

Version préliminaire

Preliminary version

**UN MODÈLE D'ANALYSE STRUCTURELLE
DE L'ÉCONOMIE CANADIENNE DANS SES DIMENSIONS RÉGIONALES
À L'HORIZON 2021**

Le modèle FuturCanada®

**A STRUCTURAL ANALYTIC MODEL
FOR THE CANADIAN ECONOMY INTO ITS REGIONAL ASPECTS
TO THE HORIZON 2021**

The FuturCanada® Model

**UN MODÈLE MACRO-ÉCONOMIQUE
DÉTAILLÉ INTERRÉGIONAL :**

Le modèle macro-économique détaillé interrégional (actuellement en construction) est organisé comme dans un système. Chaque province (10), chaque territoire (3) et l'ensemble des activités extérieures du Canada (1) fonctionnent indépendamment comme des sous-modèles. Chacun des quatorze sous-modèles peut fonctionner seul, sans que soient nécessairement pris en compte les impacts macro-économiques des autres économies. Mais la caractéristique intrinsèque la plus importante du modèle global est sa très grande capacité de mesurer tous les impacts macro-économiques sur toutes les économies régionales. Encore plus, le modèle global suit "à la trace" jusqu'à la fin, l'ensemble des effets dynamiques simultanément dans chaque province et territoire, aussi bien que les effets sur l'ensemble de l'économie canadienne.

Nous pouvons imaginer le modèle¹ macro-économique comme plusieurs blocs interreliés

**AN INTERREGIONAL DETAILED MACRO
ECONOMIC MODEL :**

The interregional detailed macro economic model (presently under construction) is organized as in a system. Each province (10), each territory (3) and the whole exterior Canada's activities (1) are functioning independently as sub-models. Each one of the fourteen sub-models has the capability to function by itself, without necessarily taking into account its macro economic impacts on the other economies. But the more important intrinsic characteristic of the global economic model is its very high capability to measure all the macro economic impacts on every regional economies. In addition, the global economic model follows, "à la trace" till the end, the propagation of the whole dynamic effects simultaneously in each province and territory, as well as the effects on the entire Canadian economy.

We can visualize the macro-economic model² as many blocks interconnected by flows of

¹ Le professeur Clopper Almon, University of Maryland Washington DC, maintient à jour un tel type de modèle pour l'économie américaine depuis 1967. Il est un pionnier de ce genre de modèle avec le professeur Wassily Leontieff aux États-Unis. Il a aussi développé, depuis 1993, un réseau de partenaires parmi plus de 13 pays afin de mesurer l'intensité des liens économiques entre eux pour éventuellement calculer des scénarios de comportement économique. Pour plus de détails, l'on peut consulter : "The craft of economic modeling", fourth edition, January 1999, University of Maryland, Washington DC.

² Professor Clopper Almon, University of Maryland in Washington DC, maintains up to date such a type of model for the US economy since 1967. He is, with the professor Wassily Leontieff, a pioneer in the United States. He has also developed, since 1993, a network of partners with more than 13 countries to measure the intensity of their

par des flux de variables (principaux blocs : les structures industrielles, les systèmes de prix, l'évolution démographique, les comportements des consommateurs, les entrées d'argent des gouvernements et leurs comportements de dépenses, les investissements privés et publics, le commerce extérieur et interrégional, les situations d'emploi et de chômage, etc.). L'intérêt principal d'opérer un système de sous-modèles aussi détaillés est pour la simulation. **Chaque simulation** devient un **nouveau scénario** en elle-même.

Une fois complétée une simulation découlant d'un certain nombre d'hypothèses (un nouveau scénario) faites par l'utilisateur concernant n'importe qu'elle question macro-économique, les impacts économiques sont présentés en comparaison **d'un scénario global neutre** d'une évolution probable (la plus vraisemblable) de toutes les économies régionales **jusqu'en 2021**. Cette technique a le grand avantage d'être très visuelle, illustrant ainsi un grand panorama de multiplicateurs calculés par le modèle pour toute la période. L'accent est alors immédiatement dirigé là où les effets sont importants.

LE CADRE ANALYTIQUE GÉNÉRAL :

Le cadre analytique général repose sur les tableaux interindustriels rectangulaires de chaque province et territoire³. La demande finale de chacun est très détaillée (46 catégories), particulièrement en ce qui a trait aux flux d'échanges entre toutes les provinces, territoires et les autres pays. Tous les sous-modèles sont liés ensemble par leurs échanges économiques respectifs. Chaque province et territoire a sa propre structure de coefficients d'inputs par

variables (main blocks : industrial structures, price systems, demographic evolution, consumer's behaviors, governments' entries of money versus one's expenditures behaviors, public and private investments, foreign and interregional trade, employment and unemployment situations, etc.). The main interest to operate such a detailed system of sub models is for simulations. **Each simulation** represents a **new scenario** in itself.

