LES DONNÉES DE CAISSE: VERS DES INDICES DE PRIX À LA CONSOMMATION À UTILITÉ CONSTANTE

Patrick Sillard

Division des prix à la consommation

INSEE
INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DES ÉTUDES ÉCONOMIQUES

25/01/2012

Introduction

LES ÉTAPES DE CALCUL DE L'IPC

- Les micros indices

  -Passage des prix relevés des produits à un indice élémentaire reflétant l'évolution des prix des produits correspondant à un type de bien donné (exemple: le prix au kg de la baguette de pain)

  -2 formules de calcul d'indice sont utilisées dans l'IPC:

  ✓ Rapport de moyenne arithmétiques de prix (t/0)

  ✓ Moyenne géométrique de rapports de prix (t/0)

- L'agrégation de Laspeyres

  -Les micros-indices sont agrégés par moyenne pondérée

  -Le poids d'un type de bien correspond au poids de ce type de bien dans la dépense des ménages l'année passée

  -La période de base est le mois de décembre de l'année précédente

  -Les indices sont chaînés annuellement

LES FORMULES DE MICRO-INDICES

- **Deux fondements théoriques complémentaires**:

1. Théorie axiomatique: les valeurs successives de l'indice doivent respecter un ensemble de propriétés vérifiées par une chronique de prix
   - Exemple : si les prix évoluent puis reviennent à leur niveau initial, alors l'indice doit revenir à 1; si les prix évoluent d'un niveau initial à un niveau final, alors la trajectoire empruntée par l'indice est la même lorsqu'on inverse la flèche du temps; *etc*.
2. Théorie du consommateur: un consommateur représentatif achète un ensemble de biens en optimisant son utilité
   - L'indice reflète à tout instant l'évolution du budget nécessaire au consommateur pour maintenir son utilité au niveau atteint à la période de base

AUCUNE APPROCHE NE DOMINE L'AUTRE

… lorsqu'on n'observe que les prix

- Caractère très « *ad hoc* » de certaines propriétés de la théorie axiomatique

- Caractère très fort et peu crédible des hypothèses économiques sous-jacentes aux formules de micro-indices usuelles

LA QUESTION SE POSE DIFFÉREMMENT SI ON OBSERVE PRIX ET QUANTITES

Plan de la présentation

1. Les indices à utilité constante
2. Les données
3. Applications et résultats

Les indices à utilité constante

LA DÉPENSE À UTILITÉ CONSTANTE

- Fonction de dépense: $e(\mathbf{p}, U) = \left| \begin{array}{l} \min_{\mathbf{s}} \mathbf{p.s} \\ \text{s.c. } u(\mathbf{s}) = U \end{array} \right.$

- Utilité indirecte: $v(\mathbf{p}, R)$ c'est le niveau d'utilité atteint pour un montant de dépense R

- L'indice à utilité constante (t': période courante; t: période de référence)

$$I_{UC}^{t',t}(R_t) = \frac{e(\mathbf{p}_{t'}, \underline{v(\mathbf{p}_t, R_t)})}{R_t}$$

prix en t'

Niveau d'utilité atteint en t où les prix sont $\mathbf{p}_t$ et la dépense est R_t

DÉRIVER UN INDICE D'UNE FONCTION D'UTILITÉ

- On maximise l'utilité sous contrainte de budget pour un vecteur de prix donné

	CES	Cobb-Douglas	Léontief
utilité : $u(\mathbf{s}) =$	$\left(\sum_k \alpha_k s_k^{(\varepsilon-1)/\varepsilon}\right)^{\varepsilon/(\varepsilon-1)}$	$s_1^{\alpha_1} \times \ldots \times s_n^{\alpha_n}$	$\min\{\alpha_1 s_1, \ldots, \alpha_n s_n\}$
demande : $x_i(\mathbf{p}, R) =$	$\frac{R}{p_i} \frac{\alpha_i \left(\frac{p_i}{\alpha_i}\right)^{1-\varepsilon}}{\sum_k \alpha_k \left(\frac{p_k}{\alpha_k}\right)^{1-\varepsilon}}$	$\alpha_i \frac{R}{p_i}$	$R / \left(\alpha_i \sum_k \frac{p_k}{\alpha_k}\right)$
indice : $I^{t',t} =$	$\frac{\left(\sum_k \alpha_k \left(\frac{p_k^{t'}}{\alpha_k}\right)^{1-\varepsilon}\right)^{1/(1-\varepsilon)}}{\left(\sum_j \alpha_j \left(\frac{p_j^t}{\alpha_j}\right)^{1-\varepsilon}\right)^{1/(1-\varepsilon)}}$	$\prod_{i=1}^n \left(\frac{p_i^{t'}}{p_i^t}\right)^{\alpha_i}$	$\left(\sum_i \frac{p_i^{t'}}{\alpha_i}\right) / \left(\sum_j \frac{p_j^t}{\alpha_j}\right)$

