



Communiqué de presse

Namur/Mol/Bruxelles, 4 décembre 2020

Les rotifères belges repartent dans l'espace

Un projet scientifique de l'UNamur, du SCK CEN et de l'ULB pour mieux comprendre la résistance aux radiations

Les rotifères peuvent se reproduire dans l'espace sans aucun problème. Cela a été démontré par l'expérience Rob-1 que l'UNamur et le SCK CEN ont envoyé dans l'espace il y a tout juste un an. Ce samedi 5 décembre, les rotifères belges repartiront pour l'ISS. « Nous allons tester encore plus leur résistance en endommageant leur ADN avant le départ », expliquent l'UNamur, le SCK CEN et l'ULB. Les partenaires du projet les ont irradiés sur Terre.

Il y a exactement un an, en décembre 2019, des rotifères hydratés et actifs sont partis pour la Station spatiale internationale (ISS) dans le cadre du projet RISE (*Rotifers in Space*). Ils ont été en orbite pendant deux semaines, où ils ont été exposés aux effets de l'espace (microgravité et radiations cosmiques). Après un vol et un retour réussi, les scientifiques ont examiné les animaux pour leur reproduction et leur expression génique (c.a.d. la fabrication de molécules qui auront un rôle actif dans le fonctionnement des cellules). Karine Van Doninck (Professeure à l'UNamur et à l'ULB), qui mène toutes ces recherches sur les rotifères, explique : « *Les rotifères sont microscopiques (200 micromètres à 1 millimètre). Certaines espèces, comme le bdelloïde Adineta vaga, se reproduisent sans sexe. Les femelles se clonent pour ainsi dire. De plus, ils sont l'une des seules espèces animales au monde à survivre à une déshydratation complète et à des doses élevées de rayonnements ionisants.* » Les rotifères sont l'organisme modèle de son prestigieux projet ERC CoG, mais sont désormais également devenus un modèle d'étude du projet RISE pour étudier l'impact des rayons cosmiques sur la vie.

Les recherches de la première mission à l'ISS ont montré que l'apesanteur n'affecte pas leur fertilité. Ils ont donné naissance à une progéniture tout comme leurs collègues sur terre. En se clonant, ils copient également les éventuelles erreurs survenues lors de la réparation de l'ADN. « *Les analyses pour détecter d'éventuelles erreurs dans l'ADN de la progéniture sont toujours en cours et nous étudions également quelles molécules sont fabriquées afin de déterminer si leur métabolisme est aussi actif dans l'espace que sur Terre* », ajoute Karine Van Doninck .

Deuxième expérience spatiale

Tous les résultats de la première expérience n'ont pas encore été reçus alors que les rotifères bouclent à nouveau leur ceinture pour un deuxième vol spatial. Le 5 décembre 2020, 1,8 million de rotifères déshydratés s'envoleront du Kennedy Space Center en Floride à bord de la fusée Space X Falcon 9 (CRS 21) vers l'ISS. Avec la deuxième expérience, les partenaires du projet, l'UNamur, le SCK CEN et récemment l'ULB veulent savoir quel effet l'apesanteur et les radiations ont sur le métabolisme et le mécanisme de réparation du matériel génétique des organismes vivants. Avant le départ, les rotifères ont été déshydratés dans le laboratoire LEGE (Laboratoire de Génétique Évolutionnaire et d'Ecologie) puis irradiés aux rayonnements ionisants du type proton et RX dans le laboratoire LARN (Laboratoire d'Analyse par Réaction Nucléaire) de l'UNamur.

Le chercheur Boris Hespeels (UNamur) explique : « *Après déshydratation complète et irradiation, le matériel génétique est complètement endommagé et les individus sont inactifs, mais les rotifères*



Communiqué de presse

redeviennent actifs après réhydratation et peuvent réparer les dommages causés à leur matériel génétique. Puisque les rotifères se clonent, vous pouvez envoyer des copies identiques dans l'espace et sur Terre et les hydrater exactement au même moment en leur administrant de l'eau minérale belge et du jus de laitue. La chercheuse Victoria Moris (UNamur) ajoute : Ensuite, de retour au laboratoire nous pourrions comparer ce qu'il s'est passé sur ISS et sur terre. Peuvent-ils restaurer leur ADN dans l'espace aussi rapidement que sur Terre? L'apesanteur et les rayons cosmiques influencent-ils ce processus de réparation, est-il aussi performant? Comment se portent leurs descendants? "

Si les rotifères traversent également cette expérience en toute sécurité, cela produira de nombreuses informations scientifiques. En outre, dans le cadre d'autres projets ayant lieu à l'UNamur et l'ULB, des recherches sont également menées sur la manière dont ces rotifères protègent leurs protéines et leurs cellules contre les rayonnements ionisants. Ces découvertes pourraient conduire à des applications intéressantes, comme dans la thérapie du cancer, pour mieux protéger les cellules des effets négatifs de l'exposition aux rayonnements.

« *Les rotifères peuvent tolérer plus de 200 fois plus de radiations, tandis que leur structure cellulaire ressemble à celle des humains. Un aperçu des mécanismes sous-jacents de ce processus de réparation de l'ADN peut éventuellement permettre d'augmenter la résistance des astronautes aux rayons cosmiques* », explique la radiobiologiste Sarah Baatout (SCK CEN). Son collègue Bjorn Baselet (SCK CEN) poursuit : « *Cela ouvre la porte à une exploration spatiale plus poussée* ».

