

## Chapitre 3

# La théorie néoclassique de la dotation en facteurs de production

### 3.1 Introduction

Dans le modèle ricardien, le travail est l'unique facteur de production. Par conséquent, l'avantage comparatif d'un pays ne peut s'expliquer que par une différence de productivité de la main d'oeuvre. Comme nous l'avons vu, ces différences de productivité du travail expliquent pourquoi certains pays vont plutôt choisir d'exporter certains biens et importer d'autres biens. Mais nous avons vu avec l'exemple du commerce entre l'UE et le Kenya que les différentiels de productivité du travail expliquaient  $2/3$  du commerce mais pas la totalité. Par ailleurs, alors que le coût unitaire de production indiquait que le Kenya avait un désavantage comparatif dans les branches 'Bois' et 'Vêtement, cuir', les flux commerciaux indiquent que le Kenya avait un excédent commercial dans ces deux branches ce qui pourrait s'expliquer par un autre facteur que les différences de productivité du travail comme la dotation en ressources. A l'inverse, alors que l'Europe a un coût unitaire de production bien plus élevé que le Kenya dans les branches 'Produits caoutchouc' et 'Equipement professionnel et scientifique', elle enregistre un excédent commercial dans ces deux branches, en contradiction avec la théorie des avantages comparatifs.

Cet exemple simple suggère que l'explication du commerce mondial de biens ne peut reposer que sur le seul différentiel de productivité. Par exemple, la Finlande, la Suède ou le Canada exporte une grande quantité de papier mais l'explication de l'exportation de ce type de bien ne se situe pas au niveau de la productivité du secteur du papier. Il semble plus raisonnable d'expliquer ces performances à l'exportation par la nature du climat et la qualité des sols. De la même façon, si les pays de l'OPEP exportent du pétrole, ce n'est pas parce que la productivité du travail y est particulièrement élevée mais cela serait plutôt dû à la qualité géologique du sol. Par conséquent, à côté des différences de productivité de travail, une explication de la structure du commerce international devrait résider dans les différences de dotation de facteurs de production comme le travail, le capital, les ressources naturelles ou encore la qualité des institutions et du système financier.

Pour se convaincre que les dotations en facteurs de production expliquent une partie du commerce international, nous avons présenté dans le Tableau 3.1 les chiffres relatifs au

montant absolu des exportations des 10 premiers pays exportateurs de produits intensifs en ressources naturelles. Avec un montant de 19 milliards de dollars (en grande partie de l'or), les USA constituent le plus grand pays exportateur de produits intensifs en ressources naturelles, suivi de l'Allemagne et de la Belgique (en grande partie des diamants) avec 17 milliards chacun. Exception faite de la Fédération de Russie, les autres grands pays exportateurs de produits intensifs en ressources naturelles sont des économies de l'OCDE. Cependant, ce montant absolu des valeurs des exportations ne donnent pas une image de la structure des exportations des pays que nous cherchons à expliquer à travers les trois premiers chapitres. La deuxième série de colonne du Tableau 3.1 donne un aperçu des 10 premiers pays spécialisés dans l'exportation de produits intensifs en ressources naturelles en rapportant ce montant aux exportations totales. Le chiffre obtenu donne donc un aperçu du degré de spécialisation du pays dans les exportations de produits intensifs en ressources naturelles. Ces pays sont tous situés en Afrique et en Asie Centrale. Le top 3 est constitué de la République Démocratique du Congo (Zaire : diamants et cobalt), la Gambie (diamants), et la République Centrale d'Afrique (diamants). Pour ces trois pays, les exportations de ces produits représentent environ 3/4 de leurs exportations totales. Il semble raisonnable d'expliquer cette très grande spécialisation dans les exportations de produits intensifs en ressources naturelles par une dotation abondante dans ces ressources naturelles, ce qui est le cas.

