

**Direction des Études et Synthèses Économiques**

**G 2013 / 03**

**Temporal disaggregation of stock variables  
The Chow-Lin method extended to dynamic models**

**Aurélien POISSONNIER**

**Document de travail**



**Institut National de la Statistique et des Études Économiques**

# INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DES ÉTUDES ÉCONOMIQUES

*Série des documents de travail  
de la Direction des Études et Synthèses Économiques*

**G 2013 / 03**

## **Temporal disaggregation of stock variables The Chow-Lin method extended to dynamic models**

**Aurélien POISSONNIER\***

FÉVRIER 2013

Je remercie, sans pouvoir tous les citer, mes collègues de la division des comptes trimestriels de l'Insee parmi lesquels j'ai découvert les modèles de désagrégation temporelle tant du point de vue théorique que pratique. Je remercie également mes collègues de la Task Force Eurostat sur la révision du manuel européen des comptes trimestriels, en particulier Bruno Parnisari (SECO) et Claudia Cicconi (Istat). Nos travaux et discussions sur les modèles de désagrégation temporelle ont enrichi cet article. Je remercie aussi Léa Mauro des comptes annuels de l'Insee grâce à qui la présente méthode a pu être testée sur un cas concret. Je remercie enfin Pierre-Alain Pionnier (Insee) pour ses conseils qui ont enrichi les aspects théoriques de ce travail.

Ce travail a été présenté en mai 2012 à l'atelier de comptabilité nationale de l'Insee et en octobre 2012 au séminaire du laboratoire de macroéconomie du Crest. Je remercie les auditeurs présents pour leurs remarques et questions.

---

\* Département des Études Économiques - Division Études Macroéconomiques  
Timbre G220 - 15, bd Gabriel Péri - BP 100 - 92244 MALAKOFF CEDEX

# Temporal disaggregation of stock variables

## The Chow-Lin method extended to dynamic models

### Abstract

Since the seminal paper by Chow and Lin the literature on temporal disaggregation has focused on temporal disaggregation of flow variables. Moreover, this literature on optimal methods has traditionally emphasized static models and forced all dynamic dimension of the link between time series to be embedded in the unexplained component. Nevertheless, these techniques have proved particularly useful to compute quarterly national accounts in numbers of countries in Europe (France, Italy, Spain, Portugal, Switzerland).

Following this literature, this paper builds an optimal method to derive higher frequency estimates of stocks variables using their annual value and related flow indicators at high frequency. An example of this method is given for quarterly non-financial corporations' capital in *computers and communication equipment*. Although presented in the case of stock variables, all the results from this paper hold in the case of flow variables disaggregated either with static or dynamic models.

**Keywords:** temporal disaggregation, Chow-Lin, Denton, quarterly national accounts

---

## La désagrégation de variables de stock

### Par la méthode de Chow-Lin généralisée aux modèles dynamiques

### Résumé

Les méthodes de désagrégation temporelle depuis le papier de Chow et Lin se sont concentrées sur la désagrégation temporelle de variables de flux. De surcroît, ces méthodes optimales ont cantonné les aspects dynamiques de la relation entre les séries temporelles au résidu de l'équation. Néanmoins, ces méthodes ont fait leurs preuves pour la construction des comptes trimestriels dans plusieurs pays en Europe (France, Italie, Espagne, Portugal, Suisse).

Dans la veine de cette littérature, cet article propose une méthode optimale de calcul de variables de stocks à fréquence infra-annuelle à partir de leur contrepartie annuelle et d'indicateurs de flux associés. Bien que cet article traite le cas des variables de stocks, tous les résultats qu'il contient sont directement applicables au cas plus traditionnel des variables de flux suivant des modèles statiques aussi bien que dynamiques. Cette méthode est mise en œuvre dans un exemple pour trimestrialiser le capital des sociétés non financières en *ordinateurs et matériels de communication*.

**Mots clés :** désagrégation temporelle, Chow-Lin, Denton, comptes nationaux trimestriels

**Code JEL :** C22, C51, C82, E01

## Introduction

Temporal disaggregation models are used to produce high frequency estimates benchmarked on a low frequency time series using high frequency indicators. In particular, these models are currently used in numbers of countries (France, Italy, Spain, Portugal, Switzerland) to compute quarterly national accounts from annual estimates and quarterly or monthly indicators. In addition to their numerous properties (lack of bias in particular), these models can also optimally extrapolate the high frequency estimates (e.g. estimate the quarterly accounts before the annual accounts are computed).

Since the seminal paper by Chow and Lin [3], the literature on temporal disaggregation has focused on temporal disaggregation of flow variables. Moreover, this literature on optimal methods has traditionally focused on static models and forced all the dynamic dimension of the link between time series to be embedded in the unexplained component. This question of the dynamic structure of the model's residual has been central in the development of this literature by Bournay and Laroque [2], Litterman [8], Fernandez [5]. Some developments to include a dynamic component to the model instead of its residual were performed by Santos Silva and Cardoso [9] or Gregoir [7].

Following this literature, this paper describes an optimal method to derive higher frequency estimates of stock variables using their annual value and related flows.

Thus, this method paves the way for the production of quarterly accounts of stock variables such as productive capital, benchmarked on annual accounts. Although they are presented in the case of stock variables, all the results from this paper can be directly adapted to the case of flow variables in either static or dynamic models. Moreover, contrary to some of the latest developments in temporal disaggregation, this method does not rely on the Kalman filter framework; the likelihood of this class of problems can be directly expressed and simpler maximum likelihood estimation can be performed.

In addition, I show that the estimated high frequency residual may not have the same autocorrelation properties as the assumed data generating process. This is a general result in signal extraction theory which applies to all the methods in the Chow-Lin literature but does not disqualify the methodology. One of its consequences is well known: in a classic problem of temporal disaggregation (static model for flows), one should not assume the residuals to be white noise for fear of introducing unexplained jumps every

first quarter in the high frequency series. I show that in the more general framework considered here, the same recommendation applies: the statistically optimal distribution of the high frequency residual can induce undesirable features. As a consequence, Denton’s benchmarking method [4] which avoids such undesirable features may be found appealing. It is sometimes opposed to optimal methods for it is agnostic on the stochastic structure of the residual; however, even in the more general problems considered here, this method applied in a two-step temporal disaggregation is identical to an optimal method where the model’s residual is assumed to be a random walk (Fernandez [5] first showed this result for static models of flow variables).

In an application example, I interpolate annual stocks of *computers and communication equipments* in non-financial corporations.

The remainder of this paper is organized as follows: part 1 presents the optimal solution to a dynamic model for stock variables, part 2 investigates three alternative choices for the stochastic structure of the model’s residual and part 3 presents an application of this method on French data.

## 1 A general framework for temporal disaggregation

### 1.1 Dynamic models for stocks

Stock variables are usually modelled following equation (1), with stocks  $S$  and flows  $F$  and a depreciation rate  $\rho < 1$ .

$$S_t = \rho S_{t-1} + F_t \gamma + \varepsilon_t \tag{1}$$

Let  $f$  denote the periodicity of the flows (e.g. 12 months or 4 quarters) and  $N + 1$  the number of years for which the stocks are measured. By assumption, only  $(S_{fn})_{0 \leq n \leq N}$  is known (i.e stock every  $f$  periods), while flows are measured every period  $(F_t)_{0 < t \leq fN}$ . The purpose of temporal disaggregation of stocks is to estimate  $(S_t)_{0 < t \leq fN}$  every period using equation (1) and  $(F_t)_{0 < t \leq fN}$ , given  $(S_{fn})_{0 \leq n \leq N}$ .

$(F_t)_{0 < t \leq fN}$  may encompass more than one flow and can imperfectly measure the flows (hence the vector of coefficients  $\gamma$  in equation 1). For instance, in addition to regular flows, the set of regressors can include exceptional changes of stocks, dummies for changes in legislation or extraordinary events (e.g. a storm or a flood destroying part of the capital stock).

One can iterate equation (1) in the following way:

$$S_t = \rho^f S_{t-f} + \sum_{i=0}^{f-1} \rho^i (F_{t-i}\gamma + \varepsilon_{t-i}) \quad (2)$$

$$\Leftrightarrow \sum_{i=0}^{f-1} \rho^i \varepsilon_{t-i} = S_t - \rho^f S_{t-f} - \sum_{i=0}^{f-1} \rho^i F_{t-i}\gamma \quad (3)$$

Let  $\theta_t$  denote  $\sum_{i=0}^{f-1} \rho^i \varepsilon_{t-i}$ , one then finds:

$$\theta_t = S_t - \rho^f S_{t-f} - \sum_{i=0}^{f-1} \rho^i F_{t-i}\gamma \quad (4)$$

**Matrix notations** Let  $\Sigma$  denote the  $((N+1) \times 1)$  vector of annual stocks (from year 0 to N) and  $X$  the  $(fN \times x)$  vectors of flows. Let  $\Theta$  denote the vector  $[\theta_f, \theta_{2f}, \dots, \theta_{fN}]$ . And let  $A \otimes B$  denote the Kronecker product of  $A$  by  $B$ . Equation (4) becomes:

$$\Theta = \begin{bmatrix} -\rho^f & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & -\rho^f & 1 & 0 & \dots \\ & & \ddots & \ddots & 0 \\ & & \dots & 0 & -\rho^f & 1 \end{bmatrix} \Sigma - Id(N) \otimes \begin{bmatrix} \rho^{f-1} & \dots & \rho & 1 \end{bmatrix} X\gamma \quad (5)$$

With straightforward notations, I can write

$$\Theta = M_1(\rho)\Sigma + M_2(\rho)X\gamma \quad (6)$$

Temporal disaggregation of flows, using either static or dynamic models can be written similarly to equation (6) and treated using the method described in this paper (see appendix A).

## 1.2 General solution

To estimate the value of the depreciation rate  $\rho$  and the parameters in  $\gamma$ , one should assume a stochastic structure for the high frequency residual  $\varepsilon$ . In particular, let  $\Omega$  denote the variance-covariance matrix of  $\varepsilon$ .

**Two questions in one** In a temporal disaggregation problem, the aim is to estimate both the parameters of the model and the high frequency residuals at the same time. This problem can be solved by maximum likelihood:

$$\text{Max}_{E, \rho, \gamma, \Omega} \frac{1}{\sqrt{2\pi}^{fN} |\Omega|} \exp\left(-\frac{1}{2} E' \Omega^{-1} E\right) \quad (7)$$

$$\text{s.t.} \quad M_2 E = \Theta \quad (8)$$

with  $E$  the  $(fN \times 1)$  vector of  $\varepsilon$  and the simplifying notation  $M_2 = M_2(\rho)$ .

**A formal solution for  $E$**  For any value of the parameters to be estimated, the optimisation with respect to  $E$  yields the following solution:

$$E = \Omega M_2' (M_2 \Omega M_2')^{-1} \Theta \quad (9)$$

**Proof** The program can be rewritten:

$$\underset{E}{Min} \quad \frac{1}{2} E' \Omega^{-1} E \quad (10)$$

$$s.t. \quad M_2 E = \Theta \quad (11)$$

The first order condition of this program reads, with  $\lambda$  the corresponding Lagrange multiplier:

$$\begin{bmatrix} \Omega^{-1} & -M_2' \\ M_2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E \\ \lambda \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ \Theta \end{bmatrix} \quad (12)$$

From this system, one can isolate  $\lambda = (M_2 \Omega M_2')^{-1} \Theta$  and consequently  $E = \Omega M_2' (M_2 \Omega M_2')^{-1} \Theta$ . ■

As  $\varepsilon$  is an exogenous and unexplained component, one may want to smooth it. As I show in section 1.3 and the examples in 2, the statistically optimal distribution of the high frequency residual can induce undesirable features such as a jump every first quarter.

**Concentrated likelihood of this problem** It is straightforward to check that solution (9) always fulfils the constraint (8). Thus, to estimate the model's parameters, problem (7) can be summarized into:

$$\underset{\rho, \gamma, \Omega}{Max} \quad \frac{1}{\sqrt{2\pi}^{fN} |\Omega|} \exp \left( -\frac{1}{2} \Theta' (\Omega^\theta)^{-1} \Theta \right) \quad (13)$$

with  $\Omega^\theta = M_2 \Omega M_2'$  the variance-covariance matrix of  $\Theta$ .

As a consequence, the analytical formula for the likelihood can be written and maximized directly. It is then not useful to use a state-space representation and the numerical computation of the likelihood by the Kalman filter to find the optimal values for the parameters.

