Lucy apRoberts
Emmanuel Reynaud

Les systèmes de retraite à l'étranger

Etats-Unis
Allemagne
Royaume-Uni

IRES

Cet ouvrage vient à point nommé combler une lacune. Il fournit une description précise des systèmes de retraite des trois pays les plus souvent cités - les Etats-Unis, l'Allemagne et le Royaume-Uni - en mettant l'accent sur les régimes les moins connus en France : les régimes d'employeur.

Il apporte au débat français un éclairage nouveau qui n'intéressera pas seulement les spécialistes : le caractère technique des décisions en matière de retraite recouvre des choix de société mis ici en évidence. Le détour par l'étranger conduit à mieux évaluer les enjeux des changements envisagés en France.

Ce regard extérieur ne manquera pas non plus d'intéresser tous ceux qui sont directement concernés par ces régimes anglo-saxons et allemands.

Bon de commande à retourner à IRES Service Diffusion
Immeuble Maille/Nord 4 - 16, boulevard du Mont d'Est
93192 NOISY-LE-GRAND CEDEX
☎ (1) 48 15 18 90 - FAX 48 15 19 18

Je soussigné(e)

Nom..... Prénom .....

Organisme .....

Adresse.....

.....

Commande ..... exemplaire(s) du livre "*Les systèmes de retraite à l'étranger*" au prix de 190 F l'unité (+ 20 F frais de port)

et verse à cet effet la somme de.....

par : ❑ Chèque bancaire à l'ordre de l'IRES
❑ Chèque postal à l'ordre de l'IRES - CCP 7 791 00 D PARIS

LE CONTENU EN EMPLOI DE LA DEMANDE FINALE

Michel HUSSON *

Ce travail, centré sur l'économie française, cherche à renouer avec un certain nombre de traitements mettant en oeuvre une approche matricielle entrées-sorties. Le principe commun à ces exercices est de chercher à calculer un contenu global en emploi prenant en compte non seulement les dépenses directes de travail au niveau de chaque branche mais aussi les flux de travail transitant par les échanges inter-industriels.

Cela suppose la mise en oeuvre de calculs et traitements statistiques complexes, que l'on a choisi, pour des raisons de lisibilité, de présenter de manière séparée. On pourra donc se reporter à une première annexe qui propose un exposé pédagogique du modèle entrées-sorties de base. L'annexe 2 explicite la distinction qu'il convient d'opérer au niveau de la branche entre consommation intermédiaire et demande intermédiaire, ainsi que ses implications sur les indicateurs de productivité ; enfin l'annexe 3 présente succinctement la manière dont ont été traitées les principales difficultés statistiques rencontrées.

La première partie de l'étude elle-même expose les raisons du recours à cet instrument d'analyse relativement lourd en montrant qu'il se prête bien au traitement de problèmes économiques concrets, et avance un certain nombre de préliminaires méthodologiques. Les résultats sont ensuite présentés, en respectant la liste des problèmes économiques présentés en entrée, et en s'efforçant d'en préciser la portée, compte tenu de la finesse plus ou moins grande des outils utilisés, et de les situer par rapport à des schémas de raisonnement plus globaux. Une conclusion d'ensemble condense les principaux résultats de cette étude autour de l'idée générale d'homogénéisation du contenu en emploi de la demande finale.

* *Chercheur à l'IRES*

QUATRE PROBLÈMES ÉCONOMIQUES

Les outils de l'approche entrées-sorties sont souvent sacralisés, comme s'ils pouvaient résoudre de difficiles problèmes théoriques, ou faire apparaître l'"essence" des relations de production, là où la comptabilité nationale se bornerait à décrire l'"apparence" des choses. Nous ne pensons pas que l'inversion d'une matrice puisse en soi faire avancer la théorie économique, et notre ambition est en tout état de cause plus modeste. Elle consiste à porter un éclairage sur quatre problèmes économiques suffisamment concrets pour qu'ils apparaissent fréquemment dans les débats économiques et sociaux.

L'"ÉVAPORATION" DE LA PRODUCTIVITÉ

Cette "évaporation" se manifeste ainsi : entre les données calculées en termes physiques et celles que retrace la comptabilité nationale, on voit apparaître d'importants écarts, notamment si l'on s'en tient à des mesures effectuées au niveau de l'atelier. Ainsi la productivité, telle que la définit la comptabilité nationale, a progressé dans l'industrie automobile de 2,7 % entre 1980 et 1990, ce qui paraît bien peu par rapport aux performances annoncées par des études micro-économiques ou fixées comme objectif par les constructeurs eux-mêmes.

L'une des raisons de ces différences réside dans l'externalisation d'un certain nombre de fonctions autrefois réalisées à l'intérieur de l'entreprise, ainsi que dans la modification de la structure de l'emploi dans le sens d'une moindre proportion de travail directement consacré à la production matérielle. La partie croissante de la force de travail qui se voit affectée à des tâches de conception, d'organisation, etc. figure de plus en plus souvent dans la rubrique achats de la comptabilité des entreprises, plutôt que dans les frais de personnel. D'autre part, elle est très souvent oubliée par les calculs directs de productivité qui ont tendance à raisonner sur le seul travail direct effectué au niveau de l'atelier.

L'approche entrées-sorties permet de traiter assez systématiquement cette question, en cherchant à identifier le travail nécessaire à un certain niveau de production finale, en ajoutant aux dépenses de travail direct toutes celles qui transitent par les consommations intermédiaires. Cette approche peut être complétée par une décomposition de l'*input* de travail en grandes catégories permettant de faire le bilan exact du contenu en emploi selon la catégorie de travail.

L'APPROCHE SECTIONNELLE

Il s'agit, dans la lignée des travaux de Bertrand et Rocherieux (voir bibliographie), d'examiner quelles sont les caractéristiques globales des grandes sections productives qui désignent les principales

fonctions macro-économiques : investissement, consommation, exportations. Il suffit pour cela, moyennant des hypothèses d'homogénéité discutées par ailleurs, de combiner les fractions de branches en proportion de la destination de leur production. Là encore, il ne s'agit pas de sacraliser cette procédure, en pensant que l'on va découvrir forcément des éclairages renversants sur l'appareil productif. Plus simplement, il s'agit de répondre à des questions qui ont un sens, et un intérêt, du point de vue de la connaissance économique. Par exemple : la production pour le marché intérieur crée-t-elle plus ou moins d'emplois que celle qui est destinée aux exportations ? Y-a-t-il un contenu en emploi radicalement différent, en niveau et en évolution, selon la destination finale : consommation (en distinguant le cas échéant consommation privée et consommation des administrations), exportations ou investissement (en mettant éventuellement à part l'investissement en logement des ménages) ?

Une question connexe porte sur l'hypothèse d'un passage à la société de services. En effectuant cette fois une partition industrie-services, on peut tester les effets de la composition de la consommation des ménages sur l'emploi et la productivité moyenne de l'économie. Enfin, il est particulièrement intéressant ici de coupler cette approche avec le contenu en importations, car on peut ainsi obtenir des indications précieuses sur le contenu en importations des différents éléments de la demande intérieure, ainsi qu'une idée sur les importations induites par les exportations. C'est cependant l'un des domaines où les choix méthodologiques sont les plus incertains, l'information la plus lacunaire, et les déductions les plus risquées. On ne s'y aventurera qu'avec prudence.

LES STRUCTURES BUDGÉTAIRES DES MÉNAGES

Très grossièrement, la question est ici la suivante : un franc dépensé par un cadre supérieur crée-t-il plus ou moins d'emplois qu'un franc dépensé par un ouvrier ? Cette question mérite d'être examinée en soi. Le dispositif mis en place devrait permettre d'y répondre aisément ; les obstacles sont plutôt d'ordre statistique et renvoient à des problèmes d'ajustement de nomenclatures, qui sont évoqués dans la partie méthodologique.

LES SUBSTITUTIONS IMPORTATIONS/EMPLOI

Tout exercice de reventilation du travail rend absolument nécessaire la confection d'un pseudo-équilibre emplois-ressources éliminant toutes les importations (y compris les consommations intermédiaires importées) de manière à observer de manière correcte la circulation à travers les branches du seul travail dépensé sur le territoire national. Pour y parvenir, on est obligé d'en passer par des hypothèses plus ou moins frustes selon le degré d'information dont on dispose, et donc en partie conventionnelles.

Le traitement que nous proposons de ce point de vue n'est pas plus satisfaisant qu'un autre dans l'absolu, mais semble le plus cohérent avec le type de questions posées ici. Il est d'autant moins contestable que l'exercice ne s'écarte pas trop de l'observation statistique, ce qui est d'ailleurs vrai de l'ensemble des postulats nécessaires à ce type de travail. Chaque fois en effet que l'on utilise un "modèle" de ce genre pour le faire fonctionner à la marge en se demandant ce qui se passe si on injecte un franc de plus à tel ou tel endroit, on suppose implicitement que les coefficients (coefficients techniques, coefficients budgétaires, taux d'importations) sont constants. Or, ce n'est évidemment pas le cas : un supplément de consommation n'est pas dépensé dans les mêmes proportions que le revenu total, et peut avoir du coup une tendance à se porter plutôt sur des biens importés, etc. Ces exercices ont donc un sens, non pas comme variante mais comme moyen d'investigation des structures internes du modèle.

