

IMPACT DES FONDAMENTAUX MACROÉCONOMIQUES SUR LE MARCHÉ ACTIONS

Cédric Fraboulet & Camille Freppel & Iris Fructus

*Ecole Nationale de la Statistique et de l'Analyse de l'Information (Ensaï), Rennes
cedric.fraboulet@sciencespo.fr, camille.freppel@igf.finances.gouv.fr,
iris.fructus@ensae-paristech.fr*

Résumé. Ce projet proposé par la Française Asset Management (AM) a pour vocation de déterminer des indicateurs macroéconomiques influant sur le cours des marchés afin d'optimiser la composition des portefeuilles financiers. Pour répondre à cette problématique, nous avons construit une base de données sur la période 2000-2015 à partir de plusieurs sources : l'organisation de coopération et de développement économique (OCDE) et l'institut national de la statistique et des études économiques (Insee) pour les données macroéconomiques ; Yahoo finance pour les données financières.

Une modélisation multivariée reposant sur un modèle à correction d'erreur (VECM) permet à la fois de prendre en compte les particularités de nos variables (intégrées d'ordre un) et la cointégration¹ des fondamentaux macroéconomiques. Afin d'améliorer le modèle obtenu, l'ajout d'une structure GARCH permet de caractériser la structure particulière des résidus. Cette analyse a d'abord été menée sur le marché français avant d'être étendue aux États-Unis, à la Chine et au Japon.

Mots-clés : Séries temporelles, cointégration, VECM, GARCH, rendements financiers.

Abstract. This project suggested by Française Asset Management, a French asset management firm specializing in investment securities and real estate assets, aims to determine the macroeconomic factors (such as US GDP, French GDP, trade balance, unemployment rate, price for consumption index, etc.) which could impact the stock exchange shares index and predict its future. These models could optimize the composition of financial portfolios. To address this problem, we have aggregated data over the period 2000-2015 from several sources : Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) and the National Institute of Statistics and Economic Studies (INSEE) for the macroeconomic data ; Yahoo Finance for financial data.

Multivariate modeling based on a vector error correction model (VECM) allows to take into account both the order of integration and the co-integration of our macroeconomic factors. In order to enhance the model adjustment, the accurate GARCH structure for volatility is added on residuals. This analysis was first conducted on the French market, then extended to the United States, China and Japan.

Keywords : Time series, cointegration, VECM, GARCH, financial yields.

1. Deux séries temporelles sont dites cointégrées si elles sont intégrées d'ordre 1 et qu'une combinaison linéaire de ces séries est stationnaire.

1 Introduction

Des constats d'évolutions conjointes des indices boursiers et des fondamentaux macroéconomiques – tels que le chômage, la production industrielle etc. – peuvent être dressés à l'échelle de la planète.

En France, l'indice boursier du CAC 40 a connu une tendance à la hausse au printemps 2015. En effet il franchissait le seuil des 5000 points pour la première fois depuis février 2008. Si plusieurs banques prévoient une évolution durable du CAC 40 (Challenges, n°430), l'indice a néanmoins fortement chuté le 20 août 2015 (4 383 points) et est retombé sous les 4 000 points en février 2016 (baisse de 14% depuis janvier 2016). Comme dans tous les autres pays, il semble donc difficile de prévoir l'évolution de l'indice boursier français, très volatile du fait qu'il suit une marche aléatoire.

Parallèlement, l'économie française a été fortement impactée par la crise économique de 2008. Cela s'est notamment traduit par une stagnation de la croissance, un chômage massif ainsi que des finances publiques et une balance commerciale dégradées. Il aura fallu attendre 2015 pour que l'économie française montre des signes de reprise avec une hausse de la croissance économique (+0,3% au dernier trimestre). Cette progression vient en partie de la chute du prix du pétrole, du programme quantitative easing de la BCE qui encourage l'investissement en maintenant des taux d'intérêt à un niveau très bas, du faible niveau d'inflation qui avantage le pouvoir d'achat des consommateurs et donc leur confiance.

L'évolution inquiétante de janvier 2016 de l'ensemble des bourses (« le krach rampant », Les Echos du 21 janvier) montre que les marchés sont interconnectés et que la situation économique d'un pays semble avoir un impact sur l'évolution de tous les marchés.

