

Contrat doctoral en biomathématiques

Résumé du projet de thèse :

Les changements profonds de nos modes de vie (sédentarisation, alimentation excessive en sucres et produits ultratransformés) contribuent à l'augmentation continue et rapide de la proportion d'individus en situation de surpoids ou de diabète et d'autres troubles métaboliques. L'Organisation Mondiale de la Santé reconnaît le surpoids et l'obésité comme le 4^{ème} facteur de risque de mortalité avec 2,8 millions de décès annuels dans le monde. Un adulte Français sur 2 est concerné par une situation de surpoids ou d'obésité et cette proportion va continuer de croître.

Le développement d'une maladie chronique du foie est une des conséquences possibles d'un syndrome métabolique. Les stéatopathies, maladies chroniques du foie liées à la consommation d'alcool et/ou au syndrome métabolique, sont aujourd'hui en France les principales causes de cirrhose et de carcinome hépatocellulaire, responsables de près de 8000 décès annuels.

Ainsi, dans un futur proche, une augmentation des patients présentant une stéatopathie est attendue ce qui posera un défi croissant aux unités médicales, tant pour la prise en charge du facteur de risque que pour la gestion des complications. Aujourd'hui des avancées thérapeutiques permettent de limiter l'impact du syndrome métabolique en agissant sur ses différentes composantes et permettent d'améliorer la santé du foie.

Cependant, et malgré des essais en cours, les sociétés européennes ont rappelé récemment qu'aucune molécule n'a obtenu d'autorisation de mise sur le marché pour le traitement des manifestations hépatiques d'un syndrome métabolique.

Ainsi, améliorer la prévention, le dépistage et la prise en charge est nécessaire pour réduire le fardeau épidémiologique associé. Comme les ressources allouées aux politiques de santé sont limitées, pour parvenir à modifier les actions de santé mises en place ou à en instaurer de nouvelles, il faut démontrer leur nécessité et leur impact potentiel de manière objective.

Dans ce contexte, et dans la continuité des travaux de l'équipe, le/la candidat(e) au doctorat participera au projet interdisciplinaire NUMETAB, qui associe expertise clinique en maladies métaboliques et méthodes numériques avancées, notamment en biomathématiques, afin de repenser la prise en charge de l'obésité.

L'objectif de cette thèse est de réaliser une évaluation comparative de stratégies de prévention et de traitement du syndrome métabolique, à l'aide d'un modèle de progression spécifique. Ce modèle permettra de quantifier l'impact des différentes interventions sur la morbidité, la mortalité et les coûts associés.

Missions du doctorant :

- Construction d'un modèle mathématique de progression de la maladie
 - o Production d'une synthèse bibliographique pour alimenter le modèle
 - o Réalisation des analyses statistiques pour estimer les paramètres du modèle mathématique à partir de bases de données existantes
- Réalisation de l'analyse médico-économique
- Valorisation des travaux : présentation en congrès francophone et international, articles scientifiques

Profil et compétences : candidat motivé et rigoureux avec de bonnes capacités de communication écrite et orale, en français et en anglais. Il/elle devra posséder de bonnes connaissances théoriques et pratiques en

modélisation et analyses de données, en programmation (idéalement en C++ et/ou Python) et maîtriser obligatoirement l'utilisation du logiciel R. Le candidat devra faire preuve d'autonomie, d'intérêt pour le domaine de la santé et être capable de présenter et communiquer ses avancées avec différents publics (dont cliniciens).

Environnement de travail :

- Encadrement : Claire Delacôte (CR Inserm) et Sylvie Deuffic (CR Inserm, HDR). Un point d'étape hebdomadaire permettra d'évaluer les progrès et de trouver des solutions aux problèmes rencontrés et de préparer les jalons du parcours doctoral en complément d'échanges du quotidien plus informels.
- Points réguliers avec les cliniciens du service d'hépatogastroentérologie du CHU de Lille.
- Rattachement au laboratoire INFINITE U1286, au cœur du campus hospitalo-universitaire lillois, de renommée internationale.
- Contrat doctoral à temps plein de 3 ans à compter du 1^{er} octobre 2026.

