

MODÉLISATION DES DÉPENDANCES DANS LES MARCHÉS FINANCIERS À L'AIDE DE COPULES DE VIGNE

Simon Petitjean ¹ & Jang Schiltz ²

¹ *Luxembourg School of Finance University of Luxembourg 6, rue Richard Coudenhove-Kalergi L-1359 Luxembourg et jang.schiltz@uni.lu*

² *Luxembourg School of Finance University of Luxembourg 6, rue Richard Coudenhove-Kalergi L-1359 Luxembourg et simon.petitjean.001@student.univ.lu*

Résumé. Capturer les dépendances des séries temporelles financières est un exercice complexe comportant de nombreuses difficultés techniques aussi bien du point de vue théorique que du point de vue pratique. Nous développons une méthodologie qui permet de modéliser les portefeuilles financiers basée sur les arbres couvrant de poids minimal couplés avec des modèles économétriques, nous permettant de résoudre une grande partie de ces difficultés. Nous utilisons une tracking error équivalente à la distance euclidienne pour rapprocher les indices de marché d'itération en itération.

Les risques financiers sont difficiles à gérer comme ils évoluent constamment et dépendent de multiples facteurs comme la volatilité, la liquidité, les classes d'actifs etc. Pour gérer au mieux ces changements, nous développons une méthode récursive de validation de portefeuille qui révèle la vraie nature de l'évolution de la structure de risque des portefeuilles d'actifs financiers. Nous analysons plusieurs stratégies de gestion de portefeuille pour comprendre les dynamiques derrière les positions. Cela nous permet de valider l'analyse de portefeuille de nos stratégies.

Nous effectuons une construction en copule de vigne, ce qui permet de séparer la modélisation de la dépendance de la modélisation des modèles marginaux. Pour créer un modèle précis et robuste, l'arbre à la base de la vigne doit être très précis et cohérent pour rapprocher les paires avec le meilleur potentiel pour la modélisation. Utiliser un arbre couvrant de poids minimum permet d'obtenir une solution capable de modéliser toutes les dépendances. En partant de l'analyse des portefeuilles, notre méthode nous permet de valider la valuation des actifs financiers sur une période spécifique.

Mots-clés. Arbre couvrant de poids minimal, copules de vigne, économétrie financière

Abstract. Catching the dependencies between financial time series is a complex exercise with a lot of challenges, both of theoretical and practical nature. We develop a methodology to model portfolio dynamics using the minimum spanning tree methods combined with econometric models which solves a good part of these challenges. We use a tracking error that is equivalent to the Euclidean distance, to cluster the closest market indices.

Financial risk is difficult to manage, because risk is evolving constantly and depends on very different factors like volatility, liquidity, asset class etc. To capture this evolution we develop a recursive portfolio validation method that reveals the true nature of the evolution of the risk structure of financial portfolios. We investigate several portfolio

strategies to understand the dynamics behind the holdings. We thus validate the results of our portfolio analysis.

We use a vine copula construction, which allows us to separate the marginal estimation from the dependence estimation and calibrate the underlying dynamics very precisely. The minimum spanning tree method helps us to create a robust tree foundation to support the entire vine structure. Starting from a portfolio analysis, we are thus able to validate the portfolio valuation over a specific period of time.

Keywords. Minimum spanning tree, vine copulas, financial econometrics