

## Progrès technique, croissance et emploi : Un modèle d'inspiration kaldorienne pour six industries européennes

In: Revue économique. Volume 32, n°6, 1981. pp. 1113-1153.

### Résumé

A moyen terme, les évolutions de la productivité industrielle dépendent non seulement de la croissance de la demande (loi dite de Kaldor-Verdoorn) mais aussi des rythmes d'accumulation et d'innovations techniques.

On estime, sur la période 1960-1976, dans six pays européens (RFA, France, Italie, Pays-Bas, Belgique, Royaume-Uni), un modèle à cinq équations montrant l'importance relative de ces différents déterminants.

### Abstract

Technical progress, growth and employment ;

A Kaldorian model for six european industries

R. Boyer, P. Petit

At medium term industrial productivity is not only a function of demand (following the so-called Kaldor-Verdoorn law) but also of investment and technical change.

Pooling datas on four cycles 1960-1965, 1965-1969, 1969-1973, 1973-1976 for six countries (RFA, France, Italy, Netherlands, Belgium, United Kingdom), a five equations model is estimated, exhibiting the relative influence of these various factors.

The consequences of different industrial policies (expanding demand or stimulating supply), in order to stop the de-industrialisation process, are then derived from simulations run with the model.

---

Citer ce document / Cite this document :

Boyer Robert, Petit Pascal. Progrès technique, croissance et emploi : Un modèle d'inspiration kaldorienne pour six industries européennes. In: Revue économique. Volume 32, n°6, 1981. pp. 1113-1153.

[http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/reco\\_0035-2764\\_1981\\_num\\_32\\_6\\_408633](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/reco_0035-2764_1981_num_32_6_408633)

---

# PROGRÈS TECHNIQUE CROISSANCE ET EMPLOI :

*un modèle d'inspiration kaldorienne  
pour six industries européennes*

## UNE QUESTION CENTRALE

L'entrée dans la crise a entraîné la généralisation d'un ralentissement simultané des tendances de la productivité et de celles de l'emploi. Ce phénomène, qui dans les années 1960 ne frappait que quelques-unes des économies dominantes, caractérise maintenant la quasi-totalité d'entre elles, le cas de l'économie américaine étant spécifique. Aussi n'est-il pas surprenant qu'un nombre croissant d'études ait cherché à répondre à la double question suivante :

- Quels sont les facteurs économiques, sociaux ou technologiques susceptibles de rendre compte de ce *ralentissement de la productivité*, patent quel que soit l'indicateur retenu ?
- Pour chaque économie nationale, la rupture des tendances de la productivité atténue-t-elle ou accentue-t-elle la montée du chômage, liée dans une très large part à *l'infléchissement ou au retournement des tendances antérieures de l'emploi* provoqué par le ralentissement de l'économie mondiale ?

La littérature récente n'apporte aucune réponse claire à ces deux interrogations puisque, à grands traits, on y voit s'opposer deux types d'interprétation. Selon certains auteurs, ce seraient *des facteurs d'ordre technologique ou institutionnel* qui seraient à l'origine des problèmes de productivité accentuant à la fois la réduction des tendances à moyen terme de la croissance et la montée du chômage. Pour d'autres, au contraire, la mise en œuvre de politiques économiques et sociales,

priviliégiant le maintien de l'emploi, serait l'origine directe du ralentissement de la productivité. En fait, les recherches récentes ne permettent pas véritablement de trancher le dilemme car, bien souvent, elles recourent à un schéma d'équilibre général qui, par nature, ne peut traiter de façon satisfaisante les problèmes de causalité. D'ailleurs, ces deux explications peuvent parfaitement se combiner pour aboutir à une explication beaucoup plus synthétique des problèmes actuels liés à la productivité.

Le but du présent travail est précisément d'élaborer un modèle généralisant les traditionnelles relations productivité-croissance mais restant suffisamment simple pour permettre une discussion économétrique complète du système des causalités circulaires qui lient productivité-compétitivité-croissance et emploi. De plus, on se propose de rechercher les raisons pour lesquelles le ralentissement de la productivité, bien que quasi général, touche de façon inégale les diverses économies nationales (tableau A1 de l'annexe), caractéristique dont devrait tenir compte toute explication tant soit peu générale. Dans ce but, on se propose d'élaborer un tel schéma, puis de l'appliquer à l'évolution de six économies européennes (RFA, France, Italie, Pays-Bas, Belgique, Royaume-Uni) étudiées de 1960 à 1978.

Avant de présenter le canevas général du présent travail, il importe de souligner que l'on recherche une explication des tendances de moyen terme et non pas de simples fluctuations de courte période de la croissance, de la productivité et de l'emploi.

Aussi, ne considèrera-t-on que des analyses valables pour les tendances de moyenne période, c'est-à-dire pour un cycle entier après élimination d'une part des phénomènes de retard et d'avance de la productivité liés au traditionnel cycle de l'emploi, d'autre part des fluctuations propres à la demande.

Or les travaux qui trouvent leur origine dans l'ouvrage de N. Kaldor [1966], fournissent précisément un ensemble d'hypothèses concernant les déterminants à moyen-long terme de la productivité, de l'emploi et de la croissance. Pour l'essentiel sont mises en avant trois propositions (parfois qualifiées de « lois ») :

- La première postule que le développement de l'industrie détermine très largement la croissance globale, de sorte que, par comparaison avec les autres secteurs, l'industrie jouerait un rôle moteur ;
- La seconde hypothèse, attribuant le dynamisme de l'industrie aux gains de productivité élevés qu'elle permet postule que cette croissance de la productivité est engendrée par celle de la demande ;

— La troisième hypothèse enfin considère que ce sont *les disponibilités de main-d'œuvre* (en provenance en particulier de l'agriculture) qui peuvent limiter l'expansion industrielle expliquant ainsi la croissance plus faible de l'économie britannique.

La mise en évidence du rôle moteur de l'industrie a fait l'objet de très nombreux travaux<sup>1</sup>, y compris sur la base de statistiques portant sur les six économies européennes étudiées ici<sup>2</sup> : en dépit du caractère imparfait des tests, cette hypothèse apparaît conforme aux observations. A l'opposé, l'évolution, depuis les années 1960, conduit à relativiser la troisième hypothèse, dans la mesure où la croissance industrielle apparaît de plus en plus limitée par la compétitivité extérieure, et non plus comme dans les années 1950 par l'ampleur des réserves de main-d'œuvre dans l'agriculture<sup>3</sup>.

L'article se propose d'explorer plus particulièrement la deuxième composante des dites « lois de Kaldor », à savoir celle qui postule *pour l'industrie l'existence d'une liaison stable entre productivité et croissance*. Même si toutes les études économétriques disponibles font ressortir l'existence de cette liaison, deux problèmes au moins, l'un théorique l'autre plus empirique, empêchent que l'on accorde à de tels résultats le statut de « loi » véritable.

La première partie montre l'ambiguïté du schéma de causalité sous-jacent à une telle relation qui, de ce fait, apparaît plus *comme une équation réduite que comme une forme structurelle* régissant les tendances de la productivité. Telle est précisément la cause de leur *instabilité* assez notable de période en période qui leur ôte une grande partie de leur valeur prédictive.

En conséquence, une seconde partie développe *un cadre plus général* permettant de traiter simultanément des problèmes de causalité circulaire entre productivité, compétitivité, croissance et emploi et d'interpréter d'éventuels déplacements au cours du temps des relations productivité croissance. On se concentre donc sur les déterminants *physiques* de cet enchaînement, à l'exclusion de variables *nominales* décrivant par exemple la formation des revenus ou des prix, et ce afin de conserver une taille extrêmement réduite au modèle. Son estimation pour les six économies européennes permet d'explicitier quelques-

1. Parmi ceux-ci, voir N. Kaldor [1966], F. Cripps et R. Tarling [1973], J. Cornwall [1977], A. Parikh [1978].

2. R. Boyer, P. Petit [1980b] et une version plus complète du présent article diffusée sous forme de document de travail CEPREMAP n° 8102 (cf. R. Boyer et P. Petit [1980c]).

3. Telle est d'ailleurs la nouvelle hypothèse développée par N. Kaldor lui-même dans ses travaux postérieurs [1971] [1980].

uns des principaux déterminants des tendances à moyen terme de la productivité parmi lesquels *le dynamisme de la demande interne, l'intensité de la formation de capital et le volume des efforts de recherche et développement* jouent un rôle important. Cette section conduit à interpréter les relations de Kaldor comme simples équations réduites d'un modèle structurel déterminant simultanément l'emploi, la formation de capital, la croissance, les exportations et bien sûr la productivité.

Ces résultats conduisent à dégager deux séries de conclusions. D'un point de vue théorique, on précise l'intérêt mais aussi les limites du *modèle de Kaldor-Verdoorn généralisé* et l'on en propose diverses extensions. Enfin, après avoir souligné la forte probabilité d'une poursuite de la réduction de l'emploi industriel — phénomène parfois qualifié de *désindustrialisation* — on examine *l'influence respective des divers instruments de politique économique*, susceptibles de contre-carrer cette tendance durable pour autant que se prolonge la crise au niveau mondial.

#### LES RELATIONS PRODUCTIVITE-CROISSANCE : INTERET ET LIMITES DE LA LOI KALDOR

A la question fondamentale sur l'origine des gains de productivité dans l'industrie, les analyses en terme de relations de Kaldor-Verdoorn répondent que, très généralement, c'est la rapidité de la croissance qui conditionne l'obtention de gains de productivité. En effet, *l'expansion de la demande* exercerait un rôle stimulant sur les processus d'invention et d'innovation conduisant, à terme, à une efficacité accrue des processus productifs. Il s'agit donc d'une théorie du *progrès technique endogène*, théorie dont il importe de cerner les conditions de validité.

On ne saurait se contenter de la constatation empirique d'une bonne corrélation entre productivité et croissance. En effet, la stabilité de la relation au cours du temps et selon les pays n'est pas sans poser problème. En outre, il faut expliciter quels peuvent être les déterminants sous-jacents à une telle relation et préciser la nature du système de causalité qui conduit *ex post* à la corrélation *observée*.

## Une relative adéquation à la dynamique comparée de six industries européennes

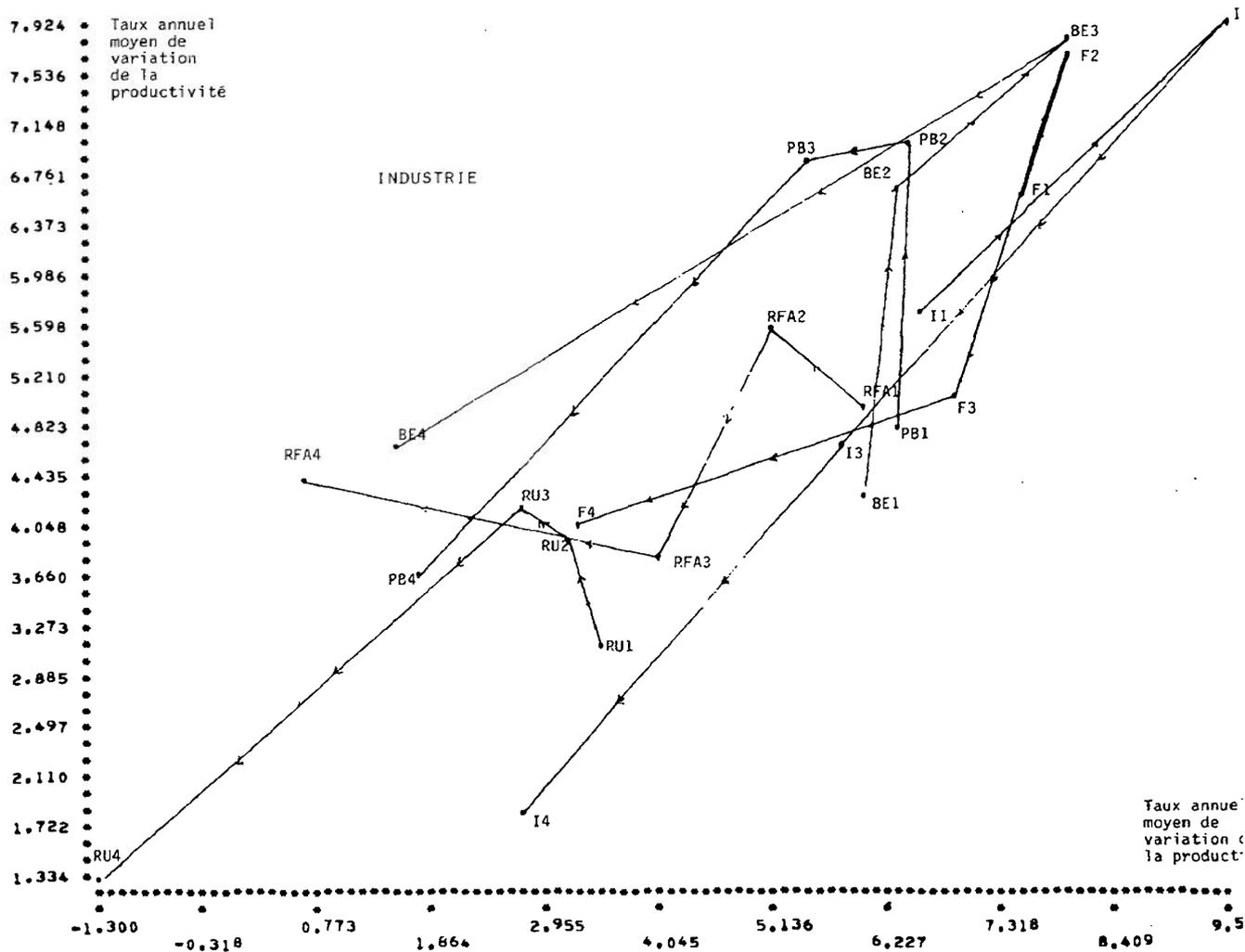
Les travaux statistiques sur la question font l'hypothèse d'une *homogénéité des techniques de production accessibles* aux diverses industries nationales, un même ensemble de technologies nouvelles et d'innovations étant mis en œuvre d'autant plus rapidement que la croissance est forte. Sous une telle hypothèse, la confrontation de l'évolution de moyenne et longue périodes des diverses industries nationales permet de révéler la nature exacte de la relation liant la rapidité des gains de productivité à la vitesse d'extension des débouchés.

