

Modelarea anticipărilor în domeniul finanțier-valutar

Gabriel Bobeică

Coord. științific: prof. dr. Moisă ALTĂR

Dep. Monedă și Bănci & DOFIN; FABBV

14 septembrie 2012

Importanța problemei anticipărilor

- **Un efect probabil al actualei crize asupra teoriei și practicii economice:** modificarea paradigmelor general acceptate referitoare la anticipări.
- **Anticipările:** perspectiva din prezent asupra viitorului;
 - variabile individuale (salariu, avere, cifră de afaceri, costuri etc.) sau
 - aggregate (PIB, rata inflației, rata de dobândă, cursul de schimb etc.).
- Majoritatea **proceselor de decizie** din economie se bazează pe:
 - anticipările asupra traiectoriilor viitoare ale variabilelor de interes;
 - anticipările asupra deciziilor pe care le vor adopta ceilalți agenți, care vor depinde, la rândul lor, de propriile anticipări.

Repere importante în teoria anticipărilor

- **Keynes (1936)**: importanța anticipărilor; deciziile de producție, de angajare și de investiții ale firmelor depind de anticipările *forward-looking* ale acestora;
- **von Neumann & Morgenstern (1944)**: bazele teoriei utilității anticipate fundamentată pe conceptul de probabilitate obiectivă;
- **Savage (1954)**: agenții economici au o abordare subiectivă a noțiunii de probabilitate;
- **Muth (1961), Lucas (1972), Sargent & Wallace (1975)**: anticipări raționale;
- **Cagan (1956), Friedman (1957) și Nerlove (1958)**: anticipări adaptive.

Repere importante în teoria anticipărilor (2)

- Evans & Honkapohja (2001): utilizarea proceselor de învățare pentru reprezentarea anticipărilor;

Corpus vast de literatură alternativă:

- economia comportamentală: Kahnemann & Tversky (1979);
- economia experimentală: Smith (1962, 1964);
- modelele bazate pe agenți: Anderson et al. (1988).

Laureați Nobel pt. științe economice:

- 2011 - Thomas J. Sargent & Christopher A. Sims: "...for their empirical research on cause and effect in the macroeconomy;"
- 1995 - Robert E. Lucas Jr.: "...for having developed and applied the hypothesis of rational expectations, and thereby having transformed macroeconomic analysis and deepened our understanding of economic policy."

Direcții ale cercetării

- **Modele de raționalitate:** anticipări raționale, anticipări formate prin procese de învățare, raționalitate limitată.
- **Aspecte empirice ale formării anticipărilor:** dinamica formării anticipărilor de inflație în economia românească, influența anticipărilor de inflație asupra variabilelor macroeconomice.
- **Rolul anticipărilor în conceperea și implementarea politicilor macroeconomice.**

Principalele elemente de noutate

- Stabilirea spațiului de manevră al politicilor monetară și fiscală compatibile cu determinarea EAR și convergența anticipărilor formate prin procese de învățare către EAR:

Principalele elemente de noutate

- Stabilirea spațiului de manevră al politicilor monetară și fiscală compatibile cu determinarea EAR și convergența anticipărilor formate prin procese de învățare către EAR:
 - extensia modelelor lui Bullard și Mitra (2002, 2006);

Principalele elemente de noutate

- Stabilirea spațiului de manevră al politicilor monetară și fiscală compatibile cu determinarea EAR și convergența anticipărilor formate prin procese de învățare către EAR:
 - extensia modelelor lui Bullard și Mitra (2002, 2006);
 - combinarea orientării politicilor macroeconomice cu dinamica inflației reprezentată prin curba Phillips;

Principalele elemente de noutate

- Stabilirea spațiului de manevră al politicilor monetară și fiscală compatibile cu determinarea EAR și convergența anticipărilor formate prin procese de învățare către EAR:
 - extensia modelelor lui Bullard și Mitra (2002, 2006);
 - combinarea orientării politicilor macroeconomice cu dinamica inflației reprezentată prin curba Phillips;
- Analiza unicătăii EAR și a convergenței anticipărilor formate prin procese de învățare către EAR într-un model de tip IS-LM dinamic. Construirea unui model IS-LM dinamic cu anticipări evoluționiste.

Principalele elemente de noutate

- Stabilirea spațiului de manevră al politicilor monetară și fiscală compatibile cu determinarea EAR și convergența anticipărilor formate prin procese de învățare către EAR:
 - extensia modelelor lui Bullard și Mitra (2002, 2006);
 - combinarea orientării politicilor macroeconomice cu dinamica inflației reprezentată prin curba Phillips;
- Analiza unicătăii EAR și a convergenței anticipărilor formate prin procese de învățare către EAR într-un model de tip IS-LM dinamic. Construirea unui model IS-LM dinamic cu anticipări evoluționiste.
- Studiul a două serii de anticipări: ale consumatorilor, extrase din sondajul Comisiei Europene și ale profesioniștilor din domeniul finanțier-bancar; relația dintre acestea și principalele variabile macro.

Forma generală a unui **model liniar cu anticipări raționale**

$$\mathcal{A} \cdot E_t Y_{t+1} = \mathcal{B} \cdot Y_t + \mathcal{C} \cdot U_t; \quad (4.1)$$

$$U_t = \mathcal{R} \cdot U_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (4.2)$$

unde:

- $Y_t = [X_t^T, K_t^T]^T$ vectorul de variabile endogene, format din vectorul de variabile ne-predeterminate $X_t : (m \times 1)$ și din vectorul de variabile predeterminate $K_t : (n \times 1)$;
- $U_t : (p \times 1)$ vectorul de variabile exogene;
- ε_t este un vector ce conține șocurile structurale, necorelate și de medie zero;
- matricele $\mathcal{A} : ((m+n) \times (m+n))$,
 $\mathcal{B} : ((m+n) \times (m+n))$, $\mathcal{C} : ((m+n) \times p)$ și $\mathcal{R} : (p \times p)$ au ca elemente parametrii care guvernează dinamica economiei.

Rezolvarea modelelor liniare cu anticipări raționale:

- iterare *forward*:

- 2 cazuri, în funcție de $\det \mathcal{A}$; dacă $\det \mathcal{A} = 0$ se aplică descompunerea Schur a matricelor \mathcal{A} și \mathcal{B} ;
- separarea sistemului în două blocuri - stabil și instabil - în funcție de valorile proprii ale sistemului;
- blocul instabil se rezolvă prin iterare *forward*;
- blocul stabil admite o reprezentare de tip VAR.

