

Intégration économique et agglomération des activités industrielles dans le Mercosur

Les enseignements d'un modèle d'économie géographique

par

Fabrice Darrigues

CATT, Université de Pau et des Pays de l'Adour

Jean-Marc Montaud

CED, Université Montesquieu-Bordeaux IV

Résumé :

Après dix années d'existence, le Mercosur apparaît comme le processus d'intégration le plus abouti d'Amérique Latine. Son développement reste toutefois imparfait et se heurte à l'existence de fortes asymétries entre les pays. Le Brésil fait ainsi figure de géant industriel de la région. Dans ce contexte, le processus d'intégration et la baisse des coûts de transport qui l'accompagne, pourrait condamner ses partenaires à devenir des marchés captifs et à voir leur industrie nationale se démanteler. Pour analyser la possibilité d'un tel scénario, nous développons un modèle d'*Economie Géographique* à trois régions reflétant les caractéristiques structurelles des pays du Mercosur, et servant de support à des simulations numériques du processus de libéralisation des échanges. Les résultats obtenus mettent plutôt en évidence un redéploiement des activités industrielles du Brésil vers l'Argentine qui, bénéficiant d'un différentiel de productivité en sa faveur, deviendrait ainsi la première puissance industrielle de la zone au terme de l'intégration. Une vérification empirique est effectuée à l'aide d'un indicateur de type Grubel-Lloyd, à partir des flux croisés d'échanges dans la zone Mercosur, et vient corroborer en partie les conclusions théoriques du modèle.

Abstract : Economic integration and agglomeration of the industrial activities in Mercosur. The lessons of a model of geographic economy

After ten years, the Mercosur seems to be the most successful integration process in Latin America. However, its development remains imperfect due to asymmetric situations between the countries. Brazil is the regional industrial block and the integration process would lead his partners to become captive markets and to see their domestic industrial production decrease. In order to analyze the possibility of such scenario, we adopt a *New Economic Geography* model with three regions and asymmetries. Its serves as a support to numerical simulations of trade liberalization in Mercosur. We show a redeployment of industrial activities from Brazil to Argentina, witch has the best differential of productivity, and may appear to be the new regional industrial block in the end of integration process. An empirical verification is done with a Grubel-Lloyd indicator upon trade flows within Mercosur. It confirms largely the conclusions of the theoretical model.

Mots clefs : Intégration économique, Economie Géographique, Mobilité des facteurs, Mercosur

JEL Classification : F12, F15, F22, O54, R13

Sommaire

1.	Introduction.....	1
2.	Un modèle d'économie géographique appliqué au Mercosur	5
	a) <i>Principales hypothèses et logique du fonctionnement du modèle</i>	<i>5</i>
	b) <i>Equations du modèle et détermination de l'équilibre offre-demande</i>	<i>7</i>
3.	Simulations numériques du modèle.....	13
	a) <i>Calibrage du modèle</i>	<i>13</i>
	b) <i>Simulation d'une baisse du coût des transports : l'Argentine gagnante du Mercosur ?</i>	<i>14</i>
	c) <i>Sensibilité des résultats aux paramètres du modèle</i>	<i>18</i>
4.	Vérification empirique	19
	a) <i>Evolution du commerce intra-branche total dans le Mercosur</i>	<i>21</i>
	b) <i>Distinction du commerce intra-branche dans le Mercosur selon le type de produit</i>	<i>23</i>
5.	Conclusion	27
	Références bibliographiques	28
	Annexe 1 : Détermination des salaires nominaux d'équilibre	30
	Annexe 2 : Valeurs des paramètres et des variables initiales du modèle	31
	Annexe 3 : Catégories de produits envisagées	32
	Annexe 4 : Indicateurs Grubel-Lloyd dans le Mercosur	33

1. Introduction

Depuis sa naissance officielle lors du traité d'Asuncion en mars 1991, le Mercosur est un espace régional intégré qui regroupe le Brésil, l'Argentine, le Paraguay et l'Uruguay. Avec une superficie totale de 12 millions de km², une population de 213,4 millions d'habitants et un produit intérieur brut total de 1.070,5 millions de dollars US en 1999¹, le Mercosur représente désormais le quatrième bloc économique régional dans le monde. Dès son origine, il est apparu comme le prolongement naturel des efforts de rapprochement initiés par l'Argentine et le Brésil dans le milieu des années quatre-vingt. Projet politique, le Mercosur était envisagé, à l'instar de la construction européenne, comme un îlot de stabilité visant à éliminer les sources de conflits entre les deux géants de la région, alors nouvellement entrés dans un processus de transition démocratique. Projet économique, ce processus d'intégration représentait également une réponse aux exigences d'une conjoncture internationale incertaine, caractérisée par la globalisation des activités et la libéralisation des échanges. Ce choix du « *régionalisme ouvert*² », sans précédents historiques dans le cône sud latino-américain, marquait ainsi une rupture avec les politiques traditionnellement protectionnistes des pays partenaires et l'abandon de fait d'une stratégie de développement nationale par substitution aux importations. Après dix années d'existence, le Mercosur apparaît désormais comme le processus d'intégration le plus dynamique et le plus abouti d'Amérique Latine. En témoigne l'évolution de son commerce intra-zone qui été multiplié par cinq depuis 1991 et représente actuellement près de 25% du total des échanges. En témoigne également, le flux des investissements direct étrangers estimés à près de 40 milliards de dollars pour la période 1998-2000³. Ces résultats sont d'autant plus remarquables que la construction du Mercosur

¹ World Bank [2000]

² CEPAL [1994]

³ Grandl J.,Schutt D.[1999]

s'est faite dans un contexte international défavorable marqué par des crises successives, telles que la dévaluation mexicaine de 1994 (effet tequila) où encore la crise asiatique de 1998, qui a provoqué des tensions internes et des réflexes protectionnistes dans toute l'Amérique Latine.

Depuis le 1^{er} janvier 1995, le processus d'intégration régionale du Mercosur en est officiellement au stade de l'Union Douanière. Celle-ci peut toutefois être largement considérée comme imparfaite. La création d'une véritable zone de libre échange s'avère ainsi finalement plus difficile que prévue. Chaque pays se réserve encore le droit de maintenir son propre taux de protection sur une liste de produits spécifiques dont le démantèlement progressif est en cours et doit être achevé au plus tard en 2001⁴. De même, de nombreuses barrières non tarifaires viennent elles aussi entraver le libre échange⁵. L'adoption d'un Tarif Extérieur Commun (TEC) a ainsi fait l'objet de négociations longues et difficiles compte tenu des divergences et des conflits d'intérêt entre les différents partenaires⁶. Il existe, dans ce domaine également, une liste d'exception qui concerne encore près de 15% des produits échangés. En outre, chaque pays garde la possibilité de pouvoir augmenter temporairement le TEC en cas de crise conjoncturelle⁷. L'homogénéisation des tarifs douaniers ne devra être effective qu'à l'horizon de 2006.

L'une des difficultés essentielles que doit surmonter la construction d'un espace régional tel que le Mercosur tient surtout à l'existence de fortes asymétries entre les pays partenaires. Le tableau 1 en présente quelques unes. L'Argentine et l'Uruguay apparaissent ainsi plus intégrés au Mercosur que leurs partenaires et présentent des niveaux de développement nettement supérieurs tant en matière d'infrastructures qu'en matière de conditions de vie des populations. D'un autre côté, le Brésil fait figure de géant de la région en représentant 78,8 % de la population totale et en dégagant un PIB 2,7 fois plus important que celui de son voisin argentin et presque 27 fois supérieur au PIB de l'Uruguay et du Paraguay réunis⁸.

⁴ A la création de la zone de libre échange au 01/01/1995, cette liste d'exception couvre 12% des produits. Un régime spécial est en outre accordé aux secteurs automobile et aux produits sucriers.

⁵ L'une de ces principales barrières est la nécessité d'obtenir un certificat administratif d'origine Mercosur pour garantir la libre-circulation d'un produit au sein de la zone.

⁶ Le Brésil penchant pour un niveau de protection plus élevé que ses partenaires.

⁷ Ce fut par exemple le cas pour le Brésil lors de la crise asiatique en 1998.

⁸ World Bank [2000]

Tableau 1 - Indicateurs des asymétries de situations au sein du Mercosur

	Argentine	Brésil	Paraguay	Uruguay
Indicateurs d'intégration au Mercosur¹				
Part des exportations du pays dans les échanges totaux au sein du Mercosur (%)	45,4	44,3	2,6	7,7
Part du Mercosur dans les exportations totales de chaque pays (%)	34,4	17,4	14,0	54,1
Indicateurs de taille de marché²				
Population totale (Millions d'individus)	36,6	168,8	5,4	3,3
PIB (Millions de Dollars US)	281,9	760,3	8,1	20,2
Indicateurs de développement de la technologie et des infrastructures²				
Routes goudronnées (% du réseau routier)	29,5	9,2	9,4	87,0
Lignes de téléphone (pour 1000 personnes)	202,7	120,5	55,3	250,4
Ordinateur personnel (pour 1000 personnes)	44,3	30,1	9,6	91,2
Indicateurs de développement socio-économique²				
Population urbaine (%)	89,6	80,7	54,6	91,0
Taux de scolarisation dans le secondaire (%)	71,9	63,6	59,3	80,3
Espérance de vie (Année)	73,3	67,1	69,8	73,8
Indicateurs de protection moyenne du marché intérieur³				
Protection tarifaire (%)	11,9	12,3	10,2	10,5
Protection non tarifaire (%)	2,4	2,0	0,0	0,4
Indicateurs d'asymétrie de spécialisation				
Valeur ajoutée agricole (% du PIB)	6,4	8,6	25,8	9,1
Valeur ajoutée industrielle (% du PIB)	32,3	29,4	22,1	29,3

¹CEPAL [2000], données pour 1998

²World Bank [2000], données de la dernière année disponible

³UNTACD [1996], données pour la période 1994-1995

Le secteur industriel, qui représente actuellement 23% de la valeur ajoutée totale de la région a toujours occupé une place privilégiée au sein de la construction du Mercosur. Malgré de nombreux produits placés sur les listes d'exception, dont notamment l'automobile, c'est le domaine d'activité qui a connu l'expansion des échanges intra-zone la plus importante⁹, bénéficiant ainsi au mieux des économies d'échelle induites par l'augmentation de la taille de marché et de la baisse des coûts de transport qu'entraîne le processus d'intégration. Compte tenu de sa taille, le Brésil concentre plus de 70% de la production industrielle totale et joue le rôle de bloc industriel du cône sud latino-américain. Seule l'Argentine pourrait a priori contester ce leadership. Toutefois, une analyse récente des avantages comparatifs structurels entre le Brésil et l'Argentine a montré que, depuis le début des années quatre-vingt-dix, cette dernière conservait un avantage permanent dans les secteurs de faible intensité technologique mais souffrait d'un désavantage persistant dans les produits de plus forte intensité¹⁰. Dans ce

⁹ Schvarzer J. [1999]

¹⁰ Miotti L., Quenan C., Winograd C. [1998]

contexte, il nous semble alors légitime de nous demander si le processus d'intégration au sein du Mercosur ne risque pas de condamner les principaux pays partenaires du Brésil à devenir des marchés industriels captifs et à voir leur industrie nationale se démanteler. Avec un tel scénario, l'Argentine pourrait alors être considérée comme la principale perdante du processus d'intégration malgré les effets de création et de détournement de commerce qu'une Union Douanière, même imparfaite, peut susciter en sa faveur.

Dans la littérature économique, il existe un domaine d'analyse privilégié de ce type de problématique. Les modèles de la *Nouvelle Economie Géographique* permettent en effet de prendre en compte les déterminants de la localisation des activités de production dans un contexte d'intégration économique, c'est à dire de baisse des coûts de transport des produits. Ce type d'analyse, dont la tradition théorique remonte jusqu'à Hotelling (1938), prend ses racines dans les travaux de Dixit et Stiglitz (1977) et surtout Krugman (1991). Elle permet d'envisager une dynamique endogène d'agglomération spatiale des activités industrielles, résultant de l'antagonisme de forces centripètes et centrifuges, liées à la présence conjointe d'économies d'échelle internes et d'externalités, le plus souvent pécuniaires, qui poussent respectivement à la polarisation et à la dispersion des firmes. La résultante de ces forces est arbitrée par le niveau des coûts de transport qui décide ainsi de la structure géographique des activités manufacturières. Des élargissements successifs ont enrichi le modèle de base en spécifiant des nouveaux jeux de forces en présence. Nous pouvons citer, par exemple, l'introduction de rigidités dans la mobilité du facteur travail (Ludema et Wooton (1997)) ou encore la prise en compte de liens amont/aval entre les firmes à travers la présence d'inputs composites (Krugman et Venables (1995), Venables (1998), Puga (1996)). Notre objectif est de s'inscrire dans ce corpus théorique, riche en enseignements, et de l'appliquer au cadre spécifique du Mercosur. L'originalité de notre propos réside toutefois dans l'adoption d'une démarche algorithmique, reposant sur des simulations numériques effectuées à partir d'un calibrage préalable du modèle supposé représenter de manière réaliste les caractéristiques des pays. La première section est destinée à présenter les choix de modélisation retenus. Ils sont essentiellement contraints par la présence des fortes asymétries de situations qui règnent au sein de la zone d'intégration. La deuxième section présente les résultats des simulations numériques du modèle et les scénarios qu'il est possible d'envisager. La troisième section, enfin, se veut être une vérification empirique des résultats théoriques obtenus à l'aide d'indicateurs spécifiques, permettant d'estimer la validité des hypothèses de polarisation ou de dispersion des activités industrielles dans le Mercosur.

