

INSTITUT
DE LA STATISTIQUE
DU QUÉBEC

www.stat.gouv.qc.ca

ÉCONOMIE

50^e MISQ

Le modèle intersectoriel
du Québec

Fonctionnement et applications

Édition 2017

Québec 



Pour tout renseignement concernant l'ISQ
et les données statistiques dont il dispose,
s'adresser à :

Institut de la statistique du Québec
200, chemin Sainte-Foy
Québec (Québec)
G1R 5T4
Téléphone : 418 691-2401

ou

Téléphone : 1 800 463-4090
(sans frais d'appel au Canada et aux États-Unis)

Site Web : www.stat.gouv.qc.ca

Dépôt légal
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
4^e trimestre 2017
ISBN 978-2-550-79933-7 (version imprimée)
ISBN 978-2-550-79932-0 (en ligne)

© Gouvernement du Québec, Institut de la statistique du Québec, 2011

Toute reproduction autre qu'à des fins de consultation personnelle
est interdite sans l'autorisation du gouvernement du Québec.
www.stat.gouv.qc.ca/droits_auteur.htm

Novembre 2017

AVANT-PROPOS

La volonté des économistes de représenter, sous forme matricielle, le fonctionnement de l'économie ne date pas d'hier. Depuis plus de 300 ans, cet intérêt a favorisé l'élaboration de modèles de schématisation des échanges et des interrelations entre les différents agents économiques.

Aux États-Unis, les travaux d'un économiste américain d'origine russe, Wassily Leontief, seront à l'origine de l'élaboration des premiers tableaux entrées-sorties de l'économie américaine. Combinés aux nouvelles possibilités qu'apportait l'essor de l'informatique dans les années 1950 et 1960, ces tableaux allaient, dès lors, favoriser le foisonnement de modèles complexes d'analyse économique.

Les idées de Leontief auront des répercussions importantes partout dans le monde. Au Québec, elles seront appliquées par Tadek Matuszewski, professeur à l'Université Laval. Sous sa direction s'entreprendront les travaux de conception d'un système de comptabilité économique permettant d'estimer les retombées économiques de différents projets pour l'économie québécoise.

À la fin des années 1960, on assiste déjà aux premières applications du modèle intersectoriel du Québec (MISQ). Cinquante ans après cette première application, le modèle est toujours utilisé tant par le secteur privé que par les intervenants du secteur public.

Le MISQ permet de quantifier l'effet de certains changements réels, anticipés ou hypothétiques relatifs à l'économie québécoise. Il permet, entre autres, d'estimer la valeur ajoutée, l'emploi et les importations nécessaires pour répondre à un choc de demande sur l'économie du Québec.

Le MISQ permet non seulement d'estimer ces effets, mais aussi de les classer dans la chaîne de production selon qu'ils se retrouvent dans le secteur faisant directement l'objet de la simulation ou chez les fournisseurs de ce dernier.

La première partie du présent document vise à familiariser le lecteur avec les différents concepts économiques et méthodologiques afférents au MISQ. Une présentation des tableaux des ressources et des emplois, base sur laquelle repose le modèle intersectoriel, est d'abord effectuée. Par la suite, il est question des résultats obtenus lors d'une simulation réalisée avec le MISQ.

La deuxième partie décrit le modèle et son fonctionnement. On y voit comment le MISQ répond à un choc de dépenses en respectant un processus de propagation de la demande. Les équations matricielles qui traduisent ce processus y sont aussi présentées.

Finalement, une analyse des retombées économiques requiert non seulement une bonne connaissance du fonctionnement du modèle, mais aussi des limites qui doivent encadrer son utilisation. Le modèle intersectoriel n'échappe pas à cette règle. C'est pourquoi une part importante du présent document est consacrée à présenter les différentes limites et hypothèses qui sous-tendent l'utilisation du modèle intersectoriel.

En 2017, le MISQ célèbre son 50^e anniversaire. L'ISQ désire souligner cet événement en rendant un hommage particulier à Tadek Matuszewski, un économiste au parcours passionnant et dont le dévouement à l'élaboration du MISQ est digne de mention.

Cette publication a été réalisée par : Sébastien Gagnon, économiste
Van Phu Nguyen, économiste
Institut de la statistique du Québec

Avec l'assistance technique de : Catherine Chartier-Vézina, révision linguistique
Gabrielle Tardif et Anne-Marie Roy, mise en page
Direction de la diffusion et des communications
Institut de la statistique du Québec

Direction générale adjointe aux statistiques et à l'analyse économiques : Pierre Cauchon, directeur général adjoint

Pour tout renseignement concernant le contenu de cette publication : Direction des statistiques économiques
Institut de la statistique du Québec
200, chemin Sainte-Foy, 3^e étage
Québec (Québec) G1R 5T4

Téléphone : 418 691-2411
Télécopieur : 418 643-4129
Courriel : mis@stat.gouv.qc.ca

REMERCIEMENT

L'ISQ tient à remercier les spécialistes qui ont participé à la production du présent document :

Danielle Bilodeau, économiste
Mario Ringuette, économiste
Institut de la statistique du Québec

Gérald LeBlanc, professeur titulaire
Département d'économie
Université Laval

Jean Matuszewski, Président
E&B Data

SIGNES CONVENTIONNELS

- Néant ou zéro
- ... N'ayant pas lieu de figurer

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE SUGGÉRÉE

GAGNON, Sébastien, et Van Phu NGUYEN (2017). *Le modèle intersectoriel du Québec : fonctionnement et applications, édition 2017*, [En ligne], Québec, Institut de la statistique du Québec, 56 p. [www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/economie/comptes-economiques/comptes-production/modele-intersectoriel.pdf].

TABLE DES MATIÈRES

Historique et création du modèle intersectoriel du Québec	9
Tadek Matuszewski (1925-1989).....	13
Une jeunesse bouleversée marquée par le combat et la résilience.....	13
Un parcours étudiant singulier qui le mènera au Québec	13
De l'Université de Montréal à l'Université Laval.....	14
La résilience dans la maladie.....	14
Le Bureau de la statistique du Québec	15
Les tableaux des ressources et des emplois de l'économie québécoise de l'année 2013.....	17
Les TRE: une part importante du Système des comptes nationaux du Canada ...	17
Le tableau des ressources de l'année 2013	19
Le tableau des emplois de l'année 2013 (secteurs productifs).....	21
Le tableau des emplois de l'année 2013 (secteurs de la demande finale).....	23
Équilibre des TRE.....	25
Le tableau entrées-sorties 2013.....	28
Trois méthodes d'estimation de la production intérieure brute	29
Le modèle intersectoriel de l'économie du Québec.....	31
Les retombées économiques.....	32
La valeur ajoutée aux prix de base	33
L'emploi	35
Les taxes indirectes	36
Fiscalité et parafiscalités.....	37
Les subventions	38
Les fuites	39
Les importations	39
Autres productions	40

Le modèle et son fonctionnement	41
Le processus de propagation de la demande	41
Choc de la demande finale	42
Choc d'un secteur productif	44
Équations et fonctionnement matriciel du modèle intersectoriel	46
Présentation de la méthode itérative	47
Présentation de la méthode générale	51
Les limites et hypothèses du modèle intersectoriel du Québec	52
Le MISQ : un modèle statique et linéaire	52
Le MISQ n'estime pas les effets induits	53
Conclusion	55

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Tableaux des ressources, Québec, 2013	19
Tableau 2	Tableaux des emplois, secteurs productifs, Québec, 2013	21
Tableau 3	Tableaux des emplois, secteurs de la demande finale, Québec, 2013	23
Tableau 4	Évaluation aux prix de base et aux prix d'acquisition du produit bière (dépenses personnelles)	26
Tableau 5	Tableau entrées-sorties pour le Québec, secteurs productifs, 2013	28
Tableau 5	Tableau entrées-sorties pour le Québec, secteurs de la demande finale, 2013	29
Tableau 6	Méthodes d'estimation du produit intérieur brut (PIB), 2013	30

HISTORIQUE ET CRÉATION DU MODÈLE INTERSECTORIEL DU QUÉBEC

De tout temps, de François Quesnay, physiocrate, premier à construire une matrice de comptabilité sociale, à John Maynard Keynes, père des comptes économiques nationaux, les économistes ont tenté de formaliser le fonctionnement de l'économie. Cette volonté de comprendre et de schématiser les interrelations régissant les systèmes économiques a atteint son point culminant avec les travaux d'un économiste américain d'origine russe, Wassily Leontief.

Ce professeur de l'Université Harvard est à l'origine de l'élaboration des premiers tableaux visant à représenter les relations entre les différents secteurs d'une économie. Combinés aux nouvelles possibilités qu'apportait l'essor de l'informatique dans les années 1950 et 1960, les tableaux intersectoriels allaient désormais servir d'outils d'analyse économique inégalés pour les gouvernements. Le professeur Leontief a d'ailleurs obtenu, en 1973, le prix Nobel en sciences économiques pour l'ensemble de ses travaux en analyse intersectorielle.

Au Québec, les travaux sur le modèle intersectoriel remontent au début des années 1960. C'est à cette époque que le Conseil d'orientation économique se donna pour objectif d'élaborer un outil d'analyse permettant de simuler certains changements relatifs à notre économie. Un comité de trois professeurs reconnus, soit André Raynauld, Marcel Dagenais et Tadek Matuszewski, est alors mis sur pied. Ce comité fut le catalyseur des travaux relatifs à un système de comptabilité économique associant un tableau économique et un modèle comptable complexe susceptibles de mesurer les retombées économiques de divers projets.

L'intérêt de M. Matuszewski pour les modèles entrées-sorties n'était pas nouveau. En 1959, il amorce sa collaboration avec l'équipe du Dominion Bureau of Statistics, aujourd'hui Statistique Canada. Les travaux effectués à l'époque le menèrent à la production du premier tableau entrées-sorties de l'économie canadienne pour l'année 1949, tableau comportant 42 secteurs et 42 biens et services. Peu de temps après, Matuszewski viendra s'établir au Québec pour se joindre au corps professoral de l'Université de Montréal et, par la suite, à celui de l'Université Laval.

C'est aussi à cette époque que les développements récents dans le domaine informatique faciliteront le calcul de l'inverse de la matrice des coefficients techniques. Ce développement important permettra non seulement d'obtenir une représentation de la structure de l'économie, mais aussi d'estimer l'incidence de certains changements sur cette dernière. Ainsi, « la

conjugaison de la seconde génération de modèles intersectoriels et de nouvelles possibilités de traitement des données brutes que permettaient désormais les capacités informatiques rendait possible des avancées dans la compréhension du fonctionnement de l'économie¹ ».

En 1963, on assiste à la création d'un premier modèle intersectoriel de l'économie du Québec basé sur des matrices entrées-sorties. Une innovation majeure sur laquelle Tadek Matuszewski travaillait depuis plusieurs années est alors introduite, soit les matrices rectangulaires à coefficients variables.

En effet, une des limites les plus importantes du premier tableau carré était la correspondance biunivoque entre les secteurs d'activité et les biens et services produits. Ainsi, un secteur d'activité ne produisait qu'un seul bien ou service et vice versa. En réalité, un secteur d'activité peut produire plus d'un bien et service. C'est ce que l'introduction des matrices rectangulaires visait à reproduire.

Par ailleurs, l'utilisation de coefficients variables allait ouvrir la possibilité de modifier tant les structures de dépenses des secteurs du modèle que les différentes marges de ce dernier. Ainsi, grâce aux travaux de Tadek Matuszewski et de ses collaborateurs, le Québec fut la première province canadienne à se doter d'un tel tableau.

En 1966, le laboratoire d'économétrie de l'Université Laval fut créé. La collaboration de ce dernier avec le Bureau de la statistique du Québec mena à la création du premier tableau économique du Québec pour l'année 1961. En 1967, le modèle est présenté au ministère de l'Industrie et du Commerce en présence de M. Wassily Leontief et de Tadek Matuszewski². Une des premières applications du modèle fut la simulation des retombées de la construction d'un barrage d'Hydro-Québec sur l'économie du Québec³. L'utilité évidente d'un tel outil n'était alors plus à démontrer et le tableau fut, dès lors, mis à jour de façon récurrente.

En 1972, une nouvelle version du tableau économique du Québec pour l'année 1966 a été publiée. En outre, une version pour l'année 1973 était disponible en 1978. Par la suite, l'ISQ a produit des tableaux économiques pour les années 1975 et 1978.

Une version pour l'année 1984 est parue en 1991 sur la base des tableaux d'entrées-sorties produits par Statistique Canada. En 1996, le Bureau de la statistique du Québec a utilisé la version des tableaux de Statistique Canada pour l'année 1990 comme base de données.

-
1. Pierre MATUSZEWSKI et Jean MATUSZEWSKI (2008), *Tadek Matuszewski. Un pionnier de la recherche économique au Québec*, Québec, Les Presses de l'Université Laval, 242 p.
 2. À cet effet, une série de trois documents fut produite par M. Matuszewski. Ces ouvrages constitueront une suite au document préliminaire d'octobre 1963, intitulé « *Aide-mémoire concernant le système de comptabilité nationale du Québec* ». Cette série paraîtra sous le titre général « *Le système de comptabilité économique du Québec* ».
 3. Gérald LEBLANC (1992), « *Bref historique du laboratoire d'économétrie: de sa création jusqu'au départ de son fondateur* ».

En 2002, l'ISQ a introduit une version des tableaux d'entrées-sorties produits par Statistique Canada basée sur le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord pour l'année 1997.

En 2016, les tableaux des ressources et des emplois ont remplacé les tableaux entrées-sorties à la suite de la mise en place de la révision 2015 du Système canadien des comptes macroéconomiques. Seule la présentation des tableaux a été modifiée, l'information qui y est diffusée demeure essentiellement la même.

