

Hydrocarbures, métaux et minéraux : Prix mondiaux et régions du Québec (résultats d'un MEGC)

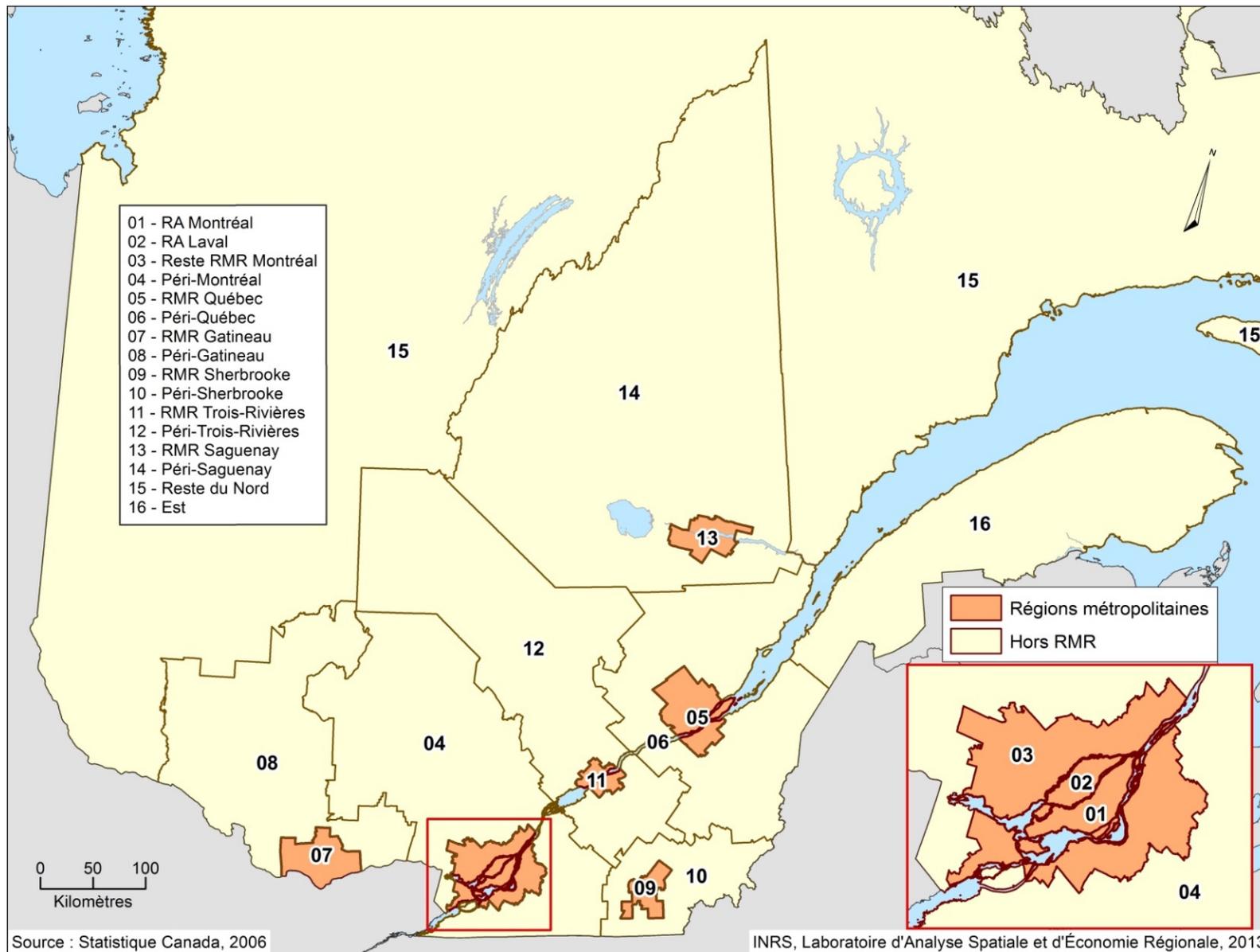


André Lemelin et Véronique Robichaud

Contexte

- ∞ Nous présentons des résultats d'un modèle d'équilibre général calculable (MÉGC) du Québec
- ∞ Modèle basé sur une une matrice de comptabilité sociale (MCS) multirégionale.
- ∞ La MCS distingue 44 industries, 64 produits, 4 facteurs de production et 10 agents économiques
- ∞ Le Québec est divisé en 16 régions analytiques (RANA) :
 - 6 RMR, RMR de Montréal divisée en 3
 - Régions péri-métropolitaines (vastes)
 - 2 régions périphériques : Nord et Est
- ∞ Simulations : impact de la chute des prix du pétrole et des minerais métalliques et métaux de première transformation sur les marchés mondiaux depuis 2012-2013

Contexte — Les 16 RANA



Plan de la présentation

- ∞ Qu'est-ce qu'un modèle d'équilibre général calculable ?
(on ne peut pas raconter une histoire d'éléphant à quelqu'un qui n'en a jamais vu...)
- ∞ Élaboration de la base de données :
matrice de comptabilité sociale
- ∞ Spécification du modèle
- ∞ Scénario de base, simulations
et analyse des résultats
- ∞ Conclusion

Qu'est-ce qu'un MÉGC ?



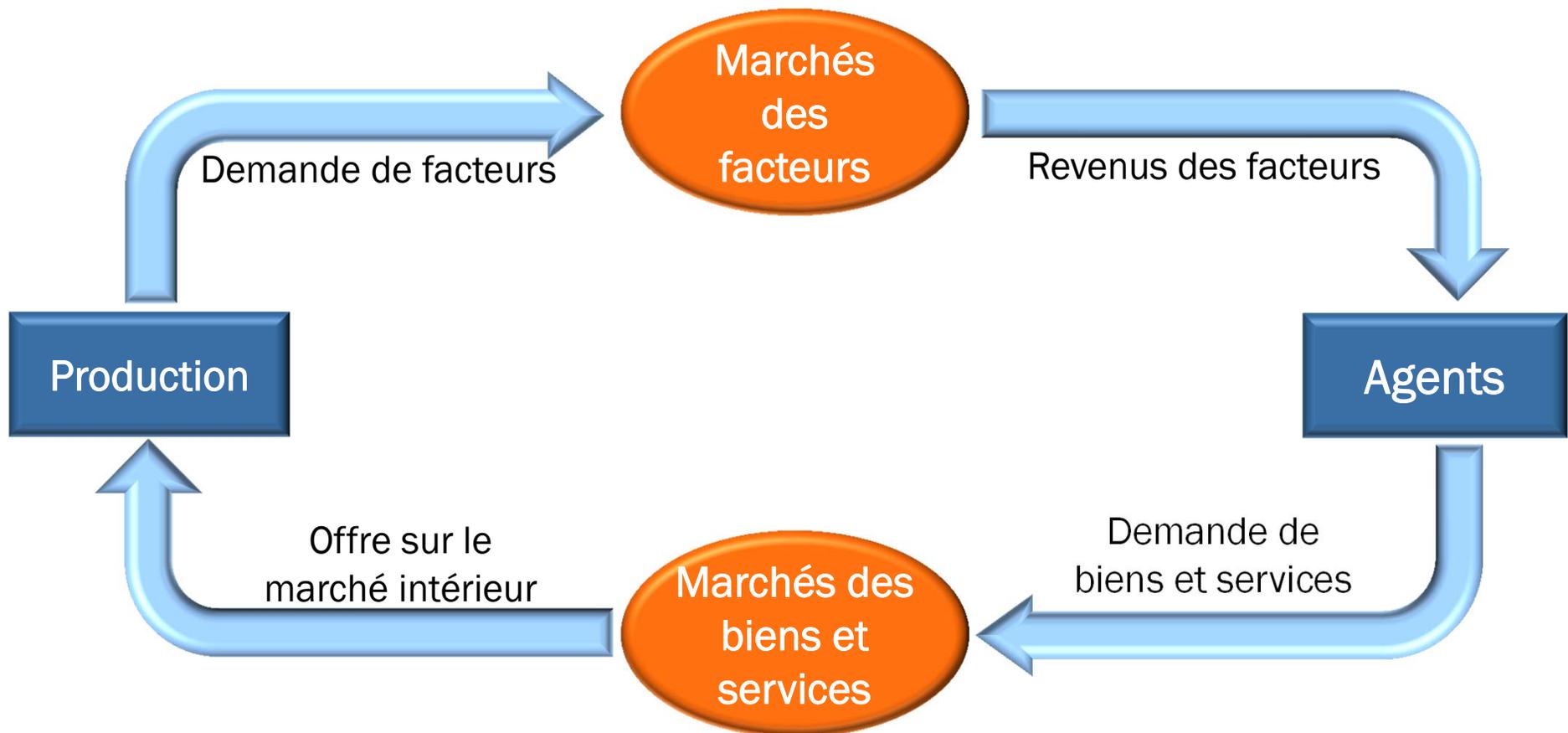
Qu'est-ce qu'un MÉGC ?

- ∞ Représentation mathématique de l'économie : composantes, comportements, interactions
- ∞ Modèle fondé sur la théorie microéconomique : équilibre général concurrentiel
- ∞ Se résout numériquement (“calculable”)
- ∞ Souvent, ses paramètres sont **calibrés** à partir d'une **matrice de comptabilité sociale**
- ∞ Habituellement pour faire des **simulations** afin d'analyser les conséquences de divers chocs exogènes sur une économie concrète : “Que pourrait-il arriver si... ?”

