

[COVID Information Commons \(CIC\) Research Lightning Talk](#)

Transcript of a Presentation by Evelyn Yemurai Zhou (University of South Africa), July 26, 2023



[Title: Advances in Machine Learning Explainability to Contextualize Equity Market Sustainability in South Africa During the COVID-19 Era](#)

[YouTube Recording with Slides](#)

[Summer 2023 CIC Webinar Information](#)

Transcript Editor: Julie Meunier

Transcript

Slide 1

Evelyn Yemurai Zhou : Merci beaucoup, Lauren, et bonjour à tous. Comme Lauren l'a dit, je m'appelle Evelyn Zhou et je suis étudiante en gestion financière à l'université d'Afrique du Sud. Le titre de ma recherche est " Advances in Machine Learning Explainability to contextualize Equity Market Sustainability in South Africa During the COVID-19 Era " (Progrès de l'apprentissage automatique en matière d'explicabilité pour contextualiser la durabilité du marché des actions en Afrique du Sud pendant l'ère COVID-19).

Slide 2

Pour cette présentation, je commencerai par examiner les objectifs de la recherche, la méthodologie, l'analyse des résultats, puis je passerai aux conclusions et aux recherches futures, et je terminerai par les remerciements.

Slide 3

En tant qu'étudiant en gestion financière, j'étais fasciné par l'idée de comprendre et d'évaluer l'impact du COVID-19. Le moyen le plus simple d'y parvenir était d'étudier les marchés financiers. J'ai donc étudié la bourse de Johannesburg, qui est le plus grand marché boursier du continent africain. Nous avons un certain nombre - nous avons 353 sociétés cotées à la Bourse de Johannesburg, mais pour avoir un aperçu rapide de ce qui se passe réellement à la JSE - une méthode consiste à examiner ce que nous appelons les 40 premières sociétés cotées de Johannesburg. Ces 40 premières sociétés représentent plus de 80 % de la capitalisation boursière. Il serait donc plus facile de voir ce qui se passe réellement à la Bourse de Johannesburg. Le premier objectif de cette recherche était d'utiliser [inaudible] dans l'algorithme d'apprentissage automatique pour évaluer les effets de durabilité attribuables à l'impact du COVID-19 sur les rendements boursiers des 40 premières sociétés cotées au JSE, qui, pour cette année 2023, provenaient des huit industries bien que nous ayons 10 industries en général.

Un autre objectif était d'examiner l'interprétabilité et la robustesse de l'apprentissage automatique en essayant d'estimer - en impliquant l'intelligence artificielle explicable.

Slide 4

Pour la collecte des données, j'ai réussi à trouver les cours de clôture des actions des 40 premières sociétés cotées du JSE et les données ont été recueillies de janvier 2017 à septembre 2022. Après avoir recueilli les données, j'ai exécuté 40 modèles de régression MCO et analysé les résultats. Ensuite, j'ai également exécuté 40 modules d'apprentissage automatique, puis j'ai effectué une analyse post-travail à l'aide des valeurs SHAPELY et, pour l'interprétabilité globale, j'ai utilisé les cartes thermiques SHAPELY. J'ai ensuite examiné et expliqué les résultats. J'avais un certain nombre de variables indépendantes, à savoir l'indice Johannesburg Top 40, l'indice de volatilité sud-africain, l'indice COVID, les indices de durabilité (c'est-à-dire environnementaux, sociaux et de gouvernance). Les paramètres de transformation des données étaient STD-1. L'entraînement a porté sur 33 % des observations. Validation : 67 % des observations. Le rayon a été fixé à 1,0. Ensuite, la règle de minimisation de l'erreur a été le GCV.

Slide 5

En utilisant le critère d'information d'Akaike (AIC) dans l'erreur quadratique moyenne, les trois meilleurs modèles étaient pour les trois secteurs : matériaux de base, services financiers et services aux consommateurs. Ces entreprises sont AngloGold Ashanti (ANG), qui est la troisième plus grande société d'extraction d'or au monde en termes de production. Je sélectionne à nouveau le secteur des services financiers - il y a une Standard Bank qui est l'un des plus grands groupes de services financiers d'Afrique du Sud. C'est le premier prêteur d'Afrique en termes d'actifs. Elle sélectionne Clicks pour le secteur des services aux consommateurs. Il s'agit de la principale organisation de pharmacies, qui fait donc partie du groupe de santé, lequel fait partie de l'industrie des services aux consommateurs. Si l'on examine mes résultats, les résultats des MCO et de RANN produisent des paramètres identiques, sauf pour la Standard Bank, qui est une société de services financiers. Pour la Standard Bank, pendant la pandémie de COVID - cela peut être attribué à ce paramètre de signe négatif pour COVID - ou la Standard Bank, cela peut être attribué au fait que pendant la pandémie de COVID, pas nécessairement par une Standard Bank seule, mais la plupart des sociétés de services financiers ont été - ont offert - ont commencé à offrir des services de secours. En d'autres termes, elles ont offert à leurs clients des frais de retrait d'argent aux guichets automatiques et des frais mensuels. Elles ont également accordé des dérogations en termes de prêts immobiliers, de prêts étudiants et d'autres portefeuilles financiers.