Si l'on adopte un découpage distinguant quatre périodes, correspondant approximativement à un cycle entier, les *six industries* européennes font apparaître une *bonne liaison globale* entre ces deux variables (graphique 1). Il est rassurant de constater que les points les plus extrêmes « cadrent » assez bien avec la loi moyenne sans introduire dans cette dernière de biais systématique. Sur la période 1965-1969 par exemple, on constate bien que la forte croissance de la production est associée à d'importants gains de productivité industrielle et qu'à contrario, au cours de la période 1973-1976, de faibles gains de productivité correspondent effectivement à une quasi-stagnation de la production. De plus, conformément aux enseignements de la quasi-totalité des études antérieures<sup>4</sup>, l'élasticité de la productivité par rapport à la production apparaît *significativement différente à la fois de 0 et de 1*, ce qui confirme donc l'hypothèse qui est à la base des relations de Kaldor-Verdoorn. Cette simple relation rend compte de près des deux tiers de la variance de la productivité et apparaît relativement stable avant et après 1973.

D'un strict point de vue empirique, il importe cependant de dégager *les limites* qui pèsent sur l'utilisation d'une telle loi. D'une part, l'évolution au cours du temps pour *une même industrie nationale* peut être compatible avec la loi moyenne — c'est le cas par exemple des industries française et italienne — ou s'en écarter notablement, ce qui est tout spécialement le cas de l'industrie allemande pour laquelle l'élasticité est très faible, nettement inférieure à 0,5. D'autre part, on enregistre certains *déplacements importants de la relation*, par exemple au cours des années 1960 pour les industries manufacturières belge et néerlandaise. Tout se passe pour ces industries comme si, du fait de transformations structurelles très probablement liées à l'intensifica-

4. Voir P. J. Verdoorn [1949], N. Kaldor [1966], K. Kennedy [1971], F. Cripps et R. Tarling [1973], J. Cornwall [1976].

**Graphique 1. Les relations productivité-croissance pour six industries européennes**



RESULTATS DES AJUSTEMENTS			
3 périodes (1960-1965), (1965-1969), (1969-1973)	$\hat{P}R = 0,69 \times \hat{Q} + 1,6$ (5,6) (2,1)	$R^2 = 0,67$	SER = 0,9
4 périodes (1960-65), (1965-69), (1969-73), (1973-76)	$\hat{P}R = 0,55 \times \hat{Q} + 2,5$ (6,7) (5,5)	$R^2 = 0,67$	SER = 0,9

**Pays.** — RFA : République Fédérale d'Allemagne ; FR : France ; PB : Pays-Bas ; BE : Belgique ; RU : Royaume-Uni ; I : Italie.

**Périodes.** — 1 : 1960-1965 ; 2 : 1965-1969 ; 3 : 1969-1973 ; 4 : 1973-1976.

**Source :** Calculs d'après Osce [1980].

tion de la formation de capital, une même extension des débouchés était associée après 1969 à des gains de productivité beaucoup plus importants que dans les années 1960.

### Le problème de la fiabilité de la loi Kaldor

Cette possibilité de *divergence, entre l'évolution nationale et la loi moyenne tirée de comparaisons internationales*, souligne l'incertitude qui pèserait sur toute utilisation en prévision desdites relations de Kaldor.

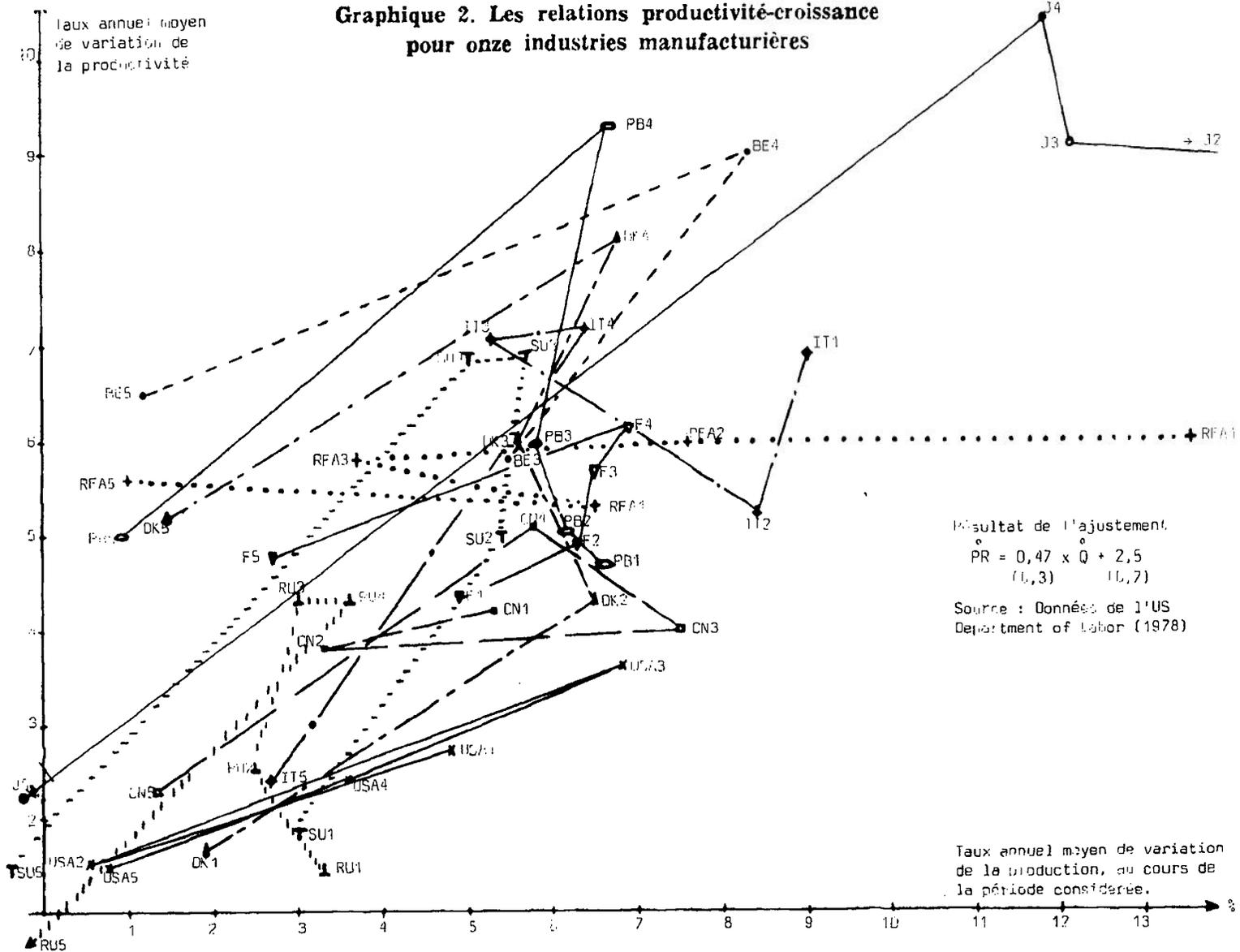
• Ainsi, nombre d'auteurs ont-ils insisté sur *l'importance de certains pays* dans l'obtention de la relation moyenne en coupe internationale. R. Rowthorn [1975], par exemple, a fait ressortir que le point représentatif de l'industrie japonaise supportait la quasi-totalité des caractéristiques de l'estimation finale des relations productivité-croissance obtenues par F. Cripps et R. Tarling [1973]. Tel n'est pas le cas ici puisque l'échantillon est limité à six des économies européennes se caractérisant par *un contexte institutionnel relativement homogène* tenant en particulier à l'existence d'une zone de libre échange<sup>5</sup>. Il est vrai cependant que coexistent des pays de faible taille fortement internationalisés, tels la Belgique, les Pays-Bas, et d'autres de taille moyenne *proportionnellement* moins insérés dans le marché mondial, tels l'Italie, la France ou encore la RFA.

Afin de conforter ces résultats, le graphique 2 explicite ces mêmes relations productivité-croissance pour onze industries manufacturières étudiées sur la période 1950-1977. Bien que le concept de productivité retenu ne soit pas strictement le même — il s'agit dans ce dernier cas de la productivité horaire et non plus de la productivité par tête —, il est rassurant de constater que l'élasticité obtenue est finalement très proche de celle tirée des six économies européennes. En conséquence, l'adjonction des industries américaine, japonaise, suédoise, canadienne et danoise, conforte, sans la modifier, la loi moyenne obtenue pour les industries européennes.

Ainsi donc la relation de Kaldor-Verdoorn correspond, *semble-t-il, à une loi statistique réelle et non à un simple artefact*, lié à un traite-

5. A cet égard le graphique 1 montre clairement que les points extrêmes, que constituent le Royaume-Uni 1973-1976 ou encore l'Italie de 1965 à 1969, s'inscrivent parfaitement dans la loi moyenne définie par les autres pays.

**Graphique 2. Les relations productivité-croissance pour onze industries manufacturières**



**NOTATIONS :**

*Pays.* — BE : Belgique - CN : Canada - DK : Danemark - USA : Etats-Unis - F : France - IT : Italie - J : Japon - PB : Pays-Bas - RFA : République Fédérale Allemande - RU : Royaume-Uni - SU : Suède.

*Périodes.* — 1 : 1950-1955 ; 2 : 1955-1961 ; 3 : 1961-1967 ; 4 : 1967-1973 ; 5 : 1973-1977.

ment inadéquat des données de base. Pourtant deux autres séries de critiques peuvent remettre en cause de façon beaucoup plus fondamentale la réalité empirique des relations productivité-croissance.

• La constatation d'une relative *instabilité au cours du temps* de cette loi de Kaldor constitue en effet une objection sérieuse dès lors que l'on voudrait se servir de cette dernière à *des fins prédictives*. Les séries précédemment citées et portant sur onze industries des pays capitalistes avancés ont pour intérêt de porter sur une période suffisamment longue pour qu'on puisse examiner la stabilité des relations productivité-croissance obtenues pour diverses sous-périodes (tableau 1). On constate alors que l'élasticité correspondante s'échelonne de 0,38 de 1961 à 1967, à 0,93 pour la période 1967-1973. Il semblerait d'ailleurs que, lors des périodes de croissance rapide, on enregistre un relèvement de cette élasticité, alors qu'à contrario dans les périodes de croissance ralentie cette élasticité chute. En conséquence, l'élasticité moyenne obtenue pour la période 1950-1977 est loin de correspondre à *la variété des élasticités* caractérisant chacune des périodes quinquennales. D'ailleurs, ce résultat n'est pas propre à la période contemporaine puisqu'on l'observe aussi à beaucoup plus long terme, sur l'ensemble des années 1870-1973 : pour l'ensemble de l'économie, l'élasticité varie de 0,57 de 1870 à 1913 à 1,05 de 1922 à 1929<sup>6</sup>. Dans ce cas encore, on observe bien un lien positif entre l'élasticité productivité-croissance et la rapidité de la croissance.

Pour le moins, la formulation traditionnelle de Kaldor s'avère donc inadaptée à l'étude du long terme. Cet inconvénient pourrait être surmonté partiellement en considérant par exemple une forme parabolique, ce qui pourtant ne résoudrait pas le problème fondamental posé par ces relations. Une lecture attentive du graphique 2 montre en effet que *l'évolution au cours du temps pour un pays donné est loin de s'inscrire dans la continuité de la loi obtenue en coupe internationale*. Le résultat le plus frappant est sans nul doute que la plupart des industries ne connaissent pas une évolution chronologique conforme aux enseignements de la « loi ». De fait, chacune des industries ou presque est caractérisée par une grande diversité de la position et de la pente des relations productivité-croissance. On ne saurait donc, sans précaution, utiliser les enseignements de cette « loi » pour analyser les déterminants du ralentissement de la productivité observé

6. Pour le détail de ce résultat, se reporter à R. Boyer et P. Petit [1980b], p. 40, les calculs ayant été effectués sur la base des données rassemblées par J. Cornwall [1977].

depuis le début des années 1970. Pour certaines industries, et c'est par exemple le cas de l'industrie allemande, une notable réduction de la croissance est associée à une quasi-stabilité des tendances de la productivité horaire. Cependant, si l'on considère *l'ensemble des pays*, la réduction de la croissance explique en fait près de 50 % de la réduction des gains de productivité<sup>7</sup>.

