Document generated on 06/05/2025 2:38 a.m.

L'Actualité économique

La liaison des modèles économétriques nationaux comme méthode de prévision du commerce mondial

Alain van Peeterssen

Volume 47, Number 4, January–March 1972

URI: https://id.erudit.org/iderudit/1003814ar
DOI: https://doi.org/10.7202/1003814ar

See table of contents

Publisher(s)

HEC Montréal

ISSN

0001-771X (print)
1710-3991 (digital)

Explore this journal

Cite this article

van Peeterssen, A. (1972). La liaison des modèles économétriques nationaux comme méthode de prévision du commerce mondial. *L'Actualité économique*, *47*(4), 692–702. https://doi.org/10.7202/1003814ar

Tous droits réservés © HEC Montréal, 1972

This document is protected by copyright law. Use of the services of Érudit (including reproduction) is subject to its terms and conditions, which can be viewed online.

https://apropos.erudit.org/en/users/policy-on-use/

This article is disseminated and preserved by Érudit.

Érudit is a non-profit inter-university consortium of the Université de Montréal, Université Laval, and the Université du Québec à Montréal. Its mission is to promote and disseminate research.

https://www.erudit.org/en/

La liaison des modèles économétriques nationaux comme méthode de prévision du commerce mondial*

1) *Introduction*

Depuis de nombreuses années les pays développés ont mis au point une série de modèles économétriques qui sont utilisés pour la prévision et la simulation. Par modèle économétrique nous entendons un système d'équations, qui sont sensées représenter des relations qui existent statistiquement entre différentes variables économiques. Un tel système d'équations inclut deux types de variables : les variables dites « endogènes » qui prennent des valeurs calculées par les équations, — par exemple : la consommation privée est expliquée en fonction du revenu disponible des particuliers — et les variables dites « exogènes » qui sont fixées à l'extérieur du modèle — par exemple, les dépenses gouvernementales ou le niveau du commerce mondial. Enfin, les coefficients multiplicatifs, telle la propension à consommer dans notre premier exemple, sont appelés

* Nous sommes très reconnaissant au professeur L.R. Klein de l'Université de Pennsylvanie pour l'aide et les conseils qu'il nous a toujours donnés. Nous voudrions aussi remercier tous ceux qui nous ont aidé dans le travail de programmation : M. R. Berner, Y. Ikeda, D. Sheinson et G. Lonergan. Le coût des calculs effectués à Philadelphie fut couvert par la U.S. National Science Foundation, alors que le coût des calculs effectués à Montréal fut couvert par le ministère de l'Éducation du Québec. Enfin, nous sommes reconnaissant à Bell of Pennsylvania et à Bell Canada pour avoir rendu aisées les communications téléphoniques entre les ordinateurs situés à Montréal et à l'Université de Pennsylvanie. Les travaux poursuivis au Centre d'Économétrie de l'École des Hautes Études commerciales furent financés par des subventions de « Formation de chercheurs et Action concertée » du ministère de l'Éducation du Québec.

« paramètres » et font l'objet d'une estimation statistique — en général en utilisant les données relatives aux années antérieures.

Une fois un modèle économétrique élaboré, construit, estimé, il peut servir à la prévision ou à la simulation. En donnant aux variables exogènes certaines valeurs, nous simulerons les réactions de l'économie et particulièrement en donnant aux variables exogènes les valeurs qui, selon nous, sont les plus probables pour l'année ou les années à venir, nous calculerons une prévision.

De tels modèles sont actuellement utilisés couramment dans la plupart des pays développés dans un but de prévision.

En règle générale, faute de pouvoir réunir les informations à temps, ou faute d'avoir pu estimer une relation statistiquement significative, on ne tient compte que de très peu de variables relatives au comportement des économies étrangères lorsqu'on calcule une prévision économique. On trouvera en général, comme variables exogènes relatives au monde extérieur, le niveau du commerce mondial et l'évolution des prix mondiaux. Les modèles économétriques canadiens et particulièrement celui qui est utilisé dans cette étude, au contraire, incorporent comme variables exogènes plusieurs variables relatives à l'économie américaine et/ou britannique.