- identificarea coeficienților:

- se presupune o soluție de forma $Y_t = \Omega \cdot Y_{t-1} + \Gamma \cdot U_t$;
- identificare coeficienților implică rezolvarea ecuației matriciale pătratice

$$\mathcal{A} \cdot \Omega^2 - \Omega + \mathcal{C} = 0,$$

prin metode de analiză numerică: **Higham & Kim (2000),
Dedieu et. al (2003).**

Blanchard & Kahn (1980), Evans & Honkapohja (2001)

Sistemul cu anticipări raționale se poate reprezenta în **forma VAR**:

$$\begin{bmatrix} \Xi_t^1 \\ \Xi_t^2 \end{bmatrix} = J \cdot \begin{bmatrix} \Xi_{t+1}^1 \\ \Xi_{t+1}^2 \end{bmatrix} + L \cdot \begin{bmatrix} U_{t+1} \\ \eta_{t+1} \end{bmatrix}, \quad (4.3)$$

unde $\Xi_t^1 : (m \times 1)$ variabile ne-predeterminate, $\Xi_t^2 : (n \times 1)$ variabile predeterminate, $U_t : (n \times 1)$ şocuri fundamentale și

$$\eta_{t+1} = \Xi_{t+1}^1 - E_t \Xi_{t+1}.$$

Sistemul are **soluție staționară unică** dacă și numai dacă:

- numărul valorilor proprii ale matricei $J = \beta^{-1} \cdot A$ în interiorul cercului unitate este egal cu numărul de variabile ne-predeterminate.

Determinarea EAR

Analiza condițiilor în care politicile macroeconomice contribuie la **existența și unicitatea echilibrului anticipărilor raționale**, în ipoteza că dinamica economiei se poate reprezenta printr-un model liniar cu anticipări raționale.

Cadrul teoretic utilizat:

- varianta stilizată a unui model neo-keynesist,
- reguli de politică monetară și fiscală, împreună cu
- metodologia pentru studierea existenței și determinării în sistemul dinamic ce rezultă.

Modele neo-keynesiste pentru o **economie închisă**

Curba IS:

$$x_t = E_t x_{t+1} - \alpha \cdot (r_t - E_t \pi_{t+1} - \bar{r}_t) + \eta \cdot g_t + v_t^d,$$

Curba Phillips:

$$\pi_t = \beta_1 \cdot \pi_{t-1} + \beta_2 \cdot E_t \pi_{t+1} + \gamma \cdot x_t + v_t^s.$$

Reguli de **politică monetară și fiscală backward-looking**:

$$r_t = \lambda_r \cdot r_{t-1} + (1 - \lambda_r) \cdot (\bar{r}_t + \phi_r \cdot \pi_{t-1} + \chi_r \cdot x_{t-1}) + v_t^r \text{ și}$$

$$g_t = \lambda_g \cdot g_{t-1} + (1 - \lambda_g) \cdot (\bar{g}_t - \chi_g \cdot x_{t-1}) + v_t^g.$$

...respectiv *forward-looking*:

$$r_t = \lambda_r \cdot r_{t-1} + (1 - \lambda_r) \cdot (\bar{r}_t + \phi_r \cdot E_t \pi_{t+1} + \chi_r \cdot E_t x_{t+1}) + v_t^r \text{ și}$$

$$g_t = \lambda_g \cdot g_{t-1} + (1 - \lambda_g) \cdot (\bar{g}_t - \chi_g \cdot E_t x_{t+1}) + v_t^g.$$

Modele pentru **economii deschise** (Clarida et al., 2002):

- **economia domestică:**

$$\tilde{y}_t = E_t \tilde{y}_{t+1} - \sigma_0^{-1} [r_t - E_t \pi_{t+1} - \bar{r}_t]$$

$$\pi_t = \beta \cdot E_t \pi_{t+1} + \lambda_0 \cdot \tilde{y}_t + u_t.$$

- **economia străină:**

$$\tilde{y}_t^* = E_t \tilde{y}_{t+1}^* - \sigma_0^{*, -1} [r_t^* - E_t \pi_{t+1}^* - \bar{r}_t^*],$$

$$\pi_t^* = \beta \cdot E_t \pi_{t+1}^* + \lambda_0^* \cdot \tilde{y}_t + u_t^*.$$

- **regulile de politică monetară:**

$$r_t = \varphi_r \cdot r_{t-1} + \varphi_\pi \cdot E_t \pi_{C,t+1} + \varphi_y \cdot E_t \tilde{y}_{t+1},$$

$$r_t^* = \varphi_r^* \cdot r_{t-1}^* + \varphi_\pi^* \cdot E_t \pi_{C,t+1}^* + \varphi_y^* \cdot E_t \tilde{y}_{t+1}^*.$$

Metodologia de simulare

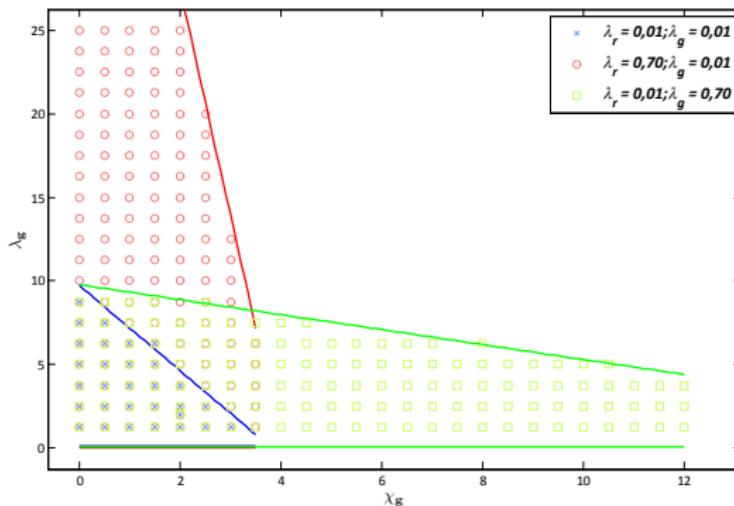
Exemplificare economie închisă, reguli *backward-looking*, curbă Phillips exclusiv *forward-looking*

- se fixează parametrii: $\alpha = 0,2$; $\beta = 0,99$; $\eta = 0,5$ și $\gamma = 0,05$ (studii similare, e.g. Woodford, 2003);
- se extrag 10^4 valori pentru setul de coeficienți de politică $(\lambda_r, \lambda_g, \phi_r, \chi_r, \chi_g)$ din $(0,1)^2 \times (0,50)^3$, pe baza distribuției uniforme;
- se rețin combinațiile pentru care EAR este unic:

$$\Theta = \left\{ (\lambda_r, \lambda_g, \phi_r, \chi_r, \chi_g) \in (0,1)^2 \times (0,50)^3; \#\Psi = 2 \right\},$$

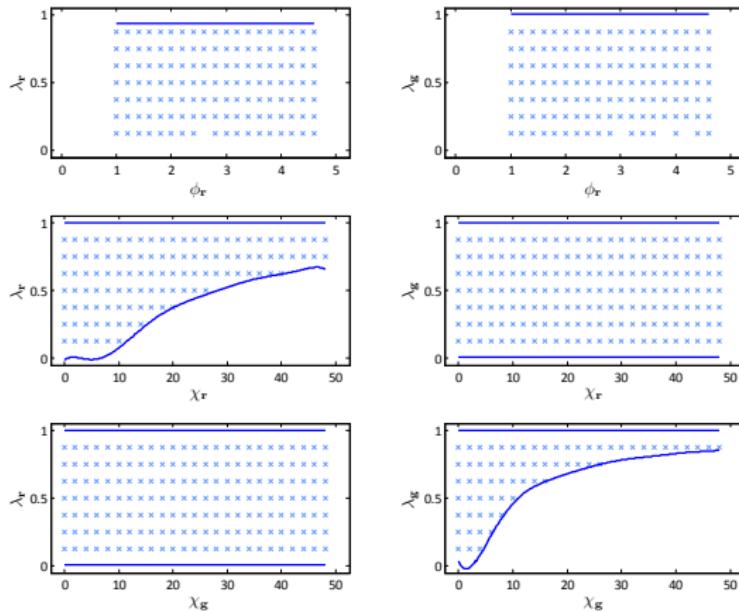
$$\Psi = \left\{ \psi \in \mathbb{C}; \psi \text{ valoare proprie pt } \mathcal{A}^{-1} \cdot \mathcal{B} \text{ și } |\psi| < 1 \right\}.$$