Tableau 1. Estimation de fonction  $\dot{P}R_i = a \times \dot{Q}_i + b$   
en coupe internationale pour  
diverses périodes

Périodes	a	b	R <sup>2</sup>
1950-1955 . . . .	0,54 (7,5)	0,7 (1,1)	0,87
1955-1961 . . . .	0,41 (9,2)	2,1 (6,0)	0,91
1961-1967 . . . .	0,38 (2,1)	3,4 (2,8)	0,32
1967-1973 . . . .	0,93 (4,9)	0,55 (0,4)	0,73
1973-1977 . . . .	0,82 (1,8)	2,6 (3,7)	0,27
Ensemble des périodes . .	0,47 (8,3)	2,5 (6,7)	0,57

Source : Les calculs ont été effectués à partir des données internationales rassemblées par l'US Department of Labor [1978], pour onze pays industrialisés étudiés sur les cinq périodes (1950-1955), (1955-1961), (1961-1967), (1967-1973), (1973-1977).

Ces remarques amènent à souligner la *spécificité nationale des relations de Kaldor* et non comme on le postule souvent leur quasi-universalité. A un extrême se trouve *l'industrie manufacturière américaine* caractérisée par une élasticité productivité-croissance relativement faible de l'ordre de un tiers, distincte donc de celle de la totalité des autres industries (tableau 2) ; on peut probablement attribuer à la domination technologique américaine et à la taille du marché inté-

7. Sur la base des données du graphique 2, on obtient l'ajustement économétrique suivant :  $\dot{P}R_{73-77} - \dot{P}R_{67-73} = 0,63 \times (\dot{Q}_{73-77} - \dot{Q}_{67-73}) - 0,2$  R<sup>2</sup> = 0,47.  
(2,9) (0,1)

rieur américain, l'extraordinaire régularité avec laquelle s'y manifeste la loi de Kaldor. A un autre extrême, le cas déjà cité de *l'industrie manufacturière allemande* manifeste au contraire une quasi-indépendance des gains de productivité par rapport à la dynamique des débouchés. L'insertion internationale de l'industrie allemande et la relative étroitesse de son marché intérieur comparées à son importante spécialisation, ne sont probablement pas étrangères à cette dégénérescence des relations de Kaldor : tout se passe alors comme si le progrès technique était de nature totalement *exogène et non pas endogène*, comme le supposent implicitement les analyses de Kaldor.

Tableau 2. Estimation de fonction  $\hat{PR}_j = a' \times \hat{Q}_j + b'$   
en séries chronologiques pour un  
même pays - Industrie manufacturière

Pays	$a'$	$b'$	$R^2$
USA .....	0,33 (6,9)	1,3 (6,8)	0,94
Canada .....	0,35 (1,9)	2,2 (2,3)	0,55
Japon .....	0,42 (3,4)	3,3 (2,0)	0,80
Italie .....	0,61 (2,0)	1,6 (0,7)	0,57
Suède .....	0,88 (3,7)	1,0 (0,9)	0,82

Source : Les calculs ont été effectués à partir des données internationales rassemblées par l'US Department of Labor [1978], pour onze pays industrialisés étudiés sur les cinq périodes (1950-1955), (1955-1961), (1961-1967), (1967-1973), (1973-1977).

Entre ces deux extrêmes, on note *une très grande variété des autres industries nationales*. Si l'industrie japonaise manifeste des gains de productivité supérieurs à ceux de la plupart des industries européennes, c'est parce que la croissance industrielle y est plus forte, mais aussi parce que la relation productivité-croissance est notablement plus

« haute » tout au moins jusqu'en 1969. Quant aux industries manufacturières belge et néerlandaise, elles fournissent l'exemple d'un fort relèvement de ces mêmes relations, ce relèvement intervenant à la fin des années 1960, si bien que sur la période la plus récente ces deux économies contribuent à déterminer la plus élevée des relations productivité-croissance. Dans ce dernier cas encore, le très fort degré d'internationalisation de la production, lié à l'étroitesse du marché national, rend très probablement compte de la spécificité des déterminants de la productivité dans ces deux économies.

Cette différenciation nationale, comme l'instabilité au cours du temps, suggère l'existence d'une série d'autres facteurs explicatifs tels que la formation de capital ou l'effort d'innovation se conjuguant avec l'extension des débouchés pour expliquer l'intensité et l'orientation du progrès technique. Un approfondissement théorique des facteurs qui sont à l'origine des simples relations empiriques que constituent les dites relations de Kaldor-Verdoorn, s'avère donc nécessaire.

**Quel statut théorique et quel sens de causalité :  
de la croissance vers la productivité ou (et) de la productivité  
vers la croissance ?**

Telles sont en effet les deux principales questions que soulève une utilisation tant soit peu rigoureuse des lois de Kaldor. Quels sont les déterminants qui conduisent à de telles lois : sont-ils compatibles avec les théories habituelles du progrès technique autonome ou, au contraire, désignent-ils une forme de progrès technique endogène ? De la même façon, n'est-il pas abusif de considérer que la taille du marché exerce un rôle *moteur* sur la dynamique de la productivité à partir de la seule constatation du lien *ex post* entre productivité et production ? En fait, un système de causalité beaucoup plus complexe que celui initialement proposé par N. Kaldor semble régir la corrélation statistique obtenue.

#### LA LOI DE KALDOR, UNE FORME DE PROGRÈS TECHNIQUE ENDOGÈNE

Concernant la première de ces questions, le résultat le plus frappant est sans nul doute que *les facteurs traditionnellement invoqués ne suffisent pas à expliquer l'élasticité observée entre productivité et croissance.*

En premier lieu le traitement du progrès technique du type de celui retenu dans les modèles à génération de capital conduit effectivement à faire apparaître, *ex post*, une élasticité de la progression de la productivité apparente du travail vis-à-vis des tendances de moyen terme de la production. Mais cette dernière n'est que de 0,1, soit un ordre de grandeur notablement plus faible que celui obtenu par les ajustements économétriques traditionnels des lois de Kaldor<sup>8</sup>. Il apparaît ainsi que *l'incorporation du progrès technique* aux équipements ne suffit pas à épuiser le contenu des relations productivité-croissance et qu'il faut en chercher l'origine dans d'autres déterminants.

Pour sa part, la référence *aux effets d'apprentissage* (liés en particulier à l'effet d'allongement des séries sur la productivité dans les processus industriels ou plus généralement, au niveau macroéconomique, à une hypothèse de progrès technique cumulatif) implique une très faible liaison entre la progression de la productivité et la variation contemporaine de la production<sup>9</sup>. En effet, dans ce type d'analyse c'est en général la production cumulée et non la production instantanée qui est à l'origine de ces gains de productivité. En conséquence, un ralentissement ou même une stagnation de la production continue à engendrer des effets positifs d'apprentissage ... ce qui ne correspond pas du tout à l'observation d'un déplacement vers le bas des relations productivité-croissance après 1974.

De la même façon, un grand nombre de travaux statistiques suggèrent que l'existence de *rendements d'échelle de type statique* ne suffit pas à engendrer les traditionnelles lois de Kaldor. En particulier, on peut montrer qu'il est illégitime de tirer des coefficients de long terme associés à une fonction d'emploi de type Brechling-O'Brien une estimation indirecte des relations de Kaldor. L'argument principal est que le régime dit de « long terme », associé à une fonction d'emploi de « courte période », est une pure construction théorique qui ne correspond pas à l'enchaînement des cycles industriels d'une longueur approximative de cinq à six ans, c'est-à-dire d'une durée bien inférieure à celle nécessaire à la convergence vers un sentier de croissance équilibré<sup>10</sup>.

8. Pour un exposé plus détaillé des analyse mobilisées ici, on se référera à R. Boyer et P. Petit [1980b], p. 29 à 37. L'élasticité de 0,1 correspond aux simulations opérées pour l'industrie française à l'aide du modèle à générations de capital incorporé dans DMS.

9. Voir E. F. Renshaw [1979].

10. Le travail déjà cité de R. Boyer et P. Petit [1980 b] a présenté un certain nombre d'arguments théoriques et de simulations en faveur de cette conclusion générale (p. 15 à 28).

En conséquence, force est de recourir à une *théorie du progrès technique de type endogène* pour interpréter de façon satisfaisante le résultat des travaux empiriques sur la croissance comparée des industries nationales. A la base de cette interprétation se trouve l'intuition que *la taille du marché, la division sociale et technique du travail et le choix des techniques de production* entretiennent des relations étroites. On a cependant intérêt dans ce type de problématique à distinguer avec soin les facteurs correspondants selon qu'ils jouent à très court, moyen ou long terme.

- A court terme, le lien entre fluctuations de la demande et variations de la productivité passe quasi exclusivement par les variations du *degré d'utilisation des capacités de production*, engendrant les traditionnels cycles de l'emploi dont l'influence s'amortit progressivement au cours du temps pour devenir négligeable à moyen terme. Contrairement à une intuition courante, ce n'est donc pas ce type de facteurs qui peut rendre compte des lois de Kaldor <sup>11</sup>.

- A moyen terme, cette même liaison repose sur des déterminants tout à fait différents : les tendances de la demande contribuent à déterminer très largement le *rythme de formation de capital* et donc à moduler la croissance de la productivité, que l'on adopte les traditionnelles fonctions de production ou un modèle à générations de capital. Cependant, cette liaison est compatible avec une large variété de schémas de causalité admettant selon les cas comme facteur d'impulsion soit le dynamisme de l'investissement, soit celui de la demande ou encore l'impact du progrès technique autonome agissant à la fois sur la création de produits nouveaux et la diffusion de nouvelles méthodes de production.

- Enfin, dans le long terme, on peut supposer que *la pression de la demande est le principal stimulant de l'activité d'innovation* et donc à terme de la productivité. De façon plus spécifique, on peut imaginer par exemple qu'un régime de forte croissance de la demande stimule le volume des commandes de biens d'équipement, alimentant ainsi une intense activité d'invention et d'innovation <sup>12</sup>. On est loin des conceptions qui font du progrès technique un phénomène essentiellement exogène et autonome, puisqu'une partie importante du progrès technique répond en fait au type de contrainte, ou au contraire de

11. Le découpage adopté élimine bien les effets du cycle de l'emploi : en effet les élasticités productivité-croissance de l'ordre de 0,55 sont indépendantes de la longueur de la période retenue (voir annexe, tableau A3).

12. C'est là l'une des théories qui a été proposée du caractère endogène du progrès technique. Voir en particulier J. Schmookler [1962], et des travaux de même inspiration dont on trouvera les plus saillants dans N. Rosenberg [1971].

stimulant, rencontré dans l'ensemble du système économique et social. Telle est l'hypothèse générale que la suite de ce travail se propose de préciser, après avoir examiné la seconde des objections le plus couramment adressée à cette conception.

LA NÉCESSAIRE CLARIFICATION DU PROBLÈME  
DE CAUSALITÉ CIRCULAIRE

En effet, l'observation d'une corrélation *ex post* n'implique aucune relation de causalité, remarque générale qui, en l'occurrence, a une importance toute particulière. Certains auteurs, tel W.E.G. Salter [1960], explicitent *une série d'enchaînements tout différents* : à l'origine se trouvent les impulsions liées au cours du progrès technique qui donne lieu à la diffusion de nouveaux produits et processus de production stimulant, à travers une baisse des prix relatifs, une expansion de la demande (encadré 1). Ainsi le sens habituel d'interprétation de la demande vers la productivité est strictement renversé, sans que des régressions simples puissent trancher entre ces deux *interprétations alternatives*.

En conséquence, il est nécessaire de formuler un cadre suffisamment général pour permettre de traiter d'éventuelles causalités circulaires selon l'une ou l'autre des deux conceptions. C'est précisément une synthèse de ce type que propose l'encadré 1. Une première étape consiste à envisager *l'influence simultanée de l'extension de la demande et de la formation de capital sur la productivité*. Mais demande et formation de capital ne sont pas des variables indépendantes puisqu'elles sont reliées par deux types de mécanismes. Le premier, que l'on pourrait qualifier d'effet multiplicateur, relie la demande à la formation de capital considérée ici comme un élément important de la demande autonome. Le second, que par un abus de langage on pourrait qualifier d'effet accélérateur, traduit le fait qu'à tout sentier de croissance à moyen terme de la demande est associé un taux d'investissement donné. Pour autant que l'introduction d'autres déterminants permette d'identifier un tel système, il est alors possible d'examiner quelles sont les conséquences d'une part d'un relèvement exogène de la formation de capital, d'autre part d'un changement dans le rythme de croissance de la demande. On peut ainsi espérer distinguer entre les effets qu'on pourrait qualifier de « type Kaldor » et ceux de « type Salter ».