En 1968, la U.S. National Science Foundation demanda à un groupe d'économistes d'envisager l'intégration de plusieurs modèles économétriques nationaux en un vaste modèle qui aurait principalement deux objectifs : d'abord, calculer d'une façon endogène le niveau de commerce mondial comme étant défini, par exemple, par la somme des prévisions d'importations pour tous les pays du monde et l'utilisation dans tous les modèles de la même prévision pour le commerce mondial et pour les prix mondiaux ; ensuite, étudier la propagation internationale des mouvements conjoncturels, c'est-à-dire voir comment, par le jeu des contractions ou expansions des flux de marchandises et des flux financiers, une dépression ou une vague de forte expansion touche les différents pays.

Ce projet, appelé LINK, groupe des économistes de 12 pays différents, plus des experts économistes de l'U.N.C.T.A.D. en charge d'élaborer les équations pour les pays sous-développés, deux économistes des pays de l'Est pour l'élaboration d'un modèle du

commerce extérieur des pays socialistes membres du COMECON et des membres du Fonds monétaire international.

Le secrétariat du projet est à l'Université de Pennsylvanie où ont lieu, d'ailleurs, la plupart des calculs d'intégration des modèles. La contrepartie canadienne, qui s'occupe exclusivement du modèle canadien, travaille sous la direction du professeur J. Sawyer de l'Université de Toronto, tandis qu'à l'École des Hautes Études commerciales (Montréal) se poursuivent une partie des calculs d'intégration des modèles.

Le présent article expose la méthode de calcul et quelques résultats préliminaires concernant, notamment, l'impact de la politique du président Nixon, énoncée le 15 août 1971, sur le niveau de commerce mondial. Ces dernières prévisions furent calculées dès que cette nouvelle politique fut divulguée et ne tiennent donc pas compte ni des réactions individuelles des pays en ce qui concerne leur propre politique fiscale, ni des modifications apportées en décembre 1971 lors de la réunion du Club des Dix à Washington.

2) *Le modèle « LINK »*

Le modèle avec lequel nous travaillons actuellement intègre 10 modèles économétriques nationaux et 3 modèles afférant à plusieurs pays. La liste des modèles ainsi que leur auteur et leurs caractéristiques apparaît au tableau 1. Le dernier groupe de pays appelé « Reste du monde » comprend principalement le Danemark, la Norvège, la Suisse, l'Espagne, le Portugal, l'Irlande, l'Islande, la Grèce, la Yougoslavie, l'Australie, la Nouvelle-Zélande et l'Afrique du Sud.

L'ensemble des modèles forme un système de 960 équations simultanées non linéaires, dont 324 appartiennent à des modèles trimestriels et doivent donc être résolues quatre fois pour donner des résultats annuels ; enfin, quelque 600 équations furent ajoutées pour assurer les liaisons entre les importations de chaque pays et les exportations de tous les autres : importations et exportations étant toujours désagrégées en 4 catégories :

produits alimentaires et boissons	[CTCI 1 + 2]
matières premières	[CTCI 2 + 4]
produits pétroliers	[CTCI 3]
produits manufacturiers	[CTCI 5 à 9]

On a donc un système d'environ 1,500 à 2,400 équations — la différence provient de la façon de compter les 324 équations — pour lesquelles il faut calculer 4 solutions successives, qui sont résolues simultanément en un seul programme par la méthode itérative bien connue de Gauss Seidel, version dite « modifiée ».

Le processus de résolution est très simple. Chaque modèle est résolu pour des valeurs de départ pour le commerce mondial et les prix mondiaux. Une fois qu'ils sont tous résolus, on extrait de chaque modèle les importations et les prix prévus des exportations.

La somme des importations pour chacun des 4 groupes de produits considérés pour tous les pays, après corrections pour les taux de change et la différence C.I.F. / F.O.B. propre à chaque pays, donne le niveau du commerce mondial en dollars É.-U., F.O.B., aux prix courants et aux prix constants de 1963.

