

# 1 Thématique III

## Mécano-transduction et remodelage

La mécano-transduction regroupe un ensemble de fonctions allant de la mécano-réception à la mécano-activation en passant par la mécano-transmission. Ces différentes fonctions permettent à des systèmes biologiques d'être mécano-senseurs et/ou senso-actionneurs, donc capables de délivrer une information sur l'environnement, comme sur eux-mêmes et de modifier leurs propriétés sous l'action de contraintes physico-chimiques diverses<sup>1</sup>.

Le thème de la mécano transduction est large et parmi les multiples orientations existantes, ce GDR focalisera notamment au niveau i) des cellules endothéliales et du remodelage de la paroi vasculaire qu'elles peuvent engendrer. ii) des cellules osseuses, qui sous l'action d'écoulements, de charge, de mouvement participent à la production et/ou la résorption de l'os donc au remodelage osseux.

Pour l'exemple, les cellules endothéliales répondent aux stimulus hémodynamiques par une adaptation de leur morphologie et par l'expression de gènes et de protéines. Ceci est un fait maintenant établi. Toutefois de nombreuses interrogations demeurent sur la nature de la transmission de ce stimulus et sur l'intervention de ce dernier sur la régulation de l'expression génique de la cellule. La force extracellulaire semble être transmise par le biais du cytosquelette de la cellule pour être redistribuée localement et globalement dans l'ensemble des cellules. Après quelques secondes de sollicitation hémodynamique, les forces sont redistribuées dans la cellule ; en quelques minutes, la contrainte est transmise aux cellules environnantes et en quelques heures, celles-ci s'alignent et s'étirent dans la direction du flux principal. Par ailleurs, l'amplitude et les gradients locaux de cisaillement pariétal agissant à la surface cellulaire se traduisent par des réponses signalées au niveau des sites d'adhésion focaux ou les jonctions cellule-cellule. Ainsi, la réponse compensatoire de l'endothélium peut affecter ses facultés d'adhésion aux leucocytes et aux plaquettes aussi bien que sa perméabilité. C'est dans le but de comprendre l'initiation des mécanismes lésionnels de la paroi cardiovasculaire (athérosclérose, sténoses, anévrismes, hyperplasie intimale...) qu'il est nécessaire de qualifier de manière pertinente les phénomènes de mécano-transduction associés au remodelage artériel. Les cellules osseuses impliquées dans le processus de remodelage osseux sont sensibles aux efforts mécaniques et répondent par la sécrétion (participation des cellules ostéoblastes) ou la résorption (participation des cellules ostéoclastes) de la matrice osseuse. L'application de forces extérieures au niveau de l'os implique deux types de contrainte à l'échelle de la cellule : la déformation de la matrice extracellulaire et le flux de fluide extracellulaire dans les canalicules et les lacunes dans lesquelles se trouvent les ostéocytes. Pour appréhender les mécanismes du remodelage osseux et la mécano-transduction cellulaire associée, la connaissance des caractéristiques mécaniques et de la dynamique des cellules osseuses sont indispensables.

---

<sup>1</sup>Mecanotransduction, 2000, Gamac