

## Guillaume St-Onge

« *Processus stochastiques de contagion sur réseaux complexes : au-delà des interactions par paires* »

La pandémie de COVID-19 et l'incertitude entourant son évolution sont un important rappel de la complexité des processus de contagion. Que ce soit un virus, une fausse nouvelle ou l'adoption d'un comportement, la propagation associée s'effectue sur une structure sociale complexe. Cette structure joue un rôle fondamental, déterminant à la fois si une contagion peut envahir une population, comme c'est le cas avec la COVID-19, et les communautés étant les plus à risque, le cas échéant.

L'épidémiologie sur réseaux permet de décrire les processus de contagion et d'étudier en détail l'influence des structures sociales complexes sur leur propagation. Ce domaine s'inscrit dans le contexte plus général de l'étude des processus stochastiques sur réseaux, où les noeuds du réseau représentent les agents du système et les liens représentent les interactions entre ceux-ci. Par contre, cette représentation dyadique des interactions ne permet qu'un traitement mathématique partiel et indirect des interactions de groupe. De nouvelles approches sont donc nécessaires pour mieux comprendre le rôle que jouent ces structures à plusieurs corps sur la dynamique des processus de contagion. Le concept des réseaux d'ordre supérieur est une avenue prometteuse pour décrire ce type d'interaction plus général, et est au coeur de mes activités de recherche.

Dans un premier volet, je présenterai des travaux récents, dans lesquels nous utilisons des équations maîtresses approximatives afin de décrire des dynamiques stochastiques sur réseaux d'ordre supérieur. Je montrerai la puissance de ce formalisme pour caractériser les contagions simples (linéaires), mettant en évidence par le fait même un phénomène de localisation mésoscopique, jusqu'alors inconnu. Dans un second volet, je motiverai l'utilisation des contagions complexes (non linéaires) comme modèles effectifs et je présenterai des travaux en cours visant à étendre les méthodes d'analyse précédentes à ce type de processus plus général.

Cette présentation aura lieu  
Le mardi 11 août 2020 à 8 h  
Diffusion : Zoom

Sous la supervision de :

### **P<sup>r</sup> Antoine Allard**

Directeur de recherche  
Département de physique, de génie physique et  
d'optique

### **P<sup>r</sup> Laurent Hébert-Dufresne**

Codirecteur de recherche  
Vermont Complex Systems Center, Department of  
Computer Science, University of Vermont

### **P<sup>r</sup> Louis J. Dubé**

Examineur  
Département de physique, de génie physique et  
d'optique

### **D<sup>r</sup> Patrick Desrosiers**

Examineur  
Centre de recherche CERVO; Département de physique,  
de génie physique et d'optique