Troisième expérience prévue

La troisième expérience, prévue pour 2025, ira encore plus loin pour tester l'extrême résistance des rotifères. Par exemple, les rotifères seront placés à l'extérieur de la Station spatiale internationale, où ils seront exposés sans protection à de très basses températures, à un environnement sous vide et à de fortes doses de rayonnement ultraviolet et ionisant. Les études préliminaires de cette troisième mission sont menées au laboratoire LARN, par l'équipe des professeurs Stéphane Lucas et Anne-Catherine Heuskin.

RISE en un coup d'oeil

Comment, dans le cadre des futures missions d'explorations spatiales de longue durée prévue vers la Lune et vers Mars d'ici quelques années, les astronautes pourront-ils mieux résister aux effets néfastes et prolongés de l'apesanteur et de fortes doses de rayonnements cosmiques? Comment, de manière plus globale, des êtres vivants peuvent mieux s'adapter à des environnements extrêmes? C'est à ces diverses questions que le projet RISE (Rotifer In Space) mené par l'UNamur et le SCK CEN en collaboration avec l'ULB entend pouvoir apporter des réponses et des résultats scientifiques. Ce projet a pour objectif de comprendre et d'analyser les mécanismes de résistance du rotifère *Adineta vaga*, un petit animal mesurant moins d'un millimètre de long, dans des conditions extrêmes, comme l'espace. Car le rotifère montre notamment une radiorésistance incomparablement supérieure à celle de l'humain ou de n'importe quel autre animal sur terre.

Ce projet est l'histoire incroyable d'une collaboration entre des femmes et des hommes de différentes institutions. Les biologistes Karine Van Doninck (UNamur – ULB) Boris Hespeels (UNamur) et Victoria Moris (UNamur), les physiciens Stéphane Lucas et Anne-Catherine Heuskin (UNamur), et les radiobiologistes Sarah Baatout et Bjorn Baselet (SCK CEN) travaillent ensemble afin de mettre en œuvre ce projet de recherche RISE. Cette étude n'aurait pu se dérouler sans la subvention de l'ESA et de Belpo (PRODEX) et de l'expertise en ingénierie de Kayser Italia qui fournit les modules dans lesquels sont intégrés les rotifères pour leur voyage dans l'espace.

Plus d'informations : <http://rotifer-in-space.com/>



Communiqué de presse

Photos et vidéos: Des illustrations de la 1ère mission, des membres de l'équipe, de la phase préparatoire de la 2^{ème} mission, etc. sont disponibles pour la presse sur demande auprès des contacts presse (crédits Marc Guillaume).

UNamur

L'Université de Namur accueille chaque année plus de 6300 étudiants de 66 nationalités différentes. L'UNamur se compose de 6 Facultés, 2 départements inter facultaires, 11 Instituts de Recherche, 9 Plateformes Technologiques. Le *Laboratoire d'Écologie et Génétique Évolutive* de l'*Unité de Recherche en Biologie Environnementale et évolutive (URBE)* et l'*Unité de Recherche Laboratoire d'Analyse par Réaction Nucléaire (LARN)* mènent directement cette expérience dans la Station spatiale internationale (ISS) en collaboration avec le SCK•CEN.

www.unamur.be

SCK CEN

65 ans d'expérience en science et technologie nucléaire

Le Centre d'Étude de l'Énergie Nucléaire (SCK CEN) constitue l'un des plus grands centres de recherche de Belgique. Plus de 800 collaborateurs se consacrent quotidiennement au développement d'applications pacifiques de la radioactivité. Trois thèmes de recherche caractérisent les activités du SCK CEN : la sûreté des installations nucléaires, le développement de la médecine nucléaire et la protection de la population et de l'environnement contre le rayonnement ionisant. Reconnu mondialement pour son expertise, le SCK CEN partage son savoir au travers de nombreuses publications et formations afin d'entretenir ce vivier de compétences exceptionnel.

www.sckcen.be

ULB

Quatre Prix Nobel scientifiques, une Médaille Fields, trois Prix Wolf, parmi ses chercheurs et anciens étudiants, sont autant de preuves de la longue tradition d'excellence de l'Université libre de Bruxelles. Fortement impliquée dans l'Espace européen de la recherche, l'ULB a notamment été labellisée HR Excellence in Research par l'Union européenne (EURAXESS) et a décroché un programme de financement européen (COFUND) pour accueillir des chercheurs post-doctoraux en mobilité. Elle a par ailleurs obtenu à ce jour, 36 bourses (16 starting, 10 consolidator and 10 advanced Grants) de l'European Research Council (ERC) pour financer des recherches en médecine, mathématiques, sciences politiques, économie, physique, etc. Son Institut d'Études européennes est par ailleurs reconnu Pôle de recherche européen Jean Monnet pour ses travaux sur l'intégration européenne.

<https://www.ulb.be/>

Contacts pour la presse

Noëlle Joris (UNamur) – noelle.joris@unamur.be – 0478 66 10 46

Wendy De Groote (SCK CEN) – pers@sckcen.be – 014 33 21 49

Mathieu Léonard (ULB) – Mathieu.Leonard-Salle@ulb.be – 0473 97 22 56