En 2017, 50 ans après sa création et après plus de 15 000 simulations à son actif, le modèle est toujours d'actualité. Chaque année, l'Institut de la statistique répond aux nombreuses demandes provenant tant des organismes du secteur public que des intervenants du privé. La suite du présent travail vise non seulement à démontrer l'utilité de ce type de modèle comme outil d'analyse, mais aussi à souligner les limites qui doivent encadrer et définir son application.

TADEK MATUSZEWSKI (1925-1989)

UNE JEUNESSE BOULEVERSÉE MARQUÉE PAR LE COMBAT ET LA RÉSILIENCE

Tadeusz Ignacy Matuszewski est né à Varsovie le 22 mai 1925 dans une famille d'universitaires investie d'une tradition de services publics. Jeune, il s'intéressait à l'histoire, en particulier à l'histoire militaire, et avait un fort respect pour les traditions d'enseignement. Son enfance heureuse et sa vie de famille très stimulante prirent fin abruptement au déclenchement de la Seconde Guerre mondiale. Il n'avait alors que 14 ans.

En pleine période de guerre, il continua, malgré tout, ses études secondaires dans un réseau d'enseignement clandestin. Indigné par le théâtre d'atrocités sans nom et d'affronts à l'humanité qu'était la Seconde Guerre mondiale, il s'enrôla dans la Résistance. Il fut arrêté en 1943 et mis en prison quelques semaines avant d'être transféré au camp de concentration d'Auschwitz et, peu après, à celui de Mauthausen.

Le camp de Mauthausen fut libéré en 1945 par le général Patton. Après un court passage dans une unité de contre-espionnage de l'Armée polonaise, Tadek Matuszewski joua un rôle dans les activités anticommunistes d'après-guerre. La Pologne étant alors sous le joug de l'URSS, Tadek Matuszewski ne revit jamais son pays natal.

UN PARCOURS ÉTUDIANT SINGULIER QUI LE MÈNERA AU QUÉBEC

En 1947, Tadek Matuszewski commence ses études à Londres en économie statistique. Après l'obtention de son diplôme, il poursuit ses études à la légendaire London School of Economics sous la supervision de l'économètre de renom R.G.D. Allen.

Il quitte l'Angleterre en 1955 pour occuper un poste de professeur d'économie et de statistique à l'Université de la Colombie-Britannique (UBC). À cette époque, l'UBC n'était pas l'environnement idéal pour entamer une carrière en enseignement universitaire. Il entreprit donc une période de collaboration fructueuse avec l'Institute for Economic Research de Queen's University durant les vacances estivales. La proximité de l'institution de Kingston avec Ottawa favorisant les nombreuses collaborations avec le gouvernement fédéral sur des dossiers divers, il aura ses premiers contacts avec le pionnier de la modélisation entrées-sorties au Canada, John Sawyer, du Dominion Bureau of Statistics.

DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL À L'UNIVERSITÉ LAVAL

En 1961, avec le souci d'évoluer dans un environnement francophone, il déménage à Montréal afin d'occuper un poste de professeur en économétrie à l'Université de Montréal. C'est le début de ce qui est considéré comme la période d'enseignement la plus productive de sa carrière. Visant constamment l'amélioration des tableaux entrées-sorties, il travaille à l'élaboration de matrices rectangulaires à coefficients variables et à la régionalisation des tableaux au niveau provincial.

Avant même ses 40 ans, Tadek Matuszewski est reconnu par ses pairs comme une sommité internationale en modélisation entrées-sorties. Au sommet de son art, il est invité à transmettre ses connaissances à l'occasion de différents colloques dans des organisations internationales d'envergure comme l'OTAN et l'ONU. C'est d'ailleurs lors d'une de ces présentations qu'il rencontre le père de la modélisation entrées-sorties aux États-Unis, Wassily Leontief.

Tadek Matuszewski travaillait déjà sur ce type de modèle depuis le début des années 60. En 1963, le directeur du Bureau de la statistique du Québec (BSQ) lui demande de concevoir un système de comptes nationaux pour la province de Québec. Le but du système était de délimiter les différents secteurs d'activité du Québec et d'en mesurer les principales caractéristiques et leurs relations. Le système faisait aussi le lien avec le monde extérieur en estimant la contribution de l'étranger en matière d'importations.

En 1966, l'Université Laval investit dans la création d'un laboratoire d'économétrie au sein du département d'économique. La mise en place du laboratoire et la volonté du Québec de se doter d'un modèle intersectoriel de type rectangulaire allaient lui offrir l'environnement idéal pour poursuivre ses travaux. C'est donc à partir de cette période que Tadek Matuszewski entame une étroite collaboration avec le BSQ, auquel il se joindra finalement en 1976.

La reconnaissance de sa contribution à l'analyse intersectorielle est à l'origine de l'invitation qu'il reçoit de l'Université Harvard en 1968. C'est dans ce berceau et centre mondial de l'analyse intersectorielle qu'il donnera un cours avancé de modélisation intersectorielle, cours habituellement donné par Wassily Leontief.

LA RÉSILIENCE DANS LA MALADIE

En 1972, la maladie frappe Tadek Matuszewski, alors tout juste âgé de 48 ans. Il passe de nombreux mois à l'hôpital, où on lui diagnostique la tuberculose. La difficulté de concilier son horaire chargé avec les limites imposées par la maladie le force à revoir ses activités professionnelles et universitaires. En 1973, il reçoit son congé de l'hôpital après l'ablation d'une partie d'un poumon. Bien que toujours décidé à continuer ses travaux, il se retrouve forcé de prendre des décisions déchirantes sur son avenir en enseignement.

Il déménage à Sainte-Foy en 1973 afin de réduire ses déplacements constants entre Montréal et Québec. L'année suivante, il se retire de son poste de directeur du Laboratoire d'économétrie de l'Université Laval. En dépit de ses problèmes de santé persistants, il continuera tout de même à enseigner et à participer à des conférences internationales d'envergure.

LE BUREAU DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC

Durant les années 60-70, en pleine révolution tranquille, l'appareil gouvernemental est appelé à se moderniser. Le Bureau de la statistique n'échappait pas à ces changements majeurs et allait ajouter à son rôle traditionnel de producteur statistique celui de recherche et d'analyse dans le but d'appuyer l'élaboration des politiques publiques. Le modèle allait être le point central autour duquel serait incarnée cette volonté de changement.

Les discussions au sujet de l'intégration de Tadek Matuszewski au BSQ commencèrent dès 1975. En 1976, après plus de 20 ans d'enseignement, il quittait l'Université Laval pour se joindre à l'équipe du BSQ, en tant que directeur de l'économétrie. Il y sera désormais responsable de la conception et de l'exploitation du modèle intersectoriel du Québec, qui allait devenir peu à peu un outil de référence à l'appui des décideurs publics. Il réalisait ainsi un intime souhait d'apporter sa contribution à la fonction publique de son pays d'accueil. Ce passage à l'administration publique lui permettra de terminer le développement du modèle intersectoriel entrepris plusieurs années auparavant.

Durant les dernières années de sa vie, Tadek Matuszewski a reçu de nombreuses distinctions et reconnaissances publiques pour une vie consacrée à l'enseignement et à la recherche. En 1970, il est élu président de l'Association canadienne d'économique. En 1981, la bourse Janine-et-Tadek-Matuszewski est instaurée afin de récompenser les meilleurs étudiants du département d'économique de l'Université Laval. Les revenus du Fonds Tadek-Matuszewski servent encore aujourd'hui à financer cette bourse de doctorat. En 1985, il est élu membre de la prestigieuse Société royale du Canada.

En 1987, acceptant avec sérénité le sort que lui réserve sa maladie, il prend sa retraite à 61 ans. Le 11 janvier 1989, sa femme Janine est à son chevet lorsqu'il s'éteint à son domicile de Sainte-Foy à l'âge de 63 ans. Alors que Tadek Matuszewski laisse derrière lui près de 30 ans d'enseignement et de recherche au Canada, le Québec perd un de ses géants de l'économie et le père du modèle intersectoriel du Québec, lequel demeure autant d'actualité de nos jours. Dans un domaine où les modèles tendent à avoir une existence éphémère, cet exploit est digne de mention.

Les renseignements biographiques ayant permis de produire ce texte sont tirés du livre de Pierre et Jean Matuszewski « Tadek Matuszewski. Un pionnier de la recherche économique au Québec », publié aux Presses de l'Université Laval. Nous vous invitons à consulter cet ouvrage pour en savoir plus sur la vie et les écrits de ce grand économiste.

LES TABLEAUX DES RESSOURCES ET DES EMPLOIS DE L'ÉCONOMIE QUÉBÉCOISE DE L'ANNÉE 2013

Les **tableaux des ressources et des emplois (TRE)** constituent la base sur laquelle repose le modèle intersectoriel du Québec. Ces tableaux sont une représentation comptable du système de production de l'économie québécoise. Ils permettent de retracer les interrelations qui sous-tendent les échanges de produits (biens et services) entre les différents secteurs d'activité de l'économie québécoise de même qu'avec l'étranger.

Le cadre de référence des TRE est fondé sur deux ensembles de comptes interdépendants : **les comptes sur les biens et services et les comptes sur les industries**. Le premier ensemble est construit afin d'étudier l'offre et la demande des produits au sein de l'économie, alors que le second permet d'apprécier les achats (entrées) et la production (sorties) des industries.

Les TRE : une part importante du Système des comptes nationaux du Canada

Les TRE du Québec sont produits annuellement par Statistique Canada. Ils sont complètement intégrés au **Système canadien des comptes macroéconomiques (SCCM)** et parfaitement cohérents avec les comptes des revenus et des dépenses.

Le SCNC est un système de comptabilité basé sur quatre types de comptes statistiques en interrelation : les comptes ressources-emplois, les comptes des revenus et des dépenses, la balance des paiements et les comptes financiers et du patrimoine.

Les éléments servant à alimenter ces différents comptes proviennent en partie d'enquêtes pertinentes sur différents sujets ainsi que d'informations de sources administratives telles les données fiscales.

Chacun des comptes du SCNC met en lumière un aspect différent de l'économie canadienne. Par exemple, le compte des revenus et des dépenses présente les revenus liés aux activités de production et les dépenses qui en découlent. La balance des paiements s'attarde, pour sa part, aux opérations avec les non-résidents et le reste du monde. Finalement, les comptes financiers et du patrimoine mettent l'accent sur les flux financiers, le financement de l'activité économique, les changements dans les stocks d'actifs et la valeur nette.

Dérivés des comptes sur les biens et services et des comptes sur les industries, les tableaux détaillés des ressources et des emplois sont présentés sous forme matricielle et sont subdivisés en deux parties : le tableau des ressources et le tableau des emplois.

Ils affichent, d'une part, la provenance (ressources) des produits au sein de l'économie québécoise et, d'autre part, l'utilisation (emplois) faite de ces mêmes produits par les différents agents économiques. Les TRE mettent donc l'accent sur les processus de production et sur la consommation des agents économiques.

Sous leur forme la plus détaillée (niveau W), les TRE sont composés de 447 catégories de produits, 184 secteurs productifs de même que 244 secteurs de la demande finale.

Le second niveau d'agrégation des tableaux (niveau S) est composé de 58 catégories de produits, 42 secteurs productifs et 14 secteurs de la demande finale.

Finalement, le niveau le plus agrégé (niveau X) est composé de 10 catégories de produits, 6 secteurs productifs et 6 secteurs de la demande finale. C'est ce niveau d'agrégation qui sera utilisé afin de présenter les TRE à la section suivante.

LE TABLEAU DES RESSOURCES DE L'ANNÉE 2013

Tableau 1 **Tableaux des ressources, Québec, 2013**

	Secteurs primaires	Services publics	Construction	Fabrication	Autres services	Secteurs non commerciaux	Importations	Autres fuites	Total ressources aux prix de base
	k\$				k\$				
Ressources									
Produits agricoles, pêche et chasse	8 934 253	–	–	228 286	–	–	3 084 069	–	12 246 608
Produits forestiers	3 025 458	–	–	7 026	–	17 785	552 789	–	3 603 058
Produits miniers	7 965 330	2 767	78 862	304 654	–	4 255	17 395 282	–	25 751 150
Services d'utilité publique	640	12 145 378	–	27 262	–	1 349 011	356 161	–	13 878 452
Construction	–	–	52 074 813	–	–	–	–	–	52 074 813
Produits fabriqués	7 594	–	–	137 204 960	909 762	394 991	110 531 232	753 313	249 801 852
Autres services	228 935	680 294	443 424	8 698 067	284 629 008	16 508 688	54 099 026	1 474 273	366 761 715
Services des ISBL	–	–	–	–	–	926 163	–	–	926 163
Services des administrations publiques	–	–	–	–	–	1 481 062	8 384	–	1 489 446
Financement des services des ISBL et des administrations publiques	–	–	–	–	–	92 089 370	–	–	92 089 370
Taxes indirectes nettes produits	–	–	–	–	–	–	–	–	...
Salaires et traitements	–	–	–	–	–	–	–	–	...
Autres facteurs primaires	–	–	–	–	–	–	–	–	...
Total	20 162 210	12 828 439	52 597 099	146 470 255	285 538 770	112 771 325	186 026 943	2 227 586	818 622 627

Sources : Statistique Canada, Division des comptes des industries, Tableaux des ressources et des emplois 2013 et compilation Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques

Le tableau des ressources de l'année 2013 montre l'offre totale des produits au sein de l'économie québécoise. Ainsi, les sorties correspondant à la production des secteurs d'activité (colonnes) y sont présentées, et ce, pour chacun des produits (lignes). Le tableau montre aussi la contribution des importations et des autres fuites à l'offre globale de ces mêmes produits.

Il est important de bien distinguer ici le concept de production de celui des sorties. Même si toutes les sorties sont issues du processus de production, ce n'est pas toute la production qui peut être catégorisée comme une sortie.