Cependant, la distinction entre ces deux exercices, d'un côté la variante analytique destinée à tester la structure du modèle, et la variante comprise comme évaluation des effets d'une mesure de politique économique, est évidemment floue. Et c'est sans doute le problème des importations qui le fait le mieux apparaître, surtout quand on raisonne en évolution, dans la mesure où l'on ne sait pas bien traiter de la substitution entre importations et emploi. C'est pourtant un problème-clé, qui occupe en outre le premier rang du débat économique, et qui se pose effectivement en ces termes. Les importations d'un pays comme la France ne portent pas pour l'essentiel sur des produits - comme le pétrole - que l'on importe parce que l'on ne peut le produire sur place, sans même parler du fait qu'il existe d'autres sources d'énergie. Une bonne partie des importations porte sur des biens qui sont par ailleurs produits localement. Dès lors, l'ouverture croissante d'une économie comme la France s'accompagne d'un déplacement d'emplois. Une partie de l'emploi intérieur n'a plus à produire des biens désormais importés en proportion croissante et, si tout se passe bien, va se déplacer vers les productions destinées à l'exportation.

Les bilans tirés en évolution sont donc d'une certaine manière faussés si l'on oublie le fait qu'une efficacité plus grande du travail dépensé en France renvoie en partie à son remplacement par du travail importé. Il faut donc considérer les consommations intermédiaires importées comme un "facteur de production" spécifique, ce qui soulève immédiatement le problème de son "taux de change" avec le travail. Cette approche est d'ailleurs très parlante dans le cas des pays sous-développés et en général des pays à monnaie non convertible : ils produisent avec du travail et du dollar, et tout gain de productivité doit d'une certaine manière être rapporté à son coût indirect en dollar.

Comme ce sont les exportations qui en dernière instance permettent de se procurer du dollar, on peut, à ce moment de l'analyse (mais pas, à notre sens, dans les étapes précédentes) reprendre une hypothèse de valorisation disant que le franc d'importations doit être considéré comme équivalent à la quantité de travail nécessaire à produire un franc d'exportations. Cela nous permettra d'introduire un concept de "productivité globale" et de déboucher sur des résultats éclairants.

POSITIONS MÉTHODOLOGIQUES

Avant de présenter les résultats de cette étude, on voudrait insister au préalable sur deux aspects, d'ailleurs un peu liés, des études économiques qui mettent en oeuvre des approches entrées-sorties consistant à retraiter les agrégats économiques de manière à tenir compte, en les "intégrant" des échanges inter-industriels. De telles études font souvent l'objet d'une méfiance *a priori* qui renvoie à deux idées fausses, ou au moins largement incomplètes.

La première consiste à assimiler abusivement les études entrées-sorties et la théorie marxiste de la valeur-travail : le calcul en temps de travail qu'elles rendent possible serait une lubie propre aux économistes d'obédience marxiste. La seconde idée consiste à décréter que cette obstination à "chercher les valeurs" derrière les prix, à calculer le "vrai" taux de ceci ou de cela, ne conduirait qu'à manipuler des calculs sans fin, ne débouchant sur aucun effet de connaissance.

Sur le fond, ces deux idées sont fausses : il n'est pas besoin d'être marxiste pour trouver un intérêt aux travaux entrées-sorties, et, réciproquement, il n'est probablement pas besoin de manipuler des tableaux de chiffres pour être marxiste. Mais la vraie réponse consiste à dire que ce type d'outil est bien adapté - moyennant des hypothèses qu'il s'agit de contrôler - au traitement de plusieurs questions économiques précises, concrètes et tout-à-fait d'actualité. De tels travaux ne valent ensuite que ce que valent leur problématique et leurs hypothèses.

Cette méfiance justifie d'une certaine manière les insuffisances que l'on peut constater dans la production ou dans le traitement des données statistiques. Pour donner un exemple rapide, on manque d'information régulière sur le contenu en importations de la production, en grande partie parce que le fait de s'intéresser à ce type de données est d'emblée jugé suspect, et forcément marqué d'un biais protectionniste. L'incapacité dans laquelle on se trouve aujourd'hui d'établir de manière sérieuse des bilans en emplois du commerce extérieur montre que cette suspicion se trouve en porte-à-faux, et que le défaut d'information est en tout état de cause pernicieux, dans la me-

sure où il laisse le champ libre aux positions les plus extravagantes. Une telle posture est certes "auto-réalisante" puisque, faute des matériaux statistiques nécessaires, on ne risque pas de produire des résultats intéressants.

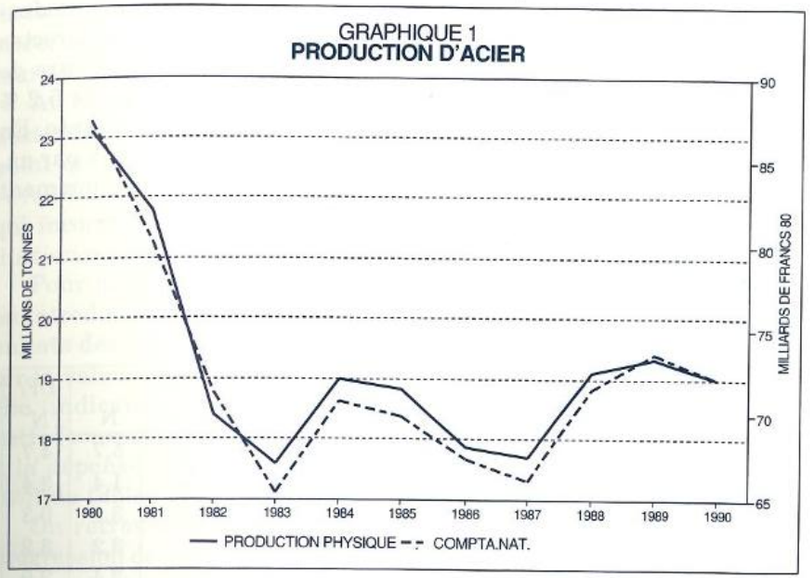
Cette entrée en matière a une double fonction. Il s'agit de justifier par avance le caractère plus ou moins "héroïque" de certaines hypothèses que l'on sera amené à adopter, mais cette position doit également être comprise comme un plaidoyer pour que soient entrepris, là où les moyens de le faire sont disponibles, des travaux statistiques que leur lourdeur empêche à une équipe isolée d'envisager.

LES MESURES DE LA PRODUCTIVITÉ

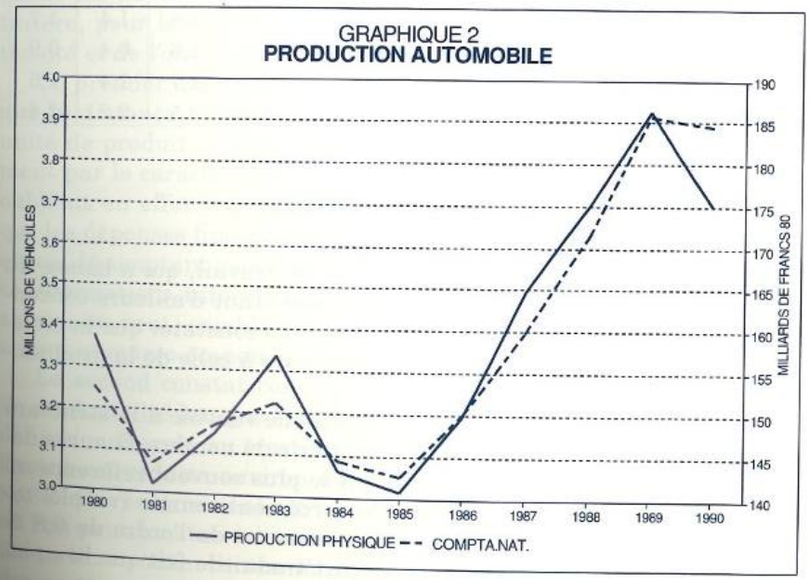
La question initiale porte ici sur le passage entre les gains de productivité considérables enregistrés au niveau de la production concrète et ceux que la comptabilité nationale peut mesurer avec ses propres outils. Entre ces différents niveaux, deux variables réalisent l'intersection : les effectifs et la production. Du côté des effectifs, la source essentielle en ce qui concerne l'industrie - et il s'agit ici essentiellement de l'industrie manufacturière - est l'EAE (Enquête annuelle d'entreprise) réalisée chaque année par le ministère de l'Industrie. Cette variable ne pose pas de problèmes absolument incontournables. Les difficultés concernent les petites entreprises (moins de dix salariés) qui n'entrent pas dans le champ de l'EAE, ainsi que le traitement de l'intérim et du temps partiel. Il faut aussi assurer le passage branche-secteur, puisque l'EAE est réalisée sur la base des entreprises, et que les branches de la comptabilité nationale éclatent les entreprises selon leurs différentes activités.

Il n'en va pas de même avec la production. L'EAE utilise les cadres de la comptabilité privée et fournit essentiellement un chiffre d'affaires. Le problème principal est ici celui du partage volume-prix qui permet de fabriquer un concept de volume de production mesuré à prix constants. C'est ce passage qui, a priori, constitue une source de divergences possibles. Il est cependant possible de tester sa fiabilité dans le cas de secteurs tels que l'automobile ou la sidérurgie, où la mesure de la production en unités physiques relativement homogènes et comparables sur moyenne période est possible. On constate alors que la cohérence entre le nombre de tonnes d'acier ou le nombre de véhicules produits d'une part et les données de la comptabilité nationale d'autre part est suffisamment assurée (voir graphiques 1 et 2). On fera donc l'hypothèse dans ce qui suit que la production de la comptabilité nationale est un indicateur convenable du volume de production physique et que, si biais il y a, il ne renvoie pas à cette variable.

