

M. OUASSOU

## **Croissance des prix et croissance de la consommation pour huit pays, de 1972 à 1994**

*Les cahiers de l'analyse des données*, tome 20, n° 2 (1995),  
p. 141-152

[http://www.numdam.org/item?id=CAD\\_1995\\_\\_20\\_2\\_141\\_0](http://www.numdam.org/item?id=CAD_1995__20_2_141_0)

© Les cahiers de l'analyse des données, Dunod, 1995, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Les cahiers de l'analyse des données » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme  
Numérisation de documents anciens mathématiques

<http://www.numdam.org/>

## **CROISSANCE DES PRIX ET CROISSANCE DE LA CONSOMMATION POUR HUIT PAYS, DE 1972 À 1994**

**[CROISSANCE 72-94]**

*M. OUASSOU\**

### **1 Structure des données**

#### **1.1 Origine de l'étude**

Dans un mémoire publié en Octobre 1993, P. ARTUS, s'interrogeant sur l'éventualité d'une reprise de l'inflation en Europe, considère des données statistiques dont une analyse est publiée dans le présent cahier (cf. H. M. BADRAN, [CROISSANCE EUROPE], pp. 133-140). Ces données concernent 5 pays d'Europe et ne couvrent qu'une brève période de 4 ans: notre projet serait d'étendre l'analyse, dans l'espace et dans le temps. Grâce à l'obligeance de Monsieur M. A. KLEINPETER, nous réalisons ici ce projet; imparfaitement toutefois: car, si on a pu considérer la période 1972-94, et adjoindre, aux 5 pays d'Europe, les USA, le Canada et le Japon, en revanche, les variables analysées ne sont pas exactement celles judicieusement choisies par P. ARTUS. Tandis que celui-ci traite, avec les prix à la consommation, les coûts unitaires de main-d'œuvre et prend explicitement en compte, avec la croissance de l'économie, la croissance de la masse monétaire, nous n'avons, comme données de base, qu'un indice des prix et la croissance de la consommation privée; celle-ci étant exprimée, d'une part, en prix courants et, d'autre part, en prix constants.

#### **1.2 Format des données de base**

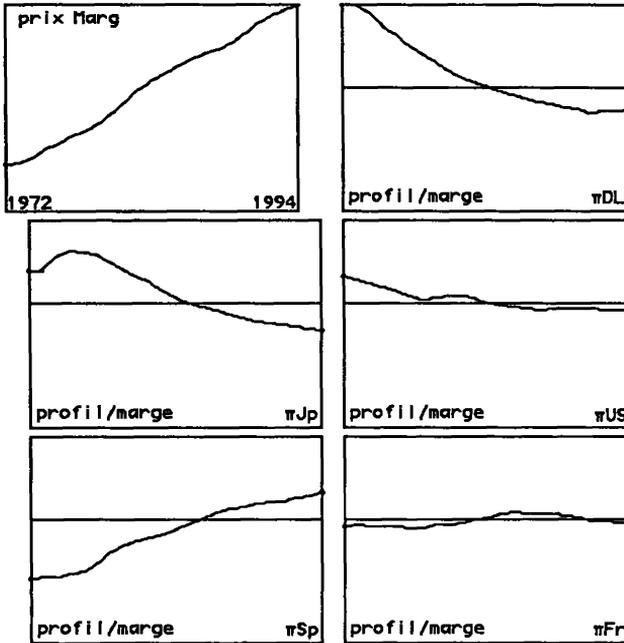
Chacun des huit pays considérés reçoit un sigle de deux lettres:

{US: USA; Ca: Canada; Jp: Japon; DL: Deutschland; Fr: France;  
UK: United Kingdom; It: Italie; Sp: Espagne}

Les trois variables de base sont notées:  $\pi$ , indice des prix;  $c$ , indice de la consommation privée en prix indicés;  $\beta$ , indice de la consommation privée, en prix courants (indice brut). Une série chronologique afférente à un pays, est désignée par la lettre de la variable, suivie du sigle du pays: e.g.,  $cJp$  = indice de la consommation privée au Japon, exprimée en prix constants. On nous a communiqué des données mensuelles ou trimestrielles, mais pour étudier la croissance, nous considérerons exclusivement des données annuelles.