Diplôme souhaité : Master 2 en biomathématiques ou biostatistique ou épidémiologie ou économie de la santé, ou équivalent

Modalités de candidature : documents à envoyer à claire.delacote@inserm.fr et sylvie.deuffic@inserm.fr

- Obligatoire : CV + lettre de motivation + coordonnées d'un ou deux référent(s)
- Facultatif : article scientifique ou communication issu des travaux de M2 ou équivalent

Date limite de candidature : dimanche 21 juin 2026, 23h59, heure de Paris

Doctoral contract in biomathematics

Summary of the PhD project:

Profound changes in our lifestyle's habits contribute to the continuous and rapid increase in the proportion of individuals who are overweight, diabetic, or affected by other metabolic disorders. The World Health Organization recognizes overweight and obesity as the 4th leading risk factor for mortality, with 2.8 million deaths annually worldwide. One in two French adults is affected by overweight or obesity, and this proportion will continue to grow.

The development of chronic liver disease is one of the possible consequences of metabolic syndrome. Steatotic liver diseases (SLDs), chronic liver diseases linked to alcohol consumption and/or metabolic syndrome, are currently the main causes of cirrhosis and hepatocellular carcinoma, responsible for nearly 8,000 deaths annually.

Thus, in the near future, an increase in patients presenting with SLD is expected, which will pose a growing challenge for medical units, both in terms of managing the risk factor and handling complications. Today, therapeutic advances make it possible to limit the impact of metabolic syndrome by acting on its different components and help improve liver health.

However, despite ongoing trials, European societies recently reiterated that no molecule has obtained marketing authorization for the treatment of the hepatic manifestations of metabolic syndrome.

Therefore, improving prevention, screening and patient management is necessary in order to reduce the associated epidemiological burden. As the resources allocated to health policies are limited, modifying existing healthcare actions or implementing new ones requires objectively demonstrating their necessity and potential impact.

In this context, and as a continuation of the team's work, the PhD candidate will participate in the interdisciplinary NUTEMAB project, which combines clinical expertise in metabolic diseases with advanced numerical methods, particularly in biomathematics, in order to rethink obesity management.

The objective of this thesis is to carry out a comparative evaluation of prevention and treatment strategies for metabolic syndrome, using a specific disease progression model. This model will make it possible to quantify the impact of the different interventions on morbidity, mortality and associated costs.

PhD candidate responsibilities:

- Construction of a mathematical disease progression model
 - o Production of a literature review to inform the model
 - o Conducting statistical analyses to estimate the parameters of the mathematical model using existing databases
- Conducting the medico-economic analysis
- Dissemination of the work: presentations at French-speaking and international conferences, scientific articles

Profile and skills:

Motivate and rigorous candidate with good written and oral communication skills, in both French and English. He/she must possess strong theoretical and practical knowledge in modelling and data analysis, programming (ideally in C++ and/or Python), and must be proficient in the use of the R software. The

candidate must demonstrate autonomy, interest in the health field, and the ability to present and communicate progress to different audiences (including clinicians).

Working environment:

- Supervision: Claire Delacôte (CR Inserm) and Sylvie Deuffic (CR Inserm, HDR). A weekly progress meeting will make it possible to assess progress, find solutions to encountered problems, and prepare the milestones of the doctoral journey, in addition to more informal day-to-day discussions.
- Regular meetings with clinicians from the hepato-gastroenterology department of the Lille University Hospital (CHU de Lille)
- Affiliation with the INFINITE U1286 laboratory, at the heart of Lille's hospital-university campus, internationally renowned.
- Full-time 3-year doctoral contract starting on October 1st, 2026

Required qualifications: Master's degree (Master 2) in biomathematics, biostatistics, epidemiology or health economics, or equivalent

Application procedures: documents to be sent to claire.delacote@inserm.fr and sylvie.deuffic@inserm.fr

- Mandatory: CV + cover letter + contact details of one or two referees
- Optional: scientific article or presentation resulting from Master's work or equivalent

Application deadline: Sunday, June 21st, 2026, 11:59 PM (Paris time)