**Proof** Since solution (9) holds and verifies the constraint (8), one can eliminate the constraint from the program and replace:

$$E' \Omega^{-1} E = \left( \Omega M_2' (M_2 \Omega M_2')^{-1} \Theta \right)' \Omega^{-1} \left( \Omega M_2' (M_2 \Omega M_2')^{-1} \Theta \right) \quad (14)$$

$$= \Theta' (M_2 \Omega M_2')^{-1'} M_2 \Omega \Omega^{-1} \Omega M_2' (M_2 \Omega M_2')^{-1} \Theta \quad (15)$$

$$= \Theta' (M_2 \Omega M_2')^{-1'} \Theta \quad (16)$$

$$= \Theta' (M_2 \Omega M_2')^{-1} \Theta = \Theta' (\Omega^\theta)^{-1} \Theta \quad (17)$$

since  $\Omega$  and  $\Omega^\theta$  are symmetric. ■

Note that, although it is close to the likelihood function of  $\Theta$ , the objective function to be maximized here is slightly different (the determinant is that of  $\Omega$  not  $\Omega^\theta$ ).

### 1.3 Stochastic properties of the estimated residual at high frequency

#### Theoretical variance-covariance matrix of the estimated residual

Given formula (9), the estimated residual is equal to  $\hat{E} = \Omega M_2' (M_2 \Omega M_2')^{-1} \Theta$  while by definition of  $M_2$ ,  $\Theta = M_2 E$ .

Thus the theoretical variance-covariance matrix of the estimated process  $\hat{E}$  is:

$$\mathbb{E}(\hat{E}\hat{E}') = \Omega^E = \Omega M_2' (M_2 \Omega M_2')^{-1} M_2 \Omega \quad (18)$$

It has the following property:

$$M_2 \Omega^E = M_2 \Omega \quad (19)$$

$$\Omega^E M_2 = \Omega M_2' \quad (20)$$

If  $\Omega = \Omega^E$  implies (19) and (20), the converse is false since  $M_2' M_2$ , contrary to  $M_2 M_2'$ , is not invertible.

Hence,  $\hat{E}$  does not have the same stochastic properties as  $E$ , but combines the assumption made for  $E$  (through the matrix  $\Omega$ ) with the dynamics of the model ( $M_2$ ).

**An application of the Wiener-Kolmogorov optimal signal extraction theory** The previous result can be linked to the signal extraction framework developed by Wiener and Kolmogorov.

Conditional on the values of the parameters to be estimated, the problem can be written as follows:

$$\theta_{fn} = \sum_{i=1}^f \omega_{n,i} \quad \text{with} \quad \omega_{n,i} = \rho^{f-i} \varepsilon_{f(n-1)+i} \quad (21)$$

$\theta_{fn}$  observed every  $f$  period is the sum of  $f$  signals  $(\omega_{n,i})_{1 \leq n \leq N}$ .

On a two-sided infinite sample, the optimal filter to extract each of these signals takes the form:

$$\hat{\omega}_{n,i} = \sum_{-\infty}^{\infty} \gamma_{s,i} \theta_{f(y-s)} = \gamma_i(L) \theta_{fy} \quad (22)$$



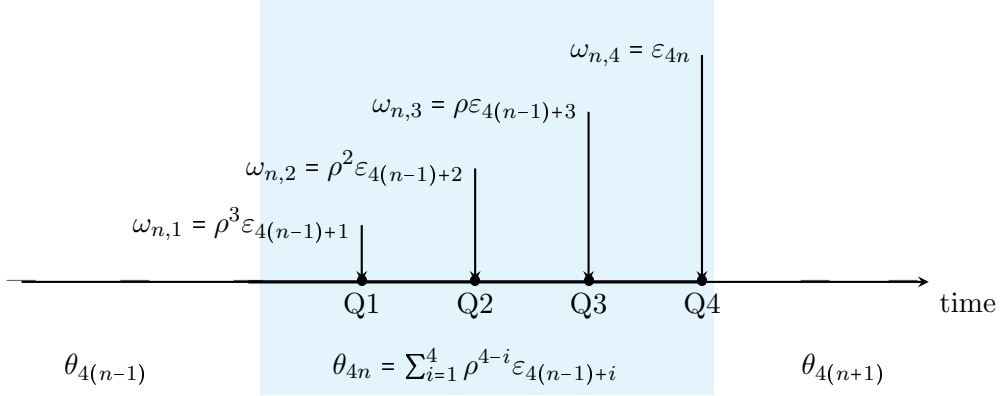


Figure 1: Timeline example with quarterly data ( $f = 4$ )

with  $\gamma_i(L) = \sum_{s=-\infty}^{\infty} \gamma_{s,i} L^s$ ,  $L$  the lag operator for **annual** data.

We know from signal extraction theory (see Whittle[10]) that  $\gamma_i$  depends on the covariance generating functions of the  $f+1$  processes  $(\theta_{fn}, \omega_{n,1}, \dots, \omega_{n,f})_{n \in \mathbb{Z}}$ .

$$\gamma_i(L) = \frac{f_{\omega_i, \omega_i}(L) + \sum_{j \neq i} f_{\omega_i, \omega_j}(L)}{f_{\theta, \theta}(L)} \quad (23)$$

In the most simple case where  $\varepsilon$  is an i.i.d white noise of variance  $\sigma^2$  the formula simplifies to:

$$\gamma_i(L) = \frac{\rho^{2(f-i)} \sigma^2}{\sum_{i=1}^f \rho^{2(f-i)} \sigma^2} \quad (24)$$

$$= \frac{\rho^{2(f-i)}}{\frac{1-\rho^{2f}}{1-\rho^2}} \quad (25)$$

which yields

$$\hat{\omega}_{n,i} = \frac{1-\rho^2}{1-\rho^{2f}} \rho^{2(f-i)} \theta_{fn} \quad (26)$$

$$\hat{\varepsilon}_{f(n-1)+i} = \frac{1-\rho^2}{1-\rho^{2f}} \rho^{f-i} \theta_{fn} \quad (27)$$

Given the i.i.d hypothesis, this result is identical to the solution in finite sample detailed in section 2.1.

In the static case, we noted that  $M_2(\rho)$  should be replaced by  $M_2(1)$  in the definition of  $\Theta$ , in other words  $\rho = 1$  in the definition of  $\omega_{n,i}$ , thus equation 24 simplifies into  $\gamma_i(L) = \frac{1}{f}$  which yields the standard result  $\hat{\omega}_{n,i} = \hat{\varepsilon}_{f(n-1)+i} = \frac{\theta_{fn}}{f}$  exemplified by figure 3.b.

In the general case, the autocovariance generating function of  $\hat{\omega}_{n,i}$  is:<sup>1</sup>

$$f_{\hat{\omega}_i, \hat{\omega}_i}(L) = \gamma_i(L)\gamma_i(L^{-1})f_{\theta, \theta}(L) \quad (28)$$

$$= \frac{\sum_{j=1}^f f_{\omega_i, \omega_j}(L) \sum_{j=1}^f f_{\omega_i, \omega_j}(L^{-1})}{\sum_{i=1}^f \sum_{j=1}^f f_{\omega_i, \omega_j}(L^{-1})} \quad (29)$$

from which the property  $f_{\hat{\omega}_i, \hat{\omega}_i} = f_{\omega_i, \omega_i}$  is not true in general.

The covariance generating function of  $\hat{\omega}_i$  with  $\hat{\omega}_k$  is:

$$f_{\hat{\omega}_i, \hat{\omega}_k}(L) = \gamma_i(L)\gamma_k(L^{-1})f_{\theta, \theta}(L) \quad (30)$$

$$= \frac{\sum_{j=1}^f f_{\omega_i, \omega_j}(L) \sum_{j=1}^f f_{\omega_k, \omega_j}(L^{-1})}{\sum_{i=1}^f \sum_{j=1}^f f_{\omega_i, \omega_j}(L^{-1})} \quad (31)$$

$$= \frac{\sum_{j=1}^f f_{\omega_i, \omega_j}(L) \sum_{j=1}^f f_{\omega_j, \omega_k}(L)}{\sum_{i=1}^f \sum_{j=1}^f f_{\omega_i, \omega_j}(L^{-1})} \quad (32)$$

and here again, the property  $f_{\hat{\omega}_i, \hat{\omega}_k} = f_{\omega_i, \omega_k}$  is not true in general.

In particular in the white noise case, even though we assumed that there is no correlation between sub-periods within and across the years ( $f_{\omega_i, \omega_k} = 0$ ), the estimated process shows correlation within the years ( $f_{\hat{\omega}_i, \hat{\omega}_k} = \frac{1-\rho^2}{1-\rho^{2f}} \rho^{2(2f-i-k)}$ ).

This property does not invalidate the estimation procedure but is a general result of optimal signal extraction in unobserved component models. This property is also not due to the sample size.

## 2 Three alternative models for the high frequency residual $\varepsilon$

To estimate the value of the depreciation rate  $\rho$  and the vector  $\gamma$ , one should assume a stochastic structure for the high frequency residual  $\varepsilon$  in order to maximize the concentrated likelihood (13).

### 2.1 White noise residuals $\varepsilon$

It is straightforward to see that  $\theta_{f_i}$  is a linear combination of  $[\varepsilon_{(i-1)f+1}, \varepsilon_{(i-1)f+2}, \dots, \varepsilon_{if}]$ . It is independant from  $\theta_{f_j} \forall j \neq i$  when  $\varepsilon$  is white noise (see Figure 1).

If one assumes  $\varepsilon \sim \mathcal{N}(0, \sigma^2)$ , then  $\theta \sim \mathcal{N}\left(0, \sigma^2 \frac{1-\rho^{2f}}{1-\rho^2}\right)$ . The log-likelihood to be maximized then becomes:

$$\mathcal{L}(\Sigma, X, \rho, \sigma) = -\frac{N}{2} \log(2\pi) - \frac{N}{2} \log(\sigma^2) - \frac{\Theta' \Theta}{2\sigma^2 \frac{1-\rho^{2f}}{1-\rho^2}} \quad (33)$$

---

<sup>1</sup>This result is based on the following property: if  $y_t = A(L)x_t$  then  $f_{y,y}(L) = A(L)A(L^{-1})f_{x,x}(L)$

Given the annual discrepancies  $\Theta$ , the optimal values for the residual at high frequency ( $E$ ) is given by equation (9), which simplifies into:

$$E = M_2'(M_2M_2')^{-1}\Theta \quad (34)$$

$$E = \frac{1-\rho^2}{1-\rho^{2f}}M_2'\Theta \quad (35)$$

As a consequence, the sequence of  $\varepsilon$  is

$$\varepsilon_{f(n-1)-i} = \frac{1-\rho^2}{1-\rho^{2f}}\rho^{f-i}\theta_{nf} \quad \text{with} \quad 1 \leq i \leq f \quad 1 \leq n \leq N \quad (36)$$

which is identical to the result in infinite sample (27).

Ex-post, the high frequency residuals, although assumed to be white noise, are not stationary within each year (but follow a geometric series with coefficient  $\frac{1}{\rho} > 1$ ). Indeed, the variance covariance matrix of the process once reconstructed at high frequency reads

$$\Omega^E = \sigma^2 Id(N) \otimes \left( \frac{1-\rho^2}{1-\rho^{2f}} \right) \begin{bmatrix} 1 & \rho^{-1} & \rho^{-2} & \dots & \rho^{-f} \\ \rho^{-1} & 1 & \rho^{-1} & \dots & \rho^{-f-1} \\ \vdots & & & \ddots & \vdots \\ \rho^{-f} & \dots & \rho^{-2} & \rho^{-1} & 1 \end{bmatrix} \quad (37)$$

One can recognize the Kronecker product of the variance covariance matrix of an i.i.d white noise at low frequency and an autocorrelated but not stationary process at high frequency.

Moreover, estimated shocks exhibit breaks every  $f$  periods. The magnitude of these breaks increases with the variance of  $\theta$ . Figure 2 illustrates this undesired property on a simulated sample of 15 years.<sup>2</sup>

Figure 3 shows that the same result holds for the optimal method applied to flow variables in a static model -when  $\rho = 0$ - which justified the developments proposed by Litterman [8], Bournay and Laroque [2], Fernandez [5]. Figure 3 also shows that even in a dynamic model for flows, as in Santos Silva and Cardoso [9], the solution with a white noise hypothesis exhibits jumps every first quarter.<sup>3</sup> In particular, one can check that when the dynamic component of the model diminishes ( $\rho \rightarrow 0$ ), the treatment of the discrepancy tends to simply divide the annual residual by the number of sub-periods (4 quarters or 12 months), as it is the case for the static model. In other words, it is only with highly autocorrelated models that the impact of the estimated residual on the final estimates can be minimized.