Solution du modèle = Équilibre général concurrentiel

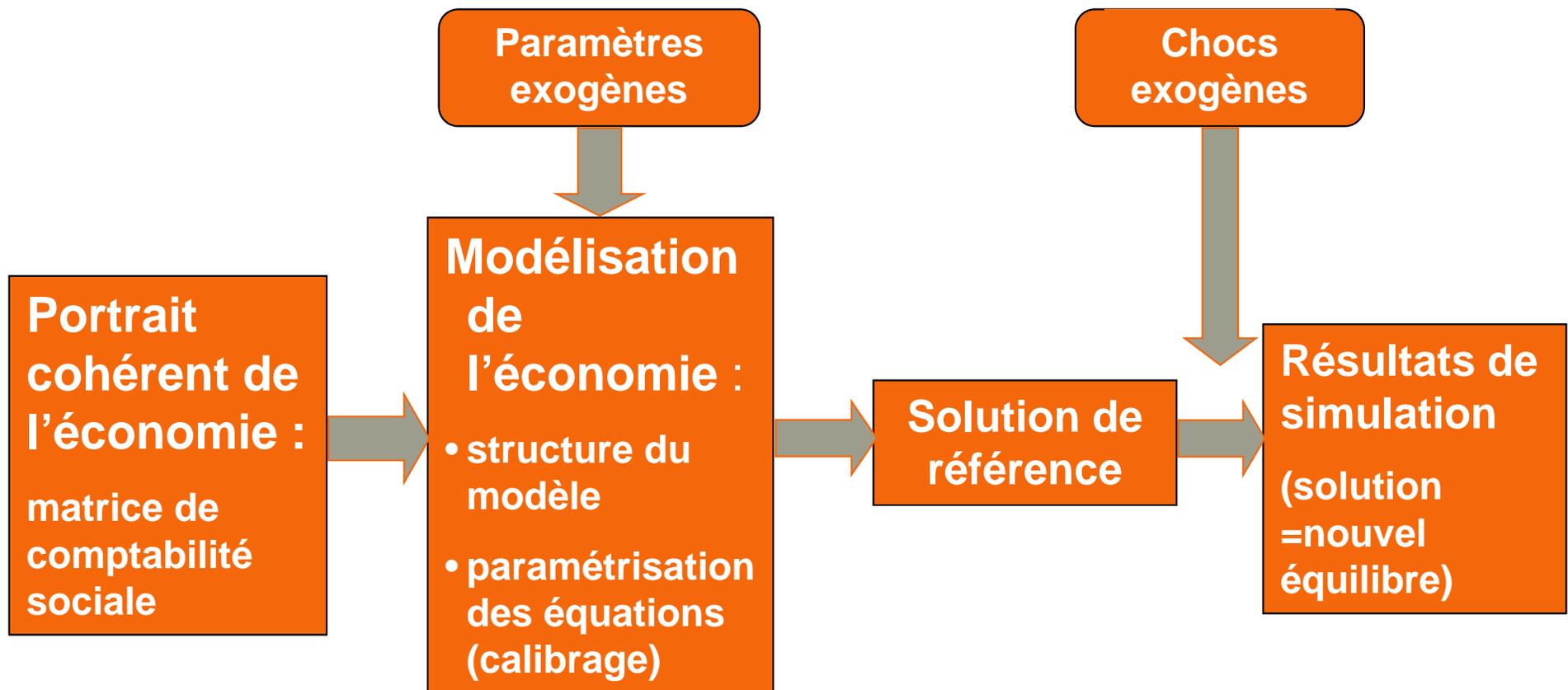
- ✎ Tous les agents sont en **équilibre budgétaire**
- ✎ Tous les agents qui maximisent remplissent les **conditions (mathématiques) d'optimum**
- ✎ En général, les agents sont “**price takers**”
- ✎ Tous les marchés sont en **équilibre**
 - L'offre et la demande sont équilibrées par le jeu des prix
- ✎ **Équilibre macroéconomique (non monétaire)**
 - Dépenses d'investissement = épargne

Flux circulaire des revenus et dépenses



À partir des détails de l'équilibre général, on peut reconstituer les agrégats macroéconomiques et le flux circulaire des revenus et dépenses

Construction et utilisation d'un MÉGC



Élaboration de la MCS



Élaboration de la MCS

- ∞ Le modèle vaut ce que vaut sa base de données
- ∞ Travail très exigeant...
- ∞ accompli sur une période de quinze mois, avec des moyens fort modestes, principalement par Véronique Robichaud
- ∞ Mais, comme les notes métho de Statcan, ce n'est pas une histoire très sexy...

Structure générale de la MCS d'un MÉGC

	Facteurs	Agents	Biens et services	Production	Accumulation	Reste du monde
Facteurs						
Agents						
Biens et services						
Production						
Accumulation						
Reste du monde						

The diagram illustrates the flow of resources and products between different sectors of the economy. A horizontal orange arrow labeled "Recettes" (Revenues) points from the "Production" column to the "Biens et services" column, indicating that production generates revenues for the goods and services sector. A vertical orange arrow labeled "Dépenses" (Expenditures) points from the "Production" row down to the "Accumulation" row, indicating that production incurs expenditures for accumulation.

Élaboration de la MCS (2 étapes)

☞ MCS du Québec dans son ensemble

- À partir des tableaux entrées-sorties niveau sommaire de 2011 (StatCan).
- Fabrication éclatée en 19 industries
- MCS ajustée pour être parfaitement conforme aux *Comptes économiques des revenus et dépenses du Québec* de l'ISQ.

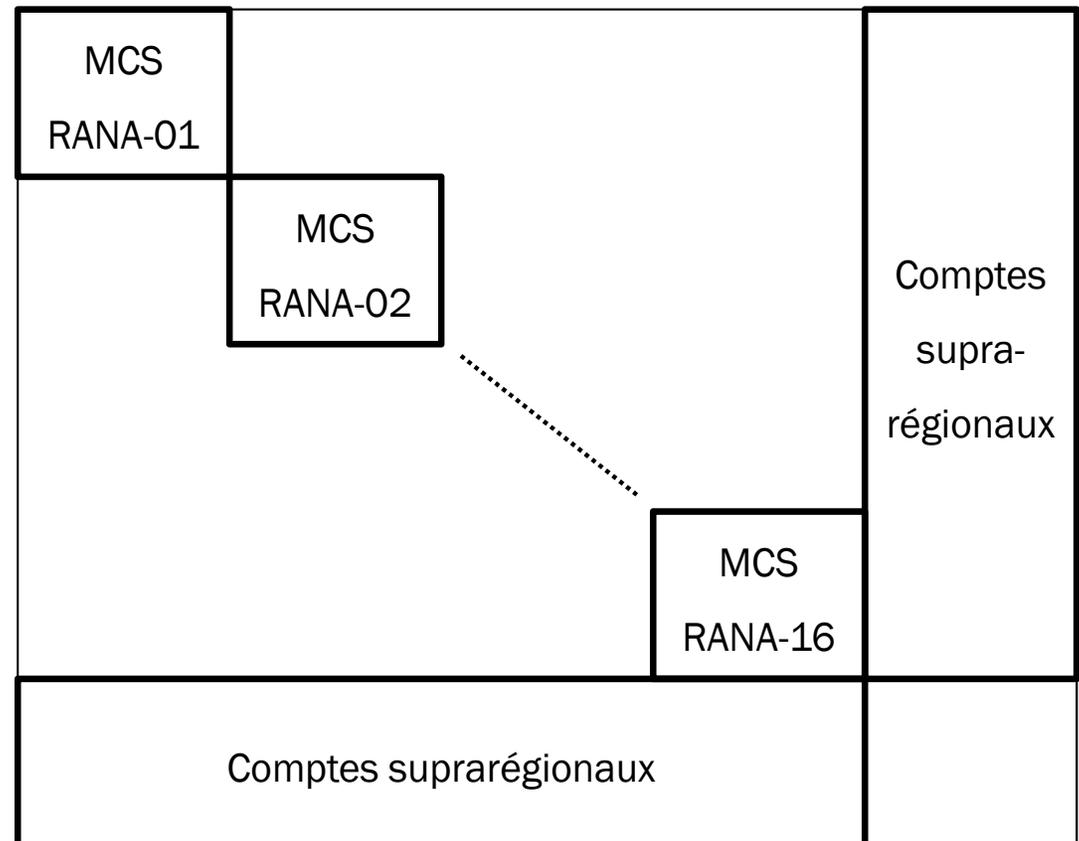
☞ MCS régionales : clés de répartition

- PIB par industrie et par RANA
- Ménages: données ISQ sur revenu disponible et ses composantes.
- Demande finale par palier de gouvernement: sources multiples (CANSIM, Conseil du Trésor fédéral et Québec, MAMOT...)
- Dépenses d'investissement : données publiées ISQ sur les dépenses en immobilisation et réparations par région.

☞ Offre de travail par région : projections démo. ISQ (pop. 15+)

Élaboration de la MCS – Multirégionale

- La MCS multirégionale est constituée de 16 MCS régionales et de 23 comptes suprarégionaux.
- Les 16 MCS régionales ont la même structure que la MCS provinciale, sans les comptes de certains agents et les comptes d'épargne-investissement.
- Les comptes suprarégionaux...