DÉRIVER UN INDICE D'UNE FONCTION DE DEMANDE

- On définit l'utilité indirecte en équivalent monétaire (numérateur de l'IUC): $\mu(\mathbf{p};\mathbf{q},R) = e(\mathbf{p}, v(\mathbf{q},R))$
- L'utilité indirecte en équivalent monétaire [μ] et la fonction de demande de biens [$\mathbf{x}(\mathbf{p},R)$] sont reliées par une équation différentielle en μ de variables $\mathbf{p}$:

$$\forall i \in \{1,\ldots,n\}\ ,\ x_i(\mathbf{p},\mu(\mathbf{p};\underbrace{\mathbf{q},R}_{\text{paramètres}})) = \frac{\partial \mu(\mathbf{p};\mathbf{q},R)}{\partial p_i}$$

TOUTES LES FONCTIONS DE DEMANDE NE DÉRIVENT PAS D'UNE UTILITÉ

- ❖ La demande doit vérifier les conditions d'intégrabilité (Hurwicz et Uzawa, 1971)
- ❖ Exemple: demande log-linéaire

$$x_i(\mathbf{p}, R) = p_i^{\alpha_i} R^{\beta_i} e^{\gamma_i}$$

- ❖ pour vérifier les conditions d'intégrabilité: $\beta_i \equiv \beta$

- ❖ L'indice à utilité constante correspondant vaut :

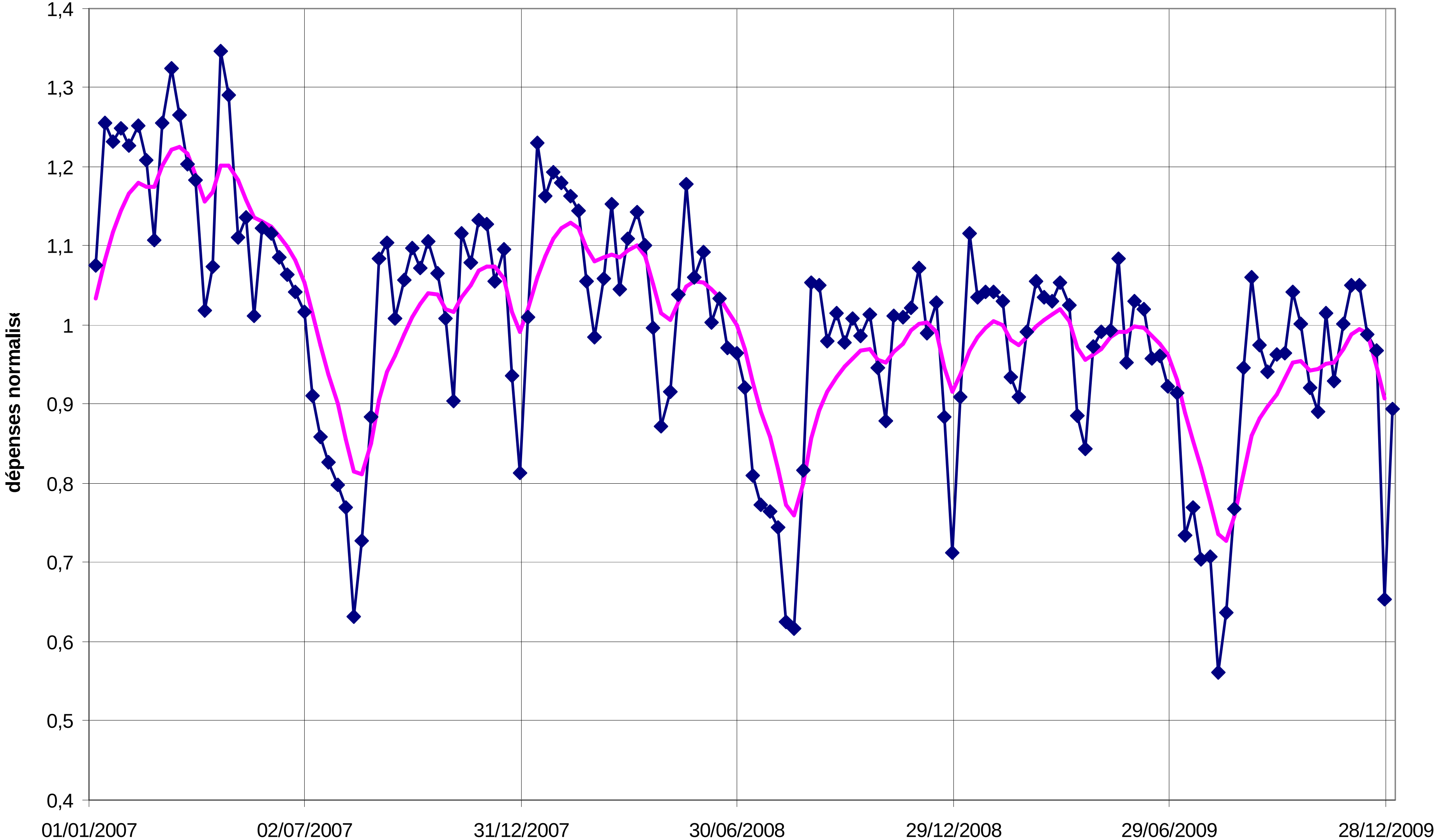
$$I_{LogLin}^{t',t} = \left\{ 1 + (1-\beta) R_t^{\beta-1} \sum_{i=1}^{n} e^{\gamma_i} . \frac{p_{it'}^{1+\alpha_i} - p_{it}^{1+\alpha_i}}{1+\alpha_i} \right\}^{\frac{1}{1-\beta}}$$

