



asc-csa.gc.ca



# La science canadienne à bord de la Station spatiale internationale

LE CORPS HUMAIN  
DANS L'ESPACE

LES SCIENCES  
PHYSIQUES

LES SCIENCES  
DE LA VIE

MISE À L'ESSAI  
DE TECHNOLOGIES



Agence spatiale  
canadienne Canadian Space  
Agency

Canada



asc-csa.gc.ca

2001  
2002

# H-Reflex

EXPÉDITIONS 2 3 4

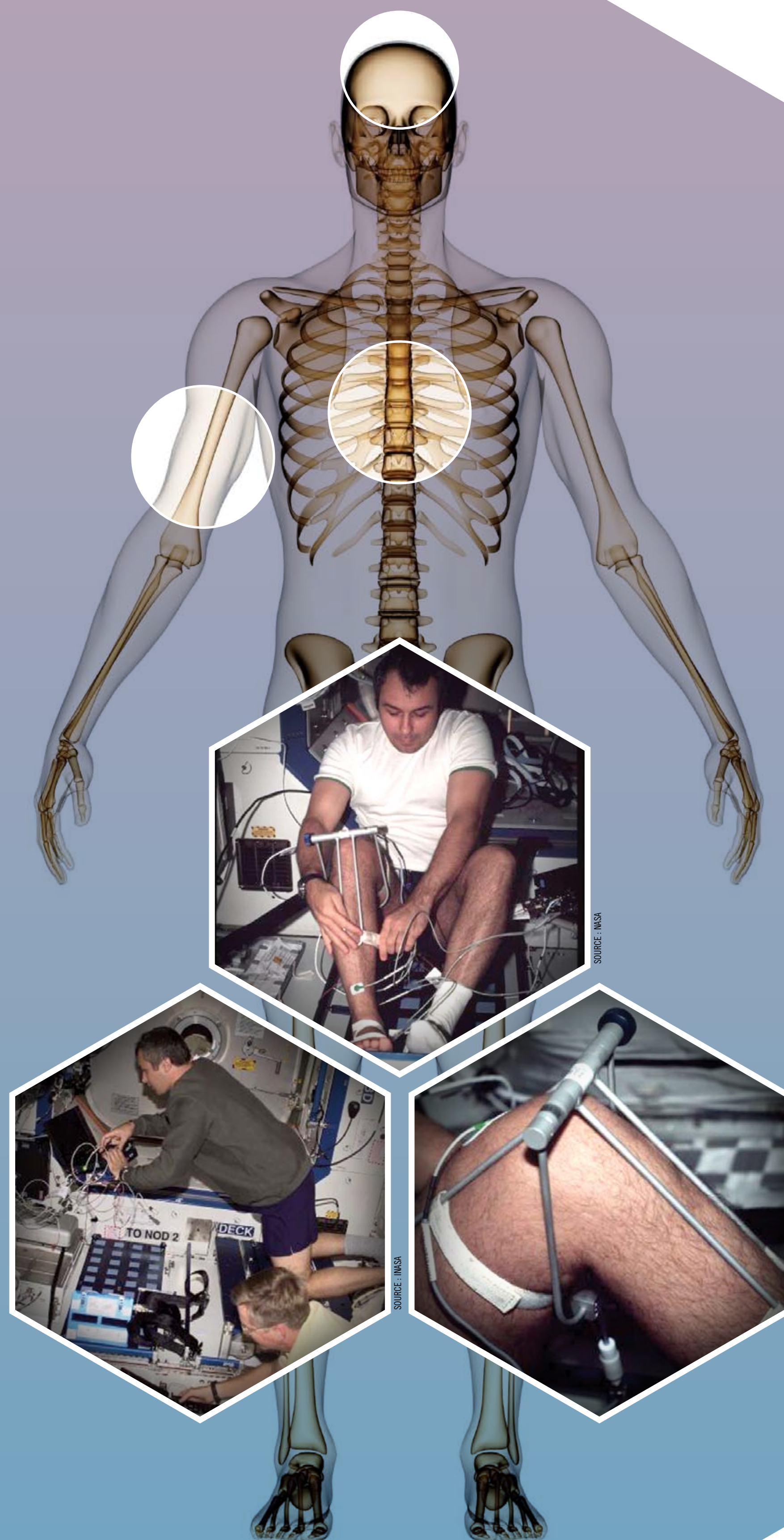
La première expérience canadienne menée à bord de l'ISS, H-Reflex a démontré que le cerveau et la moelle épinière réagissent plus lentement dans l'espace. Ce phénomène pourrait aussi s'étendre aux réactions musculaires, ce qui rendrait l'exercice physique moins efficace pour combattre l'atrophie des muscles – une grande découverte pour les missions de longue durée.