Slide 6

Quant à AngloGold Ashanti et Clicks, elles ont été influencées positivement par le COVID-19. Cela peut être attribué au fait qu'en période de crise et de pandémie comme le COVID-19, la plupart des entreprises de matériaux de base, étant donné qu'elles traitent avec des métaux précieux, les gens ont tendance à préférer et à acheter des actions dans des entreprises qui traitent avec des matériaux précieux la plupart du temps. Pour Clicks, il s'agit d'un fournisseur de services aux consommateurs qui a été déclaré fournisseur de services essentiels. Elle n'a donc pas été réellement touchée par COVID-19, les entreprises de ce secteur, parce qu'elle fonctionnait à

plein temps. Les gens achètent toujours des services et des biens de consommation, et ces entreprises n'ont donc pas vraiment été fermées. Pour les marchés, c'est-à-dire pour JTOPI, une autre variable - les résultats des MCO impliquent la relation négative - un résultat positif. Quel est le résultat de la relation négative des modules d'apprentissage automatique, la relation négative avec les rendements des actions de ces entreprises particulières. Pour l'indice de volatilité sud-africain, la théorie financière postule normalement une relation inverse de la volatilité du prix des actions. La Standard Bank, fournisseur de services financiers, fait toutefois exception à la règle. Pour les résultats de durabilité (ESG), les résultats OLS et RANN présentaient des paramètres mixtes. La plupart des entreprises du secteur des matériaux de base ont été gravement touchées par la gouvernance, car la plupart d'entre elles n'ont pas été autorisées à opérer parce qu'elles n'ont pas été déclarées fournisseurs de services essentiels. En revanche, les entreprises du secteur des services financiers ont été autorisées à opérer et ont donc été affectées par les indices sociaux, contrairement aux entreprises du secteur des matériaux de base. Pour Clicks et d'autres services aux consommateurs, ce sont les indices environnementaux qui ont eu un impact significatif sur le rendement des actions de ces entreprises.

Slide 7

Ces graphiques concernent Clicks, une société pharmaceutique. Il s'agit de vous donner une image claire des MCO et de la différence entre la régression par les MCO et K4-RANN. C'est-à-dire les modules d'apprentissage automatique. Comme vous pouvez le voir sur ces graphiques, la précision du modèle d'apprentissage automatique K4-RANN est très élevée. Elle est étonnante comparée à celle des MCO. À droite, j'ai un graphique en réseau avec la ligne rouge montrant les caractéristiques qui ont eu un impact négatif sur les rendements des actions de Clicks. Ensuite, les lignes grises montrent les caractéristiques qui ont eu un impact positif sur les rendements boursiers de cette entreprise particulière.

Slide 8

Passons maintenant aux heatmaps SHAP. Pour ce faire, j'ai sélectionné trois entreprises - les trois entreprises les plus performantes dans trois secteurs différents. AngloGold Ashanti, Standard Bank et Clicks. La ligne bleue indique le début de COVID-19 et les barres noires à la fin de chaque graphique indiquent la contribution globale de cette caractéristique aux rendements boursiers de ces entreprises. Pour AngloGold Ashanti, comme vous pouvez le voir, COVID, l'indice des métaux précieux et JTOPI sont les variables - sont les caractéristiques qui ont eu un impact significatif sur les rendements des actions de cette société. Pour Standard Bank, un fournisseur de services financiers, l'indice de volatilité sud-africain, les indices sociaux et environnementaux sont les caractéristiques qui ont eu un impact significatif sur les rendements boursiers de cette entreprise. Pour Clicks, l'entreprise à l'extrême droite, le ratio des métaux précieux, l'indice de volatilité sud-africain et COVID sont les caractéristiques qui ont eu un impact significatif sur les rendements boursiers de cette entreprise. Ils n'ont pas été affectés de la même manière, mais ils ont été différents d'un secteur à l'autre.

Slide 9

Ce que je peux dire, c'est que la conclusion de mes recherches est que la performance des modules complexes des marchés boursiers basés sur la méthode statistique paramétrique traditionnelle est très faible lorsqu'elle est appliquée à des économies en développement comme l'Afrique du Sud, et l'Afrique en général. Il serait donc préférable que les chercheurs et les décideurs politiques utilisent de nouveaux modèles d'apprentissage - de nouveaux modèles d'apprentissage automatique - pour essayer de développer et de produire des résultats fiables et explicables lorsqu'ils sont appliqués à des instruments de marché. Pour les recherches futures, il serait vraiment crucial d'utiliser des techniques avancées d'apprentissage automatique comme l'apprentissage profond et le renforcement du gradient pour comparer et contraster les résultats afin d'identifier l'algorithme le plus performant pour la prévisibilité du marché boursier et aussi pour augmenter la précision des prévisions du taux de rendement attendu pour les instruments négociés et les indices boursiers qui s'appuient sur l'apprentissage automatique sera vraiment encouragé.

Slide 10

Je voudrais terminer en remerciant tout particulièrement mes mentors universitaires, le professeur Gordon Dash et le professeur Nina Kajiji, tous deux de l'université de Rhode Island aux États-Unis. Je tiens également à exprimer ma profonde gratitude au groupe NKD qui m'a donné accès au logiciel WinORS que j'ai utilisé pour mener à bien cette recherche.

Slide 11

Voici quelques-unes des références que j'ai utilisées pour cette présentation.

Slide 12

Et pour finir, merci à vous !