Les données

LES DONNÉES

- On doit considérer un champ sur lequel la modélisation économique du consommateur représentatif à un sens (notamment en ce qui concerne la substituabilité des produits)
- =>1 type de produits dans 1 magasin donné
- On travaille sur les yaourts vendus dans un magasin donné entre 2007 et 2009:
  - Environ 600 produits (codes-barres)
  - 35000 observations de prix et quantités hebdomadaires de produits
  - Chaque référence est vendue en moyenne, sur la période, à 950 unités (médiane=300, D1=30, D9=2300)

CHIFFRES D’AFFAIRES DU MAGASIN POUR LA FAMILLE DE PRODUITS DES YAOURTS



Applications et résultats

LES INDICES MENSUELS CALCULÉS

- Indice de Laspeyres
- Indice CES
- Indices fondé sur une demande Log-linéaire

L'INDICE DE LASPEYRES

- Formule (t': période courante; t: base):

$$I^{t',t} = \left| \left(\sum_i \frac{p_i^{t'}}{\alpha_i} \right) / \left(\sum_j \frac{p_j^{t}}{\alpha_j} \right) \right|$$

- chaîné annuellement.
- Base: moyenne sur janvier (t dans la formule)
- Panier annuel fixe sans remplacement (les prix des manquants sont imputés en appliquant l'évolution des observés)
- Pondération: poids dans la dépense à la période de base

L'INDICE CES

- Formule (t': période courante; t: base):

$$I^{t',t} = \left| \frac{\left(\sum_k \alpha_k \left(\frac{p_k^{t'}}{\alpha_k} \right)^{1-\varepsilon} \right)^{1/(1-\varepsilon)}}{\left(\sum_j \alpha_j \left(\frac{p_j^{t}}{\alpha_j} \right)^{1-\varepsilon} \right)^{1/(1-\varepsilon)}} \right|$$

- L'élasticité de substitution et les coefficients de produits sont estimés par 2SLS (instrument du prix: le prix de gros du lait)
- Tous les produits (600) sont utilisés: les produits manquants ont un prix infini ($\hat{\varepsilon}>1$)