Determinarea EAR: economie închisă, reguli backward-looking

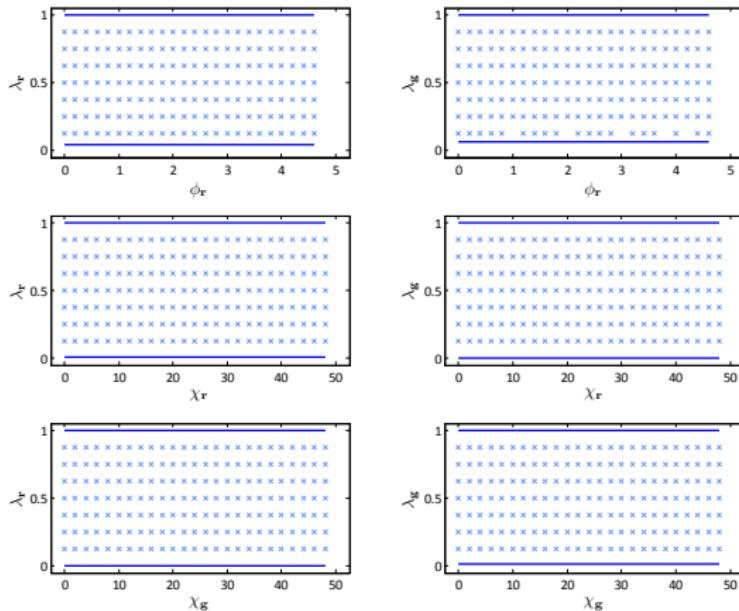


Concluzie: inerția în politicile monetară și fiscală este benefică pentru determinarea EAR.

Determinarea EAR: economie închisă, reguli backward-looking, curbă Phillips preponderent backward-looking



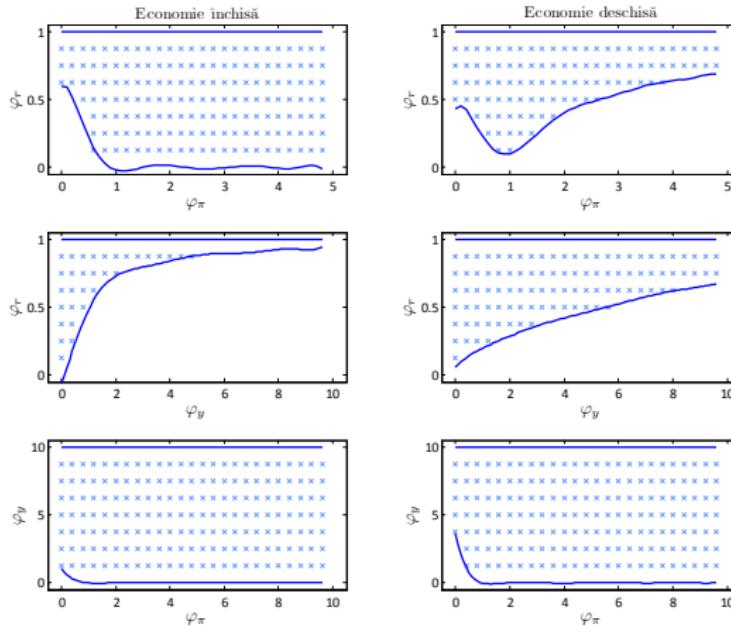
Determinarea EAR: economie închisă, reguli backward-looking, curbă Phillips preponderent forward-looking



Concluzii rezultate din simulările pentru o **economie închisă**:

- inerția din politicile macroeconomice este benefică pentru determinarea EAR. Dacă gradul de inerție este ridicat, banca centrală sau autoritatea fiscală pot răspunde mai agresiv la deviațiile de la potențial ale PIB;
- unicitatea EAR impune restricții asupra reacțiilor pe care banca centrală și autoritatea fiscală le pot avea la evoluția inflației și a *output-gap* în situația în care regulile de politică macroeconomică și curba Phillips au aceeași orientare;
- este recomandabil ca politicile macroeconomice să conțină un grad suficient de inerție și să identifice corect natura prospectivă (en. *forward-looking*) sau retrospectivă (en. *backward-looking*) a dinamicii inflației.

Determinarea EAR: economii deschise



Concluzii rezultate din simulările pentru o **economie deschisă**:

- prezența inerției în regula de politică monetară este favorizantă pentru asigurarea determinării EAR;
- economia deschisă permite un răspuns mai agresiv al politiciei monetare în raport cu evoluția activității economice, fără a periclită unicitatea EAR;
- spațiul de manevră al autorității monetare relativ la *output-gap* într-o economie mică este mai mare când acea economie este deschisă decât atunci când este închisă.

Modelarea anticipărilor prin **procese de învățare**:
agenții nu cunosc modelul adevărat al economiei, dar au o
percepție asupra ecuațiilor de dinamică, actualizând parametrii
acestora prin **algoritmi recursivi**.

- Cum ajung agenții economici să cunoască echilibrul anticipărilor raționale?
- Care este regula care guvernează procesul de învățare?
- Cine învață?
- Care sunt efectele formării proceselor de învățare asupra evoluțiilor macroeconomice?

Modelul general (Evans și Honkapohja, 2001), anticipări date la t :

$$\begin{cases} \mathbf{y}_t = \alpha + \beta \cdot E_t^* \mathbf{y}_{t+1} + \delta \cdot \mathbf{y}_{t-1} + \gamma \cdot \mathbf{w}_t; \\ \mathbf{w}_t = \varphi \cdot \mathbf{w}_{t-1} + \mathbf{e}_t. \end{cases} \quad (4.4)$$

Soluția Minimum State Variable - MSV (McCallum, 1983),
dinamica percepță:

$$\mathbf{y}_t = \mathbf{a} + \mathbf{b} \cdot \mathbf{y}_{t-1} + \mathbf{c} \cdot \mathbf{w}_t.$$

Dinamica efectivă:

$$\mathbf{y}_t = T_{\mathbf{a}}(\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}) + T_{\mathbf{b}}(\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}) \cdot \mathbf{y}_{t-1} + T_{\mathbf{c}}(\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}) \cdot \mathbf{w}_t.$$

Sistemul se numește **E-Stabil** dacă

$$\frac{d}{d\tau} (\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}) \equiv T(\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}) - (\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c})$$

este local stabil în soluția MSV, $(\tilde{\mathbf{a}}, \tilde{\mathbf{b}}, \tilde{\mathbf{c}})$.

