

MICROGRAVITÉ ET PERTE OSSEUSE

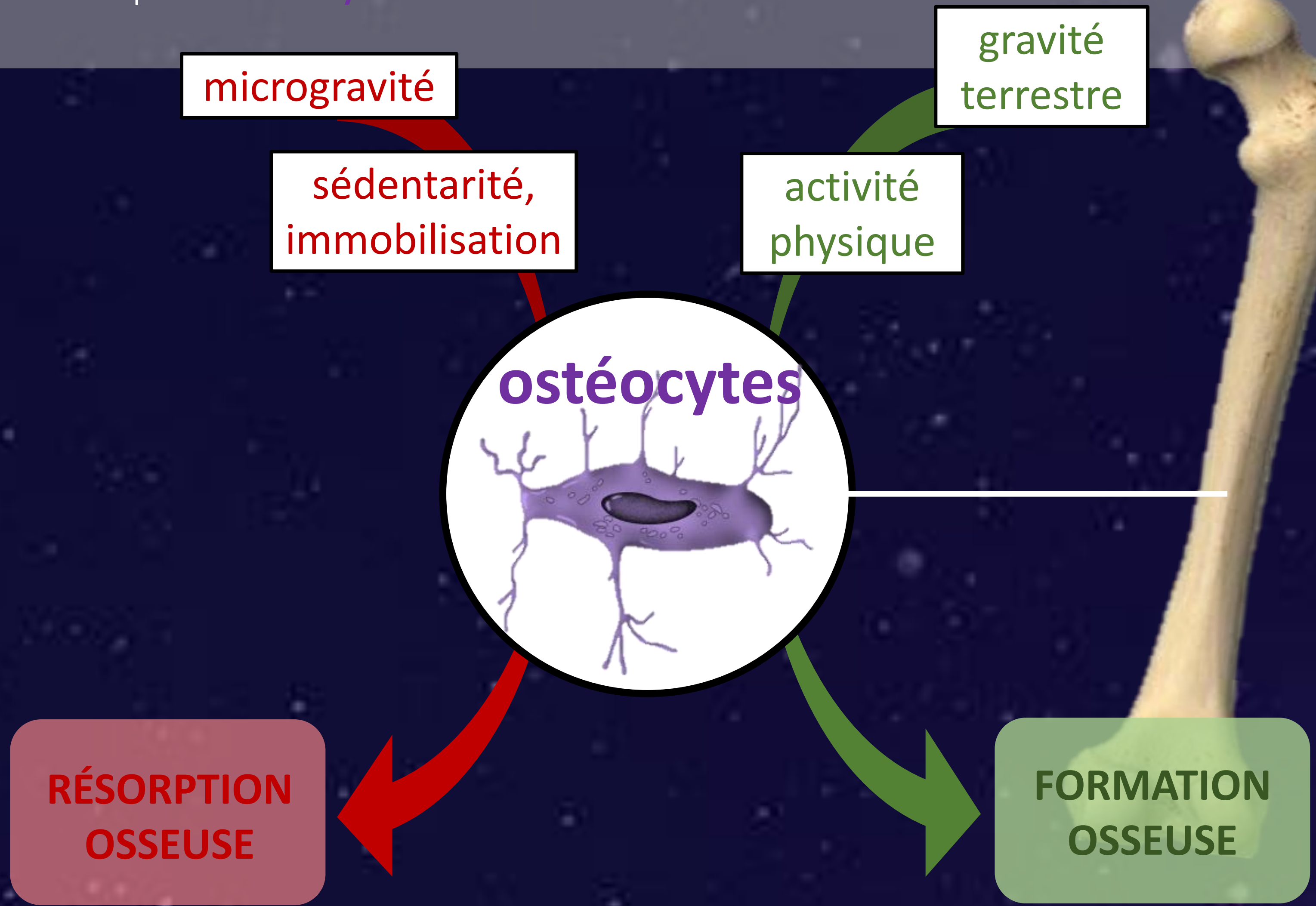
Laura PEURIÈRE, Carmelo MASTRANDREA, Marie-Hélène LAFAGE-PROUST, Laurence VICO.

Unité INSERM U1059 SAINBIOSE, Laboratoire de Biologie des Tissus Ostéoarticulaires (LBTO)