GRAPHIQUE 1
PRODUCTION D'ACIER



GRAPHIQUE 2
PRODUCTION AUTOMOBILE



Le tableau 1 permet alors de détailler le passage d'une notion de productivité à l'autre. On s'intéressera ici principalement à l'industrie manufacturière. L'indicateur le plus proche de mesures directes de la productivité rapporte le volume de la production à l'heure de travail ouvrier. Il fait apparaître une progression soutenue de 5,2 % l'an, proche des performances réalisées dans les années soixante. En revanche la valeur ajoutée par tête ne progresse que de 3,2 % par an. Cette différence de deux points cumulée sur dix ans est évidemment considérable. Trois éléments permettent d'en rendre compte.

Tableau 1. Diverses mesures de la productivité du travail
Taux de croissance annuel moyen 1980-1990

	PROD/				VA/			DF/
	VO	O	V	N	V	O	N	N'
Agriculture	5,7	4,6	6,3	5,0	7,0	5,3	5,7	4,7
IAA	3,0	2,1	2,6	1,8	2,2	1,6	1,4	3,4
Energie	3,8	3,2	1,2	0,7	3,6	5,6	3,1	0,3
Industrie manuf.	5,2	4,5	4,3	3,7	3,8	4,0	3,2	3,2
BTP	3,9	3,2	3,6	2,8	3,2	2,7	2,4	2,9
Commerce	ns	3,8	3,1	2,5	2,6	3,3	2,0	ns
Transp. commun.	3,7	3,0	3,8	3,1	4,3	3,5	3,6	3,1
Services marchands	3,3	2,6	2,3	1,6	2,1	2,4	1,4	1,7
Non marchand	- 0,2	- 1,1	1,7	0,7	1,3	- 1,5	0,4	0,9
Tertiaire	3,5	2,6	3,0	2,3	2,1	1,7	1,4	1,5
TOTAL	4,6	3,8	3,2	2,4	3,0	3,5	2,2	2,4

PROD Production — *VA Valeur ajoutée*
DF Demande finale — *N Emploi direct*
N' Emploi total — *V Volume de travail*
O Emploi ouvrier direct — *VO Volume de travail ouvrier*

Le premier est l'évolution de la durée du travail, qui a baissé au rythme annuel de 0,6 % par an, cette baisse étant d'ailleurs concentrée en début de période. Il est donc normal de constater que la croissance de la productivité par tête est inférieure à celle de la productivité horaire.

La seconde source de différence potentielle renvoie à la structure des emplois par qualification. Quand on parle du nombre d'heures nécessaires à produire une voiture, on fait le plus souvent référence au travail ouvrier direct, qui n'évolue pas forcément comme l'emploi total. La différence entre les deux indicateurs est de l'ordre de 0,8 % pour l'industrie manufacturière : cet écart traduit le fait que l'emploi ouvrier y a reculé plus rapidement que l'emploi total.

Enfin, le troisième facteur d'écart résulte de l'évolution différente de la valeur ajoutée et de la production. Dans l'industrie manufacturière, la production a en effet augmenté plus rapidement que la valeur ajoutée, de l'ordre de 0,5 % par an.

Au niveau de l'ensemble de l'économie, on enregistre entre la productivité par heure et la valeur ajoutée par tête une différence de 1,1 point qui correspond à la baisse de la durée du travail (0,8 %) et à l'évolution moins rapide de la valeur ajoutée (0,2 %). A ce niveau-là qui incorpore les services, il n'y a pas de raison de rapporter la production au seul travail ouvrier.

Pour prendre en compte les effets des échanges inter-industriels on introduira ici un nouvel indicateur de productivité utilisant les résultats des calculs matriciels (voir annexes 1 et 2). Au lieu de rapporter la valeur ajoutée de la branche aux effectifs de cette même branche (indicateur VA/N du tableau 3), on rapporte la demande finale nette (consommation + investissement + exportations - importations) à la dépense de travail direct et indirect de la branche (indicateur DF/N' du tableau 3).

On retrouve alors au niveau de l'industrie manufacturière une progression de 3,2 %, identique à celle que l'on avait pu calculer sur la valeur ajoutée par tête : le travail incorporé dans les échanges intermédiaires conduit donc à un bilan neutre. Mais ce n'est évidemment pas le cas au niveau de chacune des branches de l'industrie manufacturière, pour lesquelles l'importance de la correction dépend de l'intensité et de l'orientation de leurs échanges intermédiaires.

Ce premier examen conduit donc à deux constats. Le premier est que la distance entre les mesures directes en heures de travail par unité de produit et des mesures plus globales s'explique essentiellement par le caractère tronqué des mesures micro-économiques. Elles oublient en effet les dépenses de travail indirect en ne considérant que les dépenses finales de travail de production matérielle directe, et en ne décomptant pas les dépenses de travail incorporées dans les consommations intermédiaires. Si on effectue les corrections nécessaires, on peut, semble-t-il, rendre compte de l'écart entre mesures micro- et macro-économiques de la productivité du travail.

Le second constat concerne l'homogénéisation des performances de productivité lorsque l'on passe de la valeur ajoutée par tête à une définition élargie au travail indirect. La variabilité d'une branche à l'autre est réduite environ de moitié au niveau de la nomenclature NAP40. Ce resserrement est visible au niveau plus agrégé du tableau 1 où l'on peut constater ce même phénomène, à l'exception de l'énergie. On va le retrouver de manière tout aussi évidente au niveau des grandes sections

L'HOMOGÉNÉISATION DES SECTIONS

Cette approche consiste à considérer les diverses rubriques de la demande finale, en reventilant les consommations intermédiaires. Une telle opération a d'autant plus d'intérêt que la matrice entrées-sorties se modifie dans le temps. Il est donc nécessaire de procéder à une analyse rapide des flux inter-industriels, à travers un TES (Tableau entrées-sorties) très simplifié ne comportant qu'un nombre réduit de grandes branches (voir tableau 2).

Tableau 2. Matrices simplifiées 1980 et 1990

2A - TES 1980

	AGRI	INDU	TC	SME	ASM	SNM	CI
AGRI	53	156	ns	ns	7	4	220
INDU	72	1 102	43	42	99	104	1 463
TC	2	69	24	18	41	10	165
SME	2	150	12	45	53	26	288
ASM	57	381	6	28	47	13	533
CI	186	1 858	86	133	248	157	2 669
PROD	251	2 461	250	312	1 059	606	4 939

2B - TES 1990

	AGRI	INDU	TC	SME	ASM	SNM	CI
AGRI	51	170	ns	ns	8	4	232
INDU	83	1 196	52	70	136	140	1 677
TC	2	89	36	40	69	17	253
SME	3	251	19	86	100	37	496
ASM	64	509	7	41	231	18	870
CI	202	2 215	113	237	544	216	3 528
PROD	288	2 802	371	512	1 596	757	6 325

2C - Evolution 1980-1990 des coefficients techniques

	AGRI	INDU	TC	SME	ASM	SNM	CI
AGRI	84	96	ns	ns	68	78	83
INDU	101	95	81	100	91	107	89
TC	94	114	100	133	111	134	120
SME	121	147	104	117	124	114	134
ASM	97	117	73	89	327	114	127
CI	95	105	89	108	145	110	103

Niveaux en milliards de Francs 80
Indices d'évolution : base 100 en 1980
AGRI Agriculture
INDU Industrie + énergie + BTP
TC Transports-communications
SME Services marchands aux entreprises
ASM Autres services marchands
SNM Services non marchands
CI Consommations intermédiaires totales
PROD Production

Les TES simplifiés permettent de pondérer les évolutions en fonction de l'importance relative des flux et, en particulier de prendre la mesure du poids de l'industrie au sens large (y compris énergie). Mais les données les plus intéressantes portent sur les évolutions. Globalement, le rapport du total des consommations intermédiaires au total de la production - qui représente ce que l'on pourrait appeler le coefficient technique global - passe de 54,0 % à 55,8 %. L'indice d'évolution correspondant est de 103,3 ce qui, sur une période de dix ans, correspond à une quasi-constance. Cette évolution d'ensemble recouvre bien entendu des chassés-croisés (notamment le recul de l'énergie), et c'est par rapport à elle que l'on peut rapporter les évolutions de chacun des coefficients techniques.

Le phénomène le plus marquant est alors la montée des consommations intermédiaires de services. En 1980, pour 100 de production, il fallait 34 de consommations intermédiaires en produits de l'agriculture et de l'industrie, et 20 en services. Dix ans plus tard, en 1990, ces grandeurs sont passées respectivement à 30 et 25,6. L'ampleur d'un tel déplacement est tout-à-fait considérable, dans la mesure où il s'agit de coefficients structurels. Cette montée est particulièrement nette en ce qui concerne la branche des services marchands aux entreprises, et notamment pour ceux qui vont à l'industrie. Les consommations intermédiaires correspondant à cette case du tableau ont progressé de 67 % entre 1980 et 1990, alors que la production industrielle n'augmentait que de 14 %. Ce phénomène est d'une ampleur suffisante pour introduire d'importantes distorsions dans toute mesure de la productivité qui n'en tiendrait pas compte.

