

Mathématiques pour le vivant et la santé à l'USPC

En science du vivant et de la santé, l'apport des mathématiques (modélisation, simulation numérique, statistiques) apparaît crucial tant pour la recherche (fondamentale et clinique) que pour la formation. Les objets d'étude et d'interactions vont de la cellule à la population (santé publique, biodiversité), en passant par les organes et l'individu (médecine de précision, biomarqueur) s'inscrivant pleinement dans la problématique d'une recherche translationnelle.

Il existe au sein de notre communauté une synergie forte entre les mathématiques (statistiques, probabilités, équations aux dérivées partielles, systèmes dynamiques) d'une part, et les sciences du vivant (biologie, écologie, psychologie) et de la santé (médecine, pharmacie, odontologie) d'autre part. Ces échanges mutuels interdisciplinaires favorisent l'émergence de méthodes originales et d'applications nouvelles interdisciplinaires. Ainsi, la modélisation et la simulation *in silico*, ainsi que leur validation *in vivo*, la mise au point de biomarqueurs (par exemple en imagerie ou en physiologie), le développement de nouvelles méthodes statistiques pour l'analyse de bases de données provenant de sources hétérogènes, le transfert de résultats obtenus sur de larges échantillons à une échelle individuelle ou la nécessité de développer de nouveaux designs d'essais thérapeutiques, se nourrissent des questions issues de la recherche fondamentale et clinique ouvrant en retour de nouvelles perspectives par exemple en cancérologie, cardiologie, pneumologie, neurosciences (psychiatrie, neurologie, neuroéducation), génétique ou écologie. Ces connaissances et compétences interdisciplinaires nécessitent une formation spécifique en mathématiques pour la biologie et la santé. Un Master en mathématiques pour le vivant et la santé, avec un recrutement varié (biologistes, médecins, mathématiciens), permettrait de développer et conforter cette synergie. Des formations continues, en particulier en biostatistiques, pourraient également intéresser les chercheurs en sciences du vivant, les médecins et les industriels. Au-delà de la formation continue, la collaboration avec le milieu industriel est également stimulée par l'émergence de problèmes très complexes dans les domaines biotechnologiques et pharmaceutiques qui nécessitent des développements mathématiques innovants, par exemple la modélisation d'interactions moléculaires et cellulaires complexes et multi-échelles (le passage du microscopique au macroscopique joue un rôle important dans la compréhension des organes aussi bien que des populations), la pharmacodynamique pharmacocinétique, les simulations des écoulements sanguins ou pulmonaires, l'optimisation du design d'essais cliniques à l'aide par exemple de biomarqueurs.