**Encadré 1**

**UN PROBLEME THEORIQUE OUVERT :  
QUELS SONT LES DETERMINANTS SOUS-JACENTS  
AUX RELATIONS PRODUCTIVITE-CROISSANCE ?**

*AU-DELA D'UNE SIMPLE CORRÉLATION EX POST...*

PRODUCTIVITE —————> PRODUCTION

*... DEUX SYSTÈMES DE CAUSALITÉ DE SENS OPPOSÉS :*

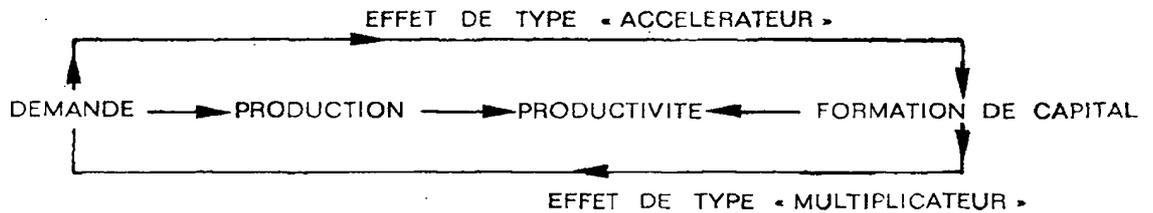
*LE ROLE MOTEUR DE LA DEMANDE...*

DEMANDE —> PRODUCTION —> PROGRES  
TECHNIQUE —> PRODUCTIVITE

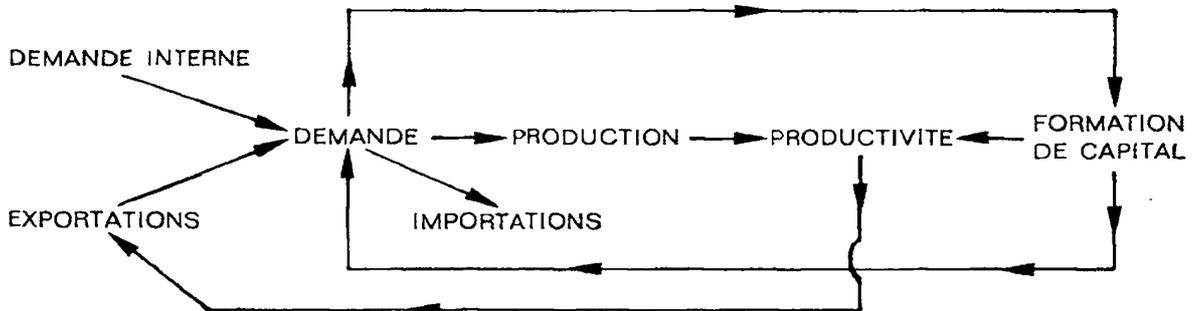
*...OU D'UN PROGRÈS TECHNIQUE AUTONOME ?*

PROGRES TECHNIQUE —> FORMATION  
DE CAPITAL —> PRODUCTIVITE  
(et produits nouveaux) —> PRODUCTION —> DEMANDE

*LA POSSIBILITÉ DE SYNTHÈSE DE CES DEUX INTERPRÉTATIONS*



*LA NÉCESSITÉ DE L'INTRODUCTION D'UNE BOUCLE « COMPÉTITIVE EXTERNE »*



Cependant, on ne saurait arrêter l'élaboration du schéma explicatif à ce stade parce qu'on peut légitimement se demander dans quelle mesure le taux de formation du capital et le rythme de croissance de la demande constituent bien des variables autonomes fixées sur une base strictement nationale. En effet, c'est la *compétitivité externe* de chaque économie qui, dans une large mesure, fixe le rythme potentiel de croissance ; or le rythme de progression de la *productivité* est sans nul doute l'une des variables qui contribuent à définir ce rapport de compétitivité. En conséquence, on aboutit à un schéma, synthétique mais simple, dans lequel, d'une part, on distingue entre demande intérieure et exportation et où, d'autre part, les exportations sont supposées dépendre, pour une croissance donnée du marché mondial de produits industriels, des gains de productivité réalisés par chaque industrie nationale<sup>13</sup>.

Il est important alors d'examiner dans quelle mesure cette problématique générale permet de rendre compte de la croissance comparée des six industries européennes.

#### **INNOVATIONS, FORMATION DE CAPITAL ET CROISSANCE INDUSTRIELLE : UN MODELE DE KALDOR-VERDOORN GENERALISE**

Prolongeant ces analyses, on proposera maintenant un modèle théorique puis on dégagera les principales conclusions qu'autorise son estimation pour les économies européennes.

#### **D'une équation réduite à un système interdépendant**

La forme structurelle de ce modèle résulte des considérations précédentes, à quatre spécifications près :

- La base est un modèle combinant les conceptions de Kaldor concernant *la dynamique du progrès technique dans l'industrie* et les analyses de W. Beckerman [1965] *sur le rôle moteur des exportations*

13. De façon symétrique, les gains de productivité sont susceptibles de limiter la pénétration du marché intérieur, mécanisme qui reste implicite dans le modèle. Dans une analyse plus complète, on pourrait aussi tenir compte des mécanismes de formation des salaires alimentant la demande intérieure de produits industriels et introduire ainsi une quatrième boucle liant croissance et productivité.

dans la croissance. En quelque sorte, le cœur du modèle n'est autre qu'une boucle liant croissance des exportations, dynamisme de la demande et croissance de la productivité, cette dernière variable rétroagissant à son tour sur les exportations. En outre, on suppose que la formation de capital, qu'elle soit induite par la croissance ou qu'elle soit autonome, favorise la croissance de la productivité, renforçant ainsi l'existence selon le cas de « cercles vicieux » ou de « cercles vertueux ».

• Conformément à l'hypothèse faite dans les travaux sur la loi de Kaldor simple, on suppose que les *mêmes mécanismes* fondamentaux caractérisent chacune des six industries. La différenciation de chacun des systèmes industriels ne repose donc que sur le *jeu des variables exogènes nationales* qui ont pour effet de déterminer le taux de croissance à moyen terme, propre à chaque industrie nationale. Il s'agit, en premier lieu, de la croissance de la *demande interne* supposée exogène, car dans ce modèle simple ne figure aucune variable de répartition. En second lieu, le *taux de change*, en altérant la position concurrentielle de chaque industrie, intervient sur le fonctionnement de la boucle croissance-productivité-compétitivité<sup>14</sup>. Par ailleurs, le taux de *formation de capital* dans la valeur ajoutée n'est pas totalement déterminé par le rythme de la croissance mais dépend notablement de déterminants nationaux, conformément à une hiérarchie que traduisent, pour l'essentiel, les différences quant au partage du revenu entre salaire et profit et quant aux mécanismes institutionnels régissant l'accès des entreprises au crédit, d'où l'introduction de variables dichotomiques pour distinguer le cas de la Belgique et du Royaume-Uni.

Enfin, une dernière série de variables concerne l'*origine du progrès technique*.

• Dans le modèle, *le progrès technique est dans une très large mesure endogène*. Pour l'essentiel, on suppose en effet que le progrès technique répond au rythme d'expansion *des débouchés* — effet qu'on pourrait qualifier de « demande » — mais aussi à l'intensification de *la formation de capital* — à travers une *action* sur les structures de production et donc sur l'offre. La prise en compte de la croissance de la demande et du ratio d'investissement dans l'équation d'emploi témoigne de ce double effet.

14. Le taux de change est ici supposé exogène car sa détermination n'est pas seulement liée à l'évolution des volumes d'import et d'export mais aussi à la position financière internationale de chacun des pays.

Restent toutefois *des déterminants exogènes du progrès technique*. Les *activités de recherche et développement* influent sur le potentiel de productivité susceptible d'être dégagé à terme, en donnant lieu à la construction de nouveaux moyens d'équipement ou à l'élaboration de méthodes d'organisation plus efficaces. Mais contrairement aux effets de la demande et de la formation de capital qui jouent à *moyen terme*, on suppose que ces effets ne sont sensibles que dans le long terme, c'est-à-dire avec des retards pouvant dépasser la décennie<sup>15</sup>. *En théorie*, on est donc conduit à un modèle combinant trois sources de gains de productivité. En conséquence, les caractéristiques du sentier de croissance rétroagissent sur la dynamique de la productivité, de façon plus importante que ne le font les modèles habituels.

*En fait*, les lacunes statistiques concernant les indicateurs de recherche et développement et les difficultés économétriques à distinguer la contribution respective de la croissance et de la formation de capital incitent à la prudence. Il est clair que seul un approfondissement du travail statistique permettrait de donner à l'appréciation de la part endogène du progrès technique une base empirique réellement satisfaisante.

• Après avoir défini les sources du progrès technique, le modèle formalise quelques-uns de ses effets sur *la productivité, la formation de capital et les exportations*. On ne reviendra pas sur les hypothèses qui légitiment l'effet assez évident du progrès technique sur la productivité pour se concentrer sur les deux autres effets. Conformément à une intuition de type Schumpeter ou Kondratief, les grappes d'innovations peuvent exercer un *effet sur la formation de capital* bien qu'avec un retard dont il ne faudrait pas sous-estimer la durée. En outre, si l'on adopte les conceptions de R. Vernon [1966], l'intensité de l'innovation peut avoir un effet favorable sur le développement des *exportations*, indépendamment même de la croissance de la productivité qu'elle peut stimuler, grâce en particulier au développement des produits nouveaux. Ce type d'analyse justifie donc que l'on retienne simultanément la croissance de la productivité et l'intensité de la dépense de recherche et développement comme variables explicatives de l'équation d'exportation.

15. Telle est en effet la longueur des délais nécessaires pour que les nouveaux processus et les nouveaux produits se diffusent à l'ensemble de l'industrie et affectent donc significativement la dynamique de la productivité moyenne, ce que ne sauraient en aucun cas faire les activités *contemporaines* de recherche et développement.

Dans ce cas encore, le manque de séries statistiques pertinentes ne permet de livrer qu'un test encore grossier de ces interdépendances. Il est néanmoins important de déterminer dans quelle mesure cette série d'hypothèses rend compte de la dynamique comparée des économies européennes de 1960 à 1976.

### Les principaux enseignements du modèle

On peut regrouper autour de quatre propositions principales les divers enseignements tirés des estimations d'un tel modèle.

#### UNE EXPLICATION ACCEPTABLE DES DIFFÉRENTIELS DE CROISSANCE INDUSTRIELLE

Le résultat central est que l'estimation économétrique fait apparaître une bonne adéquation de la *boucle croissance-productivité-compétitivité-exportations*, conformément à l'attente du modèle théorique (encadré 2). Si les effets de la croissance et de la formation de capital sur l'emploi sont nets et tout à fait significatifs, l'influence de la croissance sur la formation de capital (c'est-à-dire sur le ratio investissement/valeur ajoutée) et celle de la croissance de la productivité sur l'évolution des exportations sont relativement faibles et à peine significativement différentes de 0<sup>16</sup>.

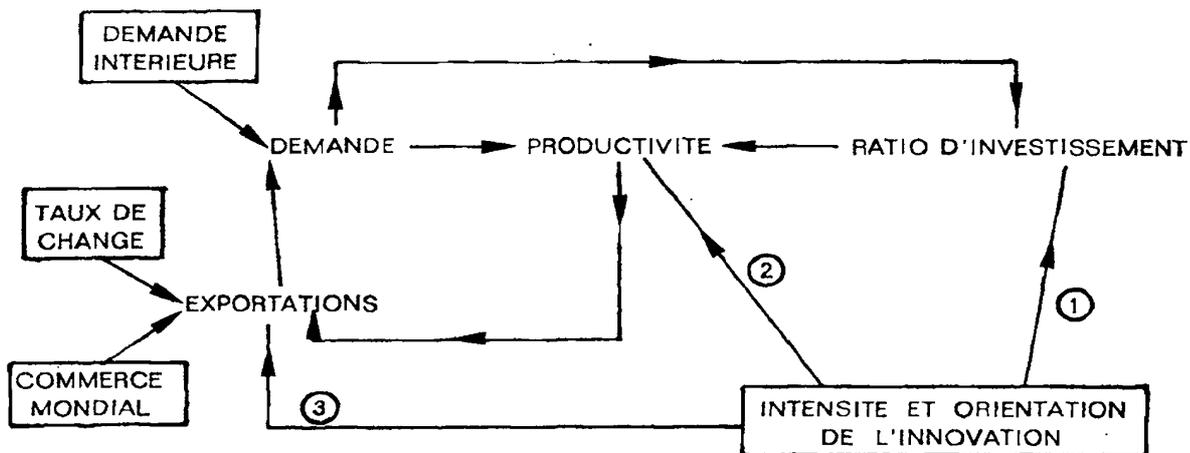
Au-delà de cette validation globale du schéma d'interdépendances retenu pour expliquer les relations productivité-croissance, il est important de noter que les variables d'innovation, du fait de la fragilité conceptuelle de leur définition et des difficultés statistiques de mesure, ont un rôle qui n'est en général pas significatif<sup>17</sup>. Parmi les trois effets décrits par l'encadré 2, seul celui concernant la formation de capital (et donc indirectement la productivité) s'avère fondé. Cette conclusion négative montre bien les difficultés, méthodologiques et statistiques, d'une mise en correspondance entre variables d'innovation et productivité. On rejoint sur ce point les conclusions de la plupart des travaux récents sur la question, dont Z. Griliches [1979] fournit un bilan synthétique.