Par exemple, l'électricité vendue par une entreprise est une sortie alors que celle produite et consommée par la même entreprise « à l'interne » est issue de la production, mais n'est pas considérée comme une sortie.

Ainsi, on peut définir la production comme une activité réalisée par une unité institutionnelle qui transforme des intrants intermédiaires à l'aide du travail et du capital dans le but de réaliser des sorties de produits.

Le terme produit s'applique ici tant à la production de biens qu'à la production de services. Les biens sont des objets physiques alors que les services impliquent le changement de l'état des unités institutionnelles qui les consomment.

Les six premières colonnes de la matrice des ressources présentent la ventilation des sorties des secteurs productifs. Dans la plupart des cas, les ventes ou les expéditions servent à estimer cette valeur. Par exemple, la valeur totale des sorties du secteur de la fabrication est de 146,5 milliards de dollars.

Les sorties de ce secteur se ventilent entre les produits fabriqués (137,2 milliards), les autres services (8,7 milliards), les produits miniers (304,7 millions), les produits agricoles de la pêche et de la chasse (228,3 millions), les services d'utilité publique (27,3 millions) et les produits forestiers (7,0 millions).

Les deux dernières colonnes du tableau des ressources présentent les importations de produits de même que les autres fuites. Les autres fuites correspondent aux variations des stocks et aux ventes de biens usagés. Les importations et les autres fuites comptent respectivement pour 186 milliards et 2,2 milliards de dollars des ressources totales pour l'économie québécoise en 2013.

Les cinq principaux produits provenant des importations sont les produits fabriqués (110,5 milliards), les autres services (54,1 milliards), les produits miniers (17,4 milliards), les produits agricoles de la pêche et de la chasse (3,1 milliards) et les produits forestiers (552,8 millions).

La somme des éléments d'une ligne donne la contribution des secteurs d'activité, des importations et des autres fuites à l'offre totale de chacun des produits de la matrice des ressources. L'offre totale de produits fabriqués au sein de l'économie québécoise est donc de 249,8 milliards de dollars en 2013.

L'offre de produits fabriqués provient en grande partie du secteur de la fabrication (137,2 milliards), mais aussi du secteur des autres services (909,8 millions), des secteurs non commerciaux (395 millions) et des secteurs primaires (7,6 millions). Le reste de l'offre de produits fabriqués provient des importations (110,5 milliards) et des autres fuites (753,3 millions).

LE TABLEAU DES EMPLOIS DE L'ANNÉE 2013 (SECTEURS PRODUCTIFS)

Tableau 2 Tableaux des emplois, secteurs productifs, Québec, 2013

	Secteurs primaires	Services publics	Construction	Fabrication	Autres services	Secteurs non commerciaux	Total Emplois aux prix de base secteurs productifs
k\$							
Emplois secteurs productifs							
Produits agricoles, pêche et chasse	1 527 977	851	133 652	5 804 910	288 624	36 626	7 792 640
Produits forestiers	1 161 424	35 000	–	1 799 593	–	74 627	3 070 644
Produits miniers	712 773	4 647	895 391	16 500 832	690 096	242 783	19 046 522
Services d'utilité publique	355 958	4 018	41 411	2 834 336	2 215 780	1 299 610	6 751 113
Construction	222 881	171 493	19 699	383 618	5 042 132	1 466 950	7 306 773
Produits fabriqués	3 762 897	118 928	15 277 251	50 827 678	17 336 671	7 003 895	94 327 320
Autres services	3 135 168	1 076 871	11 793 507	22 994 197	85 281 220	28 800 253	153 081 216
Services des ISBL	–	–	–	–	–	135 356	135 356
Services des administrations publiques	7 680	2 631	57 897	14 442	325 530	607 823	1 016 003
Financement des services des ISBL et des administrations publiques	–	–	–	–	–	–	–
Taxes indirectes nettes produits	–442 179	7 185	206 924	228 070	–84 296	1 075 663	991 367
Salaires et traitements	3 139 943	1 937 933	13 335 972	22 043 739	75 671 273	46 799 685	162 928 545
Autres facteurs primaires	6 577 688	9 468 882	10 835 395	23 038 840	98 771 740	25 228 054	173 920 599
Total	20 162 210	12 828 439	52 597 099	146 470 255	285 538 770	112 771 325	630 368 098

Sources : Statistique Canada, Division des comptes des industries, Tableaux des ressources et des emplois 2013 et compilation Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques

Contrepartie du tableau des ressources, le tableau des emplois montre la demande des produits et des facteurs primaires dans le processus de production de chacun des secteurs productifs et pour les structures de dépenses des secteurs de la demande finale. Ainsi, les emplois se divisent en deux composantes distinctes : les emplois intermédiaires des secteurs productifs et les emplois finaux des secteurs de la demande finale.

Les **emplois intermédiaires** correspondent aux fonctions de production des secteurs productifs. Ils sont composés, d'une part, des intrants intermédiaires et, de l'autre, des facteurs primaires. Les intrants intermédiaires sont des produits intégrés au processus de production des secteurs d'activité afin d'être transformés.

Les facteurs primaires sont composés de salaires et traitements et d'autres facteurs primaires auxquels on ajoute les taxes nettes sur les produits. Les taxes nettes sur les produits correspondent au solde des taxes payées sur les achats d'intrants intermédiaires auxquels on soustrait les subventions sur les produits. Un chiffre négatif représente donc un montant de subventions reçues supérieur aux taxes payées sur les produits.

La première partie du tableau des emplois concerne les secteurs productifs. La somme d'une colonne de ce tableau donne le total des dépenses de production du secteur ciblé. La quatrième colonne de la matrice des emplois montre, par exemple, l'utilisation des intrants intermédiaires et des facteurs primaires par le secteur de la fabrication.

Ce secteur s'est procuré, entre autres, des produits fabriqués (50,8 milliards), d'autres services (23 milliards) et des produits miniers (16,5 milliards). En plus de ces achats d'intrants à la production, le secteur a aussi versé 22 milliards de dollars en salaires et traitements à ses employés et 23 milliards de dollars en rémunération pour les autres facteurs primaires. Le secteur a, par ailleurs, déboursé 228 millions en taxes nettes sur les produits.

La somme des éléments d'une ligne du tableau des emplois des secteurs productifs donne le total des emplois intermédiaires aux prix de base. Les emplois intermédiaires totaux de produits fabriqués en 2013 sont de 94,3 milliards de dollars.

Ces emplois intermédiaires sont incorporés au processus de production de l'ensemble des secteurs productifs de l'économie québécoise : secteur primaire (3,8 milliards), services publics (118,9 millions), construction (15,3 milliards), fabrication (50,8 milliards), autres services (17,3 milliards) et secteurs non commerciaux (7 milliards).

LE TABLEAU DES EMPLOIS DE L'ANNÉE 2013 (SECTEURS DE LA DEMANDE FINALE)

Tableau 3 **Tableaux des emplois, secteurs de la demande finale, Québec, 2013**

	Dépenses des ménages	Dépenses courantes des secteurs non commerciaux	FBCF des entreprises	FBCF des secteurs non commerciaux	Stocks variations	Exportations	Total Emplois aux prix de base demande finale	Total Emplois aux prix de base
k\$								
Emplois secteurs de la demande finale								
Produits agricoles, pêche et chasse	2 265 367	-	-	-	-96 678	2 285 279	4 453 968	12 246 608
Produits forestiers	141 453	-	-	-	43 416	347 545	532 414	3 603 058
Produits miniers	134 905	-	403 421	-	646 969	5 519 333	6 704 628	25 751 150
Services d'utilité publique	5 424 737	-	-	-	-	1 702 602	7 127 339	13 878 452
Construction	65 428	-	34 757 972	9 944 640	-	-	44 768 040	52 074 813
Produits fabriqués	46 974 821	-	10 962 634	1 631 433	3 183 706	92 721 938	155 474 532	249 801 852
Autres services	135 837 759	-	12 866 948	4 951 824	-1 427	60 025 395	213 680 499	366 761 715
Services des ISBL	790 807	-	-	-	-	-	790 807	926 163
Services des administrations publiques	402 788	-	-	-	-	70 655	473 443	1 489 446
Financement des services des ISBL et des administrations publiques	-	92 089 370	-	-	-	-	92 089 370	92 089 370
Taxes indirectes nettes produits	22 006 474	-	2 921 240	522 339	-	770 140	26 220 193	...
Salaires et traitements	-	-	-	-	-	-	-	...
Autres facteurs primaires	-	-	468 397	-	-	-	468 397	...
Total	214 044 539	92 089 370	62 380 612	17 050 236	3 775 986	163 442 887	552 783 630	818 622 627

Sources : Statistique Canada, Division des comptes des industries, Tableaux des ressources et des emplois 2013 et compilation Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques

À l'instar du tableau des emplois qui présente les demandes intermédiaires des secteurs productifs, la partie concernant la demande finale montre l'acquisition des biens et services par les utilisateurs finaux. La somme des éléments d'une colonne de cette partie du tableau des emplois donne le total des dépenses finales du secteur ciblé.

Les **emplois finaux** correspondent à la consommation de produits des secteurs de la demande finale. Les secteurs de la demande finale sont la consommation des ménages, la formation brute de capital fixe (FBCF), la variation des stocks et les exportations. Le caractère final d'un produit est lié au fait que ce dernier est consommé sans être transformé en d'autres produits.

Un produit peut ainsi être à la fois catégorisé comme intrant intermédiaire et comme consommation finale. Par exemple, l'électricité consommée par le secteur des alumineries est un intrant intermédiaire de production alors que le même produit est une consommation finale dans le cas de la consommation d'électricité des ménages.

En 2013, les composantes des emplois de la demande finale sont : les dépenses personnelles des ménages (214 milliards), les dépenses courantes des secteurs non commerciaux (92,1 milliards), la FBCF des entreprises (62,4 milliards) et la FBCF des secteurs non commerciaux (17,1 milliards). Le reste de la demande servira à contribuer à la variation des stocks (3,8 milliards) et à alimenter le secteur des exportations (163,4 milliards).

Les colonnes du tableau des emplois de la demande finale présentent les structures de dépenses propres à chaque secteur. Prenons le cas de la composante la plus importante de la demande finale, les dépenses personnelles des ménages.

En 2013, les cinq principaux produits qui composent les dépenses de consommation finale des ménages sont les autres services (135,8 milliards), les produits fabriqués (47 milliards), les services d'utilité publique (5,4 milliards), les produits agricoles, de la pêche et de la chasse (2,3 milliards) et les services des ISBL (790,8 millions). Les ménages ont par ailleurs déboursé 22 milliards de dollars en taxes aux différents ordres de gouvernement.

Chaque ligne du tableau donne la ventilation des emplois finaux de produits en fonction des secteurs de la demande finale qui en font l'acquisition. Les ménages se sont ainsi procurés pour 47 milliards de dollars de produits fabriqués. Le reste de la demande finale alimentera la FBCF des entreprises (11 milliards) et des secteurs non commerciaux (1,6 milliard), la variation des stocks (3,2 milliards) et les exportations (92,7 milliards).

Équilibre des TRE

Tout comme les comptes de référence sur lesquels ils sont basés, les TRE sont à l'équilibre tant pour les secteurs que pour les produits.

En ce qui concerne les produits, **la demande égale l'offre pour chaque bien et service**. La disponibilité d'un produit dans l'économie (offre) est ainsi assurée, d'une part, par la production intérieure et, d'autre part, par les importations. Ces mêmes produits serviront à alimenter la demande intermédiaire et la demande finale. Le solde d'un produit est donc donné par la formule suivante :

$$\text{OFFRE} = \text{DEMANDE}$$

$$\text{Production} + \text{Importation} = \text{Demande intermédiaire} + \text{Demande finale}$$

Prenons pour exemple le solde des produits fabriqués. Du côté des ressources, l'offre totale de produits fabriqués est de 249,8 milliards, dont 110,5 milliards alimentés par le secteur étranger sous forme d'importations et 753,3 millions provenant des autres fuites.

Du côté des emplois, ces mêmes 249,8 milliards seront utilisés par les secteurs productifs comme intrants intermédiaires (94,3 milliards) et comme contribution aux différents secteurs de la demande finale (155,5 milliards). L'offre de produits fabriqués est donc égale à la demande pour ces derniers.

En ce qui concerne les industries, **les entrées égalent les sorties pour chaque secteur**. Les revenus de chaque secteur correspondent donc aux dépenses. Ces dépenses seront dirigées en partie vers l'achat d'intrants intermédiaires qui seront intégrés au processus de production. L'autre partie des dépenses servira à assurer la rémunération des facteurs primaires sous forme de salaires, de profits et d'autres excédents d'exploitation. Le solde d'un secteur est donné par la formule suivante :

$$\text{REVENUS} = \text{DÉPENSES}$$

$$\text{Revenus} = \text{Intrants intermédiaires} + \text{Facteurs primaires}$$

Les revenus du secteur de la fabrication (146,5 milliards) sont donc égaux à la somme des dépenses du même secteur en intrants intermédiaires (101,4 milliards) et en facteurs primaires (45,1 milliards). Les revenus du secteur de la fabrication sont donc égaux à ses dépenses.

Afin d'en faciliter l'équilibrage, les TRE **sont évalués aux prix de base**, qui correspondent aux prix de vente à la sortie de l'usine. Dans le cas d'une entreprise au pays, ce sont donc les prix de vente nets de toutes taxes et des différentes marges du modèle. Dans le cas des importations, les prix à la production correspondent à la valeur (incluant les assurances et le fret) à la frontière du Québec excluant les taxes et les marges, mais incluant les droits sur les importations.

Le modèle utilise sept types de marges pour convertir les estimations aux prix de base en évaluation aux prix d'acquisition. Les marges et les taxes représentent donc la différence entre l'évaluation aux prix de base et celle aux prix d'acquisition.