Metoda celor mai mici pătrate recursivă (en. *Recursive Least Squares*, RLS):

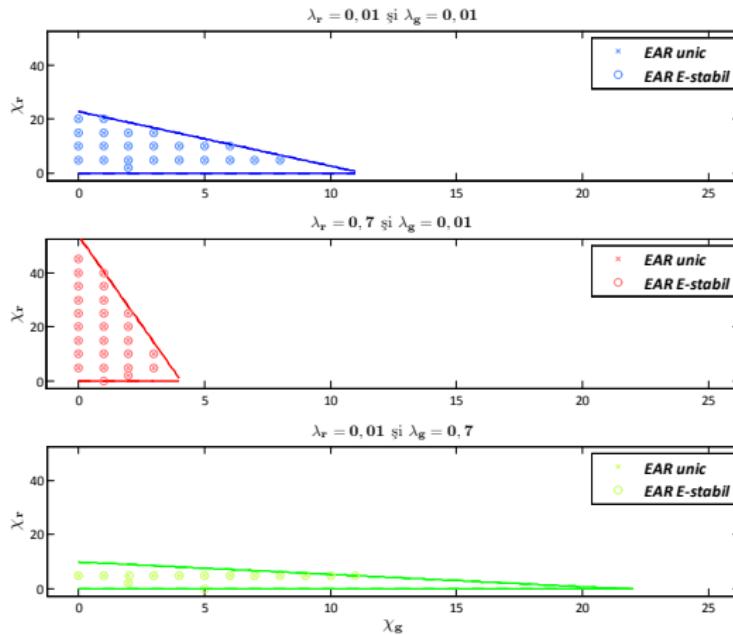
$$\begin{cases} \boldsymbol{\xi}_t = \boldsymbol{\xi}_{t-1} + t^{-1} \cdot R_t^{-1} \cdot \mathbf{z}_t \cdot (\mathbf{y}_t - \boldsymbol{\xi}'_t \cdot \mathbf{z}_{t-1}), \\ R_t = R_{t-1} + t^{-1} \cdot (\mathbf{z}_t \cdot \mathbf{z}'_t - R_{t-1}), \end{cases} \quad (4.5)$$

unde $\boldsymbol{\xi}' = (\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c})$ și $\mathbf{z}'_t = (\mathbf{1}, \mathbf{y}'_t, \mathbf{w}'_t)$.

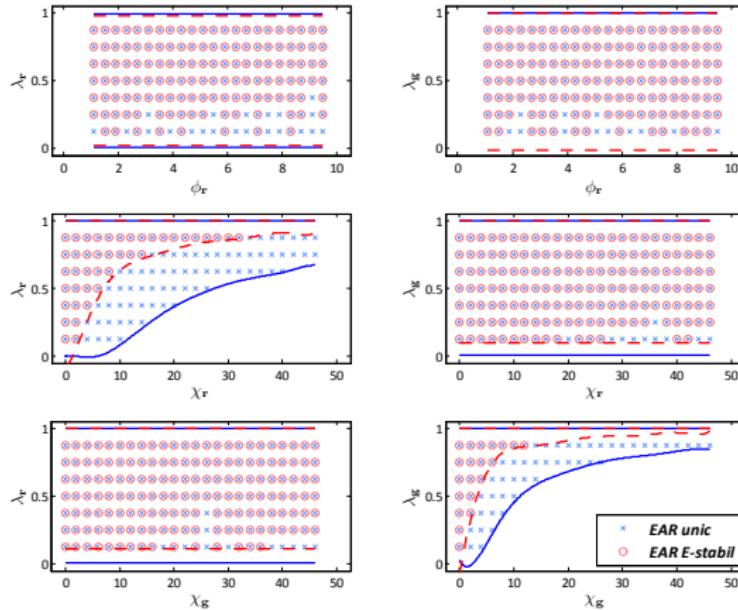
Convergența anticipărilor formate prin procese de învățare către EAR (Evans și Honkapohja, 2001):

Fie $(\tilde{\mathbf{a}}, \tilde{\mathbf{b}}, \tilde{\mathbf{c}})$ o soluție MSV pt (4.4). Dacă sistemul este E-stabil și toate valorile proprii ale lui $\tilde{\mathbf{b}}$ sunt în cercul unitate, atunci procesul de învățare prin RLS converge local către $(\tilde{\mathbf{a}}, \tilde{\mathbf{b}}, \tilde{\mathbf{c}})$.

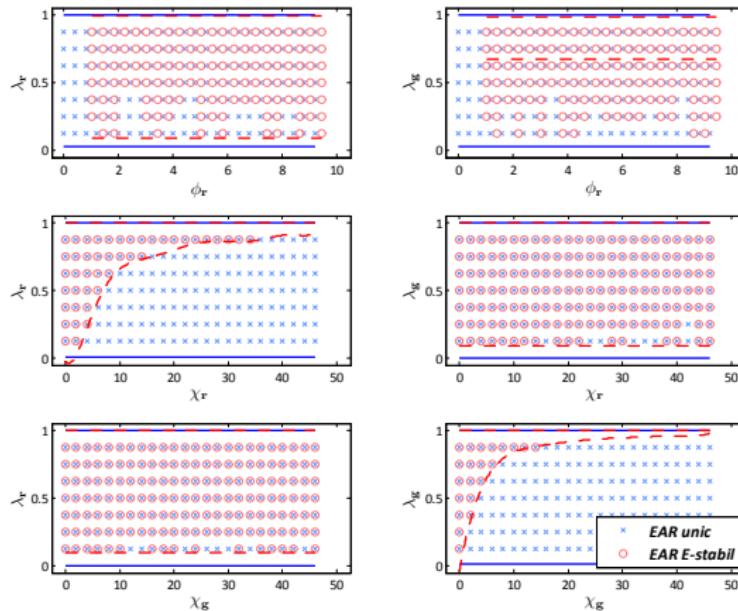
Convergența anticipărilor RLS către EAR: economie închisă, reguli backward-looking



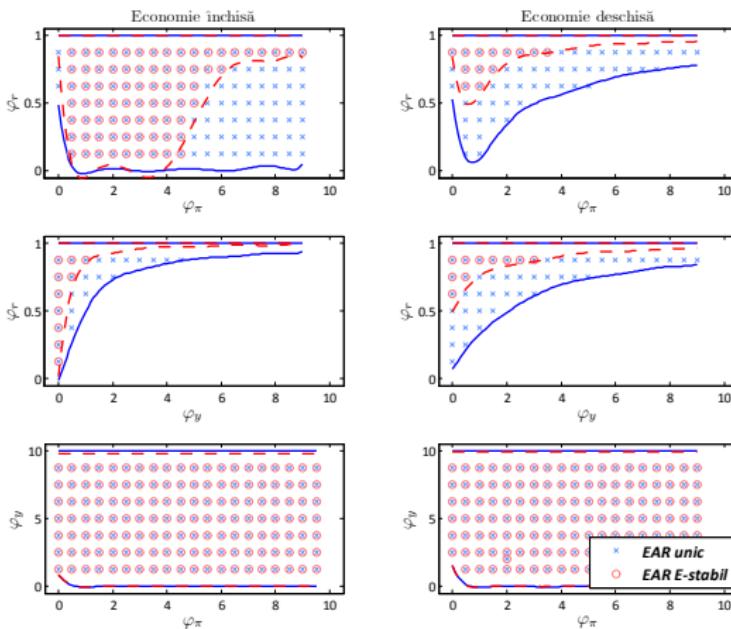
Convergența anticipărilor RLS către EAR: economie închisă, reguli backward-looking, curbă Phillips preponderent backward-looking



