



Le 3 février 2026

L'exploration spatiale et les thérapies ciblées : nouvelles avancées dans la lutte contre le cancer

Sarah BAATOUT,

*Docteur en biochimie, directrice d'une unité de radiologie au centre belge de
recherches nucléaires*

Sarah Baatout, biologiste de formation, va nous faire découvrir l'importance, la renommée internationale (plus grand centre européen après la France) et les découvertes du centre d'étude nucléaire de Mol. On n'y trouve pas moins de 60 nationalités parmi les chercheurs.

Le SCK CEN (Studiecentrum voor kernenergie), nom du centre nucléaire, situé à Mol en Belgique, est un centre de recherche de premier plan, engagé dans des projets innovants et des applications de l'énergie nucléaire.

Il a été fondé en 1952 grâce aux mines d'uranium le plus pur situées au Congo.

Il a pour mission de mener des recherches sur les applications de l'énergie nucléaire et a évolué au fil des ans pour devenir un acteur clé dans le domaine de la recherche nucléaire, contribuant à des solutions pour des défis sociétaux dans les domaines de la sécurité, de la santé et de la durabilité. En tant que centre de recherche de premier plan au niveau international, il travaille sur des technologies permettant de contrôler la sûreté des installations nucléaires existantes, d'accroître la sûreté des installations futures et de protéger les personnes et l'environnement.

Ses domaines sont :

- SMR : petits réacteurs modulaires. Il s'agit de réacteurs de quatrième génération refroidis au plomb, destinés à être commercialisés.
- Cycle de vie du nucléaire, la gestion durable des déchets.
- Exploration de la médecine nucléaire, les thérapies par un radio-ligand qui est une particule microscopique composée d'un isotope radioactif thérapeutique et du composé ciblant la cellule — le ligand. C'est un traitement extrêmement ciblé qui se fait actuellement dans 25 hôpitaux.

1. Recherches médicales

RLT (radio ligand thérapie) 4 Belgium est le nom du plan d'action qui a permis d'étendre cette thérapie en Belgique. Le cancer est la cause principale de mortalité dans l'union européenne d'ici 2036 et le centre s'occupe des traitements les plus difficiles en produisant ces radio-ligands, en voyant comment ils agissent, et en rendant abordable la thérapie.

Le cancer est une croissance incontrôlée de cellules et la propagation de cellules anormales.

Le réacteur BR2 produit 25% de la demande mondiale d'isotopes radioactifs médicaux pour plus d'un million de patients. Ce réacteur coûte plus qu'il ne rapporte.

Quelle est la différence entre ce traitement par radio-ligands et la radiothérapie externe ?
Traitement plus localisé, forte dose rapidement.

Cette thérapie ciblée est utilisée pour des patients ayant déjà eu d'autres traitements, des maladies métastatiques, en effet elle attaque les cellules concernées en provoquant leur rétrécissement ou la disparition de la tumeur et des métastases.

50% des patients ne répondent malheureusement pas à ce traitement. De plus, la vie des radio-isotopes est courte et le produit doit donc être rapidement injecté aux patients. Il faut une semaine pour recueillir le radio-isotope, le lier aux ligands et l'administrer plusieurs fois.

Ces recherches apportent aussi de bons résultats pour le glioblastome qui est la forme la plus agressive du cancer du cerveau.

2. Recherche spatiale

Le SCK CEN joue un rôle important dans la recherche spatiale dans le domaine de la dosimétrie des rayonnements, de la biologie humaine et de la microbiologie.

Le centre de Mol a notamment comme objectif la protection des astronautes contre les effets des rayons cosmiques qui sont 100 à 200 fois supérieurs aux rayons terrestres.

La recherche pionnière du SCK CEN est le tremplin vers la planète Mars tant convoitée. Le SCK CEN collabore avec des partenaires internationaux dans le cadre de cette recherche. L'exploration spatiale est vaste : de l'analyse du rayonnement cosmique à la détermination des doses de rayonnement en passant par l'étroite surveillance de la santé des astronautes. Le centre de recherche accorde également une attention particulière aux bactéries. Comment se comportent-elles ? Les astronautes peuvent-ils les utiliser pour produire de l'oxygène, de l'eau et de la nourriture dans l'espace ? Les expériences se déroulent tant dans l'espace que sur terre.

Les astronautes et les expériences scientifiques sont exposés aux rayons cosmiques. Les sens humains ne permettent pas de percevoir ces rayons. C'est pourquoi le SCK CEN envoie des dosimètres à la lune et à la station spatiale internationale (ISS), qui tourne autour de la Terre à une distance de 400 kilomètres. La distance de la terre à la lune elle-même, est de 380.000 kilomètres. Celle de Mars est de 225 millions de KM. Ces dosimètres cartographient avec précision le type de rayonnement et leur dose. Les solutions dosimétriques du SCK CEN pour les voyages spatiaux sont également intéressantes pour la radioprotection du personnel de l'aviation.