Définissons M_{jk} comme le montant des importations des produits de la catégorie k par le pays j, exprimées en dollars américains, aux prix courants, F.O.B. Pour obtenir une estimation des exportations du pays i en produits de la catégorie k : E_{ik}, nous allons répartir les quantités M_{jk} selon les parts du marché qu'a chaque pays i dans les importations totales du pays j de biens du groupe k :

$$E_{ik} = \sum_j M_{jk} \hat{\beta}_{ijk}$$

où les $\hat{\beta}_{ijk}$ sont les parts du marché j du bien k allant au pays fournisseur i.

Ces $\hat{\beta}_{ijk}$ furent estimés à partir de matrices du commerce mondial par groupe de produits, réunies au Fonds monétaire international pour les années 1961 à 1970, par M. R. Rhomberg et G. Taplin.

Pour la période 1961-1969, nous avons ajusté l'équation suivante :

$$\beta_{ijkt} = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 M_{jkt} + \hat{b}_2 \beta_{ijkt-1} + \hat{e}_{ijkt}$$

pour i et j allant de 1 à 13, k allant de 1 à 4 et t allant de 1961 à 1969.

On a ainsi 636 équations de ce type, qui nous permettent de calculer les quantités M_{ijkt} d'exportations en biens k expédiés du pays i vers le pays j pendant l'année t.

Tableau 1
Liste et caractéristiques des modèles réunis

Pays	Nombre de variables			Auteur	Localisation	Programme utilisé	Caractéristiques
	endogènes	exogènes	ajustement constant				
Allemagne	73	3	—	professeur W. Krelle	Université de Bonn	reprogrammé à Philadelphie	annuel
Belgique	38	21	1	A. Van Peeters-sen et P. Hugé	Unniversité libre de Bruxelles	reprogrammé à Montréal	annuel, corrigé pour le Grand Duché de Luxembourg
Canada	179	88	16	professeur J. Sawyer	Université de Toronto	programme de l'Univ. de Toronto	annuel
France *	13	6	—	S.V. Rao	Université de Pennsylvanie	—	annuel, temporaire
Italie *	12	5	2	S.V. Rao	Université de Pennsylvanie	—	annuel, temporaire
Japon	120	53	5	C. Moriguchi M. Tatemoto M. Uchida	Université de Kyoto	programme de l'Univ. de Kyoto	trimestriel
Pays-Bas	87	94	—	professeur P. Verdoorn	Central Plan Buro	reprogrammé à Philadelphie	annuel
Suède	130	98	—	professeur L. Jacobson	Kojunktur Institutet	reprogrammé à Philadelphie	annuel

* Faute de modèles français et italiens disponibles, deux petits modèles de 16 et 15 équations furent estimés à Philadelphie ; un modèle français est en voie d'estimation à l'Université libre de Bruxelles par M. Y. Guillaume ; un modèle italien fut récemment estimé par M. G. Basevi de l'Université de Bologne : ces deux modèles seront intégrés successivement à la place des deux modèles temporaires.

Tableau 1 (suite)

Pays	Nombre de variables			Auteur	Localisation	Programme utilisé	Caractéristiques
	endogènes	exogènes	ajustement constant				
United Kingdom	104	38	13	professeur J. Ball	London Graduate School of Business Studies	programme de Londres	trimestriel
États-Unis	100	70	42	professeurs Klein et Evans	Wharton School de l'Université de Pennsylvanie	programme local	trimestriel
Pays sous-développés	111	2	—	B. Marin Curtoud et V. Sastry	UNCTAD New-York	programmé à Montréal	annuel
Reste du monde	1						
Pays socialistes **	91	8	—	Fomin et Tomaszewski	UNCTAD New-York	programmé à Montréal	annuel
Autriche **	33	—	—	S. Schleicher	Institute for Advanced Studies — Vienne	programmé à Philadelphie	annuel
Finlande **	145	—	—	P. Kukkonen	Bank of Finland (Helsinski)		trimestriel

** *Ces trois modèles n'étaient pas disponibles lors des calculs présentés ci-après, mais sont actuellement en voie d'intégration.*

La même procédure est utilisée pour relier les prix des exportations aux prix des importations : le prix des produits importés en j de la catégorie k varie comme la moyenne pondérée des prix des produits k exportés par ses fournisseurs, les pondérations étant ici aussi les parts du marché : β_{ijkt}. On a alors 52 équations du type :

$$\Delta Pm_{jkt} = \sum_i \Delta Pe_{ikt} \hat{\beta}_{ijkt}$$

où ΔPm et ΔPe sont respectivement l'accroissement des prix à l'importation de j et l'accroissement des prix à l'exportation de i pour des biens du groupe k.