<sup>2</sup>In the European Union, 15 years is approximately the minimum length of quarterly national accounts computed by national statistical institutes as Eurostat requires data since 1995.

<sup>3</sup>Figure 3.a is however different from Figure 2 since in a stock model only  $\theta_{ft}$  is observed while in a flow model  $\sum_{i=0}^{f-1} \theta_{ft-i}$  is.

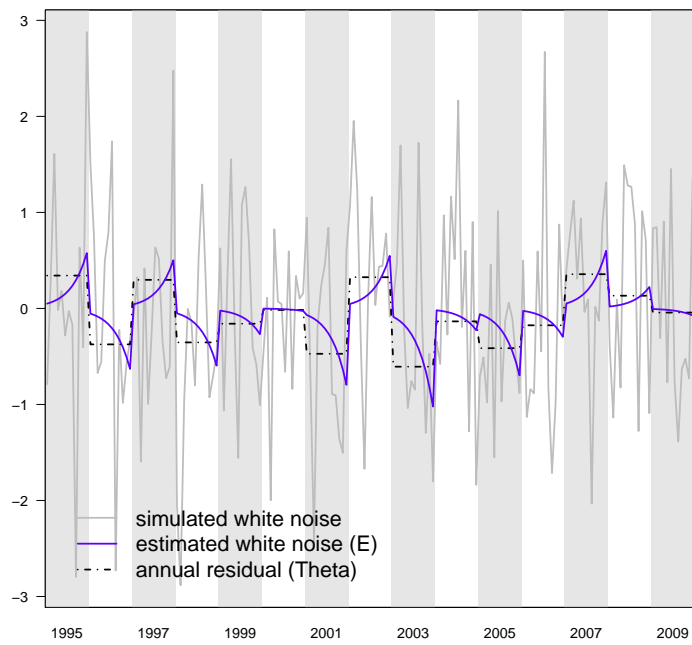
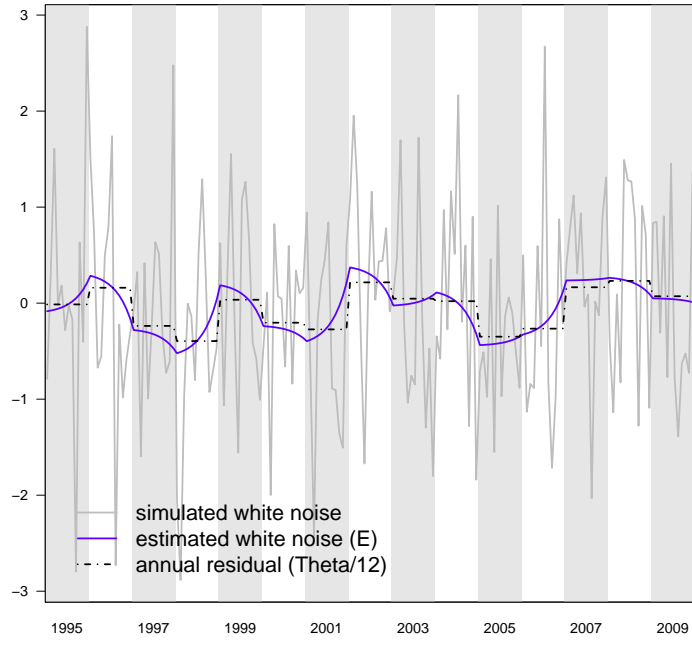
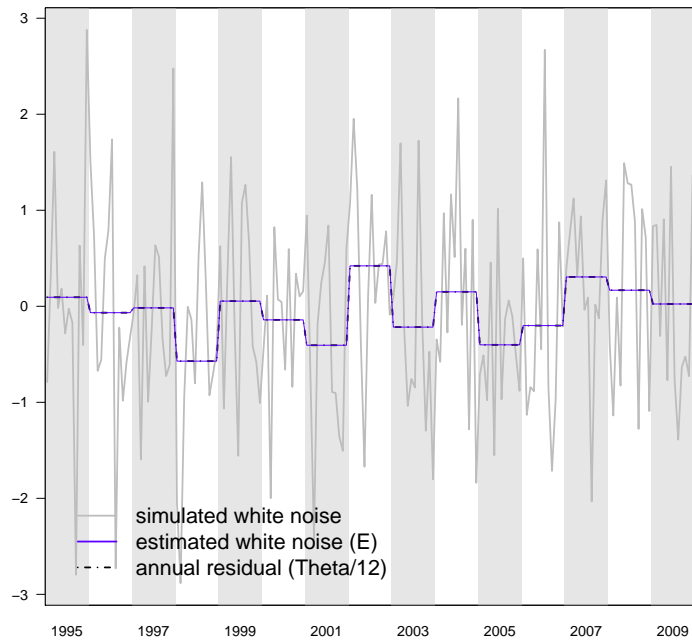


Figure 2: Simulated and estimated residual under white noise hypothesis, in a stock model ( $\rho = 0.8$ )



a. Dynamic model ( $\rho = 0.8$ )



b. Static model ( $\rho = 0.8$ )

Figure 3: Simulated and estimated residual under white noise hypothesis, in a flow model

## 2.2 Autocorrelated residuals (AR(1))

I now assume that the high frequency residual follow an AR(1) process:

$$\varepsilon_t = \mu\varepsilon_{t-1} + \eta_t \quad (38)$$

with  $\eta$  a white noise.

Figure 4 shows that when the high frequency residual is assumed to follow an AR(1) process, the estimation yields to a much smoother result. However, while the underlying AR(1) is slightly autocorrelated ( $\mu = 0.3$ ), the estimated AR(1) is markedly so. As it is expected from formula (18), the estimated shocks at high frequency encompasses both dynamics, that of the theoretical shock and that of the model.

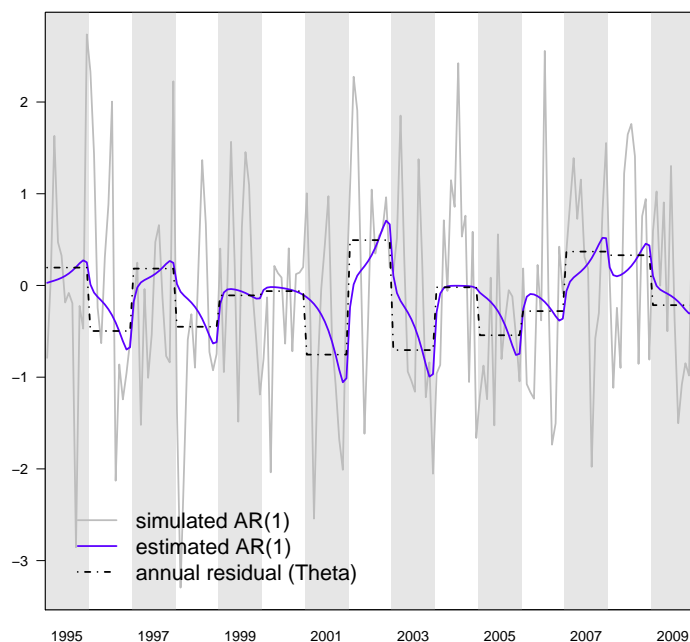


Figure 4: Simulated and estimated residual under AR(1) hypothesis ( $\mu = 0.3$ ), in a stock model ( $\rho = 0.8$ )

## 2.3 Random walk residual: where Chow-Lin and Denton meet

I assume that:

$$\varepsilon_t = \varepsilon_{t-1} + \eta_t \quad (39)$$

with  $\eta$  a stationary process of innovations. In this particular case, the likelihood to be maximized should be modified into:

$$\text{Max}_{E, \rho, \gamma, \Omega^\eta} \frac{1}{\sqrt{2\pi}^{fN} |\Omega^\eta|} \exp\left(-\frac{1}{2} (D_1 E)' (\Omega^\eta)^{-1} D_1 E\right) \quad (40)$$

$$\text{s.t.} \quad M_2 E = \Theta \quad (41)$$

with  $\Omega^\eta$  the variance-covariance matrix of the innovation  $\eta$  and  $D_1$  the first difference operator.

$$D_1 = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 & & \\ 0 & -1 & 1 & 0 & \\ & & \ddots & \ddots & \\ & & & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} \quad (42)$$

This problem can be treated identically to (7), (8).

If I assume  $\eta$  to be white noise,  $\Omega^\eta = Id$ , the solution for  $E$  is:

$$E = (D_1' D_1)^{-1} M_2' (M_2 (D_1' D_1)^{-1} M_2')^{-1} \Theta \quad (43)$$

It is worth noticing that this is exactly the solution proposed by Denton [4] to distribute an annual discrepancy. Although Denton's method is generally opposed to Chow-Lin for it is agnostic and deterministic, Denton's is simply a specific case of Chow-Lin's optimal problem (Fernandez [5] shows this result in the case of static models).

The advantage of this method is that it minimizes the variations of the residual from period to period; hence, ex-post, the profile of the high frequency estimate is impacted as little as possible by the unexplained component of the model.

### Summarized theoretical results

- It is possible to simply estimate a dynamic model of temporal disaggregation by maximum likelihood (without using a Kalman filter).
- Even in a dynamic model, errors should not be assumed to be white noise if one wants to minimize the impact of the unexplained component on the profile of the result.
- It is impossible to find a residual that fits the stochastic structure assumed for it. Ex-post, the dynamic structure of the residual will combine the assumption made for it with that of the model. This is a property of optimal signal extraction in unobserved component models and does not disqualify the estimation procedure.
- Chow-Lin and Denton methods are not to be opposed. In fact, Denton's is a specific case of Chow-Lin's with a practical assumption leading to a smooth residual.

### 3 Example on real data

#### 3.1 Non-financial corporations' capital in *computers and communication equipment*

Using annual data for non-financial corporations from the annual accounts and quarterly investment from the quarterly accounts, I estimate the following model:

$$K_t = \rho K_{t-1} + \nu I_t + \varepsilon_t \quad (44)$$

and either

$$\begin{aligned} \text{(i)} \quad & \varepsilon_t = \mu \varepsilon_{t-1} + \eta_t \\ \text{(ii)} \quad & \varepsilon_t - \varepsilon_{t-1} = \mu(\varepsilon_{t-1} - \varepsilon_{t-2}) + \eta_t \\ \text{(iii)} \quad & \varepsilon_t = \varepsilon_{t-1} + \eta_t \\ \text{with} \quad & \eta_t \sim \mathcal{N}(0, \sigma^2) \end{aligned}$$

with  $K$  the stock of capital in *computers and communication equipment* and  $I$  the GFCF in *computers, electronic and optical products*.

Parameter  $\rho$  is equal to one minus a constant quarterly depreciation rate. Parameter  $\nu$  accounts for the fact that investment and capital are taken in slightly different nomenclatures and also that there is depreciation within the first period when an equipment is bought. Parameters  $\mu$  and  $\sigma$  are the autocorrelation of the high frequency residual (or its first difference in the I(1) case) and the standard error of its innovation.

**Rationale for testing a constant depreciation rate** The annual accounts for capital are built using the *permanent inventory method* at a very detailed level. This method assumes that the life length of an equipment follows a truncated log-normal distribution calibrated to verify some information on the average duration of the equipment. Between its purchase and its destruction, the equipment is also assumed to be linearly depreciated. Although this method does not assume a constant depreciation rate, the combination of the two preceding hypothesis yields depreciation coefficients which are decreasing and convex and thus can be approximated by a geometric series.

For *computers and communication equipment*, the assumptions made in the permanent inventory method in France are best approximated<sup>4</sup> with a quarterly depreciation rate of 0.87 and 0.93 respectively.