L'OS S'ADAPTE AUX CONTRAINTES MÉCANIQUES

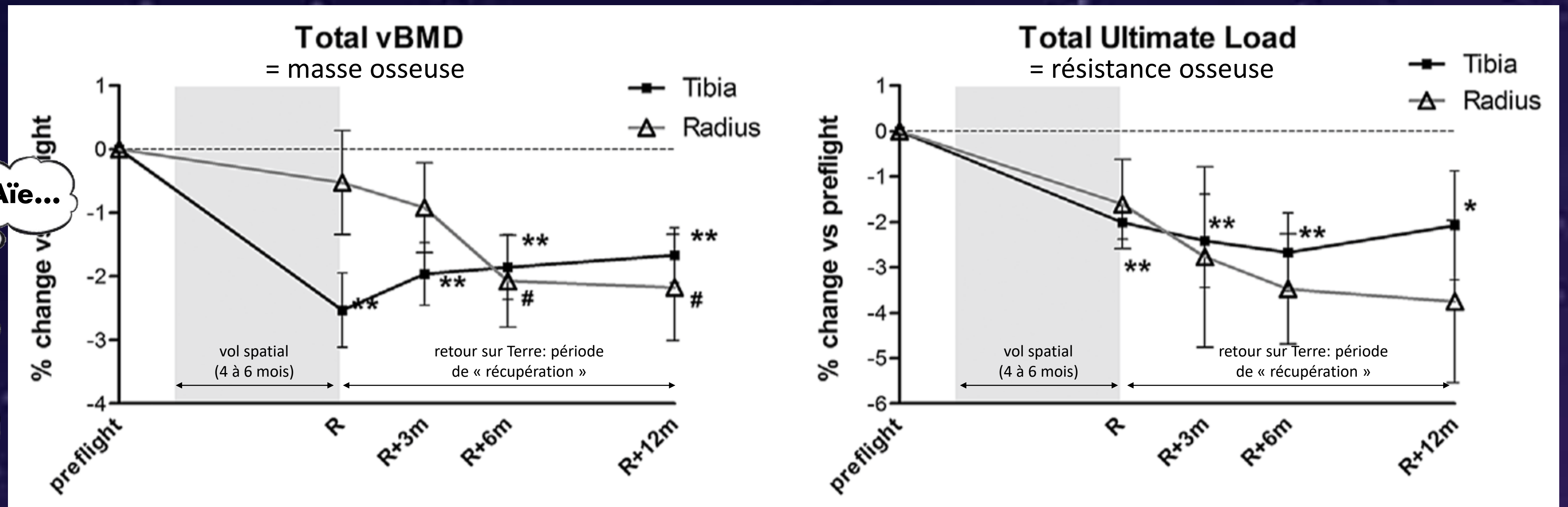
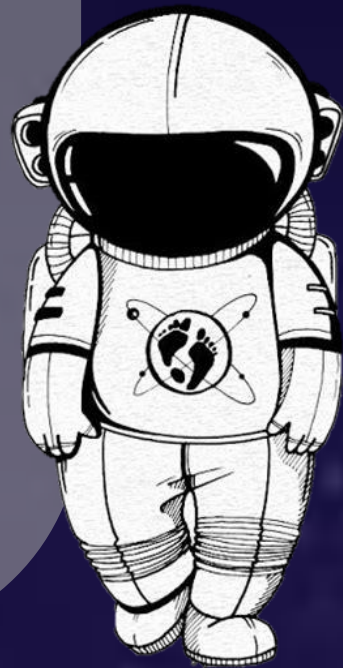
Contrairement à l'idée reçue, l'os est un tissu en perpétuel changement. Les **ostéocytes** sont des cellules se trouvant dans le tissu osseux capables de ressentir les contraintes mécaniques extérieures. En présence de contraintes mécaniques (gravité terrestre, activité physique), les ostéocytes vont signaler à d'autres cellules (les ostéoblastes) de former de l'os supplémentaire pour éviter les fractures. En absence de contraintes mécaniques (microgravité, sédentarité, immobilisation), les ostéocytes ordonnent aux ostéoclastes (cellules osseuses) de résorber du tissu osseux qui est alors superflu. C'est le **système du mécanostat**.



Le **déconditionnement osseux** se traduit par une augmentation de la perte et de la fragilité osseuse. Ce déconditionnement apparaît avec le vieillissement ou résulte de pathologies (dérèglement hormonal, maladies nutritionnelles, maladies articulaires) mais il peut également être d'**origine mécanique**.

ASTRONAUTES ET PERTE OSSEUSE

Dans l'espace, la gravité terrestre est presque nulle, on parle de **microgravité**. En absence de toute contrainte mécanique, les os des astronautes s'affaiblissent **très rapidement** : ils perdent en moyenne autant de masse osseuse en un seul mois qu'une femme âgée de plus de 50 ans en 2 ans sur Terre. Lorsque les astronautes retournent sur Terre, la détérioration de la masse et de la résistance osseuse peuvent continuer à diminuer et ne reviennent jamais à la normale (malgré le retour de la gravité terrestre!). Le **système du mécanostat ne semble plus fonctionner**.



Evolution de la masse et de la résistance osseuse du tibia et du radius chez des astronautes après 4 à 6 mois de vol spatial et après 3,6 et 12 mois après retour sur Terre (modifié d'après Vico et al., 2017)



LA MISSION SPATIALE BION M1

Afin d'étudier les mécanismes cellulaires de la perte osseuse de microgravité/d'immobilisation, **10 souris ont effectué un vol spatial d'un mois** via la mission spatiale Bion M1. Les analyses ont mis en évidence qu'une partie **des ostéocytes avaient disparu!**



SUJET DE THÈSE RÔLE DES OSTÉOCYTES DANS LA PERTE OSSEUSE D'IMMOBILISATION: PRÉPARATION DU VOL SPATIAL BION M2

- Identifier la séquence des changements des différents événements cellulaires intervenant dans la perte osseuse de microgravité et dans l'absence de récupération (masse osseuse, architecture osseuse, activité des différentes cellules osseuses, vascularisation, adiposité)
- Identifier le rôle des ostéocytes parmi tous ces événements
- Développer une stratégie de prévention

PORTÉES DE CES RECHERCHES

À COURT TERME

Amélioration de la compréhension du déconditionnement osseux lors des vols spatiaux
Préparation du vol spatial Bion M2 (2023)

À MOYEN TERME

Améliorer la prévention pour les astronautes

À LONG TERME

Amélioration de la compréhension du déconditionnement osseux pathologique sur Terre
Prévention des pathologies osseuses

Merci !

