

HABILITATION THESIS

Ciprian NECULA

Bucharest, 2012

Acknowledgments: I would like to thank Professor Moisa Altar, Gabriel Bobeica, Alina-Nicoleta Radu, Elena Bojesteanu, Ionela Costica, Bogdan Moinescu, Petr Zemcik, Edward Christie, Uladzimir Valetka, Ira Gang, Tatiana Mikhailova, Randall Filler, Tom Coupe, the colleagues in the Department of Money and Banking at the Bucharest University of Economic Studies, and the participants in various workshops at CERGE-EI for valuable discussions and suggestions. Part of the research reviewed in this thesis was supported by several research grants from CNCS-UEFISCDI (PNII_PCE_1863/2009, PNIU_RU_PD_583/2010, PNIU-ID-PCE-2011-3-1054) and from the CERGE-EI Foundation under a program of the Global Development Network (RRC XI, RRC XII, IRC). All opinions expressed are those of the author and have not been endorsed by CERGE-EI, the Global Development Network or CNCS-UEFISCDI.

A. SUMMARY

A.I. SUMMARY IN ENGLISH

The **first part** of the habilitation thesis reviews some of the major contributions of the author, which are grouped into four categories: contributions in theoretical finance, contributions in empirical finance, contributions in macroeconomics, and contributions in regional economics.

In the category of *contributions in theoretical finance* we present various results regarding the quantification of a recapitalization fund premium and currency option pricing in the context of a general equilibrium model with jumps. First, we review a series of studies developing a formula for quantifying the premium a bank is expected to pay for a fund that provides recapitalization in order to allow orderly failure if the bank is in financial distress. The main finding is that such a premium can be computed as the difference between the prices of two European put options. We also present some results of estimating, for a worldwide sample of banks, this premium. Next, we review two papers that develop a framework for currency option pricing in an equilibrium model for a two country pure exchange economy with the aggregate outputs following jump-diffusion stochastic processes. The model allows analyzing the impact of jumps in the domestic and foreign real sectors on the dynamics of the exchange rate. The nominal exchange rate is endogenously determined and the distribution of log-returns is given by a mixture of normal distributions. The model is employed to derive a formula for pricing European currency options in this economy.

In the category of *contributions in empirical finance* we present various results regarding the investigation of different phenomena in Central and Eastern European (CEE) markets, such as the distribution of returns, the dependency structure between returns, and the existence of long memory in returns and volatilities. First, we review a study that estimates the parameters of the Generalized Hyperbolic (GH) distribution for a series of stock index returns and uses different econometric techniques to investigate whether the estimated GH distribution is an appropriate approximation for

the empirical distribution computed by non-parametric methods. Second, we review a series of studies that assesses the dependency structure between indexes using daily returns for several CEE markets. When return distributions deviate from the Gaussian, which is quite frequent in emerging financial markets, a single statistic such as the linear correlation coefficient is not able to correctly assess the dependency structure between returns. A better alternative consists in employing copulas in order to capture the non-linear dependence relationships that might exist between several financial returns. We present results regarding the estimation of the empirical copula function and of various parametric copula functions. Third, we review a study that investigates the dynamics of the dependency structure of returns, using a two-dimensional Copula-GARCH model. This type of two-dimensional process is characterized by a dependency structure modeled using a copula function. For the marginal densities we employ a GARCH model with innovations drawn from a t-Student distribution. We present the results concerning the estimation of the parameters of the model using various copula functions, focusing on the mixture between different copulas. Finally, we review a paper that examines the long memory property of stock returns using daily index returns for CEE emerging markets. Several nonparametric methods for testing for long memory are employed, as well as parametric long memory models. The ARFIMA-FIGARCH model seems the most appropriate specification since the nonlinearity tests can not reject the null of independent and identically distributed residuals, implying that this specification accounts for the nonlinearity in the data.