Le tableau suivant présente un exemple de ventilation des principales composantes du prix d'acquisition pour le produit « bière » acheté par les ménages. Il est important de déterminer le secteur qui fera l'achat du produit, car ce choix aura une influence sur les différentes composantes du prix d'acquisition.

Pour l'année 2013, les ménages se sont procurés pour 1,2 milliard de dollars de bière selon l'estimation aux prix de base. En ajoutant les marges et les taxes, les achats de bière en termes de prix d'acquisition s'élèvent à 2,1 milliards de dollars.

Les marges de gros et de détail représentent respectivement 4,6 % et 14,2 % du prix d'acquisition. Les autres composantes du prix d'acquisition sont les taxes fédérales (11,5 %), les taxes provinciales (11,5 %) et les marges de transport (0,5 %).

Tableau 4 **Évaluation aux prix de base et aux prix d'acquisition du produit bière (dépenses personnelles)**

Composantes	%	k\$
Prix de base	57,7	1 224 832
Marge de gros	4,6	98 426
Marge de détail	14,2	302 052
Marge de transport	0,5	9 912
Marge d'entreposage	0,0	-
Marge de gaz et de pipeline	0,0	-
Taxes provinciales	11,5	242 878
Taxes fédérales	11,5	243 070
Prix d'acquisition	100,0	2 121 170

Source : Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques

Les TRE peuvent être présentés aux prix de base ou aux prix d'acquisition. Le tableau des ressources (offre) est toujours exprimé aux prix de base alors que celui des emplois (demande) est disponible en termes de prix d'acquisition et de prix de base.

Comme l'offre doit toujours égaler la demande, l'équilibre des deux tableaux est assuré par l'ajout d'une matrice de taxes et de marges qui permet de transformer les emplois aux prix d'acquisition en emplois aux prix de base.

Nous venons de voir que les TRE donnent l'offre et la demande (intermédiaire et finale) des biens et services et des facteurs primaires en fonction des secteurs d'activité. Ces tableaux sont donc sur une base biens/secteurs. Ensemble, les TRE permettent de dériver le tableau entrées-sorties qui est, pour sa part, sur une base secteurs/secteurs.

LE TABLEAU ENTRÉES-SORTIES 2013

Tableau 5 **Tableau entrées-sorties pour le Québec, secteurs productifs, 2013**

Secteurs fournisseurs	Secteurs demandeurs						Total secteurs productifs
	Secteurs primaires	Services publics	Construction	Fabrication	Autres services	Secteurs non commerciaux	
	k\$						
Secteurs primaires	2 561 609	35 923	585 987	7 455 468	147 954	103 209	10 890 149
Services publics	351 819	8 278	58 236	2 603 047	1 998 885	1 110 238	6 130 503
Construction	234 946	172 556	80 306	469 685	5 307 008	1 526 956	7 791 459
Fabrication	2 387 379	89 250	9 348 511	18 460 327	8 272 826	2 578 527	41 136 820
Autres services	2 146 993	749 892	8 542 003	15 749 040	61 015 438	21 218 099	109 421 465
Secteurs non commerciaux	68 204	21 051	278 849	569 732	3 240 075	3 876 650	8 054 561
Importations	3 091 999	337 102	9 273 692	55 231 029	31 123 793	9 220 826	108 278 440
Stocks retirés	43 809	388	51 224	374 587	74 072	33 418	577 497
Autres fuites	–	–	–	246 689	3	–	246 692
Total demande en produits	10 886 758	1 414 439	28 218 808	101 159 606	111 180 053	39 667 923	292 527 587
Taxes indirectes nettes produits	–442 179	7 185	206 924	228 070	–84 296	1 075 663	991 367
Salaires et traitements	3 139 943	1 937 933	13 335 972	22 043 739	75 671 273	46 799 685	162 928 545
Autres facteurs primaires	6 577 688	9 468 882	10 835 395	23 038 840	98 771 740	25 228 054	173 920 599
Total facteurs primaires	9 275 452	11 414 000	24 378 291	45 310 649	174 358 717	73 103 402	337 840 511
Total demande	20 162 210	12 828 439	52 597 099	146 470 255	285 538 770	112 771 325	630 368 098
<i>Valeur ajoutée prix de base</i>	<i>9 717 631</i>	<i>11 406 815</i>	<i>24 171 367</i>	<i>45 082 579</i>	<i>174 443 013</i>	<i>72 027 739</i>	336 849 144

Source : Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques

Le tableau entrées-sorties, aussi appelé tableau intersectoriel, montre l'importance des relations entre les secteurs de l'économie québécoise tant pour les secteurs productifs que pour ceux de la demande finale. Il présente, par ailleurs, l'importance des liens avec les autres provinces et le reste du monde en termes d'importations et d'exportations.

Chaque ligne du tableau entrées-sorties 2013 donne la destination de la production des secteurs productifs vers les autres secteurs productifs et vers ceux de la demande finale. Ainsi, la production du secteur de la fabrication (146,5 milliards) a entre autres pour destination le secteur de la fabrication (18,5 milliards), les dépenses personnelles des ménages (13 milliards) et le secteur de la construction (9,3 milliards). Une grande partie de la production du secteur de la fabrication sera destinée aux exportations (86,4 milliards).

Les colonnes du tableau intersectoriel donnent l'origine sectorielle des biens et services composant la structure de dépenses des secteurs productifs et des secteurs de la demande finale.

Dans le cas des secteurs productifs, les colonnes représentent la demande d'intrants intermédiaires et de facteurs primaires se rapportant aux charges d'exploitation du secteur.

Tableau 5 **Tableau entrées-sorties pour le Québec, secteurs de la demande finale, 2013**

Secteurs fournisseurs	Secteurs demandeurs						Total secteurs demande finale	Total offre
	Dépenses des ménages	Dépenses courantes des secteurs non commerciaux	FBCF des entreprises	FBCF des secteurs non commerciaux	Stocks additions	Exportations		
k\$								
Secteurs primaires	797 986	–	276 478	146	420 767	7 776 685	9 272 061	20 162 210
Services publics	4 814 180	–	171 245	–	3	1 712 508	6 697 936	12 828 439
Construction	66 323	–	34 793 743	9 944 640	–	934	44 805 640	52 597 099
Fabrication	13 013 002	–	4 145 117	331 671	1 444 489	86 399 155	105 333 435	146 470 255
Autres services	109 814 017	–	8 381 744	1 022 335	11 894	56 887 314	176 117 305	285 538 770
Secteurs non commerciaux	6 702 645	92 089 370	50 385	3 533 964	687	2 339 714	104 716 764	112 771 325
Importations	55 230 534	–	11 121 902	1 688 276	4 214 457	5 493 334	77 748 503	186 026 943
Stocks retraits	223 145	–	49 220	6 414	14 229	1 465 335	1 758 344	2 335 841
Autres fuites	1 376 232	–	1 142	449	5 301	597 770	1 980 894	2 227 586
Total demande en produits	192 038 065	92 089 370	58 990 975	16 527 897	6 111 827	162 672 747	528 430 881	820 958 468
Taxes indirectes nettes produits	22 006 474	–	2 921 240	522 339	–	770 140	26 220 193	...
Salaires et traitements	–	–	–	–	–	–	–	...
Autres facteurs primaires	–	–	468 397	–	–	–	468 397	...
Total facteurs primaires	22 006 474	–	3 389 637	522 339	–	770 140	26 688 590	...
Total demande	214 044 539	92 089 370	62 380 612	17 050 236	6 111 827	163 442 887	555 119 471	...
<i>Valeur ajoutée prix de base</i>	–	–	468 397	–	–	–	468 397	...

Source : Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques

Prenons à nouveau le cas du secteur de la fabrication. Ce secteur a demandé pour 146,5 milliards de dollars d'intrants répartis entre les intrants intermédiaires (101,1 milliards) et les facteurs primaires (11,4 milliards).

Trois méthodes d'estimation de la production intérieure brute

Le produit intérieur brut (PIB) est la valeur **sans double compte** des biens et services produits dans un territoire au cours d'une période donnée. Il existe trois méthodes d'estimation du PIB, soit le PIB selon les revenus et le PIB selon les dépenses, que l'on trouve dans les comptes économiques nationaux et provinciaux, et le PIB selon la valeur ajoutée, que l'on peut obtenir dans les comptes de production.

Étant donné son intégration au SCCM et au compte de production, le tableau entrées-sorties démontre clairement ces trois méthodes d'estimation du PIB. Il est aussi possible de faire le calcul relatif à ces trois méthodes à l'aide du tableau des emplois. Le tableau suivant présente les trois méthodes d'estimation du PIB.

Tableau 6 **Méthodes d'estimation du produit intérieur brut (PIB), 2013**

PIB selon la valeur ajoutée		PIB selon les revenus		PIB selon les dépenses	
Composantes	k\$	Composantes	k\$	Composantes	k\$
<i>Secteur productifs</i>		<i>Secteur productifs</i>		Dépenses de consommation des ménages	214 044 539
Salaires et traitements	162 928 545	Salaires et traitements	162 928 545	Dépenses courantes des secteurs non commerciaux	92 089 370
Autres facteurs primaires	173 920 599	Autres facteurs primaires	173 920 599	FBCF des entreprises	62 380 612
Valeur ajoutée aux prix de base	336 849 144	Taxes indirectes nettes sur les produits	991 367	FBCF des secteurs non commerciaux	17 050 236
<i>Secteur de la demande finale</i>		Total secteurs productifs	337 840 511	Stocks additions	6 111 827
Salaires et traitements	-	<i>Secteur de la demande finale</i>		Exportations	163 442 887
Autres facteurs primaires	468 397	Salaires et traitements	-	Total demande finale	555 119 471
Valeur ajoutée aux prix de base	468 397	Autres facteurs primaires	468 397	Importations	(186 026 943)
		Taxes indirectes nettes sur les produits	26 220 193	Stocks retraits	(2 335 841)
		Total secteurs de la demande finale	26 688 590	Autres fuites	(2 227 586)
PIB selon la valeur ajoutée	337 317 541	PIB selon les revenus	364 529 101	Total fuites	(190 590 370)
				PIB selon les dépenses	364 529 101

Source : Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques

Le **PIB en termes de valeur ajoutée** est uniquement disponible aux prix de base. Il correspond à la somme de la valeur ajoutée aux prix de base des secteurs productifs et des secteurs de la demande finale. Dans les TRE, la valeur ajoutée aux prix de base est égale à la somme des salaires et traitements et des autres facteurs primaires.

En 2013, le PIB selon la valeur ajoutée est de 337,3 milliards de dollars. Il est composé de la valeur ajoutée aux prix de base des secteurs productifs (336,8 milliards) et de celle des secteurs de la demande finale (468,4 millions).

Le **PIB selon les revenus** est, pour sa part, uniquement estimé aux prix du marché. Il est égal à la somme des facteurs primaires des secteurs productifs et des secteurs de la demande finale. Ainsi, à la différence du PIB selon la valeur ajoutée, le PIB selon les revenus tient compte des taxes indirectes nettes sur les produits.

Le PIB selon les revenus est de 364,5 milliards de dollars. Ce dernier est issu en grande partie des revenus découlant des activités des secteurs productifs (337,8 milliards), mais aussi des revenus en provenance des secteurs de la demande finale (26,7 milliards).

À l'instar du PIB selon les revenus, l'estimation du **PIB en termes de dépenses** est réalisée aux prix du marché. Il correspond à la somme des emplois finaux nets d'importations des stocks et des autres fuites.

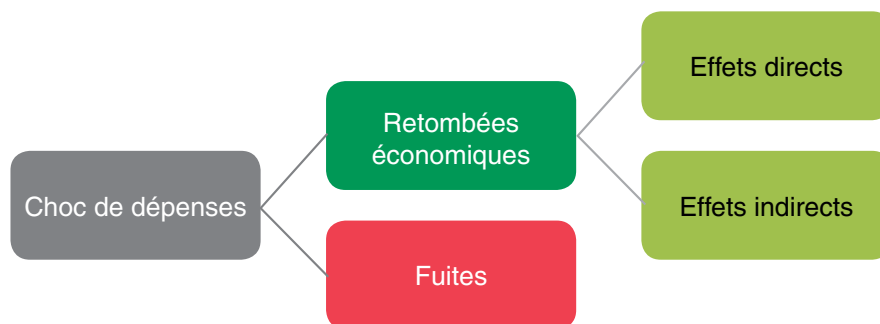
Le PIB selon les dépenses est de 364,5 milliards de dollars. La composante la plus importante du PIB selon les dépenses est la dépense de consommation des ménages (214 milliards). Viennent ensuite les exportations (163,4 milliards), les dépenses courantes des secteurs non commerciaux (92,1 milliards), la FBCF des entreprises (62,4 milliards), la FBCF des secteurs non commerciaux (17,1 milliards) et l'addition aux stocks (6,1 milliards). L'économie québécoise a, par ailleurs, importé 186 milliards de dollars de produits.

LE MODÈLE INTERSECTORIEL DE L'ÉCONOMIE DU QUÉBEC

Le modèle intersectoriel du Québec (MISQ) est un instrument d'analyse économique qui permet de simuler les effets de certains changements réels, anticipés ou hypothétiques relatifs à notre économie. Ces changements sont constitués de divers projets qui comportent différents types de dépenses de secteurs de la demande finale ou de dépenses d'exploitation de secteurs productifs.

Le but premier du MISQ est de déterminer le contenu québécois d'une dépense dans l'économie. En fonction de différents types de dépenses, aussi appelés « chocs », le modèle permet d'évaluer les **retombées économiques pour le Québec** en termes de valeur ajoutée et de taxes indirectes nettes. Il permet aussi d'estimer la contribution des importations et des autres productions, communément appelées « **fuites** », en réponse au choc de dépenses simulé.