2. Un modèle d'économie géographique appliqué au cas du Mercosur

a) *Principales hypothèses et logique de fonctionnement du modèle*

La plupart des modèles de la *Nouvelle Economie Géographique* comprennent deux pays supposés en tout point parfaitement symétriques. Le modèle que nous développons ici s'écarte de ce cadre traditionnel en supposant, en premier lieu, que le Mercosur est composé de trois sous-régions : le Brésil, l'Argentine et une troisième région périphérique regroupant le Paraguay et l'Uruguay, dont les tailles apparaissent extrêmement réduites face aux deux géants de la zone. En second lieu, l'originalité du modèle tient à la prise en compte d'asymétries de différentes nature reflétant les écarts existants entre les trois régions.

Chaque région est pourvue de deux branches d'activité. La première produit, avec des rendements d'échelle constants, dans un cadre de concurrence pure et parfaite, un bien homogène, échangeable sans coûts de transport. Le second secteur produit, avec des rendements croissants, un bien de type industriel, échangeable entre les régions mais soumis à des coûts de transport¹¹. Les firmes de ce secteur évoluent dans un cadre de concurrence monopolistique à la *Chamberlin*, modélisée à la manière de Dixit et Stiglitz (1977). Le bien industriel est ainsi différencié horizontalement en n variétés et chaque firme est supposée produire une variété spécifique. C'est ce secteur qui est susceptible de devoir connaître des mouvements d'agglomération ou de dispersion de ces firmes en fonction du nombre de firmes présentes dans chaque région. Ce degré de concentration des activités industrielles est alors déterminé par le jeu des forces centrifuges et centripètes en présence qui dépend en partie des asymétries de situation envisagées entre les trois régions et en partie du niveau des coûts de transport en vigueur.

Les progrès de l'intégration économique, telle que nous la définissons ici, se manifestent par la diminution de ces coûts de transport dans le temps jusqu'à leur annulation en fin d'intégration. A ce stade, une première asymétrie est envisagée dans le modèle. Compte tenu des imperfections de la zone de libre-échange, nous considérons qu'au début de l'intégration, la région périphérique est plus protégée que le Brésil, lui-même plus protégé que l'Argentine. Ce n'est qu'au fur et à mesure de la libéralisation des échanges que les coûts de

¹¹ Puisqu'il n'existe qu'une seule industrie, et pour peu que les coûts de transport ne soient pas dissuasifs, le commerce entre deux régions sera entièrement intrabranche.

transport deviendront homogènes puis s’annuleront.

Les firmes de chaque secteur utilisent du facteur travail dans leur processus de production. Une deuxième asymétrie est envisagée à ce stade de l’analyse sous l’hypothèse que les dotations factorielles sont différentes entre les régions. Le travail étant différencié selon un critère de qualification, cette asymétrie de taille porte à la fois sur la main d’œuvre qualifiée et non qualifiée. Compte tenu du niveau de leur population active respective, c’est le Brésil qui reste le mieux doté et la région périphérique qui se trouve défavorisée. A la manière de Forslid (1999), nous supposons, de plus, que seule la production du bien industriel nécessite l’incorporation combinée de travail qualifié et de travail non qualifié. Une troisième asymétrie est spécifiée ici à travers une productivité du travail qualifié supérieure en Argentine par rapport à ses partenaires.

Enfin, si la main d’œuvre non qualifiée est immobile internationalement, le travail qualifié est en revanche supposé mobile¹². Au total, le nombre de firmes présentes dans une région, c’est à dire le degré de concentration des activités de production industrielle, est contraint par le niveau du travail qualifié présent localement. Dans la logique de notre modèle, c’est donc bien la mobilité du travail qualifié qui décide de la création éventuelle d’une structure centre-périphérie. L’une des dernières originalités est d’intégrer des rigidités à la migration liés à la présence d’imperfections sur le marché du travail qualifié dans l’espace géographique du Mercosur. Une première rigidité est envisagée à travers l’hypothèse que l’incitation à migrer d’un pays vers autre n’est effective qu’à partir d’un niveau minimum de différentiel de salaire. Cette hypothèse *ad hoc*, qui semble confirmée par les faits, peut se justifier par des raisons institutionnelles spécifiques à chaque région, ou encore par des réticences culturelles qui freinent les individus dans leur migration. Une seconde rigidité est spécifiée à travers la prise en compte d’une aversion supposée des travailleurs pour les externalités négatives induites par la polarisation des activités industrielles dans une zone urbaine. Les pays du Mercosur connaissent, en effet, des problèmes liés à une urbanisation mal maîtrisée¹³ qu’il semblait intéressant d’inclure dans l’analyse. L’introduction d’une force de congestion, dérivée de Ricci (1999), nous permet ainsi de tenir compte des pertes de bien-être liées aux effets d’agglomération dans les zones urbaines. Une dernière asymétrie est introduite

¹² Cette hypothèse, quant à la mobilité différenciée du travail, nous paraît réaliste. Il semble avéré, tant en pratique qu’en théorie, que la propension à se mouvoir d’un individu croît avec son niveau d’instruction et de qualification (voir Pedersen (1999) et Shields & Shields (1989) par exemple, dans le cadre de l’Union Européenne).

¹³ A titre indicatif, les trois principales villes de la région, Sao-Paulo, Rio de Janeiro et Buenos Aires comptent respectivement 20, 7 et 13 millions d’habitants.

à ce niveau, sous l'hypothèse que cette force de congestion est supérieure en Argentine¹⁴.

b) Equations du modèle et détermination de l'équilibre offre-demande

Les régions sont indicées par les lettres i ou $j = A, B$ ou P (A pour l'Argentine, B pour le Brésil et P pour la région périphérique). Le secteur produisant le bien homogène est indicé par H . Le secteur produisant le bien différencié est indicé par la lettre K . Chaque variété de bien industriel est elle-même indicé par $k = 1, \dots, n$.

(i) Coûts de transport

Les firmes industrielles sont soumises à des coûts de transport de type *iceberg* de Samuelson. Lorsqu'une quantité d'une variété de bien industriel X_{ik} est exportée d'une région i vers une région j seule une partie $\tau_{ij}^{-1} \cdot X_{ik}$ (avec $\tau_j > 1$) parvient effectivement à bon port. La diminution des coûts de transport est supposée linéaire dans le temps (t). Compte tenu des inégalités de niveau de protection initiale, elle se fait à un rythme différent selon les régions.

$$\tau_{ij} = a_j t + b_j \tag{1}$$

avec $a_P < a_B < a_A < 0$
 et $b_P > b_B > b_A > 0$

(ii) Demande de biens industriels et indice des prix à la consommation

Dans chaque région, la consommation du bien différencié (C_{Ki}) prend la forme d'une fonction à élasticité de substitution constante :

$$C_{Ki} = \left[\sum_{k=1}^n c_{ki} \frac{\sigma-1}{\sigma} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \tag{2}$$

où c_{ki} est la consommation de la variété k dans la région i .

L'ensemble des consommateurs sont supposés disposer d'une même fonction d'utilité de type Cobb-Douglas, combinant la consommation du bien différencié et la consommation du bien homogène:

¹⁴ Les indicateurs de dégradation de l'environnement établis par la Banque Mondiale (World Development Indicators, Environment, Banque Mondiale [2000]) montrent des résultats défavorables pour l'Argentine.

$$U_i = C_{Hi}^{1-\mu} C_{Ki}^{\mu} \quad (3)$$

avec C_{Ki} (respectivement C_{Hi}) la consommation du bien industriel (respectivement agricole) dans la région i .

La maximisation de cette fonction utilité permet la détermination de l'utilité indirecte pour un consommateur représentatif de chaque région. Elle s'exprime en fonction de son niveau de revenu (R_i), de l'indice des prix des biens homogènes (P_{Hi}) de l'indice des prix des biens industriels (P_{Ki}).

$$V_i = P_{Hi}^{\mu-1} P_{Ki}^{\mu} R_i \quad (4)$$

avec

$$R_i = Wq_i Lq_i + Wnq_i Lnq_i \quad (5)$$

L'indice de prix (P_{Ki}) dans chaque région se déduit de la minimisation du budget sous contrainte du niveau d'utilité U_i . Il mesure la dépense minimale permettant l'achat du bien manufacturé composite.

$$P_{Ki} = \left[\sum_j \sum_{k=1}^n (\tau_{ij} p_{jk})^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (6)$$

sachant que $\tau_{ii} = 1$

Lorsque le nombre de variétés présentes dans la région i s'accroît au détriment des deux autres régions (n constant au niveau international), l'indice de prix se réduit, augmentant le niveau de vie. De même, l'amplitude de la variation de P_{Ki} consécutive à une modification de la distribution spatiale des variétés est conditionnée par les économies d'échelle, dont σ est un indicateur inverse. Lorsque σ est bas, les variétés sont très différenciées, ce qui intensifie l'effet sur l'indice des prix.

(iii) Offre de bien industriel

Le salaire sur le marché du travail qualifié dans chaque région (Wq_i) est déterminé de manière endogène dans le modèle. Le nombre de travailleurs non qualifiés locaux est supposé suffisamment grand pour permettre au secteur du bien homogène d'être actif dans chaque région, quel que soit l'équilibre de localisation du secteur industriel. Ainsi, le salaire sur le

marché du travail non qualifié (Wnq_i) est identique dans les trois régions. En choisissant le prix du bien homogène (P_{Hi}) comme numéraire, nous avons :

$$Wnq_A = Wnq_B = Wnq_P = P_{HA} = P_{HB} = P_{HP} = 1 \quad (7)$$

De même, le volume total de main d'œuvre qualifiée (Lq_i) et non qualifiée (Lnq_i) étant donné de manière exogène, nous avons :

$$\bar{L}q = \sum_i Lq_i \quad (8)$$

$$\overline{Lnq} = \sum_i Lnq_i \quad (9)$$

avec $Lnq_B > Lnq_A > Lnq_P > Lq_B > Lq_A > Lq_P$

La fonction de production d'une variété de bien industriel de chaque région comporte deux facteurs : le travail qualifié et le travail non qualifié. Pour des raisons de commodité, nous choisissons d'appliquer ici la formalisation opérée par Forslid (1999). La main d'œuvre qualifiée porte uniquement sur le coût fixe tandis que le travail non qualifié n'affecte que le coût variable. De la sorte, la fonction de coût permettant de produire une variété k dans la région i s'écrit :

$$CT_{ik} = \alpha_i Wq_i + \beta_i Wnq_i x_{ik} \quad (10)$$

avec x_{ik} la production d'une variété k dans le pays i et α_i et β_i l'inverse des productivités des deux facteurs travail. Ces dernières varient selon les pays et sont telles que $\alpha_A < \alpha_B < \alpha_P < \beta_A < \beta_B < \beta_P$

(iv) Détermination d'un équilibre offre-demande

La production d'équilibre d'une variété est telle qu'à long terme les profits sont nuls, c'est à dire :

$$\pi_{ik} = p_{ik} x_{ik} - (\alpha_i Wq_i + \beta_i Wnq_i x_{ik}) = 0 \quad (11)$$

En concurrence monopolistique, le prix étant donné par le coût marginal augmenté d'un mark-up, représentant le pouvoir de marché du producteur et égal à $\frac{\sigma}{\sigma-1}$, on a :

$$p_{ik} = p_i = \frac{\sigma}{\sigma-1} \beta_i Wnq_i \quad (12)$$

La production d'équilibre devient¹⁵ :

$$x_{ik} = x_i = \frac{(\sigma - 1)\alpha_i W q_i}{\beta_i W n q_i} \quad (13)$$

L'identité de Roy donne la demande émanant des consommateurs du pays j pour une variété de la région i, à partir de l'utilité indirecte des consommateurs et de leur niveau de revenu.