Élaboration de la MCS – Multirégionale

- ✎ Les comptes suprarégionaux représentent des transactions qui ne peuvent pas être attribués à une région en particulier, par exemple :
 - Le financement des investissements par l'épargne
 - Les bénéfices des sociétés et les revenus de propriété (intérêts, dividendes, etc.)
 - Les surplus et déficits régionaux consolidés et certains transferts des gouvernements (provincial et fédéral, RPC et RRQ)
 - Les échanges extérieurs des régions : importations/exportations avec autres régions, reste du Canada et reste du monde hors Canada (consolidés dans un “pool” au niveau suprarégional, dans la MCS, pas dans le modèle)

Flux d'échanges interrégionaux

- ∞ Pas de données sur les échanges interrégionaux :
 - origine des importations provenant d'autres régions;
 - destination des exportations vers d'autres régions;
 - présence de flux croisés.
- ∞ Flux d'échanges interrégionaux *construits*, générés à partir de la production et de la demande intérieure régionales, au moyen d'un modèle gravitaire...

Modèle gravitaire “structurel”

Production (offre)
de la région d’ori-
gine i : $X_i = \sum_j F_{i,j}$

Demande dans la
région de destina-
tion j : $Q_j = \sum_i F_{i,j}$

Exportations de
l’origine i à la
destination j

$$F_{i,j} = \frac{X_i}{\Omega_i} \frac{Q_j}{\Phi_j} \tau_{i,j}$$

Attractivité entre
la région i
et la région j

Facteur de résistance
multilatérale à la sortie
de i : $\Omega_i = \sum_l \frac{\tau_{i,l} Q_l}{\Phi_l}$

Facteur de résistance
multilatérale à l’entrée
de j : $\Phi_j = \sum_l \frac{\tau_{l,j} X_l}{\Omega_l}$

Modèle gravitaire “structurel”

Une fois qu'on connaît

$Q_j = \sum_i F_{i,j}$: demande intérieure de la région de destination j

$X_i = \sum_j F_{i,j}$: production (offre) de la région d'origine i

$\tau_{i,j}$: attractivité entre la région i et la région j

on peut calculer

$\Phi_j = \sum_l \frac{\tau_{l,j} X_l}{\Omega_l}$: facteur de résistance multilatérale à l'entrée de j

$\Omega_i = \sum_l \frac{\tau_{i,l} Q_l}{\Phi_l}$: facteur de résistance multilatérale à la sortie de i

et les flux $F_{i,j}$

Flux interrégionaux du modèle gravitaire

- ∞ Le modèle gravitaire est calibré pour un réseau constitué des 103 MRC du Québec + plusieurs villes au Canada et aux É.-U.
- ∞ Poids des noeuds du réseau (X_i et Q_i) :
pour les MRC = population;
pour les villes hors QC = pop. corrigée pour le vol. d'échanges
- ∞ Facteurs d'attraction : $\tau_{i,j} = \frac{1}{d_{i,j}^{\sigma-1}} = d_{i,j}^{1-\sigma}$ où
 $d_{i,j}$: distance entre ville principale de MRC i et MRC j
 $\sigma = 2.5$: élasticité de substitution entre origines
- ∞ Facteurs d'attraction agrégés aux RANA;
Poids des RANA = prod. & dem. intér. des régions
Flux générés par le modèle pour chaque bien

Spécification du modèle

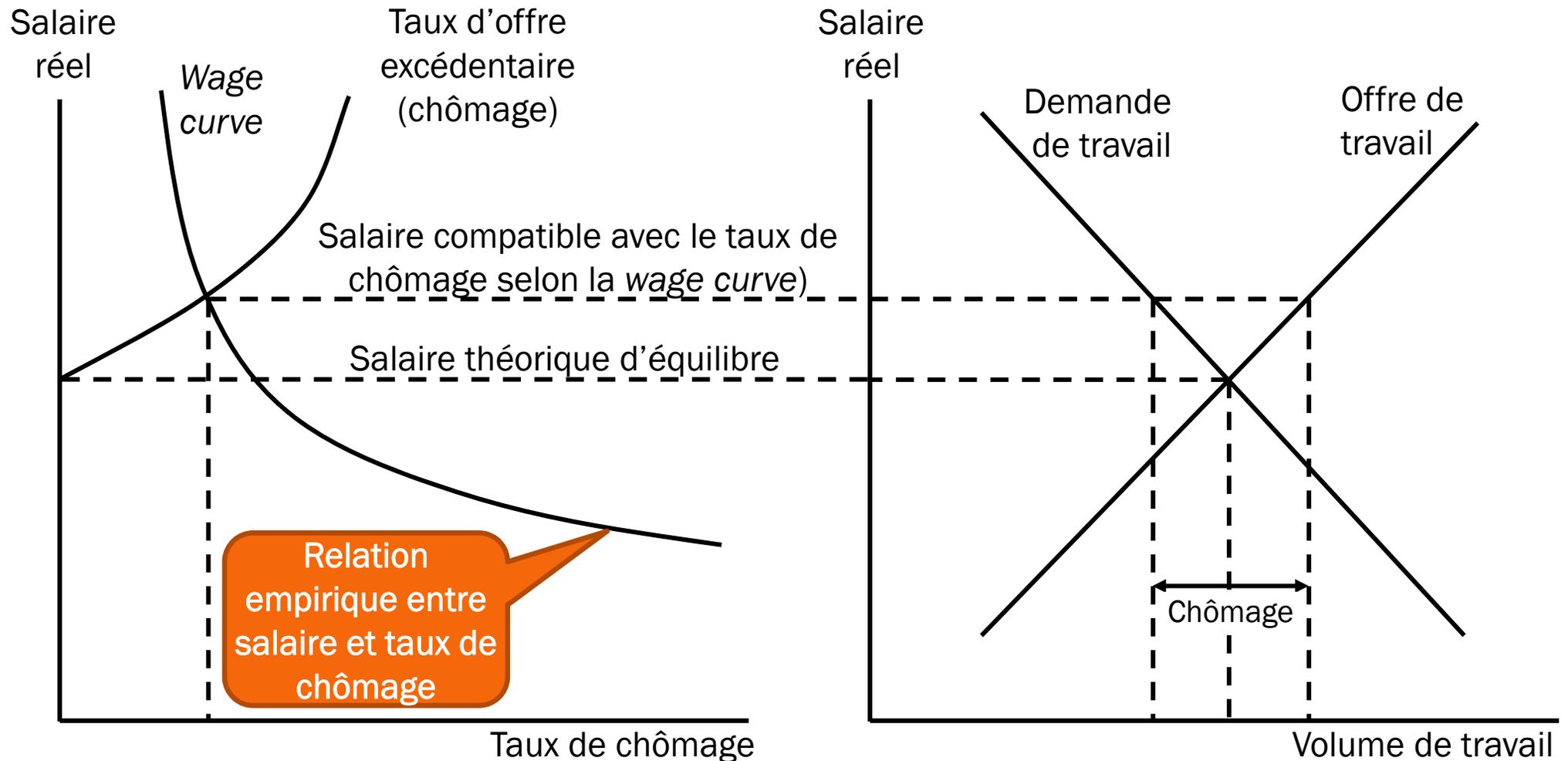


Spécification du modèle

- ⌘ Modèle MEGBEC élaboré à partir du modèle PEP-1-t : <https://www.pep-net.org/pep-standard-cge-models>
- ⌘ Dynamique séquentiel : $K(t) = (1 - \delta) K(t-1) + I(t-1)$ dans chaque industrie.
- ⌘ Investissement privé déterminé par l'épargne disponible (« Savings driven »)
- ⌘ Travailleurs mobiles entre les régions
- ⌘ Chômage régional déterminé par une *Wage curve* (Blanchflower & Card) : $w = \xi TCHO^\varepsilon$ [élasticité = -0,07]

Salaire et chômage selon une *wage curve*

(Blanchflower y Oswald, 1995)



Mobilité du travail

- ∞ L'offre de travail dans chaque région
≠ demande de travail
- ∞ Équilibre rétabli par le navettage des travailleurs
 - Données de navettage entre RANA :
compil. spéc. Statcan (recensement 2011)
 - Ajustement aux offres et demandes régionales :
méthode de minimisation de l'entropie croisée
- ∞ Comportement de navettage : forme logit multinomiale
en fonction du taux de salaire corrigé pour le chômage
($\sigma^{NAV} = 3$)

Modèle logit multinomial

$$f_j = \frac{\exp(\beta_j z_j)}{\sum_h \exp(\beta_h z_h)} F, \text{ où } F = \sum_h f_h$$

Modèle logit multinomial de navettage

$$LS_{l,z,zj,t}^{NAV} = LS_{l,z,t} \left[\frac{e^{\beta_{l,z,zj}^{NAV} [(1-TCHO_{l,zj,t})w_{l,zj,t}] \sigma^{NAV}}}{e^{\beta_{l,z}^{NAV.RDC} (w_{l,t}^{RDC}) \sigma^{NAV}} + \sum_{zjj} e^{\beta_{l,z,zjj}^{NAV} [(1-TCHO_{l,zjj,t})w_{l,zjj,t}] \sigma^{NAV}}} \right]$$

$$LS_{l,z,t}^{RDC} = LS_{l,z,t} \left[\frac{e^{\beta_{l,z}^{NAV.RDC} (w_{l,t}^{RDC}) \sigma^{NAV}}}{e^{\beta_{l,z}^{NAV.RDC} (w_{l,t}^{RDC}) \sigma^{NAV}} + \sum_{zjj} e^{\beta_{l,z,zjj}^{NAV} [(1-TCHO_{l,zjj,t})w_{l,zjj,t}] \sigma^{NAV}}} \right]$$