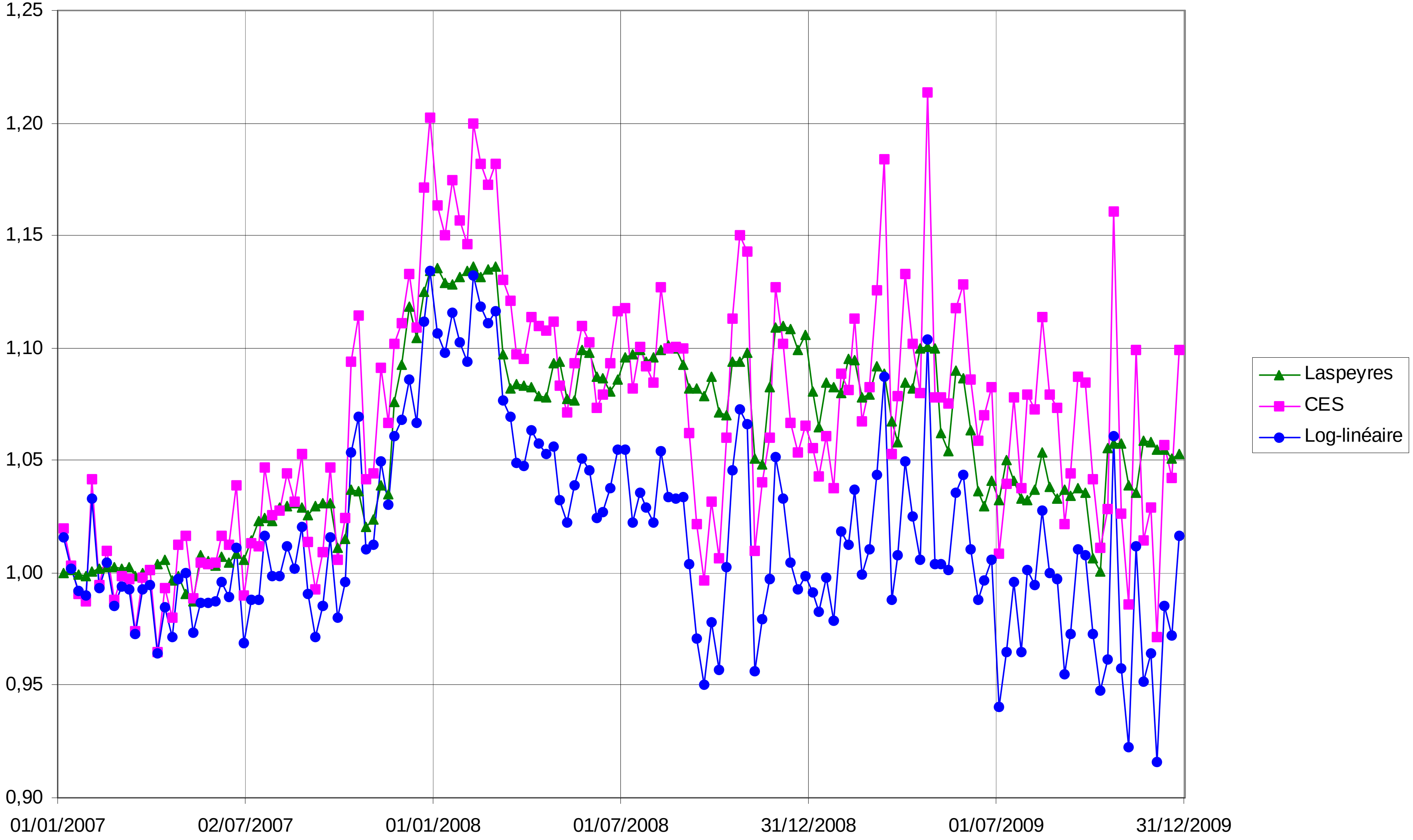
L’INDICE FONDÉ SUR LA DEMANDE LOG-LINÉAIRE

- Formule (t’: période courante; t: base):