Nous venons de voir que certains pays africains et d'Asie centrale sont spécialisés dans l'exportation de produits intensifs en ressources naturelles. A l'inverse, il est raisonnable de s'attendre à ce que les pays industrialisés soient davantage spécialisés dans l'exportation de produits manufacturés intensifs en technologie comme les produits chimiques et pharmaceutiques, les matières plastiques, les biens d'équipement, les transports et télécommunications, l'équipement optique, l'automobile, etcetera. Le Tableau 3.35 rassemble des données sur le montant total des exportations des 10 premiers pays exportateurs de biens intensifs en technologie.<sup>10</sup> Avec un montant considérable égal à 354 milliards de dollars, les Etats-Unis sont le premier pays exportateurs de produits ayant un fort contenu technologique (semi-conducteurs, ordinateurs, aéronautique). Les Etats-Unis sont suivis de l'Allemagne (pharmacie et biens d'équipement) et du Japon (semi-conducteurs). A l'exception de Taiwan, les 10 premiers pays exportateurs sont des pays de l'OCDE. Si maintenant on classe les pays en termes de degré de spécialisation dans l'exportation de produits intensifs en technologie, on retrouve Singapour, Taiwan, les Etats-Unis, le Japon et le Royaume-Uni. Comme nous le verrons dans ce chapitre, cette spécialisation s'explique en grande partie par la dotation en travail qualifié, en institutions de qualité et bénéficient également d'un système financier très développé permettant d'allouer le capital vers le secteur de production de biens complexes.

Pour expliquer la structure du commerce international d'un pays à partir de sa dotation en facteur de production, nous devons disposer d'un modèle qui mette en relation la spécialisation et l'abondance d'un facteur. Le modèle que nous allons présenter dans ce chapitre porte le nom de modèle de Heckscher-Ohlin (Ohlin a reçu le prix Nobel d'économie en 1977). C'est un modèle néoclassique où deux secteurs produisent deux biens distincts en combinant deux facteurs de production. Ce modèle permettra d'aboutir à 4 grands principes d'économie internationale, les deux premiers étant obtenus en économie fermée, et les deux autres en économie ouverte en considérant deux pays :

1. Le premier est le résultat de Stolper-Samuelson selon lequel, l'accroissement du prix de l'un des deux biens élève la rémunération du facteur utilisé de manière intensive dans la production de ce bien et diminue la rémunération de l'autre facteur de production.
2. Le deuxième est le résultat de Rybczynski selon lequel, un accroissement de l'offre de l'un des facteurs de production aboutira à l'augmentation de la production du bien qui utilise ce facteur de production de manière relativement plus intensive et une réduction de la production de l'autre bien.
3. Le troisième est le résultat de Heckscher-Ohlin selon lequel, si deux pays ont les mêmes préférences, chaque pays exportera le bien qui utilise de manière relativement plus intensive le facteur de production dont il est doté avec abondance.
4. Le quatrième est le résultat d'égalisation des prix des facteurs de production selon lequel, les prix des deux biens et des deux facteurs de production vont s'égaliser à condition que les deux économies aient le même niveau de technologie.

L'explication du commerce international entre deux pays à partir du modèle de dotation en facteurs de production est la suivante. De la même façon que le modèle des avantages comparatifs, la raison du commerce international dans le modèle de dotation en facteurs de production s'explique par le niveau faible du prix relatif du bien (cad du coût de production du bien relativement faible dans le pays). Mais à la différence du modèle des avantages comparatifs, ce niveau faible du prix relatif du bien s'explique non pas par une productivité relativement élevée mais par le bas niveau du coût du facteur de production dont le pays est doté avec abondance.

Pour aboutir à cette conclusion, prenons à nouveau l'exemple de l'Europe et de la Chine produisant à la fois des voitures et des chemises. La nouveauté de ce chapitre est d'introduire un deuxième facteur de production qui peut prendre la forme de capital physique. Il est raisonnable de supposer que le secteur automobile est intensif en capital et le secteur textile est intensif en travail. Si l'Europe est davantage dotée que la Chine en capital, alors le prix relatif des voitures sera relativement plus faible en Europe. Inversement, le prix relatif des chemises sera élevée en Europe et faible en Chine davantage dotée en travail. La raison du prix relatif faible des voitures en Europe est que l'abondance du capital en Europe aboutit à un niveau bas du taux de rémunération du capital, ce dernier étant utilisé de manière intensive dans la production de voitures. Cette rémunération faible du capital (cad le coût faible du capital) "biaise" la production vers la production intensive en capital, c'est-à-dire aboutit à une production élevée de voitures et donc à un prix relativement faible (car l'offre de ce produit y est plus importante en Europe). La Chine est davantage dotée en travail et cette abondance de travail conduit à un coût faible du travail ce qui "biaise" la production vers la production intensive en travail. On obtient le **résultat de Rybczynski**. Finalement, comme le coût du capital est relativement bas en Europe, le prix relatif du bien dont la production est intensive en capital (la production de voitures) sera relativement moins élevé dans cette région du monde. Lors de l'ouverture au libre-échange, les européens s'aperçoivent que le prix relatif des chemises est moins élevé en Chine et les chinois prennent conscience que le prix relatif des voitures est relativement moins important en Europe. On obtient le **résultat de Heckscher-Ohlin** selon lequel chaque pays exportera le bien dont la production utilise de manière intensive le facteur de production dont l'économie est abondamment dotée : l'Europe exportera des voitures et la Chine exportera des chemises. La demande supplémentaire s'adressant aux voitures produites en Europe et aux chemises