$$d_{ji} = - \frac{\frac{\partial V_j}{\partial p_i}}{\frac{\partial V_j}{\partial R_j}} = \mu p_i^{-\sigma} \tau_{ij}^{1-\sigma} R_j P_{Kj}^{\sigma-1} \quad (14)$$

De l'agrégation des demande finales dans chaque région, nous obtenons la demande finale totale pour une variété k produite dans la région i:

$$d_i = \sum_j \mu p_i^{-\sigma} \tau_{ij}^{1-\sigma} R_j P_{Kj}^{\sigma-1} \quad (15)$$

La détermination de l'équilibre offre-demande du modèle revient finalement à résoudre le système suivant :

$$\begin{cases} d_A = x_A \\ d_B = x_B \\ d_P = x_P \end{cases} \quad (16)$$

La solution de ce système de trois équations à trois inconnues permet de caractériser un niveau de salaire nominal d'équilibre de la main d'œuvre qualifiée (W_{qA}^* , W_{qB}^* , W_{qP}^*). Leur expression est fournie en annexe1. Si l'on pose, de plus, que le salaire réel des travailleurs qualifiés (ωq_i), est égal au salaire nominal divisé par le coût de la vie, on a :

¹⁵ Nous touchons là l'une des critiques majeures que l'on peut formuler à l'égard des modèles à élasticité de substitution constante, où la taille du marché n'a aucune incidence sur l'échelle de production. L'adoption d'une structure de marché différente (concurrence à la Cournot par exemple) permettrait d'apprécier l'impact de la taille du marché (voir Smith et Venables (1988)).

$$\omega q_i = \frac{Wq_i}{P_{Ki}^\mu P_{Hi}^{1-\mu}} = \frac{Wq_i}{\left[\sum_j \sum_{k=1}^N (\tau_{ij} p_{ik})^{1-\sigma} \right]^{\frac{\mu}{1-\sigma}} Wnq_i^{1-\mu}} \quad (17)$$

La solution générale du modèle en termes de salaire réel est donc finalement :

$$\begin{aligned} \omega q_A^* &= f_A(t, lq_A, lq_B, lq_P, \bar{Q}) \\ \omega q_B^* &= f_B(t, lq_A, lq_B, lq_P, \bar{Q}) \\ \omega q_P^* &= f_P(t, lq_A, lq_B, lq_P, \bar{Q}) \end{aligned}$$

avec $lq_A + lq_B + lq_P = 1$

Elle s'exprime en fonction du niveau des coûts de transport à la période t, des dotations en travail qualifié (lq_i , ici en part) de chaque région et de l'ensemble des autres paramètres du modèle supposés exogènes (Q).

c) Règles de détermination d'un équilibre de localisation pour chaque niveau de coût de transport

Il s'agit, à présent, de caractériser l'équilibre de localisation des activités qui s'établit pour une période t, compte tenu de la baisse exogène des coûts de transport entre t-1 et t. Comme nous l'avons déjà souligné, ce nouvel équilibre se déduit des migrations de main d'œuvre au cours de la période considérée. On pose que les travailleurs qualifiés migrent d'une région j vers une région i tant que :

$$\omega q_i \Psi_i > df_{ji} \omega q_j \Psi_j \quad (19)$$

$$\text{avec } \Psi_i = \zeta_i + \delta_i \frac{Lq_i}{L - Lq_i} \quad (20)$$

où (df_{ji}) est le différentiel minimum de salaire réel entre une région i et j qui incite la migration et (Ψ_j) la force de congestion que provoque la saturation des zones d'accueil.

La résolution du modèle permettant de déterminer les niveaux de salaire réel dans chaque région, pour toute dotation en facteur et pour chaque niveau de coût de transport, il est possible de mesurer cette incitation à migrer au fur et à mesure des progrès de l'intégration.

Soit EI_t , l'équilibre initial de la période t , caractérisé par la dotation respective des régions en travail qualifié en début de période. Ces dotations sont supposées être connues car elles caractérisent le niveau d'agglomération des activités industrielles en $t-1$. On note :

$$EI_t = \{(lq_A)_{t-1} ; (lq_B)_{t-1} ; (lq_P)_{t-1}\}$$

Soit EF_t , l'équilibre final qui s'établit en fin de période t , après migration de la main d'œuvre. On note :

$$EF_t = \{(lq_A)_t ; (lq_B)_t ; (lq_P)_t\}$$

Les différentes étapes qui permettent de décrire le passage entre l'équilibre initial EI_t et un possible équilibre final EF_t sont explicitées dans l'encadré 1. A ce stade, les raisonnements ne se font plus de manière simplement analytique mais nécessitent le recours à une démarche plus algorithmique.

Encadré 1 : Algorithme de détermination d'un équilibre de localisation

a) Calcul des niveaux de salaire réel en EI_t

Pour tout t , le modèle permet de déterminer, toutes choses égales par ailleurs, le niveau de salaire réel dans chaque région en EI_t .

$$(\omega q_A)_t^I = f_A(t, \overline{(lq_A)_{t-1}}, \overline{(lq_B)_{t-1}}, \overline{(lq_P)_{t-1}}, \overline{Q})$$

$$(\omega q_B)_t^I = f_B(t, \overline{(lq_A)_{t-1}}, \overline{(lq_B)_{t-1}}, \overline{(lq_P)_{t-1}}, \overline{Q})$$

$$(\omega q_P)_t^I = f_P(t, \overline{(lq_A)_{t-1}}, \overline{(lq_B)_{t-1}}, \overline{(lq_P)_{t-1}}, \overline{Q})$$

b) Stabilité de l'équilibre initial, EI_t

Les travailleurs qualifiés sont incités à migrer d'une région j vers une région i si et seulement si :

$$(\omega q_i)_t^I \psi_i < df_{ij} (\omega q_j)_t^I \psi_j \quad (CS) \text{ Condition de stabilité de l'équilibre initial}$$

- Si CS est respectée pour tout couple $(i ; j)$, il n'existe aucune incitation à migrer et :

$$EI_t \cong EF_t = \{(lq_A)_{t-1} ; (lq_B)_{t-1} ; (lq_P)_{t-1}\}$$

- Si CS n'est pas respectée pour un couple $(i ; j)$, l'équilibre initial est instable. Il existe une incitation à migrer de j vers i et la possibilité d'existence d'un équilibre final en t différent de l'équilibre initial.

- Lorsque CS n'est pas respectée pour plusieurs couples $(i ; j)$ présentant une même région j d'origine de la main d'œuvre, on suppose que l'incitation la plus forte est déterminante.

Encadré 1 (suite)

c) Existence d'un équilibre final, EF_t différent de EI_t

Les raisonnements se font par binôme, région par région, la dotation dans la troisième région étant supposée fixée à son niveau initial $(lq_3)_{t-1}$. Pour déterminer l'équilibre final qui s'établit en t après migration de la main d'œuvre, il suffit de déterminer le couple $((lq_i^*)_t ; (lq_j^*)_t)$ tel que :

$$(\omega q_i)_t \psi_i = df_{ij} (\omega q_j)_t \psi_j \quad (CE) \text{ Condition d'existence de l'équilibre final}$$

avec :

$$(\omega q_i)_t = f_i(t, (lq_i)_t, (lq_j)_t, \overline{(lq_3)_{t-1}}, \overline{Q})$$

$$(\omega q_j)_t = f_j(t, (lq_i)_t, (lq_j)_t, \overline{(lq_3)_{t-1}}, \overline{Q})$$

$$(lq_j)_t = 1 - \overline{(lq_3)_{t-1}} - (lq_i)_t$$

Dans ce cas, l'équilibre final se caractérise par :

$$(EF)_t = ((lq_i^*)_t, (lq_j^*)_t, (lq_3)_{t-1})$$

3. Simulations numériques du modèle

A ce stade, comme dans nombre de modèles de la *Nouvelle Economie Géographique*, il devient impossible de continuer les raisonnements sur un mode analytique pur compte tenu de la présence de nombreuses non linéarités dans les équations. La meilleure stratégie possible reste alors la simulation numérique du modèle à partir d'un calibrage préalable de ses principaux paramètres.

a) Calibrage du modèle

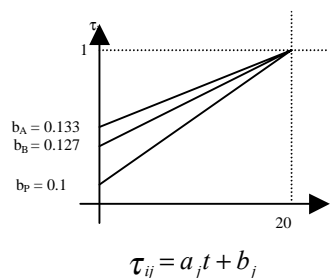
Le calibrage a été effectué à partir de sources de données diverses. Les valeurs choisies sont présentées en annexe 2. Compte tenu de l'absence de données fiables ou homogènes en ce domaine, elles n'ont pas la prétention de représenter exactement la situation de chaque région mais retracent simplement l'ordre de grandeur des principales asymétries. Elles nous semblent ainsi suffisamment réalistes pour servir de base aux simulations.

Le partage de la main d'œuvre totale entre les trois régions a été établi à partir des données sur la population active du secteur industriel de chacun des pays¹⁶. Il est très nettement en faveur du Brésil. Les parts respectives des travailleurs qualifiés et non qualifiés

¹⁶ CEPAL [2000]

dans chaque région ont été estimées grâce aux indications sur le niveau d'instruction des populations concernées¹⁷. Seuls les actifs ayant validé le cursus secondaire (baccalauréat) ont été considérés comme qualifiés. Sur cette base, les taux de qualification les plus élevés se situent en Argentine. La productivité du travail non qualifié, essentiellement utilisé dans le secteur du bien homogène, a été supposée identique dans les trois régions. En revanche, les indications sur la productivité du travail ont été déduites des données de l'UNIDO sur les quatre pays formant le Mercosur¹⁸. Sur cette base, la productivité du travail qualifié Argentin est estimée 37% supérieure à celle du Brésil, elle-même supérieure de 37% à celle de la périphérie. Le degré d'ouverture initial de chaque pays, et donc finalement son degré d'insertion dans le Mercosur, a été déduit à partir des indicateurs d'ouverture à l'échange international établis par l'institut Fraser¹⁹ et tenant compte des barrières tarifaires et non tarifaires. C'est la région périphérique qui apparaît ainsi la plus protégée²⁰. Leur évolution dans chaque région avec un horizon d'intégration complète choisi pour $t = 20$ est représentée dans le graphique 1.

Graphique 1- Evolution dans le temps des coûts de transport dans chaque région



Enfin, les différentiels de salaires réels initiaux, calculés en $t = 0$ grâce au modèle, ont été jugés représentatifs de l'imperfection de la migration du travail entre chaque pays²¹.

b) Simulation d'une baisse des coûts de transport : l'Argentine gagnante du Mercosur ?

Avant l'intégration ($t = 0$), les coûts de transport sont hauts, tout en permettant l'échange, et l'équilibre de localisation est un équilibre de dispersion (ici asymétrique). Les

¹⁷ World Bank [2000]

¹⁸ UNIDO [2000]

¹⁹ Fraser Institute [2000]

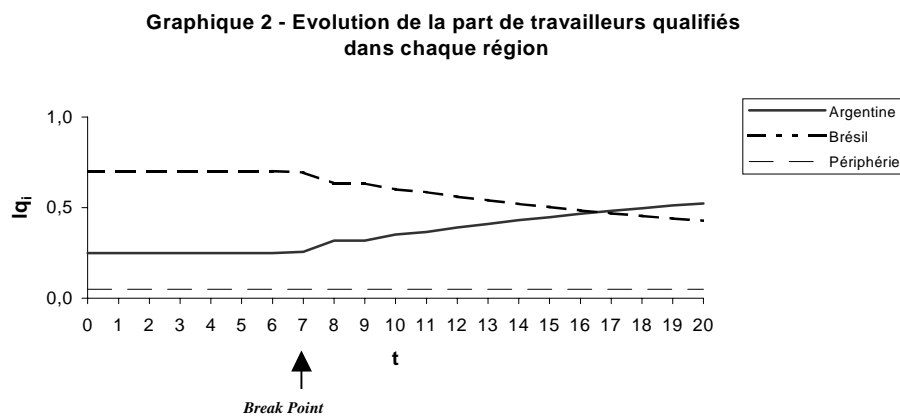
²⁰ Le fait que les Paraguay et l'Uruguay sont les deux pays qui bénéficient le plus des listes d'exception de produits vient renforcer la légitimité de ce choix.

²¹ Ils ont de plus été supposés symétriques entre deux régions soit $df_{ij} = df_{ji}$

forces centrifuges, provenant ici de la présence d'un facteur fixe (les travailleurs non qualifiés) sont dominantes. L'équilibre de référence initial en $t = 1$ se déduit donc de la phase de calibrage du modèle et se caractérise par :

$$EI_1 = \{0,25; 0,70 ; 0,05\}$$

Dès que s'amorce l'intégration, le jeu des forces en présence se modifie. On assiste à un déplacement progressif des activités industrielles brésiliennes vers l'Argentine qui semble apparaître ainsi comme la grande gagnante du Mercosur. Le graphique 2 révèle les étapes de ce cheminement vers ce nouvel équilibre en fonction du niveau de coût de transport.