Convergența anticipărilor RLS către EAR: economie închisă, reguli backward-looking, curbă Phillips preponderent forward-looking



Convergența anticipărilor RLS către EAR: economii deschise



Concluzii rezultate din simulări:

- un grad ridicat de inerție în politicile macroeconomice favorizează nu numai determinarea EAR, ci și stabilitatea acestuia;
- E-stabilitatea EAR este restricționată într-un mod similar, indiferent de combinația între caracterul politicilor macroeconomice și tipul de curbă Phillips;
- pentru economii deschise, agresivitatea cu care banca centrală răspunde la evoluția inflației și a *output-gap* trebuie pusă în balanță cu inerția din regula de politică monetară.

Raționalitatea limitată:

- optimizare cu restricții: **Sargent** (1993), **Evans și Honkapohja** (2001):
 - *homo econometricus*;
- iluzii și anomalii cognitive: **Kahnemann și Tversky** (1979):
 - *representativeness heuristics*;
 - *overconfidence*;
 - *wishfull thinking*;
 - aversiunea la incertitudine: paradoxul Ellsberg (1961);
 - ancorarea convingerilor;
- raționalitate ecologică: **Gigerenzer și Selten** (2001):
 - *homo heuristicus*;
 - *reasoning the fast and frugal way*;
 - ecosistem al regulilor de decizie empirice (en. *heuristics*).

Abordări și metode alternative de analiză a fenomenelor economice și financiare:

- **Behavioral Economics:** Kahnemann și Tversky (1979), Thaler (1980, 1987a, 1987b, 1991), Debondt și Thaler (1985), Camerer (2003), Rabin (1993, 1998);

Abordări și metode alternative de analiză a fenomenelor economice și financiare:

- **Behavioral Economics:** Kahnemann și Tversky (1979), Thaler (1980, 1987a, 1987b, 1991), Debondt și Thaler (1985), Camerer (2003), Rabin (1993, 1998);
- **Experimental Economics:** Smith (1962, 1964), Davis și Holt (1993), Friedman și Sunder (1994);

Abordări și metode alternative de analiză a fenomenelor economice și financiare:

- **Behavioral Economics:** Kahnemann și Tversky (1979), Thaler (1980, 1987a, 1987b, 1991), Debondt și Thaler (1985), Camerer (2003), Rabin (1993, 1998);
- **Experimental Economics:** Smith (1962, 1964), Davis și Holt (1993), Friedman și Sunder (1994);
- **Agent Based Computational Economics:** Anderson *et al.* (1988), Arthur *et al.* (1996), LeBaron și Arthur (1999), LeBaron (2002), Tesfatsion și Judd (eds.) (2006);

Abordări și metode alternative de analiză a fenomenelor economice și financiare:

- **Behavioral Economics:** Kahnemann și Tversky (1979), Thaler (1980, 1987a, 1987b, 1991), Debondt și Thaler (1985), Camerer (2003), Rabin (1993, 1998);
- **Experimental Economics:** Smith (1962, 1964), Davis și Holt (1993), Friedman și Sunder (1994);
- **Agent Based Computational Economics:** Anderson *et al.* (1988), Arthur *et al.* (1996), LeBaron și Arthur (1999), LeBaron (2002), Tesfatsion și Judd (eds.) (2006);
- Modele cu **Inteligentă Artificială**.

Un model IS-LM dinamic evoluționist

Cadrul teoretic

Modelul **IS-LM dinamic**:

- determinist;
- anticipări omogene, formate adaptiv;
- convergență analitică.

Modelul **IS-LM dinamic evoluționist**:

- stochastic (determinist ca un caz particular);
- anticipări eterogene;
- populația anticipărilor evoluează conform unui AG;
- convergență numerică: $|x_{t+1} - x_t| < 10^{-k}$, pt. $t \geq N$.

Cererea agregată (IS):

$$y_t = k \cdot \left(a + \frac{g}{l_2} \cdot m_t + g \cdot \pi_t^e \right); k = \left(1 - c + g \cdot \frac{l_1}{l_2} \right)^{-1}. \quad (4.6)$$

Curba Phillips-Lucas (AS):

$$\pi_t = \pi_t^e + \theta \cdot (y - \bar{y}). \quad (4.7)$$

Oferta de monedă:

$$m_{t+1} = m_t + \mu_t - \pi_t; \quad (4.8)$$

$$\mu_t = \rho \cdot \mu_{t-1} + (1 - \rho) \cdot \bar{\mu}_{s_t} + \varepsilon_t; \varepsilon_t \sim NID(0, \sigma^2); \quad (4.9)$$

$$s_t \in \{1, 2\}; P(s_t = j | s_{t-1} = i) = p_{ij}, i, j \in \{1, 2\}.$$

Formarea anticipărilor:

$$\pi_{t,i}^e = \beta_{t,i} \cdot \mu_t; \beta_{t,i} = \frac{1}{\kappa} \cdot \sum_{j=0}^I a_{t,i}^j \cdot 2^j; a_{t,i}^j \in \{0, 1\}.$$

Operatori genetici:

- reproducere (imitarea strategiilor de succes)

Exemplu:

$$[1, 0, 0, 1, 1, 0, 1] \rightarrow [1, 0, 0, 1, 1, 0, 1];$$

- cross-over și mutație* (testarea unor idei noi, experimentare)

Exemple:

$$\begin{bmatrix} 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1 \\ 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1, 0, 0, 1, 1 \\ 1, 1, 0, 0, 1 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 0, 1 \\ 1, 0 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0 \\ 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1 \end{bmatrix};$$

$$\begin{bmatrix} 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1, 0, 0, 1, (1), 0, 1 \\ 1, 0, 0, 1, (0), 0, 1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{array}{c} [1, 0, 0, 1, (1), 0, 1] \\ \text{sau} \\ [1, 0, 0, 1, (0), 0, 1] \end{array}.$$

- selecție (utilizarea exclusiv a strategiilor promitătoare)

Cazul **stochastic**, anticipări **evoluționiste**, un regim

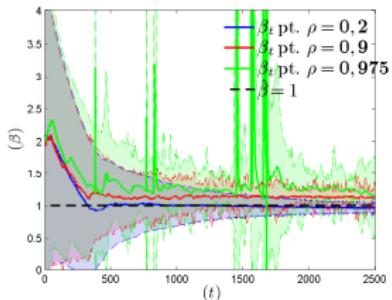
Parametrii:

- structurali: $A = 200$, $c = 0,8$, $g = 75$, $l_1 = 3,8$, $l_2 = 100$,
 $\theta = 0,1$, $\bar{y} = 7,6$;
- evoluția ratei de creștere a masei monetare $\bar{\mu}_{s_t} = 0,04$,
 $\sigma^2 > 0$, $\rho \geq 0$, $p_{11} = 1$, $p_{12} = 0$;
- dispersia anticipărilor inițiale $\sigma_{\pi_0^e}$.