Using quarterly accounts for investment, it is not possible to rely on a *permanent inventory method* since the data are not available at the same

---

<sup>4</sup>A constant depreciation rate for each asset has been fitted using OLS to the depreciation curves used by national accounts.



detailed level. Also, this method requires to initialize the time series by "sacrificing" as many points as the maximum duration of the equipment (20 years for communication equipment and 10 years for computers) while with the present method the quarterly time series is initialized by the first annual value available.

model	(i)	(ii)	(iii)
residual	AR(1)	I(1)	
constraints		$\mu = 0$	
$\rho$	0.935	0.944	0.945
$\mu$	0.999	0.908	-
$\sigma$	5.594	2.610	5.998
$\nu$	0.988	1.001	0.983
log-likelihood	-719.3*	-508.2	-726.2

\*: optimum found at the boundary for the parameters' set ( $\mu \rightarrow 1$ )

Table 1: Results for the optimization of a capital model for non-financial corporations in *computers and communication equipment*

I estimated the dynamic model with the following constraints on the parameters:

- $0 < \rho < 1$
- $0 < \mu < 1$
- $0 < \sigma < \infty$
- $0 < \nu < 2$

The results from three different specifications of the error term in equation (44) are gathered in Table 1. Based on the likelihood criteria, the favoured model is (ii), with I(1) errors and autocorrelation in its innovations. The estimated time series resulting from the model is displayed on figure 5. The depreciation coefficient equals 0.94 which is consistent with the value estimated for communication equipment from the annual hypothesis of the *permanent inventory method*. The standard deviation of the errors is smaller than 3 (millions euros of 2005) while for comparison, the standard error of the quarterly changes in investment is larger than 40 (million euros of 2005). Figure 6 shows the contribution of the error and the investment to quarterly changes in capital. It is compared with a counterfactual estimation using Boots, Feibes and Lisman [1] interpolation technique. As expected the error accounts for a smaller share of the result and its volatility than investment.

Quarterly investment in divisions 26 and 27 of NAF rev2 (classification of products) is 5 to 10% smaller than the annual investment time series corresponding to *computers and communication equipment* (assets AN.111321 and AN.11322 in Eurostat's classification of assets). One would thus expect  $\nu$  to be larger than one. Yet, the estimated value of  $\nu$  is close to one, indicating that there is depreciation of the equipment during the first period when it is purchased, which is consistent with the method used for the annual counterpart.<sup>5</sup>

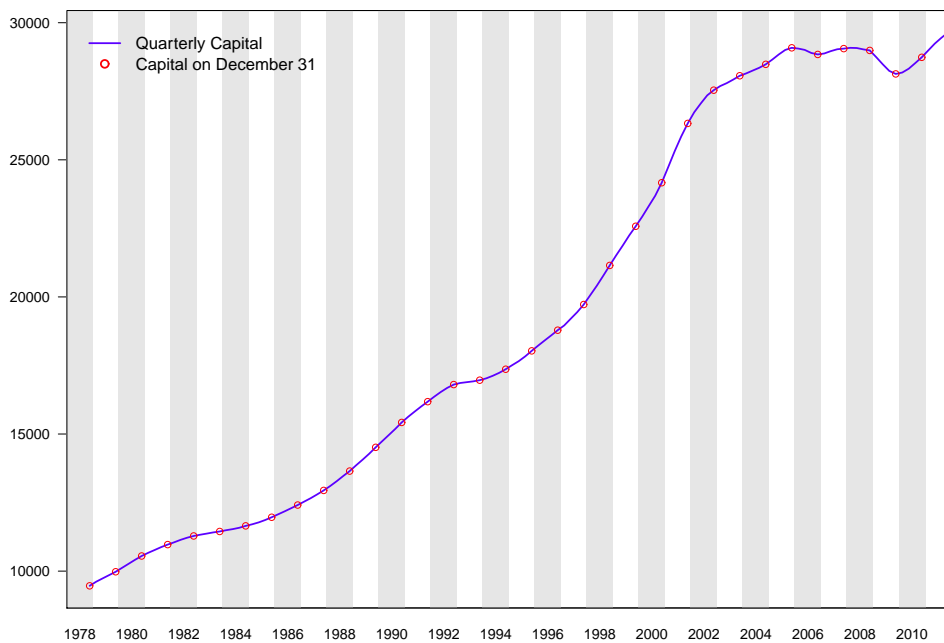


Figure 5: Quarterly Capital of non-financial corporations in computers and communication equipment

<sup>5</sup>This result shall be borne in mind by macro-economists when writing the dynamics of capital in a model.

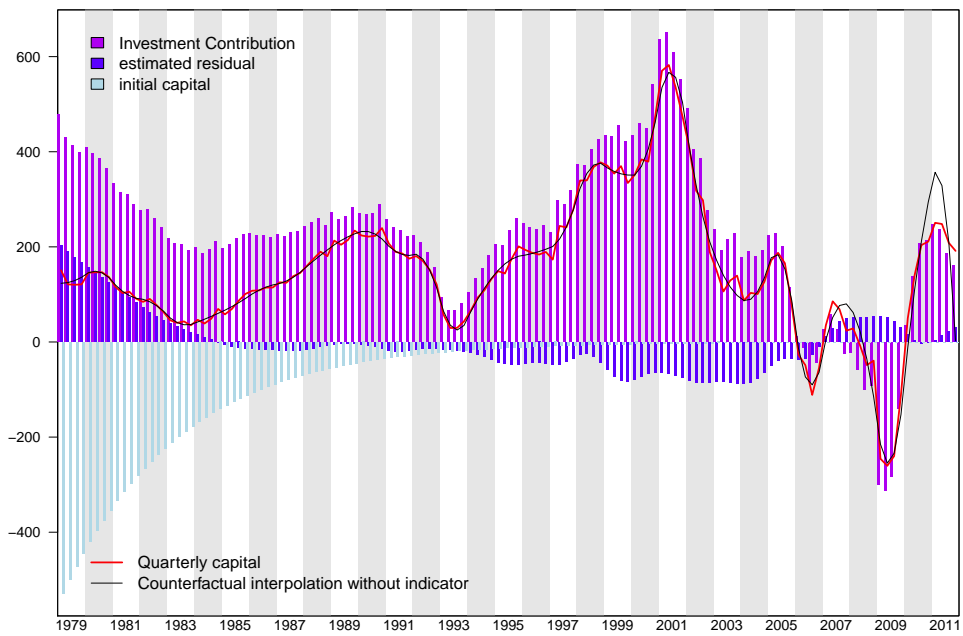


Figure 6: Quarterly Capital of Non-financial corporations in computers and communication equipment (Quarterly Changes)

## References

- [1] J. C. G. Boot, W. Feibes, and J. H. C. Lisman. Further methods of derivation of quarterly figures from annual data. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, 16(1):pp. 65–75, 1967.
- [2] Jacques Bournay and Guy Laroque. Réflexions sur la méthode délaboration des comptes trimestriels. *Annales de l'INSEE*, pages pp. 3–30, 1979.
- [3] Gregory C Chow and An-loh Lin. Best linear unbiased interpolation, distribution, and extrapolation of time series by related series. *The Review of Economics and Statistics*, 53(4):372–75, November 1971.
- [4] Frank T. Denton. Adjustment of monthly or quarterly series to annual totals: An approach based on quadratic minimization. *Journal of the American Statistical Association*, 66(333):pp. 99–102, 1971.
- [5] Roque B Fernandez. A methodological note on the estimation of time series. *The Review of Economics and Statistics*, 63(3):471–76, August 1981.
- [6] Milton Friedman. The interpolation of time series by related series. *Journal of the American Statistical Association*, 57(300):pp. 729–757, 1962.
- [7] Stéphane Grégoir. Propositions pour une désagrégation temporelle basée sur des modèles dynamiques simples (note on temporal disaggregation with simple dynamic models). *Workshop on quarterly national accounts proceedings - Eurostat, Insee*, pages pp. 141–166, 2003.
- [8] Robert B Litterman. A random walk, markov model for the distribution of time series. *Journal of Business & Economic Statistics*, 1(2):169–73, April 1983.
- [9] J. M. C. Santos Silva and F. N. Cardoso. The chow-lin method using dynamic models. *Economic Modelling*, 18(2):269–280, April 2001.
- [10] Peter Whittle. *Prediction and regulation by linear least-square methods*. English Universities Press, 1963.

## A A simple adaptation of the method to flows

### A.1 From stocks to dynamic models for flows

The use of dynamic models in this case may seem less intuitive than for stock variables. However, from a purely statistical point of view, these models are more general than models where all the dynamics is embedded in the residual.

The dynamic model for flows can be treated in this framework.

$$F_t^{hf} = \rho F_{t-1}^{hf} + F_t \gamma + \varepsilon_t \quad (45)$$

with  $F^{hf}$  the high frequency flows to be estimated and  $F$  the corresponding indicators.

To isolate the observed variables when working with flow data, one should iterate equation 1 as in 3 and sum this equation for the  $f$  periods of each year. This operation yields

$$\theta_t^{flow} = F_t^a - \rho^f F_{t-f}^a - \sum_{j=t-f+1}^t \sum_{i=0}^{f-1} \rho^i F_{j-i} \gamma \quad (46)$$

where  $F_t^a = \sum_{i=t-f+1}^t F_i^{hf}$  is the given annual vector of flows and  $\theta_t^{flow}$  denote  $\sum_{i=t-f+1}^t \theta_i$ .

In this case let  $\Sigma$  denote the  $((N+1) \times 1)$  vector of annual flows,  $X$  the  $((fN + f - 1) \times x)$  vectors of indicators<sup>6</sup> and  $\Theta$  the vector  $[\theta_f^{flow}, \theta_{2f}^{flow}, \dots, \theta_{fN}^{flow}]$ . With the same notations as the ones used above, I can write

$$\Theta = M_1(\rho)\Sigma + M_2(1)M_3(\rho)X\gamma \quad (47)$$

where  $M_3(\rho)$  is defined as follows:

$$M_3(\rho) = \begin{bmatrix} \rho^{f-1} & \rho^{f-2} & \dots & 1 & & & & \\ & \rho^{f-1} & \rho^{f-2} & \dots & 1 & & & \\ & & \ddots & & & \ddots & & \\ & & & \ddots & & & \ddots & \\ & & & & \rho^{f-1} & \rho^{f-2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (48)$$

Thus all the following results, though presented in the case of dynamic variables for stocks, also hold in the case of a dynamic model of flows.

### A.2 Back to basics: static model for flows

This framework is also compatible with the original static problem of temporal disaggregation:

$$F_t^{hf} = F_t \gamma + \varepsilon_t \quad (49)$$

---

<sup>6</sup>If the estimation starts in year 1, year 0 should be given in annual and indicators should be known from the second period of year 0.

In this case, summing this equation for the  $f$  periods of each year isolates the observed variables. This summation is done by multiplying the vectors in high frequency by  $M_2(1)$ . Note that contrary to the previous cases, no additional points for annual flows and indicators are required to initialize the model and consequently  $M_1$  is a square matrix.

With the same notations as earlier:

$$\Theta = \Sigma + M_2(1)X\gamma \quad (50)$$

Thus all the results presented in this paper, though presented in the case of dynamic variables for stocks, also hold in the case of a static model of flows.

## B Numerical results of the maximization on capital data

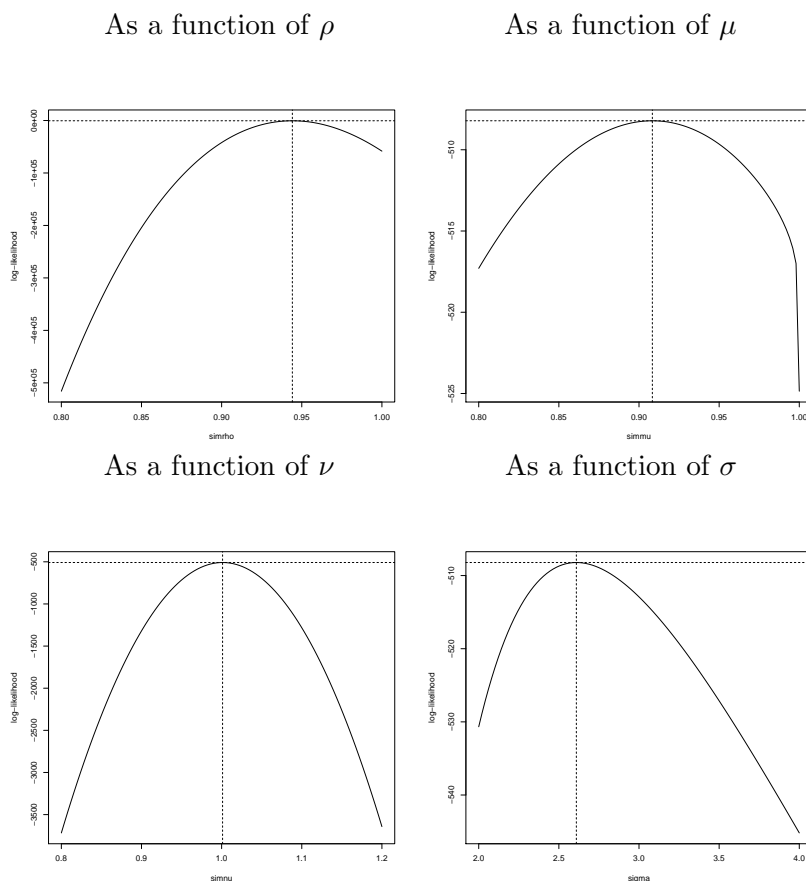


Figure 7: Log-Likelihood on capital data for the I(1) at the optimum as a function of  $\rho$ ,  $\mu$ ,  $\nu$  and  $\sigma$

The hessian matrix at the optimum when minimizing the opposite of the log-likelihood of the I(1) model reads:

$$H = \begin{bmatrix} 40060180 & -59033.016977 & -0.07228564 & 2422665 \\ -59033.02 & 1598.610727 & 7.94060240 & -3918.249 \\ -0.07228564 & 7.940602 & 77.56226762 & -0.04323517 \\ 2422665 & -3918.248714 & -0.04323517 & 158573.1 \end{bmatrix} \quad (51)$$

Its eigenvalues are 40206821, 12028, 1500 and 78.