Sources : Calculs propres après simulation du modèle

Au début de l'intégration, le niveau des salaires réels dans chaque région ne permet pas encore d'invalider la condition de stabilité de l'équilibre initial, quels que soient les binômes de régions envisagés. A ce stade, les coûts de transport restent encore trop élevés et freinent les échanges en incitant les firmes à produire pour leur marché local. Nous retrouvons ici un scénario classique de la *Nouvelle Economie Géographique*, avec un équilibre de localisation qui reste la dispersion initiale, les forces centrifuges étant toujours dominantes.

Au fur et à mesure que les coûts de transport diminuent, les forces centripètes tendent à prendre le relais et un équilibre d'agglomération devient soutenable (« *sustain point* »), même si les forces restent insuffisantes pour déstabiliser l'équilibre initial. Pour $t = 7$ ($t = 6,4$ selon les calculs), en revanche, la condition de stabilité n'est plus respectée entre le Brésil et l'Argentine, révélant ainsi le point de rupture de la dispersion initiale des activités (*Break Point*) et marquant le début d'une dynamique endogène d'agglomération du type « *pitchfork* ».

bifurcation »²². Ce mouvement se poursuit jusqu'à $t = 8$ et se caractérise par un redéploiement progressif des activités du Brésil vers l'Argentine. Suit alors un intervalle de valeur de coûts de transport de $t = 8$ à $t = 9$ pour lequel le jeu des forces centrifuges et centripètes s'équilibre. A partir de $t = 9$, le mouvement d'agglomération vers l'Argentine reprend jusqu'à l'annulation des coûts de transport en $t = 20$. Cet équilibre final se caractérise par :

$$EF_{20} = \{0,52 ; 0,43 ; 0,05\}$$

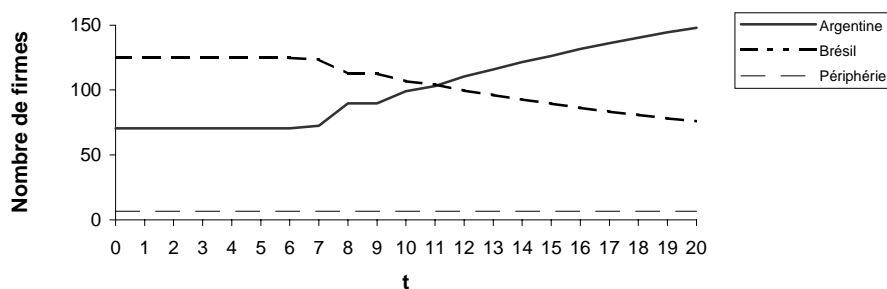
L'équilibre final qui s'établit au terme de l'intégration révèle, plus qu'une agglomération, un véritable *redéploiement* des activités du Brésil vers l'Argentine qui devient ainsi la première puissance industrielle de la zone. La polarisation des activités en Argentine montre que l'effet productivité l'emporte nettement sur l'effet de taille de marché. Ce phénomène découle ainsi de la présence d'effets *avant* (« *forward linkages* ») et *arrière* (« *backward linkages* ») qui dépendent de la mobilité du travail qualifié. L'accumulation de la main d'œuvre en Argentine provoque un effet avant en contribuant à baisser l'indice de prix des biens manufacturés qui sont produits localement et donc non soumis aux coûts de transport. L'effet arrière, pour sa part, provient de la hausse du salaire nominal qui découle de l'accroissement de la taille du marché. Au fur et à mesure que les travailleurs se déplacent vers l'Argentine, cette dernière devient de plus en plus attractive, bénéficiant ainsi d'un véritable cercle vertueux. Il est toutefois intéressant de noter que l'introduction de la force de congestion a non seulement freiné le processus de migration vers l'Argentine mais a également empêché l'agglomération totale dans ce dernier pays. C'est un résultat qui nous semble d'autant plus remarquable qu'il n'est que rarement envisagé dans les modèles traditionnels de la *Nouvelle Economie Géographique*.

En ce qui concerne la région périphérique, en revanche, le tissu productif demeure inchangé. Ce résultat surprenant s'explique par les tailles de marché négligeables de l'Uruguay et du Paraguay. Un flux migratoire en provenance de la Périphérie et à destination d'un marché plus étendu ne permet pas d'engendrer une causalité circulaire telle que celle dont peu bénéficier l'Argentine. Les travailleurs qualifiés uruguayens et paraguayens acceptaient initialement un différentiel élevé de salaires réels. Or ce différentiel se restreint au fur et à mesure des progrès de l'intégration, empêchant de la sorte toute migration.

²² Dans le vocabulaire de la « nouvelle économie géographique », on distingue habituellement la « *pitchfork bifurcation* » dans laquelle le passage à l'agglomération s'opère progressivement et la « *tomahawk bifurcation* » dans laquelle le basculement est instantané. C'est en général le deuxième cas de figure que l'on rencontre le plus souvent.

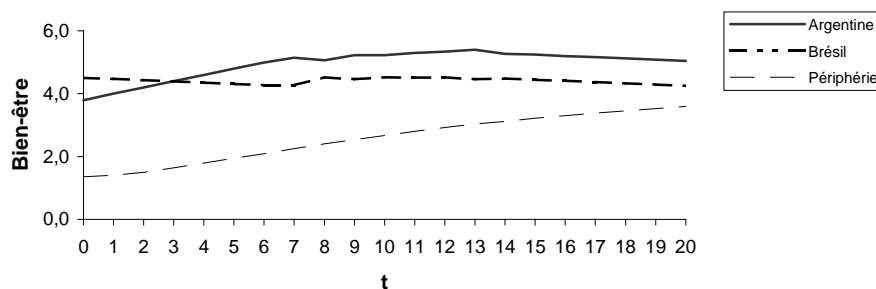
Au total, le nombre de firmes a nettement augmenté en Argentine comme le montre le graphique 3. Le redéploiement des firmes, après $t = 11$, se transforme en un processus de polarisation partielle des industries, l'existence de forces de congestion, en particulier liées à une insuffisance des infrastructures d'accueil, interdisant une agglomération totale. Compte tenu du différentiel de productivité avec son voisin brésilien, c'est le nombre total de firmes dans le Mercosur et donc le nombre de variétés produites qui a augmenté pendant le processus d'intégration, ce qui contribue à accroître l'utilité des consommateurs qui ont un goût prononcé pour la variété.

Graphique 3 - Evolution du nombre de firmes dans chaque région



En ce qui concerne le bien-être, le graphique 4 confirme que l'Argentine et la Périphérie apparaissent comme les grands gagnants de l'intégration.

Graphique 4 - Evolution du bien-être des travailleurs qualifiés dans chaque région



Sources : Calculs propres après simulation du modèle

L'Argentine voit son industrie locale se développer et son marché intérieur s'agrandir. Le bien-être des deux petits pays satellites converge vers celui de l'Argentine. En effet, cette zone périphérique, du fait de sa forte dépendance vis à vis de l'extérieur, doit importer 95% des variétés totales afin de satisfaire le goût de ses consommateurs pour la différenciation. L'intégration permet l'importation des variétés à un coût réduit, diminuant ainsi l'indice des prix. Notons que, à partir de $t = 13$, le déplacement de la main d'œuvre brésilienne réduit le

bien-être des résidents argentins, baisse imputable à la force de congestion. Le Brésil, quant à lui, perd à l'établissement du Mercosur, la hausse du coût de la vie compressant le pouvoir d'achat réel.

c) Sensibilité des résultats aux paramètres du modèle

Comme de coutume lorsque l'on a recours à la simulation numérique, il est intéressant de confronter la sensibilité des résultats aux valeurs choisies lors du calibrage pour certains paramètres clés du modèle. Plusieurs tests de sensibilité ont été ainsi envisagés. Ils portent sur la nature des économies d'échelle, l'importance du bien industriel dans la consommation des agents et la valeur de la productivité du travail dans le processus de production. Les effets d'une politique active menée par le Brésil visant à accroître le niveau de qualification de ses travailleurs ont également été pris en compte à travers un déversement de main d'œuvre non qualifiée sur le marché du travail qualifié. Les résultats obtenus montrent que si l'agglomération des activités se fait toujours en Argentine, la période d'arrivée du *break-point* diffère.

Tableau 2 – Test de sensibilité des résultats aux principaux paramètres du modèle

Valeur des économies (σ)¹	2	3	4	5
<i>Période d'arrivée du Break-Point</i>	8,1	6,4	5,8	5,2
Part du bien industriel dans la Consommation (μ)¹	0,2	0,3	0,4	0,5
<i>Période d'arrivée du Break-Point</i>	6	6,4	7	7,4
Valeur de la productivité en Argentine (α_A)¹	0,275	0,315	0,4	0,5
<i>Période d'arrivée du Break-Point</i>	2,4	6,4	16	Pas de Break Point
Nombre de travailleurs non qualifiés au Brésil	1000	990	980	970
Nombre de travailleurs qualifiés au Brésil	62,4	72,4	82,4	92,4
<i>Période d'arrivée du Break-Point</i>	6,4	6,2	6	5,7

¹Toutes choses égales par ailleurs

Les deux premiers tests font apparaître un résultat quelque peu déconcertant. Un enseignement usuel des modèles symétriques est que la part du bien industriel dans la consommation (μ) ainsi que l'intensité des économies d'échelle (dont σ est un indicateur inverse), jouent en faveur d'une baisse de la valeur du *break-point*. Ici, la corrélation inverse

est obtenue dans les deux cas. Il est possible de trouver une explication dans le fait que, avant le début de l'intégration, le Brésil possède à lui seul 70% de la main d'œuvre industrielle totale de la zone. Il serait donc plus juste de qualifier cet équilibre initial de situation d'*agglomération partielle* plutôt que de dispersion asymétrique. Aussi, la dynamique spatiale qui se met en place de façon endogène durant l'intégration est, plus qu'un phénomène de polarisation des activités de production, un processus de *redéploiement* du tissu productif, ce qui explique les corrélations inversées que nous mettons en évidence. Au terme de l'intégration, l'Argentine se trouve dotée de 52% de la main d'œuvre mobile (contre 25% initialement) et de 64% des entreprises.

Le différentiel de productivité apparaît comme la variable stratégique du modèle. C'est grâce à cet avantage que l'Argentine peut capter à son bénéfice une partie des industries initialement localisées dans le grand marché. Plus le différentiel est élevé et plus le redéploiement du secteur industriel survient tôt. A l'opposé, un différentiel nul interdit toute réallocation au bénéfice de l'Argentine. Notons que dans cette configuration, une agglomération totale au Brésil est interdite par l'existence des forces de congestion. Ce sont elles qui permettent l'existence d'un phénomène progressif d'agglomération (*pitchfork bifurcation*). Des forces de congestion nulles entraîneraient une polarisation brutale (*tomahawk bifurcation*) du secteur industriel en Argentine, dans le cas de l'existence d'un différentiel de productivité en sa faveur, ou au Brésil dans le cas contraire.

Enfin, nous avons testé l'effet d'une politique brésilienne visant à accroître le niveau de qualification de ses travailleurs. La simulation montre clairement que la transformation de travail non qualifié en main d'œuvre qualifiée provoque un redéploiement plus rapide de la production. Ce résultat était attendu, le grand pays n'ayant aucun intérêt à affaiblir son facteur d'inertie (force centrifuge).

4. Vérification empirique

La dernière étape de notre analyse consiste à tenter une vérification empirique des résultats obtenus avec le modèle théorique. L'intégration économique du Mercosur ne débute officiellement qu'en 1991 et il peut sembler *a priori* illusoire d'essayer de déceler, une décennie plus tard seulement, les prémises d'une réallocation spatiale du tissu productif,

d'autant qu'il demeure encore de nombreuses entraves à l'échange (fiscalité, déficiences des infrastructures de transport, barrières non tarifaires, instabilité monétaire...). Pourtant, l'exercice ne nous semble pas vain car, quel que soit le stade atteint, une telle construction n'est jamais véritablement neutre vis-à-vis de la structure commerciale d'un pays. En témoigne l'expérience du processus d'intégration européen qui s'est d'abord traduit par un rapprochement des niveaux de développement à travers une convergence des structures productives des pays partenaires, puis par une redistribution spatiale sensible du tissu productif²³.