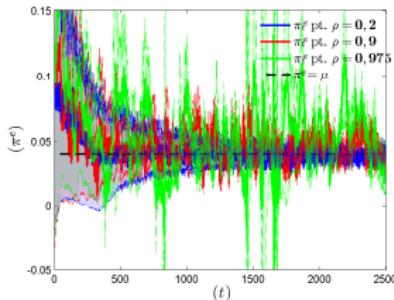
Funcția de performanță:

$$F_{t,i} = \frac{1}{\tau} \sum_{j=t-\tau+1}^t (\pi_j - \pi_{t,i}^e)^2.$$

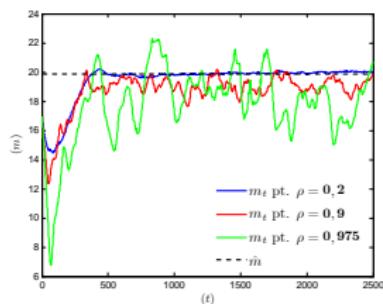
ISLM dinamic. Cazul stochastic, 1 regim, anticipări evoluționiste



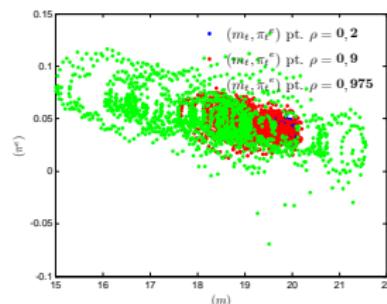
(a) Evoluția coeficientului β



(b) Evoluția inflației anticipate



(c) Evoluția masei monetare



(d) Planul fazelor

Cazul **stochastic**, anticipări **evoluționiste**, două regimuri

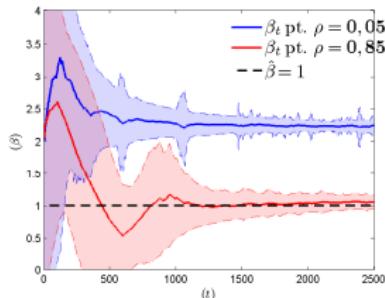
Parametrii:

- structurali: $A = 200$, $c = 0,8$, $g = 75$, $l_1 = 3,8$, $l_2 = 100$,
 $\theta = 0,1$, $\bar{y} = 7,6$;
- evoluția ratei de creștere a masei monetare $\bar{\mu}_1 = 0,04$,
 $\bar{\mu}_2 = 0,1$, $\sigma^2 > 0$, $\rho \geq 0$, $p_{11} = 0,8$, $p_{22} = 0,6$;
- dispersia anticipărilor inițiale $\sigma_{\pi_0^e}$.

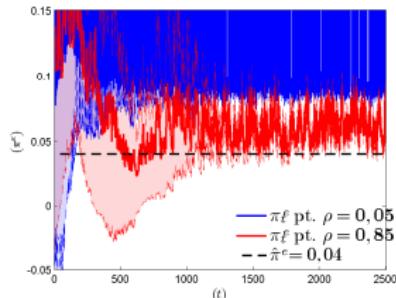
Funcția de performanță:

$$F_{t,i} = \frac{1}{\tau} \sum_{j=t-\tau+1}^t (\pi_j - \pi_{t,i}^e)^2.$$

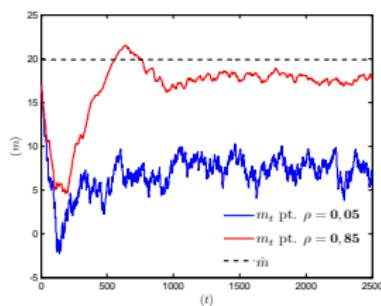
ISLM dinamic. Cazul stochastic, 2 regimuri, anticipări evoluționiste



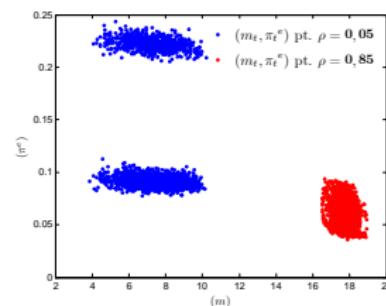
(a) Evoluția coeficientului β



(b) Evoluția inflației anticipate

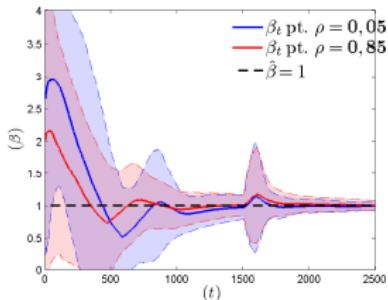


(c) Evoluția masei monetare

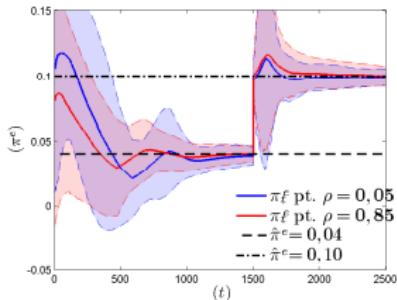


(d) Planul fazelor

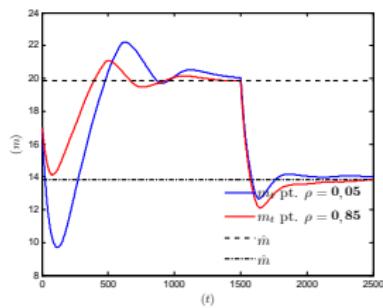
ISLM dinamic. Cazul determinist, 2 regimuri, anticipări evoluționiste



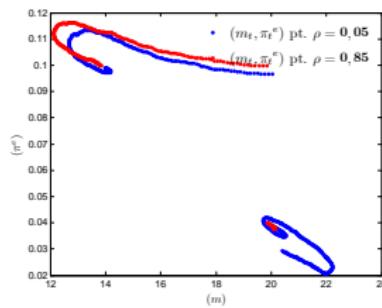
(a) Evoluția coeficientului β



(b) Evoluția inflației anticipate



(c) Evoluția masei monetare



(d) Planul fazelor

Concluzii rezultate din simulări:

- economia converge către punctul de echilibru dat de anticipările omogene, formate adaptiv, chiar și în situația în care dinamica este stochastică;
- viteza de convergență este influențată de dispersia anticipărilor inițiale. Dacă agenții inițiali sunt relativ omogeni, convergența necesită un proces de experimentare în care se explorează și se testează strategii noi;
- introducerea a două regimuri induce o lipsă de specificare în model: agenții nu cunosc regimul în care se află economia, $\beta \not\rightarrow 1$. Valoarea către care tinde β depinde de: varianța șocurilor (σ), memoria funcției de performanță (τ) și de frecvența cu care au loc schimbările de regim. Dacă sistemul "stă suficient de mult într-un regim," atunci $\beta \rightarrow 1$.

Serii analizate:

- anticipările de inflație ale consumatorilor, recuperate prin metodologia Carlson & Parkin (1971) din sondajul Business and Consumer Survey (întrebările Q5 și Q6) al Comisiei Europene;
- anticipările de inflație ale analiștilor din sectorul finanțier-bancar.