Liste <sup>a</sup>	Top 10 (absolu)			Top 10 (relatif)		
	Pays	EX (valeur)	EX (%)	Pays	EX (%)	EX (valeur)
1	USA	19	3	Congo	77	0.2
2	Allemagne	17	3	Gambie	74	0.0
3	Belgique	17	10	Rep. Afriq. Centr.	71	0.1
4	Canada	15	8	Zambie	66	0.1
5	Féd. de Russie	13	26	Sierra Leon	65	0.0
6	Italie	12	6	Erythrée	60	0.0
7	UK	12	4	Bahrain	59	0.1
8	Corée du Sud	11	9	Niger	58	0.1
9	France	9	3	Kyrgystan	49	0.2
10	Australie	9	18	Arménie	42	0.0

a. Source : Charles Van Marrewijk (2007), *International Economics* (Chapitre 5, Tableau 5-1). Les chiffres donnent les montants absolus des valeurs des exportations des 10 premiers pays exportateurs de produits manufacturés intensifs en ressources naturelles. Les chiffres en % indiquent la part des exportations de produits manufacturés intensifs en ressources naturelles dans les exportations totales.

TABLE 3.1 – Les 10 premiers pays exportateurs de produits manufacturés intensifs en ressources naturelles (1998, en milliards de dollars US)

produites en Chine fait monter leurs prix respectifs ce qui stimule encore davantage leur production en Europe et en Chine. D'après le **résultat de Stolper-Samuelson**, la rémunération des détenteurs du capital augmentera en Europe et la rémunération des travailleurs s'élèvera en Chine. L'accroissement de la rémunération du travail en Chine et l'augmentation de la rémunération du capital en Europe va aboutir à l'égalisation des rémunérations des facteurs de production entre les deux pays. On obtient donc **résultat d'égalisation des prix des facteurs de production**.

### 3.1.1 Le modèle néoclassique à deux facteurs de production et deux secteurs

#### 3.1.1.1 Productions sectorielle et agrégée

On considère une économie composée de deux secteurs de production : un secteur de production de chemises et un secteur de production de voitures. Les deux secteurs produisent à l'aide de travail  $L$  et de capital  $K$ . La relation entre quantités produites et quantités de facteurs de production utilisés dans les deux secteurs est décrite par les fonctions de production suivantes :

$$Y^C = F(K^C, L^C) = \left(\frac{K^C}{\alpha_C}\right)^{\alpha_C} \left(\frac{L^C}{1-\alpha_C}\right)^{1-\alpha_C}, \quad (3.1a)$$

$$Y^V = H(K^V, L^V) = \left(\frac{K^V}{\alpha_V}\right)^{\alpha_V} \left(\frac{L^V}{1-\alpha_V}\right)^{1-\alpha_V}. \quad (3.1b)$$

Une façon simple d'interpréter le paramètre  $\alpha_j$  est d'exprimer la production du secteur  $j$  en fonction de l'intensité capitalistique égale au rapport entre le capital  $K^j$  ( $j = C, V$ ) et le

Liste <sup>a</sup>	Top 10 (absolu)			Top 10 (relatif)		
	Pays	EX (valeur)	EX (%)	Pays	EX (%)	EX (valeur)
1	USA	354	58	Singapour	76	77
2	Allemagne	240	48	Irlande	70	43
3	Japon	212	56	Malte.	69	1
4	UK	137	53	Philippines	69	20
5	France	124	43	Taiwan	59	70
6	Singapour	77	76	USA	58	354
7	Pays-Bas	74	46	Suisse	58	45
8	Italie	73	37	Japon	56	212
9	Taiwan	70	59	Malaisie	55	40
10	Belgique	54	33	UK	53	137

a. Source : Charles Van Marrewijk (2007), *International Economics* (Chapitre 5, Tableau 5-1). Les chiffres donnent les montants absolus des valeurs des exportations des 10 premiers pays exportateurs de produits manufacturés intensifs en technologie. Les chiffres en % indiquent la part des exportations de produits manufacturés intensifs en technologie dans les exportations totales.

TABLE 3.2 – Les 10 premiers pays exportateurs de produits manufacturés intensifs en technologie (1998, en milliards de dollars US)

travail  $L^j$ . Chaque secteur produit donc à l'aide de travail  $L^j$  et de capital par travailleur  $k^j$  :

$$Y^C = \xi_C .L^C .f(k^C) = \xi_C .L^C (k^C)^{\alpha_C}, \quad Y^V = \xi_V .L^V .h(k^V) = \xi_V .L^V (k^V)^{\alpha_V}, \quad (3.2)$$

où nous supposons que les fonctions de production prennent une forme Cobb-Douglas et  $\xi_j = \alpha_j^{-\alpha_j} .(1 - \alpha_j)^{-(1-\alpha_j)}$ . Les paramètres  $\alpha_V$  et  $\alpha_C$  représentent l'élasticité de la production par rapport au capital. De manière intuitive, ils traduisent l'intensité avec laquelle le secteur utilise le capital.

Puisque l'économie ne produit que deux biens, ces deux industries vont utiliser la totalité des facteurs de production disponibles (le travail et le capital) pour produire ces deux biens. La contrainte de ressources de l'économie est donc représentée par les volumes d'emploi et de capital disponibles :

$$L^C + L^V = L, \quad K^C + K^V = K. \quad (3.3)$$

Une façon simple de représenter graphiquement à la fois la production de chemises et la production de voitures est d'utiliser la **Frontière des Possibilités de Production** (FPP). La FPP est une représentation graphique de ce qu'est en mesure de produire l'économie et ce qu'elle n'est pas en mesure de produire. Lorsque l'économie se situera le long de la FPP, alors la production sera dite efficace car l'économie tirera le maximum des ressources rares dont elle dispose, c'est-à-dire le capital et le travail. Les fonctions de production (3.1) et les contraintes de ressources (3.1) définissent la FPP de l'économie.

Une fois l'économie le long de la FPP, elle peut choisir de produire une quantité importante de voitures ou une quantité importante de chemises. Plus on se déplace vers le haut, plus on produit des voitures et moins on produit des chemises. Par conséquent, tout choix le long de la FPP implique un compromis puisque l'on doit renoncer à produire de l'autre bien pour produire de l'autre bien. Comme les rendements sont décroissants, la FPP a l'allure

d'une courbe concave. Plus précisément, à mesure qu'on se déplace vers le bas, la pente de la courbe augmente ce qui traduit le fait que l'allocation de facteurs de production du secteur automobile vers le secteur des chemises aboutit à une production additionnelle de chemises de plus en plus faible en raison de l'existence de rendements décroissants dans l'utilisation de chaque facteur de production. D'une manière générale, on appelle **taux marginal de transformation** la valeur absolue de la pente de la FPP  $\Delta Y^V / \Delta Y^C$  :

$$\text{TMT} = -\frac{\Delta Y^V}{\Delta Y^C} = \frac{PmL^V}{PmL^C} = \frac{PmK^V}{PmK^C}. \quad (3.4)$$

Ce taux représente la quantité de voitures à laquelle on doit renoncer pour produire une unité supplémentaire de chemises. Comme les productivités marginales du travail et du capital sont décroissantes, ce taux devient de plus en plus élevé. De la même façon que dans le chapitre précédent consacré à l'avantage comparatif, le taux marginal de transformation représente le coût de production de chemises en termes de voitures. La différence est que la présence de rendements décroissants dans le travail implique que réallouer des travailleurs du secteur automobile vers le secteur textile est de plus en plus coûteux. Cela est reflété par un TMT qui augmente, cad la pente devient de plus en plus forte : en d'autres termes, le coût d'opportunité de production de chemises s'élève à mesure que l'on produit davantage de chemises et moins de voitures (alors que dans le chapitre précédent, il était constant). La raison de l'existence de rendements décroissants est que l'on réalloue d'abord dans le secteur textile les travailleurs du secteur automobile qui s'adaptent rapidement aux nouvelles conditions de travail du secteur textile (en d'autres termes, le coût de formation est faible pour la reconversion de ces travailleurs). A mesure que l'on réalloue des travailleurs, certains ont des difficultés à s'adapter au changement des méthodes de production ce qui est reflété par une productivité plus faible dans le secteur des chemises.

Le PIB de l'économie est égal à la somme des productions des deux secteurs multipliées par leurs prix respectifs :

$$Q = P^C Y^C + P^V Y^V, \quad (3.5)$$

où  $P^C$  est le prix de vente des chemises et  $P^V$  le prix de vente des voitures. L'économie maximisera le PIB de l'économie lorsque le prix relatif des chemises sera égal au coût d'opportunité de production des chemises.

### 3.1.1.2 Les choix de production qui maximisent le profit dans les deux secteurs

Chaque producteur doit choisir les quantités optimales de travail et de capital de façon à atteindre le bénéfice le plus élevé étant donné les coûts des facteurs de production travail et capital, représentés par le taux de salaire  $W$ , et le coût de location du capital noté  $R$ , et les prix des biens  $P^C$  et  $P^V$ . Le profit dans le secteur  $j$  est égal au chiffre d'affaires moins la rémunération des travailleurs et du capital :

$$\Pi_j = P_j \times Y_j - W \times L_j - R \times K_j. \quad (3.6)$$

Chaque secteur  $j$  achète (ou plutôt loue) du capital et embauche des travailleurs jusqu'à ce que la valeur de la productivité marginale de chaque facteur de production soit égale à son coût :

$$P_j \times \frac{\Delta Y_j}{\Delta K_j} = R, \quad P_j \times \frac{\Delta Y_j}{\Delta L_j} = W. \quad (3.7)$$

D'après la dernière égalité de (3.7), chaque secteur choisit un niveau de travail en égalisant la valeur de la productivité marginale du travail au taux de salaire ; cela revient à égaliser le prix  $P_j$  au coût marginal du travail  $W/PmL_j$  avec  $PmL_j = \Delta Y_j / \Delta L_j$ . Pour interpréter cette égalité, il est nécessaire de rapporter le coût marginal du travail  $W/PmL_C$  dans le secteur des chemises au coût marginal du travail dans le secteur des voitures  $W/PmL_V$ . On obtient alors le coût de production des chemises en termes de voitures  $\frac{PmL_V}{PmL_C}$  qui définit le taux marginal de transformation. A mesure que l'on produit davantage de chemises, il faut réallouer des travailleurs du secteur des voitures vers le secteur des chemises. En raison des rendements décroissants dans l'utilisation du travail, la productivité marginale du travail du secteur des voitures  $PmL_V$  augmente et celle des chemises  $PmL_C$  diminue. Finalement, le coût de production des chemises en termes de voitures mesuré par le terme  $\frac{PmL_V}{PmL_C}$  augmente. Dans le plan  $(\frac{Y_C}{Y_V}, \frac{PmL_V}{PmL_C})$ , le rapport des productivités marginales est représentée par une courbe croissante. En rapportant  $P_C$  à  $P_V$ , on obtient que la firme choisit une quantité de travail en égalisant le prix relatif des chemises au coût de production des chemises :

$$\frac{P_C}{P_V} = \frac{W/PmL_C}{W/PmL_V} = \frac{PmL_V}{PmL_C} = \text{TMT} = \frac{PmK_V}{PmK_C}. \quad (3.8)$$

De manière graphique, les firmes choisissent de produire une combinaison de chemises et de voitures au **point de tangence entre la droite de prix relatif des chemises et la FPP**. Si l'égalité (3.8) est vérifiée, les productivités marginales du travail et du capital s'égalisent entre les secteurs ce qui garantit que les ressources sont allouées de manière efficace entre les deux secteurs.

Revenons à la courbe croissante dans le plan  $(\frac{Y_C}{Y_V}, \frac{PmL_V}{PmL_C})$ . Cette courbe représente le TMT. Pour chaque niveau de prix, elle indique la quantité relative de chemises (en termes de voitures) qui sera produite : c'est donc la courbe d'offre de chemises en termes de voitures.

