

## DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **03 octobre 2025**

Nom de famille et prénom de l'auteur. e : **Monsieur Charles MINIER**

Titre de la thèse : Quelques contributions sur les modèles multibranches et de dépendance entre les sinistres en actuariat

### Résumé



Cette thèse, qui s'inscrit dans le cadre de la théorie de la ruine, propose l'étude de plusieurs types de modèles de risques, tous grandement inspirés du modèle original de Cramér-Lundberg, pour la plupart écrits en temps discret, et pour la plupart également impliquant des formes de dépendance diverses. De plus, des liens sont tissés à chaque fois avec des thématiques concrètes et actuelles liées aux compagnies d'assurance : la question de la pollution liée aux composés perfluorés (couramment appelés PFAS), ou la gestion des émissions de carbone d'un sinistre automobile. Elle se divise en trois principaux chapitres, précédés d'une introduction visant à décrire les particularités de chacun des modèles, les raisons et les motivations de leur utilisation, ainsi que les applications concrètes associées. Certains des modèles considérés au cours de cette thèse utilisent un type particulier de sinistre, les sinistres "secondaires", (ou "de rechute"), et qui sert à désigner toutes les pertes ultérieures à un événement source déjà répertorié dans la base de données d'une compagnie, désigné par opposition le "sinistre principal", et donc déjà associé à un premier montant (cette catégorie de sinistre est appelée "by-claim" dans la littérature anglophone). Les deux premiers chapitres sont articulés autour de la pollution environnementale par les composés perfluorés, et ses conséquences néfastes pour l'homme. Dans chacun d'eux, on explique en quoi nos modèles peuvent représenter la gestion d'une telle problématique du point de vue d'une compagnie d'assurance. Le premier chapitre porte sur un modèle avec à la fois des sinistres principaux et secondaires, et ces derniers sont comptés à l'aide d'une série temporelle INAR(1). A notre connaissance, c'est un type de modèle qui n'a encore jamais été étudié dans la littérature scientifique. Les résultats principaux de cette étude correspondent à des probabilités de ruine asymptotiques. On explore également des modèles tirés de ce premier, notamment certains où les hypothèses de dépendance sont atténuées, en comparant les résultats relatifs à chacun. Le deuxième chapitre étudie trois différents modèles de risque avec une structure de prévention. On s'intéresse au montant de prévention optimal, défini comme étant celui qui minimise le risque associé à la probabilité de ruine (vue comme une fonction

du montant de prévention investi). Des comparaisons sont établies entre les résultats de ces trois modèles, mais aussi avec des modèles similaires présentés dans la littérature scientifique. Enfin, le troisième chapitre étudie des modèles bidimensionnels : le premier fait intervenir des sinistres secondaires comptés par une série temporelle autorégressive BINAR(1), faisant ainsi apparaître de la dépendance "croisée" entre les deux branches. Là aussi on énonce quelques résultats sous forme de probabilités de ruine asymptotiques. Un autre objectif de ce chapitre est de s'intéresser à certains aspects liés aux émissions de la gestion de sinistres automobiles, en particulier sur les intérêts qu'il y a à privilégier l'usage de pièces issues de l'économie circulaire plutôt que de pièces neuves lorsqu'on doit remplacer des éléments d'un véhicule endommagé. En lien avec cela, on propose un modèle faisant intervenir notamment l'idée d'un risque non-financier et non-assurable - ici, des quantités de dioxyde de carbone émises dans l'atmosphère. On compare ensuite les propriétés et les risques associés à chacun de ces deux modèles.

**Mots-clés :** Théorie de la ruine, Modèles dépendants, Probabilités appliquées, Séries temporelles, Modèle de prévention