



Qu'est-ce que le dispositif ExposUM Doctoral Nexus ?

Opportunités de financement de doctorat à Montpellier, France : ExposUM Doctoral Nexus

Un Nexus doctoral, tel que proposé par l'Institut ExposUM, rassemble des réseaux de trois à quatre doctorants issus de divers horizons disciplinaires, affiliés à au moins deux unités de recherche distinctes.

Contrairement aux programmes de doctorat traditionnels, un Nexus doctoral est conçu pour améliorer les compétences de collaboration et la capacité à développer des projets transdisciplinaires, tout en permettant aux étudiants d'approfondir leur propre domaine d'expertise.

Les doctorants Nexus bénéficieront d'un programme de formation dédié et auront la possibilité d'organiser des séminaires au sein de leur réseau Nexus.

L'Institut ExposUM fournit un financement complet pour quatre ans, couvrant à la fois les salaires des doctorants et une allocation environnementale.

Le contexte de la thèse : Avec une prévalence entre 8 et 10% de la population générale, la prise en charge de la maladie rénale chronique (MRC) est un enjeu de santé publique autant en France que dans les pays du Sud (1). Elle est associée à un risque accru de maladies cardiovasculaires et est particulièrement importante dans les populations défavorisées. Deux facteurs environnementaux apparaissent comme des facteurs de risques importants et potentiellement modulables : l'alimentation et l'activité physique. Leur mécanisme d'action implique les modifications des voies métaboliques (Thèse 2) et du microbiote (Thèse 3).

L'alimentation et l'accessibilité alimentaire jouent un rôle majeur dans la gestion de la MRC tant au niveau de la progression de la maladie que dans la prévention des pathologies associées. Le régime méditerranéen est bénéfique contre les maladies cardiovasculaires (2, 3) et a été recommandé chez les patients MRC (4). Les KDIGO 2024 recommandent un régime hypo protidique (moins de 0,8 g/kg/j) puis hyperprotidique dans la suppléance (1,2 g/kg/j) et préconise la réduction des sources protéiques animales au profit des végétales (4).

L'inactivité physique, la perte de force musculaire associée (sarcopénie) ou non (*dynapénie*) à une perte de masse sont aussi reconnus comme des facteurs environnementaux (4, 5). Les recommandations internationales préconisent une activité physique adaptée (6).

Dans ce contexte, la Fondation Charles Mion Aider Santé a mis en place, une exploration systématique de la fragilité physique basée sur une mesure de la masse et de fonction musculaire par impédancemétrie et *handgrip*, et de tests simples comme le *Short Physical Performance Battery* (SPPB) test qui est la somme des scores du test d'équilibre, du test de vitesse de marche et du test de lever de chaise. Ainsi, nous avons pu montrer d'une part, le rôle clé de la *dynapénie* (5) et identifier les anomalies moléculaires (7). Les programmes de réhabilitation per dialytique ont montré leur efficacité sur les marqueurs de fragilité et la fonction cardiaque (8, 9).





UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER



Institut
eXposUM
UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER



l'Europe
s'engage
en France



Parallèlement un suivi diététique est proposé aux patients dès le stade parcours (Stade 3b, Débit de filtration glomérulaire $< 45 \text{ ml/min/1.73m}^2$). L'analyse alimentaire se base sur un rappel alimentaire sur 3 jours et un questionnaire de fréquence alimentaire. Les analyses combinées ont pu être réalisées sur plus de 1000 patients dialysés et des patients en parcours.

L'objectif principal du travail de thèse est d'étudier l'impact de l'activité physique et de la nutrition sur le métabolisme cardiaque et musculaire squelettique au cours de l'insuffisance rénale chronique (IRC). Les interactions avec les modifications du microbiote seront analysées. Le laboratoire qui sera impliqué dans la direction de cette thèse est le laboratoire PhyMedExp (INSERM U1046) spécialisé dans l'étude des muscles cardiaque et squelettique (équipes déficiences d'organe, Muscle squelettique et celle muscle cardiaque) associé au service de Biochimie et Hormonologie du CHU de Montpellier.