---

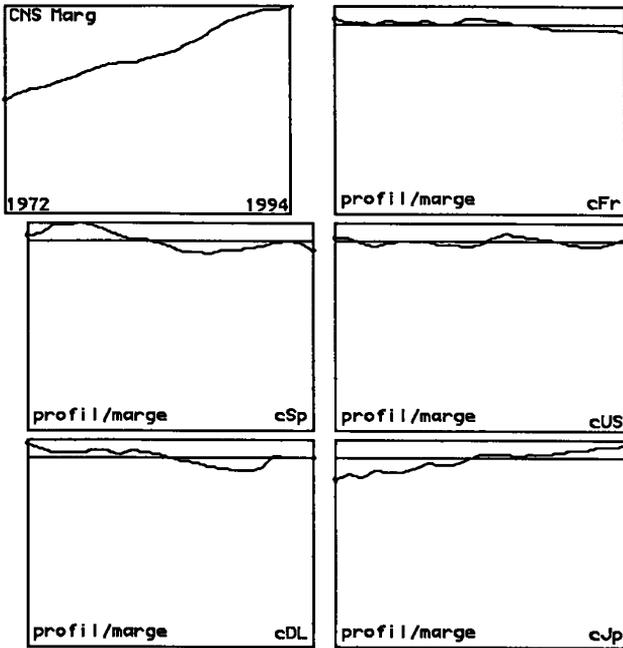
(\*) Étudiant en doctorat à l'Université Pierre et Marie Curie.



Indices de prix, $\pi$								
8	$\pi_{US}$	$\pi_{Ca}$	$\pi_{Jp}$	$\pi_{DL}$	$\pi_{Fr}$	$\pi_{UK}$	$\pi_{It}$	$\pi_{Sp}$
0172	412	327	374	547	234	210	101	101
0173	427	345	399	581	250	226	110	109
0194	1463	1313	1066	1222	1087	1413	1066	1083

Afin de présenter les séries sous une forme qui se prête à la comparaison, on fait subir, au tableau de base d'une variable, quelques transformations: la colonne afférente à chaque pays est divisée par son total; on calcule une colonne de marge; le graphique donne, d'une part, cette marge et, d'autre part, le quotient de chaque colonne par la colonne de marge (ramenée, elle aussi, à avoir pour total 1), avec, comme référence, la ligne 1: ce qu'on rappelle, en bref, par la mention: profil/marge.

Il apparaît que, sur la période, l'indice des prix,  $\pi$ , a une forte croissance; à peu près linéaire, toutefois, plutôt qu'exponentielle; ce qui atteste que la croissance relative a diminué. Il y a, entre les pays, de grandes différences: au début de la période, l'Allemagne (il s'agit de la République Fédérale) connaît une croissance de  $\pi$  bien inférieure à la moyenne; en fin de période (après l'intégration des Länder de l'Est), la courbe devient horizontale, ce qui correspond à un taux égal au taux moyen. De la moyenne, la France s'écarte très peu. En Espagne, la croissance de  $\pi$  dépasse la moyenne. Au Japon, après une bosse initiale, la croissance est inférieure à la moyenne.



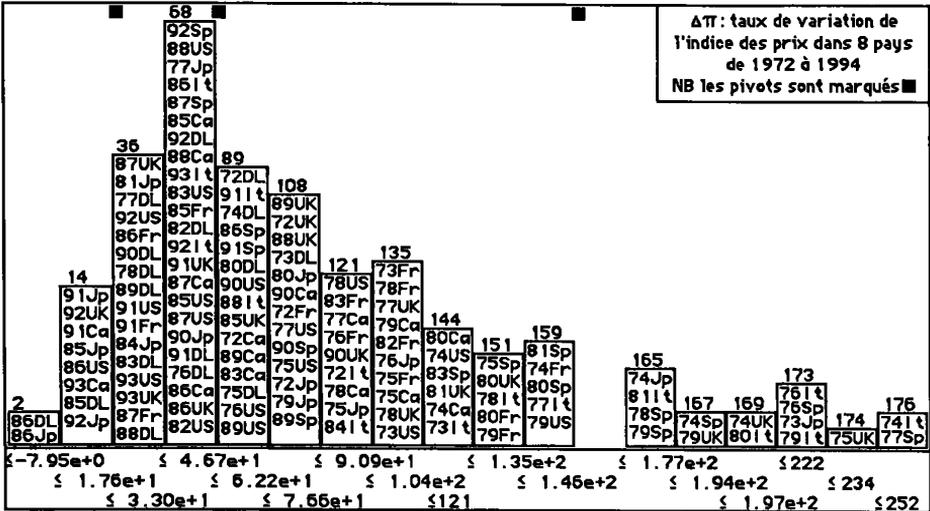
Consommation privée (comptabilité nationale) prix indicés

8	cUS	cCa	cJp	cDL	cFr	cUK	cIt	cSp
1Q72	1929	171548	112127	219	317	52788	80505	3696
1Q73	2064	187012	124447	228	336	57343	85225	4016
1Q94	3546	350792	248353	374	551	88687	156153	6327

L'indice de la consommation (exprimée en prix constants),  $c$ , se présente bien autrement que  $\pi$ , en ce que les quotients ( $pr/marge$ ) s'écartent peu de 1: quoique les pays considérés aient des économies très différentes, elles ont en commun une forte croissance de la consommation. On peut seulement noter, la tendance constante du Japon à dépasser la croissance moyenne; l'ajustement de la France (et des USA) à cette moyenne; une bosse initiale en Espagne; pour l'Allemagne, une décroissance relative, disparaissant en fin de période.