In the category of *contributions in macroeconomics* we present some results regarding the investigation of the transition to a mixed pension system in a small open economy, and the assessment of the cyclical position of the Romanian economy. First, we review a paper that investigates the macroeconomic and welfare effects of a gradual transition from a pay-as-you-go (PAYG) pension system to a mixed system comprising a PAYG pillar and a fully-funded (FF) pillar. The analyzing framework consists of an overlapping generations (OLG) model with lifetime uncertainty characterized by perpetual youth households. Agents engage in educational activities at the start of their life, create human capital that is used during the working period to rent it to firms, and, later on in life, retire and are paid a pension benefit. The model is calibrated to capture some features of the Romanian economy and several pension

reforms are simulated in the context of the calibrated model. Next, we present a series of studies that focus on estimating potential output, output gap, and the structural fiscal balance for the Romanian economy, combining several methods to ensure the robustness of the estimation.

In the category of *contributions in regional economics* we present several results regarding the investigation of the dynamics of city growth rates in twelve transition economies from the former communist bloc. The study explores the validity of Gibrat's law using a battery of parametric methods that are robust to cross-sectional dependence and of non-parametric techniques capable of dealing with a mix of continuous and discrete data. To assess the influence of a potential break due to the fall of the communist regime, two subsamples, respectively 1970-1989 and 1990–2007, are also analyzed.

The **second part** of the habilitation thesis present some perspectives regarding the research activities of the author. The medium term *research agenda* consists in investigating the interconnections between the financial system and the real economy using tools for analyzing the interaction between economic agents.

A.II. SUMMARY IN ROMANIAN

Prima parte a tezei de abilitare este rezervată trecerii în revistă a contribuțiilor majore ale autorului, acestea fiind grupate în patru categorii: contribuții teoretice în domeniul finanțelor, contribuții în analiza empirică a piețelor financiare, contribuții în macroeconomie și contribuții în domeniul economiei regionale.

În categoria *contribuțiilor teoretice în domeniul finanțelor* sunt prezentate o serie de rezultate în ceea ce privește cuantificarea unei prime pentru un fond de rezoluție bancară și în ceea ce privește evaluarea opțiunilor valutare în contextul unui model de echilibru general cu discontinuități. În primul rând, sunt analizate o serie de studii în care este fundamentată o formulă pentru cuantificarea primei pe care o bancă ar trebui să o plătească unui fond de rezoluție, care oferă o recapitalizare ce permite o lichidare ordonată, în cazul în care banca se confruntă cu dificultăți financiare majore. O astfel de primă poate fi calculată ca diferență dintre prețurile a două opțiuni europene de tip put. Sunt prezentate, de asemenea, rezultate privind estimarea acestei prime pentru un eșantion de bănci la nivel mondial. În continuare, sunt examinate două lucrări, care fundamentează un cadru general de evaluare a opțiunilor valutare într-un model de echilibru de tip Lucas pentru o economie cu două țări, producția în cele două țări urmând un proces stocastic de tip „jump-diffusion”. Modelul permite analiza impactului șocurilor apărute în economia internă și în cea externă asupra dinamicii cursului de schimb. Cursul de schimb nominal este endogen, iar modificarea logaritmică a acestuia este caracterizată printr-o mixtură de distribuții normale. Modelul este utilizat pentru a obține, în contextul acestei economii, o formulă de evaluare a opțiunilor valutare de tip european.

În categoria *contribuțiilor în analiza empirică a piețelor financiare* sunt prezentate o serie de rezultate în ceea ce privește analiza, pentru țări din Europa Centrală și de Est (ECE), a unor fenomene specifice piețelor financiare, cum ar fi distribuția rentabilității activelor financiare, structura de dependență dintre activele