Once completed a simulation issued from a certain number of assumptions (a particular scenario) made by a user on any macro-economic question, the economic impacts are presented in comparison with a **neutral global scenario** of a potential evolution (more likely) of all the regional economies **until 2021**. This technique has the main advantage to be very visual, so illustrating a large selection of multipliers calculated by the model on the overall period. The focus is immediately put where the effects are important.

THE GENERAL ANALITICAL FRAMEWORK :

The general analytical framework is based upon rectangular input-output tables for each province and territory⁴. Each one has a very detailed final demand (46 categories), particularly in the flow of exchanges among every provinces, territories and other countries. All the sub-models are linked together by their respective economic exchanges with each others. Each province and territory has its own structure of input coefficients and market share coefficients by

economic links to be able to calculate scenarios of economic behaviors. For more details, read a general description for its models published in : "The craft of economic modeling", fourth edition, January 1999, University of Maryland, Washington DC.

³ Les modèles intersectoriels rectangulaires ont été introduits et développés au Canada par les deux principaux pionniers du domaine au début des années '60 : Le professeur T.I. Matusewski de l'Université Laval et M. Terry Gigantes de Statistique Canada.

⁴ The rectangular input-output models have been introduced and developed in Canada by the two main pioneers in Canada in the 1960's : Professor T.I. Matusewski, Laval University, and Mr. Terry Gigantes, Statistics Canada.

secteur et ses propres coefficients de part de marché pour les biens et services produits par chaque secteur dans chaque économie régionale (43 catégories de biens et services plus 38 secteurs productifs, multipliés par 14 provinces et territoires).

Nous **n'utilisons jamais** de matrice Input-Output générale pour le Canada dans son ensemble. Les résultats obtenus et présentés pour le Canada dans son ensemble sont toujours calculés par la sommation des résultats obtenus pour chaque province et territoire. C'est pourquoi, par exemple, tous les calculs faits pour connaître les impacts de n'importe quelle dépense, nécessitent que soit précisée la localisation régionale de la dépense. Cette particularité à elle seule rend le modèle unique.

Il est important de noter que si la construction d'un tel modèle est maintenant possible pour le Canada, cela découle des efforts considérables faits par Statistique Canada, à l'origine par Terry Gigantes. Plus récemment de nouveaux efforts ont été initiés par Statistique Canada en input-output et dans le développement des comptes nationaux sur une base régionale. Ces nouveaux travaux statistiques reposent sur des concepts et de nouvelles méthodologies de travail bien acceptés et appliqués à travers tout l'organisme. Depuis décembre 1999, Statistique Canada publie, sur une base annuelle, des tableaux interindustriels très désagrégés pour chaque province et territoire. Nous aurons la chance, dans l'avenir, de pouvoir utiliser des tableaux interindustriels annuels, parfaitement compatibles avec toutes les sources principales de statistiques. Le projet qui sous-tend cette nouvelle philosophie de travail a été baptisé PASEP (Projet d'Amélioration des Statistiques Économiques Provinciales).

sectors for the goods and services produced by each sector in each regional economy (43 categories of goods and services plus 38 productive sectors, multiplied by 14 provinces and territories).

We **never use** a general input-output matrix for the whole Canada. The results obtained and presented for the Canada as a whole, are always calculated by the summation of the results obtained for each province and territory. For example, it is why any calculus made to know the impacts of any expense, must always specify the regional location, and so on. Just for that particularity, this model is unique.

It is important to note that if the construction of such a model is now possible for Canada, it is due to considerable efforts made by Statistics Canada, initially by Terry Gigantes. More recently, new efforts have been initiated in Statistics Canada in input-output and in the development of national accounts on a regional basis. These new statistical works are based on concepts and new methodologies of work well accepted and applied through all the organism. Since December 1999, Statistics Canada produce on an annual basis, very disaggregated input-output tables for each province and territory. We will have the opportunity in the future to use annual available input-output tables perfectly compatible with all the main sources of statistics. The project which sustains that new philosophy of work is named PIPES (Project to Improve Provincial Economic Statistics).

ASPECTS PLUS SPÉCIFIQUES DU CADRE ANALYTIQUE (Lignes directrices) :

• **Le cœur du système : des modèles intersectoriels :**

Tel que déjà discuté, le système de modèles est construits autour des tableaux interindustriels pour chaque province et territoire.