Une fois les exportations et les prix à l'importation calculés pour chaque pays, on retourne vers les différents modèles économétriques nationaux dans lesquels on introduit ces nouvelles valeurs, c'est-à-dire qu'on fait entrer dans chaque modèle la valeur des ex-

Tableau 2

Niveau du commerce mondial des pays non socialistes prévu pour 1971 et 1972, avec et sans la nouvelle politique du président Nixon

	Valeurs observées en 1970	Valeurs prévues pour 1971		Valeurs prévues pour 1972	
		avant la N.P.E.	avec la N.P.E.	avant la N.P.E.	avec la N.P.E.
Commerce mondial — à prix courants (en milliards de dollars)	279.3	307.81	311.13	340.52	346.52
— taux d'accroissement (en p.c.)	—	10.2	11.4	10.6	11.4
Commerce mondial — à prix constants de 1963 (en milliards de dollars)	245.4	260.92	259.94	284.76	279.99
— taux d'accroissement (en p.c.)	—	6.3	5.9	9.1	7.7
Indice des prix implicites du commerce mondial (1963 = 100)	114.0	117.971	119.69	119.58	123.76
Taux d'accroissement de l'indice des prix (en p.c.)	—	3.5	5	1.4	3.4

portations et l'accroissement des prix à l'importation. On résout alors chaque modèle, on en extrait leurs importations et leurs prix à l'exportation et on recommence la même procédure de liaison par les flux de marchandises et les variations de prix, jusqu'au moment où tous les résultats convergent.

3) *Les résultats*

Si la résolution de ces quelque 1,500 équations ne requiert que deux minutes d'ordinateur, elle n'en nécessite pas moins plusieurs mois de travail, principalement de reprogrammation des modèles qui sont résolus dans leur pays respectif par une autre méthode que la méthode de Gauss Seidel modifiée. Ceci explique que les résultats présentés ici sont ceux qui ont été calculés en août 1971.

À ce moment nous avions une solution, c'est-à-dire des résultats pour le commerce mondial et pour les différentes économies pour lesquels nous avions un modèle. Le 15 août le président Nixon a établi une nouvele politique économique ; ceci nous donnait l'occasion de mesurer l'impact de cette politique économique sur le commerce mondial et sur l'économie des autres pays tel que cet impact apparaissait fin août 1971. La seconde solution présentée ici, et appelée « NEP » (nouvelle politique économique), fut calculée dans la semaine qui a suivi ce changement de politique, c'est-à-dire à un moment où beaucoup de réactions restaient inconnues, particulièrement concernant les réévaluations relatives au dollar américain que les autres pays allaient tolérer.

Nous avons introduit dans le modèle américain la surcharge de 10 p.c. principalement à l'importation de produits alimentaires et de boissons et de produits manufacturés, la suppression de la taxe d'achat de 7 p.c. sur les automobiles neuves, les changements dans les investissements dus à la restauration de l'*investment-tax-credit*, et des changements dans les prix et les salaires dus au gel décrété par le président Nixon. Nous avons aussi appliqué au taux de change des pays du Marché Commun, de la Grande-Bretagne, du Japon, de la Suède et du Canada, un accroissement de 4 p.c., en dollars américains.

Les résultats apparaissant au tableau 2 montrent les différences pour le commerce mondial causées par la politique du président Nixon.

L'examen de ce tableau nous fait voir directement l'influence de la nouvelle politique économique, soit la perte d'un milliard de dollars de commerce mondial à prix constants pour les 4 derniers mois de 1971 et de près de 5 milliards de dollars pour 1972.

Par contre, du côté des prix nous avons un saut pour 1971 et 1972 dû principalement au fait que la réévaluation, relative au dollar américain, des 9 autres monnaies entraîne un accroissement du prix des exportations de ces pays, exprimé en dollars américains.