H-Reflex pourrait aussi aider les chercheurs à comprendre les troubles de l'oreille interne et des nerfs, ainsi que les blessures à la moelle épinière.

CHERCHEUR PRINCIPAL  
Douglas Watt | Université McGill

PARTENAIRE  
NASA

LE CORPS HUMAIN  
DANS L'ESPACE





asc-csa.gc.ca

2001  
2003

# EVARM

EXPÉDITIONS 4 5 6

EVARM a été conçu pour assurer la sécurité des astronautes en mesurant la quantité de rayonnement reçue par les parties les plus sensibles du corps humain—la peau, les yeux, la moelle osseuse—pendant les sorties dans l'espace. Chose intéressante, les résultats ont démontré que si les astronautes qui font des sorties reçoivent parfois de plus fortes doses de rayonnement, à d'autres moments, l'ISS agit comme un bouclier.

La technologie de l'expérience EVARM, développée à Ottawa par la compagnie Thomson Nielsen (devenue Best Medical Canada), sert actuellement à surveiller l'exposition au rayonnement dans 1000 cliniques de traitement du cancer dans le monde.

LE CORPS HUMAIN  
DANS L'ESPACE



CHERCHEUR PRINCIPAL

Ian Thomson | Thomson Nielsen (Best Medical Canada)

PARTENAIRE

NASA



Agence spatiale  
canadienne Canadian Space  
Agency

Canada



asc-csa.gc.ca

2006  
2007

LE CORPS HUMAIN  
DANS L'ESPACE

# ELERAD

EXPÉDITIONS

14 15

LANCÉ À BORD DE STS-116,  
REVENU AVEC STS-117

Des scientifiques de l'Université Simon Fraser ont étudié des vers *C. elegans* à bord de l'ISS pendant sept mois. Les chercheurs voulaient savoir si les mutations génétiques causées par le rayonnement spatial allaient être transmises aux générations successives de « vers de l'espace ». Les résultats d'ELERAD ont été obtenus à l'aide de deux nouvelles technologies : une puce à ADN et le séquençage du génome entier. Étant donné qu'environ 40 % des gènes des vers sont similaires à ceux des humains, les résultats de l'étude pourraient être pertinents pour les voyageurs de l'espace.



CHERCHEUR PRINCIPAL

David Baillie | Université Simon Fraser

PARTENAIRES

Genome Canada  
Genome Colombie-Britannique  
NASA  
Bioserve (États-Unis)  
Agensi Angkasa Negara  
(Malaisie)



Agence spatiale  
canadienne Canadian Space  
Agency

Canada



asc-csa.gc.ca

2006  
2007

# PMDIS

EXPÉDITIONS 14 15

Certains astronautes ont signalé avoir des problèmes de motricité fine pendant leurs premiers jours dans l'espace. L'expérience PMDIS a permis de découvrir que l'affaiblissement de la coordination œil-main est causé par une combinaison des stress associés à la vie dans l'espace : le mal de l'espace, le manque de sommeil et les lourdes charges de travail. PMDIS a également démontré que le rendement peut être amélioré par l'entraînement avant le vol, la réorganisation des tâches et la stabilisation du corps des astronautes pendant qu'ils travaillent.

PMDIS permet de mieux comprendre comment le cerveau surmonte les nouveaux stress et s'y adapte. Ces découvertes peuvent être appliquées à la recherche sur les maladies neurologiques pour parfaire les traitements.