Plusieurs outils peuvent être employés afin de valider la présence (ou l'absence) d'une structure centre-périphérie au sein du Mercosur. Il est notamment possible d'appréhender la nature du commerce intra-zone comme un *révélateur* de la localisation géographique des unités productives. L'idée sous-jacente consiste à supposer que, dans le cas de biens différenciés, l'échange entre deux pays est entièrement intrabranche lorsque chacun d'eux dispose d'une part égale de l'industrie concernée (situation d'équilibre symétrique). En revanche, au fur et à mesure de l'agglomération de cette industrie dans un des deux pays, le commerce se transforme graduellement en échange interbranche. Dans cette optique, la croissance de l'intrabranche semble un phénomène inconciliable avec une dynamique de concentration. A l'opposé, une hausse du commerce interbranche peut révéler la création d'une dynamique de polarisation des activités de production²⁴. L'indicateur que nous avons choisi pour déterminer cette structure du commerce au sein du Mercosur est du type Grubel-Lloyd²⁵. Il se définit par :

$$GL_i = 100 \left[1 - \sum_{j=1}^m \alpha_{ij} |ba_{ij}| \right] \quad \text{où les pays sont indicés par } i \in [1, n] \text{ et les produits par } j \in [1, m],$$

$$\text{avec } ba_{ij} = \frac{X_{ij} - M_{ij}}{X_{ij} + M_{ij}}, \text{ l'indicateur de spécialisation de Balassa}$$

$$\text{et } \alpha_{ij} = \frac{X_{ij} + M_{ij}}{\sum_{j=1}^m (X_{ij} + M_{ij})}, \text{ un coefficient de pondération}$$

²³ Brülhart (1996) montre que la Construction Européenne a provoqué une montée continue du commerce intrabranche du début des années soixante jusqu'au milieu des années quatre-vingt.

²⁴ En fait, cette analyse reste dépendante de la nature de la différenciation des biens. En effet, si l'on tient compte de la distinction intrabranche horizontal et intrabranche vertical, une hausse du commerce intrabranche n'implique plus un rejet systématique de l'hypothèse de polarisation des activités de production. Si les flux croisés de biens différenciés verticalement s'intensifient, un tel phénomène peut signifier une spécialisation inter-gamme de la production, par le biais d'une division qualitative du travail. Il convient donc de rester prudent quant à l'interprétation d'une éventuelle modification de la structure des échanges d'un pays.

²⁵ Nous sommes conscients que ce type de mesure ne permet pas de faire la distinction entre l'intrabranche vertical et l'intrabranche horizontal, mais les données utilisées nous empêchaient *a priori* de distinguer les deux types de différenciation. Pour des indicateurs permettant le repérage des divers types de commerce possibles, voir Abd-el-Rahman (1986) et surtout Fontagné et Freudenberg (1997a).

Plus GL se rapproche de la valeur 100 et plus les échanges d'un pays i dans une branche j seront de type intra-branche, le flux des exportations (X_{ij}) étant progressivement couvert par le flux des importations (M_{ij}). Ainsi, dans le cas qui nous occupe, on pourra conclure à une dispersion des activités lorsque GL tendra vers 100 et à une polarisation du tissu productif lorsque l'indicateur tendra vers 0. Les indicateurs Grubel-Lloyd ont été calculés pour les pays du Mercosur grâce aux données de la base CHELEM-CIN-2000 du CEPII sur les flux croisés d'échanges de 71 marchandises entre 1980 et 1998.

a) Evolution du commerce intrabranche total dans le Mercosur

Les enseignements de notre modèle prévoient un redéploiement des activités de production du Brésil vers l'Argentine, les pays périphériques restant peu affectés par l'élaboration de la zone de libre échange. Alors que l'on regarde habituellement une hausse du commerce interbranche comme la preuve de l'existence d'une dynamique d'agglomération, c'est l'apparition du phénomène inverse qui permettra la validation de nos conclusions. Le Brésil possédant au début de l'intégration plus de 70% du tissu industriel du Mercosur, toute réallocation qui s'effectuerait au bénéfice de l'Argentine devrait se traduire par une hausse de l'échange croisé de produits similaires jusqu'à ce que l'on parvienne à une situation symétrique. A partir de là, avec la poursuite du phénomène de redéploiement, l'Argentine prendrait l'avantage pour devenir la première puissance industrielle. Il devrait donc en découler une baisse de l'échange intrabranche horizontal au profit du commerce interbranche.

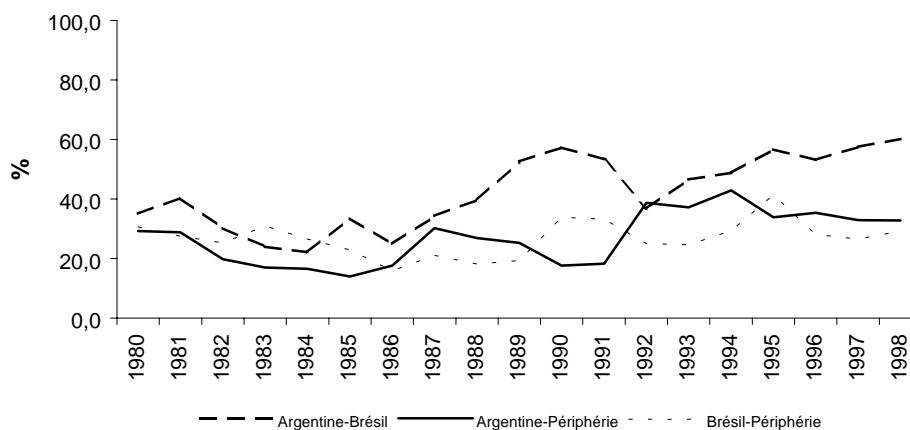
Le graphique 5 montre les résultats obtenus pour la mesure du commerce intrabranche bilatéral pour l'ensemble des produits entre les trois régions²⁶ sur la période 1980-1998. La conclusion qui s'impose est que l'intégration semble avoir conduit à une augmentation de l'échange croisé de produits similaires entre les pays du Mercosur. Ce phénomène est particulièrement marqué entre l'Argentine et le Brésil, ce qui va à l'encontre de l'intuition que l'on pouvait avoir sur une plus grande spécialisation industrielle dans le grand marché brésilien. Avant l'intégration, leur échange intrabranche se situait à un niveau moyen de 30%. Depuis 1991, il n'a cessé de croître de façon continue pour atteindre, en 1998, un niveau de 60%, comparable en cela à certains niveaux européens²⁷. Un phénomène analogue peut être observé entre l'Argentine et la Périphérie et entre le Brésil et la Périphérie, mais avec

²⁶ Ne disposant pas des flux commerciaux de l'Uruguay et du Paraguay, nous nous sommes vus contraints d'approximer la zone périphérique par l'agrégat géographique « autres en Amérique » contenant ces deux pays.

²⁷ C'est par exemple le niveau atteint par l'Espagne en 1992, Brülhart (1998).

toutefois une ampleur moins marquée. Entre 1980 et 1991 puis 1991-1998, l'indicateur de Grubel-Lloyd moyen passe de 22% à 36% entre l'Argentine et la Périphérie et de 25% et 29% entre le Brésil et la Périphérie.

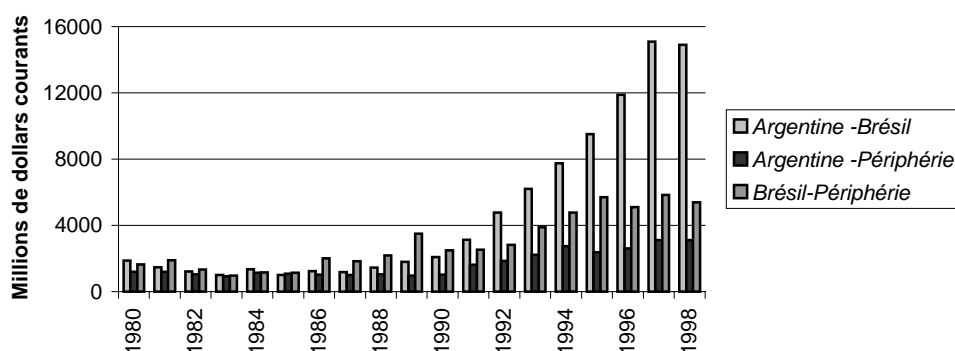
Graphique 5 - Echanges intrabranche bilatéral total



Source : calculs propres d'après CHELEM-CIN, 2000

Ces résultats sont à rapprocher de l'essor des échanges commerciaux entre les deux géants du Mercosur, particulièrement remarquables depuis 1991, comme en atteste le graphique 6.

Graphique 6 - Evolution des échanges bilatéraux au sein du Mercosur



Source : CHELEM-CIN, 2000

Cette évolution confirme l'intuition précédente que l'intégration, par ses effets, concerne principalement les rapports entre l'Argentine et le Brésil. La croissance de leurs échanges a ainsi connu la plus forte ampleur dans la zone (près de 400% d'augmentation entre 1991 et 1998). Cette conclusion peut alors venir valider l'une des conclusions de notre modèle, à savoir la faible réaction des deux petits satellites de la région périphérique.

b) Distinction du commerce intrabranche dans le Mercosur selon le type de produit

Il est possible d'affiner l'analyse en distinguant deux catégories distinctes parmi les 71 produits présents dans la base de données. Le détail de la construction de ces deux nomenclatures est exposé en annexe 3. La première catégorie regroupe les produits en fonction de leur intensité en économies d'échelle et s'inspire de la classification de Pratten (1988). La seconde classe les produits en fonction de leur intensité technologique, selon la définition proposée par l'OCDE (1994). L'intérêt d'une telle désagrégation est à rechercher du côté des enseignements de la *Nouvelle Economie Géographique* qui montrent que les branches les plus intensives en économies d'échelle et/ou en technologie doivent afficher les plus faibles degrés d'intrabranche, les forces centripètes y étant plus intenses. Si Brülhart (1996) teste et valide ces propositions dans le cadre de la Communauté Européenne, les conclusions concernant le Mercosur ne sont toutefois pas aussi claires, du fait d'évolutions plus chaotiques, principalement dues, selon nous, à l'instabilité monétaire et macroéconomique de ces pays durant la dernière décennie. Plusieurs enseignements intéressants peuvent toutefois être tirés de cette analyse. Notamment, le regroupement des produits selon le critère des économies d'échelle (graphiques 7 à 9) fait apparaître des tendances plus fortes que dans le cas d'un regroupement par intensité technologique (graphiques 10 à 12).

(i) Regroupement des produits selon le critère des économies d'échelle

Contrairement à ce qui est observé dans l'Union européenne, les branches intensives en économies d'échelle présentent ici un fort degré d'intrabranche. Elles sont même dominantes dans le cas du couple Argentine-Brésil. La théorie prévoit que les économies d'échelle sont nécessaires à l'apparition du commerce intrabranche, mais que, passé un certain seuil, elles s'accompagnent au contraire d'une réduction de ce type de commerce. Son niveau élevé dans le Mercosur peut alors vraisemblablement être imputé à la relative jeunesse du processus d'intégration qui n'a pas encore permis une exploitation optimale de ces économies d'échelle.

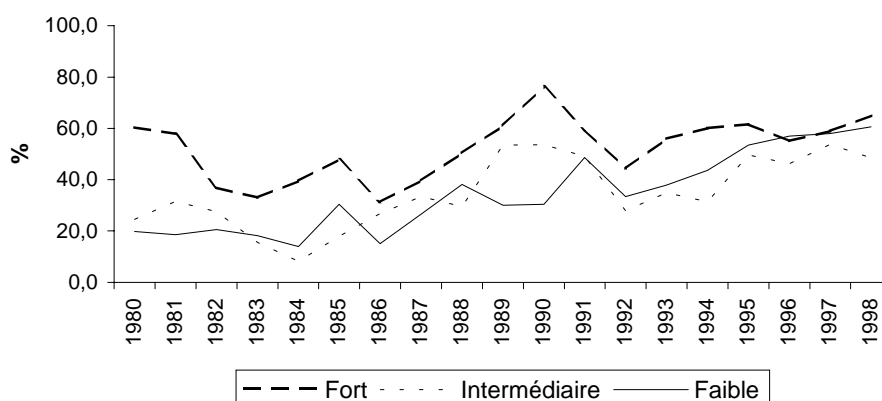
En revanche, en conformité avec les tests de sensibilité que nous avons menés, les rythmes de progression du commerce intrabranche semblent inversement corrélés à l'intensité en économies d'échelle des produits. Ainsi, pour l'Argentine et le Brésil, les branches

faiblement intensives connaissent une forte progression de ce type d'échange²⁸, alors que les industries fortement intensives se caractérisent par une croissance réduite et celles à économies d'échelle moyennes par une croissance intermédiaire.