La convergence est d'autant plus remarquable que les règles de la comptabilité nationale ne peuvent être exactement les mêmes partout. De plus, on s'étonne d'une si forte croissance moyenne, quand on la compare à ce que l'on peut savoir de la jouissance comparée des biens de ce monde en 1972 et 1994. Nous suggérons qu'outre l'introduction de hochets électroniques, est en cause le passage de l'autoconsommation, au sein du foyer, à une consommation publique où tous les services sont enregistrés: le même plat n'est pas compté de même, selon qu'il est préparé au foyer d'un agriculteur, par une maîtresse de maison, à la ville, ou par un traiteur.

De l'indice de consommation brute,  $\beta$ , on dira seulement ici que sa croissance résulte de celles de  $c$  et d'un indice des prix,  $p$ , distinct de  $\pi$  (cf. *infra*).



### 1.3 Calcul des taux de croissance

Le taux de croissance annuel,  $\Delta\pi$ , de l'indice des prix,  $\pi$ , est calculé suivant la formule:

$$\pi' / \pi = 1 + \Delta\pi \quad ; \quad \Delta\pi = (\pi' - \pi) / \pi \quad ;$$

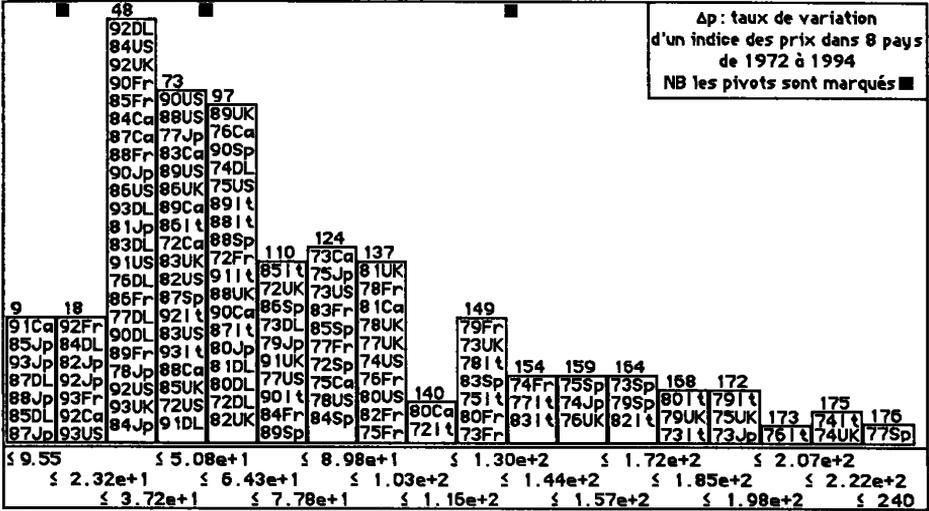
où  $\pi$  et  $\pi'$  sont des valeurs successives, séparées par un intervalle d'un an. Et de même pour  $\Delta c$  et  $\Delta\beta$ . (Plus précisément, sur les histogrammes et dans la suite des calculs, les taux  $\Delta$  sont exprimés en millièmes; certaines valeurs dépassant 200‰). De plus, l'agrégat de biens et services que constitue l'ensemble de la consommation privée n'ayant pas la même composition que celui d'après lequel est calculé l'indice  $\pi$ , on peut extraire, des données de  $\beta$  et  $c$ , un indice des prix,  $p$ , distinct de  $\pi$ . De façon précise, on définit  $p$  et  $\Delta p$  par les formules ci-après:

$$\beta' / \beta = (c' / c) \times (p' / p) \neq (c' / c) \times (\pi' / \pi) \quad ;$$

$$\beta' / \beta = (1 + \Delta c) \times (1 + \Delta p) \quad .$$

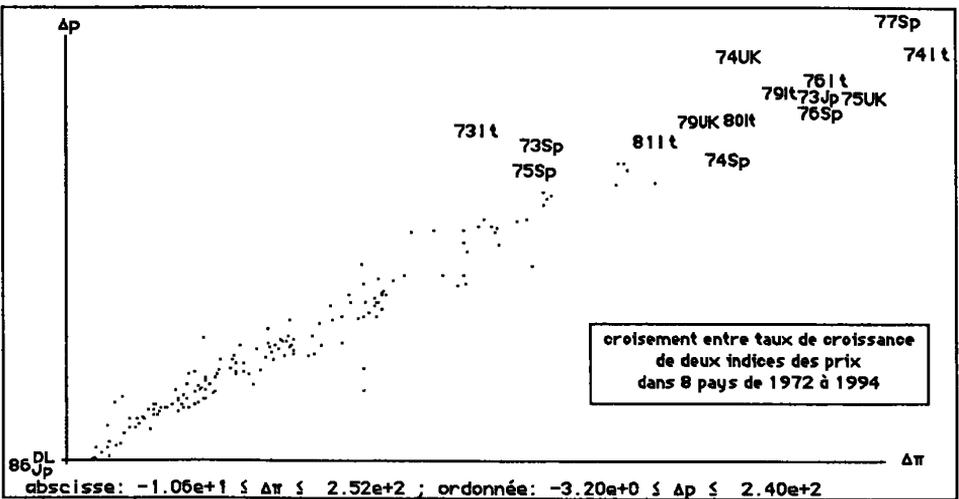
Un croisement, prenant en compte tous les couples de valeurs disponibles, (176: 22 intervalles d'un an pour 8 pays,) montre que  $\Delta p$  et  $\Delta\pi$  sont très étroitement liés, ce que confirmera l'analyse multidimensionnelle; même si quelques points s'écartent nettement de la ligne moyenne.