CHERCHEUR PRINCIPAL  
Barry Fowler | Université York

PARTENAIRE  
Bristol Aerospace Limited

## LE CORPS HUMAIN DANS L'ESPACE





asc-csa.gc.ca

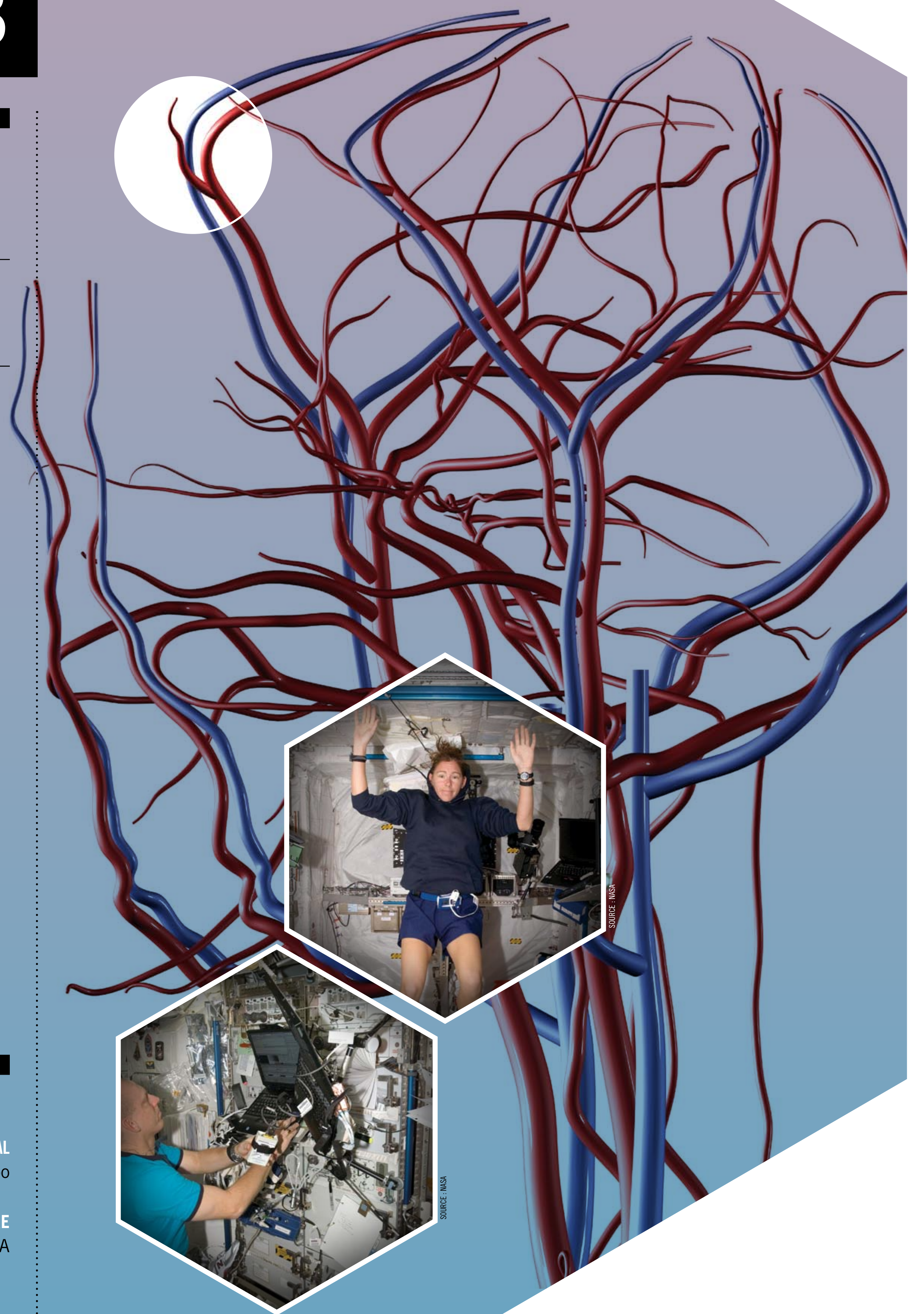
2007  
2013

# CCISS

EXPÉDITIONS 15 16 18 19 20 21 22

L'expérience CCISS a servi à étudier les effets du vol spatial de longue durée sur les fonctions cardiaques des astronautes et sur les vaisseaux sanguins qui alimentent le cerveau. En apprenant à mieux connaître les systèmes cardiovasculaire et cérébrovasculaire, nous pourrions élaborer des contre-mesures particulières pouvant mieux protéger les futurs voyageurs de l'espace.

LE CORPS HUMAIN  
DANS L'ESPACE



CHERCHEUR PRINCIPAL  
Richard Lee Hughson | Université de Waterloo

PARTENAIRE  
NASA



Agence spatiale  
canadienne Canadian Space  
Agency

Canada



asc-csa.gc.ca

LES SCIENCES  
PHYSIQUES

2008  
À CE JOUR

# MVIS

ISS | INSTALLÉ DE FAÇON  
PERMANENTE

Chaque fois qu'un astronaute s'entraîne sur un tapis roulant, qu'un ventilateur se met en marche ou qu'un véhicule s'amarre à l'ISS, les vibrations produites sont assez fortes pour nuire à des expériences délicates sur des fluides. Créée par l'Agence spatiale canadienne, l'expérience MVIS (un sous-système du laboratoire sur la science des fluides de l'Agence spatiale européenne) a été conçue pour protéger les expériences scientifiques contre les vibrations qui pourraient fausser les résultats.