Frecvența datelor și intervalul acoperit:

- date lunare, 2004:M12-2012:M04.

Obiective:

- Stabilirea modului în care dinamica anticipărilor de inflație încorporează informațiile nou apărute;
- Identificarea interacțiunilor dintre anticipările de inflație ale consumatorilor, cele ale profesioniștilor din sectorul finanțier-bancar și variabilele macro.

Dinamica formării anticipărilor: metodologie

- 1 stabilirea unui model determinist potrivit pentru a reda dinamica anticipărilor: constantă și trend liniar pentru anticipările profesioniștilor, constantă pentru anticipările consumatorilor;

Dinamica formării anticipărilor: metodologie

- ① stabilirea unui model determinist potrivit pentru a reda dinamica anticipărilor: constantă și trend liniar pentru anticipările profesioniștilor, constantă pentru anticipările consumatorilor;
- ② determinarea "celui mai potrivit" model autoregresiv $ARMA(p, q)$ staționar cu $p, q \leq 6$ pentru reziduul neexplicat de modelul determinist de la punctul anterior; selecția pe baza criteriului informațional Akaike;

Dinamica formării anticipărilor: metodologie

- ① stabilirea unui model determinist potrivit pentru a reda dinamica anticipărilor: constantă și trend liniar pentru anticipările profesioniștilor, constantă pentru anticipările consumatorilor;
- ② determinarea "celui mai potrivit" model autoregresiv $ARMA(p, q)$ staționar cu $p, q \leq 6$ pentru reziduul neexplicat de modelul determinist de la punctul anterior; selecția pe baza criteriului informațional Akaike;
- ③ testarea succesivă de laguri ≤ 4 ale unor variabile exogene;

Dinamica formării anticipărilor: metodologie (2)

- ④ recompunerea dinamicii seriilor de anticipări;

Software: EViews.

Dinamica formării anticipărilor: metodologie (2)

- ④ recompunerea dinamicii seriilor de anticipări;
- ⑤ eliminarea variabilelor exogene care deși au generat o ameliorare a puterii explicative au influențe contraintuitivе;

Software: EViews.

Dinamica formării anticipărilor: metodologie (2)

- ④ recompunerea dinamicii seriilor de anticipări;
- ⑤ eliminarea variabilelor exogene care deși au generat o ameliorare a puterii explicative au influențe contraintuitivе;
- ⑥ adăugarea de variabile *dummy*: creșterea cotei aferente TVA (2010:M07) sau momentul aderării la UE (2007:M01).

Software: EViews.

Seturi de **variabile exogene**:

- sector real:
 - producția industrială totală (**IND**) și industria prelucrătoare (**MAN**);
 - comerțul cu amănuntul (**COM**);
 - construcțiile (**CONSTR**);
 - serviciile prestate către populație (**SERV**) și către întreprinderi (**SERV_MK**);

Seturi de **variabile exogene** (2):

- sectorul finanțiar-monetar:
 - cursul de schimb (**EX_EUR**);
 - rata de dobândă pe termen scurt (**ROBOR1M**);
- prețuri:
 - de consum pentru bunuri alimentare (**IPC_FOOD**), nealimentare (**IPC_NFOOD**) și servicii (**IPC_SERV**);
 - ale producției industriale total (**PPI**) și în industria prelucrătoare (**PPI_MAN**);
 - salariu mediu lunar, medie pe economie (**W**) și din industria prelucrătoare (**W_MAN**).

Factori determinanți ai anticipărilor analiștilor financiar-bancari

Eșantion: 2005:M02-2012:M04.

$${}^A_t \pi_{t+12}^e = \alpha + \beta \cdot t + \gamma \cdot {}^A_t \pi_{t+12}^e (-2) + \sum_{i=1}^3 \delta_i x_{it} + \varepsilon_t$$

Variabila	Coef.	Er. std.	t-Stat.	Prob.
Const. (α)	1,62	0,6956	2,33	0,0224
Trend (β)	-0,0047	0,0021	-2,24	0,0281
${}^A_t \pi_{t+12}^e (-2)$ (ρ)	0,84	0,0502	16,79	0,0000
$x_{1t} : \Delta \ln IPC_NFOOD (-1)$ (δ_1)	0,0105	0,0030	3,53	0,0007
$x_{2t} : \Delta \ln IPC_FOOD (-3)$ (δ_2)	0,0107	0,0035	3,10	0,0027
$x_{3t} : \Delta \ln EXEUR (-1)$ (δ_3)	0,0029	0,0014	2,02	0,0468
Dummy 2007:M01	-0,20	0,2826	-0,72	0,4741
Dummy 2010:M07	0,82	0,2789	2,94	0,0043
\bar{R}^2	0,93			

Factori determinanți ai anticipărilor consumatorilor

Eșantion: 2005:M02-2012:M04.

$${}^C_t \pi_{t+12}^e = \alpha + \gamma \cdot {}^C_t \pi_{t+12}^e (-1) + \sum_{i=3}^4 \theta_i \cdot \varepsilon_{t-i} + \sum_{i=1}^m \delta_i x_{it} + \varepsilon_t$$

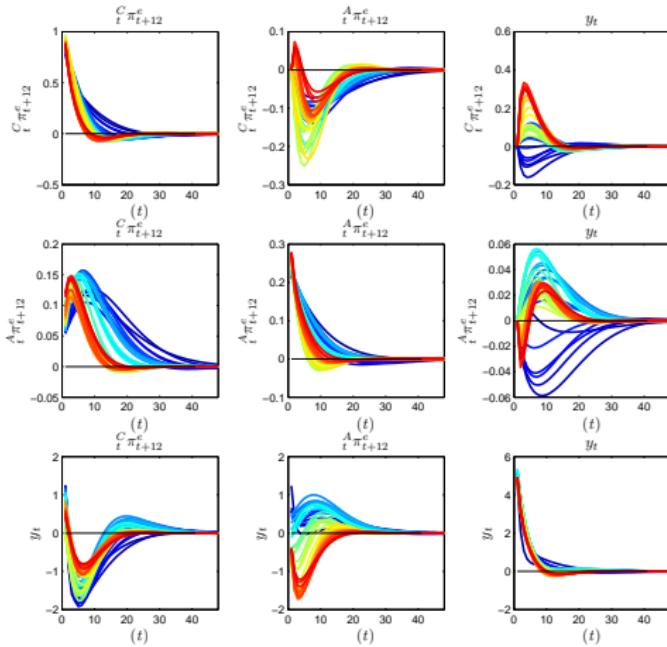
Variabila	Coef.	Er. std.	t-Stat.	Prob.
Const. (α)	2,14	0,5175	4,13	0,0001
${}^C_t \pi_{t+12}^e (-1)$ (ρ)	0,68	0,0771	8,81	0,0000
$MA(3) : \theta_3$	0,50	0,0329	12,04	0,0000
$MA(4) : \theta_4$	0,57	0,0417	17,28	0,0000
$x_{1t} : \Delta \ln W_MAN (-1)$ (δ_1)	-0,0137	0,0031	-4,4996	0,0000
$x_{2t} : \Delta \ln IPC_FOOD (-1)$ (δ_2)	0,0186	0,0050	3,76	0,0003
$x_{3t} : \Delta \ln EXEUR (-4)$ (δ_3)	0,0050	0,0022	2,2535	0,0271
Dummy 2007:M01	-1,39	0,4269	-3,2562	0,0017
Dummy 2010:M07	2,04	0,4283	4,7581	0,0000
\bar{R}^2	0,82			

