

« Essais sur l'agrégation et la cointégration de modèles économétriques »

Thèse de doctorat défendue par Andrea Silvestrini,  
le 2 juin 2009.

JURY

(Co-)Promoteurs : Luc Bauwens

David Veredas

Autres Membres : Christian M. Hafner

Helmut Lütkepohl

Guy Mélard

Davy Paindaveine

Fatemeh Shadman Mehta

## **RESUME**

La dissertation se divise en deux parties. Les trois premiers chapitres abordent des questions relatives à l'agrégation temporelle et contemporaine de modèles économétriques. Le quatrième chapitre contient une application de méthodes bayésiennes en vue d'analyser la soutenabilité de la politique fiscale post-transition en Pologne ainsi que sa cohérence avec une contrainte budgétaire inter-temporelle.

L'intérêt pour les méthodes d'agrégation naît du fait que la vérification empirique de théories économétriques se base souvent sur l'analyse de données échantillonnées à différents niveaux de fréquence. En pratique, les séries temporelles peuvent être observées à fréquences temporelles diverses (quotidiennes, mensuelles, trimestrielles, annuelles...). Dans un tel cas de figure, les données à haute fréquence sont agrégées temporellement à de plus faibles fréquences afin de les rendre homogènes. Les résultats de l'estimation économétrique effectuée sur les données ainsi transformées seront susceptibles de dépendre tant du choix de l'intervalle temporel que de celui de la technique d'agrégation utilisée. Si les observations non agrégées sont supposées être générées par un processus de type ARIMA, la question est de savoir si les données agrégées temporellement peuvent elles-mêmes être représentées par un processus ARIMA et, si tel est le cas, quelles en sont ses propriétés. Dès lors, la compréhension des conséquences de l'agrégation temporelle sur la structure des modèles, sur les estimations de paramètres et sur l'efficacité prédictive présente une pertinence théorique certaine. Quelques-unes de ces questions sont étudiées et discutées dans les deux premiers chapitres de la thèse.

Un mode différent d'agrégation, sur base de la dimension individuelle plutôt que temporelle, est appelé agrégation contemporaine. Dans le cas où les séries temporelles désagrégées suivent des modèles stationnaires ARIMA, il est possible d'étudier si les séries agrégées résultantes suivent également un modèle ARIMA. Dans le troisième chapitre l'accent est mis sur l'agrégation contemporaine et son impact sur l'efficacité prédictive. Nombreux sont les motifs qui justifient l'intérêt accru pour ce domaine de recherche théorique en économétrie appliquée au cours de cette dernière décennie. A titre illustratif, le problème de modéliser des variables agrégées dans la zone euro. Un nombre croissant d'articles ont ainsi tenté d'évaluer la qualité prédictive de méthodes basées sur le regroupement des prévisions des modèles nationaux particuliers par rapport à la construction de modèles agrégés ad-hoc utilisant des variables agrégées. Cette question est d'importance aux regards de ses implications économiques.

Le quatrième chapitre s'écarte des trois premiers en présentant une analyse empirique testant la soutenabilité de la politique fiscale en Pologne et, de façon plus précise, la possibilité pour le gouvernement de continuer à opérer indéfiniment sous la politique fiscale actuelle. Dans l'Union européenne, l'adoption du pacte de stabilité a souligné l'importance de maintenir sous contrôle les développements budgétaires dans les pays membres. Des critères de soutenabilité fiscale ont été introduits comme des conditions nécessaires pour l'éligibilité des pays non-membres en Europe centrale et de l'est. Ainsi, l'analyse de la soutenabilité des finances publiques a fait l'objet d'une attention croissante de la part des économistes et des décideurs politiques. L'analyse empirique examinant la stabilisation de la dette est menée selon une approche bayésienne de cointégration.

## "Essays on aggregation and cointegration of econometric models"

Doctoral dissertation presented by Andrea Silvestrini,  
June 2, 2009.

### JURY:

(Co-)Promoteurs : Luc Bauwens  
David Veredas  
Other Members : Christian M. Hafner  
Helmut Lütkepohl  
Guy Mélard  
Davy Paindaveine  
Fatemeh Shadman Mehta

### SUMMARY

This dissertation can be broadly divided into two parts. The first three chapters analyse issues related to temporal and contemporaneous aggregation of econometric models. The fourth chapter contains an application of Bayesian techniques to investigate whether the post transition fiscal policy of Poland is sustainable in the long run and consistent with an intertemporal budget constraint.

The interest in the issue of temporal aggregation stems from the fact that the empirical verification of economic theories is often based on the analysis of data sampled at different frequencies. Indeed, time series encountered in practice may be observed at mixed frequencies, e.g., daily, monthly, quarterly, yearly, etc. In such cases, in order to make the database homogeneous, higher frequency data are temporally aggregated to lower frequencies. The econometric analysis is then conducted on transformed data, and the estimation results may depend upon the choice of the time interval and on the aggregation scheme. If the disaggregate observations are assumed to be generated by an ARIMA type process, a relevant question is whether the temporally aggregated observations can be also represented by an ARIMA process and, if this is the case, what are its properties. Therefore, understanding the consequences of temporal aggregation on model structure, parameters estimation, forecasting efficiency are, among others, issues of great theoretical relevance. Some of these issues are deeply analyzed and discussed in the first two chapters of the dissertation.

A different kind of aggregation, through individuals rather than through time, is termed contemporaneous aggregation. If the disaggregate time series are known to follow stationary ARIMA models, it is possible to investigate whether the aggregate observed series follows an ARIMA model as well. In the third chapter, the focus is on contemporaneous aggregation and its impact on forecasting efficiency. Several reasons can explain why this theoretical topic has received considerable attention in the applied econometric literature, especially in the last decade. Consider, for instance, the problem of modeling aggregate variables in the Euro-area: an increasing number of papers have been addressing the question whether it is more accurate to predict aggregate variables by pooling predictions of the single national models or by employing ad-hoc aggregate models using aggregate variables. This is a relevant issue due to its economic implications.

Finally, unlike the previous three chapters, the fourth chapter presents an empirical analysis to test fiscal sustainability in Poland, which questions if the government can continue to operate under its current fiscal policy indefinitely without any change. In the European Union, the adoption of the Stability and Growth Pact has raised the importance of monitoring budgetary developments in the member countries. Fiscal sustainability criteria have been introduced as rule-based control for the eligibility of non-member countries in Central and Eastern Europe. Consequently, the analysis of the sustainability of public finances has received increasing attention from economists and policy makers. The empirical analysis to examine debt stabilization is conducted by adopting a Bayesian approach to cointegration.