## C A simple code to perform such a method with R

```
#####  
# code for temporal disaggregation of stock variables  
# Aurélien Poissonnier  
# aurelien.poissonnier[at]insee.fr  
# Insee - Crest LMA  
# October 2012  
#####  
  
#First let's define some usefull matrices  
#-----  
  
## using the paper's notations  
Mat2<-function(r,n,f){  
# r the value of rho  
# f the high frequency (4=quarterly, 12=monthly)  
# n the number of year (or more generally benchmark points)  
  vec<-t(as.matrix(rep(0,f)))  
  vec<-as.numeric(r)^(length(vec)-col(vec))  
  id<-diag(rep(1,n))  
  M2<-kronecker(id,vec)  
return(M2)  
}  
  
Mat1<-function(r,n,f){  
# r the value of rho  
# f the high frequency (4=quarterly, 12=monthly)  
# n the number of year (or more generally benchmark points)  
M1<-diag(rep(r^f,n), ncol=n+1)  
un<-diag(rep(1,n),ncol=n+1)  
un<-cbind(un[,n+1],un[,1:n])  
M1<-M1-un  
return(M1)  
}  
  
## covariance matrix of an AR(1) shock  
omega<-function(mu,n,f,sigma){  
# mu is autocorrelation
```



```

# f the high frequency (4=quarterly, 12=monthly)
# n the number of year (or more generally benchmark points)
# sigma the standard error of the innovation
      p<-n*f
      x<-diag(p)
      g0<-as.numeric(sigma^2/(1-mu^2))
      x<-g0*as.numeric(mu)^abs(row(x)-col(x))
      x
}

## the first difference operator
D1<-function(n,f){
# f the high frequency (4=quarterly, 12=monthly)
# n the number of year (or more generally benchmark points)
dia<-diag(rep(1,n*f), ncol=n*f)
surdia<-diag(rep(1,n*f-1),ncol=n*f-1)
surdia<-rbind(cbind(rep(0,n*f-1),surdia),rep(0,n*f))
D1<--dia+surdia
return(D1)
}

#Second write the likelihood function
#-----

like<-function(S,X,r,mu,sigma,gamma){
# S the low frequency benchmark (i.e. annual stocks)
# X the matrix of indicators
# r the value for rho
# mu the autocorraltion of the shock
# sigma the standard error of the innovation
# gamma the vector of coefficients associated with the indicators in X
f<-frequency(X)
n<-end(S)[1]-start(S)[1]
#the constraint reads:
T<-Mat1(r,n,f)%*%S+Mat2(r,n,f)%*%X)%*%gamma
#det(omega(mu,n,f,sigma))==sigma^(2*n*f)/(1-mu^2)
loglikelihood<- -(n*f)/2*log(2*pi)-n*f*log(sigma^2)+log(abs(1-mu^2))
-t(T)%*%solve(Mat2(r,n,f)%*%omega(mu,n,f,sigma)%*%t(Mat2(r,n,f)))*%T
return(loglikelihood)
}

## same thing but for an ARIMA(1,1,0) shock
likeD<-function(S,X,r,mu,sigma,gamma){

```

```

f<-frequency(X)
n<-end(S)[1]-start(S)[1]
T<-Mat1(r,n,f)%*%S+Mat2(r,n,f)%*%X)%*%gamma
loglikelihood<- -(n*f)/2*log(2*pi)-n*f*log(sigma^2)+log(abs(1-mu^2))
-t(T)%*%solve(Mat2(r,n,f)%*%
  solve(t(D1(n,f))%*%solve(omega(mu,n,f,sigma))%*%D1(n,f))%*%t(Mat2(r,n,f)))%*%T
return(loglikelihood)
}

## same thing but for an ARIMA(1,2,0) shock
likeDD<-function(S,X,r,mu,sigma,gamma){
f<-frequency(X)
n<-end(S)[1]-start(S)[1]
T<-Mat1(r,n,f)%*%S+Mat2(r,n,f)%*%X)%*%gamma
loglikelihood<- -(n*f)/2*log(2*pi)-n*f*log(sigma^2)+log(abs(1-mu^2))
-t(T)%*%solve(Mat2(r,n,f)%*%solve(t(D1(n,f))%*%D1(n,f))%*%
  solve(omega(mu,n,f,sigma))%*%D1(n,f))%*%t(Mat2(r,n,f)))%*%T
return(loglikelihood)
}

#Third find the optimum of the likelihood function
#-----

# in the case of an unconstrained estimation
# with S the given vector of stocks
# X a matrix of two regressors: an indicator and a constant
# y is the vector of parameters to be found

lev.uncons<-function(y){
  -like(S,X,y[1],y[2],y[3],as.matrix(c(y[4],y[5])))
}

#you can use any optimisation algorithm
solDnc<-optim(c(0.9,0.9,1000,0.3), lev.uncons, method = "L-BFGS-B",
  lower = c(0.1,0,0.1,0.01), upper = c(1,0.999,Inf,1), hessian = TRUE)

# in the case of a integrated shock,
#one can not identify the coefficient associated with the constant
# hence one should set y[5]=0,
#and identically for a second order of integration

diff.uncons<-function(y){
  -likeD(S,X,y[1],y[2],y[3],as.matrix(c(y[4],0)))
}

```

G 9001	J. FAYOLLE et M. FLEURBAEY Accumulation, profitabilité et endettement des entreprises		Macro-economic import functions with imperfect competition - An application to the E.C. Trade	G 9311	J. BOURDIEU - B. COLIN-SEDILLOT Les décisions de financement des entreprises françaises : une évaluation empirique des théories de la structure optimale du capital		analyse économique des politiques française et allemande
G 9002	H. ROUSSE Détection et effets de la multicolinéarité dans les modèles linéaires ordinaires - Un prolongement de la réflexion de BELSLEY, KUH et WELSCH	G 9203	I. STAPIC Les échanges internationaux de services de la France dans le cadre des négociations multilatérales du GATT Juin 1992 (1ère version) Novembre 1992 (version finale)	G 9312	L. BLOCH - B. CŒURÉ Q de Tobin marginal et transmission des chocs financiers	G 9412	J. BOURDIEU - B. CŒURÉ - B. COLIN-SEDILLOT Investissement, incertitude et irréversibilité Quelques développements récents de la théorie de l'investissement
G 9003	P. RALLE et J. TOUJAS-BERNATE Indexation des salaires : la rupture de 1983	G 9204	P. SEVESTRE L'économétrie sur données individuelles-temporelles. Une note introductive	G 9313	Équipes Amadeus (INSEE), Banque de France, Méric (DP) Présentation des propriétés des principaux modèles macroéconomiques du Service Public	G 9413	B. DORMONT - M. PAUCHET L'évaluation de l'élasticité emploi-salaire dépendelle des structures de qualification ?
G 9004	D. GUELLEC et P. RALLE Compétitivité, croissance et innovation de produit	G 9205	H. ERKEL-ROUSSE Le commerce extérieur et l'environnement international dans le modèle AMADEUS (réestimation 1992)	G 9314	B. CREPON - E. DUGUET Research & Development, competition and innovation	G 9414	I. KABLA Le Choix de breveter une invention
G 9005	P. RALLE et J. TOUJAS-BERNATE Les conséquences de la désindexation. Analyse dans une maquette prix-salaires	G 9206	N. GREENAN et D. GUELLEC Coordination within the firm and endogenous growth	G 9315	B. DORMONT Quelle est l'influence du coût du travail sur l'emploi ?	G 9501	J. BOURDIEU - B. CŒURÉ - B. SEDILLOT Irreversible Investment and Uncertainty: When is there a Value of Waiting?
G 9101	Équipe AMADEUS Le modèle AMADEUS - Première partie - Présentation générale	G 9207	A. MAGNIER et J. TOUJAS-BERNATE Technology and trade: empirical evidences for the major five industrialized countries	G 9316	D. BLANCHET - C. BROUSSE Deux études sur l'âge de la retraite	G 9502	L. BLOCH - B. CŒURÉ Imperfections du marché du crédit, investissement des entreprises et cycle économique
G 9102	J.L. BRILLET Le modèle AMADEUS - Deuxième partie - Propriétés variantielles	G 9208	B. CREPON, E. DUGUET, D. ENCAOUA et P. MOHNEN Cooperative, non cooperative R & D and optimal patent life	G 9317	D. BLANCHET Répartition du travail dans une population hétérogène : deux notes	G 9503	D. GOUX - E. MAURIN Les transformations de la demande de travail par qualification en France Une étude sur la période 1970-1993
G 9103	D. GUELLEC et P. RALLE Endogenous growth and product innovation	G 9209	B. CREPON et E. DUGUET Research and development, competition and innovation: an application of pseudo maximum likelihood methods to Poisson models with heterogeneity	G 9318	D. EYSSARTIER - N. PONTY AMADEUS - an annual macro-economic model for the medium and long term	G 9504	N. GREENAN Technologie, changement organisationnel, qualifications et emploi : une étude empirique sur l'industrie manufacturière
G 9104	H. ROUSSE Le modèle AMADEUS - Troisième partie - Le commerce extérieur et l'environnement international	G 9301	J. TOUJAS-BERNATE Commerce international et concurrence imparfaite : développements récents et implications pour la politique commerciale	G 9319	G. CETTE - Ph. CUNÉO - D. EYSSARTIER - J. GAUTIÉ Les effets sur l'emploi d'un abaissement du coût du travail des jeunes	G 9505	D. GOUX - E. MAURIN Persistence des hiérarchies sectorielles de salaires: un réexamen sur données françaises
G 9105	H. ROUSSE Effets de demande et d'offre dans les résultats du commerce extérieur manufacturé de la France au cours des deux dernières décennies	G 9302	Ch. CASES Durées de chômage et comportements d'offre de travail : une revue de la littérature	G 9401	D. BLANCHET Les structures par âge importent-elles ?	G 9505 Bis	D. GOUX - E. MAURIN Persistence of inter-industry wages differentials: a reexamination on matched worker-firm panel data
G 9106	B. CREPON Innovation, taille et concentration : causalités et dynamiques	G 9303	H. ERKEL-ROUSSE Union économique et monétaire : le débat économique	G 9402	J. GAUTIÉ Le chômage des jeunes en France : problème de formation ou phénomène de file d'attente ? Quelques éléments du débat	G 9506	S. JACOBZONE Les liens entre RMI et chômage, une mise en perspective <i>NON PARU - article sorti dans Économie et Prévision n° 122 (1996) - pages 95 à 113</i>
G 9107	B. AMABLE et D. GUELLEC Un panorama des théories de la croissance endogène	G 9304	N. GREENAN - D. GUELLEC / G. BROUSSAUDIER - L. MIOTTI Innovation organisationnelle, dynamisme technologique et performances des entreprises	G 9403	P. QUIRION Les déchets en France : éléments statistiques et économiques	G 9507	G. CETTE - S. MAHFOUZ Le partage primaire du revenu Constat descriptif sur longue période
G 9108	M. GLAUDE et M. MOUTARDIER Une évaluation du coût direct de l'enfant de 1979 à 1989	G 9305	P. JAILLARD Le traité de Maastricht : présentation juridique et historique	G 9404	D. LADIRAY - M. GRUN-REHOMME Lissage par moyennes mobiles - Le problème des extrémités de série	G 9601	Banque de France - CEPREMAP - Direction de la Prévision - Érasme - INSEE - OFCE Structures et propriétés de cinq modèles macroéconomiques français
G 9109	P. RALLE et alii France - Allemagne : performances économiques comparées	G 9306	J.L. BRILLET Micro-DMS : présentation et propriétés	G 9405	V. MAILLARD Théorie et pratique de la correction des effets de jours ouvrables	G 9602	Rapport d'activité de la DESE de l'année 1995
G 9110	J.L. BRILLET Micro-DMS <b>NON PARU</b>	G 9307	J.L. BRILLET Micro-DMS - variantes : les tableaux	G 9406	F. ROSENWALD La décision d'investir	G 9603	J. BOURDIEU - A. DRAZNIKS L'octroi de crédit aux PME : une analyse à partir d'informations bancaires
G 9111	A. MAGNIER Effets accélérateur et multiplicateur en France depuis 1970 : quelques résultats empiriques	G 9308	S. JACOBZONE Les grands réseaux publics français dans une perspective européenne	G 9407	S. JACOBZONE Les apports de l'économie industrielle pour définir la stratégie économique de l'hôpital public	G 9604	A. TOPIOL-BENSAÏD Les implantations japonaises en France
G 9112	B. CREPON et G. DUREAU Investissement en recherche-développement : analyse de causalités dans un modèle d'accélérateur généralisé	G 9309	L. BLOCH - B. CŒURE Profitabilité de l'investissement productif et transmission des chocs financiers	G 9408	L. BLOCH, J. BOURDIEU, B. COLIN-SEDILLOT, G. LONGUEVILLE Du défaut de paiement au dépôt de bilan : les banquiers face aux PME en difficulté	G 9605	P. GENIER - S. JACOBZONE Comportements de prévention, consommation d'alcool et tabagie : peut-on parler d'une gestion globale du capital santé ? <i>Une modélisation microéconométrique empirique</i>
G 9113	J.L. BRILLET, H. ERKEL-ROUSSE, J. TOUJAS-BERNATE "France-Allemagne Couplées" - Deux économies vues par une maquette macro-économétrique	G 9310	J. BOURDIEU - B. COLIN-SEDILLOT Les théories sur la structure optimale du capital : quelques points de repère	G 9409	D. EYSSARTIER, P. MAIRE Impacts macro-économiques de mesures d'aide au logement - quelques éléments d'évaluation	G 9606	C. DOZ - F. LENGART Factor analysis and unobserved component models: an application to the study of French business surveys
G 9201	W.J. ADAMS, B. CREPON, D. ENCAOUA Choix technologiques et stratégies de dissuasion d'entrée			G 9410	F. ROSENWALD Suivi conjoncturel de l'investissement	G 9607	N. GREENAN - D. GUELLEC La théorie coopérative de la firme
G 9202	J. OLIVEIRA-MARTINS, J. TOUJAS-BERNATE			G 9411	C. DEFEUILLEY - Ph. QUIRION Les déchets d'emballages ménagers : une		