Interacțiunile dintre anticipăriile de inflație și variabilele macro: metodologie

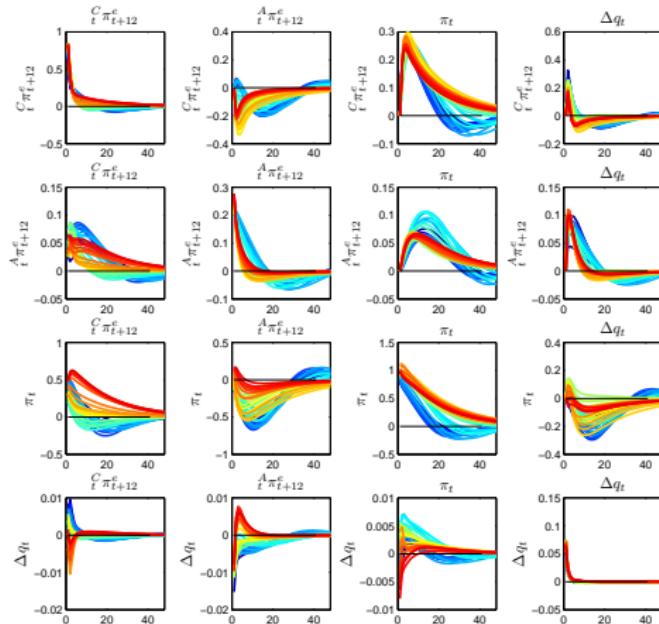
Model autoregresiv vectorial (VAR):

- rata inflației anticipată de consumatori, cea din sectorul finanțier-bancar și o altă variabilă macro;
- variabile exprimate în nivel sau abatere de la trend;
- numărul de laguri determinat pe baza criteriilor informaționale;
- identificare Cholesky, considerând că anticipăriile nu sunt influențate contemporan de variabilele macro;
- estimare recursivă și *rolling*.

Funcțiile de răspuns la impuls, variabila exogenă: producția industrială



Funcțiile de răspuns la impuls, variabile exogene: cursul de schimb, inflația la produsele alimentare



Estimarea regulilor de politică monetară pentru Rep. Cehă, Ungaria, Polonia și România.

$$i_t = \rho i_{t-1} + (1 - \rho) (\phi_r \pi_t + \chi_r y_t)$$

Date:

- *ex-post*;
- anticipări.

Metode de estimare:

- OLS, GMM *rolling* și recursiv;
- OLS, 2SLS bayesian;
- OLS cu coeficienți variabili în timp;
- Markov-switching, cu coeficientul de inerție restricționat.

Regula Taylor. Estimare OLS. Date din sondaj

Eșantion: 2000:M01-2011:M12.

$$i_t = \rho \cdot i_{t-1} + (1 - \rho) (\phi_r \cdot \pi_t + \chi_r \cdot x_t) + \varepsilon_t$$

	ρ	ϕ_r	χ_r	$\begin{cases} H_0: \phi_r = 1 \\ H_1: \phi_r \neq 1 \end{cases}$
Rep. Cehă	***0,93 (0,01) [68,87]	***0,78 (0,07) [11,71]	***0,02 (0,01) [2,69]	0,0010
Anticipări profesioniști				
Rep. Cehă	***0,93 (0,01) [83,15]	***1,02 (0,07) [14,64]	***0,25 (0,07) [3,76]	0,7450
Anticipări consumatori				
Ungaria	***0,92 (0,02) [44,11]	***1,59 (0,13) [11,92]	**0,50 (0,20) [2,56]	0,0000

Notă: * reprezintă respingerea ipotezei nule la 10%, ** la 5%

Regula Taylor. Estimare OLS. Date din sondaj

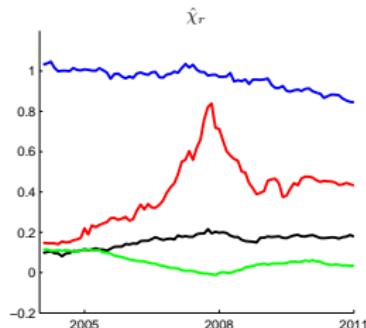
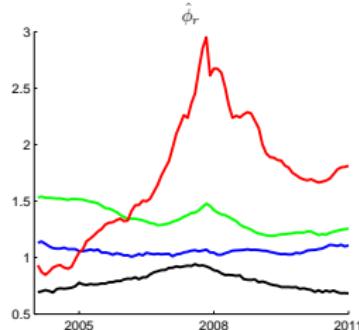
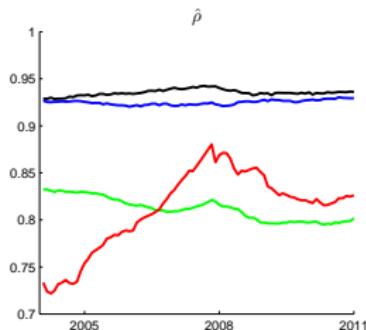
Eșantion: 2000:M01-2011:M12.

$$i_t = \rho \cdot i_{t-1} + (1 - \rho) (\phi_r \cdot \pi_t + \chi_r \cdot x_t) + \varepsilon_t$$

	ρ	ϕ_r	χ_r	$\begin{cases} H_0: \phi_r = 1 \\ H_1: \phi_r \neq 1 \end{cases}$
Polonia	***0,95 (0,01) [135,65]	***1,24 (0,15) [8,51]	***1,42 (0,47) [3,00]	0,1024
România <i>Anticipări profesioniști</i>	***0,90 (0,02) [41,04]	***1,24 (0,38) [3,26]	0,29 (0,42) [0,68]	0,5294
România <i>Anticipări consumatori</i>	***0,90 (0,02) [41,04]	***0,86 (0,11) [7,53]	*0,45 (0,27) [1,66]	0,2304

Notă: * reprezintă respingerea ipotezei nule la 10%, ** la 5%

Estimarea OLS cu coeficienți variabili în timp a regulii Taylor, anticipări.



Concluzii generale

- Deși ipoteza anticipărilor raționale este paradigma ce domină știința economică modernă, este foarte posibil ca acest lucru să se schimbe în viitor. Dinamica actuală, complexitatea fenomenelor economice și financiare, necesită adoptarea unor modele care să țină cont de eterogenitatea agenților și de interacțiunile dintre aceștia.
- Anticipările (de inflație, legate de activitatea economică etc.) sunt o variabilă de sine-stătătoare, ce se poate adăuga în lista celor care guvernează dinamica unei economii. Cunoașterea factorilor care guvernează anticipările este extrem de importantă pentru autoritățile de politică, ale căror acțiuni trebuie să aibă într-o mare măsură în vedere orientarea corespunzătoare a anticipărilor.