

Première journée de l'agence Lebesgue

Rencontre CHL-INRA

Rennes, Campus de Beaulieu, Bât 22, salle 014

Judi 8 décembre 2016

L'objectif de cette journée est de réunir des membres de l'INRA et du Centre Henri Lebesgue intéressés par collaborer et de mettre en relation les compétences mathématiques développées au CHL avec des applications potentielles émergeant des différentes thématiques de recherche développées à l'INRA.

Cette journée sera organisée autour d'exposés ayant pour but de présenter les travaux menés en collaboration ou des sujets d'étude qui pourraient conduire à des collaborations. Ils seront suivis d'un temps de discussion afin de favoriser les échanges scientifiques autour du thème abordé.

Organisation de la Journée

- 10 h Accueil des participants et café
- 10 h 15 Christophe Berthon (CHL) : *Présentation du Centre Henri Lebesgue et de l'agence Lebesgue*
- 10 h 25 (INRA) : *Présentation du centre de Rennes de l'INRA*
- 10 h 35 Isabelle Louveau (INRA) : *Plasticité des cellules souches adultes dans le muscle squelettique et le tissu adipeux du porc en croissance*
- 11 h 2 5 Sébastien Lê et Mathieu Emily (CHL) : *Statistique en agronomie et agro-alimentaire*
- 12 h 15 Repas
- 14 h 00 Florence Garcia-Launay (INRA) : *Optimiser les stratégies d'alimentation des élevages d'engraissement porcins sur des critères économiques et environnementaux : premières démarches et perspectives.*
- 14 h 50 Nicolas Parisey (INRA) : *Scaling-up pest foraging behaviours to the agricultural landscape : a mechanistic model applied to crop protection*
- 15 h 40 Pause café
- 16 h 00 Frédéric Hamelin (INRA) et François Castella (CHL) : *Modelling the spread of organisms mixing sexual and asexual reproduction*
- 16 h 50 Conclusion de la journée
- 17 h Fin de la journée

L'inscription est gratuite, mais obligatoire (avant le 24 novembre) pour participer au déjeuner. Les frais de déplacement pourront être pris en charge.

Contacts : Fabrice Mahé, fabrice.mahe@univ-rennes1.fr
Xhensila Lachambre, xhensila.lachambre@univ-rennes1.fr

Résumé des exposés

Plasticité des cellules souches adultes dans le muscle squelettique et le tissu adipeux du porc en croissance

Isabelle Louveau (INRA)

Cette thématique de recherche s'inscrit dans un cadre qui vise à améliorer l'efficacité de production du porc en croissance. Produire des animaux plus efficaces passe notamment par une meilleure compréhension des déterminismes de la balance entre tissus musculaires, économiquement valorisables, et tissus adipeux contribuant à une moindre efficacité de la production. Il est largement accepté que la variabilité de la composition corporelle est dépendante à la fois du nombre et du volume des cellules différenciées dans les tissus musculaire et adipeux. Récemment, la manipulation des cellules souches adultes a été considérée comme un nouveau moyen de contrôler le nombre et les types de cellules différenciées dans un tissu. Notre projet vise à caractériser les populations de cellules souches adultes dans le muscle squelettique et le tissu adipeux du porc en croissance et à étudier la réponse de ces populations cellulaires à différents dispositifs expérimentaux induisant une plasticité de la composition corporelle et tissulaire afin de faire le lien entre typologies de ces populations, composition corporelle et efficacité animale.