Fermeture macroéconomique

- ∞ Numéraire : taux de change avec le RdM
- ∞ “Taux de change” avec RdC :
indicateur du niveau relatif des prix QC/RdC
- ∞ Variables exogènes :
 - Dépenses courantes des gouvernements en termes réels
 - Investissement vers les secteurs publics
 - Investissement en infrastructure routières
(mais ne jouent, pour l’instant, aucun rôle dans notre modèle : pas d’effet sur la productivité).
- ∞ Investissement privé selon l’épargne disponible
- ∞ CAB fixe (possibilité d’ajustement selon la croissance)

Spécification du scénario de base et des simulations



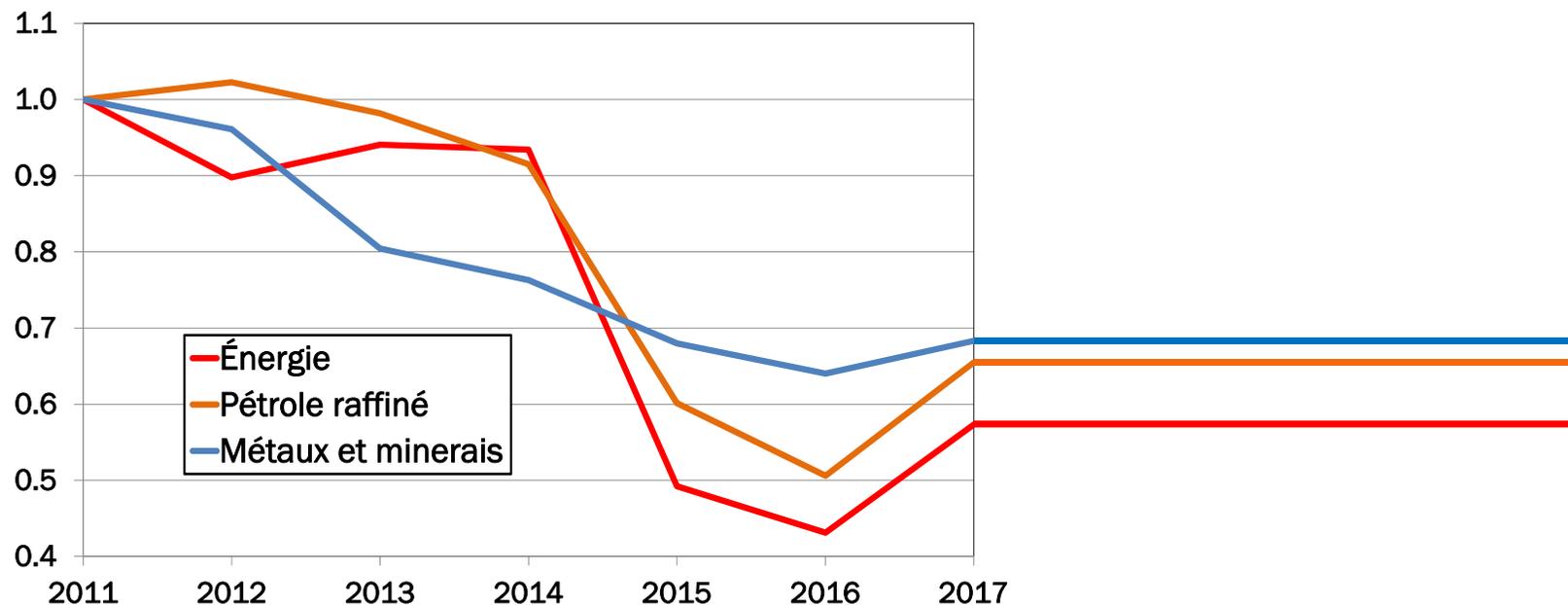
Scénario de base et simulations

- ∞ Scénario de base neutre : offre de travail selon les prévisions démographiques par RANA (2025 = 2011 + 11,4%); PIB réel 2025 = 2011 + 9,6%
- ∞ Sans choc, le modèle tourne sur un longue période (2060 et au-delà).
- ∞ Application : simulation de...
 - Impact de la chute des prix des produits de base sur l'économie du Québec et de ses régions : hydrocarbures, métaux de première transformation et minerais métalliques (choisis pour leur importance dans l'économie)
- ∞ Autres applications possibles : impacts régionaux de...
 - l'implantation de l'AÉCG (Canada-UE)
 - modifications au traité de l'ALÉNA
 - une taxe à la frontière ("border tax") de Trump
 - la tarification du carbone

Les simulations

☞ Pour l'évolution des prix nous avons utilisé les sources suivantes:

- 07-COMBUST – sous-indice de l'énergie de la Banque du Canada
- 23-PET_RAFF – données U.S. Energy Information Administration
- 08-MIN_METAL et 27-METAL_PREM – sous-indice des métaux et minéraux de la Banque du Canada



Simulation 1:



Chute des prix internationaux des hydrocarbures

SIM1: Le choc

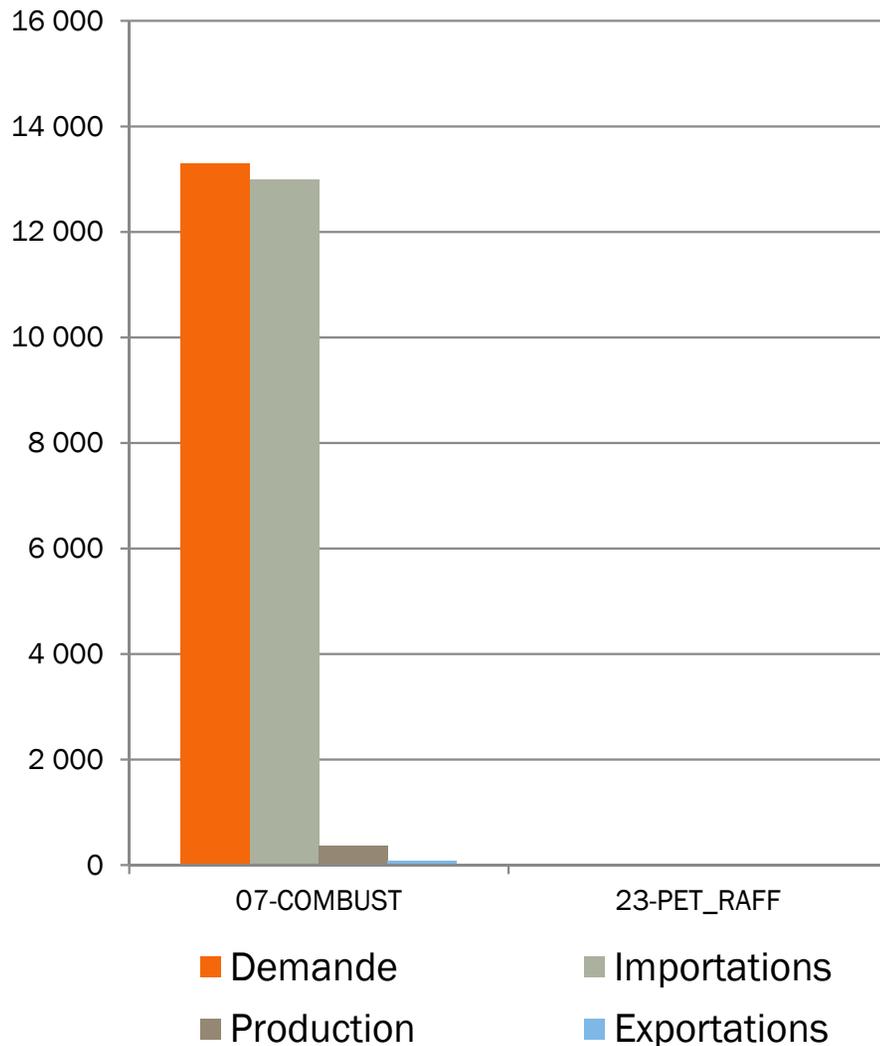
- œ Premier choc : baisse des prix mondiaux des hydrocarbures, tant à l'importation qu'à l'exportation:

Variation des prix mondiaux des hydrocarbures
(par rapport au scénario de référence)

	07-COMBUST	23-PET_RAFF
2012	-10.2%	+2.2%
2013	-5.9%	-1.8%
2014	-6.6%	-8.5%
2015	-50.8%	-39.9%
2016	-56.9%	-49.4%
2017 à 2025	-42.7%	-34.5%

SIM1: Les échanges (brut)

La place des hydrocarbures dans les échanges du Québec avec l'extérieur en 2011 (M\$)