Tableau 3. Emploi et productivité par sections

Niveaux 1980 et 1990

	1980			1990		
	N	PRO	PRH	N	PRO	PRH
CONSOMMATION DES MÉNAGES	14,6	120,3	72,9	14,4	149,9	99,0
Consommation marchande	8,5	117,7	68,6	7,5	157,0	98,8
Consommation financière	0,3	555,6	328,4	0,4	662,4	417,1
Consommation non marchande	5,7	97,7	62,9	6,5	107,3	75,6
INVESTISSEMENT	2,8	127,9	73,4	2,7	169,2	104,0
Investissement productif	1,4	126,3	73,6	1,3	165,6	103,0
Investissement en bâtiment	1,4	129,4	73,3	1,4	172,6	104,9
EXPORTATIONS	4,4	127,6	74,4	5,0	163,4	102,3
DEMANDE FINALE TOTALE	21,8	122,8	73,3	22,1	155,3	100,4

N Emploi en millions
PRO Productivité par tête
PRH Productivité horaire

Le tableau 3 donne, pour chacune des grandes sections, l'emploi qui lui est associé, ainsi que le niveau de productivité, qui peut se lire comme l'inverse d'un contenu en emploi pour une unité de demande finale. Si on laisse de côté la consommation "financière" des ménages (locations, assurances, services bancaires) qui fait apparaître des niveaux de productivité extrêmement élevés mais en même temps largement conventionnels, on doit constater une relative homogénéité d'une section à l'autre. La section des exportations apparaît très voisine de celle de l'investissement, et la consommation marchande des ménages n'est qu'assez légèrement inférieure à la moyenne.

Seule la consommation non marchande des ménages - qui correspond en fait à la consommation des administrations en services marchands de la comptabilité nationale - fait apparaître un contenu en emploi plus élevé. A un franc allant à la consommation publique est associé en 1990 un nombre d'emplois supérieur de 46 % à celui qui est associé à un franc de consommation marchande.

Si l'on considère maintenant les évolutions entre 1980 et 1990, on constate que l'opposition entre la consommation non marchande et le reste apparaît tout-à-fait décisive (voir tableau 4). L'emploi lié à la consommation non marchande augmente de 1,3 % par an, alors que l'emploi total stagne quasiment, ne progressant que de 0,1 % l'an. Rappelons qu'il s'agit ici d'emploi total, après retraitement des consommations intermédiaires. Ces créations d'emploi ne renvoient donc pas à une évolution plus rapide de la demande finale, mais à une moindre progression de la productivité.

Tableau 4. Emploi et productivité par sections
Évolutions 1980-1990

	DF	N	VOL	PRO	PRH
CONSOMMATION DES MÉNAGES	2,1	- 0,1	- 1,0	2,2	3,1
Consommation marchande	1,6	- 1,3	- 2,0	2,9	3,7
Consommation financière	4,0	2,2	1,6	1,8	2,4
Consommation non marchande	2,2	1,3	0,4	0,9	1,8
INVESTISSEMENT	2,5	- 0,3	- 1,0	2,8	3,5
Investissement productif	2,2	- 0,5	- 1,1	2,7	3,4
Investissement en bâtiment	2,8	- 0,1	- 0,8	2,9	3,7
EXPORTATIONS	3,7	1,2	0,4	2,5	3,2
DEMANDE FINALE TOTALE	2,5	0,1	- 0,7	2,4	3,2

Taux de croissance annuels moyens 1980-1990, en %
DF Demande finale
V Emploi en millions
VOL Heures de travail
PRO Productivité par tête
PRH Productivité horaire

Entre les autres sections les différenciations sont peu marquées : les évolutions respectives de la consommation marchande des ménages, de l'investissement et des exportations frappent au contraire par leur proximité.

LES STRUCTURES DE QUALIFICATION

La structure de l'emploi a connu en dix ans des évolutions assez considérables (voir tableau 5). Les tendances les plus nettes sont le recul de la part de l'emploi ouvrier qui passe de 32,3 % de l'emploi total à 28,1 % ; cette baisse est particulièrement marquée pour les emplois d'ouvriers non qualifiés.

La part des emplois non salariés enregistre également un mouvement de recul, qui renvoie pour l'essentiel à la baisse de l'emploi agricole. Si l'on considère l'ensemble des emplois ouvriers et des emplois non salariés de l'agriculture et des IAA, les effectifs concernés baissent de 1,2 million sur les dix ans, et la part dans l'emploi passe de 39,4 % à 33,5 %.

Les autres catégories d'emplois voient a contrario leur part dans l'emploi total augmenter, cette hausse étant proportionnellement la plus forte pour les cadres supérieurs.

Tableau 5. Structure de l'emploi
par qualifications et grandes sections

	IND	SUP	INT	EMP	OUV	ONQ
1990						
Consommation	13,6	11,5	20,5	32,0	14,2	8,2
Investissement	13,2	10,4	17,1	15,2	33,4	10,8
Exportations	16,3	10,5	18,7	19,0	23,9	11,6
Total	14,2	11,2	19,7	26,7	18,8	9,3
1980						
Consommation	16,6	8,9	19,7	28,9	15,2	10,6
Investissement	12,7	7,2	15,2	15,5	32,3	17,1
Exportations	17,7	7,1	15,7	17,7	25,0	16,8
Total	16,4	8,3	18,4	24,6	19,5	12,8

IND Non salariés
SUP Chefs d'entreprises et cadres supérieurs
INT Professions intermédiaires
EMP Employés
OUV Ouvriers qualifiés
ONQ Ouvriers non qualifiés

Pour apprécier l'évolution selon les sections, nous avons utilisé un indicateur très grossier mais très discriminant, qui rapporte la part des cadres supérieurs à celle des ouvriers non qualifiés. Un indicateur plus lissé rapportant cadres supérieurs et professions intermédiaires à l'ensemble constitué par les employés et les ouvriers donne des indications qualitativement équivalentes. La section de la consommation se distingue par un recours nettement plus important au travail qualifié tel qu'il est ici mesuré alors que les sections de l'exportation, et surtout celle de l'investissement incorporent une part plus importante de travail ouvrier. C'est donc le poids des services dans la consommation que l'on retrouve ici.

En évolution, la configuration est en un sens renversée. C'est en effet dans les sections de l'exportation et de l'accumulation que les modifications de la structure des emplois sont les plus marquées, quel que soit d'ailleurs l'indicateur retenu. Au total, on peut donc parler d'un lent rapprochement des structures d'emploi et l'on retrouve ici encore, sous une forme différente, un mouvement d'homogénéisation sectionnelle.

CADRES ET OUVRIERS

Les données sur la consommation selon la catégorie sociale sont tirées des résultats des enquêtes de l'INSEE sur les budgets familiaux (Moutardier, 1982 et 1991), qui classent les dépenses selon une nomenclature spécifique. En 1989, la consommation totale d'un ménage de cadre (dont le chef de ménage est cadre supérieur) représente un peu moins du double d'un ménage ouvrier : 266 000 F contre 138 000 F. Cette proportion s'est légèrement accrue entre 1979 et 1989, puisque la consommation d'un ménage cadre a été multipliée à francs courants par 2,3 et seulement par 2,1 pour le ménage ouvrier. Les prix relatifs ne modifient pas considérablement cet ordre de grandeur.

Les structures de consommation font apparaître des différences plus accentuées (voir tableau 6). La part de l'alimentation recule mais reste plus élevée chez les ouvriers, alors que celle de l'habillement recule, tout en demeurant plus élevée chez les cadres. La part des frais d'hygiène et soins ne décrit ici que les dépenses de santé non prises en charge par la sécurité sociale : elle apparaît plus élevée chez les ouvriers. En revanche, les dépenses de transports - où les dépenses liées à l'automobile représentent la plus grande part - tendent à peser de manière uniforme d'une catégorie sociale à l'autre. Le poste habitation est le plus important, mais aussi le plus difficile à interpréter : il comprend les loyers, charges et remboursements de prêts, mais l'accession à la propriété peut évidemment fausser les comparaisons.

Tableau 6. Les structures de consommation
Cadres et ouvriers

	Cadres supérieurs		Ouvriers	
	1979	1989	1979	1989
Alimentation	20,9	18,0	28,9	24,1
Habillement	9,0	7,9	7,9	6,0
Habitation	26,4	26,9	25,2	28,2
Hygiène et soins	5,5	5,7	6,6	6,7
Transports télécom.	15,5	15,3	14,4	15,6
Culture et loisirs	7,5	8,1	6,6	7,3
Divers	15,2	18,1	10,3	12,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

Source : INSEE, enquêtes budgets des ménages

Pour brancher ces structures de consommation sur notre appareil statistique, il a fallu passer de la nomenclature spécifique des enquêtes sur les budgets familiaux à celle de la comptabilité nationale. Les particularités classiques de l'alimentation se reportent assez facilement sur l'agro-alimentaire. La part de l'énergie plus élevée chez les ouvriers renvoie en partie aux frais d'essence ainsi qu'aux charges d'habitation peu modulées en fonction du revenu. Les biens manufacturés représentent un poste un peu moins important chez les ménages ouvriers, ainsi d'ailleurs que les services, en raison de la part consacrée aux dépenses de base (alimentation hors repas pris à l'extérieur et énergie), qui, selon nos estimations, représentent 29,9 % de la consommation ouvrière, contre 17,4 % pour les cadres.