G 9608	N. GREENAN - D. GUELLEC Technological innovation and employment reallocation
G 9609	Ph. COUR - F. RUPPRECHT L'intégration asymétrique au sein du continent américain : un essai de modélisation
G 9610	S. DUCHENE - G. FORGEOT - A. JACQUOT Analyse des évolutions récentes de la productivité apparente du travail
G 9611	X. BONNET - S. MAHFOUZ The influence of different specifications of wages-prices spirals on the measure of the NAIRU: the case of France
G 9612	PH. COUR - E. DUBOIS, S. MAHFOUZ, J. PISANI-FERRY The cost of fiscal retrenchment revisited: how strong is the evidence?
G 9613	A. JACQUOT Les flexions des taux d'activité sont-elles seulement conjoncturelles ?
G 9614	ZHANG Yingxiang - SONG Xueqing Lexique macroéconomique Français-Chinois
G 9701	J.L. SCHNEIDER La taxe professionnelle : éléments de cadrage économique
G 9702	J.L. SCHNEIDER Transition et stabilité politique d'un système redistributif
G 9703	D. GOUX - E. MAURIN Train or Pay: Does it Reduce Inequalities to Encourage Firms to Train their Workers?
G 9704	P. GENIER Deux contributions sur dépendance et équité
G 9705	E. DUGUET - N. IUNG R & D Investment, Patent Life and Patent Value An Econometric Analysis at the Firm Level
G 9706	M. HOUEBINE - A. TOPIOL-BENSAÏD Les entreprises internationales en France : une analyse à partir de données individuelles
G 9707	M. HOUEBINE Polarisation des activités et spécialisation des départements en France
G 9708	E. DUGUET - N. GREENAN Le biais technologique : une analyse sur données individuelles
G 9709	J.L. BRILLET Analyzing a small French ECM Model
G 9710	J.L. BRILLET Formalizing the transition process: scenarios for capital accumulation
G 9711	G. FORGEOT - J. GAUTÉ Insertion professionnelle des jeunes et processus de déclassement
G 9712	E. DUBOIS High Real Interest Rates: the Consequence of a Saving Investment Disequilibrium or of an insufficient Credibility of Monetary Authorities?
G 9713	Bilan des activités de la Direction des Études et Synthèses Économiques - 1996

G 9714	F. LEQUILLER Does the French Consumer Price Index Overstate Inflation?
G 9715	X. BONNET Peut-on mettre en évidence les rigidités à la baisse des salaires nominaux ? Une étude sur quelques grands pays de l'OCDE
G 9716	N. IUNG - F. RUPPRECHT Productivité de la recherche et rendements d'échelle dans le secteur pharmaceutique français
G 9717	E. DUGUET - I. KABLA Appropriation strategy and the motivations to use the patent system in France - An econometric analysis at the firm level
G 9718	L.P. PELÉ - P. RALLE Âge de la retraite : les aspects incitatifs du régime général
G 9719	ZHANG Yingxiang - SONG Xueqing Lexique macroéconomique français-chinois, chinois-français
G 9720	M. HOUEBINE - J.L. SCHNEIDER Mesurer l'influence de la fiscalité sur la localisation des entreprises
G 9721	A. MOURougANE Crédibilité, indépendance et politique monétaire Une revue de la littérature
G 9722	P. AUGERAUD - L. BRIOT Les données comptables d'entreprises Le système intermédiaire d'entreprises Passage des données individuelles aux données sectorielles
G 9723	P. AUGERAUD - J.E. CHAPRON Using Business Accounts for Compiling National Accounts: the French Experience
G 9724	P. AUGERAUD Les comptes d'entreprise par activités - Le passage aux comptes - De la comptabilité d'entreprise à la comptabilité nationale - A <i>paraître</i>
G 9801	H. MICHAUDON - C. PRIGENT Présentation du modèle AMADEUS
G 9802	J. ACCARDO Une étude de comptabilité générationnelle pour la France en 1996
G 9803	X. BONNET - S. DUCHÊNE Apports et limites de la modélisation « Real Business Cycles »
G 9804	C. BARLET - C. DUGUET - D. ENCAOUA - J. PRADEL The Commercial Success of Innovations An econometric analysis at the firm level in French manufacturing
G 9805	P. CAHUC - Ch. GIANELLA - D. GOUX - A. ZILBERBERG Equalizing Wage Differences and Bargaining Power - Evidence from a Panel of French Firms
G 9806	J. ACCARDO - M. JLASSI La productivité globale des facteurs entre 1975 et 1996

G 9807	Bilan des activités de la Direction des Études et Synthèses Économiques - 1997
G 9808	A. MOURougANE Can a Conservative Governor Conduct an Accommodative Monetary Policy?
G 9809	X. BONNET - E. DUBOIS - L. FAUVET Asymétrie des inflations relatives et menus costs : tests sur l'inflation française
G 9810	E. DUGUET - N. IUNG Sales and Advertising with Spillovers at the firm level: Estimation of a Dynamic Structural Model on Panel Data
G 9811	J.P. BERTHIER Congestion urbaine : un modèle de trafic de pointe à courbe débit-vitesse et demande élastique
G 9812	C. PRIGENT La part des salaires dans la valeur ajoutée : une approche macroéconomique
G 9813	A.Th. AERTS L'évolution de la part des salaires dans la valeur ajoutée en France reflète-t-elle les évolutions individuelles sur la période 1979-1994 ?
G 9814	B. SALANIÉ Guide pratique des séries non-stationnaires
G 9901	S. DUCHÊNE - A. JACQUOT Une croissance plus riche en emplois depuis le début de la décennie ? Une analyse en comparaison internationale
G 9902	Ch. COLIN Modélisation des carrières dans Destinie
G 9903	Ch. COLIN Évolution de la dispersion des salaires : un essai de prospective par microsimulation
G 9904	B. CREPON - N. IUNG Innovation, emploi et performances
G 9905	B. CREPON - Ch. GIANELLA Wages inequalities in France 1969-1992 An application of quantile regression techniques
G 9906	C. BONNET - R. MAHIEU Microsimulation techniques applied to inter-generational transfers - Pensions in a dynamic framework: the case of France
G 9907	F. ROSENWALD L'impact des contraintes financières dans la décision d'investissement
G 9908	Bilan des activités de la DESE - 1998
G 9909	J.P. ZOYEM Contrat d'insertion et sortie du RMI Évaluation des effets d'une politique sociale
G 9910	Ch. COLIN - FI. LEGROS - R. MAHIEU Bilans contributifs comparés des régimes de retraite du secteur privé et de la fonction publique
G 9911	G. LAROQUE - B. SALANIÉ Une décomposition du non-emploi en France
G 9912	B. SALANIÉ Une maquette analytique de long terme du marché du travail
G 9912	Ch. GIANELLA
Bis	Une estimation de l'élasticité de l'emploi peu qualifié à son coût
G 9913	Division « Redistribution et Politiques Sociales » Le modèle de microsimulation dynamique DESTINIE
G 9914	E. DUGUET Macro-commandes SAS pour l'économétrie des panels et des variables qualitatives
G 9915	R. DUHAUTOIS Évolution des flux d'emplois en France entre 1990 et 1996 : une étude empirique à partir du fichier des bénéficiaires réels normaux (BRN)
G 9916	J.Y. FOURNIER Extraction du cycle des affaires : la méthode de Baxter et King
G 9917	B. CRÉPON - R. DESPLATZ - J. MAIRESSE Estimating price cost margins, scale economies and workers' bargaining power at the firm level
G 9918	Ch. GIANELLA - Ph. LAGARDE Productivity of hours in the aggregate production function: an evaluation on a panel of French firms from the manufacturing sector
G 9919	S. AUDRIC - P. GIVORD - C. PROST Évolution de l'emploi et des coûts par qualification entre 1982 et 1996
G 2000/01	R. MAHIEU Les déterminants des dépenses de santé : une approche macroéconomique
G 2000/02	C. ALLARD-PRIGENT - H. GUILMEAU - A. QUINET The real exchange rate as the relative price of nontradables in terms of tradables: theoretical investigation and empirical study on French data
G 2000/03	J.-Y. FOURNIER L'approximation du filtre passe-bande proposée par Christiano et Fitzgerald
G 2000/04	Bilan des activités de la DESE - 1999
G 2000/05	B. CREPON - F. ROSENWALD Investissement et contraintes de financement : le poids du cycle Une estimation sur données françaises
G 2000/06	A. FLIPO Les comportements matrimoniaux de fait
G 2000/07	R. MAHIEU - B. SÉDILLOT Microsimulations of the retirement decision: a supply side approach
G 2000/08	C. AUDENIS - C. PROST Déficit conjoncturel : une prise en compte des conjonctures passées
G 2000/09	R. MAHIEU - B. SÉDILLOT Équivalent patrimonial de la rente et souscription de retraite complémentaire
G 2000/10	R. DUHAUTOIS Ralentissement de l'investissement : petites ou grandes entreprises ? industrie ou tertiaire ?
G 2000/11	G. LAROQUE - B. SALANIÉ Temps partiel féminin et incitations financières à l'emploi
G2000/12	Ch. GIANELLA Local unemployment and wages

G2000/13	B. CREPON - Th. HECKEL - Informatisation en France : une évaluation à partir de données individuelles - Computerization in France: an evaluation based on individual company data
G2001/01	F. LEQUILLER - La nouvelle économie et la mesure de la croissance du PIB - The new economy and the measurement of GDP growth
G2001/02	S. AUDRIC La reprise de la croissance de l'emploi profite-t-elle aussi aux non-diplômés ?
G2001/03	I. BRAUN-LEMAIRE Évolution et répartition du surplus de productivité
G2001/04	A. BEAUDU - Th. HECKEL Le canal du crédit fonctionne-t-il en Europe ? Une étude de l'hétérogénéité des comportements d'investissement à partir de données de bilan agrégées
G2001/05	C. AUDENIS - P. BISCOURP - N. FOURCADE - O. LOISEL Testing the augmented Solow growth model: An empirical reassessment using panel data
G2001/06	R. MAHIEU - B. SÉDILLOT Départ à la retraite, irréversibilité et incertitude
G2001/07	Bilan des activités de la DESE - 2000
G2001/08	J. Ph. GAUDEMET Les dispositifs d'acquisition à titre facultatif d'annuités viagères de retraite
G2001/09	B. CRÉPON - Ch. GIANELLA Fiscalité, coût d'usage du capital et demande de facteurs : une analyse sur données individuelles
G2001/10	B. CRÉPON - R. DESPLATZ Évaluation des effets des dispositifs d'allègements de charges sociales sur les bas salaires
G2001/11	J.-Y. FOURNIER Comparaison des salaires des secteurs public et privé
G2001/12	J.-P. BERTHIER - C. JAULENT R. CONVENEVOLE - S. PISANI Une méthodologie de comparaison entre consommations intermédiaires de source fiscale et de comptabilité nationale
G2001/13	P. BISCOURP - Ch. GIANELLA Substitution and complementarity between capital, skilled and less skilled workers: an analysis at the firm level in the French manufacturing industry
G2001/14	I. ROBERT-BOBEE Modelling demographic behaviours in the French microsimulation model Destinie: An analysis of future change in completed fertility
G2001/15	J.-P. ZOYEM Diagnostic sur la pauvreté et calendrier de revenus : le cas du "Panel européen des ménages"
G2001/16	J.-Y. FOURNIER - P. GIVORD La réduction des taux d'activité aux âges extrêmes, une spécificité française ?