• **Bloc démographique :**

Toutes les variables utilisées par les démographes pour déterminer la population sont prises en compte explicitement dans le modèle (taux de natalité, mortalité, immigration et émigration etc.).

• **Prix :**

Différents traitements sont appliqués aux données pour tenir compte des conséquences de l'évolution des différents systèmes de prix. Au fur et à mesure de la disponibilité de nouvelles données statistiques de plus en plus pertinentes sur les prix, il deviendra possible d'élargir considérablement l'utilité du modèle dans l'avenir.

• **Dépenses des ménages :**

Le modèle distingue 13 catégories de ménages, définies en fonction de l'âge du chef, plus une autre catégorie réunissant toutes les personnes vivant en institution. Le modèle est particulièrement bien adapté à la mesure des impacts du vieillissement de la population au Canada. Un modèle micro-économique permet le calcul des élasticités-prix directes et croisées pour les différentes catégories de dépenses et le calcul des élasticités-revenus pour chaque catégorie de ménages. Ce traitement micro-économique de la consommation des ménages s'inspire principalement des travaux faits à l'Université de Genève sous la direction du

MORE SPECIFIC ASPECTS OF THE ANALYTICAL FRAMEWORK (Guidelines) :

• **The heart of the system: input-output models :**

As already mentioned, the system of models is elaborated around input-output tables for each province and territory.

• **Demographic block :**

All the variables used by demographs to determine the population are taking into account explicitly in the model (birth-rate, mortality, immigration and emigration, etc.).

• **Prices :**

Different treatments are applied to the data taking in account different consequences of the evolution of the price systems. Depending on the availability of relevant data on prices, the utility of the model could be considerably enlarged in future developments.

• **Household expenditures :**

The model distinguishes 13 household categories, defined in function of the age of the head of household, plus another category gathering persons living in institution. The model is particularly well adapted to measure the impact of general ageing of the population in Canada. A micro economic model assures the calculation of direct and crossed price-elasticities for the different categories of expenses taken in account and the calculation of the elasticity of income for each category of households. This micro economic treatment for the household consumption is inspired mainly from the works conducted at the

professeur F. Carlevaro⁵.

• **Besoins d'investissements productifs :**

Il est d'abord important que les dépenses d'investissements puissent être liées à la productivité. Des travaux récents conduits conjointement par le professeur Jorgenson (Harvard)⁷ et Industrie Canada présentent de nouvelles perspectives intéressantes.

Deuxièmement, il est important de calculer les besoins d'investissements nécessaires à la préservation des niveaux d'emploi (coefficients d'accélération) et d'établir avec cohérence des objectifs de nouveaux investissements par secteurs nécessaires au maintien de la croissance économique dans les bons secteurs selon le meilleur calendrier.

• **Secteur public :**

Les revenus et les dépenses des gouvernements son endogènes dans le modèle.

L'ÉTAT DES TRAVAUX :

Les travaux d'organisation des données ont débuté en mai 2000. Ils ont consisté à la définition du cadre statistique très détaillé et à la préparation des outils qui serviront à la résolution des calculs du modèle. Toutes les données relatives au fonctionnement de la demande finale sont complétées, ainsi que le fonctionnement en interdépendance de tous les modèles intersectoriels pour chaque région et territoire. Une dernière retouche reste encore à faire aux données de l'offre.

Université de Genève under the direction of the professor F. Carlevaro⁶.

• **Needs for productive investments :**

First of all, the investment expenditures have to be linked to productivity. The recent works conducted by professor Jorgenson (Harvard)⁸, jointly with Industry Canada, presents new interesting perspectives.

Secondly, it is important to calculate the needs for investments to preserve the employment level (accelerator coefficients) and to establish, with coherence, objectives of new investments by sector if we want to maintain the economic growth in the good sectors with the best timing.

• **Public sector :**

The governments' revenues and expenditures are endogenous in the model.

THE STATE OF WORK :

The works related to the organization of the data have begun in May 2000. A very detailed statistical framework has been put in place, including the preparation of tools to solve the equations of the model. All the data related to the functioning of the final demand are completed, and the resolution of all the input-output models for each province and territory is also completed. A last retouching is yet necessary to the data on the supply side.

Tous les calculs sont réalisés sur micro-

All the calculations are performed on micro-

⁵ Voir : F. Carlevaro, J.-P. Chaze, J Krishnakumar, H. Laza, " La consommation en Suisse ", Université de Genève, novembre 1994.

⁶ See : F. Carlevaro, J.-P. Chaze, J Krishnakumar, H. Laza, " La consommation en Suisse ", Université de Genève, novembre 1994.

