

**Nom et Prénom : KOUAIBA GHIZLANE**

**Date de soutenance : 26/03/2022**

**Directeur de Thèse : MENTAGUI DRISS**

**Sujet de Thèse :**

**Modeling and simulation of a class of problems in financial mathematics and market economy**

**Résumé :**

Le présent rapport aura comme objectif de présenter un schéma d'étude des risques agricoles, l'objectif est accentué sur la quantification des risques de défaut qui associe à la fois la production agricole d'un produit en année  $n$ , le besoin exprimé pour le même produit et pour la même année ainsi que les capacités des silos et par la suite et en se basant sur cette quantification des années précédentes et sur les prix d'irrigation et ceux des constructions des silos, nous pouvons calculer le budget total d'investissement consacré à la culture des terres puis prédire ce budget sur les 20 années futures et redistribuer cette prévision du budget entre l'irrigation et la construction des silos, de telle façon à ce qu'on aura des valeurs de risques de défaut les plus minimales, ceci sera faisable en passant par l'optimisation vectorielle Pareto.

Egalement, l'intérêt de cette thèse, sera non seulement de quantifier les risques liés à la production agricole et l'optimisation des budgets y afférents, mais aussi d'étudier les risques relatifs au marché financier : D'une part, le volet des risques financiers, notamment, le calcul de la VaR (Value-at-Risk), pour un portefeuille donné, qui s'avère comme l'une des mesures de risques les plus couramment utilisées et qui correspond à un quantile des risques à un niveau de probabilité prédéfini. Sachant bien que cette mesure est déjà prédéfinie dans les accords de Bâle, l'objectif sera de calculer la VaR en tenant compte de la dépendance entre les  $n$  risques qui composent un tel portefeuille, en utilisant les notions de la théorie des copules. D'autre part, une autre problématique de la couverture contre une évolution défavorable des taux pour le cas d'un investisseur qui détient une dette à des taux variables fera aussi l'objet d'étude de cette thèse.

**Absract :**

This report will aim to present a study scheme of agricultural risks, the objective is focused on the quantification of default risk that associates both the agricultural production of a product in year  $n$ , the need expressed for the same product and for the same year as well as the capacity of silos and subsequently and based on this quantification of previous years and the prices of irrigation and those of construction of silos, we can calculate the total investment budget dedicated to land cultivation and then predict this budget over the next 20 years and redistribute this budget forecast between irrigation and silo construction, so that we will have the lowest risk of default values, this will be feasible through Pareto vector optimization.

Also, the interest of this thesis, will be not only to quantify the risks related to the agricultural production and the optimization of the budgets related to it, but also to study the risks related to the financial market: On the one hand, the component of the financial risks, in particular, the calculation of the VaR (Value-at-Risk), for a given portfolio, which proves to be one of the measures of risks the most commonly used and which corresponds to a quantile of the risks to a level of predefined probability. Knowing that this measure is already predefined in the Basel agreements, the objective will be to calculate the VaR taking into account the dependence between the  $n$  risks that compose such a portfolio, using the concepts of the copula theory. On the other hand, another problem of hedging against an unfavorable evolution of the rates for the case of an investor who holds a debt at variable rates will also be the object of study of this thesis.