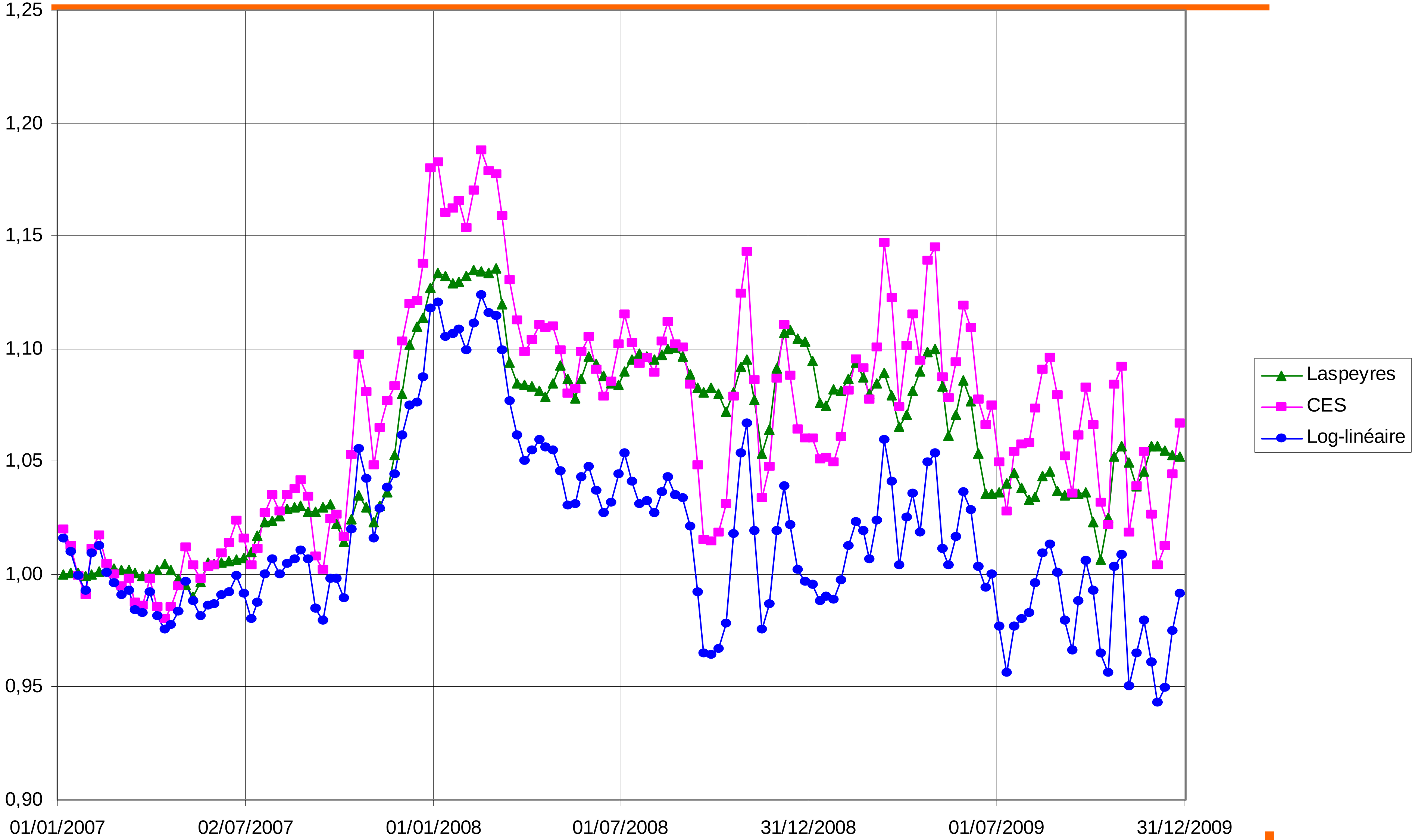
$$I_{LogLin}^{t',t} = \left\{ 1 + (1-\beta) R_t^{\beta-1} \sum_{i=1}^{n} e^{\gamma_i} . \frac{p_{it'}^{1+\alpha} - p_{it}^{1+\alpha}}{1+\alpha} \right\}^{\frac{1}{1-\beta}}$$

- Les coefficients sont estimés par 2SLS (instrument du prix: le prix de gros du lait). La dépense est exogène
- Tous les produits (600) sont utilisés: les produits manquants ont un prix infini ($\hat{\alpha}$<-1)