#### PARTENAIRES

- Magellan Aerospace Corporation (Bristol Aerospace Limited)
- MDA
- École de technologie supérieure
- SENER (Espagne)
- Agence spatiale européenne



Agence spatiale canadienne Canadian Space Agency

Canada



asc-csa.gc.ca

2009  
2010

# BISE

EXPÉDITIONS

19 20 21 22 23 24

Comment distingue-t-on le « haut » du « bas » quand on flotte dans l'espace? Comment se réadapte-t-on à avoir un « haut » et un « bas » à son retour sur Terre? L'expérience BISE a examiné la perception qu'ont les astronautes de leur orientation dans l'espace et leur réadaptation à leur retour sur Terre.

Les outils créés pour cette expérience peuvent aussi venir en aide aux gens, sur Terre, qui ont des problèmes d'équilibre ou qui ont tendance à tomber, y compris les personnes âgées et celles qui souffrent de maladies, comme le Parkinson.

CHERCHEUR PRINCIPAL

Laurence R. Harris | Université York

PARTENAIRE

Agence spatiale européenne

LE CORPS HUMAIN  
DANS L'ESPACE







asc-csa.gc.ca

LES SCIENCES  
DE LA VIE

2009  
2010

# APEX-Cambium

EXPÉDITIONS 21 22

APEX-Cambium a été la première expérience du Canada menée sur des plantes à bord de l'ISS. Vingt-quatre plants de saule ont été envoyés dans l'espace pour déterminer le rôle que joue la gravité dans la formation de différents types de bois et approfondir les connaissances des processus biologiques fondamentaux des arbres. Les données pourraient aider les industries du bois d'œuvre et des pâtes et papiers à créer des produits plus homogènes et de meilleure qualité.



CHERCHEUR PRINCIPAL  
Rodney Savidge | Université du Nouveau-Brunswick

PARTENAIRE  
NASA



Agence spatiale  
canadienne Canadian Space  
Agency

Canada



asc-csa.gc.ca

LES SCIENCES  
PHYSIQUES

2009  
2014

# BCAT

EXPÉDITIONS | BCAT-5 **21 22 23 24 25** | BCAT-C1 **31 32 33 34 35**  
**26 27 28 29** | **36 37 38 39 40**

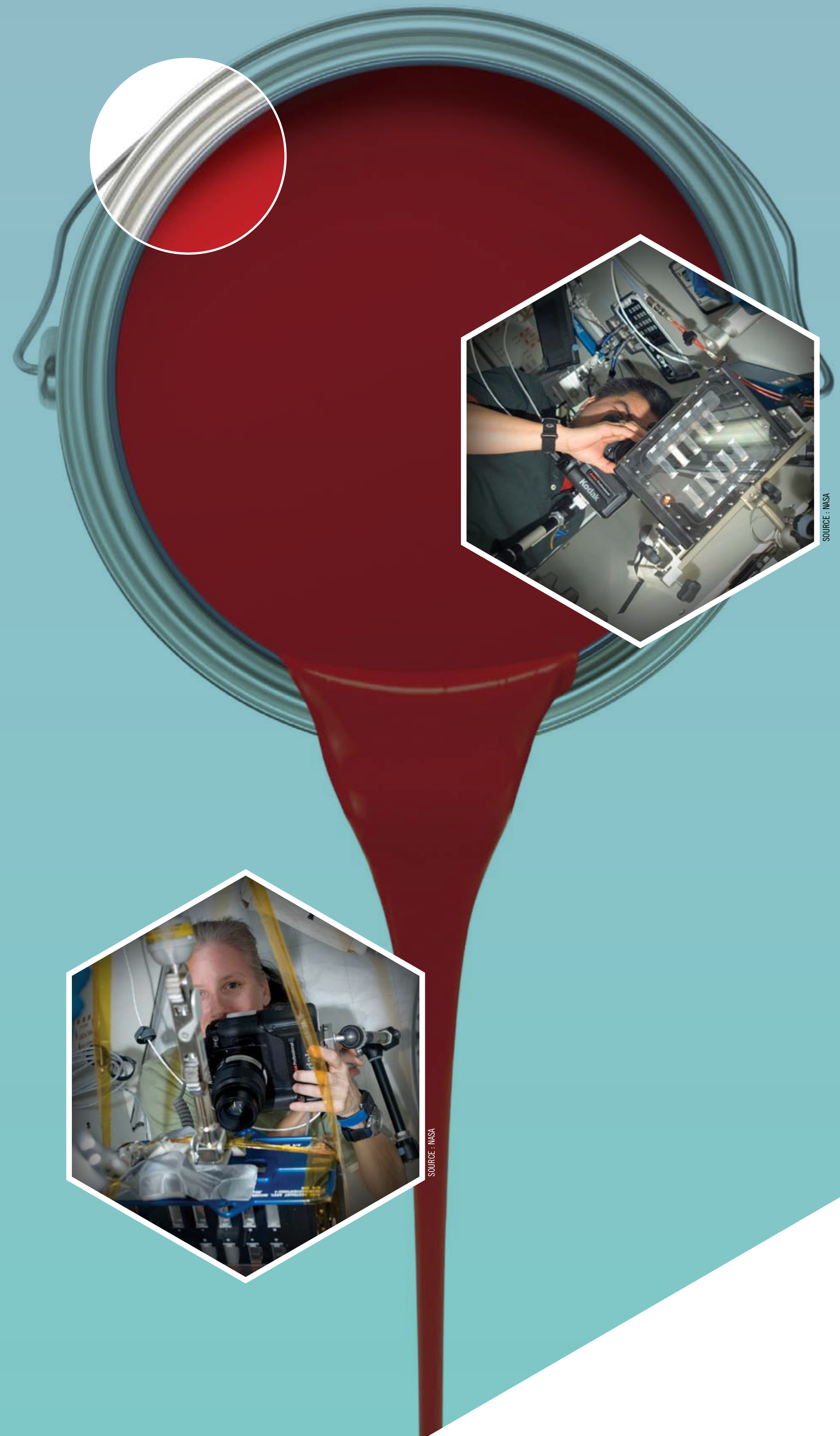
Cette série d'expériences a permis d'étudier les effets de la microgravité sur les colloïdes – des particules microscopiques en suspension dans un autre milieu, tel un liquide. On retrouve des colloïdes dans différents produits commerciaux, comme la peinture, les composés de polissage de matériel électronique et la mayonnaise. Les résultats de l'étude pourraient mener à des façons novatrices de produire des plastiques ou de prolonger la durée de vie de différents produits de consommation.