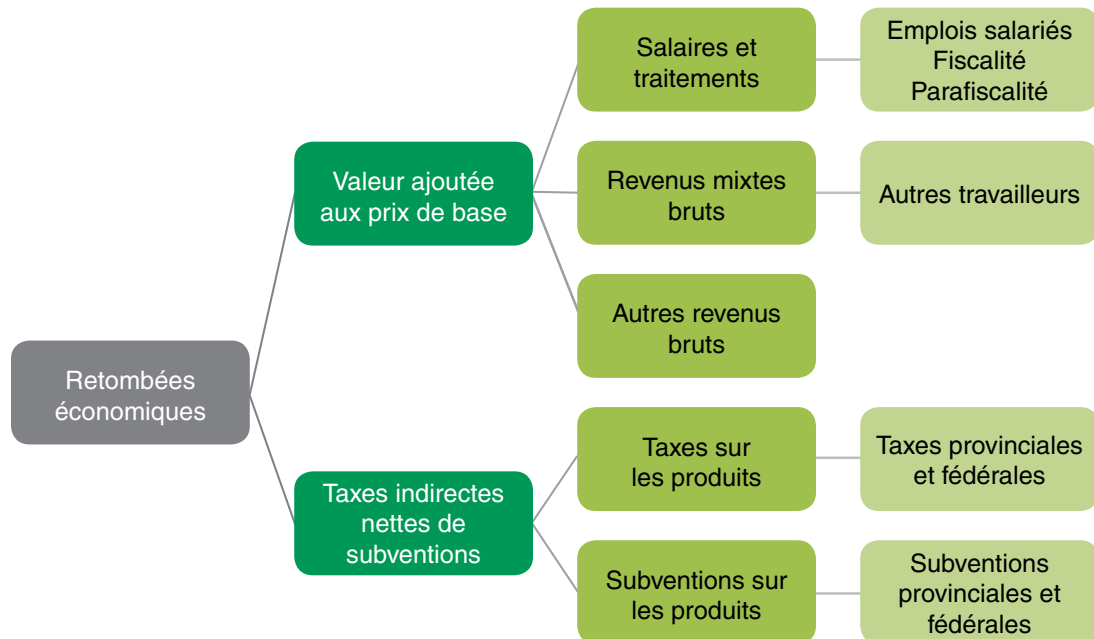
Le MISQ permet non seulement d'estimer ces incidences, mais aussi de les **classer comme effets directs ou indirects** dans le processus de production. Ainsi, les résultats du modèle permettent d'apprécier l'incidence du choc de dépenses tant dans le secteur directement touché que dans les secteurs fournisseurs de ce dernier. Cette capacité de ventiler l'impact économique par itération est d'ailleurs une des grandes utilités du MISQ.



LES RETOMBÉES ÉCONOMIQUES

Le concept de retombées économiques est étroitement lié à celui de la contribution au produit intérieur brut (PIB). Le PIB est la **valeur sans double compte** des biens et services produits dans un territoire au cours d'une période donnée. Rappelons qu'il existe trois méthodes d'estimation du PIB : selon la valeur ajoutée, selon les dépenses et selon les revenus.

Dans le cadre du MISQ, l'estimation de ces retombées économiques correspond à la mesure du **PIB selon les revenus**, soit l'addition de la valeur ajoutée aux prix de base et des taxes indirectes nettes de subventions.



La valeur ajoutée aux prix de base

Les **tableaux des ressources et des emplois** montrent comment la demande effectuée auprès d'un secteur d'activité est égale à l'offre de ce dernier. Cette demande se traduit en ventes et en livraisons pour le secteur touché. Ces ventes et livraisons correspondent à la **production** d'une industrie. La production donne une appréciation de l'importance relative d'un secteur d'activité. Cependant, elle ne représente pas la **contribution nette** du secteur à l'économie du Québec.

La production d'une industrie se compose non seulement de facteurs primaires, mais aussi d'intrants intermédiaires dont l'offre est assurée par d'autres secteurs d'activité. Comme les intrants intermédiaires ne sont pas produits par l'entreprise qui les achète, cette dernière ne peut pas s'attribuer les retombées économiques liées à leur production. Pour estimer l'apport réel d'une industrie dans l'économie, **on doit soustraire de sa production les achats d'intrants intermédiaires** effectués auprès des autres industries.

La **valeur ajoutée** est l'effort que le producteur ajoute à ses intrants intermédiaires pour répondre aux demandes qui lui sont adressées. Dans le modèle intersectoriel, elle est obtenue par la somme des rémunérations des facteurs de production, soit les salaires et traitements avant impôts, le revenu mixte brut et les autres revenus bruts avant impôts.



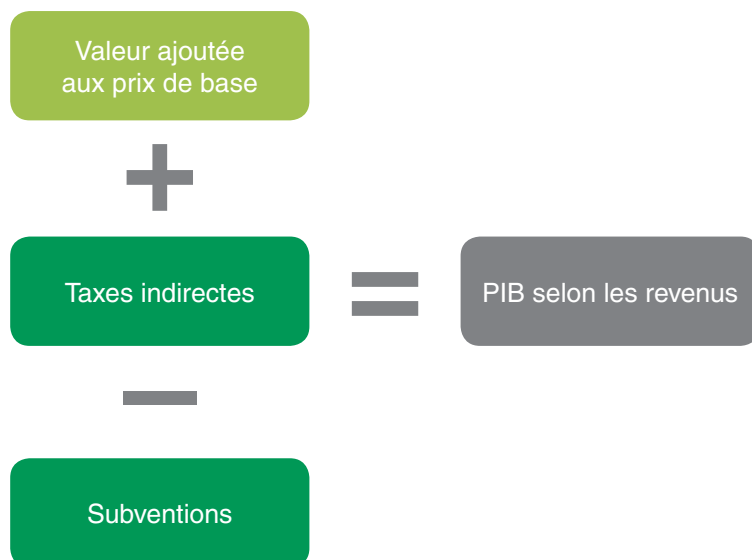
Part importante de la valeur ajoutée, les **salaires et traitements avant impôts** correspondent à la rémunération brute des salariés. Ils incluent différentes formes de rétribution comme les pourboires, les commissions, les primes, les indemnités de vacances et les congés de maladie. Ils sont estimés selon une base brute, avant toutes déductions (impôts, parafiscalités et fonds de pension privé et public).

Le **revenu mixte brut** désigne le revenu des propriétaires des entreprises non constituées en société (entreprises individuelles). Le terme « mixte » fait référence au fait que le revenu comprend à la fois la rémunération pour le travail effectué par le propriétaire et le revenu du propriétaire à titre d'entrepreneur. Il est l'équivalent du « revenu net des entreprises individuelles » auparavant utilisé dans le MISQ.

Depuis les tableaux entrées-sorties de l'année 2010 de Statistique Canada, le revenu mixte brut **inclut les provisions pour consommation de capital** des entreprises individuelles (construction, machines et équipement, logiciels) qui figuraient auparavant dans les autres revenus bruts, d'où l'ajout du mot « brut ».

Finalement, les **autres revenus bruts avant impôts**, aussi appelés « autres excédents d'exploitation », comprennent le revenu des sociétés et des entreprises (sauf celui des entreprises non constituées en société), la rémunération du capital (amortissement, épuisement et dépréciation du matériel et des bâtiments), les intérêts divers ainsi que les autres frais (charges patronales, avantages sociaux, etc.).

Depuis la version de référence de 1997 du modèle intersectoriel, les autres revenus bruts avant impôts **incluent aussi les taxes indirectes sur la production et les subventions à la production**. L'amortissement des entreprises individuelles est transféré dans le revenu mixte brut depuis la version de référence de 2010.



La valeur ajoutée est toujours estimée aux prix de base. Or, la valeur ajoutée aux prix de base ne comprend que la somme de la rémunération des facteurs de production dont nous venons de faire état. La somme de la valeur ajoutée aux prix de base et des taxes indirectes sur les produits moins les subventions sur les produits donne le **PIB selon les revenus**.

L'emploi

De façon analogue à la rémunération des facteurs de production, les secteurs d'activité doivent aussi engager des employés dans leur processus de production. L'emploi représente la **charge de travail annuelle utilisée par une industrie** pour satisfaire la demande qui lui est adressée.

Le modèle intersectoriel estime deux types d'emplois : **les salariés et les autres travailleurs**. Les **employés salariés** sont ceux qui reçoivent les salaires et traitements tels qu'estimés par le modèle. Ils reçoivent ces salaires à titre de travailleurs réguliers des secteurs d'activité. Les **autres travailleurs**, quant à eux, correspondent aux entrepreneurs constitués en entreprises individuelles (travailleurs autonomes), comme les avocats et les exploitants agricoles. Ils se partagent les revenus mixtes bruts.

Afin d'estimer l'emploi, l'unité de mesure utilisée par le MISQ est l'**année-personne**. Cette unité de mesure est définie comme étant « le nombre d'heures normalement travaillées par une personne pendant un an dans le secteur concerné¹ ».

Cette unité de mesure constitue une **normalisation du travail annuel** d'une personne, de telle sorte que les résultats peuvent être très différents de ceux que l'on obtient en se référant au nombre de personnes employées. La différence entre ces deux unités de mesure réside dans la prise en compte du nombre de travailleurs qui font des heures supplémentaires, qui ont un horaire à temps partiel ou dont le travail est saisonnier.

Les données sur la main-d'œuvre doivent être **interprétées en termes de charge de travail plutôt que de comptabilisation d'emplois**. Ainsi, 100 travailleurs faisant chacun 10 % des heures supplémentaires totalisent 110 années-personnes, soit une augmentation de 10 % de la main-d'œuvre, tandis que le nombre de personnes employées reste inchangé. De même, deux emplois à mi-temps correspondent à une année-personne.

1. INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (2009), *Les études d'impact économique: deux exemples, édition 2009*, Québec, L'Institut, 91 p.

Les taxes indirectes

Les taxes indirectes sont des **paiements unilatéraux** faits par les secteurs productifs et de la demande finale aux différents ordres de gouvernement, et ce, sans contrepartie de la part des administrations publiques. Les taxes indirectes se divisent en deux types : les taxes sur les produits et les taxes sur la production.

Les **taxes sur les produits** sont des paiements faits par les agents économiques lors de l'achat de biens et services. Elles incluent la taxe de vente du Québec (TVQ), la taxe sur les produits et services (TPS) du gouvernement fédéral, les droits d'accise fédéraux et les taxes spécifiques québécoises. Les taxes sur les produits estimées par le modèle sont rajustées pour tenir compte des remboursements du coût des intrants que reçoivent les secteurs productifs. Voici la liste complète des taxes sur les produits estimées par le MISQ :

GOVERNEMENT DU QUÉBEC

Taxe de vente

- Taxe de vente du Québec (TVQ)

Taxes spécifiques

- Taxe environnementale
- Taxe d'accise sur la quantité de gallons de spiritueux
- Bénéfices commerciaux sur l'alcool et la loterie
- Taxe sur l'essence et les carburants
- Taxe sur les divertissements
- Taxes sur le tabac
- Autres taxes provinciales à la consommation (incluant la taxe sur l'hébergement et la taxe sur les primes d'assurance)

ADMINISTRATION LOCALE

- Droit de mutation

GOVERNEMENT FÉDÉRAL

Taxe de vente

- Taxe sur les produits et services (TPS)

Taxes et droits d'accise

- Taxe fédérale sur les bénéfices commerciaux
- Taxe fédérale sur l'essence et les carburants
- Taxe d'accise fédérale
- Droits d'accise fédéraux
- Taxe fédérale sur le transport aérien
- Droit de douane

Les **taxes sur la production** sont les taxes sur les facteurs de production que les entreprises utilisent pour leur production : terrains, actifs fixes ou main-d'œuvre. Ce sont les impôts fonciers, les taxes sur la masse salariale, la taxe sur le capital, la taxe professionnelle, etc. Elles sont incluses dans les autres revenus bruts avant impôts depuis la version 1997 des tableaux entrées-sorties. Voici quelques exemples de taxes sur la production dont le modèle tient compte :

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC

- Taxe sur le capital
- Licences des véhicules automobiles
- Amendes et pénalités
- Impôts fonciers
- Licence pour débit de boisson
- Licences et taxes sur les ressources naturelles
- Taxes sur la rémunération

ADMINISTRATION LOCALE

- Impôts fonciers
- Subventions en remplacement d'impôt

GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

- Prélèvement de la Commission canadienne du lait
- Fonds canadien de télévision
- Quota de pêche
- Taxe sur les primes d'assurance

Fiscalité et parafiscalités

Le modèle intersectoriel calcule l'**impôt et les parafiscalités** provenant des salaires et traitements versés aux salariés. Pour ce faire, on estime d'abord le nombre d'emplois en divisant les salaires et traitements d'un secteur par le salaire moyen de ce même secteur. On estime ensuite un revenu imposable en tenant compte de différentes déductions qui sont créditées à la source.

Les tables d'impôts québécoise et fédérale sont par la suite appliquées en tenant compte de certains rajustements comme les crédits d'impôt et les surtaxes. Le modèle permet donc de répartir les revenus fiscaux générés en fonction des deux ordres de gouvernement et en tenant compte de certaines déductions moyennes.