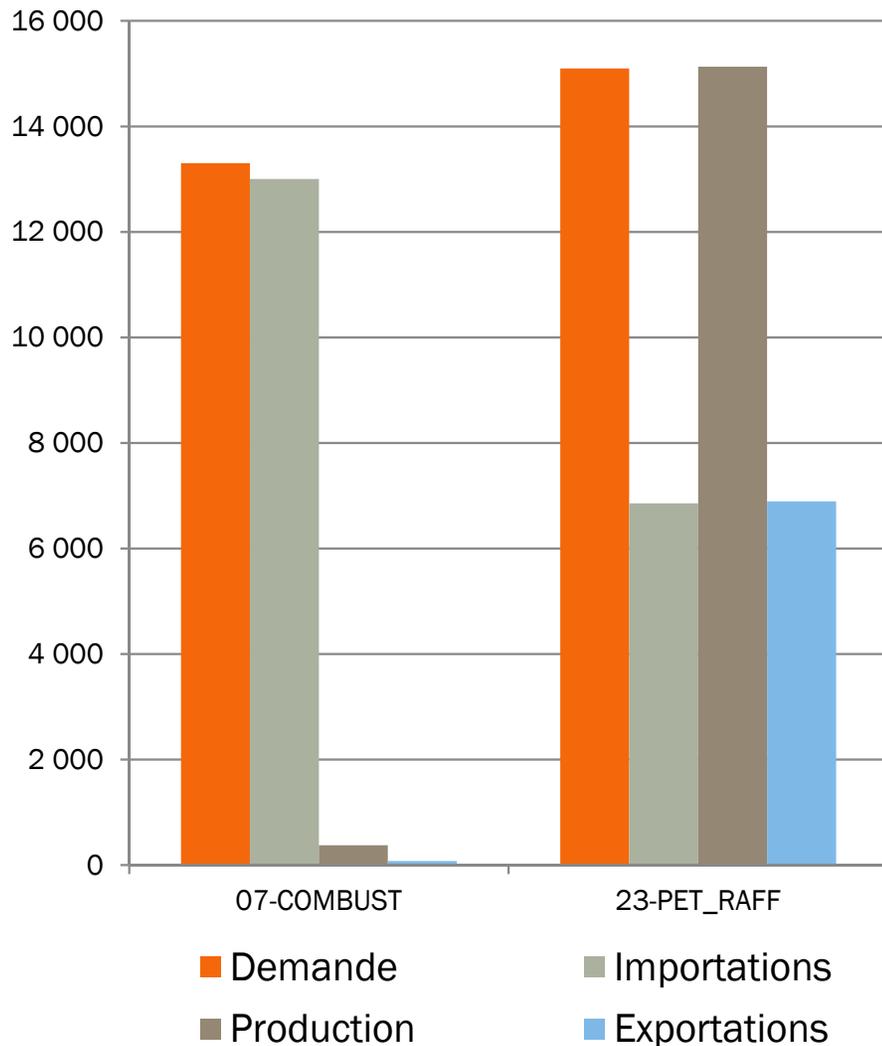


- Les combustibles minéraux sont essentiellement importés du RdM.
- La production provinciale et les exportations sont négligeables.

Une chute du cours mondial bénéficiera surtout aux importateurs et aura un impact insignifiant sur les exportations.

SIM1: Les échanges (raffiné)

La place des hydrocarbures dans les échanges du Québec avec l'extérieur en 2011 (M\$)



- ∞ La demande est à peu près égale à la production.
- ∞ La valeur des exportations de produits raffinés du pétrole est à peu près égale à celle des importations.
- ∞ Le Québec est exportateur net vers le RdC, importateur net auprès du RdM.

Un choc du cours mondial aura un impact à la fois sur l'offre et sur la demande.

SIM1: Les régions

Distribution et importance relative de la valeur ajoutée du secteur 15-RAFFIN en 2011

	M\$ en 2011	Contribution de la région au PIB du secteur	Contribution du secteur au PIB de la région
01-RA Montréal	1200	54.6%	1.1%
02-RA Laval	168	7.6%	1.3%
03-Reste RMR Montréal	90	4.1%	0.2%
04-Péri-Montréal	67	3.0%	0.2%
05-RMR Québec	590	26.8%	1.8%
06-Péri-Québec	6	0.3%	0.1%
07-RMR Gatineau	7	0.3%	0.1%
08-Péri-Gatineau	0	0.0%	0.0%
09-RMR Sherbrooke	9	0.4%	0.1%
10-Péri-Sherbrooke	9	0.4%	0.3%
11-RMR Trois-Rivières	4	0.2%	0.1%
12-Péri-Trois-Rivières	22	1.0%	0.2%
13-RMR Saguenay	5	0.2%	0.1%
14-Péri-Saguenay	2	0.1%	0.1%
15-Reste du Nord	14	0.6%	0.1%
16-Est	7	0.3%	0.1%
Province	2 200	100.0%	0.7%

- La production du secteur du raffinage a lieu principalement à Montréal et à Québec.
- L'importance relative de ce secteur dans la valeur ajoutée demeure faible.

SIM1: Impact sur l'offre

Impact sur l'offre d'hydrocarbures
(variation en % par rapport au scénario de base, 2025)

	07-COMBUST	23-PET_RAFF
Exportations vers le RdC		
Prix	-48.8	-33.0
Volume	-30.6	-0.4
Exportations vers le RdM		
Prix	-50.4	-35.6
Volume	-32.4	-3.8
Production locale vendue au Québec		
Prix	-34.8	-28.0
Volume	-12.8	6.4
Production totale au Québec		
Prix	-37.6	-37.6
Volume	-16.4	2.7

- La baisse des prix à l'exportation décourage les exportations.
- En parallèle, la baisse du prix à l'importation des combustibles minéraux permet aux raffineries de réduire leurs coûts de production et leurs prix.
- Les baisses de prix stimulent la demande : la production s'accroît légèrement.
- On assiste à une diversion des exportations vers le marché intérieur.

SIM1: Impact sur la demande

Impact sur la demande d'hydrocarbures
(variation en % par rapport au scénario de base, 2025)

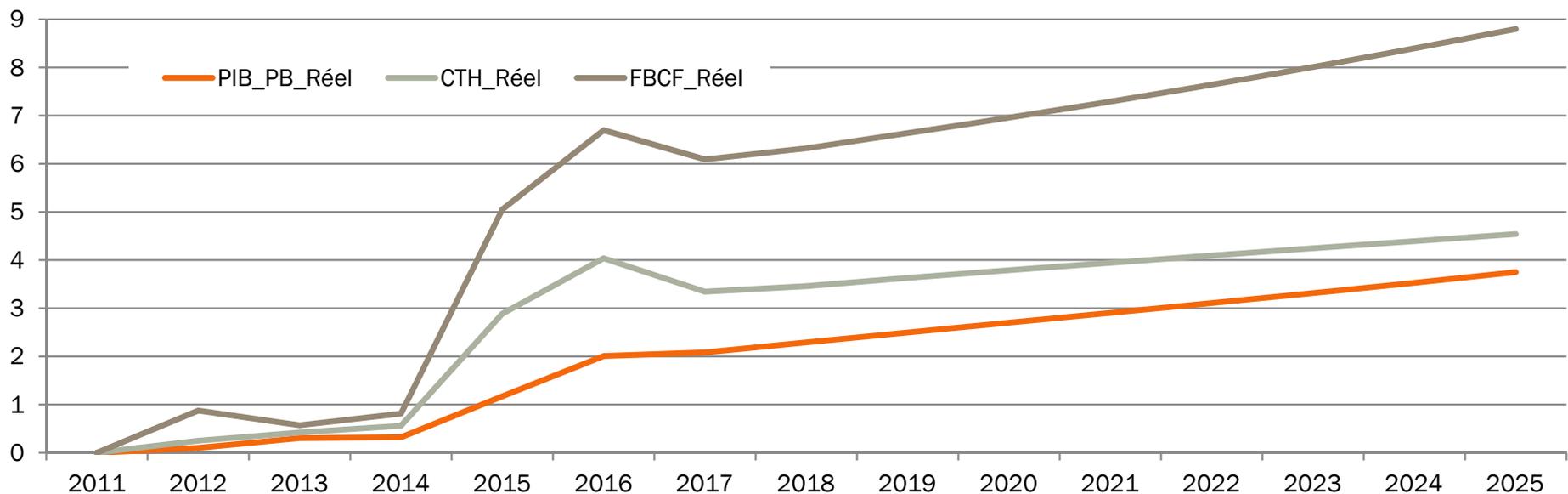
	07-COMBUST	23-PET_RAFF
Importations en provenance du RdC		
Prix	-41.2	-32.8
Volume	1.5	14.6
Importations en provenance du RDM		
Prix	-42.7	-34.5
Volume	5.6	20.9
Demande de production locale		
Prix	-34.8	-28.0
Volume	-12.8	6.4
Demande totale (absorption)		
Prix	-42.3	-30.7
Volume	4.6	11.7

- La baisse des cours mondiaux stimule la demande d'importations.
- De même, la baisse du prix intérieur encourage la demande.
- Les importations de produits raffinés augmentent davantage que la demande de production locale.

SIM1: Impact sur les indicateurs macro

- ☞ La baisse du prix du pétrole réduit le coût des intrants ce qui augmente la part de la rémunération des facteurs.
- ☞ Elle libère aussi une partie du budget de consommation des ménages.
- ☞ On assiste à une augmentation de l'épargne de tous les agents, et conséquemment de l'investissement et ultimement de la croissance.