**CHERCHEUR PRINCIPAL**

Barbara Frisken | Université Simon Fraser

**PARTENAIRES**

ZIN Technologies Incorporated (États-Unis)  
Université de New York  
NASA



Agence spatiale  
canadienne | Canadian Space  
Agency

Canada



asc-csa.gc.ca

2009  
2014

# Vascular

## EXPÉDITIONS

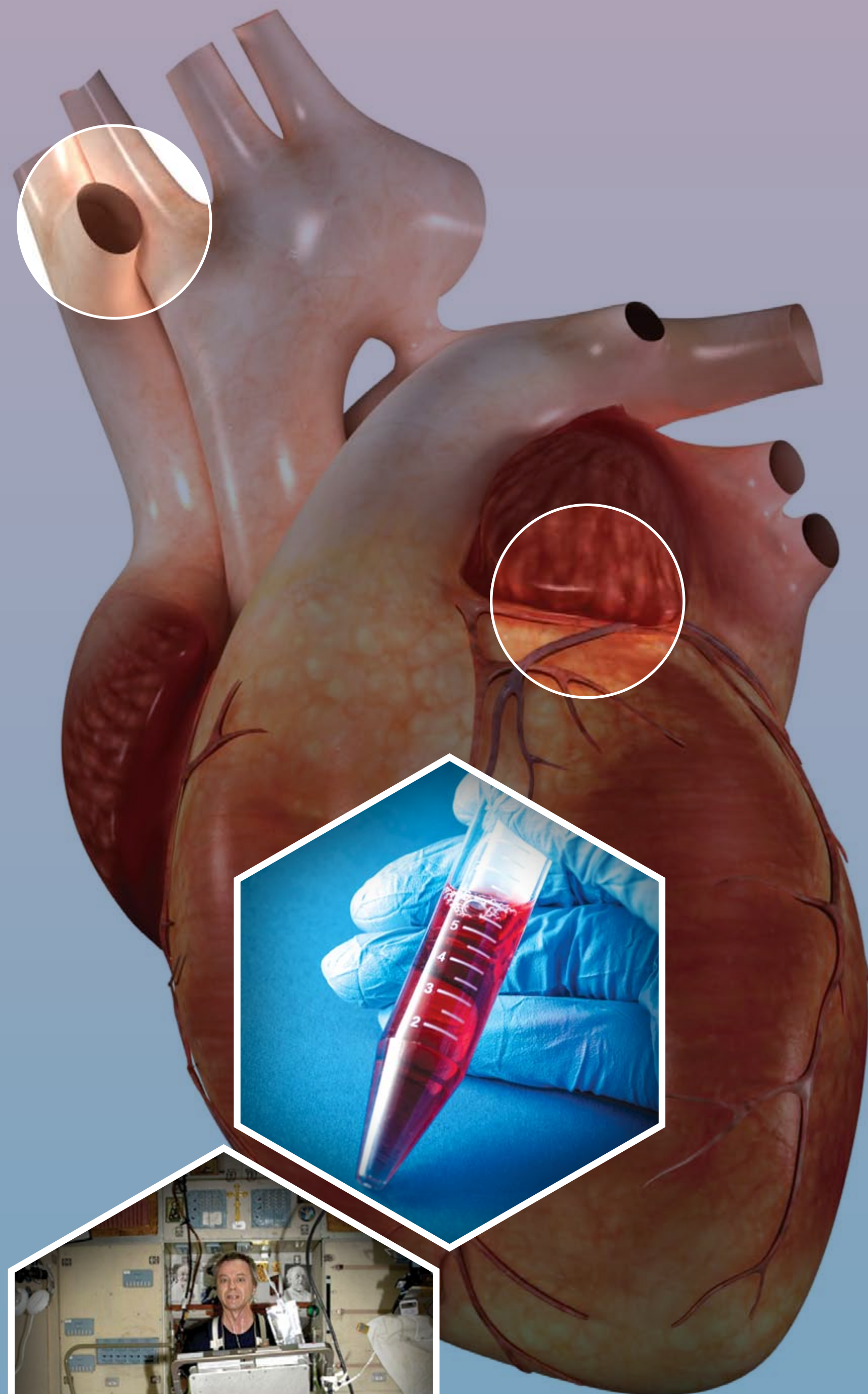
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31
- 32
- 33
- 34
- 35
- 36