La meilleure illustration est sans nul doute le cas de la Chine. En janvier et pour le sixième mois consécutif, l'activité manufacturière ralentit et enregistre son plus fort repli depuis plus de 3 ans selon l'indice officiel des directeurs d'achat (PMI), calculé par le Bureau National des Statistiques (BNS). Dans ce contexte, le mois de janvier se solde par une chute de 22.6% de la Bourse de Shanghai. Les inquiétudes sur la santé de la deuxième puissance économique mondiale ne se sont pas cantonnées à ses frontières puisque c'est l'ensemble des bourses mondiales (Europe et Wall Street en tête) qui ont également chuté. Et ce n'est peut-être qu'un début puisque le FMI avance d'autres menaces à l'échelle mondiale : l'effondrement des prix du pétrole, l'afflux des migrants, une guerre des changes.

Suite à ce constat d'évolutions conjointes des indices boursiers et des fondamentaux macroéconomiques, mesurer le lien entre la situation macroéconomique d'un pays et le cours des actions devient une priorité. Pour mettre en évidence ce lien, nous avons dans un premier temps étudié les spécificités des indices boursiers puis cherché la meilleure modélisation possible afin d'analyser l'impact des variables macroéconomiques sur le marché Actions de différents pays : France, États-Unis, Chine et Japon.

2 Spécificité de la base de données

Les données que nous avons utilisées proviennent de plusieurs bases. Pour le suivi des indices boursiers les données journalières issues de Yahoo Finance s'étalent du 3 janvier 2000 au 5 février 2015, ce qui correspond à 3859 observations.

Les données macroéconomiques françaises (produit intérieur brut (PIB), production industrielle, balance commerciale, indice des prix à la consommation, taux de chômage, confiance des ménages) couvrent la période janvier 2000 à décembre 2014. Elles sont issues de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee), excepté pour les PIB et l'indice de confiance provenant de l'OCDE. Les indicateurs des autres pays proviennent de l'OCDE.

Afin de pouvoir mettre en exergue une relation entre les rendements des indices boursiers et, éventuellement, certaines variables macroéconomiques, il est nécessaire d'harmoniser la grande diversité des périodicités de toutes les séries à notre disposition. Nous avons donc procédé à la mensualisation des indices boursiers, des PIB et du taux de chômage. Enfin, il a fallu désaisonnaliser la production. Ce travail nous conduit à 180 observations pour chaque agrégat.

Les différentes variables ont la spécificité d'être toutes intégrées d'ordre 1 d'après les tests de Dickey-Fuller augmentés. Cela signifie qu'il faut différencier une fois la série pour la stationnariser.

3 Méthodes et résultats

L'analyse a été détaillée pour le cas de la France avant d'être étendue à d'autres places boursières. Dans un premier temps une régression linéaire a permis d'établir que le CAC 40 peut être expliqué par certaines variables macroéconomiques : PIB, chômage, production industrielle, confiance. Une telle relation ne fait pas intervenir le temps, il s'agit donc d'une relation d'équilibre de long terme. Au vu de l'ordre d'intégration de chaque variable et de la stationnarité des résidus, il s'agit d'une relation de cointégration. L'équation obtenue confirme l'intuition économique que l'on peut avoir : une augmentation du PIB, de la production industrielle et de la confiance des ménages entraîne une hausse du CAC 40, tandis qu'une hausse du chômage induit une baisse de l'indice. L'écart entre nos prévisions et les valeurs réelles est donné par le MAPE (ou erreur en pourcentage absolu de la moyenne) de 7,4 %. Cependant cette modélisation n'est pas satisfaisante compte tenu de la forte volatilité de l'indice boursier qui est sensible aux chocs de court terme.

La mise en évidence d'une cointégration entre fondamentaux macroéconomiques et l'indice boursier justifie le recours à une modélisation Vector Error Correction Model (VECM) d'après le théorème de représentation de Granger. Un tel modèle multivarié permet d'expliquer l'évolution du CAC 40 par une relation d'équilibre et la prise en compte de chocs passés. La première étape est de déterminer le nombre de relations de cointégration par un test de la trace : cinq relations sont obtenues. La deuxième étape est l'estimation des relations de long terme et de court terme. Il est à noter que le coefficient de normalisation du CAC 40 est négatif, cela indique qu'il existe une force de rappel vers l'équilibre. Concernant la relation de court terme, les coefficients obtenus s'interprètent comme des élasticités. Seules les variations du CAC 40, du PIB et de la confiance ont un impact à court terme, ce qui signifie qu'une augmentation de ces variables entre les périodes $t-2$ et $t-1$ a un effet positif sur le niveau du CAC 40 en t . Le MAPE de ce modèle est de 2,91% dans ce cas. Il est donc meilleur que la simple régression linéaire précédente.