Les taux de croissance,  $\Delta\pi$  et  $\Delta p$ , ont des histogrammes fortement dissymétriques, s'étalant à droite; comme c'est le cas pour une variable dont le logarithme est distribué normalement. Bien que la hauteur des créneaux ne permette pas d'écrire les sigles de tous les couples qui y sont compris, on a pu, en modifiant les graphiques produits par le logiciel, marquer les sigles pour les 11 valeurs les plus fortes de  $\Delta\pi$ ; et, respectivement, pour 7 valeurs de  $\Delta p$ . (Le créneau extrême droit, contient une seule valeur, de rang 176; le deuxième

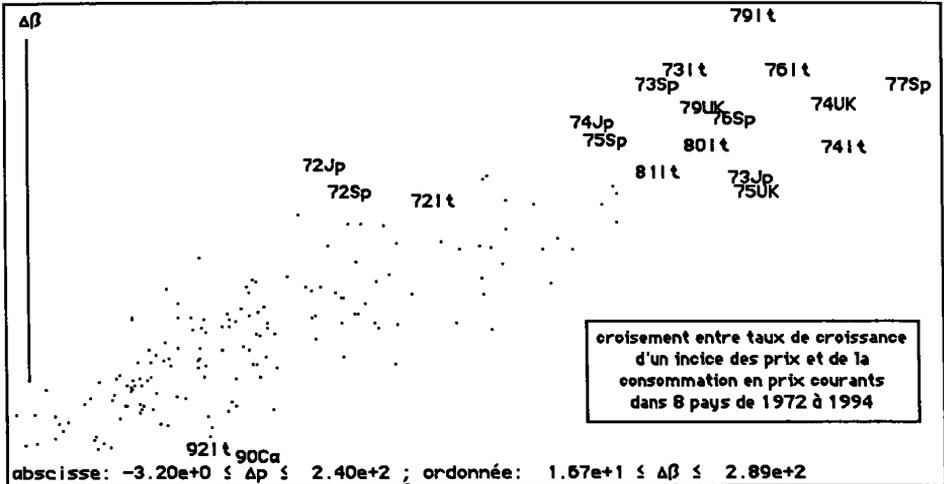


créneau contient deux valeurs, de rang 175 et 174; le 3-ème, la valeur de rang 173; le 4-ème, les 4 valeurs de rang 172 à 169 dont les trois plus fortes sont seules marquées par leur sigle...). On voit que les plus fortes valeurs de  $\Delta\pi$  et  $\Delta p$  appartiennent aux années 70; les cas 73Jp 74Jp, croissance des prix rare pour le Japon, ont déjà été remarqués au § 1.2, comme une bosse sur la courbe du quotient (pr/marge) de  $\pi$  Jp.

Une décroissance de l'indice des prix est exceptionnelle: nous la trouvons pour deux pays, l'Allemagne et le Japon, au cours de l'année 1986. Dans le plan croisant  $\Delta\pi$  et  $\Delta p$ , les points 86DL et 86Jp ont leurs deux coordonnées négatives; plus particulièrement  $\Delta\pi$ .







**1.4 Codage des taux de croissance pour l'analyse**

Taux de croissance, en des indices de prix et consommation  
bornes pour le découpage des variables  
le nombre des variables est 4

$\Delta\pi$	a 3 modalités dont les sigles et valeurs pivot sont			
$\Delta\pi<$	$\Delta\pi\approx$	$\Delta\pi>$	18.74	49.54 145.73
$\Delta p$	a 3 modalités dont les sigles et valeurs pivot sont			
$\Delta p<$	$\Delta p\approx$	$\Delta p>$	11.09	51.38 132.73
$\Delta c$	a 3 modalités dont les sigles et valeurs pivot sont			
$\Delta c<$	$\Delta c\approx$	$\Delta c>$	-11.54	29.68 74.18
$\Delta\beta$	a 3 modalités dont les sigles et valeurs pivot sont			
$\Delta\beta<$	$\Delta\beta\approx$	$\Delta\beta>$	31.82	98.76 196.98