Dans le cas des relations Brésil-Périphérie, le phénomène le plus intéressant est l'évolution des produits faiblement intensifs en économies d'échelle. Après l'année 1991, la progression de leurs échanges intrabranches vient exactement épouser celle des produits fortement intensifs, malgré les caractéristiques fort différentes entre ces deux type de produits, pour présenter les taux les plus élevés en 1998. Le commerce intrabranche de chacune de ces catégories, malgré un pic en 1995-1996 se stabilise ainsi autour de 32%. Les secteurs intermédiaires, pour leur part, semblent peu affectés par la construction du Mercosur.

En ce qui concerne l'Argentine et la Périphérie, il semble que l'intégration ait profondément modifié la structure commerciale entre ces deux régions. Les branches faiblement intensives en économies d'échelle, initialement dotées de 20-25% d'échange intrabranche, possèdent le plus haut taux de commerce de ce type depuis 1994 (42%), tandis que celui des branches fortement intensives stagne sur la même période. Enfin, un phénomène remarquable est la forte réduction de l'échange de biens similaires à intensité intermédiaire (25% en 1998 contre près de 45% en 1994). Cette évolution continue peut être compatible avec une agglomération de la Périphérie vers l'Argentine des industries appartenant à ces branches.

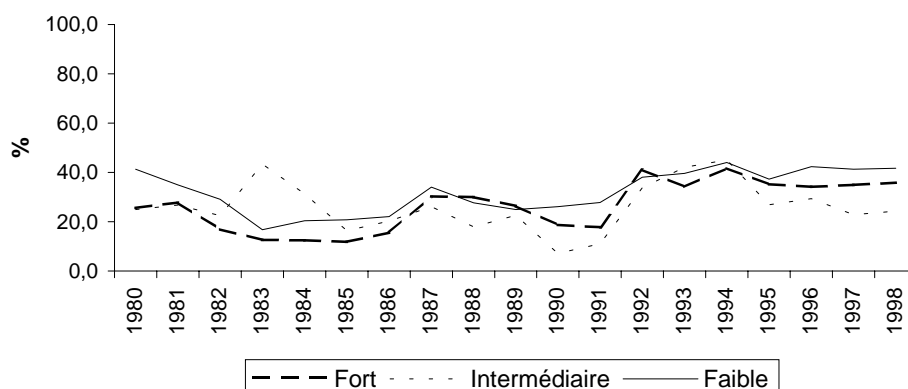
Graphique 7: Echanges Intrabranche Argentine / Brésil
selon l'intensité en économies d'échelle des secteurs



Source : calculs propres d'après CHELEM-CIN, 2000

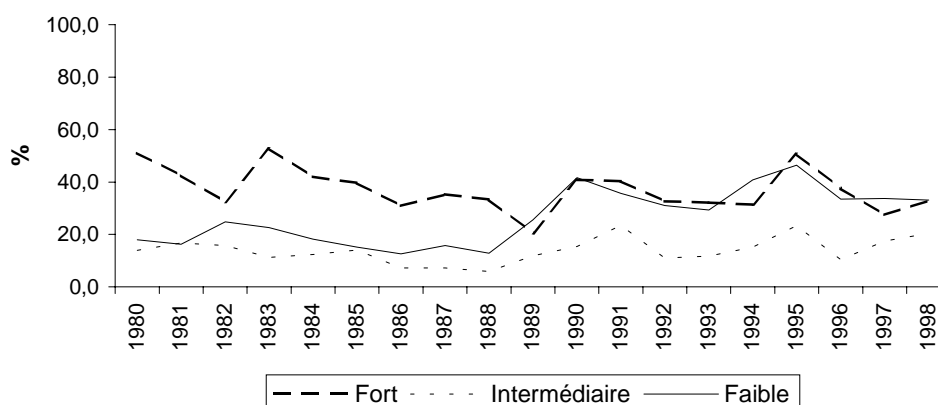
²⁸ Ce phénomène semble alors surtout imputable à une hausse de grande ampleur des industries du textile et du bois. Si ces dernières présentaient le plus faible degré d'intrabranche elles atteignent presque le niveau des branches les plus intensive en fin de période.

Graphique 8 : Echanges Intrabranche Argentine / Périphérie
selon l'intensité en économies d'échelle des secteurs



Source : calculs propres d'après CHELEM-CIN, 2000

Graphique 9 : Echanges Intrabranche Brésil / Périphérie
selon l'intensité en économies d'échelle des secteurs



Source : calculs propres d'après CHELEM-CIN, 2000

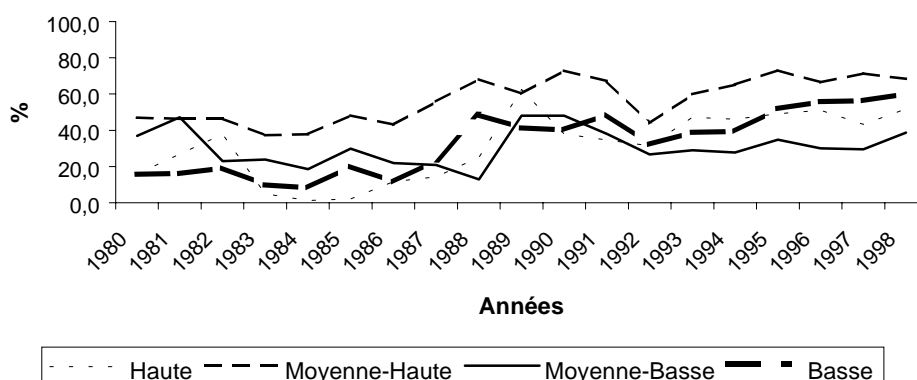
(ii) Regroupement des produits selon le critère de l'intensité technologique

L'évolution du commerce de produits similaires classés selon le critère de l'intensité technologique présente des évolutions plus chaotiques (graphiques 10 à 12). Il apparaît alors difficile de discerner une quelconque tendance prévalant pour les relations concernant la périphérie. Les produits fortement intensifs en technologie connaissent en particulier de très fortes fluctuations (secteur électronique notamment). Il est tout au plus possible de remarquer une tendance à la convergence du commerce intrabranche (autour de 30%) pour le binôme Brésil-Périphérie. Concernant les échanges entre l'Argentine et la Périphérie, il convient de noter la baisse constante depuis 1991 du commerce de variétés dans les branches intensives en moyenne et haute technologie, laissant là encore supposer une agglomération de ces activités

de la Périphérie vers l'Argentine²⁹. De plus, pour ces deux couples, et ce pour l'année 1998, les produits appartenant aux industries intensives en travail présentent les plus forts taux d'intrabranche, conformément à ce que l'on pouvait attendre.

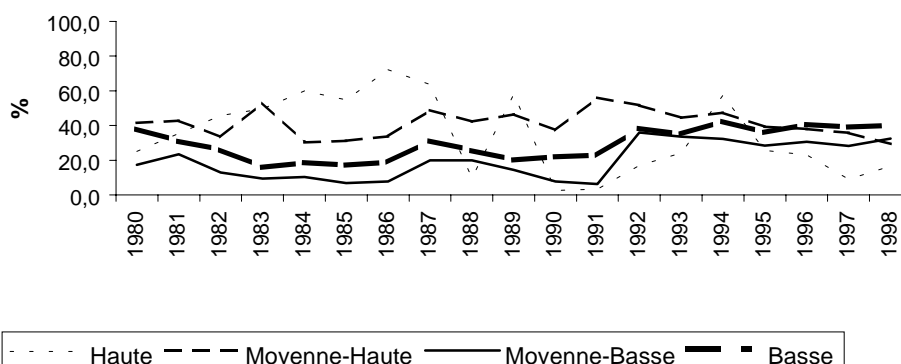
En ce qui concerne les liens entre le Brésil et l'Argentine, sur l'ensemble de la période, les branches moyennement-hautement intensives en technologie présentent le plus fort degré d'échange intrabranche (70% en moyenne depuis 1994), suivies des branches intensives en travail (60% en 1998). Toutefois, une tendance à la stagnation de l'échange de biens similaires pour les branches hautement et moyennement-hautement intensives en technologie se révèle depuis 1995. A l'opposé, le commerce intrabranche des produits bassement intensifs en technologie est en constante augmentation depuis le début de l'intégration. Ces résultats confirment les impressions laissées par l'examen des évolutions des branches de la nomenclature et sont compatibles avec les prévisions du modèle.

**Graphique 10 : Echanges intrabranche Argentine / Brésil
selon l'intensité technologique des secteurs**



Source : calculs propres d'après CHELEM-CIN, 2000

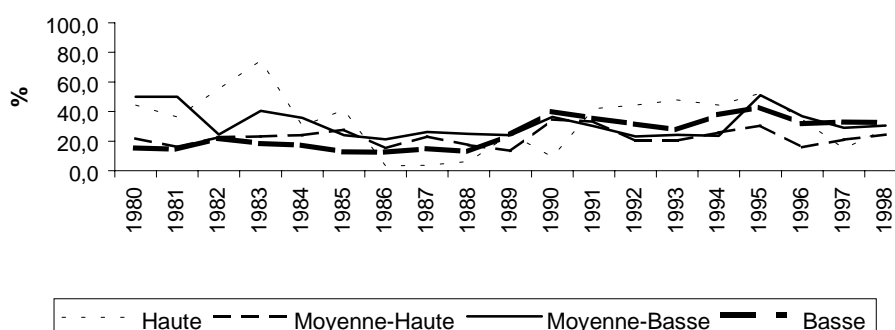
**Graphique 11 - Echanges intrabranche Argentine / Périphérie
selon l'intensité technologique des secteurs**



Source : calculs propres d'après CHELEM-CIN, 2000

²⁹ Afin de s'en assurer et de déterminer le pays hôte, il conviendrait de compléter l'analyse par le calcul d'un indice de concentration.

**Graphique 12- Echanges intrabranche Brésil / Périphérie
selon l'intensité technologique des secteurs**



Source : calculs propres d'après CHELEM-CIN, 2000

5. Conclusion

L'une des craintes concernant l'élaboration du Mercosur est que le Brésil, par son poids tant humain qu'économique, déstabilise la zone de libre échange en attirant à lui les industries des ses partenaires. Nous avons tenté de tester cette éventualité en nous inscrivant dans le corpus théorique proposé par la *Nouvelle Economie Géographique*. Dans un contexte de concurrence imparfaite et en présence d'économies d'échelle et d'asymétries entre les pays partenaires, nous montrons que, loin de bénéficier au grand marché, la construction d'une zone de libre échange intégrée devrait entraîner un redéploiement progressif du tissu productif du Brésil vers l'Argentine. La raison principale de ce phénomène réside dans l'existence d'un différentiel de productivité du travail nettement en faveur de cette dernière. Cette dispersion des activités de production devrait se poursuivre jusqu'à une polarisation partielle des industries, l'existence de forces de congestion interdisant une agglomération totale. Le Paraguay et l'Uruguay, pour leur part, semblent peu affectés par ce redéploiement industriel du fait de leur faible taille, mais bénéficient du processus d'intégration à travers la forte réduction du coût de la vie locale.

Les calculs d'un indicateur Grubel-Lloyd dans le Mercosur tendent à corroborer en partie les conclusions de notre modèle, comme en témoigne la forte hausse d'échanges croisés de produits similaires entre le Brésil vers l'Argentine. De même, les rythmes de progression du commerce intrabranche apparaissent négativement corrélés aux intensités en économies

d'échelle et en technologie, comme le prévoient les enseignements de la *Nouvelle Economie Géographique*. En revanche, la réduction du commerce intrabranche entre l'Argentine et la Périphérie dans les branches hautement-moyennement intensives en technologie et arborant un niveau intermédiaire d'économies d'échelle, nous semble apporter l'indice d'un possible processus d'agglomération entre ces deux régions.

La démarche théorique retenue est nécessairement simplificatrice et l'approche empirique souffre de l'absence de véritables données industrielles internes dans chaque pays. De même, notre approche réelle du phénomène d'intégration mériterait, à l'aube d'une possible dollarisation de l'économie argentine, de s'enrichir de considérations monétaires. Si ces limites méthodologique doivent évidemment venir nuancer les conclusions de notre analyse, il n'en reste pas moins que cette dernière nous semble éclairer d'un jour nouveau le Mercosur et qu'elle peut servir de base de réflexion à la poursuite de ce processus d'intégration.

Références bibliographiques

- ABD-EL-RAHMAN K.S. (1986), « La *différence* et la *similitude* dans l'analyse de la composition du commerce international », *Revue économique*, n°2, vol.37, mars, p.307-339.
- BRÜLHART M. (1996), « Commerce et spécialisation géographique dans l'Union Européenne », *Economie Internationale*, n°65, 1er trimestre, p.169-203.
- BRÜLHART M. (1998), « Trading Places : Industrial Specialisation in the European Union », *Journal of the Common Market Studies*, n°36, 3.
- CEPAL(1994), *El regionalismo abierto en America Latina y el Caribe*, ONU
- CEPAL (2000), *Anuario estadístico de América Latina y el Caribe*, Edition 1999, ONU
- DIXIT A.K. & J.E. STIGLITZ (1977), « Monopolistic Competition and optimum product diversity », *American Economic Review*, 67, p.297-308.
- FONTAGNE L., M. FREUDENBERG & N. PERIDY (1997), « Trade patterns inside the Single Market », Document de travail du CEPII, n°97-07.
- FONTAGNE L., M. FREUDENBERG & N. PERIDY (1998), « Intra-industry Trade and the Single Market : Quality Matters », CEPR Discussion Paper Series, n°1959.