Les différences dans les structures de consommation conduisent au total à une compensation, qui fait que le contenu en emploi d'un franc dépensé est pratiquement équivalent entre le cadre et l'ouvrier. Cette compensation peut s'expliquer assez simplement par le jeu relatif de trois grands postes. Les cadres consacrent une partie plus importante de leur budget à l'achat de biens de consommation manufacturés (au contenu en emploi supérieur à la moyenne) et de services marchands. En revanche, les ouvriers consomment proportionnellement plus de biens agro-alimentaires, au contenu en emploi supérieur à la moyenne. Les différences absolues de contenu en emploi renvoient donc principalement aux différences dans le volume global

de consommation. La consommation d'un ménage de cadre correspond au travail fourni par 1,07 emploi, contre 0,56 pour le ménage ouvrier.

Pour des raisons analogues, on vérifie également que le contenu total en importations de la consommation est sensiblement équivalent, et même légèrement supérieur dans le cas du ménage ouvrier. Là encore, les différences dans les structures de consommation sont compensées. Le même constat peut être fait en ce qui concerne les structures d'emploi par qualifications qui restent très voisines.

Ces résultats reposent, on le rappelle, sur des hypothèses simplificatrices et sur les aléas d'un changement de nomenclature réalisé à niveau agrégé. Force est cependant de constater qu'un traitement uniforme ne fait apparaître que de faibles différenciations entre deux catégories polaires de ménages, de telle sorte que l'on peut considérer que le résultat qualitatif quant à leur situation relative est relativement solide. Il faudrait, pour l'infirmer, établir que c'est à un niveau extrêmement détaillé qu'interviendraient les éléments de différenciation. En tout cas, il serait utile de confirmer ce que l'on trouve ici à partir d'un traitement beaucoup plus systématique de la nomenclature des enquêtes sur les budgets, de manière à éliminer une source d'erreur possible. En particulier, le traitement d'un certain nombre de services, notamment en ce qui concerne les loyers, introduit des effets parasites dans l'exercice, qui ont probablement une répercussion non négligeable. Enfin, il va sans dire que l'on a raisonné ici sur la consommation marchande, en laissant de côté un tout autre problème qui est celui de l'imputation des dépenses publiques selon les catégories sociales.

Nous en restons donc sur ce point avec un résultat négatif mais non trivial, que l'on peut condenser ainsi : les différenciations des modes sociaux de consommation n'entraînent pas une différenciation équivalente du point de vue du contenu en emploi et en importations. Des compensations s'opèrent d'un poste budgétaire à l'autre, qui ne doivent pas être interprétées comme une homogénéisation des modes de consommation, mais plutôt comme une tendance à l'homogénéisation des conditions de production.

LE CONTENU EN IMPORTATIONS

Le traitement des importations est, on a déjà eu l'occasion d'en faire la remarque, celui où le manque d'informations détaillées se fait le plus sentir et conduit à recourir à des simplifications plus ou moins hardies. Ces hypothèses sont cependant nécessaires pour pouvoir mener à bien le traitement du contenu en emploi de la demande finale. En effet, le travail ne "circule" à l'intérieur de la matrice des échanges

inter-industriels que dans la mesure où il est "porté" par des consommations intermédiaires produites nationalement. Celles qui sont importées (et dont le contenu en emploi en provenance d'autres pays est par ailleurs inconnu) sont directement incorporées au processus productif sans transiter d'une branche à l'autre et ne "portent" donc pas d'emploi national.

La seule convention possible consiste alors à supposer qu'au niveau de chaque branche, les taux d'importation sont homogènes quel que soit l'usage auxquels sont destinés les produits importés à l'intérieur de cette branche. Les *inputs* de consommations intermédiaires importées, considérés comme un facteur de production spécifique, circulent d'une branche à l'autre, de telle sorte qu'on peut leur appliquer le même traitement qu'à l'emploi, pour obtenir des contenus de la demande finale en consommation intermédiaire importée. Pour prendre un exemple, cela revient à ajouter à l'énergie importée directement par la branche automobile, l'énergie importée incorporée dans les tôles achetées à la branche sidérurgique.

On peut ainsi calculer le contenu en import de la demande finale en se limitant aux consommations intermédiaires importées, puis y ajouter les importations destinées à satisfaire directement la demande finale (consommation ou investissement) pour calculer des contenus totaux en importations. Ces derniers sont homogènes à des taux d'importation et peuvent donc s'exprimer en pourcentages (voir tableau 7).

Tableau 7. Contenu en importations

	Intermédiaires			Total		
	1980	1990	Tx%	1980	1990	Tx%
Agriculture	18,9	20,3	0,7	27,3	28,7	0,5
IAA	21,7	24,4	1,2	32,5	39,1	1,9
Energie	36,1	26,3	- 3,1	71,4	56,8	- 2,3
Biens intermé.	30,4	32,7	0,7	35,9	37,8	0,5
Biens équipement	22,1	27,5	2,2	44,9	63,9	3,6
Biens consom.	23,0	29,1	2,4	41,3	56,0	3,1
Industrie manuf.	24,3	29,2	1,8	41,8	55,6	2,9
BTP	14,9	17,2	1,5	14,9	17,2	1,5
Transp. communic.	12,0	10,1	- 1,7	15,4	13,5	- 1,3
Services marchands	7,8	8,6	1,0	8,5	9,2	0,8
Non marchand	7,7	9,5	2,0	7,7	9,5	2,0
Tertiaire	7,6	8,6	1,8	7,7	9,2	1,7
TOTAL	15,6	17,5	1,1	23,1	27,4	1,7

Le taux d'importation global est passé de 23,1 % à 27,4 % entre 1980 et 1990, ce qui signifie que la croissance des importations a en moyenne été chaque année supérieure de 1,7 point à celle du PIB sur cette période. La progression des consommations intermédiaires importées est moins rapide, ce qui s'explique notamment par la baisse du contenu en énergie importée.

Les autres phénomènes marquants concernent le niveau atteint par l'industrie manufacturière, pour laquelle le taux d'importation atteint 56 % de la demande finale, et même 64 % en ce qui concerne les biens d'équipement. Ces niveaux correspondent à un fort contenu en importations intermédiaires mais aussi finales. La progression est plus rapide que pour la moyenne de l'économie, particulièrement en ce qui concerne les importations directes.

Le tertiaire marchand et non marchand se caractérise par une progression semblable à la moyenne, voire supérieure, mais pour des taux de pénétration nettement inférieurs, et où l'importation directe joue un rôle très secondaire.

PRODUCTIVITÉ GLOBALE

On peut alors introduire un nouvel indicateur, baptisé productivité globale du travail, conçu pour tenir compte du travail incorporé dans les consommations intermédiaires. Un tel indicateur ne peut être que conventionnel, et il faut rappeler brièvement ici la convention retenue. L'idée consiste à considérer les consommations intermédiaires importées comme un facteur de production spécifique qui se combine avec le travail. Il peut y avoir substitution entre les deux, en ce sens qu'un recours accru aux consommations intermédiaires importées apparaît comme un moyen parmi d'autres de réaliser des économies de travail national.

Pour construire un indicateur global, il faut pouvoir se donner un taux de conversion entre ces deux "facteurs de production". C'est là qu'intervient la convention, assez classique dans la littérature : elle consiste à mesurer les consommations intermédiaires importées par le contenu en travail d'un volume équivalent d'exportations. Il s'agit d'une équivalence qui n'est donc définie qu'au niveau de l'économie tout entière, prise en somme comme un appareil productif intégré. Les dépenses en travail sont alors mesurées par la somme du travail direct et indirect, à laquelle on ajoute la quantité de travail national qu'il faut dépenser pour réaliser un volume d'exportations équivalent à celui des consommations importées.

Tableau 8. Trois mesures de la productivité du travail
Taux de croissance annuel moyen 1980-1990

	1 VA/N	2 DF/N'	3 GLO
Agriculture	5,7	4,7	4,3
IAA	1,4	3,4	3,1
Energie	3,1	0,3	2,6
Industrie manufacturière	**3,2**	**3,2**	**2,7**
BTP	2,4	2,9	2,6
Commerce	2,0	ns	ns
Transports communications	3,6	3,1	3,3
Services marchands	**1,4**	**1,7**	**1,7**
Non marchand	0,4	0,9	0,9
Tertiaire	1,4	1,5	1,4
TOTAL	2,2	2,4	2,2

VA Valeur ajoutée *N Emploi direct*
DF Demande finale *N' Emploi total*
GLO Productivité "globale"

On obtient alors un concept que l'on appellera productivité globale parce qu'il rapporte le produit à un indicateur synthétisant les *inputs* des deux facteurs de production que l'on examine ici, à savoir le travail et les consommations intermédiaires importées.

Pour l'industrie manufacturière, cette productivité globale n'a progressé que de 2,7 % sur la période considérée, soit encore moins que les 3,2 % que l'on obtient en ne tenant pas compte du travail incorporé dans les consommations intermédiaires importées (voir tableau 8). Ce résultat jette une lumière nouvelle sur les performances relatives de l'industrie manufacturière et du reste de l'économie.

L'industrie manufacturière enregistre certes des gains de productivité supérieurs à la moyenne, qui diffusent ensuite à l'ensemble des secteurs, mais c'est au prix d'un volume important d'importations, en progression rapide.

Le "rendement" global de l'industrie manufacturière est finalement plus proche de la moyenne si l'on utilise une définition plus extensive de la "productivité". Les progrès technologiques économisent beaucoup de travail ouvrier direct mais n'empêchent donc pas le ralentissement de la productivité globale.