Statistique en agronomie et agro-alimentaire

Sébastien Lê et Mathieu Emily (CHL)

Résumé à venir

Optimiser les stratégies d'alimentation des élevages d'engraissement porcins sur des critères économiques et environnementaux : premières démarches et perspectives

Florence Garcia-Launay (INRA)

Les systèmes de production porcine (SPP) font face à des enjeux économiques, environnementaux et sociétaux. Les SPP sont associés à plusieurs impacts environnementaux tels que le changement climatique, l'occupation des terres, ou encore l'eutrophisation, particulièrement dans des territoires à forte densité d'animaux d'élevage (Bretagne, Pays-Bas...). L'envolée des prix des matières premières (céréales et tourteaux issus de cultures oléo-protéagineuses) utilisées pour l'alimentation animale et la volatilité des prix des produits animaux réduisent respectivement le niveau moyen et la stabilité de la marge des producteurs de porcs. Dans ce contexte, les aliments représentent entre 60 et 70% du coût de production chez les naisseurs-engraisseurs et la production des aliments est le principal contributeur aux impacts environnementaux. Pour répondre à ces enjeux, divers travaux de modélisation ont été engagés à l'UMR PEGASE au cours des dernières décennies pour estimer les besoins nutritionnels des animaux (InraPorc®), puis le résultat économique et environnemental des productions. L'intervention présentera deux démarches complémentaires développées /envisagées pour optimiser les stratégies d'alimentation des élevages d'engraissement porcins sur des critères économiques et environnementaux :

- La formulation des aliments pour porcs sur des critères économiques et environnementaux (problème de programmation linéaire). Il s'agit de trouver la composition en matières premières des aliments pour porcs qui satisfasse des contraintes nutritionnelles et qui minimise

une fonction composite intégrant le coût de l'aliment et les principaux impacts environnementaux de l'aliment.

L'optimisation en contexte incertain de la stratégie alimentaire appliquée en atelier d'engraissement sur des critères économiques et environnementaux (marge brute et impacts environnementaux du kg de porc vif en sortie d'élevage). En effet, le choix de la stratégie alimentaire en atelier d'engraissement doit se faire dans un contexte économique incertain auquel s'ajoute une incertitude croissante de la valeur des aliments, en lien avec l'utilisation croissante de coproduits. Pour la démarche envisagée est d'associer un modèle stochastique de croissance des porcs (issu d'InraPorc®), une évaluation par Analyse du Cycle de Vie des impacts environnementaux de la production de porcs, un formulateur d'aliments pour porcs et une procédure d'optimisation de la stratégie alimentaire.

Scaling-up pest foraging behaviours to the agricultural landscape : a mechanistic model applied to crop protection

Nicolas Parisey (INRA)

Individual ability to survive and reproduce is driven by the foraging for various kinds of resources. In agricultural landscapes, accounting for the distributions of the resources foraged by a pest can help in assessing whether or not its population may damage crops. We present a reaction-advection-diffusion population dynamics model accounting for the foraging process as a driver of an insect pest redistribution in space. It is based on three individual-scale components : resource perception, energy supply management, as well as their optimal interaction determining the optimal foraging strategies. Building on its multiscale and mechanistically enhanced sensitivity to landscape modifications, we applied this calibrated tool to a theoretical landscape planning problem. Eventually, the model appears as an efficient tool to achieve pest control, used to propose landscape arrangements more resilient to pest outbreaks.

Modelling the spread of organisms mixing sexual and asexual reproduction

Frédéric Hamelin (INRA) et François Castella (CHL)

We consider organisms that mix sexual and asexual reproduction, in a situation where sexual reproduction involves both spatial dispersion and mate finding limitation. To describe the evolution of such populations, we propose a model that involves two coupled equations, the first one being an ordinary differential equation of logistic type, the second one being a reaction diffusion equation. Inspired by realistic values of the various coefficients, the second equation turns out to involve a fast time scale, while the first one involves a separated slow time scale. Our results are twofolds. First we show existence and uniqueness of solutions to the original system. Second, in the limit where the fast time scale is considered infinitely fast, we show the convergence towards a reduced quasi steady state dynamics, whose correctors can be computed at any order. Numerical experiments establish that this reduced model actually approximates the original model in a satisfactory fashion even for relatively large values of the ratio slow scale vs. fast scale.