financiare, precum și existența proprietății de memorie lungă în rentabilități și volatilități. În primul rând, este analizat un studiu care estimează parametrii distribuției Hiperbolice Generalizate (HG) pentru o serie de indici bursieri și care utilizează diferite tehnici econometrice pentru a investiga dacă distribuția HG estimată este o aproximare adecvată pentru distribuția empirică calculată prin metode neparametrice. În al doilea rând, sunt prezentate o serie de studii care evaluează structura de dependență dintre indici bursieri, folosind randamente zilnice pentru mai multe piețe din ECE. Atunci când distribuția rentabilității nu este normală, fapt frecvent întâlnit în cazul piețelor emergente, coeficientul de corelație liniară nu este în măsură să evalueze în mod corect structura de dependență dintre activele financiare. O alternativă mai bună constă în utilizarea funcțiilor de tip copula, în scopul de a capta eventuale relații neliniare în structura de dependență. Sunt prezentate rezultatele referitoare la estimarea funcției copula empirică și a câtorva funcții copula parametrice. În al treilea rând, este analizat un studiu care investighează dinamica structurii de dependență, folosind un model bidimensional Copula-GARCH. Acest tip de proces bidimensional este caracterizat de o structură de dependență modelată folosind o funcție copula. Pentru densitățile marginale, este utilizat un model GARCH cu inovații distribuite t-Student. În continuare, sunt analizate rezultatele privind estimarea parametrilor modelului folosind diverse funcții copula, concentrându-ne pe mixturi dintre funcțiile copula. În cele din urmă, este trecută în revistă o lucrare care analizează proprietatea de memorie lungă pe piața financiară, folosind randamentele zilnice pentru indici din piețe emergente din ECE. Sunt utilizate atât metode neparametrice de testare a memoriei lungi, precum și modele parametrice pentru modelarea acestei proprietăți. Modelul ARFIMA-FIGARCH pare a fi cea mai potrivită alternativă, deoarece testele de neliniaritate utilizate nu pot respinge ipoteza conform căreia reziduurile acestui model sunt independente și identic distribuite.

În categoria *contribuțiilor în macroeconomie* sunt prezentate câteva rezultate în ceea ce privește analiza tranziției la un sistem de pensii mixt, într-o economie mică deschisă și evaluarea poziției ciclice a economiei românești. În primul rând, este examinată o lucrare care investighează efectele macroeconomice și cele asupra bunăstării în cazul unei tranziții treptate de la un sistem de pensii de tip pay-as-you-go (PAYG), la un sistem mixt, care cuprinde un pilon PAYG și un pilon complet finanțat

(FF). Cadrul general de analiză constă dintr-un model cu generații suprapuse (OLG), cu incertitudine în ceea ce privește durata de viață și cu indivizi caracterizați prin „tinerete veșnică” (*i.e.* rata de mortalitate nu depinde de vârstă). La începutul vieții, agenții sunt implicați în activități de învățare, pentru a acumula capital uman, acesta fiind utilizat, în timpul perioadei active, pentru a obține salariu și a plăti contribuții de asigurări sociale, urmând ca, după pensionare, să primească pensie. Modelul este calibrat pentru a capta o serie de caracteristici ale economiei românești. De asemenea, sunt simulate mai multe reforme de pensii în contextul acestui model. În continuare, sunt prezentate o serie de studii care se concentrează asupra estimării PIB potențial, a output-gap-ului, precum și a deficitului structural pentru economia românească, combinând mai multe metode și tehnici econometrice pentru asigurarea robusteții estimării.

În categoria *contribuțiilor în domeniul economiei regionale*, sunt prezentate rezultatele obținute în urma investigării dinamicii ratei de creștere a populației orașelor în douăsprezece economii în tranziție din fostul bloc comunist. Studiul explorează valabilitatea legii lui Gibrat folosind o baterie de metode parametrice, care prezintă robustețe față de dependența transversală, precum și tehnici neparametrice capabile să analizeze o mixtură de date continue și discrete. Pentru a evalua influența unei posibile rupturi structurale generată de căderea regimului comunist, sunt analizate două subeșantioane, respectiv 1970-1989 și 1990-2007.

În a doua parte a tezei de abilitare sunt prezentate o serie de perspective cu privire la activitățile de cercetare ale autorului. Agenda de cercetare pe termen mediu constă în investigarea interconexiunilor dintre sistemul financiar și economia reală cu ajutorul unor instrumente de analiză a interacțiunilor dintre agenți economici.