Le modèle estime aussi les contributions des salariés et des employeurs aux différents fonds de sécurité sociale. Voici la liste des parafiscalités estimées par le MISQ :

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC

- Cotisations au Régime de rentes du Québec (RRQ)
- Cotisation au Fonds des services de santé (FSS)
- Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST)
- Régime québécois d'assurance parentale (RQAP)

GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

- Assurance-emploi (AE)

Les subventions

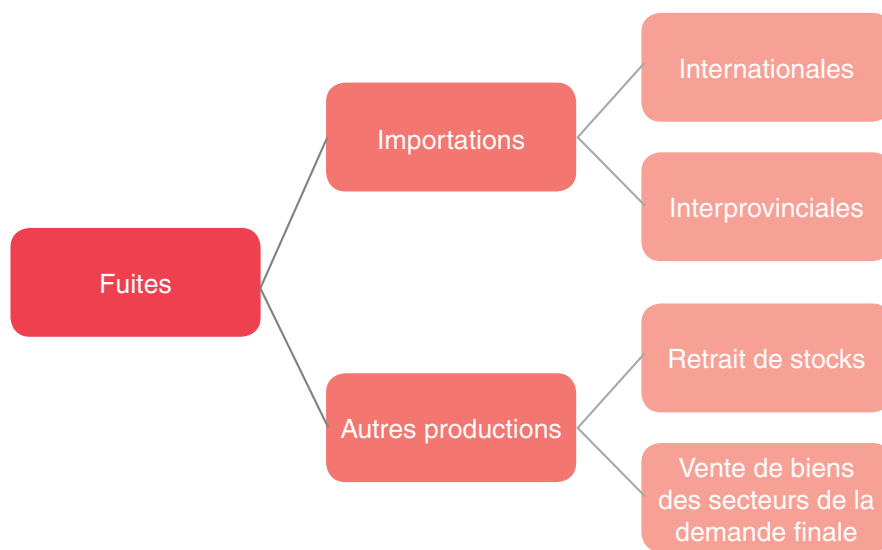
Les subventions sont des transferts unilatéraux que font les gouvernements vers les entreprises. Le modèle intersectoriel estime deux types de subventions : les subventions sur les facteurs de production et les subventions sur les produits.

Les **subventions sur les facteurs de production** sont versées en fonction des activités particulières de certains secteurs d'activité. On peut penser ici aux crédits d'impôt sur l'emploi ou aux incitatifs fiscaux visant la diminution des émissions de gaz à effet de serre.

Les **subventions sur les produits** sont applicables par unité de biens et services vendus. Elles peuvent, par exemple, venir combler l'écart entre le prix payé par le consommateur et la somme reçue par le producteur.

LES FUITES

Les **fuites** proviennent de secteurs qui fournissent des biens et services ou reçoivent une partie de la demande de biens et services **sans générer eux-mêmes une demande additionnelle de biens et services** auprès des secteurs productifs de l'économie du Québec. Les fuites comprennent le secteur extérieur (les importations de biens et services) et le secteur des autres productions.



Les importations

Les importations représentent la **contribution du secteur extérieur** (international et interprovincial) pour approvisionner les secteurs de l'économie québécoise en biens et en services. Le montant des importations réunit les importations concurrentielles et non concurrentielles, et les estimations sont aux prix de base, tout comme dans le cas des ventes des secteurs productifs.

Les importations non concurrentielles englobent tous les biens qui ne peuvent être produits au Québec pour des raisons climatiques, géologiques ou autres. Les importations sont considérées comme des fuites, parce qu'elles ne génèrent pas d'effet dans l'économie québécoise.

Avant 2013, la valeur des importations internationales incluait les droits de douane. Depuis l'introduction de la version 2013 des tableaux des ressources et des emplois, les droits de douane sont maintenant inclus dans les taxes fédérales.

Autres productions

Les **autres productions** se divisent en deux types : le retrait des stocks et la vente de biens usagés des secteurs de la demande finale. Elles peuvent, tout comme les importations, être considérées comme des fuites du système de production. Par exemple, l'achat d'un camion provenant d'un stock ne peut pas être pris en compte dans la production de l'année courante, car l'activité économique requise pour sa fabrication a déjà été comptabilisée.

En somme, le MISQ est un instrument d'analyse qui permet de ventiler directement et indirectement une dépense initiale liée à un choc de demande dans l'économie. Les résultats du modèle permettent d'apprécier la contribution relative des secteurs d'activité québécois et de ceux de l'étranger pour répondre à une demande donnée. Ils permettent aussi d'estimer les revenus que cette demande générera, tant pour ces secteurs d'activité que pour les deux ordres de gouvernement.

LE MODÈLE ET SON FONCTIONNEMENT

Les résultats produits par le MISQ font toujours suite à une simulation de dépenses liées à différents types de demandes. Tadek Matuszewski mentionnait lui-même que les modèles intersectoriels sont, en raison du rôle passif de l'offre qui les encadre, « *des modèles de propagation de la demande*² ». Ainsi, certaines hypothèses du modèle du côté de l'offre font de ce dernier un outil dont les résultats sont essentiellement dictés par le comportement de la demande.

Le processus de propagation de la demande

Selon le **processus de propagation de la demande**, toute dépense d'un agent économique constitue un revenu perçu par d'autres agents. En contrepartie de ce revenu, les secteurs productifs augmentent leur production pour répondre à cette nouvelle demande. Cet accroissement de production se traduit lui-même en une demande supplémentaire de valeur ajoutée et en achats d'intrants intermédiaires.

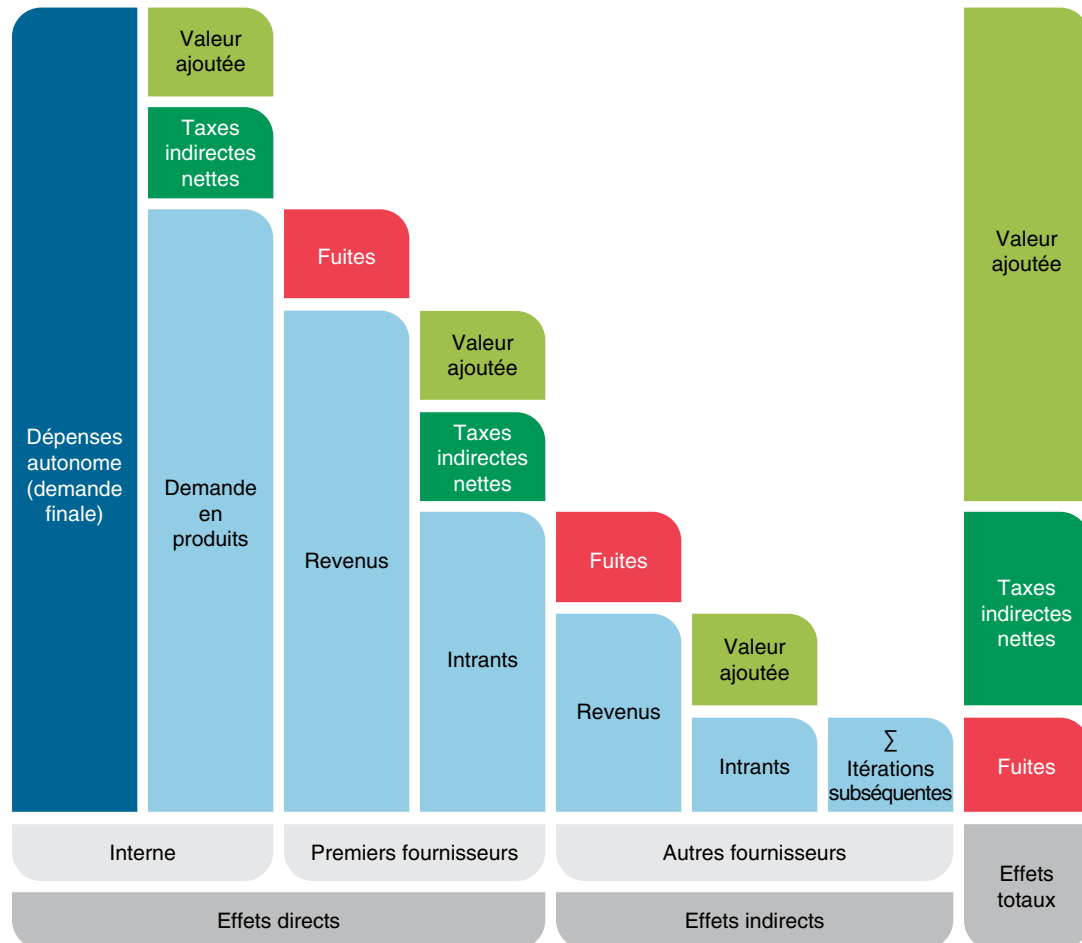
Encore une fois, le processus itératif à la base du modèle transforme cette demande en **cycles successifs de dépenses et de revenus**, et ce, jusqu'à ce que la totalité de la demande initiale soit satisfaite. C'est ce processus itératif qui permet de ventiler l'impact de la dépense initiale en effets directs et indirects.

Deux types de chocs peuvent être à l'origine de la demande initiale de produits : un choc sur la demande finale ou un choc sur les secteurs productifs. Bien que le processus itératif soit le même dans les deux cas, la définition des impacts directes et indirectes propres à ces deux types de chocs diffère.

2. André LEMELIN (1993), « Les idées de Tadek Matuszewski à la lumière des développements récents en modélisation des systèmes économiques et particulièrement des modèles d'équilibre général appliqués », *L'actualité économique*, vol. 69, n° 4, p. 365-374.

Choc de la demande finale

Processus de propagation de la demande Cas d'un secteur de la demande finale



Prenons le cas d'un **choc de la demande finale** sur les dépenses courantes de consommation des ménages en produits alimentaires. L'impact direct interne dans le secteur de la demande finale simulé correspond à la valeur ajoutée du secteur de même qu'au montant de taxes indirectes nettes payées par les ménages sur leurs dépenses en produits alimentaires.

Comme ces produits sont achetés par les ménages pour une consommation finale, aucune valeur ajoutée ne leur est ajoutée de façon directe. C'est pourquoi **l'effet direct interne dans le secteur de la demande finale** est, sauf exception, habituellement égal à 0.

Les dépenses des ménages en produits alimentaires se traduisent en revenus pour les producteurs québécois des biens et services consommés. Une partie de l'offre de ces produits proviendra par ailleurs des stocks et des importations issues du secteur étranger (fuites).

En réponse à cet accroissement de demande pour leurs produits, les secteurs alimentaires augmentent leur production. Pour ce faire, ils achètent des intrants intermédiaires, paient des taxes et versent des rémunérations aux différents facteurs de production.

De leur côté, les salariés font des contributions aux différents ordres de gouvernement sous forme d'impôts et de parafiscalités. **L'effet direct sur les premiers fournisseurs** est donc constitué de la valeur ajoutée du secteur alimentaire, des revenus perçus par les gouvernements et des fuites d'importations et de stocks.

Il est à noter que le MISQ ne calcule pas d'incidence subséquente fondée sur les revenus d'impôts et de taxes perçus par les différents ordres de gouvernement.

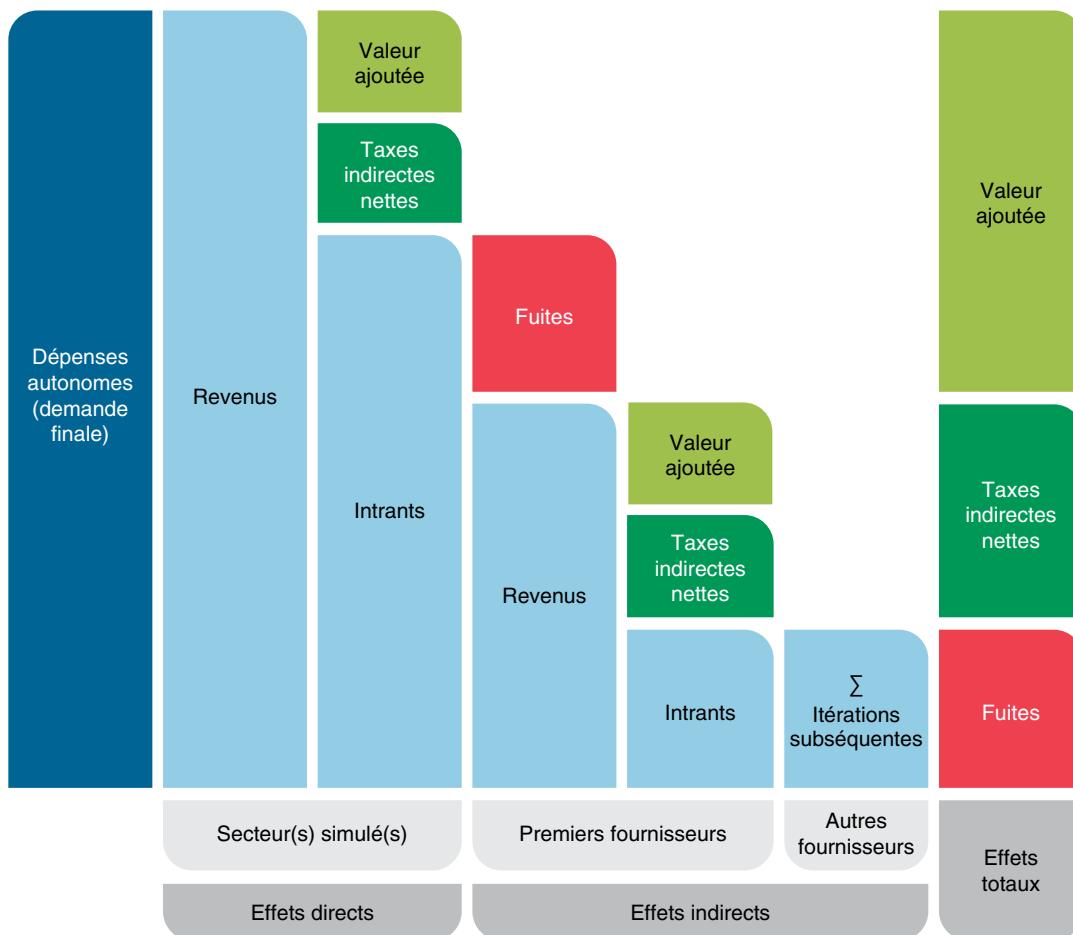
Une partie des dépenses en intrants intermédiaires des secteurs alimentaires se transforme en recettes pour leurs fournisseurs immédiats. Conformément au processus précédemment décrit, une partie de ces revenus se transforme à son tour en dépenses.