CONCLUSION

Les résultats obtenus justifient en fin de compte la somme de calculs nécessaire à leur production. Ils confirment par ailleurs le bien fondé des deux principes méthodologiques posés au départ. En premier lieu, de tels calculs conduisent bien à la production d'une information spécifique qui contribue à éclairer les problèmes économiques signalés initialement. Mais, dans le même temps, les procédures utilisées font apparaître le besoin d'approfondir et de consolider - notamment en travaillant à un niveau de nomenclature plus détaillé - les résultats mis en avant.

Ces résultats peuvent s'organiser autour d'une idée-force selon laquelle les évolutions structurelles repérées sur la dernière décennie dessinent un mouvement puissant d'homogénéisation de l'appareil productif. On voit bien alors l'objection qui pourrait être adressée à l'ensemble de la démarche, dans la mesure où les outils utilisés n'apparaissent pas en fin de compte suffisamment discriminants pour conduire à des oppositions tranchées et donc éclairantes. Une telle objection n'est cependant pas recevable. Cette étude s'inscrit en effet dans une lignée de travaux menés sur les années soixante ou soixante-dix, qui faisaient apparaître au contraire des différenciations marquées, notamment dans le contenu en emploi des différentes sections. La tendance à l'homogénéisation est donc un mouvement spécifique des années quatre-vingt, qui marque une transformation profonde de l'appareil productif.

La croissance des services, non seulement comme élément de la demande finale mais aussi en tant que consommations intermédiaires, est telle que l'on ne peut l'imputer à la seule externalisation des activités de services autrefois réalisées à l'intérieur même des entreprises industrielles. Le mouvement est si fort qu'il faut y voir l'indice d'une transformation profonde des processus de production. L'approche matricielle a précisément pour fonction de valider cette proposition : en calculant des dépenses de travail totales indépendamment de la branche où elles sont réalisées, cette procédure contribue à construire des indicateurs neutres par rapport au processus d'externalisation.

Cette transformation de l'appareil productif s'accompagne d'une internationalisation qui a été ici appréhendée du point de vue de la substitution entre emplois et consommations intermédiaires importées. La gamme d'indicateurs de productivité examinée conduit alors à un constat solide que l'on peut ainsi synthétiser : chaque fois que l'on affine la mesure de la productivité, on voit se résorber l'écart entre l'industrie et le reste.

En d'autres termes, les gains de productivité plus rapides enregistrés dans les ateliers industriels sont obtenus moyennant d'autres dépenses de travail en amont, et un recours croissant aux importations de biens intermédiaires - sans même parler des importations de biens de capital dont ce travail ne traite pas. Si l'on globalise ces performances en tenant compte de l'intégralité des dépenses de travail, y compris celles qui correspondent à la production des exportations avec lesquelles sont payées les importations, on constate que les performances de l'industrie sont beaucoup plus proches de celles du reste de l'économie.

Cela conduit à revenir sur la distinction entre secteur exposé et secteur abrité qui avait été mobilisée dans de précédents travaux (Husson, 1991 et 1992). Les résultats obtenus invitent en premier lieu à complexifier, voire à déplacer la frontière qui sépare les deux secteurs, ou plus exactement à substituer une logique de filière à une logique de secteur. Cela reviendrait pour l'essentiel à restreindre le secteur abrité aux services qui n'entrent pas dans le système productif comme consommations intermédiaires et qui vont satisfaire directement la demande finale ; du coup, les services non marchands y occuperaient une place déterminante.

Il faudrait ensuite reconsidérer l'articulation entre secteur exposé et secteur abrité à partir du constat selon lequel les inter-relations entre les deux secteurs sont plus étroites que le simple diagnostic sectoriel le laisse penser. En même temps, cela rend plus problématique la mise en place d'un modèle où, pour aller vite, le secteur exposé aurait pour fonction d'assurer une compétitivité fondée sur de forts gains de productivité, tandis qu'il reviendrait au secteur abrité le rôle de créer des emplois. Ce schéma se heurte non seulement à un problème de cohérence chaque fois que le différentiel de productivité ne s'accompagne pas d'un différentiel de salaire mais aussi à l'effet de contamination de la productivité du noyau dur industriel par le secteur des services auquel il est toujours plus étroitement connecté.

Les contradictions d'un tel modèle n'empêchent pas par ailleurs qu'il serve de référence à des politiques économiques cherchant à articuler gains de productivité d'un côté, et croissance plus riche en emplois de l'autre. Mais l'imbrication croissante des différents secteurs de l'économie limite grandement son caractère opérationnel. Le modèle sur lequel il faudrait raisonner dans ces conditions serait alors centré sur l'hypothèse que la "tertiarisation" de l'industrie va de pair avec une progression modérée à moyen terme de la productivité, et cela de manière de plus en plus homogène. Enfin, la prise en compte, à travers la notion de productivité globale, des coûts indirects en ex-

portations des importations intermédiaires tend à relativiser l'efficience globale de ce mode d'obtention de gains de productivité.

Ce n'est donc pas le moindre intérêt de cette approche que d'esquisser d'assez importants déplacements de problématique qui, d'une certaine manière, renvoient tous à la distance qui peut séparer la rationalité d'entreprise et une logique plus globalisante qui s'attache à examiner les performances d'ensemble d'un appareil productif.

* * *

ANNEXE 1
ÉLÉMENTS DE "CALCUL SECTIONNEL"

Les calculs sur les matrices entrées-sorties conduisent très souvent à des formulations abstraites assez éloignées de la compréhension intuitive du praticien de l'économie. Les développements qui suivent ont pour objet de faire le lien entre l'analyse en termes de calcul matriciel et l'étude économique. On utilisera un exemple numérique, en partant du tableau entrées-sorties (TES) ci-dessous :

	A	B	C	CI	DF	PRO
A	20	30	50	100	100	200
B	50	30	20	100	200	300
C	40	20	40	100	300	400
N	40	20	30			
PRO	200	300	400			

La première ligne de ce tableau se lit ainsi (en partant de la droite) : la production (PRO) de la branche A atteint un niveau de 200 unités. 100 correspondent à la demande finale (DF), et 100 aux consommations intermédiaires (CI) des autres branches, soit 50 unités vendues à la branche C, 30 à la branche B, et enfin 20 à la branche A elle-même.

La première colonne se lit ainsi (en partant du bas) : la production (PRO) de A s'élève à 200 unités. Elle a nécessité 40 unités d'emploi (N), 40 unités de produit C, 50 unités de produit B et 20 unités de sa propre production.

L'emploi est exprimé en effectifs ou en heures de travail, et les différents flux de marchandises en francs constants : les grandeurs peuvent ainsi être additionnées, et elles constituent en même temps des indicateurs des grandeurs physiques.

Ce tableau décrit pour les trois produits A, B et C, les échanges inter-industriels et l'équilibre entre emplois et ressources. Il donne le total des consommations intermédiaires CI, les demandes finales DF, et les niveaux de production PRO. De ces relations, on peut donner une écriture matricielle classique, en appelant A la matrice des coeffi-

cients techniques, PRO le vecteur des productions, et DF celui des demandes finales. On obtient :

$$A.PRO + DF = PRO$$

Avec notre exemple numérique, cette relation s'écrit encore :

$$\begin{bmatrix} 0{,}100 & 0{,}100 & 0{,}125 \\ 0{,}250 & 0{,}100 & 0{,}050 \\ 0{,}200 & 0{,}067 & 0{,}100 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 200 \\ 300 \\ 400 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 100 \\ 200 \\ 300 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 200 \\ 300 \\ 400 \end{bmatrix}$$

$$A \quad . \quad PRO \quad + \quad DF \quad = \quad PRO$$

La matrice A est appelée **matrice des coefficients techniques** : elle indique quelle est la quantité du bien-ligne nécessaire pour produire une unité de bien-colonne. A l'intersection de la seconde ligne et de la première colonne, on trouve par exemple un coefficient de 0,250 qui représente la quantité de produit B (deuxième ligne) nécessaire pour produire une unité de produit A (première colonne). Ce coefficient est calculé en rapportant la quantité de produit B achetée par A (soit 50 unités) au niveau de production de la branche A, qui est, comme l'indique le tableau initial, de 200 unités.

Très classiquement, l'étape suivante consiste à inverser cette dernière relation, afin de parvenir à une équation décrivant directement le lien entre production PRO et demande finale DF.

On écrit d'abord :

$$A.PRO + DF = I.PRO$$

où I est la matrice unité. Puis on regroupe les termes :

$$(I-A).PRO = DF$$

Enfin, en inversant la matrice (I-A), on débouche sur une nouvelle équation, qui est la base de toute analyse entrée-sortie :

$$PRO = (I-A)^{-1}.DF$$

Dans l'exemple numérique retenu, cette relation matricielle est équivalente à l'égalité ci-dessous :

$$\begin{bmatrix} 200 \\ 300 \\ 400 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1{,}190 & 0{,}145 & 0{,}173 \\ 0{,}347 & 1{,}158 & 0{,}112 \\ 0{,}290 & 0{,}118 & 1{,}158 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 100 \\ 200 \\ 300 \end{bmatrix}$$

$$PRO = (I-A)^{-1} \cdot DF$$

Cette première utilisation du calcul matriciel ne s'applique pas de manière aveugle. On peut très bien interpréter économiquement ce que représente cette matrice $(I-A)^{-1}$, afin que le statut de la précédente relation apparaisse clairement. Partons de la première ligne du calcul matriciel qui se décompose de la manière suivante :

$$(1{,}190 \times \mathbf{100}) + (0{,}145 \times \mathbf{200}) + (0{,}173 \times \mathbf{300}) = 200$$

Cette relation constitue le mode de calcul de la production totale du produit A en fonction du vecteur des demandes finales (**100,200,300**). Cette production doit d'abord couvrir la demande finale du produit A plus son auto-consommation intermédiaire, soit (1 + 0,190) x **100**. Elle doit ensuite couvrir les consommations intermédiaires - toujours en produit A - nécessaires à la production du produit B, soit 0,145 x **200**, et du produit C, soit 0,173 x **300**.

