



Université Claude Bernard



DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **4 mars 2020**

Prénom et nom de famille de l'auteur : **Mélanie BOËL**

Titre de la thèse : « *Influence de la masse corporelle au sein du tritype mitochondrial "oxygène, ATP et radicaux libres" »* »



Résumé

Les mécanismes sous-jacents aux traits d'histoire de vie ne sont pas totalement connus à ce jour. De par leur capacité à générer de l'énergie cellulaire (ATP), des espèces réactives de l'oxygène (ROS) et de la chaleur, les mitochondries impactent les performances individuelles (taille, croissance et survie) et les traits d'histoire de vie des organismes. La masse corporelle influence divers processus et structures biologiques, quelle que soit l'échelle biologique. Cette thèse propose ainsi, par une approche écophysiologique, de comprendre le lien entre la bioénergétique mitochondriale et la masse corporelle, afin d'apporter des explications physiologiques aux traits d'histoire de vie des organismes. Les résultats obtenus mettent en avant l'existence d'un pattern allométrique général chez les mammifères. La consommation d'oxygène (O), la production de ROS et la synthèse d'ATP mitochondriales, corrélaient négativement avec la masse corporelle ; alors que les rapports entre ces différents processus (ATP/O, ROS/O et ROS/ATP) sont indépendants de la masse corporelle. Malgré un couplage phosphorylation-oxydation (ATP/O) identique entre espèces, les mammifères de grande taille sont plus efficaces, en produisant plus d'ATP par oxygène consommé comparés aux petites espèces. Cette capacité permet aux mammifères de grande masse corporelle d'allouer plus d'énergie à leurs performances individuelles et est expliquée par des membranes mitochondriales moins perméables aux protons. Les données mettent aussi en évidence que les contraintes physiologiques, exigées par une très petite taille, peuvent entraîner des discordances d'une échelle biologique à une autre. Au niveau cellulaire seulement, *Mus mattheyi* (≈ 5 g) présente un profil bioénergétique similaire à celui d'une souris quatre fois plus grande (*Mus musculus*, ≈ 20 g). Contrairement aux attendus allométriques, *M. mattheyi* a des taux métaboliques faibles et une efficacité mitochondriale (ATP/O) élevée, lui permettant de produire plus d'ATP par oxygène consommé qu'une espèce de même masse corporelle. Cette caractéristique lui confère alors la possibilité d'assurer son homéostasie et sa survie. Enfin, cette thèse démontre que la dépendance de la production de ROS, à l'activité mitochondriale, est identique entre les espèces. Une réduction de l'activité mitochondriale maximale, au-delà de 70-75%, entraîne une production accrue de ROS dans la mitochondrie. La non dépendance à la masse corporelle de cette valeur seuil et des stœchiométries entre processus bioénergétiques (ATP/O, ROS/O et ROS/ATP), suggère une forte conservation de ces paramètres mitochondriaux au cours de l'évolution.