16. En particulier, on pouvait s'attendre à un coefficient plus élevé du taux de croissance de la production dans la relation déterminant le ratio investissement/production. Ce coefficient est en effet voisin, du rapport capital/production si ce dernier reste constant, or tel n'est pas le cas; ce rapport diffère fortement d'un pays à l'autre et évolue au cours du temps. Cf. Y. Barou, M. Dolle, Ch. Gabet, E. Wartenberg [1979].

17. Les variables ORINNO et INNO ont néanmoins été maintenues, car elles contribuent à l'identification du modèle.

Encadré 2

MULTIPLICITE ET INTERDEPENDANCE DES DETERMINANTS  
DE MOYEN TERME DE LA CROISSANCE  
ET DE LA PRODUCTIVITE INDUSTRIELLE :  
Un modèle de KALDOR-VERDOORN généralisé (KVGm)  
LE SYSTEME DE CAUSALITE



LES RESULTATS POUR SIX INDUSTRIES EUROPEENNES CONSIDEREES  
SUR QUATRE PERIODES : 1960-1965, 1965-1969,  
1969-1973, 1973-1976

$$\dot{E} = 5,6 - 0,43 \times \left(\frac{I}{Q}\right) + 0,54 \times \dot{Q} + 0,002 \times RAT - 0,027 \times \widetilde{ORINNO} \quad (1)$$

(3,7)    (4,4)                    (4,5)                    (0,03)                    (1,6)

$$\frac{I}{Q} = 12,4 + 0,26 \times \dot{Q} + 1,3 \times \widetilde{INNO} + 1,7 \times BELG - 1,8 \times R.U. \quad (2)$$

(11,0)    (1,9)                    (2,7)                    (3,1)                    (2,7)

$$\dot{Q} = -0,4 + 0,32 \times \dot{EX} + 0,56 \times \dot{D} \quad (3)$$

(0,9)    (6,9)                    (12,9)

$$\dot{EX} = 4,6 + 0,57 \times \dot{PR} - 0,37 \times \dot{CHANGE} + 0,026 \times \widetilde{ORINNO} \quad (4)$$

(1,2)    (1,9)                    (2,4)                    (0,5)

$$\dot{PR} = 100 \times [-1 + (100 + \dot{Q}) / (100 + \dot{E})] \approx \dot{Q} - \dot{E} \quad (5)$$

### Méthodes d'estimation

Méthode du maximum de vraisemblance en information complète telle qu'elle est disponible dans les programmes TSP.

On trouvera en annexe une indication sur la spécificité de cette méthode et la précision des ajustements.

### Définition des variables

• *Variables endogènes :*

- $\overset{\circ}{E}$  : Taux de variation de l'emploi industriel.
- $\frac{I}{Q}$  : Rapport de l'investissement à la valeur ajoutée à prix courants.
- $\overset{\circ}{Q}$  : Taux de variation de la valeur ajoutée à prix constants.
- $\overset{\circ}{EX}$  : Taux de variation du volume des exports de produits industriels.
- $\overset{\circ}{D}$  : Taux de variation de la demande interne de produits industriels.
- $\overset{\circ}{PR}$  : Taux de variation de la productivité définie comme le rapport de la valeur ajoutée à prix constant par personne employée.

• *Variables exogènes :*

- RAT : Part de l'équipement en machine dans l'investissement total, comme approximation de l'orientation de l'investissement vers les processus de « rationalisation ».
- $\overset{\sim}{ORINNO}$  : Pourcentage des innovations de processus dans le total des innovations, dix ans auparavant (variable commune aux six industries).
- $\overset{\sim}{INNO}$  : Volume des dépenses de RD (hors défense) rapporté au volume du PNB, cinq ans auparavant.
- BELG : Variable muette pour l'industrie belge exprimant un niveau d'investissement supérieur à la moyenne CEE.
- R. U. : Variable muette pour l'industrie britannique exprimant un taux d'investissement plus faible que la moyenne CEE.
- $\overset{\circ}{CHANGE}$  : Taux de variation du taux de change (c'est-à-dire de la valeur de la monnaie exprimée en dollars américains).

### UNE EXPLICITATION DES DÉTERMINANTS SOUS-JACENTS AUX RELATIONS PRODUCTIVITÉ-CROISSANCE

On peut résumer ce réseau d'interdépendances par une série d'équations réduites synthétisant quelle est l'influence de chacune des variables exogènes sur la production, l'emploi et donc la productivité (tableau 3). Le rapprochement de cette équation réduite finale avec l'estimation directe des relations productivité-croissance permet de mieux relativiser la signification et la stabilité de ces dernières.

Conformément à l'attente, le dynamisme de la *demande interne* joue un rôle significatif dans la croissance de la productivité et de l'emploi : tout relèvement de 1 % de la demande induit une augmentation d'environ 0,27 % de l'emploi et d'environ 0,36 % de la productivité (cf. tableau 3, 1<sup>re</sup> colonne). On constate donc que les élasticités sont notablement inférieures aux élasticités brutes qui étaient au contraire de l'ordre de 0,5 à 0,6 (cf. les estimations présentées avec le graphique 1).

Si par contre on combine un relèvement exogène de la *demande interne et des exportations*, on constate que l'élasticité finale entre croissance et productivité est bien de 0,57, soit une estimation très voisine de celle que livrent les relations de Kaldor simples. Cependant ce dernier résultat attire l'attention sur un point important : l'élasticité de 0,57 n'est obtenue que pour une croissance homothétique du marché intérieur et du marché mondial des produits industriels, ce qui souligne a contrario que tout ralentissement de ce dernier implique une altération des relations productivité-croissance propres à chaque industrie nationale. En outre on peut considérer que le renforcement de *l'internationalisation de la production* a correspondu à un mouvement impulsé par un développement technologique reposant pour l'essentiel sur la recherche de *rendements d'échelle*, face auxquels les marchés nationaux deviennent trop étroits.

Cependant, toute une série d'*autres variables* peuvent influencer sur la position, voire la pente de ces relations productivité-croissance. Les variations du *taux de change* exercent une influence significative sur la croissance et la productivité par l'effet stimulant qu'elles exercent sur le développement des exportations. Pourtant leur effet multiplicateur final est relativement réduit puisqu'une baisse de 1 % de la monnaie par rapport au dollar américain n'induit à *moyen terme* qu'un relèvement du taux de croissance de la production et de la productivité d'environ 0,1 % (cf. tableau 3, 3<sup>e</sup> colonne). Pour n'être pas négligeable, cet effet demeure cependant très limité, interdisant au taux de change de jouer comme variable clé dans la recherche d'une croissance rapide à moyen terme<sup>18</sup>.

L'influence d'un relèvement exogène de l'équation *d'investissement* exerce pour sa part des effets beaucoup plus notables sur la productivité, l'élasticité correspondante étant de l'ordre de 0,5 (tableau 3,

18. L'argument serait encore renforcé si l'on tenait compte du fait qu'à moyen terme le taux de change est lui-même conditionné par un ensemble d'évolutions structurelles (nature de la spécialisation, orientation de l'investissement, etc.), de sorte que les choix de politique économique sont plus réduits qu'on ne l'a supposé dans les simulations.

**Tableau 3. Forme réduite du modèle KVGGM : effets multiplicateurs de diverses variables exogènes sur les tendances de moyen terme de la production, de l'emploi et la productivité industrielle**

	$\overset{\circ}{D}$	$\overset{\circ}{DM}$	CHANGÉ	$\Delta\left(\frac{I}{Q}\right)$			RAT	$\overset{\circ}{\Delta N}$	INNO	ORINNO
	Variables exogènes Demande intérieure	Déplacement du commerce mondial	Taux de change	Déplacement de l'équation d'investissement			Orientation des investissements vers la « rationalisation »	Déplacement de l'équation d'emploi	Innovation	
Variables endogènes				sans modification de la demande globale	avec un accroissement équivalent de la demande	avec un effet multiplicateur de 2 de l'investissement			Niveau des dépenses de RD/Valeur ajoutée	Orientation vers la productivité
Production	0,63 (10,2)	0,36 (5,8)	- 0,13 (2,2)	0,09 (1,5)	0,59 (6,1)	1,1 (7,7)	- 0,0003 (0,03)	- 0,20 (1,6)	0,12 (1,4)	0,015 (0,8)
Emploi	0,27 (4,5)	0,15 (3,8)	- 0,06 (2,0)	- 0,40 (4,3)	- 0,19 (1,6)	0,03 (0,19)	0,002 (0,03)	0,91 (15,9)	- 0,52 (2,6)	- 0,002 (1,1)
Productivité	0,36 (5,5)	0,21 (4,3)	- 0,07 (2,1)	0,49 (4,3)	0,78 (7,1)	1,07 (7,1)	- 0,0017 (0,03)	- 1,11 (13,9)	0,64 (2,6)	0,035 (1,6)

Note : Les « variables »  $\overset{\circ}{DM}$ ,  $\Delta\left(\frac{I}{Q}\right)$ ,  $\overset{\circ}{\Delta N}$  sont respectivement les termes constants des équations d'exportation, d'investissement et d'emploi considérés comme des paramètres pour simuler des chocs structurels sur les équations correspondantes.

Dans le cas des déplacements de l'équation d'investissement, on a supposé qu'à un accroissement unitaire de l'investissement correspondait une demande de produits industriels conforme à la part moyenne des produits industriels dans l'investissement total (en l'occurrence 0,8). Cette hypothèse se combine elle-même avec trois valeurs pour le multiplicateur d'investissement : 0 (colonne 4), 1 (colonne 5), 2 (colonne 6).

4° colonne). Par contre, les effets de ce même relèvement sur la croissance dépendent de façon cruciale de l'ampleur des effets multiplicateurs qu'exerce l'investissement dans l'industrie sur la demande de ces mêmes produits industriels. Selon que l'investissement industriel se substitue purement et simplement à la consommation finale, selon que cet investissement est associé à un développement équivalent de la production des biens d'équipement ou encore selon qu'il exerce en outre un effet multiplicateur de l'ordre de deux sur la demande de produits industriels émanant de l'ensemble de l'économie<sup>19</sup>, on aboutit à des effets très contrastés sur la croissance et donc l'emploi (cf. tableau 3, colonnes 4, 5 et 6). Si, dans le premier cas, le relèvement du taux de formation de l'investissement entraîne une contraction de l'emploi industriel, l'effet est neutre dans le second cas, mais positif dans le troisième. En conséquence *la nature des relations qu'entretiennent progrès technique, formation de capital et emploi dépend de façon cruciale des multiplicateurs qui régissent l'articulation de l'industrie avec le reste du système économique*<sup>20</sup>.

#### UNE POSSIBILITÉ D'EXPLICATION DE L'INSTABILITÉ DES LOIS DE KALDOR SIMPLES

Les développements qui précèdent ont une conséquence directe : toutes les variables exogènes décrites sont susceptibles d'affecter la configuration des relations productivité-croissance. En effet, la stabilité n'est garantie que pour autant que demeurent constants les paramètres structurels régissant chaque économie. A contrario, tout relèvement exogène de la formation de capital, tout renforcement de la politique d'innovation ou encore tout changement dans la politique de régulation de la demande globale conduisent à affecter aussi bien l'élasticité productivité-croissance que les gains de productivité autonomes, conformément aux équations réduites du tableau 3.

19. Ces trois options sont introduites hors modèle. Ceci conduit à souligner que le modèle devrait être étendu pour prendre en compte de façon explicite la formation de la demande de produits industriels en fonction de l'investissement, du niveau d'emploi, etc.

20. De ce fait, il peut être discutable, comme le fait le rapport de la Commission de l'emploi et des Relations sociales du Travail du VIII<sup>e</sup> Plan (CGP, 1980), d'affirmer qu'en tout état de cause le progrès technique et la formation de capital ont des effets neutres sur la dynamique de l'emploi industriel. Pour une configuration donnée du circuit économique d'ensemble, les présentes analyses montrent au contraire que l'intensification de la formation de capital a un effet déterminé sur l'évolution de l'emploi industriel.

### Encadré 3

#### UNE ANALYSE DU PHENOMENE DIT DE « DESINDUSTRIALISATION » : UNE REDUCTION DU TAUX DE CROISSANCE COMPARATIVEMENT PLUS FORTE QUE CELLE DU TAUX D'INVESTISSEMENT

Le point de départ de cette analyse est l'équation d'emploi du modèle KVGM :

$$(1) \quad \overset{\circ}{E} = \underbrace{\left( 5,5 - 0,43 \times \frac{I}{Q} + 0,002 \times \text{RAT} - 0,027 \times \text{ORINNO} \right)}_{\substack{(3,7) \quad (4,4) \quad (0,03) \quad (1,6)}} + \underbrace{0,54 \times \overset{\circ}{Q}}_{(4,5)}$$

Effet de l'investissement et du progrès technique

Effet de la croissance

réorganisée pour faire ressortir d'une part l'effet du taux d'investissement et de l'orientation du progrès technique, d'autre part celui de la croissance de la production.