En d'autres termes, l'inversion de la matrice I-A correspond à un calcul itératif qui cherche, pour une marchandise donnée, à déterminer le niveau de production, en cumulant la demande finale directe, puis les consommations intermédiaires des autres branches, puis les consommations intermédiaires contenues dans ces consommations intermédiaires, ainsi de suite jusqu'à l'infini. On a en effet mathématiquement :

$$(I-A)^{-1} = I + A + A^2 + A^3 + A^4 + A^5 + A^6 + A^7 + \ldots$$

Calcul de l'emploi direct et indirect

Cette manière de faire tourner à l'envers les matrices de consommations intermédiaires va permettre de suivre pas à pas les inputs de travail indirect incorporés dans ces consommations intermédiaires. Mais, pour mener à bien cette opération, trois hypothèses centrales sont nécessaires, qui étaient d'ailleurs sous-jacente aux raisonnements présentés jusqu'ici. La première porte sur la période de production, la seconde sur la nomenclature, la troisième sur les rendements.

Il faut tout d'abord supposer que la période de production est unique et que l'on peut raisonner de manière synchronique. Il faut bien

voir que cette hypothèse est forcément une approximation : les consommations intermédiaires utilisées à la production de la demande finale ont elles mêmes été produites à une période antérieure. Pour dire les choses autrement : à la fin de la période considérée, il reste des consommations intermédiaires qui seront réinjectées dans la période de production ultérieure. On touche là à un problème théorique délicat, dans la mesure où cette approche synchronique est contradictoire avec la notion même de période de production, sauf à envisager le cas-limite d'une production instantanée. Sur le plan pratique, il y a donc une approximation, que l'on pourrait qualifier de tangentielle, qui revient à négliger les modifications des conditions de production d'une période à l'autre ; on peut légitimement considérer qu'elle est du second ordre.

L'hypothèse de nomenclature relève d'un choix pratique : elle consiste à postuler l'homogénéité de chacune des branches et des produits. Un bien est réputé identique, quel que soit son usage final, consommation ou investissement. Là encore, il s'agit d'une convention qui ne rajoute rien aux postulats habituels de l'analyse sectorielle. Ses implications peuvent être levées, au moins potentiellement, par le passage à un niveau de nomenclature plus détaillé.

La dernière hypothèse nécessaire pour mener les calculs porte sur les rendements. Tout le dispositif consiste à se ramener à un niveau unitaire, ce qui revient implicitement à postuler que les dépenses de services productifs sont proportionnelles au niveau de la production, autrement dit que les rendements sont constants. C'est en effet le moyen de ventiler le travail direct (ou tout autre facteur de production) de manière à le faire circuler tout au long des échanges inter-industriels de marchandises. Il faut là encore considérer qu'il s'agit d'une approximation empirique plutôt qu'une proposition théorique nécessaire par essence aux calculs menés. C'est pourquoi - et cela est vrai aussi des autres hypothèses du modèle - il convient de garder présents à l'esprit les simplifications de l'analyse, de manière à bien délimiter le domaine de vraisemblance des exercices d'extrapolation éventuellement menés à partir du modèle de base.

Ces précautions méthodologiques ayant été prises, on peut revenir à l'exemple numérique, et examiner comment se fait l'estimation de la dépense totale de travail. On peut partir de la branche A, dont la production totale est de 200 ; cette production est destinée pour moitié à la demande finale, et pour moitié à la consommation intermédiaire des autres branches. On va supposer que la dépense de travail, qui s'élève à 40, se ventile selon la même proportion entre ces deux destinations du produit. Une dépense de travail de 20 va donc s'incorporer - via les consommations intermédiaires - dans la production finale des autres produits.

Pour chaque produit, on va alors calculer - et avec l'hypothèse d'homogénéité on se donne le droit de le faire - des contenus unitaires en travail, soit dans notre exemple :

$$n_A = 40/200 \qquad n_B = 20/300 \qquad n_C = 30/400$$

Aux dépenses directes de travail, liées à la demande finale, il faut maintenant ajouter le travail incorporé dans les consommations intermédiaires **achetées** par chaque branche aux autres branches.

Détaillons le cas de la branche A, pour une demande finale unitaire. La dépense de travail total englobe pour commencer le travail direct dépensé pour la demande finale, soit n_A, puis le travail contenu dans l'auto-consommation intermédiaire de la branche A, soit $0{,}19 \times n_A$. On doit ensuite y ajouter le travail incorporé dans les achats que la branche A effectue auprès des branches B et C, soit respectivement $0{,}347 \times n_B$ et $0{,}29 \times n_C$. La dépense totale de travail nécessaire à la production d'une unité de demande finale de produit A s'écrit finalement :

$$w_A = 1.190\, n_A + 0{,}347\, n_B + 0{,}290\, n_C$$

Le même raisonnement s'applique aux branches B et C pour conduire aux équations suivantes :

$$w_B = 0{,}145\, n_A + 1{,}158\, n_B + 0{,}118\, n_C$$

$$w_C = 0{,}173\, n_A + 0{,}112\, n_B + 0{,}158\, n_C$$

On constate donc que le vecteur-colonne w des dépenses de travail s'obtient en multipliant la matrice transposée de $(I-A)^{-1}$ par les dépenses unitaires de travail direct. La transposition renvoie au fait que l'on ne considère plus ici les consommations intermédiaires comme des débouchés (ventes aux autres branches) mais que l'on s'intéresse à elles du point de vue des coûts qu'elles représentent sous forme d'achats réalisés auprès des autres branches. Si l'on note TA la transposée de $(I-A)^{-1}$, on obtient la formule matricielle suivante qui résume **le calcul des dépenses unitaires en travail totales w, à partir des dépenses finales n** et qui pourra être utilisée pour n'importe quel facteur de production :

$$w = TA \,.\, n$$

Si l'on avait choisi d'écrire la formule à partir des vecteurs-lignes transposés des vecteurs-colonnes de dépenses de travail, on aurait obtenu de manière équivalente :

$$w' = (I-A)^{-1} \cdot n'$$

Sur notre exemple numérique, ces deux formules s'écrivent de la manière suivante :

$$\begin{bmatrix} 1,190 & 0,347 & 0,290 \\ 0,145 & 1,158 & 0,118 \\ 0,173 & 0,112 & 1,158 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0,200 \\ 0,067 \\ 0,075 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,283 \\ 0,115 \\ 0,129 \end{bmatrix}$$

TA . n = w

$$\begin{bmatrix} 0,200 & 0,067 & 0,075 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1,190 & 0,145 & 0,173 \\ 0,347 & 1,158 & 0,112 \\ 0,290 & 0,118 & 1,158 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,283 & 0,115 & 0,129 \end{bmatrix}$$

n' . $(I-A)^{-1}$ = w'

On peut vérifier que les dépenses unitaires totales de travail conduisent à une répartition de la dépense globale de travail qui permet bien sûr de retrouver cette dépense de travail totale. En termes matriciels :

$$w' \cdot DF = n' \cdot PRO = N$$

La matrice TA est donc un opérateur de ventilation des dépenses en facteurs de production qui conserve leur grandeur totale. Dans le cas de l'exemple numérique choisi, les deux modes de calcul conduisent bien à une même dépense totale de travail de 90.

$$\begin{bmatrix} 0,283 & 0,115 & 0,129 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 100 \\ 200 \\ 300 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,200 & 0,067 & 0,075 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 200 \\ 300 \\ 400 \end{bmatrix} = 90$$

w' . DF = n' . PRO = N

ANNEXE 2
CONSOMMATION INTERMÉDIAIRE ET DEMANDE INTERMÉDIAIRE

Si l'on raisonne au niveau de l'économie dans son ensemble, on sait que le PIB apparaît comme la valeur ajoutée globale et s'obtient comme différence entre la somme des productions de chaque branche et des consommations intermédiaires nécessaires à cette production. L'équilibre global emplois-ressources s'écrit de la manière suivante :

$$PIB + M = DFI + X$$

PIB	Produit intérieur brut
M	Importations
X	Exportations
DFI	Demande finale intérieure

Mais il en va tout autrement pour une branche donnée. Il faut à ce niveau distinguer, d'une part les consommations intermédiaires achetées par cette branche et, d'autre part, la fraction de la production qui est vendue comme consommation intermédiaire à d'autres branches et que nous appellerons **demande intermédiaire** adressée à la branche. L'équilibre emplois-ressources au niveau de la branche i s'écrit cette fois de la manière suivante :

$$PROD_i + M_i = DI_i + DFI_i + X_i$$

$PROD_i$	Production
DI_i	Demande intermédiaire
DFI_i	Demande finale intérieure
M_i	Importations
X_i	Exportations

Et la valeur ajoutée s'écrit :

$$VA_i = PROD_i - CI_i$$

$PROD_i$	Production
VA_i	Valeur ajoutée
CI_i	Consommation intermédiaire

On peut rassembler les deux relations ci-dessus, afin d'exprimer la valeur ajoutée en fonction des éléments de demande. Il vient :

$$VA_i = DFI_i + (X_i - M_i) + (DI_i - CI_i)$$

Si on appelle demande finale nette la demande finale totale y compris les exportations nettes des importations, on obtient :

$$VA_i = DFN_i + (DI_i - CI_i)$$

avec $DFN_i = DFI_i + (X_i - M_i)$

DFN_i Demande finale nette

On voit donc apparaître un terme correcteur $(DI_i - CI_i)$ prenant en compte les échanges intermédiaires. En ce qui concerne les emplois, la signification de cette correction est facile à comprendre : au travail dépensé directement dans la branche, il convient d'ajouter celui qui est incorporé aux consommations intermédiaires de la branche considérée, et il faut ensuite retirer le travail contenu dans la fraction de la production qui va aux autres branches comme consommation intermédiaire. Ces corrections disparaissent évidemment au niveau de l'ensemble de l'économie prise comme un tout.