Comme le modèle LINK inclut également les modèles des pays participants, il est possible de regarder pour chacun d'eux quel serait l'impact de la nouvelle politique économique américaine sur leur économie. Parmi les nombreux indices, nous avons pris le taux d'accroissement du produit national brut à prix constants. On trouvera au tableau 3 les changements prévus, dus à la nouvelle politique économique, du P.N.B. à prix constant de chacun de ces pays.

En l'absence de modification de politique fiscale par les partenaires commerciaux des États-Unis pour contrebalancer la chute de leurs exportations, nous constatons qu'ils verront tous une diminution du taux d'accroissement de leur P.N.B. en 1971 et 1972 à l'exception du Canada qui, bien qu'également frappé par la surcharge sur les importations américaines et par une réévaluation relative de sa monnaie, est le seul à profiter suffisamment de l'ac-

Tableau 3

Différences prévues des taux d'accroissement des produits nationaux bruts à prix constants pour 1971 et 1972, suite à la nouvelle politique économique

(en p.c.)

Pays	1971	1972
États-Unis	+ 0.5	+ 0.2
Japon	− 0.4	− 0.8
United Kingdom	− 0.4	− 1.0
Allemagne	− 0.4	− 1.0
France	− 0.6	− 1.4
Italie	− 0.9	− 1.8
Pays-Bas	− 0.4	− 0.9
Belgique	− 0.7	− 0.3
Canada	+ 0.1	0

croissement de l'activité économique aux États-Unis pour contrebalancer les effets négatifs énoncés plus haut.

Dans le cas du Canada, nous avons les résultats suivants aux prix constants de 1961, en milliards de dollars [1] (tableau 4).

Depuis que ces calculs ont été faits les taux de change ont varié moins uniformément que supposés dans cet exercice ; depuis décembre, également, de nouveaux développements sont apparus, encore qu'il soit trop tôt pour voir exactement leur étendue.

Il faut donc considérer les résultats publiés jusqu'à maintenant non comme une prévision, mais comme une simulation de ce qui serait probablement arrivé si les modifications de taux de change avaient été uniformes, si la surtaxe était restée et si aucun accord n'était intervenu en décembre.

4) *Conclusion*

Cet article avait pour but d'exposer une recherche qui est en cours dans plusieurs universités, agences gouvernementales de planification économique et organismes internationaux et à laquelle participent trois institutions canadiennes : l'Université de Toronto pour ce qui a trait au modèle économétrique du Canada, la Banque du Canada qui s'occupe de l'aspect des flux financiers et l'École des Hautes Études commerciales de Montréal pour divers calculs relatifs à l'intégration des différents modèles économétriques nationaux.

Tableau 4

	1971		1972	
	sans N.P.E.	avec N.P.E.	sans N.P.E.	avec N.P.E.
Produit national brut	66.55	66.61	70.76	70.89
Exportations (F.O.B.)	15.26	15.32	16.11	16.17
Importations (F.O.B.)	13.71	13.74	14.30	14.34

1. Ces résultats sont ceux du sous-modèle canadien inclus dans le modèle LINK ; il s'agit en fait du modèle du professeur J. Sawyer de l'Université de Toronto, cité au tableau 1, mais les résultats sont issus de la liaison avec tous les autres modèles et sont donc légèrement différents des résultats calculés à Toronto.

Seul le premier but assigné à l'étude fut rempli, c'est-à-dire la prévision cohérente du commerce mondial en tenant compte des prévisions de tous les pays et l'utilisation de cette prévision cohérente du commerce mondial dans chaque modèle.

Le second but, soit l'étude de la propagation internationale des variations conjoncturelles, nécessite encore bien des ajustements, particulièrement du côté des flux financiers.

Enfin, les délais dus à la manipulation de quelque 1,500 équations et au rassemblement des données rendent encore impossible le calcul d'une solution chaque fois qu'une variable change dans un des pays.

Toutefois nous pensons que les résultats de la simulation des effets de la nouvelle politique économique du président Nixon et le fait que cette simulation a pu être calculée en quelques jours a montré que la réunion d'une douzaine de modèles économétriques nationaux en un système de 1,000 à 2,000 équations était réalisable et manipulable, et qu'elle pouvait donner des résultats.

Alain VAN PEETERSSEN,
École des Hautes Études commerciales (Montréal).