Impact sur les indicateurs macroéconomiques
(variation en % par rapport au scénario de base)



SIM1: Impact régional

Impact régional

(variation en % par rapport au scénario de base, 2025)

	PIB réel (% var.)	FBCF réelle (% var.)	Emploi (% var.)	Part du PIB de la province (diff. du %)	Taux de chômage (diff. du %)
01-RA Montréal	4.56	9.56	3.70	0.26	-3.28
02-RA Laval	4.20	10.74	3.23	0.02	-2.54
03-Reste RMR Montréal	4.19	9.69	3.11	0.07	-2.66
04-Péri-Montréal	3.81	10.00	2.71	0.01	-2.30
05-RMR Québec	2.49	7.14	1.40	-0.14	-1.26
06-Péri-Québec	3.07	7.25	1.71	-0.02	-1.68
07-RMR Gatineau	1.96	7.14	1.10	-0.07	-1.73
08-Péri-Gatineau	3.24	9.45	1.93	0.00	-2.70
09-RMR Sherbrooke	2.67	7.63	1.55	-0.02	-1.68
10-Péri-Sherbrooke	2.98	8.18	1.58	-0.01	-2.04
11-RMR Trois-Rivières	3.35	8.59	2.10	-0.01	-1.99
12-Péri-Trois-Rivières	3.21	8.35	1.92	-0.02	-2.03
13-RMR Saguenay	2.92	8.22	1.45	-0.02	-1.33
14-Péri-Saguenay	3.11	7.97	1.89	-0.01	-2.15
15-Reste du Nord	3.05	7.38	1.27	-0.03	-2.42
16-Est	2.84	6.18	1.83	-0.02	-2.04
Province	3.75	8.80	2.68	-	-2.41

- ☞ La chute des prix du pétrole a un effet positif sur l'économie.
- ☞ L'industrie 15-RAFFIN est très concentrée géographiquement, mais le poids du secteur est relativement faible.
- ☞ L'impact est diffus entre les industries et géographiquement.
- ☞ Toutes les régions profitent d'une augmentation du PIB et d'une baisse du chômage.
- ☞ Peu d'impact sur la distribution spatiale de l'activité économique.

Simulation 2:



Choc sur les prix mondiaux des métaux et minéraux

SIM2: Le choc

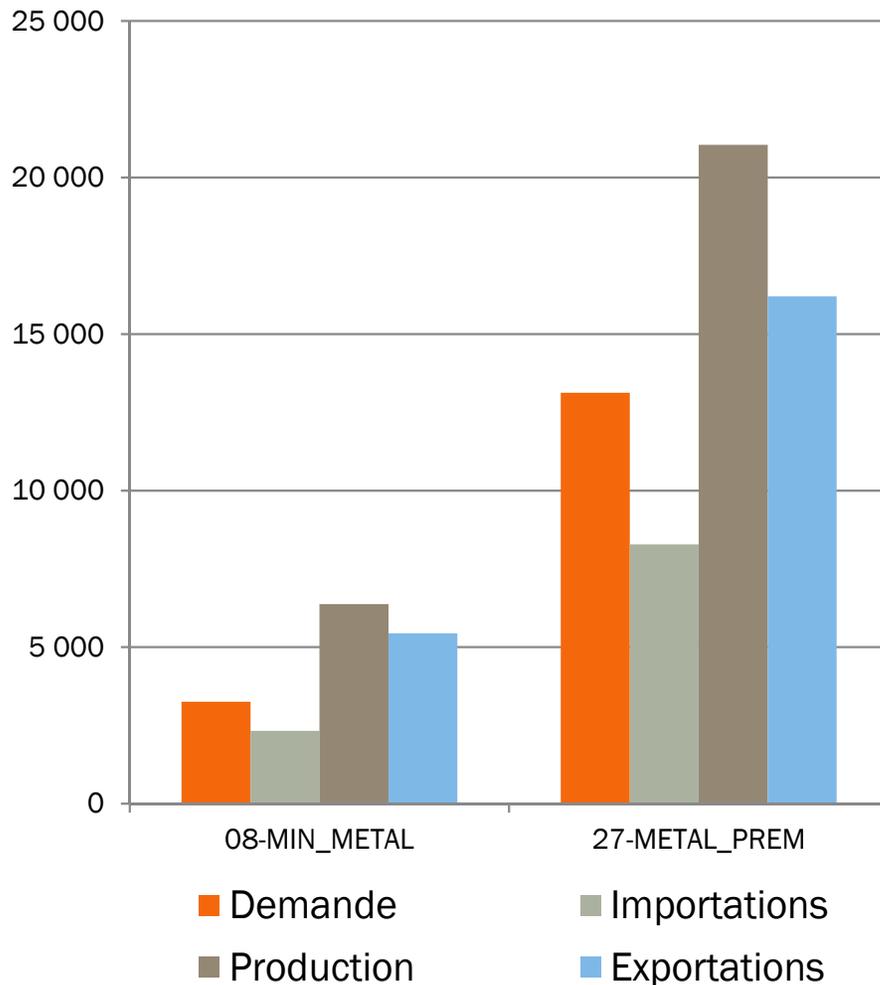
- Le deuxième choc simulé consiste en une baisse des prix mondiaux des minerais métalliques et des métaux de première transformation (tant à l'importation qu'à l'exportation) :

Variation des prix mondiaux des métaux et minéraux
(par rapport au scénario de référence)

	08-MIN_METAL	27-METAL_PREM
2012	-3.9%	-3.9%
2013	-19.6%	-19.6%
2014	-23.7%	-23.7%
2015	-32.0%	-32.0%
2016	-36.0%	-36.0%
2017 à 2025	-31.7%	-31.7%

SIM2: Les échanges

La place des minerais et métaux dans les échanges du Québec avec l'extérieur en 2011 (M\$)



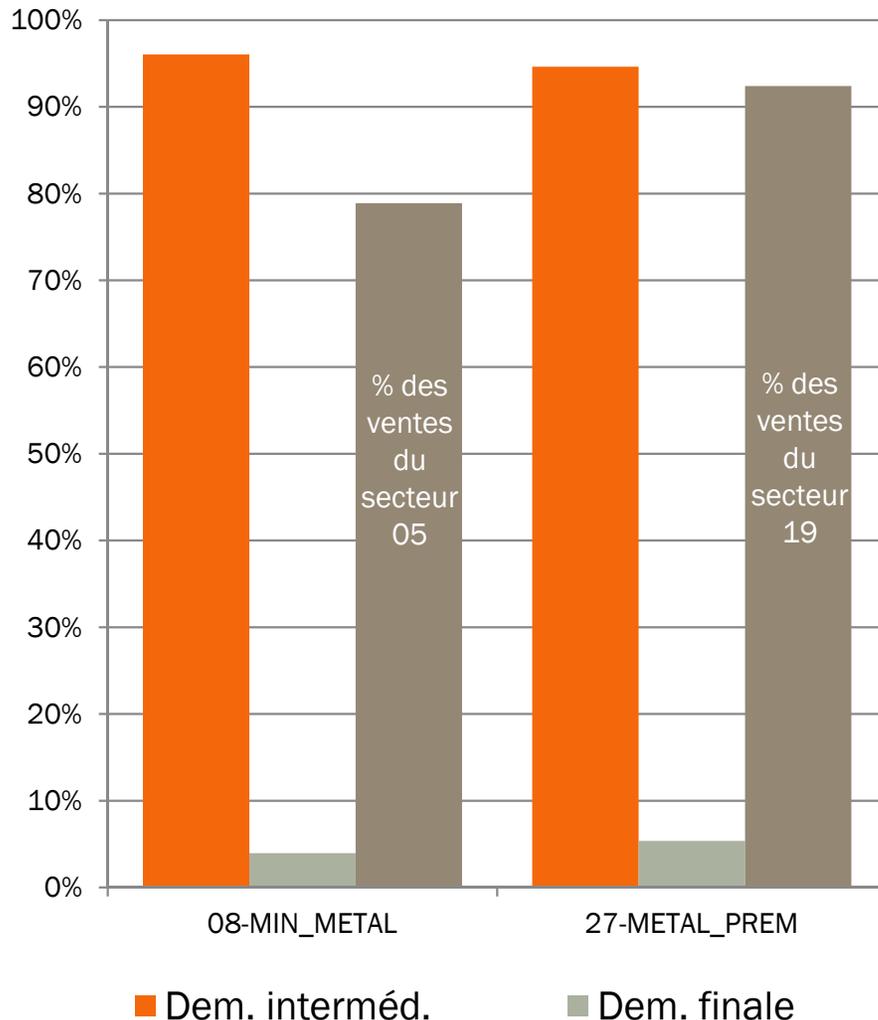
- La production de minerais métalliques et de métaux de première transformation est surtout exportée.
- Ces exportations représentent plus de 15% des exportations totales du Québec vers l'étranger en 2011.

Un choc sur le prix mondial à l'exportation aura donc un impact important sur le secteur et sur les échanges extérieurs.

- Près des deux tiers des achats de minerais métalliques et métaux de première transformation sont importés.
- Mais leur poids dans l'ensemble des importations est moins élevé que dans les exportations.

SIM2: Offre et demande

Offre et demande de minerais et métaux au Québec en 2011 (%)



- ⌘ Demande de minerais et métaux : l'industrie 19-METAL_PREM = ...
 - 90% de la demande de 08-MIN_METAL;
 - > 50% de la demande du produit 27-METAL_PREM.
- ⌘ 19-METAL_PREM : principal fournisseur de produits métalliques de première transformation; 92% de ses ventes.
- ⌘ 05-MINES : seul producteur de minerais; 79% de ses ventes.