On dispose alors de deux formulations de l'équilibre emplois-ressources. Au niveau de la branche :

$$VA_i = DFN_i + (DI_i - CI_i)$$

et au niveau global :

$$VA = DFN$$

Cette différence est importante pour le choix des indicateurs de productivité. Au niveau global, il est parfaitement correct de rapporter la valeur ajoutée produite aux inputs en travail, mesurés en effectifs ou mieux encore en nombre d'heures de travail. En revanche, au niveau de la branche, il n'est pas correct de rapporter la valeur ajoutée de la branche considérée aux effectifs qu'elle emploie, précisément à cause de ce terme correcteur qui représente les échanges que cette branche entretient avec les autres, et qui n'ont aucune raison d'être équilibrés du point de vue du contenu en emploi.

ANNEXE 3
DIFFICULTÉS DE TRAITEMENT STATISTIQUE

Les marges commerciales et la TVA

Pour obtenir un équilibre emplois-ressources simple et cohérent avec l'étude menée, il faut régler toute une série de problèmes de cadre comptable. La TVA, dont on connaît la ventilation selon la nomenclature NAP40 sera ainsi défalquée de la consommation finale des ménages, de manière à obtenir un concept hors TVA. Pour certaines branches, elle sera imputée à la FBCF, aux exportations ou à la consommation intermédiaire. Ce traitement est loin d'être parfaitement rigoureux, mais ses implications sont du second ordre.

Il n'en va pas de même pour ce qui concerne les marges commerciales, dont nous avons été amenés à modifier le traitement de manière à faire apparaître l'ensemble des marges commerciales comme des consommations intermédiaires des autres branches, plutôt qu'une production. Ce traitement est cohérent avec l'objet de cette étude, puisqu'il permet de ventiler le travail dépensé dans la branche commerce au prorata de la demande finale. Les hypothèses nécessaires ici portent sur l'homogénéité des taux de marge selon la destination du produit : elles peuvent être discutées mais s'apparentent assez bien au mode de fabrication des données de la comptabilité nationale en la matière.

Les importations

C'est là que les hypothèses les plus fortes sont mobilisées. On suppose qu'il n'existe pas d'importations directement réexportées : ce premier choix ne devrait introduire que des distorsions mineures. Pour les autres composantes de la demande d'un bien, on suppose un taux d'importation homogène. Cette hypothèse est éminemment discutable, d'autant plus que l'on se situe à un niveau de nomenclature insuffisamment détaillé pour qu'elle soit suffisamment indolore. C'est le résultat des insuffisances de l'information statistique : on ne dispose en effet que d'estimations ponctuelles dans le temps et insuffisamment actualisées, comme le modèle Contenu en Imports de la Direction de la prévision (Rocca 1974) ou le modèle AVATAR de l'INSEE (voir Lassudrie-Duchêne, Berthélemy, Bonnefoy 1986).

Cette hypothèse permet alors de construire un équilibre emplois-ressources cohérent, autrement dit débarrassé des scories liées au traitement particulier du commerce et aux importations. C'est à l'in-

térieur de ce réseau de relations qu'il va falloir circuler pour mesurer le travail indirect contenu dans les consommations intermédiaires.

La structure des emplois

La difficulté soulevée ici tient à la rupture introduite dans l'enquête Structure des emplois dont la nomenclature a été profondément remaniée. Il a donc fallu mettre au point une table de passage permettant d'obtenir des données pour 1980 comparables à celles de 1990, puisque ce sont les deux dates retenues pour l'évolution de moyenne période. La procédure retenue contient une part d'approximation qui reste cependant cantonnée dans des marges raisonnables. Nous avons utilisé les données de 1984, compatibles avec celles de 1990, comme "variable de contrôle", ainsi que les données globales de l'enquête Emploi, avec laquelle nos résultats sont cohérents.

La nomenclature simplifiée retenue permet de gommer les erreurs commises à un niveau de détail et ces données ne devraient pas elles-mêmes être utilisées à un niveau de branche, mais surtout à celui des "sections" où les erreurs pourront en large mesure être compensées. Ces difficultés ont cependant conduit à ne pas risquer, au sein de la catégorie des professions intermédiaires, une distinction qui aurait pu être intéressante, entre le "technique" et la "gestion". La nomenclature retenue est alors la suivante :

0	Non salariés
I	Chefs d'entreprises + Cadres supérieurs
II	Professions intermédiaires
III	Employés
IV	Ouvriers qualifiés
V	Ouvriers non qualifiés

Les structures de consommation

Les enquêtes sur le budget de consommation des ménages qui ont été utilisées posent elles aussi un problème de nomenclature. Les dépenses de ménages ne sont pas analysées selon une typologie compatible avec la nomenclature NAP40. Là encore, il a fallu procéder de manière relativement arbitraire. Cependant, la ventilation des postes ne posait de problèmes que sur des rubriques de petite taille qui seront ensuite agrégées dans des concepts plus larges. Par ailleurs, nous avons contrôlé la vraisemblance de ce transfert en comparant la structure de la consommation obtenue à l'issue de cet exercice de ventilation avec celle que l'on peut directement observer dans les données de la comptabilité nationale.

Les dépenses de capital

Le travail présenté ici n'inclut pas les dépenses en capital en tant que facteurs de production. Ce serait évidemment un prolongement logique de l'analyse précédente, l'étendant à l'ensemble des combinaisons productives, y compris du point de vue du contenu en importations. Compte tenu du manque d'information détaillée sur ces dépenses en capital au niveau qui nous serait utile ici, cette extension est renvoyée à un travail ultérieur portant sur une comparaison internationale des combinaisons productives.

* * *

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BAUDELOT, Christian, Roger ESTABLET et Jacques TOISER
1979 *Qui travaille pour qui ?*, Editions François Maspero.

BERTRAND, Hugues
1978 "La croissance française analysée en sections productives", *Statistiques et études financières* n° 35.

BERTRAND, Hugues
1983 Accumulation, régulation, crise : un modèle sectionnel théorique et appliqué, *Revue économique*, mars.

CATZ, Frédéric, Michel HOLLARD et Jacques FREYSSINET
1977 *Equivalent-travail d'une production et comptabilités sociales en temps de travail*, Rapport pour la Commission Economique Européenne, octobre.

DUBRULLE, Nicole et Patrick RANCHON
1977 *Demande finale et emploi*, Cahiers du centre d'études de l'emploi n° 14, PUF.

EISLER, Pierre, Jacques FREYSSINET et Bernard SOULAGE
1978 "Les exportations d'emplois", *Revue économique*, janvier.

FREYSSINET, Jacques, Michel HOLLARD et Guy ROMIER
1976 "Les comptabilités sociales en temps de travail", *Economie et statistique* n° 93, octobre.

FREYSSINET, Jacques
1979 "Effets sur l'emploi d'une modification dans la composition de la demande finale" in *Les déterminants structurels de l'emploi et du chômage*, OCDE.

HOLLARD, Michel
1978 *Comptabilités sociales en temps de travail*, Presses Universitaires de Grenoble.

HUSSON, Michel
1991 "Dynamiques comparées de l'emploi : la décennie 1979-1989", *La Revue de l'IRES* n° 6, printemps-été.

HUSSON, Michel
1992 "Les ajustements de l'emploi. Une comparaison France Royaume-Uni", *La Revue de l'IRES* n° 9, printemps-été.

LASSUDRIE-DUCHENE, Bernard, Jean-Claude BERTHELEMY et Fernand BONNEFOY
1986 *Importation et production nationale*, Economica.

MOUTARDIER, Mireille
1982 *Les budgets des ménages en 1978-1979*, Collections de l'INSEE, série M n° 97, décembre.

MOUTARDIER, Mireille
1991 *Les budgets des ménages en 1989*, INSEE-Résultats, série consommation-modes de vie n° 21-22.

PERONNET, François, François ROCHERIEUX
1983 "Le modèle Défi : débouchés, emplois, filières interindustrielles", *Economie et prévision* n° 58.

ROCCA, Marc
1974 "Le modèle contenu en importations", *Statistiques et études financières* n° 14.

ROCHERIEUX, François
1981 "Sur la théorie des modèles inter-industriels : quelques remarques appliquées à l'analyse de l'emploi et du commerce international", *Revue économique*, septembre.

ROCHERIEUX, François
1983a "Filières du système productif et sections macroéconomiques", *Economie et prévision* n° 58.

ROCHERIEUX, François
1983b "Trois exemples d'application du modèle Défi à la dynamique de l'emploi et à l'internationalisation de l'économie", *Economie et prévision* n° 58.

ROCHERIEUX, François
1986 "La dynamique macro-économique de l'internationalisation et des caractéristiques de l'emploi", *Economies et sociétés* p. 29.

* *
*