Vascular vise à déterminer l'impact du vol spatial de longue durée sur les vaisseaux sanguins, qui tendent à durcir dans l'espace, ce qui ressemble beaucoup au processus de vieillissement qu'on connaît sur Terre. En comparant des échantillons de sang prélevés avant, pendant et après le vol dans l'espace, les chercheurs espèrent élaborer des contre-mesures empêchant les problèmes cardiovasculaires chez les astronautes et appliquer ces connaissances à la lutte contre ces mêmes problèmes cardiovasculaires associés au vieillissement sur Terre.

### CHERCHEUR PRINCIPAL

Richard Lee Hughson | Université de Waterloo

## LE CORPS HUMAIN DANS L'ESPACE



SOURCE: NASA



asc-csa.gc.ca

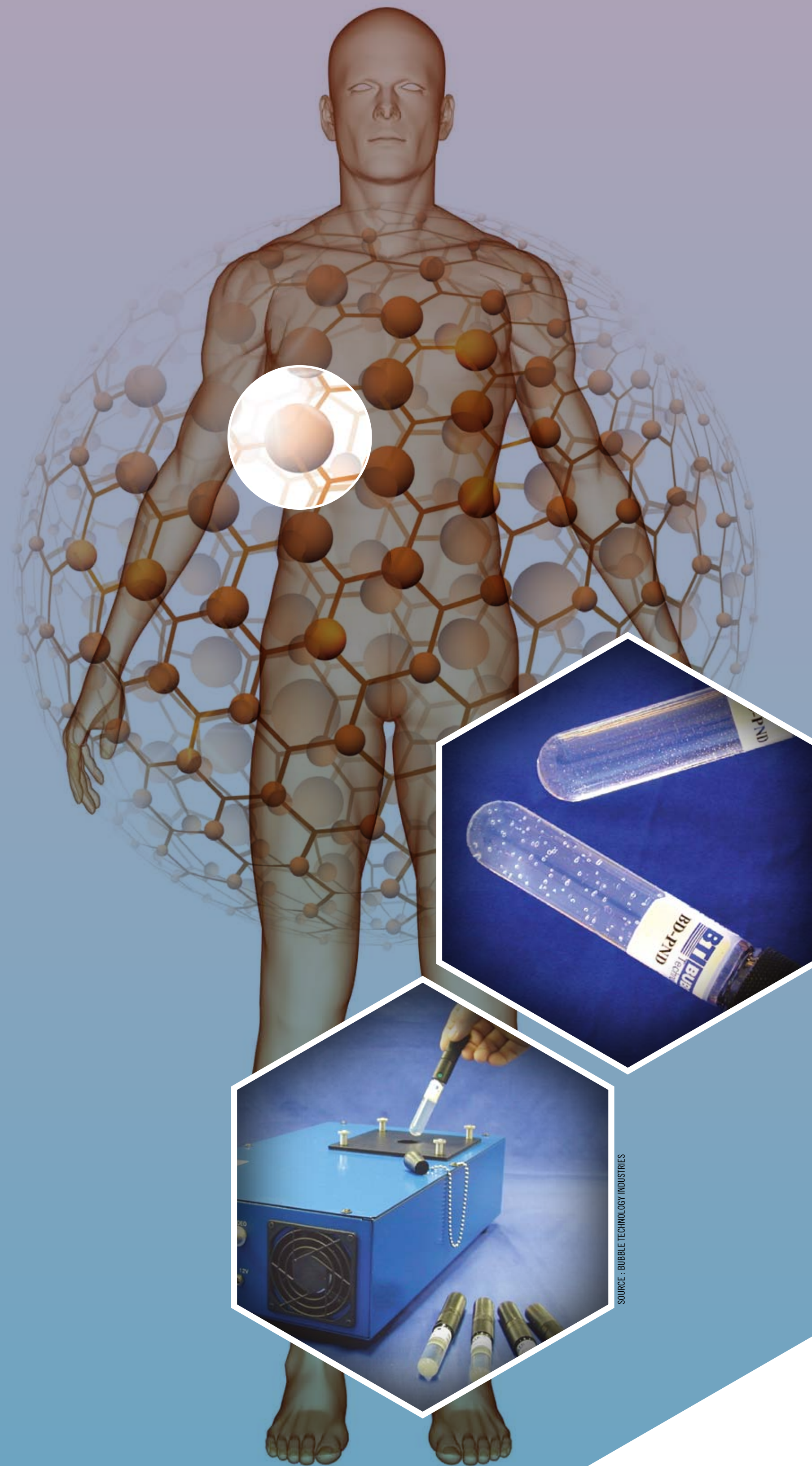
LE CORPS HUMAIN  
DANS L'ESPACE

2009 : 2012  
2010 : 2014

# Radi-N : Radi-N2

EXPÉDITIONS	2009	19	20	2012	33	34	35	36
	2010	21	22	2014	37	38	39	40

Les expériences Radi-N utilisent des détecteurs à bulles pour mesurer le rayonnement neutronique à bord de l'ISS, afin d'aider les chercheurs à mieux comprendre les risques d'exposition pour les astronautes. Les détecteurs à bulles conçus au Canada sont les dosimètres de rayonnement neutronique les plus précis au monde. Ces études servent à identifier la partie du rayonnement spatial qui est composée de neutrons et à mieux comprendre le rôle que joue le rayonnement neutronique dans les dommages ou les mutations génétiques pouvant causer des cataractes et le cancer.



CHERCHEUR PRINCIPAL

**Radi-N:** Harry Ing | Bubble Technology Industries Inc.  
**Radi-N2:** Martin Smith | Bubble Technology Industries Inc.

PARTENAIRE

Vyacheslav A. Shurshakov | Institut de recherche sur les problèmes biomédicaux, Moscou, Russie



Agence spatiale  
canadienne

Canadian Space  
Agency

Canada



asc-csa.gc.ca

LES SCIENCES  
DE LA VIE

2010

# APEX-CSA2

EXPÉDITIONS 22 23

Vingt-quatre semis d'épinette blanche ont été envoyés à l'ISS pour cette expérience visant à comprendre le rôle de la gravité dans la façon dont les arbres fabriquent du bois. Les plantes ont grandi dans l'espace pendant 30 jours avant d'être récoltées en vue d'analyses.

L'épinette blanche est une espèce importante sur le plan économique et utilisée couramment dans l'industrie des pâtes et papiers. En comprenant mieux sa génétique, il pourrait, un jour, être possible de sélectionner et de concevoir des variétés plus aptes à résister aux changements climatiques, par exemple, avec des fibres dont les caractéristiques permettraient à l'industrie forestière canadienne d'être plus compétitive.