- FONTAGNE L., M. FREUDENBERG & D. UNAL-KESENCI (1996), « Les échanges de biens intermédiaires de la Triade », *Economie Internationale*, n°65, 1er trimestre, p.143-168.
- FORSLID R. & I. WOOTON (1999), « Comparative Advantage and the Location of Production », CEPR Discussion Paper Series, n°2118.
- FRASER INSTITUTE (2000), www.fraser-institute.ca
- GRANDL, J. & D. SCHUTT (1999), « Bilan de sept années de Mercosur », *Problèmes d'Amérique Latine*, n°32, Janvier-Mars.
- KRUGMAN P. (1980), « Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade », *American Economic Review*, vol.70, p.950-959.
- KRUGMAN P. (1991a), *Geography and Trade*, MIT Press, Cambridge (Mass.).
- KRUGMAN P. (1991b), « Increasing Returns and Economic Geography », *Journal of Political Economy*, vol.99, n°3, Juin, p.483-499.
- KRUGMAN P. & A.J. VENABLES (1995), « Globalization and the Inequity of Nations », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. CX, n°443, novembre, p.857-880.
- KRUGMAN P. & A.J. VENABLES (1996), « Integration, specialization, and adjustment », *European Economic Review*, n°40, p.959-967.
- LUDEMA R.D. & I. WOOTON (1997), « Regional Integration, Trade, and Migration : Are Demand Linkages Relevant in Europe », CEPR Discussion Papers Series, n°1656.
- MIOTTO, L., C. QUENAN & C. WINOGRAD (1998), « Spécialisation internationale et intégration régionale : l'Argentine et le Mercosur », *Economie Internationale*, n°74, 2^{ème} Trimestre.
- OECD (1994), *Manufacturing Performance : a Scoreboard of Indicators*, Paris
- PRATTEN C. (1988), « A Survey of the Economies of Scale. In: Commission of the European Communities », *Research on the "Cost of Non-Europe"*, Volume 2 : *Studies on the Economics Integration*, Luxembourg.
- PUGA D. & A.J. VENABLES (1997), « Preferential trading arrangements and industrial location », *Journal of International Economics*, n°43, novembre, p.347-368.
- RICCI L.A. (1999), « Economic geography and comparative advantage : Agglomeration versus specialization », *European Economic Review*, n°43, p.357-377.
- SAMUELSON P.A. (1954), « The transfert problem and transport costs, II : Analysis of trade impediments », *Economic Journal*, 64, p.264-189.
- SCHVARZER J. (1999), « Le Mercosur : Du sucés à la crise, le poids du Brésil », *Problèmes d'Amérique Latine*, n°33, Avril-Juin.
- UNCTAD (1996), *A user's manual for TRAINS*, New-York, UNCTAD
- VENABLES A.J. (1998), « The international division of industries : Clustering and comparative advantage in a multi-industry model », CEPR Discussion Paper Series, n°1961.
- WORLD BANK (2000), *World Development Indicators Database*, July, The World Bank Group

Annexe 1 - Détermination des salaires nominaux d'équilibre

La détermination de l'équilibre offre-demande du modèle revient à résoudre un système de trois équations à trois inconnues donnant les salaires nominaux des travailleurs qualifiés dans chaque région (Wq_A , Wq_B , et Wq_P) en fonction de tous les paramètres du modèle.

$$\begin{cases} \frac{(\sigma-1)\alpha_A Wq_A}{\beta_A Wnq_A} = p_A^{-\sigma} \sum_j (\mu \tau_{Aj}^{1-\sigma} R_j P_{Kj}^{\sigma-1}) \\ \frac{(\sigma-1)\alpha_B Wq_B}{\beta_B Wnq_B} = p_B^{-\sigma} \sum_j (\mu \tau_{Bj}^{1-\sigma} R_j P_{Kj}^{\sigma-1}) \\ \frac{(\sigma-1)\alpha_P Wq_P}{\beta_P Wnq_P} = p_P^{-\sigma} \sum_j (\mu \tau_{Pj}^{1-\sigma} R_j P_{Kj}^{\sigma-1}) \end{cases} \quad (A11)$$

La solution générale de ce système est :

$$\begin{aligned} Wq_A = & \frac{-\left(\mu(p_P^\sigma(\sigma-1)(-p_B^\sigma P_{KB}^\sigma \alpha_B(\sigma-1)(Lnq_A P_{KA}^\sigma P_{KP}^\sigma + Lnq_P P_{KA}^\sigma P_{KP}^\sigma \tau_{AP}^{1-\sigma}) + P_{KB}^\sigma(-Lnq_B P_{KB}^\sigma P_{KA}^\sigma P_{KB}^\sigma \alpha_B(\sigma-1)\tau_{AB}^{1-\sigma} - Lnq_A Lq_B P_{KA}^\sigma P_{KP}^\sigma \mu(\tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BA}^{1-\sigma} - 1) \right. \\ & + Lnq_P Lq_B P_{KA}^\sigma P_{KP}^\sigma \mu(\tau_{AP}^{1-\sigma} - \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BP}^{1-\sigma})) + Lq_P P_{KA}^\sigma \mu(Lnq_B P_{KB}^\sigma P_{KA}^\sigma P_{KB}^\sigma \alpha_B(\sigma-1)(\tau_{AB}^{1-\sigma} - \tau_{AP}^{1-\sigma}\tau_{BP}^{1-\sigma}) + Lnq_A P_{KA}^\sigma(-p_B^\sigma P_{KB}^\sigma \alpha_B(\sigma-1)(\tau_{AP}^{1-\sigma}\tau_{PA}^{1-\sigma} - 1) \\ & \left. + Lq_B P_{KB}^\sigma \mu(-1 + \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BA}^{1-\sigma} + \tau_{AP}^{1-\sigma}\tau_{PA}^{1-\sigma} - \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BP}^{1-\sigma}\tau_{PA}^{1-\sigma} - \tau_{AP}^{1-\sigma}\tau_{BA}^{1-\sigma}\tau_{PB}^{1-\sigma} + \tau_{PB}^{1-\sigma}\tau_{BP}^{1-\sigma})))) \right)}{P_{KA}^\sigma P_{KA}^\sigma \alpha_A(\sigma-1)(p_B^\sigma P_{KB}^\sigma \alpha_B(-Lq_P P_{KB}^\sigma \mu + P_{KP} P_{KP}^\sigma \alpha_P(\sigma-1)(\sigma-1) - Lq_B P_{KB}^\sigma \mu(P_{KP} P_{KP}^\sigma \alpha_P(\sigma-1) + Lq_P P_{KP}^\sigma \mu(-1 + \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BP}^{1-\sigma}))) \\ & - Lq_A P_{KA}^\sigma \mu(P_{KP} P_{KP}^\sigma \alpha_P(\sigma-1) + Lq_P P_{KP}^\sigma \mu(-1 + \tau_{AP}^{1-\sigma}\tau_{PA}^{1-\sigma})) + Lq_B P_{KB}^\sigma \mu(P_{KP} P_{KP}^\sigma \alpha_P(\sigma-1)(-1 + \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BA}^{1-\sigma}) - Lq_P P_{KP}^\sigma \mu \\ & (-1 + \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BA}^{1-\sigma} + \tau_{AP}^{1-\sigma}\tau_{PA}^{1-\sigma} - \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BP}^{1-\sigma}\tau_{PA}^{1-\sigma} - \tau_{AP}^{1-\sigma}\tau_{BA}^{1-\sigma}\tau_{PB}^{1-\sigma} + \tau_{PB}^{1-\sigma}\tau_{BP}^{1-\sigma})))} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Wq_B = & \frac{-\left(\mu(P_{KB}^\sigma(\sigma-1)(Lnq_P P_{KA}^\sigma P_{KP}^\sigma \alpha_P(Lq_A P_{KA}^\sigma \mu(\tau_{AP}^{1-\sigma}\tau_{BA}^{1-\sigma} - \tau_{BP}^{1-\sigma})) + p_A^\sigma P_{KA}^\sigma \alpha_A(\sigma-1)\tau_{PB}^{1-\sigma}) + Lnq_A p_A^\sigma P_{KA}^\sigma \alpha_A(p_B^\sigma P_{KB}^\sigma \alpha_B(\sigma-1)\tau_{PA}^{1-\sigma} - Lq_P P_{KA}^\sigma \mu(\tau_{AB}^{1-\sigma} - \tau_{BP}^{1-\sigma}\tau_{PA}^{1-\sigma})) \right. \\ & - Lnq_B P_{KB}^\sigma(p_A^\sigma P_{KA}^\sigma \alpha_A(\sigma-1)(p_P P_{KP}^\sigma \alpha_P(\sigma-1) + Lq_P P_{KP}^\sigma \mu(-1 + \tau_{BP}^{1-\sigma}\tau_{PB}^{1-\sigma})) + Lq_A P_{KA}^\sigma \mu(p_P P_{KP}^\sigma \alpha_P(\sigma-1)(-1 + \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BA}^{1-\sigma}) \\ & \left. - Lq_P P_{KP}^\sigma \mu(-1 + \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BA}^{1-\sigma} + \tau_{AP}^{1-\sigma}\tau_{PA}^{1-\sigma} - \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BP}^{1-\sigma}\tau_{PA}^{1-\sigma} - \tau_{AP}^{1-\sigma}\tau_{BA}^{1-\sigma}\tau_{PB}^{1-\sigma} + \tau_{PB}^{1-\sigma}\tau_{BP}^{1-\sigma})))) \right)}{P_{KA}^\sigma P_{KA}^\sigma \alpha_A(\sigma-1)(p_B^\sigma P_{KB}^\sigma \alpha_B(-Lq_P P_{KB}^\sigma \mu + P_{KP} P_{KP}^\sigma \alpha_P(\sigma-1)(\sigma-1) - Lq_B P_{KB}^\sigma \mu(P_{KP} P_{KP}^\sigma \alpha_P(\sigma-1) + Lq_P P_{KP}^\sigma \mu(-1 + \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BP}^{1-\sigma}))) \\ & - Lq_A P_{KA}^\sigma \mu(P_{KP} P_{KP}^\sigma \alpha_P(\sigma-1) + Lq_P P_{KP}^\sigma \mu(-1 + \tau_{AP}^{1-\sigma}\tau_{PA}^{1-\sigma})) + Lq_B P_{KB}^\sigma \mu(P_{KP} P_{KP}^\sigma \alpha_P(\sigma-1)(-1 + \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BA}^{1-\sigma}) - Lq_P P_{KP}^\sigma \mu \\ & (-1 + \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BA}^{1-\sigma} + \tau_{AP}^{1-\sigma}\tau_{PA}^{1-\sigma} - \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BP}^{1-\sigma}\tau_{PA}^{1-\sigma} - \tau_{AP}^{1-\sigma}\tau_{BA}^{1-\sigma}\tau_{PB}^{1-\sigma} + \tau_{PB}^{1-\sigma}\tau_{BP}^{1-\sigma})))} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Wq_P = & \frac{-\left(\mu(P_{KP}^\sigma(\sigma-1)(Lnq_B P_{KB}^\sigma P_{KA}^\sigma \alpha_B(Lq_A P_{KA}^\sigma \mu(\tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{PA}^{1-\sigma} - \tau_{PB}^{1-\sigma})) + p_A^\sigma P_{KA}^\sigma \alpha_A(\sigma-1)\tau_{PB}^{1-\sigma}) + Lnq_A p_A^\sigma P_{KA}^\sigma \alpha_A(p_B^\sigma P_{KB}^\sigma \alpha_B(\sigma-1)\tau_{PA}^{1-\sigma} - Lq_B P_{KB}^\sigma \mu(\tau_{AB}^{1-\sigma} - \tau_{BP}^{1-\sigma}\tau_{PA}^{1-\sigma})) \right. \\ & - Lnq_P P_{KP}^\sigma(p_A^\sigma P_{KA}^\sigma \alpha_A(\sigma-1)(p_B^\sigma P_{KB}^\sigma \alpha_B(\sigma-1) + Lq_B P_{KB}^\sigma \mu(-1 + \tau_{BP}^{1-\sigma}\tau_{PB}^{1-\sigma})) + Lq_A P_{KA}^\sigma \mu(p_B^\sigma P_{KB}^\sigma \alpha_B(\sigma-1)(-1 + \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BA}^{1-\sigma}) \\ & \left. - Lq_B P_{KB}^\sigma \mu(-1 + \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BA}^{1-\sigma} + \tau_{AP}^{1-\sigma}\tau_{PA}^{1-\sigma} - \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BP}^{1-\sigma}\tau_{PA}^{1-\sigma} - \tau_{AP}^{1-\sigma}\tau_{BA}^{1-\sigma}\tau_{PB}^{1-\sigma} + \tau_{PB}^{1-\sigma}\tau_{BP}^{1-\sigma})))) \right)}{P_{KA}^\sigma P_{KA}^\sigma \alpha_A(\sigma-1)(p_B^\sigma P_{KB}^\sigma \alpha_B(-Lq_P P_{KB}^\sigma \mu + P_{KP} P_{KP}^\sigma \alpha_P(\sigma-1)(\sigma-1) - Lq_B P_{KB}^\sigma \mu(P_{KP} P_{KP}^\sigma \alpha_P(\sigma-1) + Lq_P P_{KP}^\sigma \mu(-1 + \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BP}^{1-\sigma}))) \\ & - Lq_A P_{KA}^\sigma \mu(P_{KP} P_{KP}^\sigma \alpha_P(\sigma-1) + Lq_P P_{KP}^\sigma \mu(-1 + \tau_{AP}^{1-\sigma}\tau_{PA}^{1-\sigma})) + Lq_B P_{KB}^\sigma \mu(P_{KP} P_{KP}^\sigma \alpha_P(\sigma-1)(-1 + \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BA}^{1-\sigma}) - Lq_P P_{KP}^\sigma \mu \\ & (-1 + \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BA}^{1-\sigma} + \tau_{AP}^{1-\sigma}\tau_{PA}^{1-\sigma} - \tau_{AB}^{1-\sigma}\tau_{BP}^{1-\sigma}\tau_{PA}^{1-\sigma} - \tau_{AP}^{1-\sigma}\tau_{BA}^{1-\sigma}\tau_{PB}^{1-\sigma} + \tau_{PB}^{1-\sigma}\tau_{BP}^{1-\sigma})))} \end{aligned}$$