Ce processus de propagation de la demande se poursuit jusqu'à ce que la totalité du choc initial lié à la demande finale soit satisfait. L'incidence sur les fournisseurs du secteur alimentaire et les fournisseurs subséquents constitue **l'effet indirect** estimé par le modèle.

La somme des impacts directs et indirects donne **l'effet total** pour l'économie. La dépense initiale est ventilée entre la contribution au PIB (valeur ajoutée), les revenus de taxes nets de subventions et les différentes fuites. Les retombées économiques au Québec sont donc égales à la somme de la valeur ajoutée totale et des revenus nets des gouvernements. Le ratio *valeur ajoutée/choc initial* est donc toujours inférieur à 1 en raison des fuites inhérentes au système.

Choc d'un secteur productif

Processus de propagation de la demande Cas d'un secteur productif



Dans le cas d'un **choc sur un secteur productif**, le processus de propagation est le même, mais les définitions des effets directs et indirects sont différentes. Comme le choc doit être exogène par rapport au modèle, on prend comme hypothèse de base qu'il provient d'une augmentation de la demande du secteur des non-résidents, donc d'une augmentation des exportations du Québec. Prenons, par exemple, le cas d'une demande du secteur extérieur de 100 millions de dollars en exportation de minerais de fer du Québec.

L'effet direct dans le cas d'un secteur productif correspond à l'incidence sur le secteur qui répond à la demande d'exportation initiale. Dans le cas présent, l'effet direct est constitué de la valeur ajoutée du secteur minier. À cela s'ajoutent les taxes payées par le secteur sur ses achats d'intrants intermédiaires, ainsi que des impôts et des parafiscalités perçus par les deux ordres de gouvernement.

Le premier cycle d'**effets indirects provient des premiers fournisseurs**. Ces premiers impacts indirects correspondent à la valeur ajoutée générée chez les fournisseurs immédiats du secteur minier, aux revenus fiscaux des gouvernements, aux fuites et aux taxes liées aux dépenses de ces mêmes fournisseurs.

La somme des incidences des itérations subséquentes donne finalement **l'effet indirect sur les autres fournisseurs**.

La somme des incidences directes et indirectes donne **l'effet total**. Tout comme dans le cas d'un choc sur la demande finale, la dépense initiale est ventilée entre la contribution au PIB (valeur ajoutée) du Québec, les revenus nets du gouvernement et les fuites.

ÉQUATIONS ET FONCTIONNEMENT MATRICIEL DU MODÈLE INTERSECTORIEL

Pour mesurer l'incidence économique, le modèle utilise quatre types de matrices de coefficients notées **A**, **B**, **R** et **Q**. Les matrices **A** et **B** sont construites en fonction des utilisations des secteurs productifs, c'est-à-dire de leurs achats d'intrants intermédiaires et de facteurs primaires. Les matrices **R** et **Q** sont élaborées en tenant compte à la fois des productions des secteurs productifs, des importations, des marges et des taxes sur les produits.

Toute demande en produits des secteurs étant exprimée aux prix de base, le rôle des matrices **R** et **Q** consiste à l'exprimer aux prix d'acquisition, puis à la diriger vers le secteur extérieur et les secteurs productifs. Ces transformations sont décrites par les équations matricielles suivantes :

$$\begin{aligned} \mathbf{u} &= \mathbf{Qy} \\ \mathbf{g} &= \mathbf{Ry} \end{aligned}$$

Les vecteurs **y**, **g** et **u** représentent respectivement les demandes en produits, les niveaux d'activité des secteurs productifs et les fuites. Les fuites, calculées avec la matrice **Q**, correspondent aux montants des demandes en biens et services qui ne sont pas dirigées vers les secteurs productifs, soit les autres productions, les taxes indirectes et les importations.

Quant à la matrice **R**, soit la matrice de répartition ou des parts de marchés, elle détermine la répartition de la demande entre les différents secteurs productifs québécois. Elle prélève également les marges pour les acheminer vers les secteurs productifs appropriés.

Les matrices **R** et **Q** sont associées, car pour une demande de 1 000 dollars dans une catégorie de biens et services, la transformation aux prix à la production et la répartition vers les secteurs productifs d'une part et le secteur extérieur d'autre part s'effectuent en prenant une colonne de la matrice **R** et la colonne correspondante de la matrice **Q**.

Techniquement, la somme des éléments d'une même colonne des matrices **R** et **Q** vaut 1. Dans la banque de données du modèle intersectoriel, il existe plusieurs matrices **R** et **Q** afin de tenir compte du fait que les coefficients de taxation et de marges peuvent varier selon le secteur demandeur.

Dans la formulation mathématique du fonctionnement du modèle, nous indiquons seulement les matrices **R_{DF}** et **Q_{DF}** et les matrices **R_{DI}** et **Q_{DI}** pour faire la distinction entre celles qui se rapportent à une demande finale et celles qui se rapportent à une demande intermédiaire en biens et services.

Une fois déterminé le vecteur \mathbf{g} des niveaux d'activité de chacun des secteurs productifs, le modèle utilise les matrices \mathbf{A} et \mathbf{B} pour mesurer leurs demandes en intrants intermédiaires et leurs utilisations des facteurs primaires. Ce calcul s'effectue avec les équations matricielles suivantes :

$$\mathbf{y} = \mathbf{A}\mathbf{g}$$

$$\mathbf{z} = \mathbf{B}\mathbf{g}$$

Le vecteur \mathbf{z} représente les utilisations des facteurs primaires. La matrice \mathbf{A} , soit la matrice des coefficients techniques de production, décrit les structures d'intrants intermédiaires de chacun des secteurs productifs. Pour chacune des colonnes de la matrice \mathbf{A} , correspondant à un des secteurs productifs, ses éléments représentent les utilisations ou les dépenses en biens et services, évaluées aux prix à la consommation, nécessaires pour atteindre le niveau de production de 1 000 dollars.

La matrice \mathbf{B} , associée à la matrice \mathbf{A} , décrit les structures d'intrants des facteurs primaires de chacun des secteurs productifs. Les matrices \mathbf{A} et \mathbf{B} sont reliées techniquement par la contrainte voulant que la somme des éléments d'une colonne de la matrice \mathbf{A} et des éléments de la colonne correspondante de la matrice \mathbf{B} soit égale à 1. La matrice \mathbf{B} contient d'autres éléments qui ne sont pas assujettis à cette contrainte, soit la main-d'œuvre et certaines recettes pour les gouvernements fédéral et québécois composées de l'impôt sur les salaires et des montants de parafiscalités.

PRÉSENTATION DE LA MÉTHODE ITÉRATIVE

La figure 1 présente les équations du modèle pour un choc de dépenses autonomes d'un secteur de la demande finale ($\mathbf{y}_0, \mathbf{z}_0$). Ces dépenses sont autonomes ou exogènes, dans le sens qu'elles ne sont pas expliquées ou déterminées par le modèle. Le choc peut porter sur toutes les composantes du PIB selon les dépenses à l'exception de la variation des stocks et des importations.

Toutefois, en pratique, le modèle est souvent utilisé pour évaluer l'incidence d'une augmentation de l'activité d'un secteur productif. Dans ce cas, les effets directs correspondent essentiellement aux demandes intermédiaires en biens et services (\mathbf{y}_1) et en facteurs primaires (\mathbf{z}_1) de ce secteur productif. Les effets indirects sont divisés selon les premiers effets indirects et les autres effets indirects.

La figure 1 permet entre autres de retracer les flux de demande d'intrants intermédiaires (en bleu) qui se répercutent d'itération en itération. Elle permet aussi d'apprécier les fuites du système (en rouge), les taxes nettes de subventions (en vert pâle) et la valeur ajoutée avant impôts générée (en vert foncé) par le projet de dépenses.

Le modèle tient pour acquis que la demande formulée est exogène, dans le sens où elle n'est pas déterminée par le modèle. C'est pourquoi on stipule que le choc provient d'une augmentation de la dépense autonome d'un secteur de la demande finale, par exemple les exportations.

La demande exogène initiale est satisfaite, d'une part, par une hausse de la production des entreprises du Québec (\mathbf{g}_0) et, d'autre part, par les différentes fuites d'importations et de stocks (\mathbf{u}_0). La demande initiale se traduit donc en une augmentation de la production intérieure, des importations, des taxes indirectes et des contributions aux différentes marges.

En augmentant leur niveau de production, les entreprises directement touchées par le choc initial achètent des intrants intermédiaires (\mathbf{y}_1) et génèrent de la valeur ajoutée (\mathbf{z}_1). La valeur ajoutée du secteur touché représente **l'effet direct** d'un projet de dépenses. Par exemple, une demande d'exportation de jeux vidéo produits au Québec génère de l'emploi, des salaires et des profits pour le secteur du multimédia au Québec.

Comme nous venons de le voir, l'accroissement de demandes d'intrants intermédiaires des secteurs ayant répondu au choc de demande initiale est à l'origine de nouvelles incidences chez leurs fournisseurs. De façon analogue à la première itération, cette deuxième vague de dépenses est satisfaite en partie par l'économie québécoise (\mathbf{g}_1) et en partie par le secteur étranger (\mathbf{u}_1).

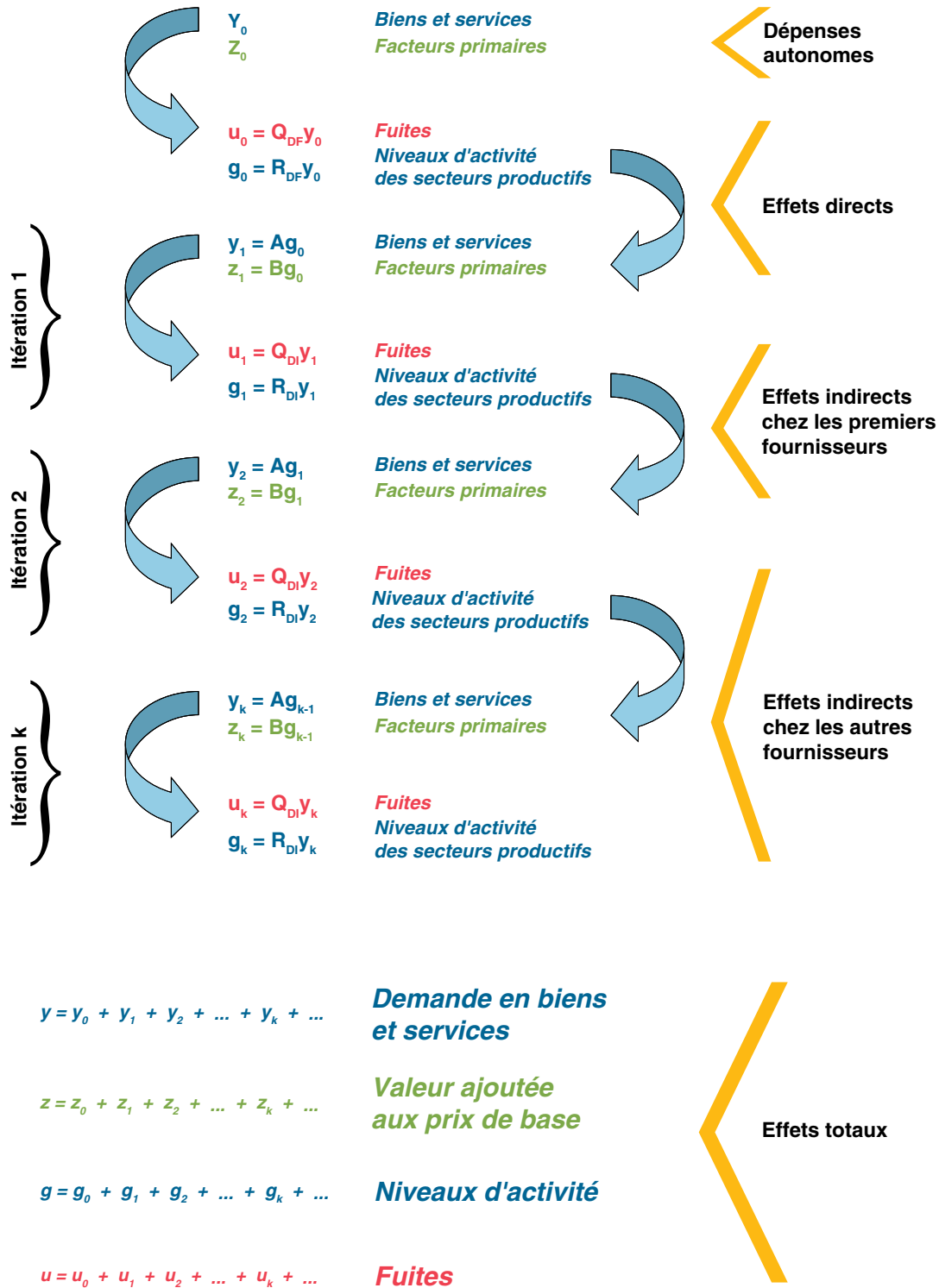
Ainsi, les fournisseurs immédiats sollicités par le secteur du multimédia doivent eux aussi augmenter leur production, ce qui se traduit par un nouveau cycle de dépenses ($\mathbf{y}_2, \mathbf{z}_2$). Ce sont les **effets indirects chez les premiers fournisseurs**. Tout comme pour l'effet direct, les effets indirects se composent de la valeur ajoutée des secteurs touchés.

À l'instar de chaque nouvelle itération, la demande des premiers fournisseurs est satisfaite en partie par l'économie québécoise (\mathbf{g}_2) et en partie par le secteur étranger (\mathbf{u}_2). Le vecteur de dépenses \mathbf{g}_2 se transforme à son tour en dépenses productives des secteurs sollicités ($\mathbf{y}_3, \mathbf{z}_3$). Ainsi, les **effets indirects chez les autres fournisseurs** sont composés de la valeur ajoutée, des taxes et des fuites de tous les autres secteurs touchés par la demande initiale.