La date de début prévue : 1^{er} Octobre 2026

Le titre du poste de doctorant : Thèse n°2, Réponses métaboliques et cardiovasculaires aux variations environnementales (exercice et alimentation) sur modèle animal et chez l'insuffisant rénal

La mission principale : La méthodologie adoptée s'effectuera à la fois sur le modèle animal d'insuffisance rénale chronique au sein du laboratoire PhyMedExp, mais aussi sur des cohortes de patients atteints d'insuffisance rénale chronique de la fondation Charles Mion Aider Santé :

1/ Chez le modèle animal de rat néphrectomisé au 5/6^e (rat Snx 5/6), une caractérisation métabolomique sera réalisée au travers d'un panel métabolique circulant par spectrométrie de masse, en collaboration avec le laboratoire de biochimie du CHU de Montpellier. Cette approche circulante sera complétée par la caractérisation du métabolisme musculaires et cardiaque chez les animaux d'une part par histologie, et d'autre part par l'exploration des voies métaboliques moléculaires (RT-qPCR, Western Blot, métabolisme mitochondrial sur Oroboros...). Au niveau cardiaque, les altérations fonctionnelles obtenues par échocardiographies seront corrélées avec les changements métaboliques, inflammatoires et fibrotiques du tissu. Le but de cette partie du projet est de mettre en place des mesures nutritionnelles (régimes hypo/hyperprotéiques ; protéines végétales v.s. animales) et d'activité physique qui permettront de préserver le métabolisme et les fonctions musculaire et cardiaque lors de la progression de l'insuffisance rénale chronique.

2/ Chez le patient atteint d'IRC, deux cohortes sont prévues :

- a) Dans la transition vers la suppléance de la fonction rénale (*i.e. période* pré dialytique), une approche métabolomique sera réalisée, après mise en place des mesures nutritionnelles (3 mois) et après réalisation d'une réhabilitation physique versus contrôle (3 mois), cette démarche longitudinale permettant d'avoir chaque patient comme son propre contrôle. Des mesures de fragilité fonctionnelles (force maximale volontaire, test de marche, de *seat and go* et d'équilibre, des échocardiographies, des épreuves d'efforts métaboliques standardisées sur cycloergomètre associées à un panel métabolomique par spectrométrie de masse seront effectués au sein des différents groupes de patients, pour apprécier la réduction des altérations fonctionnelles cardiaques et squelettiques, et des modifications métaboliques dues à l'insuffisance rénale grâce aux mesures diététiques et programmes d'activité physique qui seront réalisés.



Institut
eXposUM
UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER



UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER



Institut
eXposUM
UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER



l'Europe
s'engage
en France



Dans le parcours de soin de la maladie rénale terminale (*i.e.* pendant la période de dialyse), les mêmes mesures fonctionnelles seront réalisées, en fonction de la réalisation ou non des interventions sur l'environnement du patient (diététique et activité physique).

En relation avec les études menées sur le modèle animal, le but de cette partie est également de préserver le métabolisme et les fonctions cardiaque et musculaire chez les patients.

Les activités : Le/la doctorant(e) mènera ses recherches sur deux volets complémentaires (modèle animal et cohortes patients) :

1. Volet animal (rat néphrectomisé 5/6e) : Réalisation des interventions nutritionnelles (régimes hypo/hyper-protéiques, sources animales/végétales) et d'activité physique (programme de réentraînement vs sédentarité), suivi écho-cardiographique. Analyse des prélèvements par histologie, RT-qPCR, Western Blot, et mesure du métabolisme mitochondrial (Oroboros). Participation à l'analyse métabolomique (spectrométrie de masse).
2. Volet patients (insuffisants rénaux chroniques) : Suivi des cohortes de patients en phase pré-dialytique et en dialyse. Réalisation des évaluations fonctionnelles (force maximale volontaire, tests de marche, *seat and go*, équilibre). Contribution à la réalisation des échocardiographies 3D et à leur modélisation (modèle de Kelvin-Voigt). Mise en œuvre et analyse des épreuves d'effort métabolique sur cycloergomètre. Traitement et interprétation des données métabolomiques.

Tâches transversales : Analyse et intégration des données, participation aux publications scientifiques, communication des résultats lors de congrès.

Les compétences et qualifications attendues :

- Compétences techniques : Maîtrise des techniques de base en biologie moléculaire et biochimie (Western Blot, RT-qPCR, histologie). Une expérience en métabolomique ou en physiologie de l'exercice (épreuves d'effort, calorimétrie) est un atout majeur. Des compétences en expérimentation animale sont souhaitées pour le volet animal.
- Compétences analytiques : Capacité à traiter et analyser des données biologiques et physiologiques complexes. Une appétence pour la modélisation (modèle viscoélastique) serait appréciée.
- Aptitudes personnelles : Rigueur scientifique, curiosité intellectuelle, capacité à travailler en équipe pluridisciplinaire (chercheurs, cliniciens, biochimistes) et à gérer plusieurs aspects d'un projet de recherche. Bonnes capacités de communication écrite et orale en français et en anglais.