G2001/17	C. AUDENIS - P. BISCOURP - N. RIEDINGER Existe-t-il une asymétrie dans la transmission du prix du brut aux prix des carburants ?
G2002/01	F. MAGNIEN - J.-L. TAVERNIER - D. THESMAR Les statistiques internationales de PIB par habitant en standard de pouvoir d'achat : une analyse des résultats
G2002/02	Bilan des activités de la DESE - 2001
G2002/03	B. SÉDILLOT - E. WALRAET La cessation d'activité au sein des couples : y a-t-il interdépendance des choix ?
G2002/04	G. BRILHAULT - Rétropolation des séries de FBCF et calcul du capital fixe en SEC-95 dans les comptes nationaux français - Retropolation of the investment series (GFCF) and estimation of fixed capital stocks on the ESA-95 basis for the French balance sheets
G2002/05	P. BISCOURP - B. CRÉPON - T. HECKEL - N. RIEDINGER How do firms respond to cheaper computers? Microeconomic evidence for France based on a production function approach
G2002/06	C. AUDENIS - J. DERUYON - N. FOURCADE L'impact des nouvelles technologies de l'information et de la communication sur l'économie française - un bouclage macro-économique
G2002/07	J. BARDAJI - B. SÉDILLOT - E. WALRAET Évaluation de trois réformes du Régime Général d'assurance vieillesse à l'aide du modèle de microsimulation DESTINIE
G2002/08	J.-P. BERTHIER Réflexions sur les différentes notions de volume dans les comptes nationaux : comptes aux prix d'une année fixe ou aux prix de l'année précédente, séries chaînées
G2002/09	F. HILD Les soldes d'opinion résumant-ils au mieux les réponses des entreprises aux enquêtes de conjoncture ?
G2002/10	I. ROBERT-BOBÉE Les comportements démographiques dans le modèle de microsimulation Destinie - Une comparaison des estimations issues des enquêtes Jeunes et Carrières 1997 et Histoire Familiale 1999
G2002/11	J.-P. ZOYEM La dynamique des bas revenus : une analyse des entrées-sorties de pauvreté
G2002/12	F. HILD Prévisions d'inflation pour la France
G2002/13	M. LECLAIR Réduction du temps de travail et tensions sur les facteurs de production
G2002/14	E. WALRAET - A. VINCENT - Analyse de la redistribution intragénérationnelle dans le système de retraite des salariés du privé - Une approche par microsimulation - Intragenerational distributional analysis in the french private sector pension scheme - A microsimulation approach

G2002/15	P. CHONE - D. LE BLANC - I. ROBERT-BOBEE Offre de travail féminine et garde des jeunes enfants
G2002/16	F. MAUREL - S. GREGOIR Les indices de compétitivité des pays : interprétation et limites
G2003/01	N. RIEDINGER - E. HAUVY Le coût de dépollution atmosphérique pour les entreprises françaises : Une estimation à partir de données individuelles
G2003/02	P. BISCOURP et F. KRAMARZ Création d'emplois, destruction d'emplois et internationalisation des entreprises industrielles françaises : une analyse sur la période 1986-1992
G2003/03	Bilan des activités de la DESE - 2002
G2003/04	P.-O. BEFFY - J. DERUYON - N. FOURCADE - S. GREGOIR - N. LAÏB - B. MONFORT Évolutions démographiques et croissance : une projection macro-économique à l'horizon 2020
G2003/05	P. AUBERT La situation des salariés de plus de cinquante ans dans le secteur privé
G2003/06	P. AUBERT - B. CRÉPON Age, salaire et productivité La productivité des salariés décline-t-elle en fin de carrière ?
G2003/07	H. BARON - P.O. BEFFY - N. FOURCADE - R. MAHIEU Le ralentissement de la productivité du travail au cours des années 1990
G2003/08	P.-O. BEFFY - B. MONFORT Patrimoine des ménages, dynamique d'allocation et comportement de consommation
G2003/09	P. BISCOURP - N. FOURCADE Peut-on mettre en évidence l'existence de rigidités à la baisse des salaires à partir de données individuelles ? Le cas de la France à la fin des années 90
G2003/10	M. LECLAIR - P. PETIT Présence syndicale dans les firmes : quel impact sur les inégalités salariales entre les hommes et les femmes ?
G2003/11	P.-O. BEFFY - X. BONNET - M. DARRACQ-PARIES - B. MONFORT MZE: a small macro-model for the euro area
G2004/01	P. AUBERT - M. LECLAIR La compétitivité exprimée dans les enquêtes trimestrielles sur la situation et les perspectives dans l'industrie
G2004/02	M. DUÉE - C. REBILLARD La dépendance des personnes âgées : une projection à long terme
G2004/03	S. RASPILLER - N. RIEDINGER Régulation environnementale et choix de localisation des groupes français
G2004/04	A. NABOULET - S. RASPILLER Les déterminants de la décision d'investir : une approche par les perceptions subjectives des firmes

G2004/05	N. RAGACHE La déclaration des enfants par les couples non mariés est-elle fiscalement optimale ?
G2004/06	M. DUÉE L'impact du chômage des parents sur le devenir scolaire des enfants
G2004/07	P. AUBERT - E. CAROLI - M. ROGER New Technologies, Workplace Organisation and the Age Structure of the Workforce: Firm-Level Evidence
G2004/08	E. DUGUET - C. LELARGE Les brevets accroissent-ils les incitations privées à innover ? Un examen microéconométrique
G2004/09	S. RASPILLER - P. SILLARD Affiliating versus Subcontracting: the Case of Multinationals
G2004/10	J. BOISSINOT - C. L'ANGEVIN - B. MONFORT Public Debt Sustainability: Some Results on the French Case
G2004/11	S. ANANIAN - P. AUBERT Travailleurs âgés, nouvelles technologies et changements organisationnels : un réexamen à partir de l'enquête « REPONSE »
G2004/12	X. BONNET - H. PONCET Structures de revenus et propensions différentes à consommer - Vers une équation de consommation des ménages plus robuste en prévision pour la France
G2004/13	C. PICART Évaluer la rentabilité des sociétés non financières
G2004/14	J. BARDAJI - B. SÉDILLOT - E. WALRAET Les retraites du secteur public : projections à l'horizon 2040 à l'aide du modèle de microsimulation DESTINIE
G2005/01	S. BUFFETEAU - P. GODEFROY Conditions de départ en retraite selon l'âge de fin d'études : analyse prospective pour les générations 1945 à 1974
G2005/02	C. AFSA - S. BUFFETEAU L'évolution de l'activité féminine en France : une approche par pseudo-panel
G2005/03	P. AUBERT - P. SILLARD Délocalisations et réductions d'effectifs dans l'industrie française
G2005/04	M. LECLAIR - S. ROUX Mesure et utilisation des emplois instables dans les entreprises
G2005/05	C. L'ANGEVIN - S. SERRAVALLE Performances à l'exportation de la France et de l'Allemagne - Une analyse par secteur et destination géographique
G2005/06	Bilan des activités de la Direction des Études et Synthèses Économiques - 2004
G2005/07	S. RASPILLER La concurrence fiscale : principaux enseignements de l'analyse économique
G2005/08	C. L'ANGEVIN - N. LAÏB Éducation et croissance en France et dans un panel de 21 pays de l'OCDE
G2005/09	N. FERRARI Prévoir l'investissement des entreprises

	Un indicateur des révisions dans l'enquête de conjoncture sur les investissements dans l'industrie.	G2006/10	C. AFSA L'estimation d'un coût implicite de la pénibilité du travail chez les travailleurs âgés
G2005/10	P.-O. BEFFY - C. L'ANGEVIN Chômage et boucle prix-salaires : apport d'un modèle « qualifiés/peu qualifiés »	G2006/11	C. LELARGE Les entreprises (industrielles) françaises sont-elles à la frontière technologique ?
G2005/11	B. HEITZ A two-states Markov-switching model of inflation in France and the USA: credible target VS inflation spiral	G2006/12	O. BIAU - N. FERRARI Théorie de l'opinion Faut-il pondérer les réponses individuelles ?
G2005/12	O. BIAU - H. ERKEL-ROUSSE - N. FERRARI Réponses individuelles aux enquêtes de conjoncture et prévision macroéconomiques : Exemple de la prévision de la production manufacturière	G2006/13	A. KOUBI - S. ROUX Une réinterprétation de la relation entre productivité et inégalités salariales dans les entreprises
G2005/13	P. AUBERT - D. BLANCHET - D. BLAU The labour market after age 50: some elements of a Franco-American comparison	G2006/14	R. RATHELOT - P. SILLARD The impact of local taxes on plants location decision
G2005/14	D. BLANCHET - T. DEBRAND - P. DOURGNON - P. POLLET L'enquête SHARE : présentation et premiers résultats de l'édition française	G2006/15	L. GONZALEZ - C. PICART Diversification, recentrage et poids des activités de support dans les groupes (1993-2000)
G2005/15	M. DUÉE La modélisation des comportements démographiques dans le modèle de microsimulation DESTINIE	G2007/01	D. SRAER Allègements de cotisations patronales et dynamique salariale
G2005/16	H. RAOUI - S. ROUX Étude de simulation sur la participation versée aux salariés par les entreprises	G2007/02	V. ALBOUY - L. LEQUIEN Les rendements non monétaires de l'éducation : le cas de la santé
G2006/01	C. BONNET - S. BUFFETEAU - P. GODEFROY Disparités de retraite de droit direct entre hommes et femmes : quelles évolutions ?	G2007/03	D. BLANCHET - T. DEBRAND Aspiration à la retraite, santé et satisfaction au travail : une comparaison européenne
G2006/02	C. PICART Les gazelles en France	G2007/04	M. BARLET - L. CRUSSON Quel impact des variations du prix du pétrole sur la croissance française ?
G2006/03	P. AUBERT - B. CRÉPON - P. ZAMORA Le rendement apparent de la formation continue dans les entreprises : effets sur la productivité et les salaires	G2007/05	C. PICART Flux d'emploi et de main-d'œuvre en France : un réexamen
G2006/04	J.-F. OUVRARD - R. RATHELOT Demographic change and unemployment: what do macroeconomic models predict?	G2007/06	V. ALBOUY - C. TAVAN Massification et démocratisation de l'enseignement supérieur en France
G2006/05	D. BLANCHET - J.-F. OUVRARD Indicateurs d'engagements implicites des systèmes de retraite : chiffrages, propriétés analytiques et réactions à des chocs démographiques types	G2007/07	T. LE BARBANCHON The Changing response to oil price shocks in France: a DSGE type approach
G2006/06	G. BIAU - O. BIAU - L. ROUVIERE Nonparametric Forecasting of the Manufacturing Output Growth with Firm-level Survey Data	G2007/08	T. CHANEY - D. SRAER - D. THESMAR Collateral Value and Corporate Investment Evidence from the French Real Estate Market
G2006/07	C. AFSA - P. GIVORD Le rôle des conditions de travail dans les absences pour maladie	G2007/09	J. BOISSINOT Consumption over the Life Cycle: Facts for France
G2006/08	P. SILLARD - C. L'ANGEVIN - S. SERRAVALLE Performances comparées à l'exportation de la France et de ses principaux partenaires Une analyse structurelle sur 12 ans	G2007/10	C. AFSA Interpréter les variables de satisfaction : l'exemple de la durée du travail
G2006/09	X. BOUTIN - S. QUANTIN Une méthodologie d'évaluation comptable du coût du capital des entreprises françaises : 1984-2002	G2007/11	R. RATHELOT - P. SILLARD Zones Franches Urbaines : quels effets sur l'emploi salarié et les créations d'établissements ?
		G2007/12	V. ALBOUY - B. CRÉPON Aléa moral en santé : une évaluation dans le cadre du modèle causal de Rubin
		G2008/01	C. PICART Les PME françaises : rentables mais peu dynamiques