Le tableau des taux de croissance croise l'ensemble, I, des 176 couples (année, pays), e.g. {72Jp, 73Jp, ..., 83Jp} pour le Japon, avec l'ensemble Q des 4 taux de croissance  $\{\Delta\pi, \Delta p, \Delta c, \Delta\beta\}$ . Pour l'analyse, chaque taux est, par codage barycentrique, découpé en 3 modalités, délimitées par des valeurs pivot. De façon précise, considérons  $\Delta c$ : y correspond, après codage, un bloc de 3 colonnes,  $\{\Delta c<, dc\approx, \Delta c>\}$ : une valeur à gauche du 1-er pivot est codée {1, 0, 0}; une valeur coïncidant avec le 2-ème pivot, {0, 1, 0}; et au-delà du 3-ème pivot, on a {0, 0, 1}. Pour une valeur de l'intervalle délimité par deux pivots, une masse 1 est partagée entre les modalités afférentes à ces pivots: e.g., à mi-chemin entre les pivots  $\Delta c<$  et  $\Delta c\approx$ , on code {1/2, 1/2, 0}; au deuxième tiers à partir de  $\Delta c<$  en allant vers  $\Delta c\approx$ , {1/3, 2/3, 0}; etc.

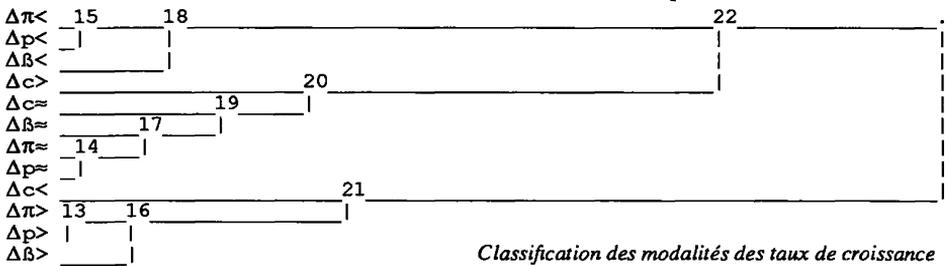
Dans le choix des pivots, il faut prendre garde que, d'une part, le codage efface toute distinction entre deux valeurs situées à gauche du pivot  $\Delta c<$  (ou à droite de  $\Delta c>$ ); et que, d'autre part, entre deux pivots, l'étalement du codage n'est pleinement utilisé que si les valeurs intermédiaires à coder ne sont pas presque toutes accumulées soit sur l'un soit sur l'autre des pivots. On concilie ces exigences en fixant les pivots par dialogue, au vu de l'histogramme; un pivot étant défini par le rang de la valeur avec laquelle il coïncide (e.g. la 7°).

**2 Analyse multidimensionnelle**

Après codage, on a un tableau  $176 \times 12$ , croisant l'ensemble I des couples (année, pays) avec l'ensemble J des 12 modalités des 4 taux de croissance. Ce tableau est soumis à l'analyse des correspondances. Parce que chacun des 4 blocs de 3 colonnes afférents à un taux a pour somme une même colonne, proportionnelle à la marge, il sort seulement 8 facteurs non triviaux. Et l'on effectue des Classifications Ascendantes Hiérarchiques de chacun des ensembles I et J, dans l'espace rapporté aux 8 axes factoriels; ce qui équivaut exactement à procéder dans l'espace des profils, muni de la distance du  $\chi^2$ .

Nous présentons d'abord les CAH de I et J; ainsi, nous pourrions, pour plus de clarté, placer sur les graphiques plans, non I, mais un nuage des centres de classes de I; tandis que la CAH de J, utile en elle-même, sert pour étiqueter la CAH de I.

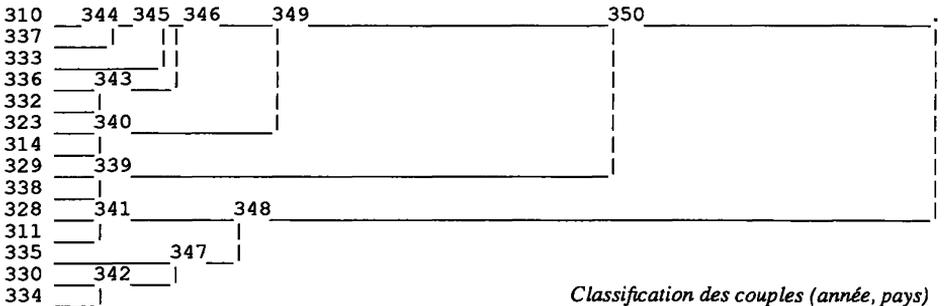
**2.1 Classification des deux ensembles en correspondance**



*Classification des modalités des taux de croissance*

La classification de J montre d'abord que s'agrègent au plus bas niveau les modalités de même nom des deux taux de croissance des prix,  $\Delta\pi$  et  $\Delta p$ ; s'y agrègent ensuite les modalités de  $\Delta\beta$ , qui, on l'a dit, dépend de la croissance du prix plus encore que de celle,  $\Delta c$ , de la consommation effective: d'où les classes:  $j16 = \{\Delta\pi > \Delta p > \Delta\beta >\}$ ,  $j17 = \{\Delta\pi \approx \Delta p \approx \Delta\beta \approx\}$ ,  $j18 = \{\Delta\pi < \Delta p < \Delta\beta <\}$ . Dans ce schéma, la place des modalités de  $\Delta c$  est incertaine; mais on notera que la croissance,  $\Delta c >$ , va avec les modalités moyennes de hausse de prix; et non avec  $j15 = \{\Delta\pi < \Delta p <\}$ , qui marque la rigueur monétaire.