A la demande des agences spatiales européennes, américaines et russes, et en collaboration avec des partenaires nationaux et internationaux, le SCK CEN analyse le sang des astronautes après un long voyage spatial. Grâce à ces analyses sanguines, le SCK CEN vise à découvrir comment les radiations affectent le système immunitaire et quels mécanismes y participent.

Le programme Artémis étudie la faisabilité de plusieurs mois sur la lune une équipe dont une femme de couleur avec une femme de couleur pour une septantaine de missions à l'extérieur de la station. 5 à 10% de la population est très sensible aux rayons et 5 à 10% y ont une très grande résistance. On développe aussi la recherche sur la production de nourriture pour les astronautes, celle sur le blindage pour la compréhension des matériaux par rapport aux rayonnements, celle sur la production d'énergie.... On envisage aussi des missions permanentes sur la lune. Nous contribuons également à garantir un environnement spatial sain en développant des stratégies de biocontamination.

Le programme Melissa

Un voyage spatial vers Mars dure environ deux ans.

Outre le confinement psychologique, les équipages auront à résoudre les problèmes de leur alimentation et de leurs déchets. Pas question de tout emmener ni de tout rapporter ! Une solution avec Melissa, qui est un ensemble de cinq bioréacteurs bactériens. L'un des plus grands défis à relever pour réussir un si long voyage dans l'espace est celui d'un

approvisionnement autonome en oxygène, en eau et en nourriture qui s'avère crucial. Comment les astronautes peuvent-ils recycler leur propre oxygène et l'eau et produire de la nourriture dans l'espace ? Le SCK CEN dispose de connaissances approfondies, d'équipements de recherche spéciaux.

Cela montre aussi l'importance de la télémédecine et la compréhension du développement de la vie sur terre. Mars est la planète la plus semblable à la terre et donc potentiellement habitable. Mais le taux de radiation y est 1000 fois supérieur à celui de la terre.

Les différentes difficultés pour les astronautes sont analysées : importance du stress, de la surcharge de travail, de la microgravité (apesanteur et le problème de l'ostéoporose) affaiblissement de l'immunité, la pression sur le cerveau, les troubles sommeil, l'isolement, le confinement ... Chaque astronaute va aussi réagir différemment !

Le SCK CEN de Mol a aussi participé à des analyses des cellules sanguines en Antarctique. Sarah Baatout y était. Le module de la station Princesse Élisabeth est un des meilleurs pour comprendre l'impact aussi sur le moral. De plus, c'est une station en bois avec 9 éoliennes, des panneaux solaires qui permettent une autonomie énergétique. Toutes ces analyses permettent d'avancer dans les recherches tant spatiales que médicales. ?

* * * * *

Questions – Réponses

- Qu'apporte la thérapie radio-ligand ? Les tests sont en cours notamment sur la leucémie, les lymphomes ... elle a des effets secondaires comme la bouche sèche car les isotopes se collent aux glandes salivaires...Les recherches pour Mars sont directement applicables sur terre (fonte musculaire, ostéoporose ...) Il y a énormément de retour sur la Belgique qui est le 6ème contributeur. Le retour est multiplié par 3 ou 4 au point de vue médical et industrie
- Le cancer peut-il être appréhendé comme une maladie chronique ? Oui notamment pour celui de la prostate.
- Les radio-ligands sont évacués par les reins, les urines. Les reins doivent donc être bien protégés durant le traitement et les urines recueillies pour traitement, elles vont dans un endroit spécifique et on attend que les rayons diminuent. Il n'y a pas encore d'harmonisation. On peut aussi surgeler. L'université de Leuven a montré que le taux dans les égouts augmente durant les vacances car la population est moins grande et les urines moins diluées !
- Les points faibles dans l'espace sont le système immunitaire qui ne s'active plus lentement (une petite blessure met beaucoup plus de temps à se réparer) le nombre de globules blancs et rouges diminuent aussi progressivement ! et la santé mentale.
- Trump a un impact dans les recherches tous les jours : Certaines sont désélectionnées au profit de stations commerciales. Pour lui, les européens doivent payer et de toutes façons, les astronautes resteront plus longtemps dans l'espace ! Les répercussions sur la santé sont accessoires, notamment les recherches sur les radiations.
- La femme dans l'espace ? Nous manquons en effet de données.(voir le programme Artémis) Les femmes sont plus sensibles au rayonnement notamment au niveau de la poitrine. Elles ont moins de problèmes de vue, d'ouïe, sont plus petites, pèsent moins(donc moins de déchet mais plus sensibles au niveau des infections de la vessie. ON récupère chaque jour de plus en plus de données. En Europe on pense arriver un 40/60 .
- La télémédecine permettra de garder les patients plus longtemps chez eux par exemple.