CHERCHEUR PRINCIPAL

Jean Beaulieu | Ressources naturelles Canada





asc-csa.gc.ca

2012  
2015

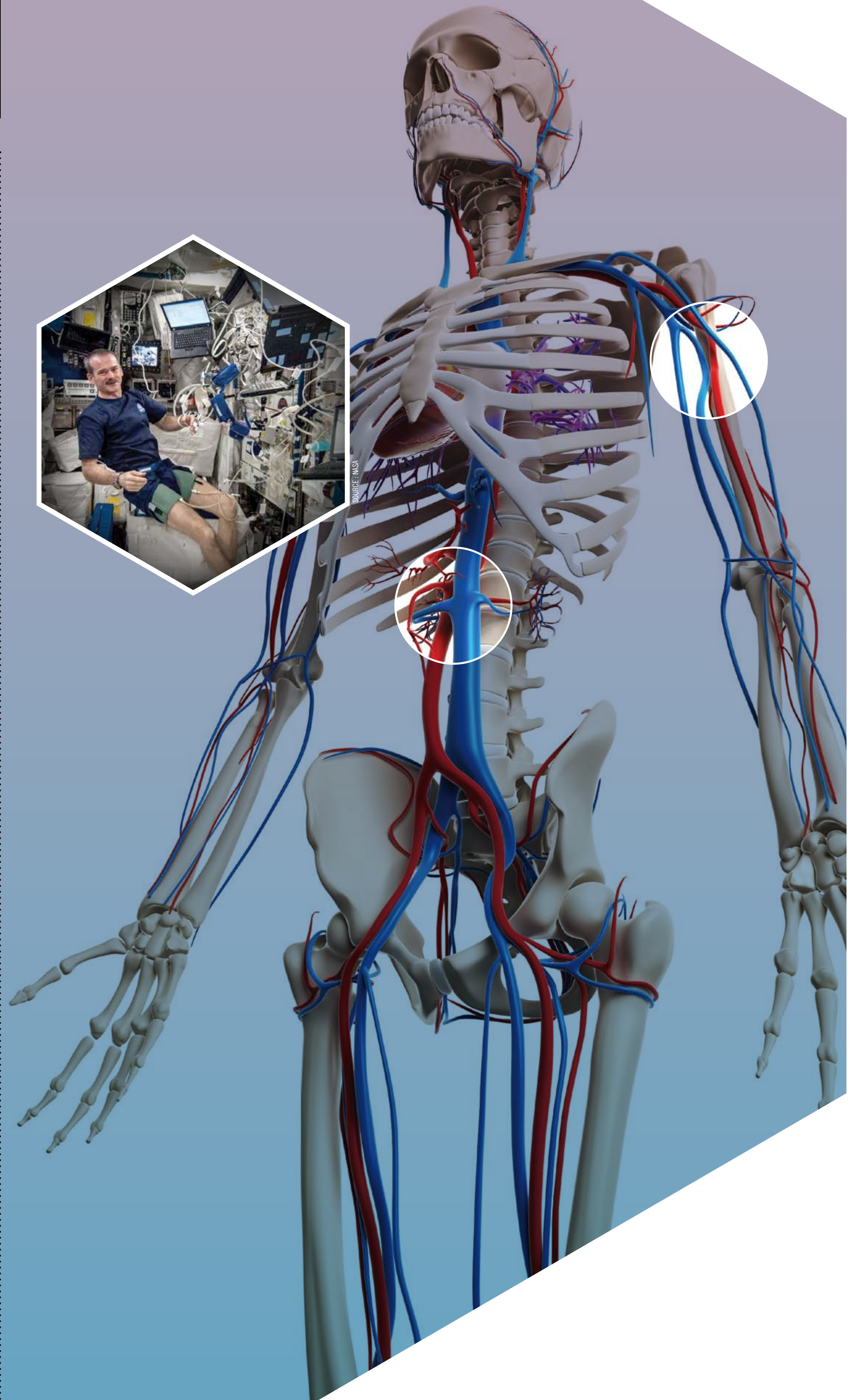
LE CORPS HUMAIN  
DANS L'ESPACE

# BP Reg

EXPÉDITIONS

- 33
- 34
- 35
- 36
- 37
- 38
- 39
- 40
- 41
- 42

L'adaptation du système circulatoire à l'espace a une incidence sur la pression artérielle, de sorte que les astronautes courent un risque d'évanouissement et d'étourdissement lorsqu'ils reviennent sur Terre. L'expérience BP Reg a pour but de prédire quels astronautes seraient susceptibles de subir la plus grande chute de pression artérielle et auraient besoin de contre-mesures pour aider à atténuer les effets secondaires. BP Reg a une incidence importante sur le diagnostic de personnes sur Terre, en particulier chez les aînés, qui sont susceptibles de s'évanouir.



CHERCHEUR PRINCIPAL

Richard Lee Hughson | Université de Waterloo



asc-csa.gc.ca

MISE À L'ESSAI  
DE TECHNOLOGIES

2013

# Microflow

EXPÉDITION 34

Microflow était le tout premier cytomètre de flux miniaturisé mis à l'essai à bord de l'ISS. La cytométrie en flux est une technique qui permet de mesurer différents éléments biologiques, comme certains types de cellules sanguines ou d'hormones. Le but ultime de ce projet est de créer un petit instrument sécuritaire pouvant être utilisé pour prodiguer des soins médicaux en temps réel pendant les vols spatiaux et dans des communautés éloignées sur Terre.



CHERCHEUR PRINCIPAL

Luchino Cohen | Agence spatiale canadienne

PARTENAIRE

Ozzy Mermut | Institut national d'optique