Annexe 2 – Valeurs des paramètres et des variables initiales du modèle

<p>Paramètres communs aux trois regions</p> <p>Paramètre de la fonction d'utilité Elasticité de substitution Productivité du travail non qualifié (indicateur inverse)</p>	<p>$\mu = 0.3$ $\sigma = 3$ $\beta_A = \beta_B = \beta_P = 1$</p>
<p>Indicateurs d'assymétries entre les trois régions</p> <p>Productivité du travail qualifié (indicateur inverse)</p> <p>Part des travailleurs qualifiés dans la région i (%)</p> <p>Part des travailleurs qualifiés dans la région i (%)</p> <p>Degré de protection de chaque région</p> <p>Rigidités à la migration des travailleurs</p>	<p>$\alpha_A = 0.315$ $\alpha_B = 0.5$ $\alpha_P = 0.675$</p> <p>$\ln q_A = 17.5$ $\ln q_B = 79.0$ $\ln q_P = 3.5$</p> <p>$l q_A = 24.9$ $l q_B = 70.1$ $l q_P = 5.0$</p> <p>$a_A = 0.04335$ $a_B = 0.04365$ $a_P = 0.045$ $b_A = 0.133$ $b_B = 0.127$ $b_P = 0.1$</p> <p>$df_{AB} = df_{BA} = 1.19$ $df_{AP} = df_{PA} = 2.80$ $df_{PB} = df_{BP} = 3.33$ $\zeta_A = \zeta_B = \zeta_P = 1$ $\delta_A = 3$ $\delta_B = \delta_P = 1.5$</p>

Annexe 3 – Catégories de produits envisagées

Nomenclature 1 : Industries classées selon le critère de l'intensité technologique

- HAUTE** : Horlogerie + Composants électroniques + Electronique grand public + Matériel de télécommunication + Matériel informatique + Aéronautique et espace + Produits pharmaceutiques
- MOYENNE-HAUTE** : Moteurs + Matériel agricole + Machines-outils + Matériel BTP + Machines spécialisées + Armement + Instruments de mesure + Appareils d'optique + Electroménager + Matériel électrique + Fournitures électriques + Eléments de véhicules auto. + Automobiles particulières + Véhicules utilitaires + Chimie minérale de base + Engrais + Chimie organique de base + Peintures + Produits de toilette + Electricité
- MOYENNE-BASSE** : Céramique + Verre + Fer et acier + Première transformation du fer + Métallurgie non ferreuse + Articles manufacturés nda + Ouvrages métalliques + Navires + Plastiques + Articles en plastique + Articles en caoutchouc + Minerais de fer + Minerais non ferreux + Minéraux nda + Charbon + Pétrole brut + Gaz naturel + Coke + Produits raffinés du pétrole
- BASSE** : Ciment + Fils et tissus + Vêtements de confection + Vêtements de bonneterie + Tapis + Cuirs + Ouvrages en bois + Meubles + Papier + Imprimés + Quincaillerie + Conserves animales + Conserves végétales + Sucre + Aliments pour animaux + Boissons + Tabacs manufacturés

Nomenclature 2 : Industries classées selon le critère de l'intensité en économies d'échelle

- FORTE** : ments de véhicules auto. + Automobiles particulières + Véhicules utilitaires + Navires + Aéronautique et espace + Chimie minérale de base + Engrais + Chimie organique de base + Peintures + Produits de toilette + Produits pharmaceutiques + Plastiques + Articles en plastique + Articles en caoutchouc + Charbon + Pétrole brut + Gaz naturel + Coke + Produits raffinés du pétrole
- INTERMEDIAIRE** : Fer et acier + Première transform. du fer + Métallurgie non ferreuse + Ouvrages métalliques + Quincaillerie + Moteurs + Matériel agricole + Machines-outils + Matériel BTP + Machines spécialisées + Armement + Instruments de mesure + Horlogerie + Appareils d'optique + Composants électroniques + Electronique grand public + Matériel de télécommunication + Matériel informatique + Electroménager + Matériel électrique + Fournitures électriques + Minerais de fer + Minerais non ferreux + Minéraux nda
- FAIBLE** : Ciment + Céramique + Verre + Fils et tissus + Vêtements de confection + Vêtements de bonneterie + Tapis + Cuirs + Ouvrages en bois + Meubles + Papier + Imprimés + Articles manufacturés nda + Conserves animales + Conserves végétales + Sucre + Aliments pour animaux + Boissons + Tabacs manufacturés

Annexe 4– Indicateurs Grubel-Lloyd dans le Mercosur

Tableau 1 - Part de commerce intrabranche bilatéral (indicateurs de Grubel-Lloyd en %)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<i>Argentine-Brésil</i>	35,1	40,4	30,2	24,0	22,1	33,5	25,0	34,3	39,7	52,6	57,3	53,3	36,8	46,5	48,8	56,7	53,1	57,5	60,2
<i>Argentine-Périphérie</i>	29,2	28,8	19,8	17,0	16,5	13,9	17,6	30,2	26,9	25,3	17,7	18,3	38,7	37,2	42,9	33,9	35,4	32,9	32,8
<i>Brésil -Périphérie</i>	30,7	27,5	25,2	31,0	26,5	22,8	15,9	21,1	18,2	19,4	33,8	33,2	25,0	24,6	29,4	41,4	28,1	26,6	29,2

Source : calculs propres d'après CHELEM-CIN, 2000

Tableau 2 - Part de commerce intrabranche des secteurs selon le critère d'intensité en économies d'échelle

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Elevé																			
<i>Argentine-Brésil</i>	60,4	57,9	36,9	33,0	39,5	47,9	31,3	39,7	50,4	61,1	76,4	59,5	44,4	56,1	60,1	61,6	55,1	59,0	65,0
<i>Argentine-Périphérie</i>	25,7	27,8	16,9	12,6	12,5	11,9	15,6	30,3	30,0	26,4	18,7	17,8	41,1	34,2	41,8	35,2	34,2	35,0	35,9
<i>Brésil -Périphérie</i>	51,1	42,5	32,4	52,7	42,0	39,6	30,9	35,3	33,3	20,5	40,9	40,3	32,7	32,1	31,4	50,7	37,6	27,5	32,9
Intermédiaire																			
<i>Argentine-Brésil</i>	24,5	31,6	27,5	15,6	8,2	18,0	26,8	33,4	29,5	53,5	53,6	49,2	28,0	34,9	31,4	49,6	46,3	53,8	48,6
<i>Argentine-Périphérie</i>	24,9	26,8	22,4	43,3	31,4	16,4	20,2	26,1	17,9	22,6	7,1	11,1	33,9	42,2	45,1	26,9	29,4	22,9	24,3
<i>Brésil -Périphérie</i>	14,0	16,8	15,8	11,3	12,3	14,0	7,3	7,3	5,9	11,8	15,4	23,4	11,0	11,7	15,2	23,3	10,4	17,5	20,4
Basse																			
<i>Argentine-Brésil</i>	19,8	18,5	20,6	18,2	13,9	30,4	15,0	26,5	38,1	30,0	30,4	48,6	33,4	37,9	43,6	53,5	57,0	58,0	60,7
<i>Argentine-Périphérie</i>	41,3	34,9	29,1	16,8	20,5	20,8	22,1	34,1	27,7	25,0	26,2	27,8	38,1	39,6	44,1	37,4	42,4	41,3	41,7
<i>Brésil -Périphérie</i>	17,9	16,3	24,9	22,7	18,3	15,1	12,6	15,8	12,9	25,6	41,6	35,7	31,0	29,3	40,8	46,5	33,5	33,7	33,1

Source : calculs propres d'après CHELEM-CIN, 2000

Tableau 3 - Part de commerce intrabranche des secteurs selon le critère d'intensité technologique

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Haut																			
<i>Argentine-Brésil</i>	15,8	26,8	37,9	4,9	1,3	2,2	11,7	14,2	25,1	62,5	38,1	34,7	31,4	47,3	46,1	49,2	51,0	43,2	51,7
<i>Argentine-Périphérie</i>	25,1	35,4	45,7	49,6	60,0	54,7	72,1	63,7	9,8	58,2	2,6	3,3	17,0	24,1	57,5	25,6	23,0	9,0	16,7
<i>Brésil -Périphérie</i>	44,3	36,4	55,5	74,4	30,3	41,1	3,2	3,6	6,3	24,9	9,3	42,0	44,3	47,8	44,4	52,4	34,7	15,0	28,5
Moyen-haut																			
<i>Argentine-Brésil</i>	46,9	46,2	46,5	37,3	37,7	48,3	43,1	55,8	68,2	60,2	73,0	67,2	43,8	59,9	65,2	73,1	66,5	71,4	68,5
<i>Argentine-Périphérie</i>	41,5	42,8	33,4	53,2	30,3	31,2	33,8	49,0	42,3	46,6	37,3	56,0	51,7	44,4	47,4	39,2	38,1	35,8	29,4
<i>Brésil -Périphérie</i>	21,8	16,1	22,8	23,1	24,1	27,8	15,1	23,2	17,4	13,5	34,7	33,1	20,1	20,4	25,7	30,5	15,7	21,1	24,4
Moyen-bas																			
<i>Argentine-Brésil</i>	36,9	47,2	22,9	23,8	18,5	29,8	22,0	20,8	13,0	48,0	48,0	37,9	26,6	29,0	27,7	34,8	30,1	29,6	38,7
<i>Argentine-Périphérie</i>	17,3	23,3	12,9	9,5	10,3	6,8	7,8	20,0	20,0	14,3	7,7	6,2	36,0	33,6	32,4	28,4	30,6	28,3	32,5
<i>Brésil -Périphérie</i>	50,1	49,9	24,5	40,5	35,6	24,0	21,2	26,2	24,8	24,0	36,3	30,0	23,3	24,3	23,7	51,0	36,8	29,1	30,5
Intensif en travail																			
<i>Argentine-Brésil</i>	15,7	16,1	19,2	9,9	8,3	20,2	11,5	23,6	48,6	41,3	40,3	48,8	32,2	39,0	39,5	51,9	55,7	56,4	60,1
<i>Argentine-Périphérie</i>	37,9	30,9	26,1	15,9	18,7	17,2	18,9	31,1	25,7	20,1	22,0	22,8	38,5	35,1	42,5	36,0	40,5	39,2	40,1
<i>Brésil -Périphérie</i>	15,3	14,4	21,9	18,4	17,4	12,9	12,7	14,9	12,9	24,5	40,0	35,5	31,5	27,7	37,8	42,9	31,8	32,9	32,8

Source : calculs propres d'après CHELEM-CIN, 2000