G2008/02	P. BISCOURP - X. BOUTIN - T. VERGÉ The Effects of Retail Regulations on Prices Evidence from the Loi Galland	G2009/07	S. QUANTIN - S. RASPILLER - S. SERRAVALLE Commerce intragroupe, fiscalité et prix de transferts : une analyse sur données françaises
G2008/03	Y. BARBESOL - A. BRIANT Économies d'agglomération et productivité des entreprises : estimation sur données individuelles françaises	G2009/08	M. CLERC - V. MARCUS Élasticités-prix des consommations énergétiques des ménages
G2008/04	D. BLANCHET - F. LE GALLO Les projections démographiques : principaux mécanismes et retour sur l'expérience française	G2009/09	G. LALANNE - E. POULIQUEN - O. SIMON Prix du pétrole et croissance potentielle à long terme
G2008/05	D. BLANCHET - F. TOUTLEMONDE Évolutions démographiques et déformation du cycle de vie active : quelles relations ?	G2009/10	D. BLANCHET - J. LE CACHEUX - V. MARCUS Adjusted net savings and other approaches to sustainability: some theoretical background
G2008/06	M. BARLET - D. BLANCHET - L. CRUSSON Internationalisation et flux d'emplois : que dit une approche comptable ?	G2009/11	V. BELLAMY - G. CONSALES - M. FESSEAU - S. LE LAIDIER - É. RAYNAUD Une décomposition du compte des ménages de la comptabilité nationale par catégorie de ménage en 2003
G2008/07	C. LELARGE - D. SRAER - D. THESMAR Entrepreneurship and Credit Constraints - Evidence from a French Loan Guarantee Program	G2009/12	J. BARDAJI - F. TALLET Detecting Economic Regimes in France: a Qualitative Markov-Switching Indicator Using Mixed Frequency Data
G2008/08	X. BOUTIN - L. JANIN Are Prices Really Affected by Mergers?	G2009/13	R. AEBERHARDT - D. FOUGÈRE - R. RATHELOT Discrimination à l'embauche : comment exploiter les procédures de <i>testing</i> ?
G2008/09	M. BARLET - A. BRIANT - L. CRUSSON Concentration géographique dans l'industrie manufacturière et dans les services en France : une approche par un indicateur en continu	G2009/14	Y. BARBESOL - P. GIVORD - S. QUANTIN Partage de la valeur ajoutée, approche par données microéconomiques
G2008/10	M. BEFFY - É. COUDIN - R. RATHELOT Who is confronted to insecure labor market histories? Some evidence based on the French labor market transition	G2009/15	I. BUONO - G. LALANNE The Effect of the Uruguay round on the Intensive and Extensive Margins of Trade
G2008/11	M. ROGER - E. WALRAET Social Security and Well-Being of the Elderly: the Case of France	G2010/01	C. MINODIER Avantages comparés des séries des premières valeurs publiées et des séries des valeurs révisées - Un exercice de prévision en temps réel de la croissance trimestrielle du PIB en France
G2008/12	C. AFSA Analyser les composantes du bien-être et de son évolution Une approche empirique sur données individuelles	G2010/02	V. ALBOUY - L. DAVEZIES - T. DEBRAND Health Expenditure Models: a Comparison of Five Specifications using Panel Data
G2008/13	M. BARLET - D. BLANCHET - T. LE BARBANCHON Microsimuler le marché du travail : un prototype	G2010/03	C. KLEIN - O. SIMON Le modèle MÉSANGE réestimé en base 2000 Tome 1 – Version avec volumes à prix constants
G2009/01	P.-A. PIONNIER Le partage de la valeur ajoutée en France, 1949-2007	G2010/04	M.-É. CLERC - É. COUDIN L'IPC, miroir de l'évolution du coût de la vie en France ? Ce qu'apporte l'analyse des courbes d'Engel
G2009/02	Laurent CLAVEL - Christelle MINODIER A Monthly Indicator of the French Business Climate	G2010/05	N. CECI-RENAUD - P.-A. CHEVALIER Les seuils de 10, 20 et 50 salariés : impact sur la taille des entreprises françaises
G2009/03	H. ERKEL-ROUSSE - C. MINODIER Do Business Tendency Surveys in Industry and Services Help in Forecasting GDP Growth? A Real-Time Analysis on French Data	G2010/06	R. AEBERHARDT - J. POUGET National Origin Differences in Wages and Hierarchical Positions - Evidence on French Full-Time Male Workers from a matched Employer-Employee Dataset
G2009/04	P. GIVORD - L. WILNER Les contrats temporaires : trappe ou marchepied vers l'emploi stable ?	G2010/07	S. BLASCO - P. GIVORD Les trajectoires professionnelles en début de vie active : quel impact des contrats temporaires ?
G2009/05	G. LALANNE - P.-A. PIONNIER - O. SIMON Le partage des fruits de la croissance de 1950 à 2008 : une approche par les comptes de surplus	G2010/08	P. GIVORD Méthodes économétriques pour l'évaluation de politiques publiques
G2009/06	L. DAVEZIES - X. D'HAULTFOEUILLE Faut-il pondérer ?... Ou l'éternelle question de l'économètre confronté à des données d'enquête		

G2010/09	P.-Y. CABANNES - V. LAPÈGUE - E. POULIQUEN - M. BEFFY - M. GAINI Quelle croissance de moyen terme après la crise ?	G2011/07	M. CLERC - M. GAINI - D. BLANCHET Recommendations of the Stiglitz-Sen-Fitoussi Report: A few illustrations	G2012/08	A. EIDELMAN - F. LANGUMIER - A. VICARD Prélèvements obligatoires reposant sur les ménages : des canaux redistributifs différents en 1990 et 2010
G2010/10	I. BUONO - G. LALANNE La réaction des entreprises françaises à la baisse des tarifs douaniers étrangers	G2011/08	M. BACHELET - M. BEFFY - D. BLANCHET Projeter l'impact des réformes des retraites sur l'activité des 55 ans et plus : une comparaison de trois modèles	G2012/09	O. BARGAIN - A. VICARD Le RMI et son successeur le RSA découragent-ils certains jeunes de travailler ? Une analyse sur les jeunes autour de 25 ans
G2010/11	R. RATHELOT - P. SILLARD L'apport des méthodes à noyaux pour mesurer la concentration géographique - Application à la concentration des immigrés en France de 1968 à 1999	G2011/09	C. LOUVOT-RUNAVOT L'évaluation de l'activité dissimulée des entreprises sur la base des contrôles fiscaux et son insertion dans les comptes nationaux	G2012/10	C. MARBOT - D. ROY Projections du coût de l'APA et des caractéristiques de ses bénéficiaires à l'horizon 2040 à l'aide du modèle Destinie
G2010/12	M. BARATON - M. BEFFY - D. FOUGÈRE Une évaluation de l'effet de la réforme de 2003 sur les départs en retraite - Le cas des enseignants du second degré public	G2011/10	A. SCHREIBER - A. VICARD La tertiarisation de l'économie française et le ralentissement de la productivité entre 1978 et 2008	G2012/11	A. MAUROUX Le crédit d'impôt dédié au développement durable : une évaluation économétrique
G2010/13	D. BLANCHET - S. BUFFETEAU - E. CRENNER S. LE MINEZ Le modèle de microsimulation Destinie 2 : principales caractéristiques et premiers résultats	G2011/11	M.-É. CLERC - O. MONSO - E. POULIQUEN Les inégalités entre générations depuis le baby-boom	G2012/12	V. COTTET - S. QUANTIN - V. RÉGNIER Coût du travail et allègements de charges : une estimation au niveau établissement de 1996 à 2008
G2010/14	D. BLANCHET - E. CRENNER Le bloc retraites du modèle Destinie 2 : guide de l'utilisateur	G2011/12	C. MARBOT et D. ROY Évaluation de la transformation de la réduction d'impôt en crédit d'impôt pour l'emploi de salariés à domicile en 2007	G2012/13	X. D'HAULTFOEUILLE, P. FEVRIER et L. WILNER Demand Estimation in the Presence of Revenue Management
G2010/15	M. BARLET - L. CRUSSON - S. DUPUCH - F. PUECH Des services échangés aux services échangeables : une application sur données françaises	G2011/13	P. GIVORD - R. RATHELOT - P. SILLARD Place-based tax exemptions and displacement effects: An evaluation of the Zones Franches Urbaines program	G2012/14	D. BLANCHET et S. LE MINEZ Joint macro/micro evaluations of accrued-to-date pension liabilities: an application to French reforms
G2010/16	M. BEFFY - T. KAMIONKA Public-private wage gaps: is civil-servant human capital sector-specific?	G2011/14	X. D'HAULTFOEUILLE - P. GIVORD - X. BOUTIN The Environmental Effect of Green Taxation: the Case of the French "Bonus/Malus"	G2013/01-F1301	T. DEROYON - A. MONTAUT et P-A PIONNIER Utilisation rétrospective de l'enquête Emploi à une fréquence mensuelle : apport d'une modélisation espace-état
G2010/17	P.-Y. CABANNES - H. ERKEL-ROUSSE - G. LALANNE - O. MONSO - E. POULIQUEN Le modèle Mésange réestimé en base 2000 Tome 2 - Version avec volumes à prix chaînés	G2011/15	M. BARLET - M. CLERC - M. GARNEO - V. LAPÈGUE - V. MARCUS La nouvelle version du modèle MZE, modèle macroéconométrique pour la zone euro	G2013/02-F1302	C. TRÉVIEN Habiter en HLM : quel avantage monétaire et quel impact sur les conditions de logement ?
G2010/18	R. AEBERHARDT - L. DAVEZIES Conditional Logit with one Binary Covariate: Link between the Static and Dynamic Cases	G2011/16	R. AEBERHARDT - I. BUONO - H. FADINGER Learning, Incomplete Contracts and Export Dynamics: theory and Evidence from French Firms	G2013/03	A. POISSONNIER Temporal disaggregation of stock variables - The Chow-Lin method extended to dynamic models
G2011/01	T. LE BARBANCHON - B. OURLIAC - O. SIMON Les marchés du travail français et américain face aux chocs conjoncturels des années 1986 à 2007 : une modélisation DSGE	G2011/17	C. KERDRAIN - V. LAPÈGUE Restrictive Fiscal Policies in Europe: What are the Likely Effects?		
G2011/02	C. MARBOT Une évaluation de la réduction d'impôt pour l'emploi de salariés à domicile	G2012/01	P. GIVORD - S. QUANTIN - C. TREVIEN A Long-Term Evaluation of the First Generation of the French Urban Enterprise Zones		
G2011/03	L. DAVEZIES Modèles à effets fixes, à effets aléatoires, modèles mixtes ou multi-niveaux : propriétés et mises en œuvre des modélisations de l'hétérogénéité dans le cas de données groupées	G2012/02	N. CECI-RENAUD - V. COTTET Politique salariale et performance des entreprises		
G2011/04	M. ROGER - M. WASMER Heterogeneity matters: labour productivity differentiated by age and skills	G2012/03	P. FÉVRIER - L. WILNER Do Consumers Correctly Expect Price Reductions? Testing Dynamic Behavior		
G2011/05	J.-C. BRICONGNE - J.-M. FOURNIER V. LAPÈGUE - O. MONSO De la crise financière à la crise économique L'impact des perturbations financières de 2007 et 2008 sur la croissance de sept pays industrialisés	G2012/04	M. GAINI - A. LEDUC - A. VICARD School as a shelter? School leaving-age and the business cycle in France		
G2011/06	P. CHARNOZ - É. COUDIN - M. GAINI Wage inequalities in France 1976-2004: a quantile regression analysis	G2012/05	M. GAINI - A. LEDUC - A. VICARD A scarred generation? French evidence on young people entering into a tough labour market		
		G2012/06	P. AUBERT - M. BACHELET Disparités de montant de pension et redistribution dans le système de retraite français		
		G2012/07	R. AEBERHARDT - P. GIVORD - C. MARBOT Spillover Effect of the Minimum Wage in France: An Unconditional Quantile Regression Approach		