A l'aide de cette seule relation — et non du modèle complet —, on peut alors mettre en évidence pour chaque industrie manufacturière comment se sont combinés ces deux effets respectivement sur les périodes 1969-1973 et 1973-1976.

**Tableau 4. Une analyse de l'origine du renversement des tendances de l'emploi industriel après 1973**

	RFA	France	Italie	Pays-Bas	Belgique	Royaume-Uni
<b>1969-1973</b>						
• Effet de l'investissement et du progrès technique .....	- 3,3	- 3,6	- 2,8	- 4,1	- 3,8	- 1,6
• Effet de la croissance .....	+ 2,2	+ 3,7	+ 3,1	+ 2,9	+ 3	+ 1,5
Evolution théorique de l'emploi .....	- 1,1	+ 0,1	+ 0,3	- 1,2	+ 0,5	- 0,1
Evolution effective de l'emploi .....	0,1	1,6	0,9	- 1,4	0	- 1,5
<b>1973-1976</b>						
• Effet de l'investissement et du progrès technique .....	- 1,9	- 3,1	- 3,2	- 2,8	- 3,8	- 2,0
• Effet de la croissance .....	0,3	1,7	1,5	0,7	0,8	- 0,7
Evolution théorique de l'emploi .....	- 1,6	- 1,4	- 1,7	- 2,1	- 3,0	- 2,7
Evolution effective de l'emploi .....	- 3,7	- 0,9	0,8	- 2,7	- 3,0	- 2,6

Il ressort alors qu'après 1973, l'investissement continue à stimuler la productivité selon une intensité qui est finalement du même ordre de grandeur qu'avant 1973. Par contre, après cette date la production industrielle enregistre un net ralentissement, de sorte que l'effet de rationalisation de l'investissement l'emporte sur celui de la demande (ligne 7 du tableau 4).

On donnera deux exemples d'une telle instabilité, aisément interprétable dans le cas du modèle Kaldor-Verdoorn généralisé. Au milieu des années 1960, un relèvement de deux points du taux d'investissement dans l'industrie manufacturière néerlandaise devrait induire d'après l'équation réduite un relèvement d'environ 1 % de la relation productivité-croissance ; or le graphique 1 fait précisément apparaître un tel relèvement dans les années 1965 à 1970. De la même façon, l'intensification de l'effort de recherche et développement en RFA devrait entraîner un relèvement d'environ 0,5 % de ces mêmes relations, ce qui peut expliquer pour partie l'originalité des relations productivité-croissance dans ce pays (graphique 1).

Plus généralement, il est donc possible à l'aide de ce cadre d'analyse d'interpréter la grande variabilité que manifeste la comparaison des onze industries manufacturières qui faisaient l'objet du graphique 2. A l'opposé, on peut se demander si la remarquable *stabilité des relations productivité-croissance pour l'industrie américaine* est liée à une relative invariance sur la période des déterminants de la formation de capital, de la politique d'innovation, ou au contraire à une compensation d'effets de sens opposés.

#### LA CONTRACTION DE L'EMPLOI INDUSTRIEL : DES FACTEURS STRUCTURELS ET NON CONJONCTURELS

Le modèle KVGM apporte une clarification intéressante quant aux facteurs explicatifs du net mouvement de désindustrialisation qui n'était observé qu'aux Pays-Bas et au Royaume-Uni dans les années 1960, mais qui, depuis 1973, touche la quasi-totalité des économies européennes. Plus précisément, la considération de l'équation d'emploi de ce modèle fournit la base de l'interprétation suivante (tableau 4, encadré 3).

Avant 1973, on observe assez généralement dans la plupart des industries européennes un relèvement de la formation de capital qui, compte tenu des tendances nationales et internationales favorables, s'accompagne d'une forte croissance de la production. L'équation économétrique d'emploi montre que ces deux mouvements se compensent à peu près de sorte qu'à l'exception de la RFA et du Royaume-Uni, les effectifs industriels continuent à croître légèrement de 1969 à 1973. Après 1973, on enregistre simultanément une baisse du taux d'investissement et une notable réduction de la croissance de la production ; cependant la contraction de la demande de produits industriels est notablement plus importante que celle de la formation de

capital en sorte que *l'effet final sur l'emploi s'avère négatif* pour la totalité des industries concernées. En fait si l'on considère non plus l'emploi prévu par le modèle mais l'emploi effectif, on constate que tel a bien été le cas pour les pays à l'exception de l'Italie qui constitue un cas éminemment atypique (deuxième partie du tableau 4, encadré 3).

Ce résultat est d'autant plus important qu'il ne porte pas sur de simples données conjoncturelles mais qu'il concerne des tendances de moyen terme, prenant en compte l'adaptation, en particulier de la formation de capital, à des perspectives de croissance notablement ralenties. En conséquence, les années 1980-1985 risquent de voir le prolongement de ces mêmes tendances : un taux d'investissement, même modéré par rapport à celui de la fin des années 1960, continuera à exercer un effet négatif sur l'emploi, dès lors que le marché mondial ne retrouvera pas ses tendances antérieures. Fondamentalement donc, le phénomène de désindustrialisation — entendu ici au sens strict de contraction de l'emploi industriel — résulte de *l'incompatibilité entre la poursuite d'un type d'accumulation et la persistance de la crise au niveau mondial*. Si l'on adopte cette conclusion, force est de rechercher les politiques économiques susceptibles de contrecarrer un mouvement aussi ample et durable.

#### Quelques conséquences de politique économique

Le modèle KVGM conduit à une appréciation assez pessimiste des possibilités ouvertes aux politiques économiques traditionnelles, car l'ampleur des déséquilibres et la profondeur de la crise actuelle rendent largement inadéquate la simple reconduction de politiques économiques du type de celles menées lors des années 1960.

• Phénomène remarquable, une *politique de relance* semble pouvoir exercer, *même à moyen terme*, un effet significatif sur les tendances de l'emploi. Cependant deux séries de contraintes viennent limiter les possibilités ainsi ouvertes. D'une part, si elles avaient cherché à stabiliser l'emploi industriel au niveau atteint en 1973, les politiques de relance auraient dû être d'une *ampleur apparemment considérable* et quelque peu irréaliste<sup>21</sup>. D'autre part, et l'argument n'est pas sans lien avec le précédent, une relance de cette ampleur buterait inévita-

21. Si par exemple on avait voulu stabiliser l'emploi industriel au Royaume-Uni, les politiques économiques auraient dû garantir *sur moyenne période* un taux de croissance de la demande de 11% ... alors que, du fait de la crise mondiale, cette dernière chute en fait de 1,1%.

blement sur la *contrainte d'équilibre de la balance commerciale*, la relance nationale favorisant la pénétration du marché intérieur par les producteurs étrangers. Supposant même que l'on accepte un déficit commercial financé par le recours au crédit international, un tel divorce entre la demande nationale et la conjoncture internationale conduirait à terme à la remise en cause de ces politiques <sup>22</sup>.

De la même façon, il serait vain de compter sur une politique de dévaluation permanente de la monnaie nationale pour contrecarrer les tendances de la désindustrialisation : l'effet de stimulation des exportations, même s'il est significatif, y compris à moyen terme, n'est pas d'une ampleur suffisante pour qu'un glissement modéré du taux de change suffise à introduire un différentiel notable entre les tendances de la demande mondiale et celles des exportations nationales.

• Mais il serait abusif d'en tirer la conclusion que seules des politiques de type libéral peuvent induire un retournement des tendances de l'emploi. En effet, des présentes analyses, il ressort que *des politiques qui viseraient à favoriser les licenciements et d'intenses restructurations du système industriel, semblent ne pas résoudre le problème de l'emploi, et pourraient même, ex post, l'aggraver*. Les simulations du modèle permettent de donner un sens précis à cette proposition. Supposons, par exemple, que tout en maintenant constant leur taux d'investissement et le taux de croissance de leur production, les firmes industrielles essaient de restaurer leur compétitivité par une politique de licenciement, introduisant ainsi *ex ante* un déplacement de 1% dans les fonctions d'emploi de moyen terme. Une telle politique induirait *ex post* une réduction de 0,91 % de l'emploi industriel et non, comme le supposent les tenants de la thèse libérale, son accroissement. L'estimation du coefficient correspondant (tableau 3, 8<sup>e</sup> colonne) fait ressortir le caractère nettement récessionniste d'un tel déplacement, tout au moins dans la logique du modèle retenu <sup>23</sup>.

22. Des simulations opérées à l'aide du modèle complet montrent que pour les industries manufacturières allemande, française ou britannique une expansion de 1% de la demande intérieure induit la croissance de 1,1% des importations mais seulement 0,2 des exports. Compte tenu de la divergence considérable ainsi apparue entre les élasticités à l'import et à l'export, toute relance tant soit peu importante, bute sur la contrainte extérieure, quelle que soit par ailleurs la politique d'endettement sur le marché mondial. Ainsi comprend-on l'accent mis par le Cambridge Economic Policy Group sur une forme de contrôle des importations. On ne discutera pas ici des chances de succès ou des limites que pourrait rencontrer une telle politique.

23. Ce résultat serait d'ailleurs renforcé si l'on tenait compte du fait que la contraction de l'emploi industriel est à son tour susceptible de susciter une baisse de demande intérieure. En outre, une étude statistique directe montre que, depuis 1973, les différentiels de gains de productivité entre industries européennes n'exercent plus d'influence favorable sur l'emploi (R. Boyer et P. Petit [1980a]).

Ce résultat traduit ainsi que, pour les économies de taille moyenne concernées, la demande interne exerce plus d'effet moteur sur la croissance industrielle que n'en exercent les exportations. En conséquence, des politiques d'ajustement de l'emploi industriel par licenciement réduisent plus l'emploi (et la demande interne)<sup>24</sup>, qu'elles ne développent les exportations, ce qui explique le résultat récessionniste obtenu. L'argument avancé est d'autant plus significatif qu'il porte non sur le court terme mais sur le moyen terme, c'est-à-dire après que le système industriel se fut rééquilibré, compte tenu des nouvelles tendances de la productivité.

On peut cependant se demander si, à terme, cette baisse de l'emploi industriel n'est pas compensée par une plus forte croissance dans les autres secteurs. En effet, une politique de restructuration de l'appareil industriel se traduit par des gains de productivité accrus permettant des baisses de prix relatifs, ce qui peut être à l'origine d'une croissance plus forte des exportations et de la demande interne de produits industriels mais aussi, par diffusion aux autres secteurs, de l'ensemble de la demande de biens et services. L'emploi nouveau ainsi créé dans les branches non industrielles de l'économie se présenterait alors en quelque sorte comme la contrepartie des emplois perdus dans l'industrie.

L'appréciation de cette combinaison d'effets de sens opposé sur l'emploi global, que fournit le modèle, infirmerait plutôt nettement l'hypothèse d'une croissance ou même d'un maintien de l'emploi global. On peut en effet apprécier la résultante de ces deux mouvements contraires de l'emploi à partir de l'évolution de la production industrielle qu'entraîne une restructuration de l'appareil productif se traduisant par un déplacement de 1 % de l'équation d'emploi.

Le tableau 3 nous montre qu'alors à moyen terme la production industrielle ne s'en trouve pas accrue de façon significative (+ 0,2 % par an, avec un écart type de 0,13 %). A cet accroissement de la production industrielle correspond une évolution d'un ordre de grandeur encore plus faible (pour le moins réduit de moitié) des autres composantes du PIB<sup>25</sup>. Ainsi quand bien même l'emploi industriel ne représenterait que le dixième de l'emploi total, tout en supposant nuls les gains de productivité dans les branches non industrielles,

24. Ce facteur récessionniste supplémentaire a été introduit ici, du fait de l'absence d'une relation décrivant de façon explicite les liens entre emploi et demande de produits industriels. Sa prise en compte renforcerait donc les conclusions avancées.

25. Si l'on s'en tient aux corrélations observées entre les croissances des valeurs ajoutées des diverses branches. Cf. R. Boyer et P. Petit [1980c].

l'effet résultant sur l'emploi global resterait-il négatif. Ceci pour montrer à quel point, selon nos estimations, la croissance de la production industrielle, qui suivrait une restructuration par compression des effectifs, semble insuffisante, ne serait-ce que pour maintenir l'emploi global à son niveau antérieur.