Chute des prix de vente à l'étranger : impact négatif, tempéré par prix réduits de certains intrants.

Chute des prix de vente à l'étranger : impact négatif.

SIM2: Les régions – industrie minière

Distribution et importance relative de la valeur ajoutée du secteur 05-MINES en 2011

	M\$ en 2011	Contribution de la région au PIB du secteur	Contribution du secteur au PIB de la région
01-RA Montréal	16	0,3%	0,0%
02-RA Laval	16	0,3%	0,1%
03-Reste RMR Montréal	89	1,6%	0,2%
04-Péri-Montréal	196	3,5%	0,7%
05-RMR Québec	36	0,6%	0,1%
06-Péri-Québec	122	2,2%	1,3%
07-RMR Gatineau	13	0,2%	0,1%
08-Péri-Gatineau	5	0,1%	0,4%
09-RMR Sherbrooke	14	0,2%	0,2%
10-Péri-Sherbrooke	25	0,5%	0,9%
11-RMR Trois-Rivières	14	0,2%	0,3%
12-Péri-Trois-Rivières	37	0,7%	0,4%
13-RMR Saguenay	232	4,1%	3,8%
14-Péri-Saguenay	28	0,5%	0,8%
15-Reste du Nord	4 613	82,6%	28,7%
16-Est	133	2,4%	1,6%
Province	5 588	100%	1,8%

- La région *Reste-du-Nord* contribue à plus de 80% du PIB du secteur minier.
- Le secteur minier contribue à plus du quart du PIB de la région.

SIM2: Les régions – métallurgie

Distribution et importance relative de la valeur ajoutée du secteur 19-METAL_PREM en 2011

	M\$	Contribution de la région au PIB du secteur	Contribution du secteur au PIB de la région
01-RA Montréal	557	10,6%	0,53%
02-RA Laval	97	1,8%	0,78%
03-Reste RMR Montréal	226	4,3%	0,50%
04-Péri-Montréal	1 179	22,3%	4,16%
05-RMR Québec	125	2,4%	0,37%
06-Péri-Québec	263	5,0%	2,84%
07-RMR Gatineau	0	0,0%	0,00%
08-Péri-Gatineau	0	0,0%	0,00%
09-RMR Sherbrooke	90	1,7%	1,34%
10-Péri-Sherbrooke	89	1,7%	3,16%
11-RMR Trois-Rivières	427	8,1%	8,04%
12-Péri-Trois-Rivières	58	1,1%	0,57%
13-RMR Saguenay	865	16,4%	14,05%
14-Péri-Saguenay	378	7,2%	10,83%
15-Reste du Nord	776	14,7%	4,82%
16-Est	145	2,8%	1,75%
Province	5 276	100%	1,73%

∞ L'industrie 19-METAL_PREM, compte pour une part considérable du PIB de certaines régions.

- C'est le cas de la RMR de Saguenay et dans la région environnante Péri-Saguenay.

∞ Les mines et la métallurgie contribuent de façon non négligeable à l'économie québécoise. Au total, plus de 3,5% du PIB est directement généré par ces secteurs.

SIM2: Impact sur l'offre

Impact sur l'offre de métaux et minerais

(variation en % par rapport au scénario de base, 2025)

	08- MIN_METAL	27- METAL_PREM
Exportations vers le RdC		
Prix	-8.2	-18.3
Volume	-23.9	-29.9
Exportations vers le RdM		
Prix	-6.2	-16.2
Volume	-22.7	-29.3
Production locale vendue au Québec		
Prix	-30.2	-15.3
Volume	-45.8	-29.9
Production totale au Québec		
Prix	-10.8	-16.2
Volume	-26.8	-29.5

- Les exportations baissent de façon marquée; la production aussi.
- la baisse des ventes sur le marché local est encore plus importante pour le produit 08-MIN_METAL, un intrant dans la fabrication du 27-METAL_PREM.
- L'impact sur le prix local est plus fort sur les minerais métalliques que sur les métaux de première transformation.

SIM2: Impact sur la demande

Impact sur la demande de métaux et minerais
(variation en % par rapport au scénario de base, 2025)

	08- MIN_METAL	27- METAL_PREM
Importations en provenance du RdC		
Prix	-34.3	-34.3
Volume	-5.5	-0.2
Importations en provenance du RDM		
Prix	-31.7	-31.7
Volume	-36.8	-4.2
Demande de production locale		
Prix	-30.2	-15.3
Volume	-45.8	-29.9
Demande totale (absorption)		
Prix	-32.4	-26.8
Volume	-27.8	-13.6

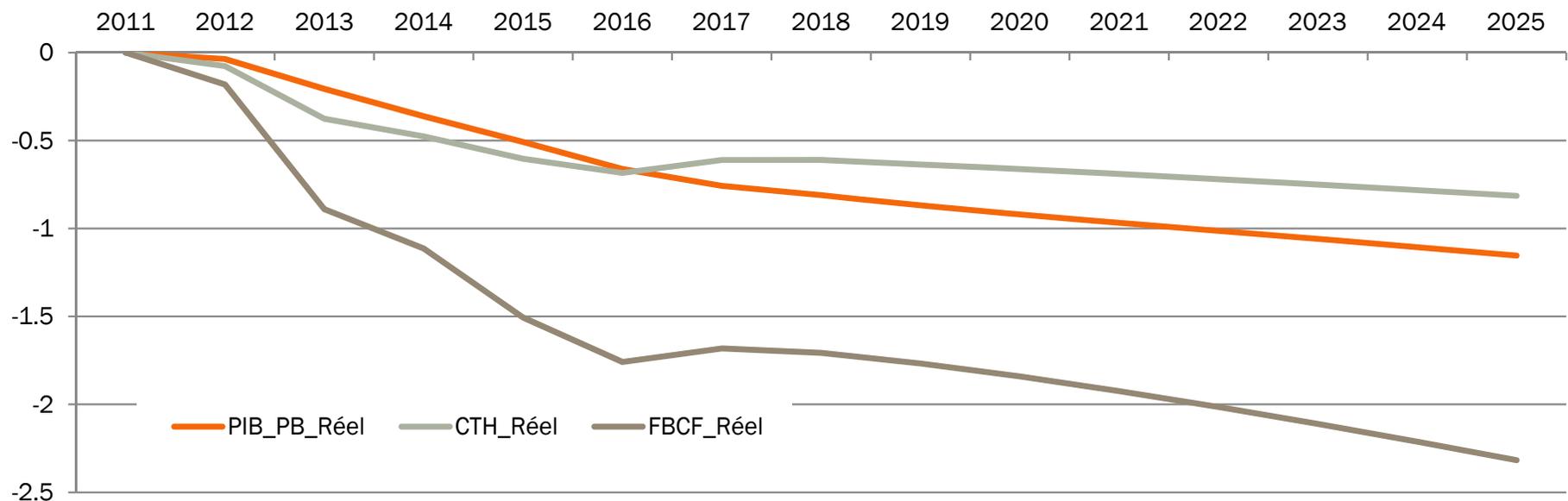
∞ La chute de la production de métaux de première transformation entraîne une baisse de la demande de minerais métalliques.

∞ Les producteurs substituent les importations (moins chères) à leurs achats locaux.

SIM2: Impact sur les indicateurs macro

- ☞ La baisse du prix des métaux et minerais a un impact **négatif** sur la rémunération des facteurs.
- ☞ On assiste à une **réduction** de l'épargne de tous les agents, et conséquemment de l'investissement et ultimement de la **croissance**.

Impact sur les indicateurs macroéconomiques
(variation en % par rapport au scénario de base)



SIM2: Impact régional

Impact régional

(variation en % par rapport au scénario de base, 2025)

	PIB réel (% var.)	FBCF réelle (% var.)	Emploi (% var.)	Part du PIB de la province (diff. du %)	Taux de chômage (diff. du %)
01-RA Montréal	-0.5	-1.3	-0.3	0.24	0.44
02-RA Laval	-0.5	-1.6	-0.3	0.03	0.37
03-Reste RMR Montréal	-0.4	-1.4	-0.1	0.11	0.43
04-Péri-Montréal	-1.3	-2.4	-0.7	-0.01	0.35
05-RMR Québec	-0.4	-1.2	-0.1	0.09	0.34
06-Péri-Québec	-0.8	-1.8	0.0	0.01	0.54
07-RMR Gatineau	-0.2	-1.0	-0.1	0.04	0.42
08-Péri-Gatineau	-0.4	-1.5	0.1	0.00	1.08
09-RMR Sherbrooke	-0.3	-1.4	0.1	0.02	0.43
10-Péri-Sherbrooke	-0.5	-1.7	0.2	0.01	0.68
11-RMR Trois-Rivières	-2.3	-3.4	-1.3	-0.02	0.40
12-Péri-Trois-Rivières	-0.6	-2.0	0.0	0.02	0.59
13-RMR Saguenay	-6.1	-8.1	-3.8	-0.10	1.03
14-Péri-Saguenay	-4.3	-6.6	-2.6	-0.04	1.80
15-Reste du Nord	-8.8	-11.0	-5.1	-0.40	1.69
16-Est	-1.2	-1.8	-0.6	0.00	0.70
Province	-1.2	-2.3	-0.6	-	0.50

- À l'horizon 2025, perte de PIB et hausse du chômage dans toutes les régions par rapport au scénario de base.
- Les régions les plus touchées : Saguenay (RMR et péri-) et Reste-du-Nord.
- Peu de changement dans la distribution du PIB entre les régions.

