

Offre de stage

Titre

Estimation des paramètres d'un modèle dynamique du métabolisme cellulaire

Contexte du stage / équipe de recherche

Les modèles mathématiques ont souvent été utilisés pour décrire le métabolisme cellulaire. En agronomie en particulier, la compréhension de la dynamique des réserves énergétiques tissulaires permet de mieux comprendre les voies d'adaptation de l'animal aux différentes contraintes énergétiques. Un modèle dynamique générique a été développé pour comprendre la plasticité (mobilité) des réserves énergétiques au niveau cellulaire, et en particulier les équilibres complexes entre stocks de glycogène et de lipides tissulaires. Un système d'équations différentielles ordinaires de production et de consommation de nutriments a été utilisé afin de représenter le métabolisme cellulaire. Une analyse de sensibilité a été effectuée pour identifier les paramètres les plus importants dans ce modèle.

La plupart de ces paramètres ont une valeur inconnue. Le but de modélisateur est d'avoir une correspondance satisfaisante entre les simulations numériques du modèle et les données biologiques. L'estimation de ces paramètres est ainsi une étape cruciale dans le processus de modélisation, car le caractère prédictif du modèle dépend de la précision des estimations. Le modèle peut ensuite être utilisé comme un outil d'aide à la décision ; e.g. prédire et quantifier les effets de régimes alimentaires contrastés quant à leurs niveaux énergétiques et aux types de nutriments (glucides ou lipides) qu'ils incluent.

Il existe plusieurs stratégies pour identifier les paramètres d'un modèle :

- (i) des méthodes déterministes du type Descente de gradient, Gradient conjugué ou Newton,
- (ii) des méthodes stochastiques qui sont basées sur un échantillonnage aléatoire de l'espace des paramètres (MC, bayésien, algorithme génétique,...).

Missions

1. Compréhension du modèle et des méthodes d'estimation des paramètres
2. Identification des paramètres à l'aide des données expérimentales

Le stagiaire commencera par comprendre le modèle du métabolisme développé au sein de l'unité PEGASE de l'INRA de Rennes. Il ou elle devra comprendre l'intérêt des différentes stratégies de l'optimisation et ensuite choisir la méthode la plus adaptée pour l'estimation des paramètres du modèle. Les données expérimentales seront fournies par les biologistes de l'équipe croissance.

L'étudiant devra participer dans les réunions consacrées à ce projet et discuter /présenter les résultats.

Profil, niveau souhaité

Master 2 Mathématiques, modélisation, statistiques

Encadrement et personne à contacter

Le stagiaire sera encadré par Masoomeh TAGHIPOOR dans l'équipe Physiologie et Métabolismes de la croissance ainsi que Fabrice Mahé et Eric Darrigrand de l'IRMAR

TEL : [+33 \(0\)1 4408 1766](tel:+3329944081766)

Email : Masoomeh.taghipoor@rennes.inra.fr

Conditions d'accueil

Lieu du stage : INRA de Saint Gilles

Durée et période souhaitée : 6 mois

Rémunération 436 euros net/mois