• On ne saurait donc attendre des politiques macroéconomiques traditionnelles une solution aux problèmes actuels d'emplois. A la lumière de ce qui précède, il semblerait surtout nécessaire de s'attacher à rechercher des *politiques économiques originales portant sur les déterminants structurels de la compétitivité industrielle* et non pas sur la stabilisation des déséquilibres conjoncturels. Il ne suffirait d'ailleurs pas de favoriser l'innovation pour que les problèmes d'emploi soient résolus, puisque les simulations précédentes montrent clairement que l'innovation dans son orientation antérieure semble avoir privilégié la productivité au détriment de l'emploi<sup>26</sup>. Pour le moins ces politiques d'innovation devraient être combinées avec des politiques soutenant la croissance de la demande. Toute la difficulté de ces politiques est précisément de trouver un chemin critique évitant de basculer dans l'un des deux types de déséquilibre qui caractérisent les économies européennes : soit l'objectif de compétitivité conduit à accepter et/ou favoriser de drastiques contractions de l'emploi industriel (cas de la RFA, des Pays-Bas, de la Belgique), soit les politiques de soutien de l'emploi hypothèquent l'équilibre extérieur donc à terme l'emploi lui-même (ce qui est, à des degrés divers, le cas des industries britannique et italienne).

## CONCLUSIONS ET VOIES DE RECHERCHE

On se propose de rappeler brièvement quels sont les principaux enseignements d'ordre théorique qui ressortent des développements précédents, puis de caractériser à l'aide de cette problématique la dynamique comparée des six économies européennes. Il est alors possible de soumettre à la discussion certaines conclusions quant aux effets sur l'emploi des politiques économiques et de montrer les limites

26. Ce que montre la quasi-totalité des études récentes sur l'orientation du progrès technique — G. Mensch [1978], Ch. Freeman [1979], OCDE [1980] —, et ce que confirment d'ailleurs les simulations du présent modèle (voir colonnes 9 et 10 du tableau 3).

de la problématique et des outils méthodologiques mis en œuvre, invitation à *divers prolongements* de la présente recherche.

**Une clarification et une généralisation des analyses kaldoriennes de la croissance des économies industrielles**

L'hypothèse du *caractère endogène du progrès technique* s'avère assez bien confirmée par l'analyse théorique aussi bien que les études économétriques. Cependant, le *dynamisme de la demande*, pour être un facteur important à l'origine des gains de productivité, n'est pas le seul déterminant de ces derniers. En effet, un *relèvement du taux d'investissement* à taux de croissance inchangé — ou encore une orientation de l'investissement vers les opérations de rationalisation à taux d'investissement constant — peut impliquer un relèvement des tendances de moyen terme de la productivité<sup>27</sup>. De même, *l'ampleur des dépenses de recherche et développement et l'orientation* des innovations vers les produits nouveaux ou vers les processus économisant le travail, exercent un effet significatif sur le rythme des gains de productivité industrielle, bien qu'avec des retards considérables dont il ne faudrait pas sous-estimer la longueur.

Cependant les présentes analyses apportent des précisions par rapport aux lois de Kaldor simples. Les relations productivité-croissance sont apparues indissociables de l'existence d'une boucle plus fondamentale mettant en jeu la compétitivité extérieure et reliant donc *compétitivité-croissance-productivité et emploi*. En effet, ce n'est pas la seule demande interne qui fixe la croissance à moyen terme mais dans une mesure notable le dynamisme des exportations. Les estimations économétriques opérées pour les six économies européennes font de plus ressortir que la recherche de compétitivité à travers des gains de productivité a moins d'effet expansionniste sur la production qu'elle n'a d'effet récessionniste direct sur l'emploi<sup>28</sup>.

27. Cette conclusion rejoint celles d'études plus spécialisées consacrées à l'interprétation de la faible croissance de l'économie britannique. Ainsi D. K. Stout [1979], écrit-il en conclusion de son étude : « L'économie britannique a besoin d'un tout autre régime d'investissement que celui qui caractérise les équilibres de longue période. Elle n'a pas besoin d'un investissement induit par une croissance des ventes anticipée mais d'un investissement qui modernise à la fois les processus et les produits de son industrie. » (Dans W. Beckerman [1979], p. 117).

28. On rappellera un résultat antérieur : une baisse de 1 % de l'ensemble de la relation d'emploi, à croissance et taux d'investissement donnés, induit une croissance de 0,6 % des exportations mais de 0,2 % seulement de la croissance globale si bien qu'*ex post* l'emploi industriel décroît de 0,9 %.

Il ressort finalement que les relations productivité-croissance, dites lois de Kaldor, représentent plus *une équation réduite qu'une forme structurelle explicite* régissant la genèse et la diffusion du progrès technique. C'est ce que montre clairement le fait que les caractéristiques du régime d'accumulation, le type de gestion de la demande globale, la politique du taux de change ou encore la nature des innovations peuvent affecter la position de ces relations. Ainsi dispose-t-on d'une explication de leur relative *instabilité* au cours du temps.

En outre, ce même schéma d'analyse fournit une interprétation de la contraction de l'emploi industriel à moyen terme constatée dans toutes les économies européennes depuis 1973.

**Face au problème de la désindustrialisation :  
les effets limites des politiques économiques traditionnelles**

Ce mouvement ne caractérisait dans les années 1960 que les économies britannique et néerlandaise. *Depuis 1973, la chute des effectifs industriels affecte toutes les autres économies européennes* car elle dérive d'une caractéristique structurelle nouvelle liée à l'entrée en crise. En effet, depuis 1973, le taux de formation de capital se réduit moins que ne se contractent les débouchés industriels en sorte que l'effet de rationalisation de l'investissement et du progrès technique l'emporte sur celui lié antérieurement au dynamisme de la demande mondiale. Tout porte donc à croire que ce mouvement sera *durable* pour autant que se prolongeront les blocages qui caractérisent l'économie mondiale considérée dans son ensemble.

On peut alors s'interroger sur l'impact des politiques économiques traditionnelles sur la dynamique industrielle. Sur ce point, les simulations opérées à l'aide du modèle explicatif de la croissance différentielle des industries européennes suggèrent une *profonde inadéquation* de ces politiques.

*Les politiques keynésiennes* de soutien et de relance de la demande continuent à exercer des effets significatifs même à moyen terme. Pourtant elles n'ont que des *effets finalement limités*. D'une part, c'est le dynamisme des exportations qui, pour une large part, est à l'origine de la croissance globale. D'autre part, toute politique de relance nationale qui s'affranchirait par trop des tendances de la demande mondiale bute à terme sur la contrainte d'équilibre extérieur. Aussi, de telles politiques se heurtent-elles, pour les industries européennes les plus

faibles, à la permanence des *facteurs structurels* qui expliquent la *faible compétitivité extérieure*, par exemple de l'économie anglaise.

Mais ces insuffisances ne constituent en rien un plaidoyer en faveur des *politiques d'inspiration libérale* qui recherchent une *réduction drastique des effectifs réputés excédentaires*. En effet, compte tenu des paramètres structurels qui caractérisent en moyenne les économies européennes, les gains de productivité ainsi obtenus génèrent moins de gains à l'exportation qu'ils n'impliquent *ex post* de réduction de l'emploi industriel : il y a certes des gains de parts de marché à l'échelle internationale, mais en *aggravant et non pas en résolvant les problèmes d'emploi industriel*.

En effet, cette croissance de parts de marchés extérieurs, est à l'origine d'une croissance de la production industrielle qui reste insuffisante pour rétablir le niveau de l'emploi industriel. Dans la mesure où la dynamique de l'industrie conditionne, pour une part instable, la croissance d'ensemble, ces résultats négatifs montrent la gravité des problèmes actuels d'emploi. Force est donc de rechercher un *ensemble original de mesures de politique économique*, étant entendu que toutes les analyses menées confirment la difficulté de telles politiques. A cet égard, on devrait étudier avec soin la combinaison de politiques garantissant *la poursuite de la demande effective* et d'un ensemble de mesures variées favorisant *l'adaptation structurelle des systèmes productifs*. Mais on ne saurait se dissimuler les difficultés d'élaboration et de mise en œuvre de telles politiques. D'une part, ces politiques n'ont d'effets favorables qu'à moyen ou long terme, si bien que dans la courte période elles peuvent laisser invariants, voire aggraver, certains déséquilibres déjà importants. D'autre part, elles risquent de se heurter à une instabilité du type « croissance sur le fil du rasoir ». Ces politiques doivent en effet éviter de tomber de *Charybde en Scylla*, c'est-à-dire éviter simultanément qu'une rationalisation trop intense par rapport à la dynamique de la demande effective précipite une dépression cumulative ou, a contrario, qu'une insuffisance dans la réorganisation des systèmes productifs précipite une crise de la balance commerciale et donc rende nécessaires à terme des politiques d'austérité, hypothéquant la création d'emploi et donc aggravant le chômage.

**Intérêt et limites des présentes analyses :  
la nécessité de leur prolongement**

Compte tenu du caractère crucial et controversé de ces questions, il n'est pas inutile de souligner combien les conclusions dépendent de la problématique générale et des hypothèses précises nécessaires à l'élaboration du modèle de Kaldor-Verdoorn généralisé.

La mise en évidence du schéma de causalité liant compétitivité-exportation-croissance-productivité devrait se poursuivre, par des recherches ultérieures, permettant de dépasser *trois — parmi d'autres — des limitations* qui caractérisent le présent travail.

Il convient d'abord d'*étendre l'analyse aux économies américaine et japonaise*, voire à d'autres pays industrialisés, car c'est très probablement au niveau de l'ensemble des économies dominantes que se définit la compétitivité de chaque industrie nationale. Les résultats partiels obtenus au niveau des relations productivité-croissance sont encourageants puisqu'ils confirment, plus qu'ils n'infirmement, les enseignements de l'étude des six industries européennes. Parallèlement, il pourrait être fructueux de comparer la nature *actuelle* des déterminants de la compétitivité avec la configuration qu'avaient ces mêmes déterminants *entre les deux guerres ou à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle*. Le modèle proposé est suffisamment simple pour être aisément transposable et donc estimé pour ces deux périodes<sup>29</sup>.

L'absence de traitement explicite des *relations entre partage des revenus et formation de la demande* constitue sans nul doute une seconde limite du présent travail. Dans les débats récents, il était souvent fait référence à l'effet favorable d'un relèvement des *profits* sur la formation de capital, la compétitivité et donc à terme sur la croissance de l'emploi. De la même façon, il serait essentiel de traiter des effets de politiques de « rationalisation » non seulement sur les exportations, mais aussi sur la consommation dont l'un des déterminants essentiels n'est autre que le *revenu salarial*. Il conviendrait donc de vérifier dans quelle mesure l'introduction de ces deux relations affecte les conclusions tirées du modèle simple, ne prenant pas en compte les conditions de partage de revenu.

Enfin, il conviendrait de pousser l'analyse *des différences de régulation entre pays* dont la taille du marché intérieur, les choix de spécialisation et les conditions du partage du revenu peuvent définir différentes configurations *de la boucle « compétitivité-croissance-producti-*

29. Par exemple à l'aide des travaux de A. Maizels [1971] ou encore de ceux de A. Maddison [1979].

*vité* ». D'un point de vue théorique, comment peuvent se rééquilibrer les divergences nées par exemple de relations productivité-croissance notablement différentes : par le mouvement du taux de change, par un différentiel durable de croissance, par une déformation des structures sectorielles ou quelle autre évolution structurelle ? Il conviendrait donc de tirer les conséquences de la partition entre Europe du Nord et le reste de l'Europe, par exemple en recourant à *un modèle de simulation à deux pays (ou régions)* et en recherchant les conditions de stabilité d'un tel modèle.

Dans la mesure où *la crise*, loin de conduire à une résorption de ces différences structurelles entre économies nationales, tend à les aggraver, on imagine l'intérêt que présenteraient ces recherches. Il se pourrait en effet que les possibilités d'un retournement des tendances de l'emploi, et donc d'une solution au problème du chômage, passe par la résolution des contradictions et *déséquilibres accumulés au niveau mondial*<sup>30</sup>. Ces déséquilibres ne sont pas seulement d'ordre financier et pétrolier, ils sont aussi et surtout liés à *une dynamique divergente des systèmes productifs des économies dominantes*.

R. BOYER

Chercheur au CEPREMAP  
et CNRS

P. PETIT

Chercheur au CEPREMAP  
et CNRS

30. Ce qui ne signifie pas que les politiques nationales n'ont plus d'influence sur l'emploi, car on a précisément montré la persistance de leur impact. Le problème est que ces politiques ont des effets limités et que leur ampleur doit être d'autant plus grande que la crise mondiale est durable et profonde.

## ANNEXE

### Sources statistiques

Le tableau A1 présente les différentes variables utilisées et leurs sources. Situait l'analyse au niveau des tendances de moyenne période on n'a considéré pour les variables d'emploi, de valeur ajoutée ou de productivité que des taux moyens sur des périodes correspondant à des cycles entiers soit de « pic à pic », les quatre périodes : 1960-1965, 1966-1969, 1970-1973, 1974-1976.

### Sur la méthode d'estimation

Pour estimer les paramètres du modèle à cinq équations, on a appliqué à l'ensemble du système d'équations simultanées la méthode du maximum de vraisemblance en information complète de préférence à une estimation équation par équation par la méthode des moindres carrés ordinaires.

Ce choix se justifie en particulier lorsque les aléas, affectant les diverses équations structurelles, sont liés comme semble le montrer l'estimation de la matrice des variances-covariances des résidus (tableau A2).