Simulation 3:



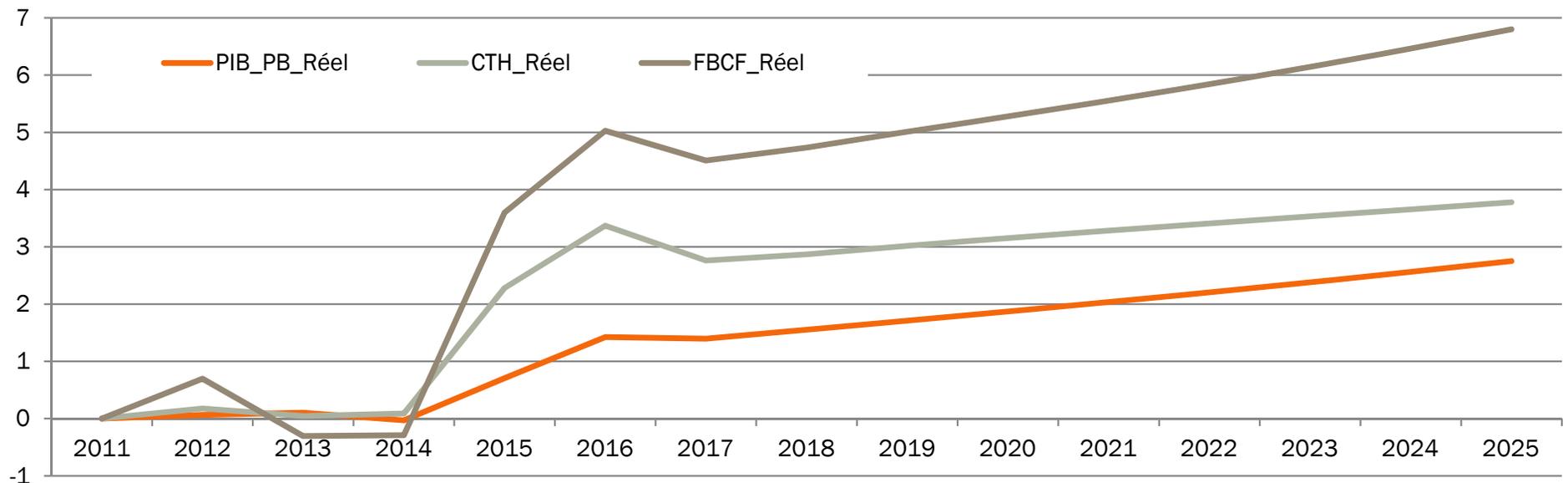
Scénario combiné

SIM3: Impact sur les indicateurs macro

🌀 Quel choc domine?

- Avant 2015, les chocs se neutralisent.
- Ensuite, le choc positif domine.

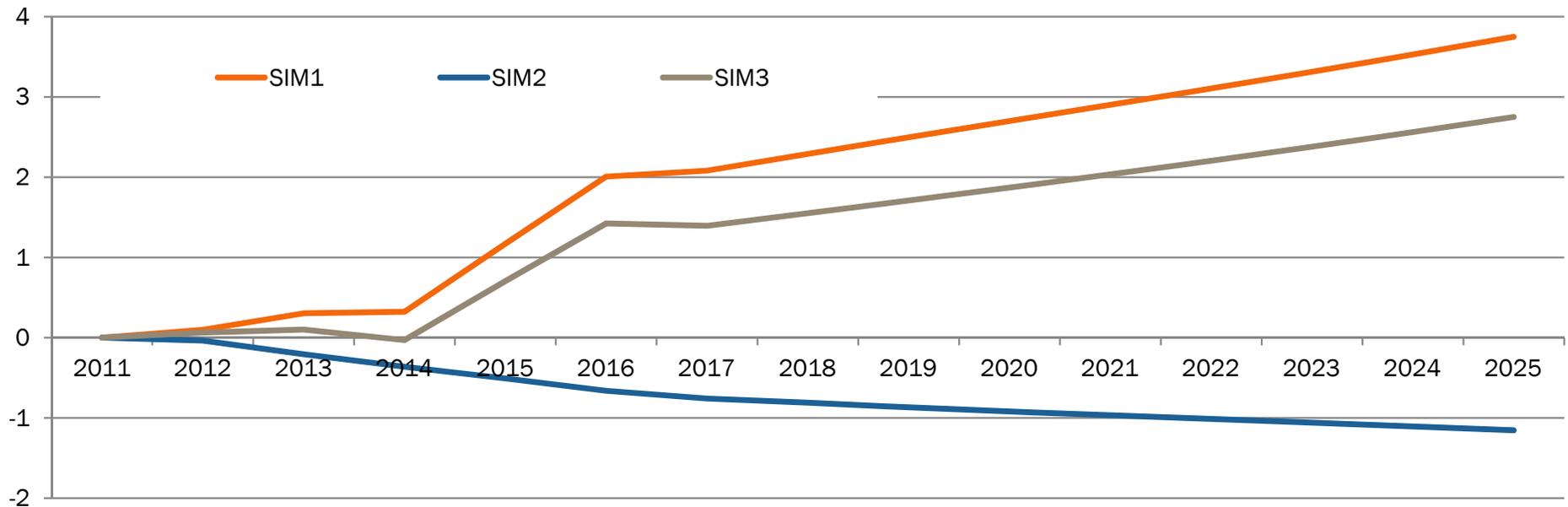
Impact sur les indicateurs macroéconomiques
(variation en % par rapport au scénario de base)



Comparaison : Impact sur le PIB réel

- ☞ Tel qu'attendu, SIM3 se situe entre SIM1 et SIM2
- ☞ Les chocs ont presque l'air additifs

Impact sur le PIB réel selon trios scénarios de simulation
(variation en % par rapport au scénario de base)



SIM3: Impact régional

Impact régional

(variation en % par rapport au scénario de base, 2025)

	PIB réel (% var.)	FBCF réelle (% var.)	Emploi (% var.)	Part du PIB de la province (diff. du %)	Taux de chômage (diff. du %)
01-RA Montréal	4.3	8.7	3.6	0.51	-2.93
02-RA Laval	3.8	9.6	3.1	0.05	-2.31
03-Reste RMR Montréal	3.9	8.7	3.2	0.18	-2.35
04-Péri-Montréal	2.7	8.0	2.1	0.00	-2.06
05-RMR Québec	2.3	6.3	1.5	-0.05	-1.06
06-Péri-Québec	2.4	5.7	1.8	-0.01	-1.32
07-RMR Gatineau	1.8	6.5	1.1	-0.03	-1.46
08-Péri-Gatineau	3.0	8.3	2.1	0.00	-1.96
09-RMR Sherbrooke	2.5	6.6	1.7	-0.01	-1.45
10-Péri-Sherbrooke	2.5	6.8	1.9	0.00	-1.67
11-RMR Trois-Rivières	1.1	5.5	0.9	-0.03	-1.72
12-Péri-Trois-Rivières	2.7	6.7	2.0	0.00	-1.63
13-RMR Saguenay	-3.1	-0.1	-2.1	-0.11	-0.64
14-Péri-Saguenay	-1.0	1.3	-0.4	-0.04	-0.70
15-Reste du Nord	-5.7	-4.0	-3.5	-0.43	-1.03
16-Est	1.8	4.6	1.3	-0.02	-1.51
Province	2.8	6.8	2.3	-	-2.05

- ❧ Régions perdantes : celles qui sont directement touchées par le choc de prix des minerais métalliques et des métaux de première transformation.
- ❧ Le sort des régions dépend de la composition industrielle de leur économie.
- ❧ Mais l'analyse structurelle-résiduelle (shift-share) montre que la composition industrielle n'explique pas tout, loin de là : le modèle sert à qqch.

Conclusion



Le mot de la fin

Conclusion

- ∞ MCS multirégionale du Québec en 16 régions
- ∞ Flux d'échanges interrégionaux construits (simulés) au moyen d'un modèle gravitaire
- ∞ MÉGC multirégional dynamique séquentiel MEGBEC
- ∞ Simulations : impact de l'évolution récente des prix mondiaux du pétrole, des minerais métalliques et des métaux de première transformation
 - Chute des prix des hydrocarbures : impact positif sur le Québec
 - Chute des prix des minerais et métaux : impact négatif, concentré sur 3 régions :
Reste-du-Nord, RMR Saguenay et Péri-Saguenay
 - Choc combiné : effet positif, sauf pour ces 3 régions

Conclusion

∞ Il reste beaucoup à faire :

- Mise à jour de la base de données avec les données détaillées disponibles depuis l'automne 2016
- Reformulation de la demande par le RdC d'importations provenant du Québec et son offre d'exportations en direction du Québec
- Introduction d'indicateurs de bien-être économique
- Analyse de sensibilité à la valeur des paramètres exogènes (Monte Carlo)
- Endogénéisation de l'offre de travail (substitution travail-loisir)
- Prise en compte de l'impact des investissements en infrastructure sur l'économie
- Introduction d'aspects environnementaux
- Différenciation des marges de transport dans l'espace
- Prise en compte des différences régionales dans les structures des dépenses de consommation
- ...