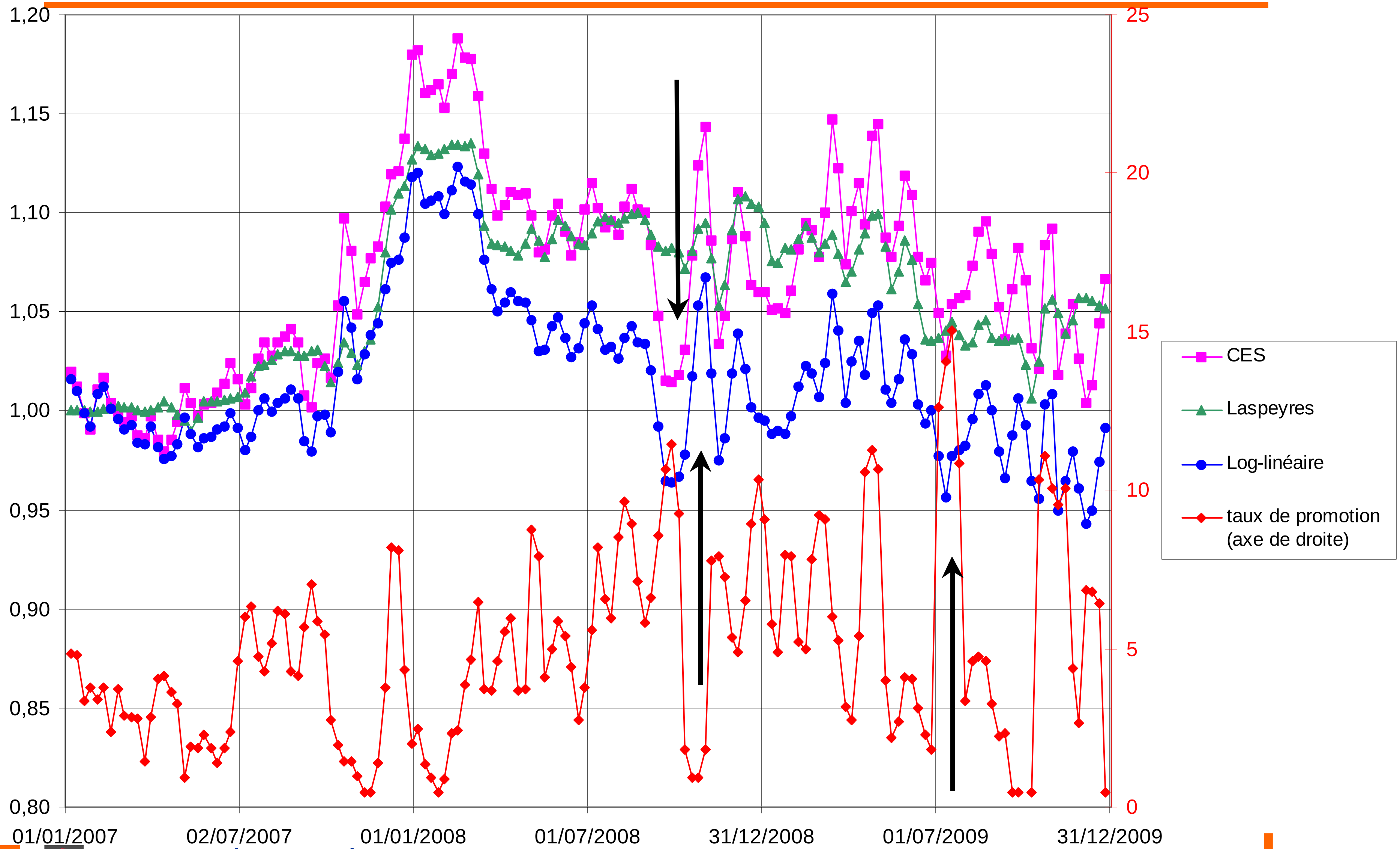
LES INDICES HEBDOMADAIRES



LES INDICES HEBDOMADAIRES LISSÉS



PRISE EN COMPTE DES PRODUITS EN PROMOTION



Conclusion

POUR ALLER PLUS LOIN

- Les indices à utilité constante ne peuvent être calculés que si les prix **et** les quantités sont observées

- Les résultats peuvent être très différents des indices de prix classiques car des substitutions entre produits sont à l'œuvre. Ces substitutions ne sont pas modélisées dans le calcul des indices classiques.

- Il est possible de traiter les promotions de manière automatique (un peu trop peut-être!)

- Ces travaux expérimentaux ne peuvent pas être appliqués à court terme dans les IPC car la méthode est trop différente…
- …mais ils méritent d'être poursuivis:
  - Approches non paramétriques
  - Analyser en détail les différences d'approches