Laboratoire de Mécanique et Génie Civil) la simulation d'un lancement de fusée sur des œufs embryonnés de poissons.

L'œuf est fécondé sur terre. La première phase de test consiste à s'assurer de la bonne résistance des œufs aux vibrations subies pendant le lancement. Les paramètres

mesurés sont parmi d'autres : la qualité du développement embryonnaire, le taux d'éclosion et la viabilité de la larve en comparaison à un groupe témoin.



*Programme LUNAR Hatch, projet LAUVE 2019
Cyrille PRZYBYLA et Gilbert DUTTO, chercheurs en biologie marine à l'IFREMER de Palavas*

Les premiers résultats sur 2 stades de développement embryonnaire sur le bar et le maigre sont très concluants et montre la flexibilité de l'organisme aquatique face aux contraintes des conditions de lancement d'un vaisseau spatial.

Une seconde phase du programme va consister à choisir, parmi les 300 espèces aquacoles actuellement élevées, celle qui sera la plus adaptée pour un voyage jusqu'à la Lune.

Une fois la bonne espèce sélectionnée, le développement autonome de l'œuf permet d'envisager un voyage sans intervention humaine de 3 à 4 jours pour aller sur la Lune.

La Lune comme première étape

L'Agence spatiale européenne développe le projet Moon Village, qui vise à installer une première colonie sur notre satellite d'ici 2030. Son ambassadrice Claudie Haigneré porte l'enjeu visionnaire du projet, celui de la colonisation de notre civilisation sur une autre surface que la Terre. La Lune représente une étape intermédiaire sur le chemin qui mènera jusqu'à Mars.

D'ici 2030, la mission LUNAR Hatch va mettre en œuvre toutes les phases de tests (vibrations, radiations, variations de température, microgravité) pour permettre aux pionniers de l'espace d'avoir une alimentation saine et équilibrée.

Dès 2021, l'IFREMER et le CSUM envisagent le lancement d'un nanosatellite pour poursuivre les expérimentations du programme Lunar Hatch depuis l'ISS.

A propos

L'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER) de Palavas

Quelque 200 bassins, 300 aquariums, 600 bars vivants et 30.000 échantillons de spermatozoïdes congelés: derrière une discrète palissade à Palavas-les-flots (Hérault), la plus grande infrastructure française dédiée à la recherche sur la pisciculture marine se déploie sur 6.000 m², entre mer et lagune.

La station IFREMER de Palavas est la plus grande structure de ce type en France, toutes les techniques d'élevage de poissons marins ont été mises au point ici. Existant depuis 1974, la structure, accueille en permanence une quarantaine de chercheurs (Ifremer, Inra, IRD, Cirad) qui travaillent de manière pluridisciplinaire - génétique, génomique, physiologie, éthologie, ingénierie des systèmes et sciences du développement - afin d'améliorer les rendements et diminuer l'impact environnemental des unités de production en pisciculture.

Contact IFREMER : Cyrille PRZYBYLA Cyrille.Przybyla@ifremer.fr

Le Centre Spatial Universitaire de Montpellier (CSUM)

Leader français dans le développement et le lancement de nanosatellites étudiants. Le Centre Spatial Universitaire de l'Université de Montpellier est un centre européen de



référence développant et rassemblant des moyens et des compétences en ingénierie, production, opération, tests et applications de nanosatellites impliquant des étudiants dans le cadre de leur stage ou projet en faveur du développement économique régional.

Le CSUM dispose d'équipements spécifiques dédiés à l'ingénierie de nanosatellites :

- Un centre de contrôle équipé d'une station sol d'émission-réception et 3 antennes satellite
- Une salle CIC (Centre d'Ingénierie Concourante)
- Des moyens AIT (Assemblage Intégration et Tests) dont une salle propre, un caisson vide thermique et plusieurs ateliers.

Le Centre développe sa propre technologie de nanosatellites de type CubeSat 1U et 3U avec le soutien de la Fondation Van Allen et des agences spatiales françaises (CNES) et européennes (ESA).

Contact CSUM : Muriel Bernard muriel.bernard@umontpellier.fr

Contact Presse



Véronique RIBIERE
Relations Presse
vribierepro@gmail.com
0681248623