Le diplôme/domaine requis : Master 2 (ou équivalent) en physiopathologie en Physiologie, Biologie Santé, ou en Sciences du Mouvement Humain, ou STAPS, avec une spécialisation en physiologie de l'exercice, métabolisme énergétique.

Les mots clés :



Institut
eXposUM
UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER



UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER



Institut
exposum
UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER



l'Europe
s'engage
en France



1. **Biological sciences** (Code : 37) : Ce domaine englobe parfaitement l'étude du métabolisme musculaire et cardiaque, les analyses en biologie moléculaire (Western Blot, RT-qPCR) et la physiologie au cœur du sujet.
2. **Nutritional sciences** (Code : 43) : Ce sous-domaine des sciences biologiques est essentiel car la thèse explore l'impact des régimes alimentaires (hypo/hyperprotidiques, sources animales/végétales) sur la progression de la maladie rénale et la santé musculaire.
3. **Biology** (Code : 40) : Ce terme générique permet de couvrir les aspects fondamentaux de la recherche, notamment l'expérimentation sur le modèle animal (rat) et l'étude des processus cellulaires et moléculaires.
4. **Medical sciences** (Code : 308) : Ce domaine est indispensable car la thèse est directement appliquée à une pathologie humaine (l'insuffisance rénale chronique) et inclut un volet clinique avec des cohortes de patients, des échocardiographies et des tests d'effort.
5. **Medicine** (Code : 309) : Ce sous-domaine des sciences médicales précise l'application clinique de la recherche, en lien direct avec le suivi des patients insuffisants rénaux et l'évaluation des interventions non médicamenteuses.

La section CNU de rattachement :

Pour un candidat issu de STAPS / Physiologie de l'exercice : La section 74 est le choix le plus naturel.

Pour un candidat issu de Biologie / Physiologie / Biochimie : Les sections 66 ou 44 sont tout à fait appropriées.

Dans tous les cas : Il est possible de mentionner dans le dossier de candidature que le projet, de par sa nature intégrative, pourrait également relever des sections cliniques (52 ou 51).

Modalités de candidature : à compléter

La candidature doit être composée des éléments suivants :

- Un CV
- Une lettre de motivation
- Une copie du diplôme requis pour l'inscription ou, à défaut, les relevés de notes les plus récents du Master 2 (semestre 1 et/ou semestre 2)
- Les éléments spécifiques requis par l'École Doctorale SMH (sciences du mouvement humain, <https://ecole-doctorale-463.univ-amu.fr/fr>) classement semestre 1 Master 2 / nombre d'inscrits, classement au Master 1 / nombre d'inscrits, prix et distinctions éventuels



Institut
exposum
UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER



UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER



Institut
eXposUM
UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER



l'Europe
s'engage
en France



Veillez adresser votre candidature à l'adresse mail des directeurs de thèse +
robin.candau@umontpellier.fr, fabrice.raynaud1@umontpellier.fr et co-directeur c-hedon@chu-montpellier.fr en mettant en copie exposum-aap@umontpellier.fr.

Date limite de candidature : Avant le 17 mai 2026



Institut
eXposUM
UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER



UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER



Institut
exposUM
UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER



l'Europe
s'engage
en France



The University of Montpellier

KEY FIGURES

51857
students



73
research facilities

15
technology platforms

657
National and
institutional diplomas

17
faculties, schools and
institutes

9
doctoral schools

TOP 200
in the Shanghai
ranking

5132 employees
including **2818** teachers, researchers and research assistants

7800
scientific publications
in 2022

RESEARCH CENTERS

From space exploration and robotics to ecological engineering and chronic diseases, UM researchers are inventing tomorrow's solutions for mankind and the environment. Dynamic research, conducted in close collaboration with research organizations and benefiting from high-level technological platforms to meet the needs of 21st century society.

The UM is committed to promoting its cutting-edge research by forging close links with local industry, particularly in the biomedical and new technologies sectors.

More Information: <https://www.umontpellier.fr/en/recherche/unites-de-recherche>

SCIENTIFIC APPEAL

Open to the world, the University of Montpellier contributes to the structuring of the European higher education area, and strengthens its international positioning and attractiveness, in close collaboration with its partners in the I-SITE Program of Excellence, through programs adapted to the major scientific challenges it faces.

More Information: <https://www.umontpellier.fr/en/international/attractivite-scientifique>



UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER



Institut
exposUM
UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER