Mosaïque * : la nouvelle version du modèle OFCE trimestriel

Alain Gubian, Gérard Cornilleau, Catherine Mathieu, Marie-Ange Véganzonès

Département d'économétrie de l'OFCE

Le modèle Mosaïque (MOdèle pour la Simulation, l'Analyse et l'Interprétation QUantitative de l'Economie) est la nouvelle version du modèle macroéconométrique trimestriel de l'économie française de l'OFCE. Il est utilisé à la fois pour la prévision, notamment de court terme, et l'étude des politiques économiques.

D'inspiration néokeynésienne, ce modèle distingue sept branches (agriculture et IAA, énergie, industrie manufacturière, BTP, commerces, services marchands et secteur non marchand) et cinq agents.

La désagrégation retenue, y compris pour les opérations de répartition, permet une analyse précise de nombreuses mesures de politique économique et des chocs extérieurs. La description du chômage tient compte des différentes composantes de la politique de l'emploi. Par ailleurs l'investissement du secteur industriel, décrit par un modèle de déséquilibre, prend en compte simultanément les contraintes de débouchés et de profitabilité.

Cet article présente la logique et les principales relations du modèle ainsi que les résultats de plusieurs variantes de base (hausse des dépenses publiques, baisse de la fiscalité, chocs externes, hausse des taux d'intérêt...).

Cet article présente la nouvelle version du modèle trimestriel de l'économie française construit et utilisé au département d'économétrie de l'OFCE. La première version de ce modèle fut réalisée en 1983-1984, sous la responsabilité d'Henri Sterdyniak [1], avec deux objectifs principaux : la prévision macroéconomique et l'analyse des politiques économiques. Sa structure, comme celle de tous les modèles utilisés en

* Cet article présente les principales relations du modèle Mosaïque (MOdèle pour la Simulation, l'Analyse et l'Interprétation QUantitative de l'Economie) et quelques-unes de ses propriétés. Un document de travail plus complet, comprenant aussi des simulations historiques, est disponible à l'OFCE.

(1) Voir H. Sterdyniak, M.A. Boudier, M. Boutillier, F. Charpin et B. Durand (1984) : « Le modèle OFCE-trimestriel », *Observations et diagnostics économiques, Revue de l'OFCE*, n° 9 octobre.

France, était d'inspiration néokeynésienne. Ses auteurs avaient visé avant tout à réaliser un outil fiable, et non recherché la nouveauté ou l'originalité.

Depuis 1988, ce modèle a été entièrement réestimé dans le cadre de la nouvelle base de la comptabilité nationale [2] (base 1980 disponible, depuis 1988, en séries longues). Les nombreux aménagements répondent à la double préoccupation d'améliorer la description des comportements sur la nouvelle période d'estimation et de faciliter l'usage du modèle en prévision. Il s'agissait d'abord de choisir des relations suffisamment robustes, sur une période courte où le recours à l'économétrie traditionnelle est souvent décevant, tout en conservant au mieux la cohérence économique. La désagrégation adoptée, plus proche des sources conjoncturelles, permet d'intégrer plus aisément les informations récentes. En particulier le niveau de désagrégation des branches est plus fin. Le modèle a été entièrement réestimé sur la période la plus longue disponible avec les nouveaux comptes trimestriels (c'est-à-dire depuis 1970), en se limitant toutefois, autant que possible, aux seuls comptes définitifs ou semi-définitifs 2 (1987 ou 1988). Pour les équations d'investissement il se révéla cependant nécessaire de prendre en compte une période plus longue, pour disposer de sous-périodes plus contrastées.

Ce nouveau modèle, baptisé Mosaïque (MOdèle pour la Simulation, l'Analyse et l'Interprétation QUantitative de l'Economie), comporte un secteur monétaire et financier qui sera présenté dans un prochain article de la revue. Dans la version présentée ici, le taux d'intérêt est exogène, soit en terme nominal soit en terme réel.

Cet article présente la structure et les principales relations du modèle, puis quelques variantes de base.

Le cadre général

Le modèle Mosaïque analyse l'économie française dans le cadre de la comptabilité nationale trimestrielle (encadré 1). Il analyse complètement le Tableau-Entrées-Sorties (TES) et le Tableau Economique d'Ensemble (TEE). Il distingue sept branches, six produits et cinq agents. Le nombre élevé d'équations comptables (non économétriques) s'explique par la désagrégation retenue tant en produits, branches et agents, qu'en opérations de répartition, pour lesquelles on est resté proche du niveau de désagrégation de la comptabilité nationale.

(2) Par une équipe animée par Alain Gubian et comprenant aujourd'hui Gérard Cornilleau, Catherine Mathieu et Marie-Ange Véganzonès. Gérard Cornilleau a réestimé le bloc « marché du travail », Catherine Mathieu le bloc « commerce extérieur », Marie-Ange Véganzonès les blocs « investissement des entreprises » et « salaires ». Véronique Leroux, auparavant membre de l'équipe, a largement contribué au travail de réestimation (blocs « prix » et « salaires »).

1. Caractéristiques générales du modèle Mosaïque [1]

- Modèle macroéconométrique dynamique de l'économie française
- Périodicité trimestrielle
- Utilisation pour la prévision de court ou moyen terme et l'analyse des politiques économiques.
- Désagrégation du secteur productif en sept branches :
  Agriculture et Industries agro-alimentaires (IAA),
  Energie,
  Industrie manufacturière,
  BTP,
  Commerce,
  Services marchands, y compris services financiers,
  Services non marchands.
- Désagrégation en cinq agents :
  Ménages [2],
  Entreprises [2],
  Administrations publiques,
  Institutions financières, Entreprises d'assurances et administrations privées,
  Reste du monde.
- Environ 800 équations, dont 150 économétriques et 665 variables exogènes.
- Période d'estimation : en général 1970-1987/1988.
- Fonctionnement à l'aide du logiciel français MODULECO.

(1) Il s'agit de la version du modèle fonctionnant sans partie financière.
(2) Jusqu'au niveau des comptes d'exploitation, les entrepreneurs individuels sont regroupés avec les entreprises. A partir des comptes de revenus, ils le sont avec les ménages.

Les branches retenues résultent de l'agrégation d'un TES au niveau 16 : agriculture et industries agro-alimentaires, énergie, industrie manufacturière, BTP, commerce, services marchands et services non marchands. Les services marchands sont assez hétérogènes (services de transports et de télécommunications, services marchands aux particuliers et aux entreprises, services financiers). Pour certaines variables on distingue cependant entre services financiers et non financiers. Lorsqu'on parlera des secteurs dans le texte on fera toujours référence à ces définitions. Les sources statistiques sont résumées dans l'encadré 2.

La logique

D'inspiration néokeynésienne, le modèle Mosaïque décrit simultanément les comportements d'offre et de demande.

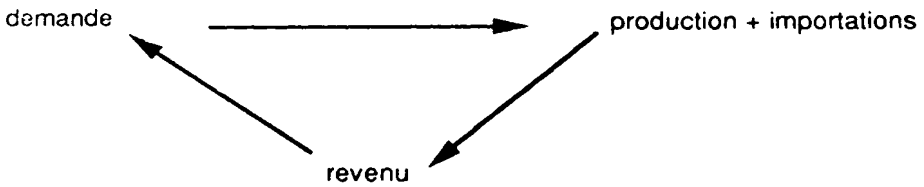
2. Les données et leurs sources

Nombre de variables : 1480
Endogènes : 815
Exogènes : 665

Principales sources statistiques :

- TES, TEE et Emploi salarié marchand : *Comptes nationaux trimestriels, INSEE.*
- Investissement des sous secteurs d'activités, variables de profit et de coûts, emplois non salariés et des secteurs institutionnels : *Comptes nationaux annuels, INSEE.*
- Stocks d'endettement, taux d'intérêt : *TOF* et autres données monétaires, *Banque de France.*
- Environnement international de la France (taux de change, taux d'intérêt, prix des matières premières, demandes d'importations et demandes intérieures des partenaires) : *OCDE, Département des diagnostics de l'OFCE.*
- Demandes d'emplois (DEFM), offres d'emplois (OENS) : *ministère du Travail, de l'Emploi et de la Formation professionnelle.*
- Politique de l'emploi : *ministère du Travail, de l'Emploi et de la Formation professionnelle.*
- Marges de capacité de production disponibles et autres données d'enquêtes : *INSEE.*

A court terme, le volume de la production résulte du bouclage traditionnel :



La demande globale (consommation et investissements privés, dépenses en biens des administrations publiques, exportations) détermine l'offre, production et importations, le partage résultant de la fonction d'importations. En outre, la dynamique à court terme prend en compte les comportements de stockage.

Les comportements d'offre et l'impact des déséquilibres du marché du travail sont décrits par la boucle prix-salaires. Les prix de production s'ajustent lentement aux coûts ; le salaire dépend des tensions sur le marché du travail et est indexé complètement, mais avec retard, sur le prix de la consommation. Ce dernier (comme le prix des autres composantes de la demande) dépend des prix de production et des prix des produits importés. Les déséquilibres du marché des biens (tensions sur les capacités de production) interviennent aussi dans la détermination du prix de la production manufacturière et de certains prix dérivés.

Les facteurs d'offre jouent donc principalement par deux canaux :

- la répercussion des coûts et des déséquilibres offre-demande (marges de capacité) sur les prix, et donc sur la demande globale, la compétitivité et le partage production-importations ;

- l'impact du partage salaire-profit sur l'investissement et les capacités de production.

La fonction de production est à facteurs complémentaires dans l'ensemble des secteurs, y compris dans l'industrie. Contrairement à la version de 1984, il n'a pas été possible de mettre en évidence, dans le secteur manufacturier, des comportements de substitution du capital au travail, fonction de l'évolution des prix relatifs des facteurs de production. L'emploi et l'investissement productif sont donc déterminés de manière relativement indépendante.

Les opérations de répartition sont décrites à un niveau fin. Les principales tiennent compte des règles institutionnelles (impôts sur le revenu et le bénéfice, indexation des prestations...). Les autres sont calculées de manière simple à l'aide de ratios apparents. Les équations de flux d'intérêt prennent en compte des stocks d'endettement. En simulation, le modèle est bouclé sur l'endettement : toute dégradation de la capacité de financement a pour contrepartie une hausse de l'endettement, et donc, dans les périodes suivantes, des charges d'intérêt supplémentaires. Le taux de change est exogène. Il en est de même du taux d'intérêt du marché monétaire, soit en terme nominal, soit en terme réel (corrigé de l'inflation courante). Le taux des obligations en dépend, tandis que les autres taux (Caisse d'épargne, logement...) sont exogènes.

Les principales relations

Dans cette partie on présente les principales équations de comportement.

Les dépenses des ménages

La consommation des ménages

Dans le modèle Mosaïque, on détermine d'abord la consommation totale des ménages, donc le partage de leur revenu entre consomma-

tion et épargne globale, puis la consommation est ventilée en chacun des produits. L'investissement en logements des ménages, l'épargne-logement, au sens de la comptabilité nationale, influence le niveau de l'épargne globale. L'épargne financière est obtenue par solde.

La fonction de consommation retenue est spécifiée en taux de consommation (le complément à l'unité du taux d'épargne économique). Elle décrit le partage du revenu entre consommation totale et épargne. Les ménages ajustent lentement leur consommation à leur revenu : une augmentation brutale du revenu accroît temporairement le taux d'épargne. A plus long terme, le taux d'épargne est une fonction croissante (le taux de consommation une fonction décroissante) du taux de croissance du pouvoir d'achat du revenu et du taux d'inflation. Par ailleurs le taux d'épargne global dépend du taux d'investissement en logements. Enfin, le taux d'épargne augmente transitoirement quand le taux de chômage s'accroît (épargne de précaution).

L'introduction du taux de croissance du revenu réel dans la formation du taux d'épargne de moyen terme traduit le fait que les ménages souhaitent détenir un patrimoine proportionnel au revenu. L'introduction de l'inflation est habituellement justifiée par deux motifs, la volonté de compenser les pertes patrimoniales liées à l'inflation (effet d'encaisses réelles) et la fuite devant la monnaie, qui, à court terme, pourrait favoriser une baisse du taux d'épargne. Seul le premier effet est ici pris en compte, le second n'étant pas vérifié économétriquement. A long terme, à taux d'investissement-logement donné, le taux d'épargne augmente de 1,4 point quand la croissance du revenu augmente de 1 point et de 0,8 point quand le rythme de l'inflation augmente de 1 point.

$$\frac{C}{R} = \underset{(6,4)}{0,533} + \underset{(4,9)}{0,442}\,\frac{C_{-1}}{R} - \underset{(4,0)}{2,64}\,TR_1 - \underset{(5,3)}{1,86}\,TP_1 - \underset{(2,0)}{0,190}\,\frac{IL}{R} - \underset{(2,4)}{0,035}\,\Delta \text{Log TCHO}$$

C : consommation marchande des ménages en volume
R : revenu disponible des ménages en francs constants
IL : investissement-logement des ménages
TR_1 : lissage exponentiel du taux de croissance du pouvoir d'achat du revenu (0,9/0,1)
TP_1 : lissage exponentiel du taux de croissance des prix (0,9/0,1)

TCHO: taux de chômage $\left[\frac{\text{DEFM}}{\text{DEFM + emploi total}}\right]$

Période d'estimation : 1970: 3-1988: 4

R^2 = 0,973
SEE = 0,49 % sur le taux de consommation (0,58 % sur la consommation en francs constants)
DW = 2,21

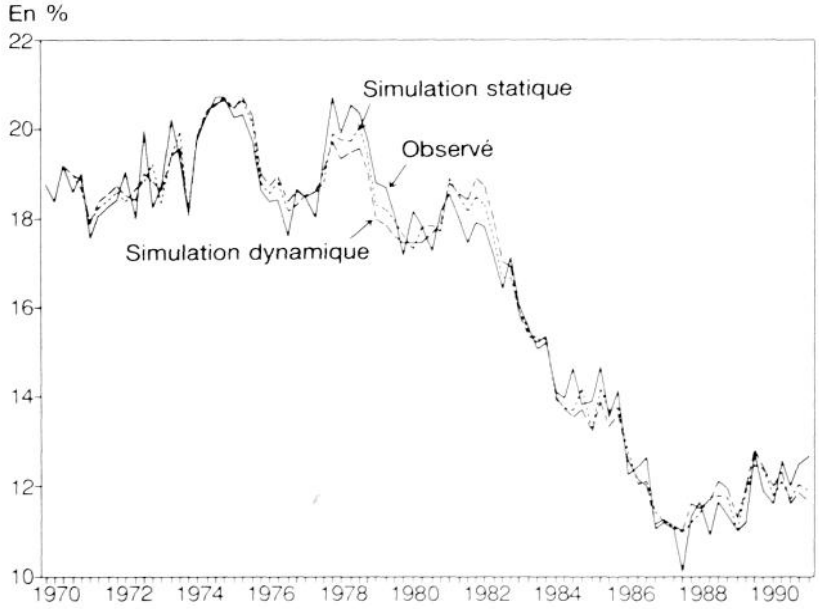
La cible à long terme du taux d'épargne s'écrit :

$$TE_{LT} = 2,44 + 1,37\,\rho + 0,83\,\pi + 0,34\,TIL$$

avec : ρ : taux de croissance annuel du pouvoir d'achat du revenu
π : taux de croissance annuel des prix à la consommation
TIL : taux d'investissement-logement

A court terme, à taux d'investissement-logement inchangé, une hausse permanente de 100 du revenu augmente la consommation de 18 le trimestre en cours, de 28 le trimestre suivant, de 35 le troisième, de 41 le quatrième, de 55 au bout de huit trimestres et de 90 à long terme, relativement à la situation de référence. En termes d'élasticité, le relèvement de 1 % du revenu réel conduit à une augmentation de la consommation de 0,22 % instantanément, de 0,35 % au deuxième trimestre, de 0,44 % au bout d'un an, de 0,68 % au bout de deux et de 1 % à long terme. La semi-élasticité négative de la consommation au taux d'inflation, exprimé en taux annuel, qui mesure ici l'effet d'encaisse réelle, est de 0,06 au premier trimestre, de 0,14 au second, 0,30 au quatrième, 0,56 au bout de huit trimestres et de 0,96 à long terme. Une hausse de l'investissement en logements est prélevée sur la consommation pour 20 % à court terme et pour 33 % à long terme.

Cette équation rend bien compte de l'évolution du taux d'épargne au cours des vingt dernières années, y compris en simulation dynamique (graphique 1). La baisse constatée depuis 1978 s'explique d'abord par la diminution du pouvoir d'achat puis, à partir de 1982, principalement par celle de l'inflation. La remontée de la fin des années quatre-vingt provient de l'augmentation du revenu. Les deux autres variables ont un moindre rôle. Cette équation, lorsqu'elle est estimée jusqu'en 1985, explique bien le relèvement récent du taux d'épargne, mais elle surestime un peu son niveau. Les arguments traditionnellement évoqués pour expliquer le surcroît de consommation récent (plus-values boursières ; crédit à la consommation) ne sont pas validés empiriquement.



Sources : INSEE, comptes nationaux trimestriels, calculs OFCE.

1. Taux d'épargne économique des ménages

La consommation par produits

La ventilation de la consommation totale par produits (tableau 1) dépend à la fois de facteurs structurels (tendance temporelle et lissage de la croissance de la consommation (LCL), des prix relatifs et des fluctuations conjoncturelles de la consommation (DCL). La part des produits manufacturés et celle de l'énergie tendent à diminuer au profit des services. La part des produits alimentaires, peu sensible à la croissance tendancielle de la consommation (élasticité inférieure à l'unité), diminue en conséquence. Les fluctuations de court terme de la consommation se reportent surtout sur la consommation en produits manufacturés alors que la consommation en produits alimentaires comme en services est plus inerte. Des températures supérieures à la normale (variable Météo) diminuent la consommation énergétique. Enfin la hausse du prix relatif d'un produit conduit à la baisse de sa part dans la consommation totale. L'élasticité-prix est de 0,2/0,3 pour les produits non-énergétiques. Pour l'énergie on ne parvient plus à mettre en évidence une élasticité-prix significative depuis le contre-choc pétrolier. Avec les données de 1989 ou de 1990 elle serait à peine positive alors qu'elle serait de 0,4 pour une période d'estimation s'arrêtant à 1985 [3].

L'investissement en logements des ménages

L'équation retenue décrit simplement le comportement d'investissement en logements des ménages, sans faire intervenir de variables représentant la politique du logement. Ceux-ci souhaitent détenir, à long terme, un patrimoine en fonction du pouvoir d'achat en logement de leur revenu. Ils ajustent avec retard le niveau effectif de leur patrimoine à ce niveau désiré [4]. L'effet des conditions générales de crédit est pris en compte par le taux d'intérêt réel. De plus on isole le pouvoir d'achat du revenu calculé par rapport aux prix à la consommation et le prix relatif du logement, l'élasticité du stock de capital vis-à-vis de chacun d'eux apparaissant significativement différente.

---

(3) Il est probable que les effets d'un prix plus bas jouent moins maintenant, alors que les investissements pour les économies d'énergie ont été massifs depuis 1974. Voir aussi sur ce sujet, C. Mathieu : « Fiscalité pétrolière : quelles marges de manœuvre pour la politique économique ? », *Observations et diagnostics économiques, Revue de l'OFCE*, n° 37, juillet 1991.

(4) $\left(\frac{K^d}{POP}\right) = e^k \left(\frac{RDB}{POP}\right)^\alpha$, K^d capital désiré ; RDB revenu déflaté par le prix de la FBCF-logement ; POP population totale,

soit $\ln K = \lambda \ln K_{-1} + (1 - \lambda) \ln K^d$,

soit $\ln K - \ln K_{-1} = (1 - \lambda)\, \alpha \ln \left(\frac{RDB}{POP}\right) - (1 - \lambda) \ln \left(\frac{K_{-1}}{POP}\right) + k\,(1 - \lambda)$

et avec $K = (1 - \delta)\, K_{-1} + I$,

$$\frac{I}{K_{-1}} = (1 - \lambda)\, \alpha \ln \left(\frac{RDB}{POP}\right) - (1 - \lambda) \ln \left(\frac{K_{-1}}{POP}\right) + (k\,(1 - \lambda) + \delta)$$

L'équation retenue, autorégressive, introduit en fait un délai d'ajustement supplémentaire par rapport à ce modèle.

1. Ventilation de la consommation marchande par produits

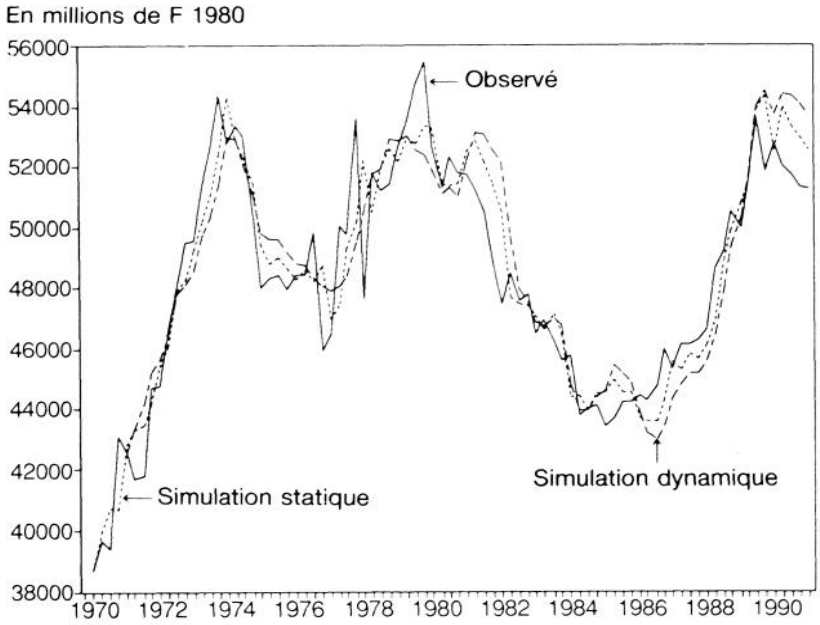
Produit	Part 1989	Terme auto-régressif	Constante	Temps	Météo	LCL	DLC	Elasticité prix CT	Elasticité prix LT	Ecart type (en %)	DW
Alimentaire	21	0,35 (3,5)	5,41 (5,8)	0,0015 (4,7)	— —	– 0,50 (– 5,9)	– 0,68 (– 8,3)	– 0,14 (– 3,1)	– 0,22	0,42	1,85
Energie	9	0,15 (1,7)	– 6,91 (– 3,2)	– 0,0044 (– 3,7)	– 6,7E-04 (6,7)	0,41 (2,4)	1,16 (2,5)	– 0,06 (- 2,1)	– 0,07	2,28	1,82
Manufacturier	32	0,34 (3,6)	– 7,79 (– 6,3)	– 0,0043 (– 6,5)	1,3E-04 (5,1)	0,57 (6,1)	0,83 (5,6)	– 0,13 (– 1,8)	0,20	0,75	1,93
BTP	1	0,49 (0,5)	0,81 (13,7)	— —	— —	– 0,1 (– 1,4)	– 1,22 (– 5,4)	– 0,06 (– 0,6)	– 0,31	1,13	0,48
Services	38	0,53 (5,5)	1,49 (3,9)	0,0026 (5,4)	2,7E-05 (1,7)	– 0,17 (– 4,7)	– 0,67 (– 8,7)	– 0,17 (– 4,1)	0,36	0,43	1,98

Période d'estimation 1971 : 1 1988 : 4

Source: calculs OFCE, modèle Mosaïque.

Cet ajustement est acceptable, y compris en simulation dynamique (graphique 2). Le retournement récent est assez bien pris en compte. L'élasticité du niveau du patrimoine au revenu est un peu supérieure à l'unité (1,12). Le délai moyen d'ajustement est particulièrement long, environ onze années, ce qui est cohérent avec le fait qu'une longue phase d'épargne est nécessaire avant l'achat d'un logement. Au bout de cinq années le niveau du capital n'a augmenté que de 0,43 % pour 1,12 % au total si le revenu réel augmente durablement de 1 %. Concernant l'investissement, l'élasticité-revenu est de 2 à 2,5 environ la deuxième année selon la date de la simulation. L'influence du prix relatif est de l'ordre des trois-quarts de celle du revenu. Enfin celle des taux d'intérêts réels est rapide et assez forte : une hausse de 1 point du taux réel provoque une baisse de plus d'un point de l'investissement. L'évolution du revenu réel explique les fluctuations de l'investissement : forte croissance de début de période, diminution dans le début des années quatre-vingt et reprise dans la seconde moitié. Prix relatifs et taux d'intérêt réels imposent une tendance à la baisse depuis 1974.

2. Investissement en logements des ménages



Sources : INSEE, comptes nationaux trimestriels, calculs OFCE.

$$\frac{I}{K_{-1}} = \underset{(4,1)}{0,431}\,\frac{I_{-1}}{K_{-2}} + \underset{(5,5)}{0,101}$$

$$- \underset{(-5,6)}{0,013}\left[\ln\left(\frac{K_{-1}}{N_{-1}}\right) - \underset{(-11,2)}{1,12}\,\ln\left(\frac{R}{N}\right) + \underset{(4,9)}{0,87}\,\ln(Pr) + \underset{(4,1)}{0,053}\,(i-\pi)_1\right]$$

I : investissement en logements des ménages en volume
K : patrimoine en logements des ménages en volume
R : revenu des ménages en francs constants
N : population
Pr : prix de l'investissement rapporté au prix de consommation
i : taux d'intérêt
π : inflation

Période d'estimation : 1970: 2-1989: 4
R^2 = 0,986
SEE = 0,41 % sur le taux d'accumulation
DW = 2,06
Retards : moyenne simple pour les taux d'intérêt réels sur 4 trimestres.

Fonction de production, investissement et emploi

La fonction de production dans l'industrie manufacturière, comme dans le secteur abrité, est à facteurs complémentaires. De nombreuses études montrent en effet que la substitution du capital au travail est, au niveau macroéconomique, depuis le premier choc pétrolier, indépendante du coût des facteurs de production [5].

L'investissement des entreprises

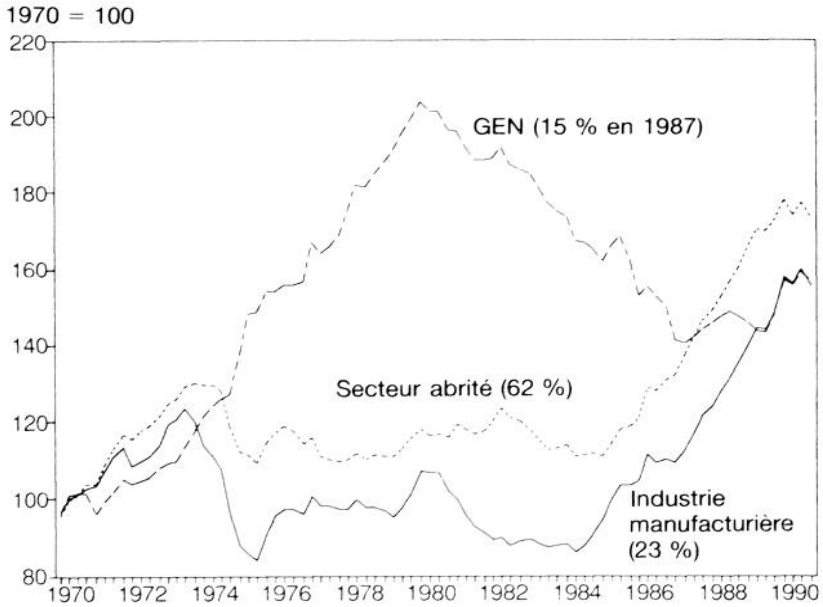
L'investissement des entreprises non financières est désagrégé en trois branches (industrie manufacturière, secteur abrité et grandes entreprises nationales (GEN) et deux produits (équipements et bâtiments y compris services). Le secteur abrité est constitué des branches agriculture, industries agro-alimentaires, BTP, services et commerces, hors GEN. Faute d'information trimestrielle, on calcule ces séries en faisant le partage par branche à partir des comptes annuels.

Outre la sensibilité à la concurrence internationale, qui peut influencer les comportements d'investissement, deux autres considérations conduisent à distinguer l'investissement du secteur industriel : le calcul des capacités de production (qui ne concerne que l'industrie) et le champ de l'enquête de conjoncture sur l'investissement. L'investissement des GEN est exogène car résultant de choix stratégiques à long terme (graphique 3). On modélise par ailleurs l'investissement du secteur financier (y compris assurances).

Comme dans la valeur ajoutée, le poids du secteur abrité est prépondérant dans l'investissement (62 % de l'investissement total des entreprises non financières contre 23 pour l'industrie et 15 pour les GEN en 1987). Il est constitué en majorité d'équipements (64 % contre 36 de bâtiments) sauf pour les GEN. L'investissement du secteur financier représentait en 1987 à peine 6 % de l'investissement des entreprises non financières et concerne surtout des bâtiments (73 % contre 27 en équipements).

(5) Voir le numéro spécial d'*Economie et Statistiques* sur la productivité, n° 237-238, novembre-décembre 1990, et notamment les articles de J. Le Dem et F. Lerais : « Où va la productivité du travail ? » et de F. Maurel : « Dynamique de l'emploi et tendance de la productivité dans les années 1980 ».

3. Investissement des entreprises par secteur en volume



Sources : INSEE, comptes nationaux trimestriels, calculs OFCE.

Les capacités de production dans l'industrie manufacturière

L'importance de la notion de capacités de production dans l'industrie, tant en matière de commerce extérieur (les capacités de production sont-elles suffisantes pour répondre à la demande intérieure et à celle de nos partenaires ?) que de prix, conduit à examiner les répercussions de l'investissement en terme de capacités.

Investissement et capacités sont liés par le taux de déclassement du capital et le coefficient de capital (encadré 3). L'équation à estimer dépend des hypothèses relatives au taux de déclassement. Nous avons repris celles de la comptabilité nationale et donc considéré ce taux exogène et variable dans le temps :

$$\bar{Q} = (1 - \delta)\,\bar{Q}_{-1} + \underset{(15,0)}{\frac{1}{2,18}}\, I$$

Période d'estimation : 1970 : 1-1991 : 2
R^2 = 0,99
SEE = 1,1 %
DW = 2,26

L'estimation donne un coefficient de capital de 2,2, un peu supérieur au coefficient de capital moyen de la comptabilité nationale (1,7), qui entraîne, en simulation dynamique, une sous estimation des capacités de production sur la période 1975-1983.

3. Investissement et capacités de production

La relation investissement-capacités de production est issue de l'équation d'accumulation du capital. Le capital est égal au capital de la période précédente, amputé des déclassements et augmenté des nouveaux investissements :

$$K = (1 - \delta) K_{-1} + I$$

K : capital en biens d'équipement de l'industrie manufacturière en volume
I : investissement en biens d'équipement de l'industrie manufacturière en volume
δ : taux de déclassement du capital

Si α désigne le coefficient marginal de capital et $\overline{Q}$ la capacité de production, on a la relation suivante :

$$\overline{Q} = (1 - \delta) \overline{Q}_{-1} + \frac{1}{\alpha} I$$

Les capacités de production sont calculées à partir des marges de capacité disponibles avec embauche, issues de l'enquête trimestrielle dans l'industrie de l'INSEE [1]. Le taux de déclassement du capital est une variable de la comptabilité nationale, calculée à partir d'une durée de vie moyenne constante, comprise entre 12 et 20 ans pour les équipements et 30 et 40 ans pour les bâtiments. Il est donc variable dans le temps et dépend de la chronique des investissements passés. On peut remettre en cause cette hypothèse et penser que la durée de vie des équipements est plus courte ou bien qu'elle varie en fonction de la conjoncture économique.

Le coefficient de capital moyen, calculé comme le rapport du capital aux capacités de production, dépend notamment des hypothèses de taux de déclassement. Celles de la comptabilité nationale entraînent une baisse de la productivité moyenne du capital au cours des vingt dernières années. Cependant, en raccourcissant la durée de vie des équipements à 12 ans, on obtiendrait un coefficient moyen de capital beaucoup plus stable dans le temps. Nous n'avons cependant pas retenu cette hypothèse dans le modèle mais conservé les choix des comptes nationaux en matière de déclassement.

(1) On relie marges et capacités de la façon suivante : $Q = (1 + MAC) \overline{Q}$, avec Q : production de la branche en volume, MAC : marges de capacité disponibles avec embauche.

Les équations d'investissement

Dans l'industrie et le secteur abrité, les équations d'investissement en biens d'équipements professionnels sont des modèles accélérateurs-profits. L'investissement en bâtiments dépend de l'investissement en équipements avec un effet d'accélération qui traduit l'impact de la croissance sur les investissements de capacités. Ces équations sont spécifiées en taux d'investissement. Dans le secteur financier, la modélisation est plus simple, l'investissement ne dépend que de la valeur ajoutée en niveau.

4. Principaux modèles de l'investissement [1]

Les différentes formulations de la fonction d'investissement reposent sur la maximisation du profit anticipé, sous un certain nombre de contraintes. On ne s'attachera ici qu'au modèle contraint par les débouchés et par les profits.

Dans le cas d'une contrainte de débouchés (c'est l'hypothèse keynésienne traditionnelle) et d'une fonction de production à facteurs substituables, la demande d'investissement dépend du coût anticipé des facteurs et de la croissance anticipée des débouchés :

$$I_d = I\left(Q_a, \frac{w_a}{c_a}\right)$$

I_d : investissement désiré
Q_a : demande anticipée
w_a et c_a : respectivement coût du travail et du capital anticipés

Si la fonction de production est à facteurs complémentaires, elle ne dépend plus que de la demande anticipée. C'est l'accélérateur simple.

Dans le cas d'une contrainte de financement, c'est cette dernière qui fixe unilatéralement la demande d'investissement :

$$I_d = I\ (PRO, F)$$

PRO : indicateur de profit
F : variable traduisant les contraintes d'endettement ou les contraintes sur le marché du crédit

On modélise les anticipations par un lissage de la production et des coûts passés. La prise en compte de retards est également justifiée par les délais d'ajustement à l'investissement désiré.

On peut réconcilier ces deux modèles en partant de l'idée que certaines entreprises sont contraintes financièrement et investissent selon cette contrainte et que d'autres ne le sont pas et investissent selon la demande. L'agrégation des deux types d'entreprises conduit alors au modèle accélérateur-profit qui s'écrit, dans le cas d'une fonction de production à facteurs complémentaires :

$$I = \sum_i a_i \left[Q_{-i} - (1 - \delta)\, Q_{-i-1}\right] + \sum_j b_j\ PRO_{-j} + c$$

$(Q_{-i} - (1 - \delta)\, Q_{-i-1})$: accélérateur simple corrigé du taux de déclassement
PRO : indicateur de profit

Ce modèle repose cependant sur l'hypothèse simplificatrice de fixité de la proportion d'entreprises contraintes par la demande ou par le profit. Les modèles de déséquilibre prennent en compte, au contraire, la variabilité de ces proportions. Une façon simple d'obtenir un modèle agrégé consiste à supposer que la distribution du déséquilibre suit une loi lognormale. La fonction agrégée s'exprime alors en fonction des deux modèles « purs » accélérateur et profit par une fonction de type CES qui s'écrit :

$$I = \left[(a + ACC)^{-\rho} + (b + PRO)^{-\rho}\right]^{-1/\rho} \text{ avec } \rho > 0$$

$$ACC = \sum_i a_i \; (Q_{-i} - (1 - \delta)\, Q_{-i-1})$$

$$PRO = \sum_j b_j \; PRO_{-j}$$

La probabilité du régime de contrainte de demande ou de profit, interprétée comme la proportion d'entreprises subissant l'une des deux contraintes, s'écrit dans le cas de la contrainte de profit :

$$P_{PRO} = \frac{1}{1 + \left(\frac{b + PRO}{a + ACC}\right)^{\rho}}$$

(1) Cf P. Artus et P.-A. Muet (1986), *Investissement et emploi*, Economica, Paris, Chap. I.

L'investissement en équipements de l'industrie

Deux équations alternatives ont été retenues : un modèle accélérateur-profit traditionnel et un modèle de déséquilibre.

Le modèle accélérateur-profit traditionnel :

$$\frac{IE}{Q_l} = \underset{(15,3)}{0,025} + \underset{(7,7)}{0,89} \sum_{i=0}^{14} a_i \; \frac{Q_{-i} - (1 - \delta)\, Q_{-i-1}}{Q_{-i-1}} + \underset{(4,8)}{0,15} \sum_{j=0}^{4} b_j \; TPRO_{-j}$$

$$- \underset{(-7,7)}{0,012} \sum_{k=0}^{4} d_k \; DUM_{-k} - \underset{(-3,1)}{0,6\; 10^{-2}} \; \frac{100}{50 + \text{temps}}$$

IE : investissement en biens d'équipement professionnels de l'industrie manufacturière en volume
Q : production manufacturière en volume
Q_l : production manufacturière en volume, lissée sur 8 trimestres (moyenne algébrique)
δ : taux de déclassement (de la comptabilité nationale)
TPRO : autofinancement dans l'industrie manufacturière déflaté du prix de l'investissement en équipements et rapporté à la production
DUM : vaut 1 de 1978: 3 à 1979: 2 et zéro sinon
a_i, polynôme de degré 2, b_j et d_k, polynômes de degré 1, avec contrainte terminale et somme des coefficients égale à 1

Période d'estimation : 1971: 1-1990: 4

R^2 = 0,90
SEE = 0,24 % sur le taux d'investissement (5,2 % sur le niveau de l'investissement)
DW = 0,47

Le modèle de déséquilibre :

Il a été approximé par une fonction CES :

$$\frac{IE}{Q_I} = \Big[\Big(\underset{(5,8)}{1,45} \sum_{i=0}^{14} a_i \frac{Q_{-i} - (1-\delta)\, Q_{-i-1}}{Q_{-i-1}} + \underset{(3,4)}{0,8\ 10^{-4}\ \text{temps}} + \underset{(4,6)}{0,018}\Big)^{-\rho}$$

$$+ \Big(\underset{(6,3)}{0,42} \sum_{j=0}^{4} b_j\ TPRO_{-j} + \underset{(7,6)}{0,023}\Big)^{-\rho}\Big]^{-1/\rho} - \underset{(-8,0)}{0,012} \sum_{k=0}^{4} d_k\ DUM_{-k}$$

$\rho = 10$

Période d'estimation : 1971 : 1-1990 : 4

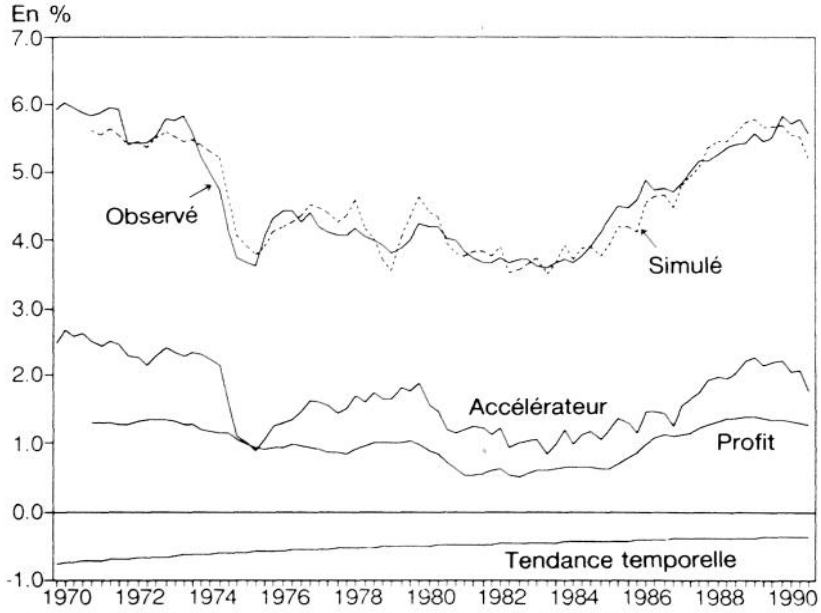
$R^2 = 0,92$
SEE = 0,23 % sur le taux d'investissement (5,0 % sur le niveau de l'investissement)
DW = 0,39

L'effet d'accélération est le taux de croissance trimestriel de la production manufacturière, retardé sur 14 trimestres, corrigé du taux de déclassement. L'indicateur de profit est le pouvoir d'achat en biens d'équipement du taux d'autofinancement, retardé sur 4 trimestres. Le terme temporel traduit l'augmentation de l'intensité capitalistique.

La qualité statistique des deux équations n'est pas excellente, la statistique de Durbin-Watson, particulièrement faible, dénote une forte autocorrélation des résidus. Ces modèles rendent bien compte des grandes tendances de l'investissement sur toute la période, mais moins bien de ses fluctuations conjoncturelles (graphique 4). L'ajustement laisse à désirer en début de période et dans l'entre deux chocs pétroliers. L'ajustement est ensuite assez satisfaisant et décrit relativement bien la reprise de l'investissement en 1984 ainsi que dans la période qui suit.

4. Taux d'investissement en équipements de l'industrie manufacturière

Modèle accélérateur-profit traditionnel : simulation et contributions des variables explicatives*

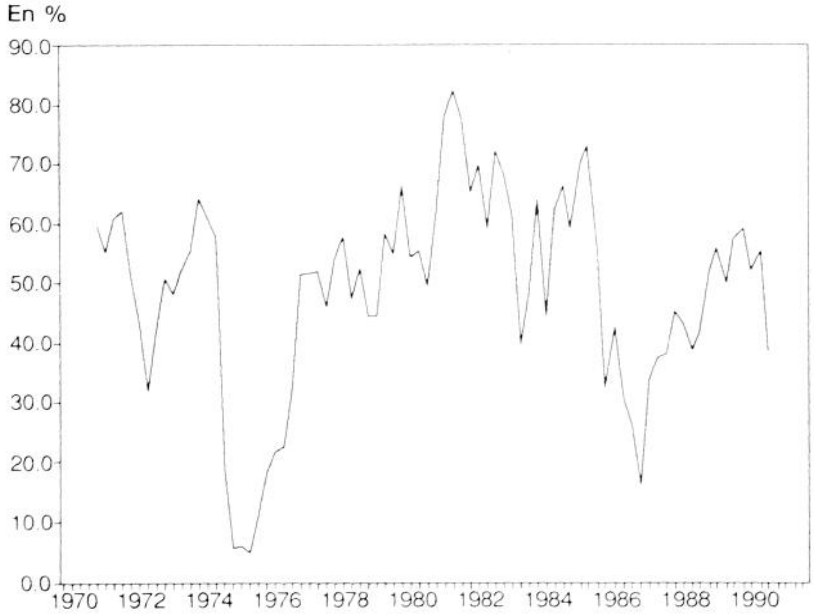


Sources : INSEE, comptes nationaux trimestriels, calculs OFCE.

* L'ajustement graphique est très voisin avec le modèle de déséquilibre.

Les résultats de l'estimation des deux modèles sont cohérents. Dans le modèle de déséquilibre, le coefficient d'accélération, égal à 1,45, correspond à la valeur de l'accélérateur « pur » (encadré 4). La comparaison avec le modèle accélérateur-profit ne peut se faire qu'à travers le coefficient moyen calculé en pondérant par la probabilité moyenne sur la période des deux régimes. On obtient un coefficient d'accélérateur de 0,73 et un coefficient de profit de 0,21, ce qui est assez proche du modèle traditionnel.

Selon le modèle accélérateur-profit traditionnel, les contributions de l'accélérateur et du profit sont assez proches, l'accélérateur reflétant cependant davantage les variations conjoncturelles (graphique 4). Ce résultat est également conforme au modèle de déséquilibre qui donne en moyenne sur la période une probabilité de 50 % pour chacun des deux régimes. L'étude plus détaillée de ce modèle fait apparaître que la contrainte dominante aurait été le profit en 1971, 1973: 3-1974: 2, 1981: 1-1983: 2 et 1984: 3-1985: 4 et la demande en 1974: 3-1975: 4 et 1986: 1-1987: 2 (graphique 5).



Source : Calculs OFCE.

5. Investissement en équipements de l'industrie manufacturière

Modèle de déséquilibre : probabilité du régime de profit

L'investissement en bâtiments de l'industrie

L'équation retenue fait dépendre le taux d'investissement en bâtiments de celui en équipements, du taux de croissance de la production et du taux d'intérêt réel :

$$\frac{IB}{Q} = \underset{(1,5)}{0,16\ 10^{-2}} + \underset{(8,8)}{0,24} \sum_{i=0}^{12} a_i \left(\frac{IE}{Q}\right)_{-i} + \underset{(5,0)}{0,14} \sum_{j=0}^{17} b_j\ TQ_{-j} - \underset{(-17,6)}{0,057}\ RL$$

IB : investissement en bâtiments de l'industrie manufacturière en volume
IE : investissement en biens d'équipement de l'industrie manufacturière en volume
Q : production manufacturière en volume
TQ : taux de croissance trimestriel de la production manufacturière en volume
RL : taux des obligations réel lissé (déflateur : prix de l'investissement en bâtiments)
a_i et b_j polynômes de degré 1 avec contrainte terminale et somme des coefficients égale à 1

Période d'estimation : 1973: 1-1990: 4

R^2 = 0,91
SEE = 0,07 % sur le taux d'investissement (6,4 % sur le niveau de l'investissement)
DW = 0,34

L'investissement en bâtiments croît avec celui en équipements et décroît avec le taux d'intérêt. L'accélérateur a pour but de capter un effet investissement de capacités. L'étude des contributions fait apparaître un impact prédominant de l'investissement en équipements, l'accélérateur retraçant d'avantage les fluctuations conjoncturelles. Le taux d'intérêt a surtout une influence en fin de période.

Les équations d'investissement du secteur abrité

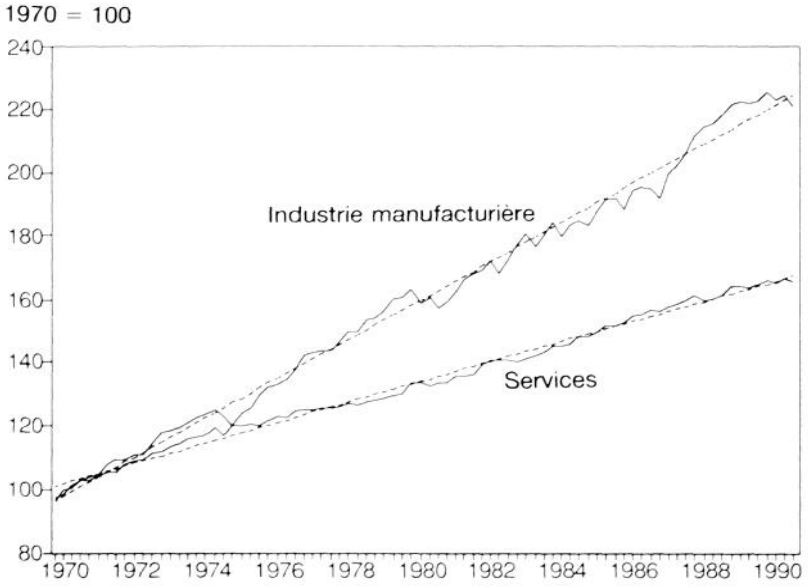
La formalisation générale est identique à celle de l'industrie. En ce qui concerne l'investissement en équipements, le modèle accélérateur-profit, qui intègre un taux de déclassement exogène et fixe dans le temps, donne de moins bons résultats que dans l'industrie. L'accélérateur est particulièrement fort (2,15) et le coefficient de profit identique (0,21). L'étude des contributions fait cependant apparaître un impact prédominant des profits. L'estimation de l'investissement en bâtiments, pour lequel on n'a pu mettre en évidence d'effet du taux d'intérêt réel, mais seulement un terme temporel, est par contre satisfaisante. La contribution de l'investissement en équipements est également prépondérante.

L'emploi

La détermination de l'emploi dans les secteurs marchands non agricoles repose, traditionnellement, sur une évolution tendancielle de la productivité du travail et l'ajustement retardé des effectifs occupés à la production.

La tendance de la productivité horaire du travail s'est ralentie progressivement au cours des vingt dernières années (graphique 6 pour l'industrie et les services). Ce ralentissement n'a pas reçu, jusqu'à

présent, d'explication satisfaisante : il n'est pas possible, comme on l'a vu, de le relier aux évolutions macroéconomiques du coût relatif du capital au travail ; quant aux tentatives pour le rattacher au vieillissement du capital, consécutif à la longue période de stagnation des investissements des années 75-85, elles se heurtent à la reprise de la croissance de la fin des années quatre-vingt qui ne s'est pas accompagnée d'une relance durable de la productivité. Seules les explications *historiques* qui présentent les gains de productivité des trente glorieuses de l'après-guerre en Europe comme un épisode transitoire de rattrapage accéléré des niveaux de productivité du leader américain semblent conserver une certaine vraisemblance [6]. Arrivées à maturité (c'est-à-dire quasiment au même *niveau* de productivité que les Etats-Unis) les économies européennes connaîtraient aujourd'hui des gains de productivité du travail limités au seul progrès technique *nouveau* ; les améliorations liées à la mise à niveau technique de l'appareil productif et à l'organisation scientifique du travail, étant pratiquement épuisées. Pour tenir compte de ce ralentissement tendanciel on a retenu l'hypothèse, assez en accord avec les faits observés au cours des vingt dernières années (graphique 6), d'une évolution linéaire des niveaux de productivité et donc d'un freinage régulier de leurs taux de croissance. Cette hypothèse suscite évidemment des interrogations sur les propriétés de très long terme du modèle. Toutefois elle n'a pas de conséquences en ce qui concerne ses capacités de simulation en variante et de prévision à court ou moyen terme. Dans ce domaine, la réestimation régulière des tendances autonomes de productivité est suffisante pour garantir la vraisemblance des résultats limités à quelques années.



6. Productivité horaire du travail dans l'industrie et les services

Sources : INSEE, comptes nationaux, calculs OFCE.

(6) Cf. *Emploi et Chômage à moyen terme en France*, Rapport pour la Commission des Finances, de l'Economie et du Plan de l'Assemblée Nationale, OFCE, Octobre 1990, et P. Joly : « Le ralentissement de la productivité : faits et causes », INSEE, Département des Etudes Economiques d'Ensemble, février 1992.

A court terme, l'ajustement des effectifs à la production est généralement assez lent. Ce phénomène génère *un cycle de productivité :* lorsque la croissance de la production s'accélère les entreprises ne procèdent pas immédiatement à l'embauche de personnel supplémentaire, ce qui accroît transitoirement la productivité ; inversement elles ne réduisent pas instantanément leurs effectifs en cas de ralentissement, ce qui réduit provisoirement la productivité. Ce mécanisme, qui résulte de l'existence de coûts d'embauche et de licenciement, est pris en compte dans les équations du modèle à deux niveaux : d'une part par un lissage de la production supposé représenter les anticipations des entreprises en matière d'activité ; d'autre part par un retard de l'ajustement de la main-d'œuvre au niveau de cette production anticipée.

Les ajustements sont supposés porter sur le volume horaire de travail. Les variations de la durée du travail (exogène au modèle) [7] se répercutent donc totalement sur l'emploi. Cette hypothèse peut sembler forte. Toutefois l'analyse économétrique tend à la conforter puisqu'il n'est pas possible de mettre en évidence un effet durable sur la productivité horaire de la baisse à 39 heures de la durée légale en 1982. Quelle que soit la branche considérée, le passage à 39 heures s'est traduit par un accroissement *temporaire* (pendant 2 à 3 trimestres) de la productivité horaire qui, dès la mi-82 avait rejoint son niveau tendanciel. Une conséquence de ce résultat économétrique est d'ailleurs que l'on a certainement fortement minoré l'impact de la baisse de la durée du travail sur l'emploi dans la plupart des analyses, réalisées à l'époque, qui supposaient des gains durables de productivité horaire.

Dans l'industrie on a essayé de tenir compte de l'hétérogénéité de la main-d'œuvre en distinguant parmi les emplois, ceux qui dépendent directement de la production et ceux qui dépendent plutôt des capacités de production (administration, recherche, encadrement,...). Si l'on suppose que la proportion des deux catégories est fixe et que leurs productivités (mesurées respectivement par rapport à la production courante et par rapport aux capacités de production installées) suivent la même loi tendancielle, l'indicateur de productivité agrégé qu'il faut utiliser (II) s'exprime alors comme le rapport d'une moyenne pondérée de la production (Q) et des capacités (CAP), et de la main-d'œuvre(L) :

$$\Pi = \frac{Q^{\alpha}\, CAP^{1-\alpha}}{L}$$

Sur la base de cette formulation de la productivité horaire du travail, on a estimé le taux de croissance du volume de la main-d'œuvre en supposant une évolution linéaire des niveaux de productivité et un

(7) Seule la durée hebdomadaire du travail est prise en compte car on ne dispose pas de données statistiques trimestrielles sur l'emploi à temps partiel, les grèves, l'absentéisme ou la durée des vacances. Au niveau macroéconomique la comparaison des évolutions annuelles de durée hebdomadaire et de durée totale montre toutefois des évolutions très parallèles.

ajustement temporel simple au niveau théorique requis par les niveaux de production et de capacité de production. L'analyse économétrique montre qu'il n'est pas nécessaire de procéder à un lissage de la production. Par contre il convient d'éliminer les variations courtes de la série de capacité de production qui sont peu représentatives des évolutions réelles [8]. Pour cela on a retenu un lissage sur 2 ans. De plus on a introduit une variable « dummy » pour tenir compte de l'incidence de l'abaissement de la durée légale du travail à 39 heures en 1982.

$$\Delta \text{Log L} = \underset{(3,7)}{0,016} \left[\text{Log(CAP)} + \underset{(3,8)}{0,67} \text{ Log} \frac{Q}{CAP} - \text{Log}\,(\underset{(32,6)}{0,020} \text{ Temps} + \underset{(14,5)}{0,053} + \underset{(2,9)}{0,11} \text{ ID82}) - \text{Log L}_{-1}\right]$$

avec :

L : volume de travail du secteur manufacturier
CAP : capacité de production dans l'industrie manufacturière (lissée sur deux ans)
Q : production manufacturière
ID 82 : variable dummy valant 1 les deux premiers trimestres de 1982, 0 sinon
Estimation : Cochrane-Orcutt, autocorrélation d'ordre 1, ρ = 0,7 (6,3)

Période d'estimation : 1970: 2-1988: 4

R_2 = 0,87
SEE = 0,20 %
DW = 1,45

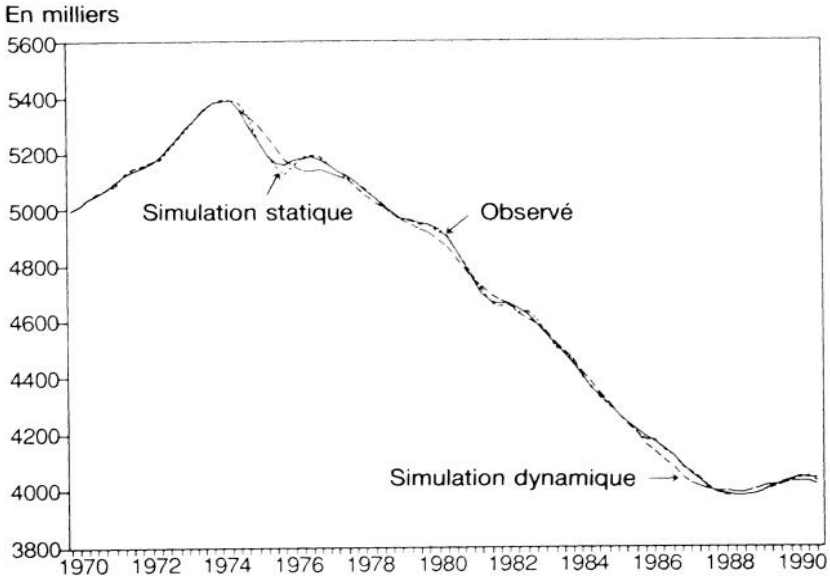
Selon cette équation 67 % environ de la main-d'œuvre industrielle dépend de la production et 33 des capacités. La vitesse moyenne d'ajustement au niveau théorique est relativement rapide, de l'ordre de 4,5 trimestres. Outre les difficultés et les coûts d'embauche et de licenciement, la lenteur de l'ajustement des capacités de production explique donc la longueur du cycle de productivité.

Le graphique 7 retrace les évolutions observées et simulées du niveau de l'emploi industriel entre 1970 et 1990. On peut voir que les grandes inflexions de l'évolution de l'emploi sont correctement retracées par l'équation, notamment la reprise des créations d'emplois en 1989. Toutefois, la simulation dynamique reflète imparfaitement les évolutions observées au moment du premier choc pétrolier : compte tenu de la vitesse d'ajustement estimée sur l'ensemble de la période, il semble que les entreprises aient suivi plus rapidement les mouvements de la production. Par contre, de 1983 à 1986, la simulation présente des fluctuations de très court terme que l'on ne retrouve pas dans les évolutions observées. Ceci provient sans doute du fait que la vitesse et l'ampleur des ajustements de l'emploi dépendent également du niveau

(8) La série de capacité de production est construite à partir des résultats de l'enquête sur les marges de production disponibles (voir *supra*) dont les fluctuations ne reflètent qu'imparfaitement les évolutions de l'appareil de production.

des chocs de production : un choc de faible amplitude étant peu, voire pas du tout, répercuté, alors qu'un choc très important peut se transmettre plus vite et plus complètement sur l'emploi.

7. Emploi dans l'industrie manufacturière



Sources : INSEE, comptes nationaux, calculs OFCE.

Dans le secteur des services, le plus important par le nombre d'emplois concernés, il n'est pas possible de distinguer, faute de données, entre les emplois liés directement et indirectement à la production. Le lissage de la production permet cependant de tenir compte à la fois de l'inertie plus forte d'une partie de la main-d'œuvre et du comportement des entreprises qui peuvent ignorer certaines fluctuations de très court terme. Dans ce secteur, la vitesse d'ajustement de l'emploi à son niveau théorique est généralement lente. Il apparaît qu'elle dépend significativement du taux de marge du secteur dont l'augmentation tend à accélérer la vitesse de l'embauche [9].

$$\Delta \text{Log L} = \underset{(2,6)}{(0,12} + \underset{(2,5)}{1,18}\, DTM_l)\ \Big[\text{Log}\,(VA - \text{Log}\,(\underset{(30,2)}{0,51\ 10^{-2}}\ \text{Temps}$$

$$+ \underset{(41,4)}{0,53} + \underset{(2,4)}{0,04}\ ID\ 75 + \underset{(1,8)}{0,12}\ ID\ 82) - \text{Log}\ L_{-1}\Big]$$

avec :

L : volume de travail dans les services marchands
VA : valeur ajoutée des services marchands en volume (lissée sur cinq trimestres)
DTM_l : écart à sa tendance du taux de marge dans les services (lissage)
ID 75 : variable valant 1 de 1974 : 3 à 1975 : 1, 0 sinon
ID 82 : variable valant 1 les deux premiers trimestres de 1982, 0 sinon

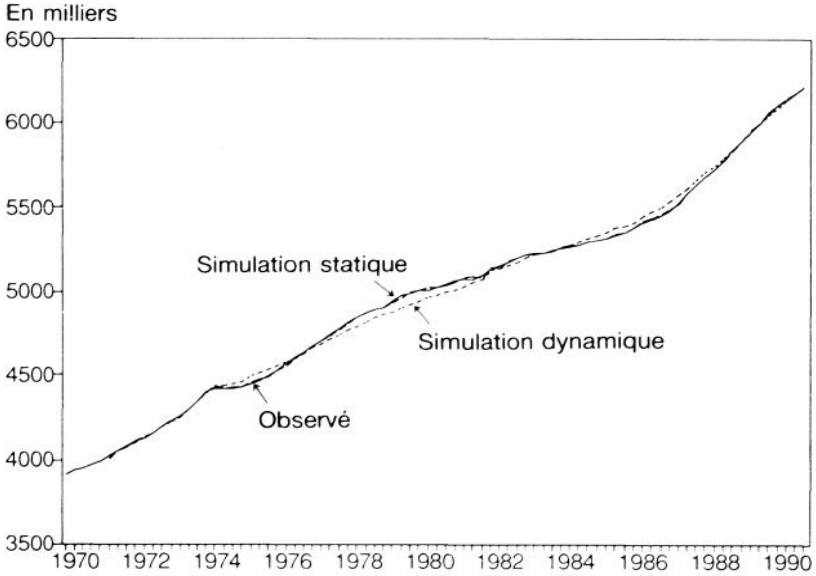
(9) Sur l'ensemble de la période, (75 observations), seuls 6 trimestres (3 fin 1974, début 1975 et 3 fin 1981 début 1982) connaissent une baisse de l'emploi.

Estimation : Cochrane-Orcutt, autocorrélation d'ordre 1, ρ = 0,48 (3,7)

Période d'estimation : 1972: 1-1988: 4

R^2 = 0,80
SEE = 0,17 %
DW = 2,08

Cette relation retrace assez fidèlement les évolutions de l'emploi de 1971 à 1990 (graphique 8). Toutefois, il a fallu introduire une variable « dummy » de la fin 1974 au début 1975, car les évolutions observées au cours de cette période exceptionnelle ne peuvent pas être retracées à partir d'une hypothèse de simple ajustement retardé. La durée moyenne d'ajustement dans les services varie, avec la situation financière des entreprises, entre 13 trimestres en 1983 et cinq trimestres en 1988 et 1989.



8. Emploi dans les services

Sources : INSEE, comptes nationaux, calculs OFCE.

Des équations similaires sont utilisées dans les autres secteurs. La principale spécificité concerne les commerces qui sont caractérisés par un effet significatif de la croissance de la production sur la tendance de la productivité horaire.

Le tableau 2 permet de mesurer la vitesse d'ajustement des effectifs à une augmentation durable de la production. En général celle-ci est assez lente. Il faut ainsi attendre un peu plus de deux ans pour que l'emploi augmente de plus de 0,8 % dans l'industrie ou les services après un choc de 1 % sur la production. Le cycle de productivité est particulièrement long dans l'énergie et dans les commerces dont on peut penser qu'ils disposent en permanence d'importantes marges de main-d'œuvre. Dans le BTP, le modèle à correction d'erreur utilisé

conduit à un ajustement d'abord plus rapide que dans l'industrie et les services, mais à une fin complète de cycle plus retardée.

2. Impact sur l'emploi d'une augmentation de 1 % de la production

En %

Effet au terme de ...	Energie	Industrie	BTP	Commerces	Services*
1 trimestre	0,02	0,10	0,35	0,06	0,09
2 trimestres	0,05	0,19	0,39	0,13	0,18
3 trimestres	0,09	0,32	0,43	0,21	0,28
1 an	0,14	0,42	0,46	0,29	0,38
2 ans	0,29	0,71	0,58	0,37	0,70
3 ans	0,42	0,85	0,68	0,64	0,85
Délai d'ajustement moyen	20	6	10	12	6

* Calculs réalisés avec un taux de marge voisin de la moyenne observée au cours des années 1988-1990. Avec un taux de marge égal à sa tendance, l'impact au bout d'un an serait de 0,29 au lieu de 0,38 et au bout de 3 ans de 0,73 au lieu de 0,86.

Sources: calculs OFCE, modèle Mosaïque.

La part des non-salariés dans l'emploi total de chaque branche non agricole est déterminée à l'aide d'équations qui font intervenir la croissance de l'emploi du secteur et le taux de chômage. De manière systématique le travail indépendant se présente en effet comme un substitut à l'emploi salarié au cours des périodes de faible croissance de l'emploi et de fort chômage. Dans le secteur agricole (y compris les IAA), l'équation retenue est une équation d'exode agricole qui retrace, en fonction du temps, la baisse régulière de l'emploi du secteur modulée par le rythme d'évolution de l'emploi salarié : l'exode des agriculteurs a tendance à ralentir (s'accélérer) lorsque la conjoncture de l'emploi est défavorable (favorable).

Le chômage

L'offre de travail découle de l'évolution démographique et des tendances exogènes des taux d'activité liées aux modifications structurelles des comportements socio-économiques (prolongation de la scolarité, avancement de l'âge de la retraite, développement du travail féminin,...). Ces deux éléments sont pris en compte dans les projections de population active *potentielle* réalisées par l'INSEE après chaque recensement. C'est sur ces données, qui devront être révisées une fois terminée l'exploitation du recensement de 1990, que nous nous

appuyons pour déterminer la tendance longue de l'évolution de la force de travail. Pour la classe d'âge 55-60 ans nous avons corrigé ces projections, qui avaient été établies sur la base d'une hypothèse *ex-ante* d'évolution du nombre de préretraités qui ne correspond pas à la réalité pour les années récentes. Afin de pouvoir mesurer explicitement l'impact de cette politique sur le chômage nous avons donc réintroduit les préretraités de cette classe d'âge parmi les actifs potentiels et rétabli l'évolution tendancielle spontanée des taux d'activité.

Le chômage résulte de la confrontation de l'offre de travail potentielle et de l'emploi. Conformément aux observations habituelles, l'activité de la population varie en sens inverse du chômage du fait du *découragement* d'un certain nombre d'actifs potentiels. L'équation retenue tient compte de ce mécanisme. Elle relie la variation des demandes d'emplois à celles de la population active potentielle (POP), de l'emploi et des politiques d'emploi.

En ce qui concerne l'emploi, pour tenir compte du fait souvent observé de ce que le passage de l'inactivité à l'activité est plus encouragé par les créations d'emplois de bureau ou de service que par les créations d'emplois industriels ou ouvriers, on a distingué l'emploi des branches des secteurs primaires et secondaires (secteur agro-alimentaire, énergie, industrie et BTP, noté EI) de celui des branches tertiaires (transports et télécommunications, commerces, services, secteur financier, administrations publiques, noté ES). Pour estimer séparément l'impact des politiques d'emploi, on a retranché des séries d'emplois utilisées le total des emplois aidés dans le secteur marchand (type SIVP ou exonérés de cotisations sociales) et celui des emplois non marchands spécifiques de la lutte contre le chômage (type TUC). Les séries correspondantes interviennent séparément des emplois « ordinaires » dans l'équation économétrique, ce qui permet de mettre en évidence une éventuelle différence d'impact de ces mesures sur le chômage.

On a tenu compte de l'incidence des politiques d'emploi en regroupant les mesures en cinq catégories [10] :

a) Les préretraites et les dispenses de recherche d'emploi [11] (PR).

b) les créations d'emplois spécifiques dans le secteur non marchand : TUC puis CES (TUC).

c) les stages en centre de formation pour les chômeurs, en distinguant ceux qui sont destinés aux jeunes de ceux plus particulièrement réservés aux adultes (STAGESj et STAGESa).

(10) Les séries utilisées ont été établies par le ministère du Travail, Cf. « 18 ans de Politique d'emploi », ministère du Travail, de l'emploi et de la formation professionelle, Service des Études et de la Statistique, décembre 1991.

(11) Mesure qui consiste à dispenser de recherche d'emplois les chômeurs âgés inscrits à l'ANPE. En conséquence ceux-ci ne sont plus comptabilisés parmi les demandeurs d'emplois.

d) les stages en entreprise assimilables à des emplois aidés, l'archétype étant le SIVP (EAIDE).

e) les emplois exonérés de cotisations sociales, y compris l'apprentissage (EXO).

La meilleure estimation économétrique que nous ayons obtenue sur les données trimestrielles de la période 1971-1987 conduit aux résultats présentés dans le tableau 3. La variable expliquée est la variation des moyennes trimestrielles de demandes d'emplois en fin de mois. Toutes les variables sont des différences premières. Les coefficients relatifs aux stages pour les jeunes et aux préretraites étant légèrement supérieurs à l'unité sans en être significativement différents, nous les avons contraints à 1.

3. L'équation de chômage

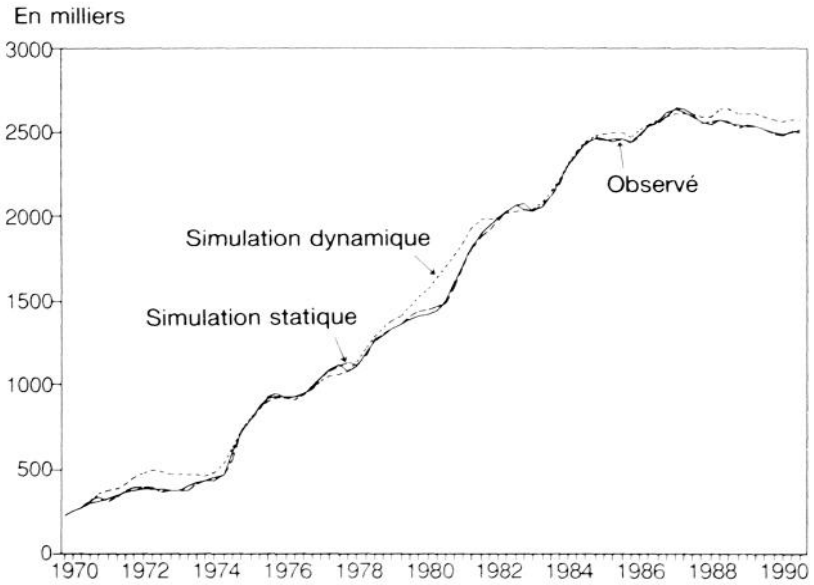
	Cœfficients	T Student
ΔPOP	0,71	3,1
ΔEi	– 0,76	– 5,6
ΔEs	– 0,52	– 3,0
ΔEXO	– 0,65	– 5,6
ΔEAIDE	– 0,81	– 6,5
ΔSTAGESj	– 0,79	– 2,2
ΔSTAGESa	– 1,00	—
ΔTUC	– 0,87	– 3,1
ΔPR	– 1,00	—
Méthode = Cochrane-Orcutt AR1, ρ = 0,49 (3,9) R^2 = 0,74 SEE = 19,2 DW = 1,8		

Sources: calculs OFCE, modèle Mosaïque.

D'après ces résultats, compte tenu de l'effet de découragement, une augmentation de la population active potentielle de 100 entraîne, à emploi constant, une augmentation du chômage de 71. Comme attendu, les créations d'emplois primaires et secondaires réduisent plus le chômage que celles d'emplois tertiaires (respectivement de – 76 et – 52 pour 100 créations d'emploi). Les différences d'impact du chômage et de l'emploi sur la population active sont telles qu'une augmentation identique de la population active potentielle et de l'emploi accroît légèrement le chômage : pour une variation de 100 de l'emploi et des ressources en main-d'œuvre celle du chômage est de 10. Pour stabiliser le chômage il est donc nécessaire que l'emploi augmente un peu plus rapidement que la population active potentielle.

En ce qui concerne l'impact des politiques d'emplois on observe que la réduction du chômage obtenue par le canal des préretraites, des stages de formation pour les adultes et des créations d'emplois non marchands spécifiques n'exerce pas d'effet sur les comportements d'activité. L'incidence sur le chômage de l'une ou l'autre de ces mesures est pratiquement identique au nombre de personnes concernées. En terme de chômeurs évités ce sont de toute évidence les mesures les plus efficaces à court terme. En ce qui concerne les stages pour les jeunes ou les aides générales accordées aux entreprises pour développer l'emploi, il apparaît qu'ils ne peuvent pas être distingués des emplois « ordinaires ». Il s'agit donc de mesures moins rentables en terme de chômeurs évités. Par contre, les emplois marchands aidés directement ont un impact sur le chômage un peu plus important que la moyenne des autres emplois. Sans doute parce que ce type d'aide fut plus souvent accompagné d'un ciblage plus précis des bénéficiaires (jeunes, chômeurs de longue durée).

Le graphique 9 présente les performances de la relation économétrique retenue sur la période d'estimation. La simulation statique (obtenue en simulant chaque période en supposant connue la période antérieure) est bonne mais la simulation dynamique de 1971 à 1989 (réalisée en enchaînant, à partir du premier trimestre 1971, les données simulées pour chaque période) fait apparaître des plages de surestimation (1971-1975, 1979-1981) et de sous-estimation (1975-1978, 1981-1982, 1985-1988). La précision de la relation reste donc limitée : dans le cadre d'une prévision annuelle l'incertitude sur la variation du chômage est de l'ordre de 60 000.



9. Demandes d'emplois de fin de mois

Sources : INSEE, ministère du Travail, calculs OFCE.

TES, équilibre en volume

Les autres facteurs de production, les consommations intermédiaires du TES ventilées par branche et par produit, sont décrits assez simplement. Au niveau de désagrégation du modèle il y a donc 30 variables à expliquer (six branches productives et cinq produits). On calcule de manière traditionnelle les coefficients techniques (ratio à la production des consommations de la branche en chaque produit). On explique leur évolution structurelle par une tendance et on les fait dépendre des fluctuations de la production ou des variations de prix relatifs. De nombreux coefficients techniques sont faibles et ont peu varié : on les considère alors exogènes. Dans la branche énergie, les consommations intermédiaires en énergie (intra-consommations) réagissent différemment à l'évolution de la production primaire ou de la production secondaire d'énergie (voir *infra*). La chute de ce coefficient dans les années quatre-vingt est ainsi bien expliquée. A l'inverse les consommations de cette branche en produits de l'industrie et du BTP augmentent avec l'accroissement de la part de l'énergie primaire.

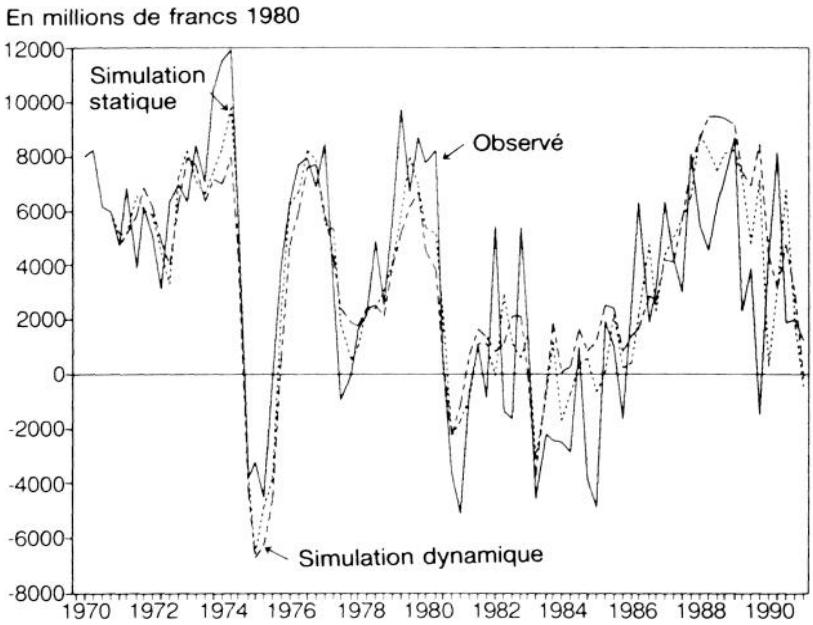
Comme dans tout modèle néo-keynésien le bouclage à court terme a lieu sur la production pour toutes les branches, une fois la demande hors stocks calculée et les importations prises en compte. La demande se partage entre production et stocks.

Stocks

La formation des stocks de produits manufacturés suppose que les entreprises ajustent avec retard le montant de leurs stocks à un niveau de stocks désirés qui dépend de la demande anticipée (calculée par un lissage de la demande hors stocks observée sur le passé récent). On n'a pas pu intégrer de possibilité de stockage involontaire provenant d'un écart entre la demande effectivement réalisée et la demande anticipée (stock tampon). On introduit en revanche un comportement spéculatif selon lequel, lorsque les prix des consommations intermédiaires en produits industriels (notamment les matières premières) augmentent plus vite que les prix de production, le niveau des stocks s'accroît dans un premier temps et décroît ensuite lorsque le niveau de prix est jugé trop élevé.

L'équation obtenue ne retrace pas trop mal les fluctuations observées sur la période et s'avère relativement satisfaisante en simulation dynamique (graphique 10). Le niveau des stocks implicitement retenu correspond à un peu plus d'un trimestre de production. Lorsque la demande hors stocks s'accroît de 100, le niveau des stocks augmente progressivement d'autant. L'effet d'accélération n'est donc pas très élevé. Lorsque l'écart entre les prix de consommations intermédiaires et

les prix de production se creuse durablement de 1 % par an, le niveau des stocks augmente progressivement d'environ 1,1 milliard (0,8 % de la demande hors stocks). Une augmentation ponctuelle de 10 % en un trimestre de cet écart donnerait lieu à un accroissement des variations des stocks de 4 milliards suivi d'un déstockage comparable.



Sources : INSEE, comptes nationaux trimestriels, calculs OFCE.

10. Variations de stocks de produits manufacturés

$$VS = \underset{(0,05)}{21,43} + \underset{(5,1)}{0,408}\ VS_{-1} + \underset{(5,0)}{0,592}\ \Delta\ DHSL + \underset{(3,6)}{1,02}\ DHSL \sum_j c_j\,(pci - pp)_{-j}$$

avec :

c_j : (0,0 ; 0,05 ; 0,15 ; 0,0 ; −0,2)
VS : variations de stocks en produits manufacturés
DHSL : demande hors stocks lissée sur 5 trimestres
pci : taux de croissance trimestriel des prix des consommations intermédiaires
pp : taux de croissance trimestriel du prix de production

Période d'estimation : 1971: 2-1988: 4

R^2 = 0,712
SEE = 2,42 milliards de francs 1980
DW = 1,98

Dans l'agriculture les fluctuations des stocks reflètent largement celles de la production. On met ainsi en évidence l'impact conjoncturel d'une hausse de la production sur les variations de stocks (pour 84 %) de même que le prélèvement immédiat des exportations sur les stocks (pour 95 %). Dans l'énergie on fait apparaître un très léger rôle tampon des stocks. Dans le secteur BTP, les variations de stocks — des logements en construction ou invendus — amortissent les mouvements de l'investissement en logements (rôle tampon).

Commerce extérieur

Pour chacun des quatre produits — agriculture et agro-alimentaire, énergie, produits manufacturés et services, le modèle décrit les volumes et les prix des exportations et des importations (16 variables). Les principales caractéristisques de ces relations sont résumées dans le tableau 4. Les échanges en volume sont généralement expliqués par des variables de demande et de compétitivité. Des effets d'offre directs sont parfois introduits.

*4. Les équations du commerce extérieur**

	Industrie manufacturière	Agriculture agro-alimentaire	Energie	Services
Volumes importés	AR1	AR1	MCO	AR1
Elasticité demande	1,4	1,7	0,9	1,0
Elasticité offre	—	– 1,2 (a)	—	—
Elasticité prix	– 0,6	– 0,3	–0,1	0,0
Délai moyen (trimestres)	1,7	0,0	0,0	—
Volumes exportés	MCO	AR1	MCO	autorégressif
Elasticité demande	1,6	0,4	—	0,8 (d)
Délai moyen (trimestres)	—	—	—	1,0
Elasticité offre	—	1,2 (b)	1,2 (c)	—
Elasticité prix	0,9	0,0	0,0	0,0
Délai moyen (trimestres)	0,0	—	—	—
Prix à l'importation	AR1	exogène en devises	exogène en devises	AR1
Déterminants :				
• prix de production	0,4			0,8
• prix des concurrents	0,6			0,2 (e)
Délai moyen (trimestres)	0,0			0,0
Prix à l'exportation	AR1	AR1	MCE	MCE
Déterminants :				
• prix de production	0,7	0,6	0,4	—
• prix des concurrents	0,3	—	—	1,0 (f)
• prix des importations	—	0,4	0,6	—
Délai moyen (trimestres)	0,3	0,0	0,1	2,4

* Abréviations du tableau :

MCO : moindres carrés ordinaires,

MCE : modèle à correction d'erreur,

AR1 : Cochrane-Orcutt, autocorrélation d'ordre 1.

(a) Production agricole en écart au trend, délai moyen : 2,7 trimestres.

(b) Production agricole en écart au trend, délai moyen : 2,7 trimestres.

(c) Il s'agit ici non pas de la demande étrangère, mais de la production nationale.

(d) La demande est représentée par les exportations manufacturées.

(e) Le prix des concurrents est ici représenté par le prix des importations manufacturées.

(f) Le prix des concurrents est ici représenté par le prix des exportations manufacturées.

Sources : calculs OFCE, modèle Mosaïque.

Demande et compétitivité dans les équations de volume d'exportations et d'importations

La demande qui intervient dans les fonctions d'importations est la demande intérieure. Pour prendre en compte la spécificité des différents emplois (consommations intermédiaires des entreprises selon la branche utilisatrice, investissements des différents secteurs, consommation finale des ménages, exportations et variations de stocks le cas échéant), cette demande intérieure est pondérée par les contenus directs en importations de l'année de référence (l'année de base de la comptabilité nationale : 1980). Ceux-ci sont présentés dans le tableau 5 pour le niveau d'agrégation du modèle.

A l'exportation [12], par symétrie, on devrait construire une demande intérieure des partenaires de la France pour chaque produit, nos exportations étant les importations des partenaires. Une démarche plus traditionnelle consiste en fait à construire une demande d'importations des partenaires adressée à la France. Pour les produits manufacturés la demande étrangère utilisée dans le modèle est une demande intérieure dans la zone OCDE et une demande d'importations dans le reste du monde. Pour les produits agricoles et agro-alimentaires il s'agit d'une demande d'importations des principaux partenaires. On ne calcule pas en revanche de demande étrangère spécifique pour les services, dont les exportations sont reliées directement aux exportations manufacturières.

La compétitivité-prix est évaluée, à l'exportation, par le rapport entre le prix de nos exportations et celui de nos concurrents étrangers et, à l'importation, par le rapport du prix de production au prix d'importation. A l'importation, ceci ne pose pas de problème statistique puisque les données sont issues des comptes nationaux trimestriels. A l'exportation, un indicateur de prix des concurrents n'est construit que pour les produits manufacturés. Les indicateurs de compétitivité sont généralement calculés hors tendance temporelle afin d'éliminer des évolutions qui ne proviendraient que de spécificités statistiques ou qui traduiraient des évolutions structurelles.

Les équations de prix du commerce extérieur

Les prix des échanges extérieurs dérivent généralement de deux types de variables. Les unes reflètent les coûts de production, que l'on

(12) Les données d'environnement international de la France, demande d'importations des pays et zones, prix des produits manufacturés, prix des matières premières et taux de change sont largement issues des banques de données de la « Division internationale » du Département des diagnostics de l'OFCE. Cette division construit notamment une demande d'importations et des indicateurs de prix du commerce de produits manufacturés pour chaque grand pays ou zone et en prévoit les évolutions de court terme.

5. Contenus directs en importations en 1980

En% de la composante de la demande correspondante

	Consommations intermédiaires						
	Agriculture et agro-alimentaire	Energie	Industrie manufacturière	BTP	Commerce	Services	Secteur non-marchand
Agriculture et agro-alimentaire	10,6	44,6	34,4	0	0	14,9	2,4
Energie	8,3	84,1	10,0	19,0	13,3	16,6	9,6
Industrie manufacturière	18,3	15,0	29,7	18,7	12,3	18,5	20,4
Services	3,6	4,0	7,8	3,4	2,9	5,3	2,2

	Consommation finale des ménages	FBCF				Exportations	Variations de stocks
		SQS et E.I.	Institutions financières*	Administrations publiques	Ménages		
Agriculture et agro-alimentaire	11,7	9,2	0	0	0	0,6	8,1
Energie	2,2	0	0	0	0	0	24,8
Industrie manufacturière	25,8	26,8	47,4	27,8	0	0	16,1
Services	0,6	0	0	0	0	5,0	0,0

* ainsi qu'entreprises d'assurances et administrations privées.

Sources : INSEE, Comptes nationaux, calculs OFCE.

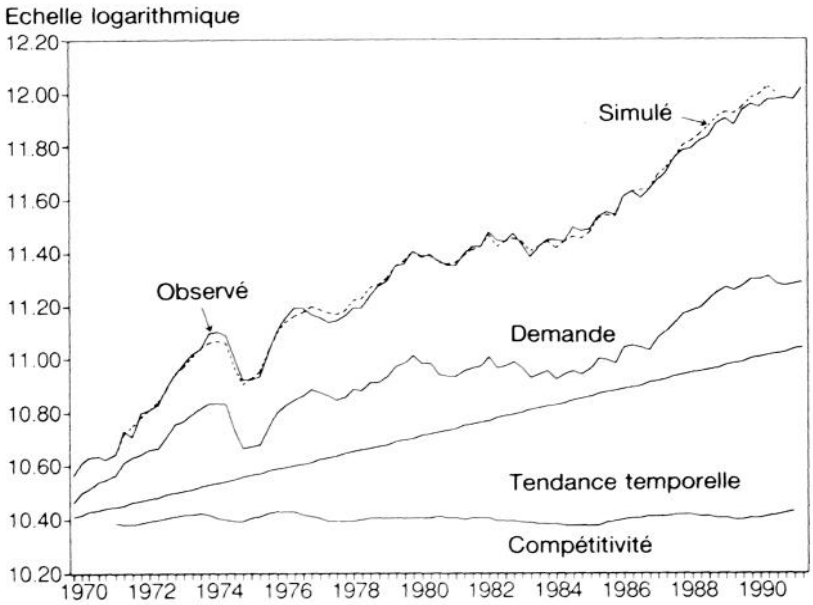
appréhende par les prix de production, pour les exportations, et par les prix des exportations de nos concurrents, pour les importations. Les autres représentent les prix des concurrents sur les marchés où sont vendus les biens (comportement de marge) : prix des concurrents sur les marchés extérieurs, pour les exportations, et prix de production sur le marché intérieur, pour les importations.

Les échanges de produits manufacturés

La fonction d'importations

Les importations de produits manufacturés dépendent de la demande intérieure pondérée et de la compétitivité-prix. Une tendance temporelle positive de l'ordre de 3 % par an, reflète l'ouverture structurelle des économies et le développement des échanges. L'élasticité des importations à la demande est de 1,4. Il n'a pas été possible, comme on l'aurait souhaité, de mettre en évidence, d'un point de vue empirique, un accroissement supplémentaire des importations lorsque les capacités de production sont saturées. La compétitivité-prix (ratio du prix des importations au prix de production corrigé de sa tendance) joue avec un certain retard (délai moyen de 1,7 trimestre). L'élasticité-prix totale est de 0,6.

La simulation de l'équation d'importations est satisfaisante, en statique comme en dynamique. La fin de période est légèrement surestimée (graphique 11). Les contributions font apparaître le rôle essentiel de la demande et du terme temporel, tandis que les prix n'ont que peu d'impact.



Sources : INSEE, comptes nationaux trimestriels, calculs OFCE.

11. Importations de produits manufacturés : simulation et contributions des variables explicatives

$$\text{Log M} = \underset{(-4,7)}{-5,2} + \underset{(15,1)}{0,73\ 10^{-2}\text{temps}} + \underset{(14,2)}{1,41\ \text{Log DIP}} \underset{(-3,0)}{-\ 0,57\ \text{Log COMP}}$$

avec :

M : importations de produits manufacturés
DIP : demande intérieure pondérée en produits manufacturés
COMP : compétitivité corrigée de sa tendance et lissée sur 6 trimestres avec des poids linéairement décroissants.

Estimation : Cochrane-Orcutt, autocorrélation d'ordre 1, ρ = 0,49 (4,6)

Période d'estimation : 1971 : 3-1987 : 4

R^2 = 0,996
SEE = 1,7 %
DW = 2,18

La fonction d'exportations

L'équation relie les exportations à un indicateur de demande agrégée et à un indicateur de compétitivité différenciant trois zones : CEE, OCDE hors CEE, et reste du monde. Cette équation utilise des résultats provenant d'une étude sur le commerce extérieur réalisée en 1989 à l'OFCE : « Dégradation des échanges extérieurs et compétitivité-prix » [13]. Cette étude présentait des estimations d'exportations vers la CEE et le reste de l'OCDE faisant intervenir des indicateurs de demande intérieure des partenaires et des indicateurs de compétitivité cohérents. Pour la CEE la demande intérieure est calculée à partir de l'égalité (Production + importations − exportations = demande intérieure), à l'aide des indices de production industrielle, des importations et des exportations. Pour l'OCDE hors CEE, on se limite à la production industrielle. Dans l'indicateur de demande intérieure, les pays sont pondérés par leur part dans les exportations manufacturières françaises de l'année de référence (tableau 6). Pour le reste du monde, dont la demande intérieure est difficile à calculer, on retient comme indicateur de demande le volume d'importations. Les trois termes de demande sont ensuite pondérés géométriquement en tenant compte de la part des zones dans nos exportations en 1980 et d'une estimation de l'élasticité-demande de la zone provenant de l'étude citée (1,8 pour la CEE et 2,0 pour l'OCDE, 1 pour le reste du monde). L'indicateur de compétitivité — rapport du prix des exportations au prix des concurrents — est agrégé de la même manière en accordant une élasticité-prix différente *a priori* pour chaque zone (1,2 pour la CEE ; 0,6 pour le reste de l'OCDE ; 0,5 pour le reste du monde). Au niveau de chaque zone une double pondération tient compte de la compétitivité bilatérale (avec chaque partenaire) et de la compétitivité multilatérale (avec tous les

(13) A. Gubian et P.-A. Muet : « Dégradation des échanges industriels et compétitivité-prix : une analyse économétrique des performances françaises à l'exportation en trois grandes zones », *Observations et diagnostics économiques, Revue de l'OFCE*, avril 1989.

autres partenaires, sur le marché bilatéral). Cette méthode donne un poids beaucoup plus faible au dollar que dans les indicateurs traditionnels de compétitivité. Sur la principale zone d'exportations, la CEE, qui représentait 55 % de nos marchés extérieurs en 1980, les pondérations sont les suivantes (DM 36 % ; lire 21 % ; franc belge 16 % ; livre sterling 14 % ; florin 9 % ; dollar 3 % ; yen 1 %).

6. Structure des exportations françaises de produits manufacturés (1)

	1980	1989
CEE à 12	54,6	59,4
RFA	16,8	16,4
Italie	11,2	10,7
Royaume-Uni	7,4	9,9
Pays-Bas	4,2	4,5
Belgique/Luxembourg	9,1	8,4
Autres CEE	5,9	9,5
OCDE hors CEE	15,4	19,6
Etats-Unis	5,1	7,5
Japon	1,1	2,0
Autres OCDE	9,2	10,0
Reste du monde	30,0	21,0
OPEP	8,9	4,0
Afrique	9,1	6,0
Amérique Latine	3,9	3,1
Moyen-Orient	1,3	0,9
Extrême-Orient	2,4	5,0
Comecon	4,4	2,0
Total	100,0	100,0

(1) La structure de 1980 correspond à la pondération retenue dans l'indicateur de demande de la fonction d'exportations.

Sources : OCDE, calculs OFCE.

Les coefficients de la demande et de la compétitivité, non significativement différents de 1 dans l'estimation, ont été contraints à l'unité. 1 % de demande intérieure supplémentaire dans les zones CEE et reste de l'OCDE conduit donc à une hausse de nos exportations de 1,8 % et 2 % vers ces zones ; une augmentation de la demande d'importations du reste du monde suscite une hausse de nos exportations de 1 %. De même, les élasticités-prix vers les zones sont bien de 1,2 vers la CEE, 0,6 vers le reste de l'OCDE et 0,5 vers le reste du monde. L'élasticité-prix moyenne est de 0,9.

Demande agrégée :
Log DEMX =
0,498 * 1,8 Log DINTCEE + 0,202 * 2 Log DIPIOCD + 0,300 Log D2M

DINTCEE : demande intérieure de la CEE (à 9)
DIPIOCD : demande intérieure du reste de l'OCDE
D2M : demande d'importations du reste du monde

Compétitivité agrégée :
vcxdt = 0,498 * 1,2 vcxdtc + 0,202 * 0,6 vcdto + 0,30 * 0,5 vcxdtm

vcxdt : compétitivité agrégée
vcxdtc : compétitivité à l'égard de la CEE
vcxdto : compétitivité vis-à-vis du reste de l'OCDE
vcxdtm : compétitivité vis-à-vis du reste du monde

$$\text{Log } X = 1{,}0 \text{ Log DEMX} + 1{,}0 \text{ Log}(\text{vcxdt})_l + \underset{(23{,}9)}{0{,}34\ 10^{-2}} \text{ temps} + \underset{(368{,}9)}{3{,}87}$$

avec :

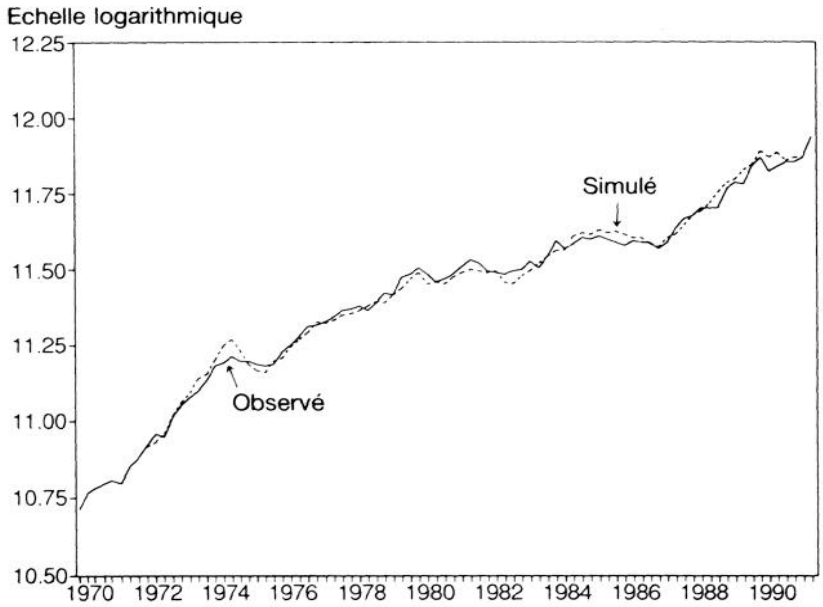
X : exportations de produits manufacturés
$(\text{vcxdt})_l$: compétitivité, exprimée par le rapport des prix des concurrents en francs au prix de nos exportations. Lissage sur six trimestres (poids identiques, structure estimée par la méthode d'Almon), après avoir enlevé la tendance sur les différentes zones.

Période d'estimation : 1972: 1-1988: 4

R^2 = 0,987
SEE = 2,32 %
DW = 0,87

La simulation est plutôt satisfaisante (graphique 12). Le premier choc pétrolier est cependant mal reproduit (en raison d'une très forte accélération des importations du monde hors OCDE) et la fin de période est un peu surestimée. Cependant une telle spécification donne de meilleurs résultats que les spécifications traditionnelles.

12. Exportations de produits manufacturés



Sources : INSEE, comptes nationaux trimestriels, OCDE, calculs OFCE.

Les prix d'importations

Les prix d'importations industrielles dépendent des prix des concurrents exprimés en francs — agrégés par la structure de nos importations en 1980 — et du prix de production. Un terme temporel joue négativement. Le prix des concurrents a un poids un peu plus élevé que celui de production (0,6/0,4). L'ajustement est satisfaisant. Le prix des concurrents explique l'essentiel des fluctuations du prix des importations.

$$\text{Log } P_m = \underset{(8,0)}{0,40} \text{ Log } P + (1 - 0,40) \text{ Log } P_{fcm} - \underset{(-10,6)}{1,95\ 10^{-3}} \text{ temps} - \underset{(-8,9)}{0,38}$$

avec :

P : prix de production
P_m : prix des importations manufacturières
P_{fcm} : prix en francs des concurrents

Estimation : Cochrane-Orcutt, autocorrélation d'ordre 1, $\rho = 0,66$ (8,1)

Période d'estimation 1971:1-1987:4

$R^2 = 0,9996$
SEE = 0,92 %
DW = 2,07

Les prix d'exportations

Ces prix sont estimés comme les prix d'importations. Le poids des prix de production est dans ce cas deux fois plus fort que celui des concurrents. Le prix des concurrents est pondéré par la structure des exportations. Les simulations surestiment un peu les prix à partir de 1988. Le prix de production joue le rôle prédominant pour expliquer la croissance des prix, tandis que le prix des concurrents rend plutôt compte des fluctuations.

$$\text{Log } P_x = \underset{(-5,9)}{-0,24} - \underset{(-1,9)}{3,75\ 10^{-4}} \text{ temps} + \underset{(12,6)}{0,66} (0,7 \text{ Log } P + 0,3 \text{ Log } P_{-1})$$
$$+ (1 - 0,66)(0,7 \text{ Log } P_{fcx} + 0,3 \text{ Log } P_{fcx-1})$$

avec :

P_x : prix des exportations manufacturières
P : prix de production manufacturière,
P_{fcx} : prix en francs des concurrents,

Estimation : Cochrane-Orcutt, autocorrélation d'ordre 1, $\rho = 0,67$ (7,2)

Période d'estimation : 1970:2-1987:4

$R^2 = 0,9996$
SEE = 0,97 %
DW = 2,27

Pour le commerce de produits manufacturés la condition de Marshall-Lerner est vérifiée, compte tenu des élasticités-prix des volumes et des élasticités des prix aux prix étrangers et au change [14]. Une dépréciation de la monnaie a donc des effets favorables sur le solde commercial en produits manufacturés.

Les importations énergétiques

Les importations énergétiques sont fonction de la demande intérieure et des prix relatifs. Le coefficient des stocks, dans la demande intérieure pondérée, très fluctuant d'une année à l'autre, est estimé dans cette équation. Une tendance temporelle positive (1,2 % par an) traduit l'augmentation tendancielle de la demande énergétique vers des produits importés (cas des transports par exemple). L'élasticité demande est légèrement inférieure à 1. L'élasticité-prix est très faible (0.08).

La demande intérieure pondérée hors stocks comprend, pour plus de 80 %, le terme représentatif de l'énergie consommée par la branche énergie elle-même (intra-consommations), le reste concernant la demande des autres entreprises et des autres agents. C'est la baisse considérable du premier terme qui explique la forte diminution de notre taux de dépendance énergétique dans les années quatre-vingt et non l'évolution du reste de la demande, ni celle des contenus en importations, plutôt défavorable. Cette baisse résulte de la montée en puissance de la production primaire (centrales nucléaires) qui s'est largement substituée à la production secondaire fortement consommatrice d'énergies importées (centrales thermiques classiques). Cette évolution est prise en compte dans le coefficient technique de la branche énergie en produits énergétiques (cf. *supra*). Cette modélisation évite de faire apparaître directement des effets d'offre dans la fonction d'importations. La simulation de l'équation retrace assez bien les fluctuations sur l'ensemble de la période (graphique 13).

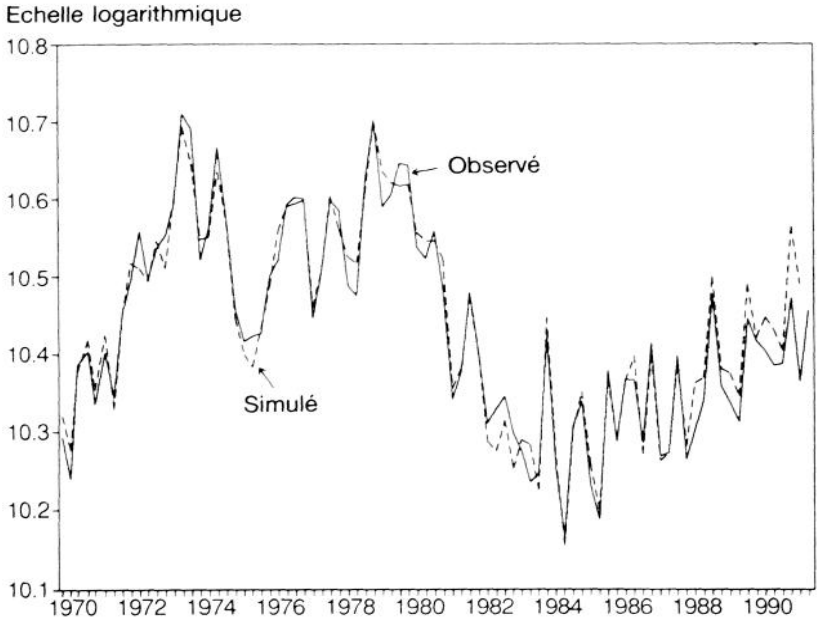
$$\text{Log } M_e = \underset{(3,3)}{0,90} + \underset{(12,5)}{0,29\ 10^{-2}} \text{ temps} + \underset{(36,0)}{0,89} \text{ Log (DIPH} + \underset{(13,7)}{0,75} \text{ VS)} - \underset{(-7,2)}{0,08} \text{ Log } \left(\frac{P_{me}}{P_e}\right)$$

avec :
M_e : importations d'énergie en volume
DIPH : demande intérieure pondérée, hors variations de stocks
VS : variations de stocks énergétiques en volume
P_{me} : prix des importations d'énergie
P_e : prix de production de la branche énergie

(14) Avec les notations ε_x (ε_m), élasticité-prix des exportations (importations), a_x (a_m) élasticité des prix d'exportations (importations) aux prix des concurrents, la condition pour qu'une dépréciation du taux de change ait un effet favorable sur la balance courante s'écrit : $\varepsilon_x (1 - a_x) + a_m\varepsilon_m + (a_x - a_m) > 0$ (voir P.-A. Muet, *Théories et modèles de la macroéconomie*, Economica, Paris, 1990, p.331/335). Avec les coefficients estimés pour le modèle ($\varepsilon_x = 0,9$; $\varepsilon_m = 0,6$; $a_x = 0,3$; $a_m = 0,6$) cette expression vaut 0,7.

Période d'estimation : 1970: 1-1987: 4

R^2 = 0,97
SEE = 2,46 %
DW = 1,84



Sources : INSEE, comptes nationaux trimestriels, calculs OFCE.

13. Importations de produits énergétiques

Autres caractéristiques du bloc commerce extérieur

Les échanges agricoles et agro-alimentaires en volume font intervenir des termes liés à l'offre de produits agricoles mesurés par le surcroît de la production par rapport à sa tendance temporelle : une hausse de la production en volume diminue les importations et permet d'accroître les exportations. Les exportations en énergie ne dépendent que des conditions de l'offre : elles sont proportionnelles à la production. Les prix d'importations agro-alimentaires et énergétiques sont exogènes en devises. Enfin la modélisation des échanges de services, très hétérogènes, est très simplifiée et peu satisfaisante.

Boucle prix-salaire

Les salaires

L'évolution des salaires horaires est retracée dans le modèle pour chacun des six sous-secteurs d'activité marchande. Elle est décrite de

manière traditionnelle par la relation de Phillips - Lipsey. Le taux de salaire horaire nominal est indexé, mais avec un certain retard, sur les prix et dépend des déséquilibres du marché du travail. A ces variables usuelles, s'ajoutent des variables « dummy » qui traduisent les inflexions de la politique économique au cours des années 1982-1983 (réduction de la durée du travail avec maintien du salaire au 1er janvier 1982, blocage des salaires en 1982) et l'effet d'une augmentation du pouvoir d'achat du SMIC ou de l'indice brut de la fonction publique.

On présente à titre d'exemple la relation estimée pour l'ensemble du secteur marchand.

$$TSH = \underset{(9,5)}{1,70} + 1,0 \sum_{i=0}^{3} b_i \, TP_{-i} + \underset{(2,8)}{0,07} \, SMIC$$

$$+ \underset{(4,9)}{1,10} \, ID\,821 - \underset{(-6,8)}{1,65} ID\,823 + \underset{(2,6)}{0,65} \, ID\,831 - \underset{(-6,4)}{0,39} \, Log \frac{DEFM}{OENS}$$

avec :
b_0 = 0,23
b_1 = 0,39 (7,1)
b_2 = 0,22 (3,9)
b_3 = 0,16 (2,9)

et :

TSH : taux de croissance trimestriel du salaire horaire du secteur marchand (Comptes trimestriels)
TP : taux de croissance trimestriel des prix à la consommation (296 postes)
ID 821 : variable valant 1 au premier trimestre de 1982, zéro sinon...
SMIC : taux de croissance trimestriel du pouvoir d'achat du SMIC
DEFM : demandeurs d'emplois en fin de mois
OENS : offres d'emplois non satisfaites en fin de mois

Estimation : Cochrane - Orcutt, autocorrélation d'ordre 1, ρ = 0,57 (5,6)

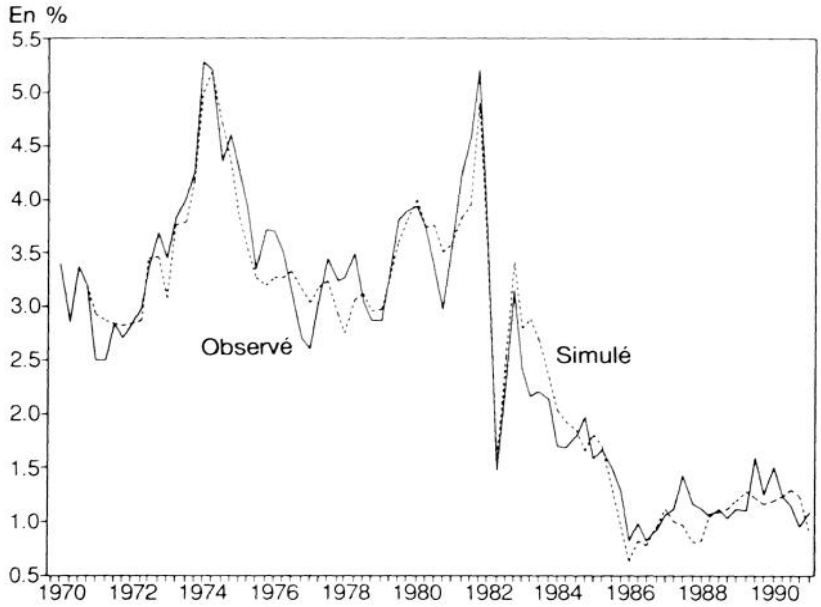
Période d'estimation : 1971 : 1-1989 :4

R^2 = 0,963
SEE = 0,245 %
DW = 1,59

Le coefficient d'indexation, non significativement différent de 1 dans l'estimation libre, a été contraint à l'unité. Le délai moyen d'indexation est de 1,3 trimestre. Une hausse de 10 % du nombre des chômeurs (1 % environ du taux de chômage en 1990) diminue de 0,16 % le taux de croissance annuel moyen du salaire. Enfin un relèvement de 10 % du pouvoir d'achat du SMIC accroît le taux de salaire de 0,7 %.

L'équation retrace correctement l'évolution du taux de salaire observée au cours des vingt dernières années (graphique 14). Elle la surestime un peu lorsqu'est mise en place la désindexation (1983/1984). Depuis 1985, les deux facteurs traditionnels redeviennent prépondérants. Les tensions sur le marché du travail expliquent une légère

remontée du taux de salaire. L'impact de la variable SMIC est marginal. Une simulation jusqu'en 1991 de cette relation, estimée seulement jusqu'au premier trimestre de 1983, fournit de bons résultats pour la période postérieure.



Sources : INSEE, comptes nationaux trimestriels, calculs OFCE.

14. Taux de croissance du salaire horaire moyen du secteur marchand

Pour chaque sous-secteur d'activité, l'indexation est unitaire, lorsqu'on tient compte de l'autocorrélation d'ordre 1. Le délai moyen est proche d'un trimestre, sauf dans le BTP et les commerces, où il excède légèrement deux trimestres. L'influence du chômage sur la formation des salaires dans les commerces et les services est plus faible que dans l'industrie, plus concurrentielle. Elle est en revanche plus élevée dans le BTP, l'agro-alimentaire et l'énergie. Au niveau sectoriel, l'influence du SMIC n'est guère significative, sauf dans les commerces et l'industrie manufacturière. Cependant l'influence de la politique salariale du gouvernement, mesurée par l'indice brut de la fonction publique, est particulièrement forte dans le BTP, puis dans les services et l'énergie, ce qui s'explique en partie, dans ces deux derniers secteurs, par la présence des GEN.

Ces relations de salaire posent cependant un problème majeur. Elles imputent toute la désinflation salariale aux tensions sur le marché du travail et aux prix et ne supposent aucune modification des règles de formation des salaires dans le secteur privé depuis 1983. Le test d'une éventuelle rupture des comportements après 1983 s'avère cependant concluant : l'indexation serait significativement différente de l'unité (0,7) et le délai moyen d'ajustement allongé (1,5 trimestre). Néanmoins, la faible fluctuation des séries et la brièveté de la période (1983-1990) nous ont incité à ne pas intégrer ce résultat dans le modèle : il est peu probable qu'un tel comportement soit maintenu en cas de forte hausse des prix.

Les prix

Le modèle Mosaïque calcule les prix des emplois de chaque produit à partir des prix des ressources (production et importations) et du prix de production des commerces, en tenant compte des contenus en importations d'une année de base, du poids des marges commerciales et en intégrant la TVA. Ceci nécessite donc l'estimation de l'ensemble des prix de production.

Les prix de production

Les équations des prix de production, calculées pour chaque secteur, traduisent l'ajustement retardé à un prix désiré généralement proportionnel aux coûts unitaires de production ($P^* = (1 + \mu)\ CU$, où μ est le taux de marge désiré). Dans l'industrie manufacturière cependant, le prix désiré, et donc le taux de marge du secteur, dépendent aussi de la compétitivité sur le marché intérieur et de l'effort d'investissement.

Le coût unitaire de production rapporte à la production en volume, l'ensemble des coûts d'exploitation :

- le coût salarial y compris cotisations sociales employeurs. Dans certaines branches (commerce et services), ce coût salarial est corrigé des fluctuations conjoncturelles de la productivité. Lors de brèves variations de l'activité, les entreprises ne répercuteraient pas dans les prix le coût des sur ou sous effectifs.

- la part du revenu des non-salariés, qui s'apparente à un revenu salarial. On retient généralement un revenu par tête identique à celui des salariés de la branche.

- les impôts liés à la production

- les subventions d'exploitation (comptées négativement)

- les consommations intermédiaires

Les frais financiers sont ajoutés à ces coûts d'exploitation sauf dans l'agriculture.

Les ajustements retenus sont tous du type modèle à correction d'erreur (MCE). Les vitesses d'ajustement sont fixes. Les chocs de coûts sont fortement répercutés dès le premier trimestre mais l'ajustement n'est complet que très tardivement (tableau 7). Les délais moyens sont cependant assez courts (1 trimestre environ), sauf dans les services (3,2) et l'agriculture (6,6).

7. Impact d'une hausse de 1% du prix désiré et délai moyen d'ajustement

En%, au bout de	1 trimestre	2 trimestres	1 an	Délai moyen
Agriculture-IAA	0,57	0,59	0,65	6,6
Energie	0,76	0,83	0,91	0,9
Industrie manufacturière*	0,79	0,83	0,88	1,2
Bâtiment	0,80	0,86	0,92	0,7
Commerce**	0,71	0,78	0,88	1,1
Services	0,58	0,63	0,72	3,2

* MAC = 16% ; le délai est de 2,4 trimestres si MAC = 25%.

** En période de prix libérés.

Sources: calculs OFCE, modèle Mosaïque.

Dans l'agriculture l'équation est peu satisfaisante dans la mesure où aucun élément de la Politique agricole commune n'a été intégré. Dans l'énergie le taux de marge est plus faible lorsque le prix relatif de l'énergie est plus élevé. Dans le BTP, les commerces et les services, le taux de marge désiré incorpore une tendance décroissante. Dans les commerces le coût salarial retenu est lissé et la vitesse d'ajustement dépend positivement d'une variable exogène qui indique le niveau de libéralisation des prix.

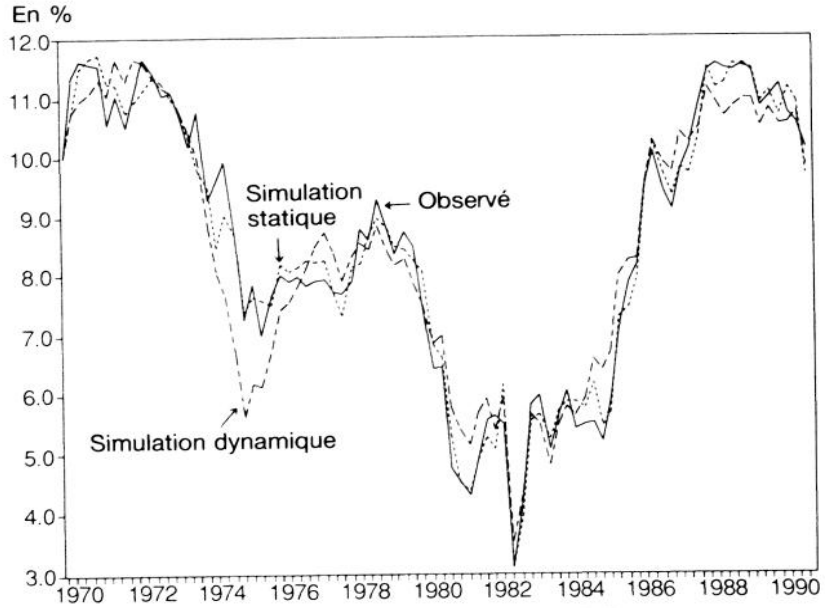
Dans l'industrie manufacturière, le modèle d'ajustement des prix de production à un prix désiré peut être enrichi de plusieurs manières. On peut tout d'abord retenir l'idée que la formation des marges tient compte de *l'effort d'investissement.* Selon les estimations, cela revient à intégrer dans les coûts de production entre 30 et 45 % des dépenses d'investissement . La formation des marges peut aussi être influencée par la *compétitivité sur le marché intérieur.* Le prix désiré s'écrit alors comme une moyenne géométrique entre un « mark-up » sur les coûts et le prix des importations. La pondération est variable, tenant compte de l'ouverture du marché. La formation des marges peut enfin être influencée par *les tensions entre l'offre et la demande.* La vitesse d'ajustement varie alors avec les marges de capacité disponibles. Tous ces effets sont très significatifs, malheureusement les deux dernières variables ne peuvent être retenues simultanément. Deux ajustements économétriques de qualité à peu près équivalente sont possibles : intégration de l'effort d'investissement et de la compétitivité, ou intégration de l'effort d'investissement et vitesse d'ajustement variable fonction des marges de capacité. Le premier est plus pertinent pour décrire la fin de période, le second pour le premier choc pétrolier. Les délais sont plus courts dans le second. Nous présentons ici les deux ajustements (graphiques 15). Dans le modèle, nous avons en fin de compte retenu le second.

$$\text{Log } P - \text{Log } P_{-1} = \underset{(24,9)}{0,76} (\text{Log } P^* - \text{Log } P^*_{-1})$$

$$+ \underset{(4,2)}{0,12} (\text{Log } P^*_{-1} - \text{Log } P_{-1}) - \underset{(-4,2)}{0,017} \text{ ID } 823$$

15a. Taux de marge des entreprises du secteur manufacturier

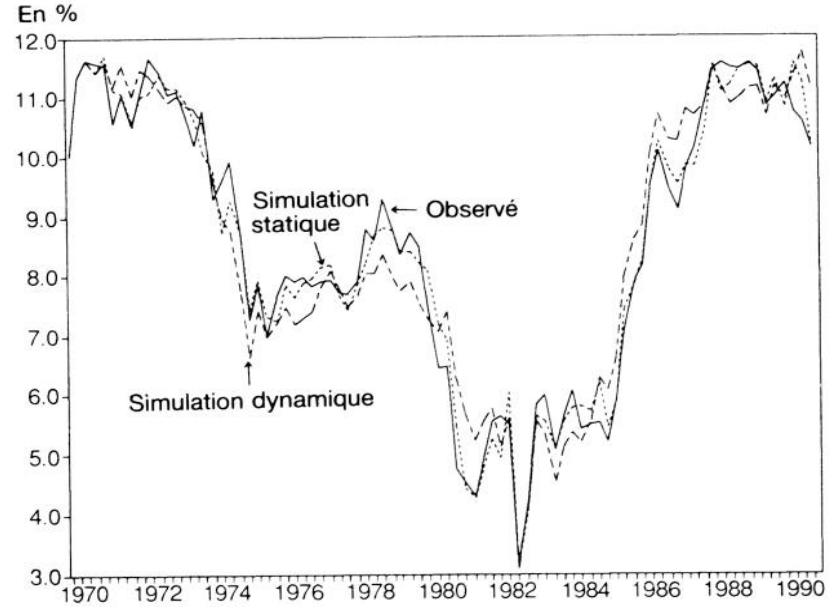
Modèle 1



Sources : INSEE, comptes nationaux trimestriels, calculs OFCE.

15b. Taux de marge des entreprises du secteur manufacturier

Modèle 2



Sources : INSEE, comptes nationaux trimestriels, calculs OFCE.

avec :

$$\text{Log } P^* = (1 - \underset{(-4,2)}{0,57}\ \text{OUV})\ \text{Log}\left[(1 + \underset{(7,1)}{0,10})\ \text{CU} + \underset{(7,1)}{50,3}\left(\frac{I}{Q}\right)\right] + \underset{(2,7)}{0,57}\ \text{OUV Log } P_m$$

avec :

P : prix de production manufacturière
P* : prix désiré
OUV : ratio des importations à la somme des ressources (imports + production)
P_m : prix des importations
CU : coût unitaire
I : investissement et formation de stocks en valeur

Q : niveau de la production en volume
ID823 : variable valant 1 au troisième trimestre de 1982 (blocage des prix), zéro sinon.

Période d'estimation : 1970: 4-1989: 4

R^2 = 0,929
SEE = 0,37 %
DW = 1,73

Délai moyen d'ajustement = 2,0 trimestres

$$\text{Log } P - \text{Log } P_{-1} = \underset{(11,8)}{(1,13} - \underset{(-3,7)}{0,021} \text{ MAC)} (\text{Log } P^* - \text{Log } P^*_{-1})$$

$$+ \underset{(-5,4)}{0,17} (\text{Log } P^*_{-1} - \text{Log } P_{-1}) - \underset{(-4,1)}{0,015} \text{ID } 823$$

avec :

$$\text{Log } P^* = \text{Log} \left[\underset{(10,6)}{(1 + 0,09)} \text{ CU} + \underset{(6,9)}{44,1} \left(\frac{I}{Q}\right) \right]$$

avec :

MAC : marges de capacité disponibles dans l'industrie.

Période d'estimation : 1970: 4-1989: 4

R^2 = 0,934
SEE = 0,36 %
DW = 1,66

Délai moyen d'ajustement = 1,2 trimestre (avec MAC = 16 %)

Les prix des emplois

Les prix des emplois s'ajustent à un prix désiré calculé comptablement à partir du prix des ressources. Le prix désiré d'un emploi en produit i (PE_i *) est une pondération du prix de production des commerces (P_c) et d'un prix intérieur global. Ce dernier est lui même une pondération du prix de production (P_i) et du prix des produits importés, y compris droits de douanes (P_m), cette pondération étant calculée à partir des contenus directs en importations (m_i).

$$\text{Log } PE_i^* = \mu \text{ Log } P_c + (1 - \mu) \left[m_i \text{ Log } P_m + (1 - m_i) \text{ Log } P_i \right]$$

D'autres variables sont intégrées pour améliorer la détermination des estimations. Elles permettent de prendre en compte les dérives ou les écarts d'un prix d'emploi spécifique par rapport au prix agrégé de tous les prix d'emplois (dérive temporelle, taux de croissance instantané du prix importé).

Les délais moyens sont particulièrement courts pour les consommations intermédiaires, où les répercussions sont souvent immédiates. Ils sont aussi extrêmement courts pour les produits BTP et services, secteurs où il n'y a pas de marges commerciales.

Les délais sont plus longs pour la consommation des ménages : 2,7 trimestres dans les produits manufacturés ; 2,6 dans l'énergie ; 1,8 dans les services ; 1,2 dans l'agriculture. Enfin le délai moyen pour l'investissement des entreprises est de 1,8 trimestre pour les produits manufacturés.

Les équilibres comptables en valeur

Pour respecter les équilibres ressources-emplois en valeur, deux procédures sont retenues.

Pour les produits 1, 2 et 3, les marges commerciales globales en valeur (et par conséquent leurs prix) résultent du solde de cet équilibre. L'ensemble de ces marges commerciales constitue la production de la branche commerce dont on peut déduire, avec les marges en volume calculées dans le TES, le prix global. Le prix de production de la branche « commerces » estimé par l'équation économétrique (prix « fictif ») sert en fait seulement d'indicateur du prix des marges commerciales dans les équations de prix des emplois.

Pour les deux autres branches, qui n'ont pas de marges commerciales, l'équilibre en valeur est soldé sur la production, ce qui détermine le prix de production effectif. De la même façon que dans les commerces, le prix de production résultant de l'équation économétrique sert seulement d'indicateur dans le calcul des prix des emplois.

Tableau économique d'ensemble

Le tableau économique d'ensemble décrit par le modèle est représenté pour l'année 1987, dernière année de comptes définitifs à ce jour, dans le tableau 8. L'équilibre des biens et services et certains postes du compte d'exploitation sont calculés dans les blocs précédents ou résultent comptablement de variables endogènes (la masse salariale dépend des effectifs, des taux de salaire, de la durée du travail). Certaines autres sont modélisées simplement, en les reliant à une assiette pertinente par un taux apparent exogène qui doit être prolongé en prévision (variables en italique). Ceci évite une modélisation sophistiquée souvent fragile. Cette méthode est retenue par exemple pour l'ensemble des cotisations sociales qui sont rapportées à la masse salariale. D'autres encore sont effectivement modélisées de manière

spécifique (fiscalité). Les variables restantes, enfin, assurent l'équilibre en ligne de l'opération (variables en gras dans le tableau). Nous ne décrivons en détail, ici, que le cas de la fiscalité directe.

La fiscalité

On décrit précisément les deux grands impôts directs versés par les agents — impôt sur le revenu et impôt sur les sociétés — en tenant compte explicitement des évolutions majeures de la législation fiscale. La TVA en valeur perçue sur les produits est calculée pour chacun des cinq produits marchands du modèle à l'aide des taux de TVA non déductibles correspondants aux différents emplois finals. Pour les autres impôts, le calcul est effectué à l'aide de taux apparents exogènes, sans lien immédiat avec les taux légaux.

Les impôts sur le revenu et sur les sociétés d'une année donnée sont calculés à partir des revenus de l'année précédente. On modélise donc d'abord l'impôt annuel puis on calcule, dans un second temps, les versements trimestriels.

Pour l'impôt sur les sociétés (IS), les entreprises doivent verser quatre acomptes provisionnels au titre de l'impôt de l'année en cours. Pour régulariser leur situation elles versent un solde en début d'année suivante ou, en cas d'excédent de versement, font l'objet de restitutions. Les acomptes sont calculés par application d'un taux légal à un bénéfice fiscal de référence, qui est en pratique celui de l'année précédente. Le solde est la différence entre l'impôt dû pour l'exercice considéré (calculé par application au bénéfice de l'exercice du taux de l'impôt sur les sociétés), et les acomptes provisionnels. L'impôt versé une année donnée est donc la somme des acomptes versés au titre de l'exercice en cours et du solde versé au titre de l'exercice antérieur. Les modifications fréquentes des taux de l'acompte et du taux de l'impôt sur les sociétés ces dernières années sont prises en compte. Pour modéliser l'impôt sur les sociétés il faut définir l'assiette fiscale. Pour une société donnée elle est approchée par l'excédent brut d'exploitation net des frais financiers. Ne sont donc prises en compte ni les plus-values sur stocks ni les dotations fiscales aux amortissements. Comme au niveau agrégé il ne faudrait prendre que les résultats fiscaux des seules entreprises bénéficiaires, ce que l'on ne peut connaître, on teste économétriquement l'influence du ratio de la base fiscale à la valeur ajoutée. On s'attend à un impact négatif de ce ratio puisqu'en effet, à base fiscale donnée, l'impôt versé par les sociétés bénéficiaires est d'autant plus élevé que la valeur ajoutée est faible, les pertes des sociétés déficitaires étant alors fortes. Ce résultat est effectivement mis en évidence. On prend en compte quelques modifications de la législation autres que celles portant sur les taux de l'IS et des acomptes. La qualité de l'ajustement n'est cependant pas très bonne, dans la mesure

8a. Tableau économique d'ensemble pour l'année 1987

En milliards de francs

EMPLOIS						OPERATION	TOTAL	RESSOURCES					
SQS (2)	Ménages (2)	IF et Adm. privées	APU	Reste du Monde	B et S unité fictive			SQS (2)	Ménages (2)	IF et Adm. privées	APU	Reste du Monde	B et S Unité fictive
				1101		Exportations	1101						1101
					1094	Importations	1094					1094	
					4004	Valeur ajoutée marchande	4004	3572	344	311	24		- 247
					874	Valeur ajoutée non marchande	874		31	9	834		
			107	*51*		Subventions	158	122	*11*	*25*			
1368	25	103	528	12		Salaires bruts	2037		**2025**			12	
478	*5*	*36*	*125*			Cotisations sociales employeurs	644		644				
51		*2*	*99*			Cotisations sociales fictives	152		152				
3			*3*		449	TVA	455				**417**	*38*	
305	*4*	*47*	*15*			Autres impôts indirects	372				**365**	*7*	
					10	Droits de douane	10				**1**	*9*	
								hors EI	*y.c EI*				
1489	350	156			-247	Excédent brut d'exploitation	1748	897	942	156			- 247
hors EI	*y.c EI*					Ajustement pour services bancaires							
		247			-247	imputés	0						
214	176		115	134		Intérêts	640		149	**351**		140	
113		91		-2		Dividendes	202		**168**		34		
106	347	41		2		Impôts directs	496				**496**		
	644					Cotisations sociales employeurs	644				**644**		

8b. Tableau économique d'ensemble

EMPLOIS						OPERATION	TOTAL	RESSOURCES					
SQS (2)	Ménages (2)	IF et Adm. privées	APU	Reste du Monde	B et S unité fictive			SQS (2)	Ménages (2)	IF et Adm. privées	APU	Reste du Monde	B et S Unité fictive
	322			2		Cotisations sociales salariés	324	*5*		*27*	*292*		
	87					Cotisations sociales non-salariés	87			*4*	*83*		
	152					Cotisations sociales fictives	152	*51*		*2*	*99*		
69		*33*	**1151**			Prestations sociales	1253		1242			*11*	
	8		*28*			Transferts internationaux	36					**36**	
1	17		*8*			Transferts aux administrations privées	26			**26**			
						Autres transferts divers	0	*20*	*60*	*-15*	**-26**	*-38*	
						Revenu disponible brut	5320	469	3629	139	1083		
	3236	14	1005			Consommation finale	4254						4254
469	393	125	78			Epargne brute	1066	469	393	125	78		
496	364	33	162			FBCF	1055						1055
24	-1	-0	-1			Variations de stocks	21						21
						Opérations diverses en capital	0	*18*	*11*	*-6*	**-35**	*12*	
	18	0				Impôts en capital	18				**18**		
30	-33	1	**2**			Acquisition nettes d'actifs	0						
						Capacité de financement	0	-63	57	85	-100	21	

(1) Les variables en italique sont calculées avec des ratios apparents, les variables en gras soldent la ligne, les variables soulignées sont exogènes.

(2) Les SQS comprennent les E.I. jusqu'au compte de revenu : à partir de ce compte, les E.I. sont agrégés avec les ménages

Sources: INSEE, Comptes nationaux, calculs OFCE.

où ces calculs ne prennent qu'imparfaitement en compte la complexité de la législation sur l'IS.

L'impôt sur le revenu annuel est calculé sur la base des revenus de l'année précédente, pondérés par des coefficients qui prennent en compte l'importance relative de chacune des catégories dans les revenus effectivement imposés, tant en raison des déductions possibles que de la fraude fiscale. On isole les évolutions majeures de la législation (surtaxation au début des années 1980, baisse des impôts par la suite...) de manière à expliquer un agrégat le plus homogène possible sur l'ensemble de la période. Pour relier l'impôt annuel (avant changement de législation) au revenu imposable annuel de l'année précédente, chacun est déflaté par l'indice de revalorisation des tranches et par le niveau de la population, utilisée comme indicateur du nombre de contribuables. Ceci impose une élasticité unitaire aux revenus liés à la croissance démographique et à l'inflation retenue dans la loi de finances. L'élasticité de l'impôt au pouvoir d'achat du revenu par tête est de 1,7, supérieure à celle que l'on obtiendrait en reliant directement l'impôt effectif au RDB de l'année précédente (1,1). Elle rend bien compte du caractère progressif de l'impôt sur le revenu.

$$\mathrm{Log}\left[\frac{\mathrm{IRa} - \mathrm{COR}}{\mathrm{BARa}*\mathrm{POP}_{-1}}\right] = \underset{(-\,22{,}0)}{-\,1{,}60} + \underset{(32{,}1)}{1{,}68}\ \mathrm{Log}\left[\frac{\mathrm{RIPa}_{-1}}{\mathrm{BARa}*\mathrm{POP}_{-1}}\right]$$

IRa : impôt sur le revenu annuel de l'année n (revenus de l'année n – 1)
COR : corrections apportées pour tenir compte des modifications de la législation
RIPa : revenu imposable annuel
BARa : indice de revalorisation du barême des tranches de l'IR de l'année n

Période d'estimation : 1971-1989

R^2 = 0,988
SEE = 3,2 %
DW = 1,65

Autres transferts

Les prestations sociales sont décomposées par risque (maladie, vieillesse hors préretraites, préretraites, famille, chômage). Les prestations maladie et famille sont exogènes en volume. Les autres prestations dépendent de l'évolution de la population concernée et sont indexées sur le salaire horaire, l'écart étant fonction du pouvoir d'achat de la revalorisation générale et de facteurs spécifiques (effets de structure).

Les flux d'intérêts sont calculés quasi-comptablement sur des encours de stocks d'endettement ou de créances, à l'aide de taux d'intérêts apparents. On distingue les intérêts nets versés par les entre-

prises, ceux versés par l'Etat, les intérêts versés et reçus par les ménages et le reste du monde. Les équations seront discutées dans l'article présentant la partie financière du modèle. La ligne des intérêts du TEE est soldée sur les institutions financières.

Quelques variantes de base du modèle Mosaïque

Dans cette partie on présente les principaux résultats de 10 variantes de base du modèle (tableaux 9 à 18). Ceux de la première, la variante traditionnelle de hausse des dépenses publiques en biens et services, sont plus détaillés. Dans tous les cas, à l'exception de la variante de hausse des taux d'intérêt, on a maintenu fixe le taux d'intérêt réel de court terme, le taux des obligations s'ajustant. L'équation d'investissement de l'industrie manufacturière retenue est celle du modèle de déséquilibre.

Ces variantes n'ont pas été systématiquement calibrées, aussi les tableaux ne sont-ils pas directement comparables en niveau. Elles peuvent naturellement être lues « à l'envers » et permettre d'évaluer, par symétrie, l'effet de la mesure opposée (baisse de la dépense publique...). Enfin, dans le cas des chocs extérieurs, il s'agit de variantes techniques où l'effet induit du choc sur les autres économies n'a pas été pris en compte. Les variantes sont réalisées par rapport à un compte de référence couvrant la période 1988-1992.

Augmentation des dépenses publiques de 1 point de PIB

Cette première variante (tableau 9 et graphique 16) analyse l'impact d'une hausse durable des dépenses d'investissement des administrations de 1 point de PIB, moitié en produits manufacturés, moitié en produits du BTP. La production est directement stimulée par la demande supplémentaire et l'investissement des entreprises réagit rapidement et fortement, conformément à l'effet d'accélération (+ 2,5 % la première année). L'emploi s'ajuste progressivement, ce qui diminue le chômage et pousse un peu les salaires à la hausse. Les revenus

9. Impact d'une hausse de 1 point de PIB des investissements publics (1/2 bâtiment, 1/2 équipement) (variante 1)

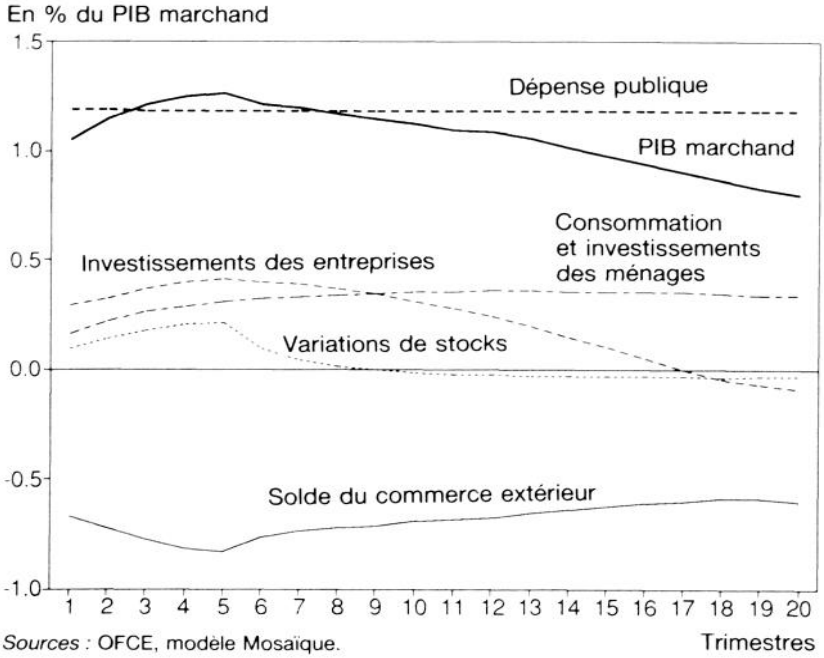
En écart par rapport au compte de référence

	1ère année	2ème année	3ème année	4ème année	5ème année
En %					
PIB marchand	1,2	1,2	1,1	1,0	0,8
Multiplicateur (PIB marchand)	0,98	1,02	0,94	0,84	0,72
PIB total	1,0	1,0	0,9	0,8	0,7
Consommation des ménages	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
FBCF des entreprises	2,5	2,7	2,0	0,8	−0,4
FBCF-logement des ménages	1,6	2,2	2,1	1,8	1,4
Exportations	0,1	0,0	−0,0	−0,1	−0,2
Importations	2,5	2,5	2,1	1,8	1,6
Production manufacturière	1,4	1,2	0,8	0,6	0,3
Prix du PIB	−0,2	−0,2	−0,1	0,2	0,5
Prix à la consommation	−0,1	−0,1	0,0	0,2	0,4
Taux de salaire réel	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7
Emploi marchand	0,3	0,6	0,7	0,7	0,7
Productivité par tête des branches marchandes	0,8	0,5	0,3	0,1	−0,0
Revenu réel des ménages	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6
En points					
Taux de chômage	−0,2	−0,3	−0,3	−0,4	−0,3
Taux de marge des SQS	0,2	0,0	−0,2	−0,3	−0,4
Marges de capacités disponibles	−1,3	−1,1	−0,4	−0,1	0,1
En points de PIB					
Balance commerciale	−0,5	−0,6	−0,5	−0,4	−0,4
Solde des administrations	−0,6	−0,5	−0,6	−0,6	−0,6
Elasticité de la courbe d'offre au PIB marchand	−0,2	−0,2	−0,1	0,2	0,5
Semi- élasticité du salaire réel au taux de chômage	1,0	1,1	1,3	1,7	2,1
Elasticité de l'emploi marchand au PIB marchand	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9
Flexion des taux d'activité	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Source : OFCE, Modèle Mosaïque.

supplémentaires issus de ces deux effets sont progressivement consommés. La consommation est supérieure de 0,4 % à son niveau de référence au bout de cinq ans.

A court terme les gains de productivité, notamment dans le BTP, freinent la progression des prix de production et des emplois (cycle de productivité). Dans l'industrie manufacturière, cet effet est limité (trois



Sources : OFCE, modèle Mosaïque.

*16. Impact sur l'équilibre des biens et services d'une augmentation de la demande publique (de 1 point de PIB total)**

* Contributions à la variation du PIB marchand. Le choc de 1 point de PIB total correspond à 1,2 point de PIB marchand.

trimestres de prix plus faibles que dans le compte de référence), en raison des tensions supplémentaires sur les capacités de production et de la nécessité de financer l'investissement nouveau [15]. Par la suite la hausse des coûts salariaux résultant de la progression de l'emploi et des salaires l'emporte. Au total les prix à la consommation sont plus bas que dans le compte de référence pendant 9 trimestres. A cinq ans, le niveau général des prix à la consommation est supérieur de 0,4 % au niveau de référence. L'élasticité de la courbe d'offre du modèle, calculée entre le prix et le volume du PIB marchand est de 0,5 à cinq ans.

La hausse des importations est immédiate sous l'effet de celle de la demande, les pertes de compétitivité la renforcent et diminuent progressivement les exportations. Cette dégradation du commerce extérieur en volume et la retombée de l'effet d'accélération de l'investissement, malgré une augmentation continue de la consommation des ménages, pèsent sur la croissance du PIB dont le niveau, qui passe par un maximum au terme de 4 à 5 trimestres (+1,2 %), n'est plus qu'à 0,8 % au-dessus du compte de référence au bout de cinq ans. Le multiplicateur n'est pas très élevé : 1,0 la première et la deuxième années.

La productivité globale (par tête) de l'économie retrouve son niveau de référence au bout de cinq ans, l'emploi s'étant entièrement ajusté (+ 0,7 %). Le taux de chômage a diminué de 0,3 point alors que les

(15) Avec une spécification du prix de production sans effet des tensions mais la présence des effets de compétitivité, le cycle de productivité serait plus long, y compris dans l'industrie, ce qui montre le rôle central de ce choix de spécification.

salaires réels ont augmenté de 0,7 %. La semi-élasticité des salaires réels au taux de chômage est donc de 2,1 à cinq ans.

Les soldes extérieurs sont dégradés de 0,6 point du PIB dans un premier temps et de 0,4 en fin de période alors que l'effet de relance est retombé. Les déficits publics, accrus *ex ante* de 1 point de PIB, sont supérieurs *ex post* de 0,6 point de PIB par rapport à leur valeur du compte de référence, en raison de la hausse des recettes fiscales et des cotisations sociales induite par l'augmentation de l'activité et de l'emploi.

Cette variante concerne pour moitié les produits manufacturés, à fort contenu en importations. A titre de comparaison, une augmentation comparable des dépenses publiques en seul produit BTP aurait un effet multiplicateur de 1,3 au bout de deux ans au lieu de 1 ici.

Nous présentons plus brièvement neuf autres variantes (tableaux 10 à 18) :

- 2. Une hausse des prestations sociales non imposables (familiales par exemple) de 1 point de PIB
- 3. Une hausse de la demande en produits manufacturés de nos partenaires : + 1 % de la demande intérieure de l'OCDE et + 2 % d'importations du reste du monde
- 4. Une baisse de 1 point des taux des cotisations sociales employeurs
- 5. Une baisse de 1/2 point des taux de TVA
- 6. Une baisse de 10 % du prix de l'énergie importée
- 7. Une baisse de 10 % du dollar
- 8. Une appréciation de 10 % du franc contre toutes les monnaies
- 9. Une hausse de 10 % des salaires, y compris dans le secteur non marchand
- 10. Une hausse de 1 point des taux d'intérêt nominaux

Dans la variante 2 de hausse des prestations sociales, le revenu des ménages est directement accru de 1,5 % environ et la demande est stimulée par la consommation et l'investissement-logement. L'effet direct est moindre en raison de la hausse de l'épargne. Cependant la demande concerne plus les secteurs abrités (BTP, commerce et services) que dans le cas précédent et la production manufacturière est donc moins accrue. Aussi les importations sont moins fortes et le cycle de l'investissement est plus long. Au cours des cinq années, il n'y pas de retombée du multiplicateur. Le PIB est supérieur de 1,3 % au niveau du compte de référence en fin de période. Le niveau général des prix reste durablement plus bas.

Dans la variante 3, la demande est accrue directement par les exportations, relevées au total de 1,5 %, ce qui correspond à peu près à 0,2 point de PIB. Le secteur manufacturier est directement sollicité ; aussi retrouve-t-on un cycle prononcé de l'investissement des entreprises. Le niveau du PIB est accru de 0,5 point au-dessus du compte

de référence pendant les trois premières années, de 0,4 par la suite. Les soldes extérieurs et publics sont améliorés respectivement de 0,2 et 0,3 point de PIB en fin de période.

Dans les variantes 4 et 5, la fiscalité est diminuée d'environ 0,3 point de PIB. La baisse des cotisations sociales (variante 4) améliore directement la situation financière des entreprises qui réduisent leur prix de vente et accroissent leurs investissements. La baisse des prix (0,3 % à court terme, −1,0 au bout de cinq ans) stimule la consommation par l'effet direct du revenu réel et l'effet favorable d'encaisses réelles. Les gains de compétitivité améliorent le commerce extérieur en volume. L'effet sur le PIB est progressif (+ 0,5 % au bout de cinq ans). Dans la variante de baisse de la TVA (variante 5), la consommation est plus vigoureusement stimulée à court terme car la baisse des prix est immédiatement répercutée. Il en résulte de moindres hausses des salaires par la suite, ce qui a des effets favorables sur la compétitivité et donc les exportations, et sur les profits et donc l'investissement productif, déjà stimulé par l'effet d'accélération. L'impact sur le PIB marchand est cependant un peu plus faible que dans la variante 4.

La baisse du prix de l'énergie importée (variante 6) allège à la fois les prix à la consommation, ce qui pousse à la hausse le pouvoir d'achat des ménages et leurs dépenses, et les coûts des entreprises, qui freinent leurs prix et augmentent leurs investissements. Dans cette variante technique, il n'a pas été pris en compte de baisse induite des prix des concurrents ni de hausse de leurs importations. La demande est accélérée dans toutes ses composantes, y compris les exportations, en raison des gains de compétitivité. Le PIB est augmenté de 0,3 point au bout de trois ans.

La baisse du dollar (variante 7) a des effets favorables sur les prix importés (énergie, matières premières et produits manufacturés pour partie). A court et moyen terme les effets positifs de la désinflation sur la croissance sont compensés par la baisse des exportations, en raison de légères pertes de compétitivité. Mais ces pertes sont rapidement effacées du fait de la moindre inflation. Elles seraient plus durables si on prenait en compte les effets induits sur les partenaires. L'impact favorable sur le PIB est de 0,2 point en fin de période.

Avec l'appréciation de 10 % du franc contre toutes les monnaies, la désinflation importée est plus conséquente que dans les cas précédents. Le niveau général des prix est inférieur de 3,6 points au compte de référence en fin de période. Les pertes de compétitivité induisent une baisse du volume des exportations de près de 4 % au bout de deux ans et augmentent la croissance des importations en volume. Elles sont à peu près identiques à celles du compte de référence au cours des trois premières années alors que le niveau du PIB est inférieur de un point. La consommation bénéficie de la désinflation mais l'investissement pâtit des pertes de parts de marché internes et externes.

L'emploi est diminué de 0,5 % au bout de trois ans. Le solde extérieur, amélioré pendant trois trimestres, se dégrade par la suite (courbe en J).

La hausse de 10 % des salaires nominaux montre le rôle important des profits dans le modèle Mosaïque. L'investissement des entreprises s'effondre (– 3 % la première année, – 11 % en fin de période), principalement dans l'industrie. Dans un premier temps cela est largement dû à la diminution des profits puis, par la suite, à la chute de la demande, notamment des exportations, en raison des fortes pertes de compétitivité. La consommation augmente relativement peu, malgré la hausse substantielle du revenu. Cela résulte à la fois, dans le modèle, en plus du délai d'ajustement de la consommation aux revenus, de l'effet d'encaisse réelle, de la volonté des ménages de détenir un patrimoine plus élevé (proportionnel au revenu), et du souhait de détenir une épargne de précaution, en raison de la montée du chômage.

Enfin la hausse exogène d'un point de l'ensemble des taux d'intérêt (variante 10) qui interviennent dans le modèle a un léger effet négatif sur le PIB (– 0,3 point au bout de cinq ans). Si l'investissement-logement des ménages diminue, leur consommation est transitoirement accrue (+ 0,2 % la deuxième année), en raison du surcroît de revenu induit. En revanche l'effet profit l'emportant, l'investissement des entreprises est plus bas que dans le compte de référence (– 1,5 % au bout de cinq ans). Enfin le niveau général des prix est plus élevé de 0,8 % la cinquième année en raison de la hausse des charges financières des entreprises.

10. Impact d'une hausse des prestations sociales (1 point de PIB) (variante 2)

En écart par rapport au compte de référence

En moyenne annuelle	1ère année	2ème année	3ème année	4ème année	5ème année
En % :					
PIB marchand	0,5	1,0	1,3	1,4	1,3
Consommation des ménages	0,7	1,1	1,5	1,8	1,9
FBCF des entreprises	1,2	2,4	2,9	2,8	1,8
Exportations	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Importations	0,9	1,7	2,0	2,1	1,9
Production manufacturière	0,5	0,9	0,9	0,9	0,7
Prix à la consommation	–0,1	–0,2	–0,3	–0,3	–0,2
Taux de salaire réel	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7
Emploi marchand	0,1	0,3	0,6	0,8	0,9
En points de PIB :					
Solde public	–0,8	–0,7	–0,7	–0,6	–0,5
Solde extérieur	–0,2	–0,4	–0,4	–0,4	–0,4

Source : OFCE, modèle Mosaïque.

11. Impact d'une augmentation de la demande étrangère (variante 3)

En écart par rapport au compte de référence

En moyenne annuelle	1ère année	2ème année	3ème année	4ème année	5ème année
En % :					
PIB marchand	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
Consommation des ménages	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
FBCF des entreprises	1,2	1,5	1,3	0,7	0,1
Exportations	1,5	1,6	1,6	1,5	1,5
Importations	1,0	1,1	0,9	0,7	0,6
Production manufacturière	1,1	1,1	1,0	0,8	0,8
Prix à la consommation	– 0,1	– 0,1	– 0,0	0,0	0,1
Taux de salaire réel	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4
Emploi marchand	0,1	0,3	0,3	0,4	0,4
En points de PIB :					
Solde public	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3
Solde extérieur	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2

Source : OFCE, modèle Mosaïque.

12. Impact d'une baisse des cotisations sociales employeurs (variante 4)

En écart par rapport au compte de référence

En moyenne annuelle	1ère année	2ème année	3ème année	4ème année	5ème année
En % :					
PIB marchand	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5
Consommation des ménages	0,1	0,3	0,4	0,4	0,4
FBCF des entreprises	0,6	1,2	1,6	1,7	1,4
Exportations	0,1	0,2	0,4	0,5	0,5
Importations	0,3	0,6	0,7	0,7	0,6
Production manufacturière	0,2	0,5	0,6	0,7	0,7
Prix à la consommation	– 0,3	– 0,5	– 0,8	– 0,9	– 1,0
Taux de salaire réel	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4
Emploi marchand	0,0	0,1	0,3	0,3	0,4
En points de PIB :					
Solde public	– 0,2	– 0,2	– 0,2	– 0,1	– 0,1
Solde extérieur	– 0,1	– 0,1	– 0,1	– 0,1	– 0,1

Source : OFCE, modèle Mosaïque.

13. *Impact d'une baisse de la TVA (variante 5)*

En écart par rapport au compte de référence

En moyenne annuelle	1ère année	2ème année	3ème année	4ème année	5ème année
En % :					
PIB marchand	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4
Consommation des ménages	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
FBCF des entreprises	0,6	1,1	1,3	1,4	1,1
Exportations	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4
Importations	0,4	0,6	0,6	0,6	0,5
Production manufacturière	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5
Prix à la consommation	−0,6	−0,8	−1,0	−1,1	−1,1
Taux de salaire réel	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3
Emploi marchand	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3
En points de PIB :					
Solde public	−0,2	−0,1	−0,1	−0,1	−0,0
Solde extérieur	−0,1	−0,1	−0,1	−0,1	−0,1

Source : OFCE, modèle Mosaïque.

14. *Impact d'une baisse de 10 % du prix de l'énergie (variante 6)*

En écart par rapport au compte de référence

En moyenne annuelle	1ère année	2ème année	3ème année	4ème année	5ème année
En % :					
PIB marchand	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3
Consommation des ménages	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
FBCF des entreprises	0,2	0,6	0,8	0,9	0,7
Exportations	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3
Importations	0,2	0,4	0,4	0,5	0,4
Production manufacturière	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4
Prix à la consommation	−0,2	−0,3	−0,5	−0,5	−0,6
Taux de salaire réel	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Emploi marchand	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2
En points de PIB :					
Solde public	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2
Solde extérieur	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Source : OFCE, modèle Mosaïque.

15. Impact d'une baisse de 10 % du dollar (variante 7)

En écart par rapport au compte de référence

En moyenne annuelle	1ère année	2ème année	3ème année	4ème année	5ème année
En % :					
PIB marchand	– 0,0	0,0	0,1	0,2	0,2
Consommation des ménages	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
FBCF des entreprises	0,1	0,3	0,6	0,9	0,8
Exportations	– 0,2	– 0,2	– 0,1	0,0	0,1
Importations	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6
Production manufacturière	– 0,1	– 0,1	0,1	0,2	0,2
Prix à la consommation	– 0,3	– 0,6	– 0,8	– 1,0	– 1,1
Taux de salaire réel	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Emploi marchand	– 0,0	0,0	0,1	0,1	0,2
En points de PIB :					
Solde public	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2
Solde extérieur	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

Source : OFCE, modèle Mosaïque.

16. Impact d'une appréciation de 10 % du franc contre toutes les monnaies (variante 8)

En écart par rapport au compte de référence

En moyenne annuelle	1ère année	2ème année	3ème année	4ème année	5ème année
En % :					
PIB marchand	– 0,6	– 1,0	– 0,8	– 0,5	– 0,3
Consommation des ménages	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
FBCF des entreprises	– 0,9	– 1,7	– 1,2	0,4	1,9
Exportations	– 1,7	– 3,5	– 3,2	– 2,6	– 2,3
Importations	– 0,0	– 0,0	0,2	0,8	1,1
Production manufacturière	– 1,9	– 3,0	– 2,6	– 1,9	– 1,6
Prix à la consommation	– 0,9	– 1,6	– 2,3	– 3,0	– 3,6
Taux de salaire réel	0,3	0,0	– 0,1	– 0,2	– 0,3
Emploi marchand	– 0,1	– 0,4	– 0,5	– 0,5	– 0,5
En points de PIB :					
Solde public	– 0,1	– 0,1	– 0,2	– 0,2	– 0,2
Solde extérieur	0,0	– 0,3	– 0,4	– 0,4	– 0,5

Source : OFCE, modèle Mosaïque.

17. Impact d'une hausse de 10 % des salaires (variante 9)

En écart par rapport au compte de référence

En moyenne annuelle	1ère année	2ème année	3ème année	4ème année	5ème année
En % :					
PIB marchand	– 0,1	– 0,9	– 1,7	– 2,0	– 2,2
Consommation des ménages	0,5	0,7	0,8	1,2	1,4
FBCF des entreprises	– 2,8	– 7,1	– 10,2	– 11,7	– 11,3
Exportations	– 0,9	– 2,9	– 4,5	– 5,6	– 6,7
Importations	– 0,2	– 1,1	– 1,8	– 1,5	– 1,2
Production manufacturière	– 1,2	– 3,5	– 5,1	– 5,9	– 6,7
Prix à la consommation	3,5	6,6	9,3	11,6	13,6
Taux de salaire réel	8,3	8,6	8,2	7,7	7,2
Emploi marchand	– 0,1	– 0,6	– 1,2	– 1,7	– 2,1
En points de PIB :					
Solde public	– 0,1	– 0,7	–1,0	– 1,3	– 1,5
Solde extérieur	0,1	0,1	0,0	– 0,1	– 0,4

Source : OFCE, modèle Mosaïque.

18. Impact d'une hausse de 1 point des taux d'intérêt (variante 10)

En écart par rapport au compte de référence

En moyenne annuelle	1ère année	2ème année	3ème année	4ème année	5ème année
En % :					
PIB marchand	– 0,1	– 0,1	– 0,2	– 0,2	– 0,3
Consommation des ménages	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1
FBCF des entreprises	– 0,2	– 0,4	– 0,8	– 1,2	– 1,5
Exportations	– 0,0	– 0,1	– 0,1	– 0,3	– 0,4
Importations	– 0,1	– 0,0	– 0,1	– 0,3	– 0,3
Production manufacturière	– 0,0	– 0,1	– 0,2	– 0,4	– 0,5
Prix à la consommation	0,1	0,2	0,3	0,5	0,8
Taux de salaire réel	– 0,0	– 0,1	– 0,1	– 0,2	– 0,2
Emploi marchand	– 0,0	– 0,1	– 0,1	– 0,1	– 0,2
En points de PIB :					
Solde public	– 0,1	– 0,2	– 0,2	– 0,2	– 0,2
Solde extérieur	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Source : OFCE, modèle Mosaïque.