⁷ Voir : Dale W. Jorgenson and Eric Yip, " Whatever happened to productivity and growth in the G-7 ? " January 11, 1999, Harvard University.

⁸ See : Dale W. Jorgenson and Eric Yip, " Whatever happened to productivity and growth in the G-7 ? " January 11, 1999, Harvard University.

ordinateurs compatibles avec Windows. L'essentiel des traitements statistiques peuvent être faits avec **Excel**. Les calculs plus compliqués sont réalisés à l'aide de **DIALOG APL**. Les dernières versions offrent maintenant la possibilité d'utiliser la nouvelle technologie **OLE** qui permet de joindre différentes plateformes de langages. Ainsi, nous pouvons utiliser le meilleur langage pour réaliser telle tâche. L'utilisateur n'a pas à se préoccuper dans quel langage de programmation telle tâche a été réalisée. Cette possibilité de transparence dans l'utilisation de plusieurs outils permet maintenant au constructeur de modèles de travailler dans des conditions optimales de productivité. Par exemple dans notre cas, plusieurs tâches sont réalisées en **VISUAL BASIC** ou en **EXCEL**. Presque tous les calculs statistiques peuvent être réalisés avec les outils disponibles dans Excel. D'autres tâches pourraient aussi être programmées en **C++**. Cela dépend.

Mais le choix de **DIALOG APL** a été retenu pour faire fonctionner ensemble toutes les parties du modèle. Aussi, l'algorithme principal pour résoudre le modèle est écrit en Windows supporté par **DIALOG APL**

Même si l'ensemble du modèle n'est pas encore complètement rodé à un point de raffinement tel que le modèle puisse fonctionner en Windows sur n'importe quelle machine de clients éventuels, il importe de retenir que nous pouvons, sur demande adressée au Siège social, faire une quantité incroyable de calculs économiques inédits qu'aucun autre modèle au Canada ne peut encore produire.

computers compatible with Windows. The essential of the statistical treatments can be performed with **Excel**. The more complex calculations are performed with **DIALOG APL**. The last versions offer now the possibility of using the new **OLE** technology which allows the possibility to link different platforms of languages. The user does not need to know in which language such task has been performed. This possibility of transparency in the use of many tools permits now the model builder to work in optimal conditions of productivity. For instance in our case, a lot of tasks are performed in **VISUAL BASIC** or in **EXCEL**. Almost all the statistical calculations can be performed with the Excel's facilities. Other tasks could be conducted in **C++**. It depends.

But the choice of **DIALOG APL** has been done in order to run together all parts of the model. Also, the main algorithm to solve the model is written in windows supported by **DIALOG APL**.

In spite of the fact that the model is not yet fully into its stride, such that the model could operate directly in Windows on our customers' machine, it is important to note that, on request to the Head Office, we can run the model to produce a very impressive quantity of calculations which are not possible with any other model across Canada.

En conclusion, nous avons maintenant, pour le Canada et chacune de ses régions (provinces et territoires), **un nouvel outil de planification permanent et perfectible**. Il peut servir tous les niveaux de gouvernements et toutes les entreprises intéressées par une meilleure compréhension de l'économie à un horizon de moyen et de long terme.

Aujourd'hui, toutes décisions d'affaires importantes (nouvelles orientations ou nouveaux investissements) ne devraient jamais être prises sans d'abord avoir interrogé ce nouveau modèle⁹ baptisé **FuturCanada®**.

In conclusion, we have now, for Canada and each one of its regions (provinces and territories), **a new permanent and perfectible planning tool**. It can serve every levels of governments and all the enterprises interested to have a better understanding of the economy in medium and long term horizon.

Any new important business decisions (new orientations or new investments) would never be taken without questioning at first this new mode¹⁰l baptized **FuturCanada®**.

Ronald Carré
Président-directeur général
Econometrik National Plus Inc.
7345 Félicité-Angers
Québec (Québec) G2K 2C2
Econometrikplus@videotron.ca

Janvier 2001.

Tous droits réservés © Econometrik National Plus Inc.,
Québec, 2001.

Ronald Carré
Président-directeur général
Econometrik National Plus Inc.
7345 Félicité-Angers
Québec (Québec) G2K 2C2
Econometrikplus@videotron.ca

January, 2001.

All rights reserved © Econometrik National Plus Inc.,
Québec, 2001.

⁹ Modèle **FuturCanada®** est une marque déposée par Econometrik National Plus Inc.

¹⁰ **FuturCanada Model®** is a deposited trade mark by Econometrik National Plus Inc.
