

## **Proposition de sujet de thèse**

### **Intitulé français du sujet de thèse proposé :**

Dynamiques sur graphes

### **Intitulé en anglais :**

Dynamics on graphs

### **Unité de recherche :**

IMB, UMR 5584

### **Nom, prénom et courriel du directeur (et co-encadrant) de thèse :**

Bernard Bonnard ([bernard.bonnard@u-bourgogne.fr](mailto:bernard.bonnard@u-bourgogne.fr)) – encadrant

Samuel Vaïter ([samuel.vaïter@u-bourgogne.fr](mailto:samuel.vaïter@u-bourgogne.fr)) – co-encadrant

### **Domaine scientifique principal de la thèse :**

Système dynamique, théorie des graphes, méthodes variationnelles

### **Domaine scientifique secondaire de la thèse :**

application à la biologie (dynamique des populations, épidémiologie), stabilisation.

### **Description du projet scientifique**

Notre objectif est d'étudier des systèmes dynamiques interconnectés par une structure de graphe, modélisant par exemple des phénomènes d'épidémiologie. En particulier, une attention sera portée à l'étude asymptotique de ces systèmes (équilibre et stabilité). Les travaux existants se focalisent sur le cas où les agents vivent sur un graphe fixé. Nous souhaitons considérer le cas plus général où les interactions présentent également une dynamique (identification d'un contrôle). L'exemple typique est le cas du modèle SIR (*susceptible-infective-recovered*) où les noeuds représentent un district géographique et les arêtes représentent le réseau de transport, susceptible d'évoluer au cours du temps (ex: isolement). Ultérieurement dans le projet, nous souhaiterions considérer des problèmes inverses sur ces dynamiques (connaissances partielles, bruit d'observations), ce qui conduira à l'utilisation de méthodes variationnelles afin de créer des estimateurs robustes de ces dynamiques.

### **Connaissances et compétences requises :**

Une solide fondation en analyse est requise. Des connaissances en systèmes dynamiques, théorie des graphes, statistiques et optimisation seront appréciés. L'étudiant(e) sera amené(e) à produire des simulations numériques, une compétence de base en programmation est attendu.