

Soutenance d'Habilitation à Diriger des Recherches de Monsieur Ronan LE GUEVEL (<https://nouvelles.univ-rennes2.fr/event/soutenance-dhabilitation-diriger-recherches-monsieur-ronan-guevel>)

Monsieur Ronan LE GUÉVEL présente ses travaux en vue de l'obtention du diplôme d'Habilitation à diriger des recherches en Mathématiques.

Titre des travaux:

Contributions à l'étude de quelques processus stochastiques à sauts

Ce travail de synthèse est composé de trois parties principales.

La première concerne l'étude de régularité de processus multifractionnaires, avec en particulier celle du processus de Lévy dans sa version multistable. On précise tout d'abord les notions de régularité considérées pour un processus stochastique à travers différents exposants utilisés pour sa caractérisation. Le plus courant est l'exposant de Hölder ponctuel, dont l'étude précise est présentée ici pour le processus de Lévy multistable. Outre cet exposant ponctuel portant sur la trajectoire d'un processus, on s'intéresse également à l'indice de localisabilité des processus multistables, indice caractéristique de la régularité en loi d'un processus. Les résultats obtenus montrent que cette régularité, qu'elle soit trajectorielle ou en loi, est intimement reliée à la fonction de stabilité α qui régit la hauteur typique des sauts du processus. D'un point de vue statistique, on s'intéresse au problème d'estimation de ces deux fonctions qui gouvernent la régularité locale des processus multistables, la fonction de localisabilité H et la fonction de stabilité α . En vue d'applications pratiques, on montre également comment déterminer au préalable si le problème est de nature paramétrique ou non à travers la réalisation d'un test statistique de multistabilité dans le modèle du processus de Lévy. D'autres caractéristiques que ces exposants apparaissent avec les processus fractionnaires, comme des lignes de niveau fractales par exemple. Elles sont généralement mesurées grâce à la mesure de Hausdorff et la dimension fractale qu'elle induit, ou encore grâce à la régularité du temps local et de la mesure d'occupation qui sont aussi reliées à la régularité trajectorielle. Plusieurs travaux relatifs à ces notions sont présentés, comme le calcul de la dimension fractale de l'ensemble image d'un processus de Lévy multistable, l'estimation de la mesure d'occupation d'un processus stable ou encore la caractérisation complète de la régularité ponctuelle d'un processus de Lévy multistable avec le calcul des spectres de singularités de Hausdorff et de Legendre.

La deuxième partie est consacrée à la présentation du processus jump-move introduit avec Frédéric Lavancier, processus qui constitue le centre d'intérêt de la thèse d'Emilien Manent. On introduit ce processus avec comme objectif la modélisation d'un système de particules en interaction, mais il peut néanmoins servir de modèle dans un cadre plus large. A cette fin le cas particulier du processus Birth-Death-Move généralise des processus classiques dans le domaine des dynamiques de population, introduisant un mouvement aléatoire markovien pour les individus de la population. Ce processus à sauts étant encore un processus de Markov, on présente les propriétés de Feller de son semi-groupe associé ainsi que ses propriétés de convergence en temps long vers un régime stationnaire. Le problème statistique de l'estimation de l'intensité de sauts du processus est ensuite abordé à l'aide d'un estimateur à noyau. Des garanties théoriques de convergence sont données avec des taux usuels en statistique non-paramétrique, pour des observations en temps continu ainsi qu'en temps discret dans un cadre hautes fréquences.

Pour terminer, la troisième partie porte sur le problème de la détection de rupture d'intensité d'un processus de Poisson inhomogène simple, problème considéré avec Magalie Fromont lors du co-encadrement de la thèse de Fabrice Grela. Plus précisément, en considérant des intensités de la forme $\lambda(t) = \lambda_0 + \delta 1_{[\tau, 1]}(t)$ par rapport à la mesure $d\Lambda(t) = L dt$, l'objectif consiste à détecter le cas $H_0 : \lambda \equiv \lambda_0$ avec l'observation d'une trajectoire du processus de Poisson sur l'intervalle $[0, 1]$. Ce problème est abordé dans un premier temps sous l'angle des tests simples, en considérant des statistiques de test répondant au critère d'optimalité défini au sens du minimax. Dans le cas d'une intensité de base λ_0 connue, toutes les alternatives possibles sont considérées ici, selon la connaissance ou non de la hauteur du saut δ ou de la position du saut τ . Pour chaque problème de test, on détermine la vitesse de séparation minimax (en L) accompagnée d'une statistique de test qui atteint cette vitesse minimax. Ce travail est également effectué dans le cas où l'intensité de base λ_0 n'est pas connue. Dans un second temps, le problème de la localisation de l'instant de rupture τ est abordé sous l'angle des tests multiples. En utilisant le critère de première espèce FWER, on étudie la vitesse de séparation minimax de ce problème de tests multiples pour le critère FWSR dans le cas d'une intensité de base λ_0 connue. On détermine également dans ce contexte la vitesse de séparation minimax aussi bien pour des intensités dont la hauteur de saut δ est connue que pour des intensités de hauteur de saut inconnue. Cette partie se termine en établissant un lien entre ces procédures de tests multiples minimax et la détermination d'un intervalle de confiance pour l'instant de rupture τ .

La soutenance est publique.