L'exercice se répète d'itération en itération selon le processus de propagation de la demande. À chaque nouvelle étape, les différentes fuites du système diminuent le montant à l'origine de l'itération suivante. Le choc initial s'épuise peu à peu jusqu'à ce que la totalité de la demande exogène soit satisfaite.

À l'image d'une pierre jetée dans un liquide, l'accroissement initial de la demande provoque une onde de choc dans l'économie. En plus de la « vague » initiale, de multiples autres petites vagues dissipent l'énergie générée jusqu'à ce que le choc de demande soit complètement absorbé par les différents secteurs de l'économie. Une fois l'économie revenue à son état d'équilibre, la somme des effets directs et indirects donne l'incidence totale du choc initial.

Figure 1 Les équations du modèle selon la méthode itérative



Comme nous l'avons vu précédemment, l'incidence totale d'un choc de dépenses est ventilée en valeur ajoutée aux prix de base, en taxes indirectes nettes et en fuites. La somme de **l'effet total** est donc égale au choc initial. La somme des incidences d'une demande initiale de 100 millions de dollars donne toujours 100 millions de dollars.

Par ailleurs, la somme des impacts pour le Québec (valeur ajoutée aux prix de base + taxes nettes) est toujours inférieure à la dépense initiale. Ceci est dû au fait que les fuites du système ne sont pas comptabilisées dans le processus de production québécois.

En d'autres mots, une partie des vagues provoquées par le choc a débordé du bassin où la pierre a été jetée. On obtient donc, pour le Québec, une incidence moindre que la dépense initiale injectée dans le modèle.

Certaines personnes restent perplexes quant au fait que la somme des résultats du modèle est toujours égale à la dépense initiale. Les médias ont souvent tendance à utiliser des multiplicateurs de valeur ajoutée supérieurs à l'unité. On entend souvent des gens mentionner que pour chaque dollar dépensé, un dollar trente sera généré dans l'économie du Québec.

Il faut garder à l'esprit que ces multiplicateurs supérieurs à l'unité incluent non seulement les effets directs et indirects du choc de dépenses, mais aussi les effets induits générés dans le processus de production. Le modèle intersectoriel ne calcule pas les effets induits, il faut donc rester prudent lors de l'analyse des résultats.

Encore une fois, il est extrêmement important de bien connaître le modèle et ses balises pour en faire une utilisation judicieuse et éclairée. La prochaine partie du présent travail porte sur les limites et les hypothèses qui sous-tendent le modèle. Une partie importante de cette section s'attardera au concept des effets induits.

PRÉSENTATION DE LA MÉTHODE GÉNÉRALE

Le calcul de l'impact total avec la méthode itérative a été abandonné au milieu des années 1980 pour alléger le système informatique et rendre le modèle directement accessible aux utilisateurs. L'incidence totale est calculée avec la méthode générale en utilisant les mêmes notations et définitions que pour la méthode itérative. Le logiciel de simulations associé au modèle utilise toutefois la méthode itérative pour évaluer le détail des premiers effets du choc. Dans la pratique, les effets indirects sont mesurés de façon résiduelle par la différence entre les effets totaux et la somme des dépenses autonomes et des effets directs.

L'incidence totale obtenue en utilisant la méthode itérative ou la méthode générale est identique. L'impact total sur chacune des variables du modèle, à la suite d'un choc défini en spécifiant les vecteurs \mathbf{y}_0 et \mathbf{z}_0 , se décrit par les identités comptables suivantes :

$$\mathbf{g}_k = (\mathbf{R}^* \mathbf{A})^k \mathbf{R}_0 \mathbf{y}_0$$

et l'incidence totale sur les niveaux d'activité des secteurs productifs définie par :

$$\mathbf{g} = \mathbf{g}_0 + \mathbf{g}_1 + \mathbf{g}_2 + \dots$$

devient :

$$\mathbf{g} = \mathbf{R}_0 \mathbf{y}_0 + (\mathbf{R}^* \mathbf{A}) \mathbf{R}_0 \mathbf{y}_0 + (\mathbf{R}^* \mathbf{A})^2 \mathbf{R}_0 \mathbf{y}_0 + \dots$$

soit :

$$\mathbf{g} = (\mathbf{I} + (\mathbf{R}^* \mathbf{A}) + (\mathbf{R}^* \mathbf{A})^2 + \dots) \mathbf{R}_0 \mathbf{y}_0$$

Les éléments de $\mathbf{R}^* \mathbf{A}$ étant positifs et inférieurs à l'unité, on obtient :

$$\mathbf{g} = (\mathbf{I} - \mathbf{R}^* \mathbf{A})^{-1} \mathbf{R}_0 \mathbf{y}_0$$

Le terme $(\mathbf{I} - \mathbf{R}^* \mathbf{A})^{-1}$ est appelé « inverse de Leontief ». Cette équation permet d'estimer, en fonction d'une demande finale donnée, la production nécessaire des secteurs d'activité sans recourir à la méthode itérative.

LES LIMITES ET HYPOTHÈSES DU MODÈLE INTERSECTORIEL DU QUÉBEC

Le modèle intersectoriel est un instrument d'analyse qui produit des résultats très utiles. Il faut cependant rester prudents quant à l'interprétation et à l'utilisation que nous faisons de ces estimations.

Une analyse d'impact économique rigoureuse demande non seulement une bonne connaissance du fonctionnement du modèle, mais aussi une **capacité d'interpréter les résultats obtenus en fonction des limites et des hypothèses inhérentes au modèle utilisé**. Comme tout outil d'analyse d'impact, le MISQ répond à certaines hypothèses de base.

Le MISQ : un modèle statique et linéaire

Le modèle intersectoriel est basé sur les tableaux entrées-sorties de l'économie du Québec pour une année donnée. Étant donné l'absence de ce type de tableaux au niveau régional, le MISQ **ne produit pas d'estimations régionales**. Les résultats ne sont disponibles que pour le Québec.

Les relations industrielles, les parts de marché et la technologie **sont fixes et indépendantes du niveau de production** des secteurs d'activité. La fonction de production d'un secteur d'activité donné est donc fixe et **il y a absence d'économie d'échelle**. La structure d'utilisation des facteurs primaires et des intrants intermédiaires est soumise à une relation de proportionnalité fixe, peu importe le niveau de production.

Le modèle **ne tient pas compte du phénomène de rareté des ressources**. Il considère que les entreprises québécoises et le secteur étranger ont la capacité de répondre à la demande initiale en biens et services, et ce, sans tenir compte du niveau de cette dernière ou des éventuelles entraves au commerce. Les relations interindustrielles ne sont modifiées que lors de la mise à jour annuelle des tableaux entrées-sorties.

Le modèle **ne prend pas en considération la notion de temps**. En d'autres mots, c'est comme si l'on prenait une photo de l'économie à la suite d'un choc de dépenses. C'est un modèle statique qui **considère toute injection de dépenses comme se réalisant totalement durant l'année courante**. Une dépense d'investissement de 10 millions de dollars sur cinq ans est donc considérée par le MISQ comme si elle se réalisait en une seule année.

Le MISQ est un modèle linéaire. Toutes choses étant égales par ailleurs, un choc de 10 millions de dollars d'un secteur productif est égal à 10 chocs de 1 million de dollars du même secteur.

En réalité, à long terme, une entreprise qui triple son chiffre d'affaires est incitée à modifier sa structure de production dans l'optique où elle perçoit comme récurrent l'accroissement de la demande à laquelle elle répond.

Ces changements dans la fonction de production d'une entreprise ont une influence sur l'incidence économique d'un choc de dépenses. Par exemple, à la suite d'une forte augmentation de la demande à laquelle elle répond, une entreprise de fabrication de vêtements pourrait décider de moderniser ses installations en achetant de nouveaux équipements plus productifs et en embauchant des travailleurs plus qualifiés.

Le **caractère statique et linéaire du MISQ** fait que les résultats estimés par ce dernier sont plus adéquats si l'on simule des changements de **dépenses de court terme** qui représentent des calculs de **montants à la marge** par rapport à l'importance du secteur étudié.

Le MISQ n'estime pas les effets induits

Le MISQ **n'estime pas les effets induits**. Les effets induits surviennent quand les travailleurs touchés par le choc initial dépensent les revenus de production reçus comme rémunération. Ainsi, les salaires et traitements ainsi que les revenus mixtes bruts sont dépensés en biens et services dans l'économie.

Ce projet de dépenses est à l'origine d'un nouveau cycle d'impacts non estimés par le modèle. De nouveaux emplois sont nécessaires pour répondre à ce nouvel accroissement de la demande finale. Les revenus qui sont générés par ce choc sont à leur tour réinjectés dans l'économie sous forme d'achats de biens et services.

En raison des impôts sur les salaires et de l'épargne des ménages, chaque nouveau montant injecté est plus petit que le précédent. De façon analogue à l'estimation des effets directs et indirects, le processus continue ainsi jusqu'à ce que toute la nouvelle demande soit satisfaite.

L'incidence réelle provoquée par les effets induits dépend bien sûr de nombreux facteurs qu'il est difficile de reproduire dans un modèle entrées-sorties statique. Par exemple, la structure de dépenses de nouveaux employés est différente de celle d'un travailleur régulier touchant des heures supplémentaires.

L'estimation des effets induits nécessite non seulement une très bonne connaissance du projet lui-même, mais aussi de l'environnement économique dans lequel il a lieu. Il faut donc, d'une part, nous assurer de bien déterminer le montant initial de l'incidence induite que nous voulons calculer. D'autre part, il faut interpréter les résultats obtenus en considérant les facteurs extérieurs qui pourraient modifier l'incidence réelle du choc induit.

Ces réalités multiples échappent aux modèles entrées-sorties statiques comme le MISQ. Même les modèles fermés sur la consommation des ménages ne peuvent prendre en considération tous les scénarios. Il faut toujours garder à l'esprit que le modèle intersectoriel est un outil statique qui n'est pas construit de façon à tenir compte des effets induits.

Nous venons de voir les hypothèses qui sous-tendent l'utilisation du MISQ. Ces hypothèses permettent d'établir les limites d'utilisation du modèle tout en déterminant des balises encadrant l'interprétation des résultats produits. En dépit de ces limites, le modèle demeure l'outil par excellence pour produire des **estimations marginales de court terme** dans le cadre d'une analyse d'impact intersectorielle de l'économie du Québec.

Comme pour tout modèle économique, **la fiabilité des résultats est étroitement liée à la qualité de l'information qui alimente le MISQ**. C'est pourquoi il est du ressort des utilisateurs de s'assurer de la bonne utilisation du MISQ et de faire une interprétation rigoureuse des résultats. Le modèle intersectoriel est un outil efficace et fiable, mais qui comporte certaines limites qui doivent être prises en considération.

Une analyse sérieuse présenterait, par exemple, différents scénarios de dépenses afin de déterminer la meilleure allocation des ressources dans l'économie. On pourrait aussi intégrer les résultats de l'analyse d'impact dans une analyse coûts-bénéfices qui présenterait non seulement les incidences économiques, mais aussi les retombées environnementales ou sociales d'un projet.

CONCLUSION

Rares sont les jours où l'on ne parle pas de retombées économiques dans les médias. On annonce de grands projets à coup de centaines d'emplois créés. On justifie de l'aide financière sur la base des revenus générés pour les gouvernements. On estime des retombées économiques de plusieurs millions de dollars pour l'économie de telle ou telle région. Le modèle intersectoriel du Québec est un outil d'analyse économique rigoureux et fiable permettant d'y voir plus clair.

Toutefois, il ne peut répondre à lui seul aux préoccupations maintes fois soulevées par les utilisateurs. Peut-on calculer les effets induits? Comment doit-on traiter les dépenses touristiques des festivaliers locaux ou à motif de déplacement secondaire? Comment tenir compte des doubles comptes lors d'une analyse d'impact économique d'une filière industrielle?

Comme nous venons de le voir, le fonctionnement du modèle intersectoriel du Québec est somme toute assez simple. Cette simplicité rend d'autant plus important le rôle de l'analyste qui réalise l'étude d'impact économique. Une étude rigoureuse et sérieuse des résultats devrait toujours être réalisée dans une perspective d'analyse coûts-bénéfices.

Ainsi, il faut toujours s'assurer de calculer l'incidence économique nette du projet à l'étude. On pourrait établir différents scénarios de dépenses ou inclure des estimations supplémentaires qui tiendraient compte des externalités environnementales ou sociales du projet à l'étude. Utilisé en complément avec d'autres outils comme l'analyse coûts-avantages, les études de marché, l'analyse de rentabilité, etc., le modèle intersectoriel du Québec s'avère un instrument d'analyse économique rigoureux et efficace.

Le modèle intersectoriel du Québec permet de quantifier l'effet de certains changements réels, anticipés ou hypothétiques relatifs à l'économie québécoise. Il permet, entre autres, d'estimer la valeur ajoutée, l'emploi et les importations nécessaires pour répondre à un choc de demande sur l'économie du Québec. Enfin, il permet de classer ces impacts dans la chaîne de production selon qu'ils se retrouvent dans le secteur directement simulé ou chez les fournisseurs de ce dernier.

La responsabilité de l'ISQ se limite à l'exploitation du modèle pour évaluer l'impact économique des dépenses initiales estimées par le client. L'Institut fournit aussi à ce dernier les renseignements nécessaires pour que soient traitées, de façon adéquate, les données initiales en fonction des concepts et des limites du modèle.

En 2017, 50 ans après sa création et après plus de 15 000 simulations à son actif, le modèle est toujours d'actualité. Chaque année, l'Institut de la statistique du Québec met à jour le modèle de façon récurrente afin de répondre aux nombreuses demandes provenant tant des organismes du secteur public que des intervenants du privé. Dans un domaine où les modèles d'analyse ont une existence éphémère, l'utilisation récurrente du MISQ, 50 ans après sa mise en place, est un succès remarquable.