Pour tenter d'améliorer à nouveau le modèle, nous avons voulu tenir compte de la structure particulière des rendements du CAC 40 que nous retrouvons dans les résidus du modèle VECM. En effet la variance conditionnelle aux valeurs passées n'est pas constante. En général, les grandes amplitudes des rendements sont suivies par d'autres grandes et, au contraire, des petites amplitudes entraînent des petites. Le modèle Generalized Auto Regressive Conditionnal Heteroscedasticity (GARCH) est un outil classique pour tenir compte de cette variance conditionnelle. Nous aboutissons finalement à un modèle VECM-GARCH(1,1) qui permet de prévoir l'amplitude dans laquelle va se situer le CAC 40.

Une approche similaire a été menée pour les autres pays. Les résultats obtenus pour les États-Unis sont similaires à ceux de la France et concluants avec un MAPE de 2.31%. Nous faisons donc face à une homogénéité des marchés occidentaux.

Face à ce constat, les marchés asiatiques diffèrent des marchés occidentaux, notamment par l'impact du PIB sur le marché action qui est contre toute attente négatif à long terme. Notons également que le pouvoir d'achat et la confiance ont un impact positif à long terme. La modélisation dans le cas du Japon (MAPE de 2.81%) présente deux particularités : à long terme, le niveau passé de l'indice boursier et le chômage ont un effet positif sur l'indice boursier du pays. Il n'y a donc pas de force de rappel vers l'équilibre contrairement aux modèles occidentaux. La Chine présente, quant à elle, un MAPE plus fort (4.08%) et des résultats intermédiaires entre les places occidentales et la place nippone. Cela traduit la place à part que tient le modèle chinois dans l'économie mondiale.

4 Conclusion

L'estimation du modèle VECM-GARCH(1,1) conforte l'idée que l'évolution du CAC 40, et plus généralement des indices boursiers dépend en partie du niveau général de l'économie. Toutefois, les modèles considérés ne fournissent qu'une estimation du niveau mensuel moyen des indices boursiers, une estimation journalière ne peut être envisagée. En effet le temps de la macroéconomie n'est pas le même que celui de la finance, ce qui constitue un premier frein aux différentes modélisations. Il existe néanmoins des modèles qui prennent en compte les différentes fréquences des séries macroéconomiques et des rendements : ce sont les GARCH MIDAS [4].

D'autres améliorations peuvent être néanmoins prises en compte. Le modèle construit sur la période 2000-2015 ne met pas avant l'impact de la crise économique de 2008. Or les modèles faisant intervenir des structures ARCH stationnaires sont souvent incompatibles avec les longues séries. On pourrait par exemple tester si la volatilité présente une rupture liée à la crise de 2008 et donc détecter un changement de valeur pour les coefficients GARCH ou du VECM. Mais il existe aussi d'autres formes de non-stationnarité que la présence d'une racine unitaire ou d'une rupture dans les coefficients du modèle. Il serait par exemple naturel de supposer que les coefficients du modèle évoluent en permanence en fonction du temps. Tester la stabilité des paramètres dans le temps et utiliser les développements récents sur les processus localement stationnaires (voir par exemple [2]) serait alors une piste intéressante pour prolonger notre étude.

Références

- [1] Yves ARAGON : *Série temporelle avec R*. Springer, 2011.
- [2] Bin CHEN et Yongmiao HONG : Testing for smooth structural changes in time series models via nonparametric regression.
- [3] P. COWPERTWAIT et A. METCALFE : *Introductory Time Series with R*. Springer, 2009.
- [4] Robert F. ENGLE, Eric GHYSELS et Bumjean SOHN : On the economic sources of stock market volatility, 2008.
- [5] Christian FRANCO et Jean Michel ZAKOÏAN : *Modèles GARCH*. Economica, 2009.
- [6] HAMILTON : *Times series*. Princeton, N.J. : Princeton University Press, 1994.
- [7] Sandrine LARDIC et Valérie MIGNON : *Econométrie des séries temporelles macroéconomiques et financières*. Economica, 2002.
- [8] G.S. MADDALA et In-Moo KIM : *Unit roots, Cointegration, and Structural Change*. Cambridge University Press, 2000.
- [9] Ruey S. TSAY : *Analysis of financial time series, 3ème édition*. Chichester (GBR) ; Hoboken, N.J. : John Wiley and Sons, 2005.