Tableau A2. Matrice de covariance des résidus

Numéro de l'équation	1	2	3	4
1 .....	1,662	1,632	0,403	0,338
2 .....	1,632	2,457	0,540	0,444
3 .....	0,403	0,540	0,570	0,030
4 .....	0,338	0,444	0,030	6,157

*N.B.* : L'équation 1 définit le taux de croissance de l'emploi, l'équation 2 le ratio d'investissement, l'équation 3 le taux de croissance de la production, enfin 4 correspond à la détermination du taux de croissance des exportations

**Tableau A1. Les données (taux de croissance annuels moyens ou ratios exprimés en pourcentage)**

Période et Pays	Emploi	Volume de valeur ajoutée	Produc- tivité PR	Investis- sement/ Valeur ajoutée	Demande interne en volume	Exports EX	Taux de variation du taux de change	Part des machines dans l'investis- sement total	Dépenses de R.D. (défense nationale exclue) (en % du PIB)	% d'innò- vation de ratio- nalisation 10 ans plus tôt
	° E	° Q		I/Q	° D		° ER	RAT	INNO	ORINNO
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
<b>1960 - 1965</b>										
R.F.A. ....	1,0	6,0	5,0	15,2	7,4	8,6	1,5	43,5	1,26	55,
France ....	0,9	7,5	6,6	16,6	8,0	9,0	0	50,0	1,17	55,
Italie ....	0,7	6,5	5,8	19,5	2,3	16,8	0	43,3	0,59	55,
Pays-Bas ....	1,4	5,0	3,6	18,6	4,6	6,7	1,6	46,7	1,90	55,
Belgique ....	1,5	5,9	4,4	19,0	5,7	7,2	0,1	40,7	1,30	55,
Royaume-Uni ...	0,3	3,4	3,1	12,3	4,0	4,1	- 0,1	55,9	1,51	55,
<b>1965 - 1969</b>										
R.F.A. ....	- 0,6	5,1	5,7	14,0	3,4	10,3	- 0,1	43,1	1,49	80,
France ....	0	7,9	7,9	15,8	9,8	10,9	- 0,1	49,3	1,65	80,
Italie ....	1,5	9,5	8,0	12,0	10,4	13,8	0	41,2	0,68	80,
Pays-Bas ....	- 0,6	6,4	7,0	18,0	5,4	9,6	0	45,2	2,20	80,
Belgique ....	- 0,4	6,3	6,7	20,0	5,2	9,2	0	41,3	1,50	80,
Royaume-Uni ...	- 0,9	3,1	4,0	11,8	3,0	8,0	- 0,5	56,0	1,69	80,
<b>1969 - 1973</b>										
R.F.A. ....	0,1	4,0	3,9	17,2	2,8	6,3	4,7	46,4	1,94	70,
France ....	1,6	6,8	5,2	17,1	5,7	14,4	- 3,5	52,0	1,57	70,
Italie ....	0,9	5,7	4,8	14,4	7,7	6,3	0,3	46,3	0,88	70,
Pays-Bas ....	- 1,5	5,4	6,9	20,0	3,0	9,2	1,2	48,0	2,00	70,
Belgique ....	0	7,9	7,9	17,7	5,9	12,1	1,0	43,0	1,36	70,
Royaume-Uni ...	- 1,6	2,7	4,3	12,7	5,1	7,1	0,7	54,1	1,57	70,
<b>1973 - 1976</b>										
R.F.A. ....	- 3,9	0,6	4,5	12,3	- 1,1	7,5	9,1	47,1	1,96	82,
France ....	- 1,0	3,2	4,2	15,2	2,1	8,0	5,6	54,0	1,45	82,
Italie ....	0,8	2,7	1,9	15,9	- 1,2	12,2	- 3,6	50,0	0,88	82,
Pays-Bas ....	- 2,8	1,7	4,5	14,5	- 0,4	7,0	8,4	52,7	1,90	82,
Belgique ....	- 3,2	1,5	4,7	17,3	3,1	3,7	6,3	47,8	1,29	82,
Royaume-Uni ...	- 2,7	- 1,3	1,4	12,7	- 4,6	5,3	- 3,8	56,5	1,48	82,

Sources : Ces données sont d'origine diverse.

Colonnes (1) à (6) : Données calculées à partir des comptes harmonisés au niveau européen de l'OSCE (Office Statistique des Communautés Européennes) + données publiées.

Colonne (7) : U.S. Department of Labor (1980).

Colonne (8) : Comptes Nationaux 1961-1971 et 1970-1977 de l'OSCE. Comptes Nationaux de 1968 et 1973 pour le Royaume-Uni (ONU).

Colonne (9) : Principalement OCDE et ONU, cités par Keith Pavitt (1979), p. 462.

Colonne (10) : Principalement OCDE et ONU, cités par Keith Pavitt (1979), p. 462.

**Tableau A3. Sur la stabilité de la relation de Kaldor-Verdoorn par rapport à la périodisation**

4 périodes 1960-1965, 1965-1969 1969-1973, 1973-1976	$\overset{\circ}{P}R = 2,5 + 0,55 \overset{\circ}{Q}$ (5,4) (6,3)	$R^2 = 0,63$	SER = 1,1
2 périodes 1960 - 1969 1969 - 1976	$\overset{\circ}{P}R = 2,4 + 0,55 \overset{\circ}{Q}$ (3,6) (4,4)	$R^2 = 0,62$	SER = 0,8
1 période 1960 - 1976	$\overset{\circ}{P}R = 2,3 + 0,58 \overset{\circ}{Q}$ (3,9) (5,1)	$R^2 = 0,83$	SER = 0,4

$\overset{\circ}{P}R$  : Taux de croissance de la productivité du travail.

$\overset{\circ}{Q}$  : Taux de croissance de la production.

Champ : Les six industries européennes considérées.

Entre parenthèses figurent les taux de student des estimations.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1979] BAROU Y., DOLLE M., GABET Ch., WARTENBERG E., *Les performances comparées de l'économie en France, en RFA et au Royaume-Uni*, Collections de l'INSEE, E 69, novembre.
- [1965] BECKERMAN W. and Associates, *The British economy in 1975* (surtout : « Demand, Exports and Growth », chap. II), Cambridge University Press.
- [1979] BECKERMAN W., *Slow Growth in Britain : Causes and Consequences*, Oxford, Oxford University Press.
- [1978] BLACKABY F., *De-industrialisation*, NIESR, Londres, Heinemann.
- [1979] BOYER R., « Déterminants et évolution probable de la productivité et de l'emploi, Un essai de synthèse de travaux récents », septembre, note ronéotypée CEPREMAP 7922.
- [1980a] BOYER R., PETIT P., « La recherche de gains de productivité est-elle favorable à l'emploi ? Les enseignements d'une étude des pays européens de 1960 à 1977 », avril 1980. Version abrégée publiée sous le titre : « Emploi et productivité dans la CEE », *Economie et statistique*, 121, avril-mai.

## Revue économique

- [1980b] BOYER R., PETIT P., « A propos des relations productivité-emploi : Eléments de réponse aux observations du Service des programmes de l'INSEE sur les travaux CEPREMAP » (nos 7922, 7923 et 7924), mai.
- [1980c] BOYER R., PETIT P., « Productivité dans l'industrie et croissance à moyen terme », note ronéotypée CEPREMAP n° 8102, décembre.
- [1967] BRECHLING F., O'BRIEN P., « Short-Run Employment functions in manufacturing Industries : an international comparison », *Review of Economic and Statistics*, août.
- [1980] CAMBRIDGE ECONOMIC POLICY GROUP « Britain's economic crisis and possible remedies », chap. II, *Cambridge Economic Policy Review*, 6 (1), avril.
- [1979] CEE, « L'évolution des structures sectorielles des économies européennes depuis la crise du pétrole 1973-1978 », *Economie européenne*, numéro spécial.
- [1980] COMMISSARIAT GÉNÉRAL DU PLAN, *Rapport de la Commission de l'emploi et des relations du travail*, Paris, Documentation française.
- [1976] CORNWALL J., « Diffusion, convergence and Kaldor's laws », *The Economic Journal*, 86, juin, p. 307-314.
- [1977] CORNWALL J., *Modern Capitalism : its growth and transformation*, Martin Robertson.
- [1973] CRIPPS F., TARLING R., « Growth in Advanced Capitalist Economies 1950-1970 », Cambridge University Press occasional paper 40.
- [1978] CRIPPS F., GODLEY W., « Control of Imports as a means to full employment and the expansion of the world trade : the UK's case », Cambridge, *Journal of Economics*, 2, septembre, p. 327-334.
- [1980] DUBOIS Paul, « La rupture de 1974 », *Economie et statistique*, 124, août.
- [1979] FREEMAN C., « The determinants of innovation, market demand, technology and the response to social problems », *Futures*, juin.
- [1979] GOMULKA S., « Britain's slow industrial growth : increasing inefficiency vs low rate of technological change » in Beckerman Ed. *Slow Growth in Britain*, Oxford, p. 166-193.
- [1979] GRILICHES Zvi, « Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth », *The Bell Journal of Economics*, 10 (1), p. 92-116.
- [1979] JACQUEMIN A., « Le phénomène de désindustrialisation et la Communauté européenne », *Revue économique*, 30 (6).
- [1976] JONES D. T., « Output, employment and labour productivity in Europe since 1955 », *National Institute Review*, août.
- [1966] KALDOR N., *Causes of the slow rate of Growth of the United Kingdom*, Cambridge University Press.
- [1971] KALDOR N., « Conflicts in national economic objectives » in N. Kaldor editor, *Conflicts in Policy Objectives*, Oxford.
- [1975] KALDOR N., « Economic growth and the Verdoorn law : a comment on Mr Rowthorn's article », *The Economic Journal*, 85, décembre, p. 891-896.
- [1980] KALDOR N., « The role of increasing returns, technical progress and cumulative causation in the theory of international trade ». Communication ronéotypée au Colloque des 10-14 mars 1980, tenu à Paris sur « Les formes actuelles de la concurrence dans les échanges internationaux ».
- [1971] KENNEDY K., *Productivity and industrial growth : The Irish experience*, Clarendon Press, Oxford.

## Bibliographie

- [1979] MADDISON A., « Long Run Dynamics of Productivity Growth », in W. Beckerman ed., *Slow Growth in Britain*, Oxford, p. 194-212.
- [1971] MAIZELS A., *Industrial growth and world trade*, Cambridge University Press.
- [1979] MENSCH G., *Stalemate in technology : innovations overcome the depression*, Cambridge, Ballinger Publishing Company.
- [1976] MISTRAL J., « Croissances nationales. Accumulation du capital et concurrence internationale. Une approche macroéconomique des phénomènes de compétitivité dans la longue période 1899-1973 », Thèse Paris I.
- [1979] OCDE, *Evolution de la RD industrielle dans certains pays membres de l'OCDE, 1967-1975*, Paris.
- [1980] OCDE, *Changement technique et politique économique, science et technologie dans le nouveau contexte économique et social*, Paris.
- [1980] OSCE, « Comptes nationaux SEC, Tableaux détaillés par branches, 1970-1977 », Eurostat, septembre.
- [1978] PARIKH A., « Differences in growth rates and Kaldor's laws », *Economica*, 45, février, p. 83-91.
- [1979] PAVITT K., « Technical innovation and industrial development », 1. « The new causality », *Futures*, décembre.
- [1980] PAVITT K., « Technical innovation and industrial development », 2. « The dangers of divergence », *Futures*, février.
- [1979] RENSHAW E. F., « A note on the aggregate learning curve and CEA productivity goals », *Growth and Change*, octobre, p. 10-15.
- [1978] ROBERTSON J., WRAGG R., « Post-war trends in employment, productivity output, labour costs and prices by industry in the U.K. », *Research paper*, 3, Department of Employment, juin.
- [1971] ROSENBERG N., ed., *The economics of technological change*, Penguin Book.
- [1979] ROTHWELL R., ZEGVELD W., *Technical change and employment*, Frances Pinter, London.
- [1975] ROWTHORN R., « What remains of Kaldor's Law? », *Economic Journal*, mars.
- [1960] SALTER W. E. G., *Productivity and technological change*, Cambridge University Press.
- [1962] SCHMOOKLER J., « Economic sources of inventive activity », *Journal of Economic History*, mars, p. 1-20. Réédité in ROSENBERG ed., 1971.
- [1961] SCHUMPETER J., *Theory of economic development*, Londres, Oxford University Press.
- [1979] STOUT D. K., « Capacity adjustment in a slowly growing economy », in W. Beckerman ed., *Slow Growth in Britain*, Oxford, p. 103-117.
- [1978] U. S. DEPARTMENT OF LABOR, « Output per hour, compensation and unit labor costs in manufacturing eleven countries, 1950-1977 ». Note ronéotypée, novembre.
- [1949] VERDOORN P. J., « Fattori che regolano lo sviluppo della produttiva del lavoro », *L'Industria*, p. 3-10.
- [1966] VERNON R., « International investment and international trade in the product cycle », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 80, p. 190-207.
- [1976] VIGNON J., VILLA P., « Emploi et croissance à moyen terme », *Economie et statistique*, 84, décembre.