Dans l'étiquetage du tableau de la CAH de I, on a mis  $\beta <$  pour  $\Delta\beta <$ , etc.; et P est mis pour  $\{\Delta p \text{ et } \Delta\pi\}$ , dont les modalités s'agrègent.



*Classification des couples (année, pays)*

c	Partition en 14 classes : Sigles des couples (année, pays) de la classe c																
310	72US	87UK	78Jp	90DL										c>++++	P<++		
337	72Ca	86Sp	72Fr	75US	76Ca	88Sp	83US	85UK	87Sp	77Jp	86UK	86It	88Ca	88UK			
	79DL	83Ca	89Sp	88It	76US	72DL	75DL	87It	82UK					c>+	P≈+++		
333	87Ca	85Ca	76DL	84Ca	84US	87US	86Ca	85US	82US	85Fr	89Fr	88Fr	89Jp	81Jp			
	77DL	92US	86Fr											c<nul	P<++		
336	79Jp	77US	90It	90Sp	91Sp	91It	89It	89Ca	84UK	88US	83UK	89US	89UK	84Fr			
	74DL	80Jp	81US	73DL										c>nul	P≈+++		
332	82Ca	83Fr	84It	79Ca	82Fr	76Fr	78UK	75Jp	77Fr	85Sp	77Ca	84Sp	85It	78Ca			
	78US	76Jp	78Fr											β<nul	P<nul		
323	92DL	82DL	91DL	93It	90Jp	93DL	90Fr								β<+	P>nul	
314	80DL	81DL	92Sp	90US	91UK	92It	90UK	90Ca	93Sp						c<+++	β<+	P≈++
329	91US	78DL	84Jp	83DL	91Fr	89DL	88DL	82Jp	83Jp	87Fr	93UK	86US	92UK		P<++++		
338	92Ca	93Fr	92Fr	84DL	92Jp	87DL	91Jp	93US	88Jp	86Jp	87Jp	85Jp	93Ca	91Ca			
	86DL	85DL	93Jp												β<+	P<++++	
328	72UK	72Sp	72Jp	75Ca	73Ca	75Fr	77UK	72It							c>+++	β>++	
311	73It	75It	78It	79It	74Jp	73Sp									c>++	β>++	P>+++
335	80Ca	74Ca	73Fr	79Fr	83It	78Sp	79Sp	74UK	77Sp	81Fr	77It	76Sp	74Sp	81It			
	80It	75Sp	79UK	76It											β>++	P>+++	
330	81Sp	83Sp	80UK	73UK	73US	81Ca	80US	74US	81UK						c<++	P>++	
334	79US	80Fr	82Sp	74Fr	80Sp	82It	76UK	74It	73Jp	75UK					c<+	β>+	P>+++

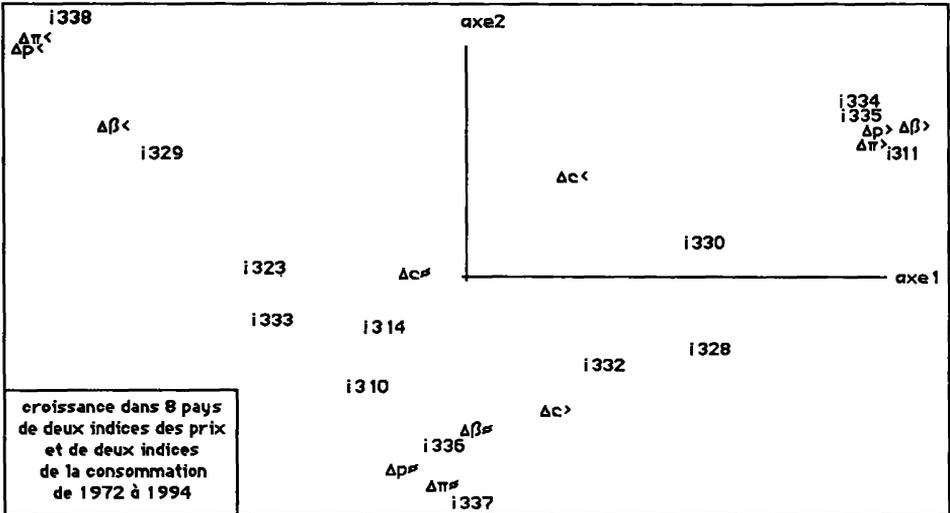
Dans la CAH de I, se sépare, au sommet de la hiérarchie la branche i348, caractérisée par la forte hausse des prix: P>, et donc aussi par β>; la consommation exprimée en prix indicés, c, ne croît fortement que dans la subdivision i341, étiquetée c>++; i348 est entièrement comprise dans le début de notre période; l'association entre forte croissance, Δc>, et forte hausse des prix, ΔP>, ne se voit qu'avant 1980.

Dans l'autre branche, i350, il n'y a pas de forte hausse des prix (P>+ n'est pas dans l'étiquetage). Se signale d'abord, i339, où la hausse des prix est minima, ses deux subdivisions, {i329 i338}, étant marquées P<++++.

Reste i349, dont la plupart des subdivisions ont un profil peu accusé. Les modalités moyenne, '≈', font une grande part de l'étiquetage; et on a plusieurs fois signalé qu'une modalité extrême, forte '>', ou faible '<', était nulle pour toute une classe, i.e. pour tous les couples que celle-ci comprend: e.g., c> est nul pour i336. Le taux de croissance Δc n'est fort que dans la subdivision i310, qui ne compte que 4 couples; au contraire, le taux Δc est très bas dans i314.

Ainsi, la partie gauche de l'histogramme de Δc, où l'on trouve 20 couples pour lesquels Δc (taux de croissance de la consommation exprimée en prix constants) est négatif, se partage entre i330 (branche i348) et i314 selon qu'il y a, ou non, forte croissance des prix.

De même que la CAH nous prépare à illustrer l'analyse factorielle de graphiques plans faciles à lire, celle-ci, en retour, nous donnera de celle-là une vue synthétique claire.



Δ = Taux de croissance : indices des prix et consommation privée

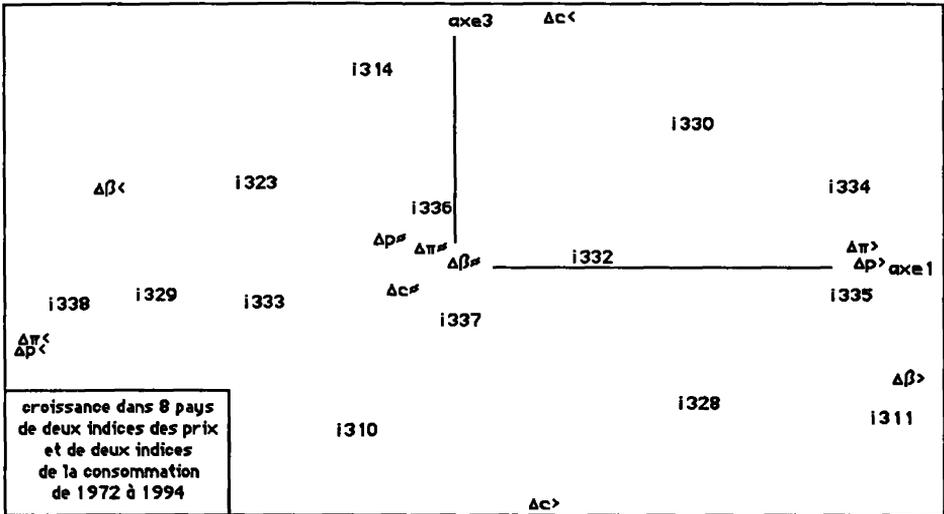
trace :	1.151e+0								
rang :	1	2	3	4	5	6	7	8	
lambda :	5181	2785	1900	973	499	85	51	32	e-4
taux :	4503	2420	1652	846	434	74	44	28	e-4
cumul :	4503	6923	8575	9421	9854	9928	9972	10000	e-4

**2.2 Analyse de correspondance**

Le nuage des modalités des taux de croissance donne, sans ambiguïté, l'interprétation des facteurs. Sur l'axe 1, les modalités fortes des taux de croissance des prix et de la consommation brute, situées du côté (F1>0), s'opposent aux modalités faibles (F1<0). Dans le plan (1 x 2), on a un effet GUTTMAN pour la croissance des prix: les modalités moyennes {Δπ≈ Δρ≈ Δβ≈}, groupées vers l'extrémité (F2<0) de l'axe 2, s'opposent aux modalités fortes et faibles (situées dans le demi-plan F2>0).

Le taux de croissance de la consommation en prix constants, Δc, domine l'axe 3: croissance forte, Δc>, sur (F3<0), faible, Δc<, sur F3>0. Ayant des abscisses, F1, faiblement positives, les modalités extrêmes, {Δc<, Δc>} sont plutôt associées à la forte croissance des prix; au contraire, Δc≈, croissance moyenne de la consommation, irait vers (F1<0), faible croissance des prix. De plus, dans l'effet GUTTMAN en Δπ qui marque le plan (1 x 2), la modalité Δc< se place à l'intérieur du croissant: ce qui atteste une conjonction des extrêmes, la faible croissance de la consommation, c, se trouvant le plus souvent associée à des taux maxima ou minima de croissance des prix

Considérons, sur les axes ainsi interprétés, la place des classes de couples (année, pays). Les subdivisions de la branche i348, ont toutes (F1>0), {i334, i335, i311} étant toutefois plus écartées que {i328, i330}. C'est suivant l'axe 3 qu'on voit les différences essentielles: forte croissance, Δc>, de la



consommation, pour {i328, i311}, ( $F3 < 0$ ); et faible croissance,  $\Delta c <$ , ( $F3 > 0$ ) pour i330 suivi de i334; i335 étant, sur l'axe 3, proche de l'origine.

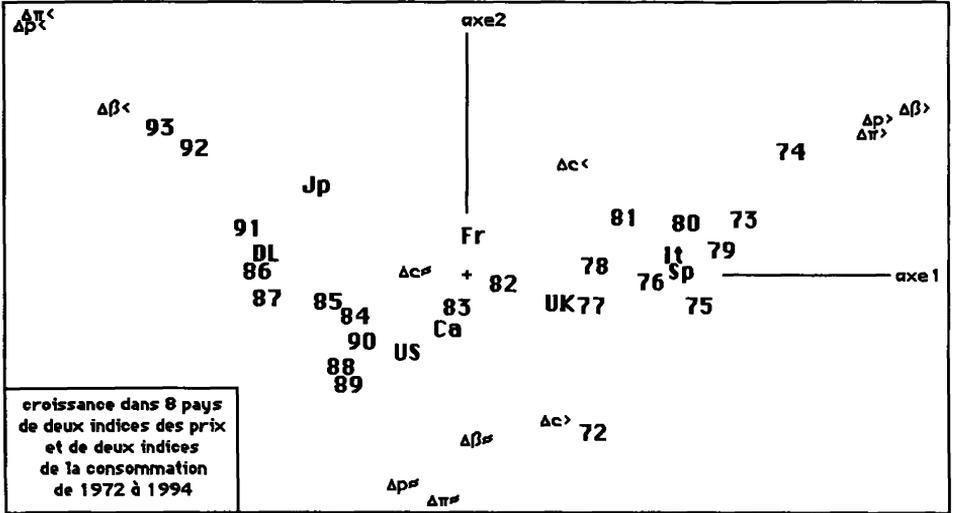
Du côté ( $F1 < 0$ ), avec  $\Delta \pi <$ , faible croissance des prix, on a les deux subdivisions de i339, {i329, i338}, la deuxième étant la plus écartée. On voit sur l'axe 3 que, dans ces classes, le taux de croissance de la consommation ne dépasse guères la moyenne.

Restent les 7 subdivisions de i349; quant au taux de croissance des prix, elles occupent, sur l'axe 1 des positions moyennes, de part et d'autre de l'origine. Mais, suivant l'axe 3, on distingue sur ( $F3 > 0$ ), i314, avec  $\Delta c <$ , taux de croissance négatif de la consommation; et, à l'opposé, i310, quelques cas de forte croissance,  $\Delta c >$ . Les autres classes occupent des positions intermédiaires, dont l'interprétation est claire.

À cette même analyse, on a adjoint, en supplément, trente lignes de cumul afférentes, respectivement, aux 22 années et aux huit pays: e.g., 74 désigne la somme des huit lignes {74US, 74Ca, 74Jp, ...}; de même 1t est la somme des 22 lignes annuelles de l'Italie {72It, 73It, ..., 93It}.

Sur l'axe 1, les années du début de la période s'opposent à celles de la fin; le taux de croissance des prix tendant à diminuer au cours de la période; dans le plan ( $1 \times 3$ ), on distingue l'année 72, antérieure au premier choc pétrolier, seule nettement associée à une véritable croissance,  $\Delta c >$ ; les autres années étant, sur l'axe 3, assez proches de l'origine soit vers  $\Delta c >$ , soit vers  $\Delta c <$ ; mais plutôt vers celui-ci que vers celui-là.

Quant aux pays, leur place sur l'axe 1, est conforme à ce que l'on sait: croissance des prix faible en Allemagne et au Japon, forte en Italie et en Espagne. La France ne s'écartant du centre que vers ( $F2 > 0$ ), parce qu'au cours



de la période, le taux de hausse des prix y a varié dans un assez large intervalle. Pour la croissance,  $\Delta c$ , aucun pays ne s'est distingué dans le même sens tout au long de la période; le Japon se signalant toutefois vers ( $F3 < 0$ ), comme le plus constamment associé à  $\Delta c >$ .

Nous concluons en soulignant que la croissance de la consommation, apparaît associée à une croissance modérée des prix. Derrière ce bilan de fait, n'y a-t-il pas une nécessité logique? ceux qui prétendent juguler l'inflation ne le font guères sans léser la croissance; qu'une forte inflation trouble aussi.