Une façon plus simple d'envisager le choix de production est de déterminer la quantité produite permettant d'atteindre le bénéfice le plus élevé possible dans chaque secteur. A cette fin, il faut exprimer le coût total du secteur  $j$  noté  $CT_j$  en fonction de la production  $Y_j$  ce qui aboutira à la détermination du coût unitaire de production qui est défini comme le coût de produire une unité de bien. Pour le déterminer, nous procédons de la façon suivante. Le coût total est composé de la rémunération des travailleurs et de la rémunération du capital. La rémunération des travailleurs  $W \times L_j$  représente une fraction  $1 - \alpha_j$  du coût total et la rémunération du capital  $R \times K_j$  une fraction  $\alpha_j$  de  $CT_j$ . Le but est d'évaluer le coût total lorsque le secteur embauche des travailleurs et achète des biens d'équipements pour produire une quantité  $Y_j$ . En utilisant le fait que  $K_j/\alpha_j = CT_j/R$  et  $L_j/1 - \alpha_j = CT_j/W$  puis en substituant ces quantités optimales de capital et de travail dans la fonction de production :

$$Y_j = \left(\frac{CT_j}{R}\right)^{\alpha_j} \times \left(\frac{CT_j}{W}\right)^{1-\alpha_j}, \quad \text{ou} \quad CT_j = c_j \times Y_j,$$

où  $c_j$  est le coût unitaire de production défini comme une moyenne pondérée des coûts du travail et du capital, le coût de chaque facteur étant pondéré par l'intensité de la production dans ce facteur :

$$c_j = (R)^{\alpha_j} \times (W)^{1-\alpha_j}. \quad (3.9)$$

Le profit dans le secteur  $j$  est égal au chiffre d'affaires moins le coût total :

$$\Pi_j = P_j \times Y_j - c_j \times Y_j.$$

Chaque secteur va choisir une quantité à produire en égalisant la recette marginale donnée par le prix  $P_j$  et le coût marginal donné par  $c_j$ ,  $P_j = c_j$ , ce qui implique que le prix relatif des chemises va être égal au rapport des coûts unitaires de production :

$$\frac{P_C}{P_V} = \frac{c_C}{c_V}. \quad (3.10)$$

### 3.1.1.3 La relation entre le prix relatif et le coût relatif du travail

Jusqu'à maintenant, la détermination de la production permettant d'obtenir le profit le plus élevé nous a permis de montrer que le rapport des prix est égal au rapport des coûts unitaires de production sectoriels. De la même façon que les avantages comparatifs, le prix des chemises en termes de voitures dépend du coût des chemises en termes de voitures. Mais à la différence des avantages comparatifs, **le coût relatif des chemises va dépendre de la dotation en facteur production car cette dotation influence le coût relatif des facteurs de production**. Comme chaque secteur utilise le capital et le travail dans des proportions différentes, la dotation en facteurs qui détermine le coût du travail en termes de capital va influencer le prix de chaque secteur de manière différente, c'est-à-dire en fonction de l'intensité avec laquelle le secteur utilise du travail et du capital.

Pour étudier la relation entre prix des chemises en termes de voitures et la dotation en facteurs, il faut faire une hypothèse sur l'intensité avec laquelle les secteurs utilisent le capital. On suppose que le secteur des chemises est relativement plus intensif en travail et que le secteur des voitures est relativement plus intensif en capital. Cette hypothèse se résume de la façon suivante :

**Hypothèse 3.1** *Le secteur de production de chemises est moins intensif en capital que le secteur automobile :  $\alpha^C < \alpha^V$ .*

Nous allons montrer que cette hypothèse implique que le prix relatif des chemises  $P = P^C/P^V$  augmente lorsque le coût du travail s'élève.

De la même façon que les pour les avantages comparatifs, nous allons déterminer le prix relatif des chemises en calculant le rapport entre le coût unitaire de production  $P_C = (R)^{\alpha_C} \times (W)^{1-\alpha_C}$  et le coût unitaire des voitures  $P_V = (R)^{\alpha_V} \times (W)^{1-\alpha_V}$ . On obtient :

$$P \equiv \frac{P_C}{P_V} = \frac{(R)^{\alpha_C} \times (W)^{1-\alpha_C}}{(R)^{\alpha_V} \times (W)^{1-\alpha_V}} = \left(\frac{W}{R}\right)^{\alpha_V - \alpha_C}. \quad (3.11)$$

Cette expression montre que la relation entre le prix relatif des chemises et le coût relatif du travail dépend des intensités des productions sectorielles en capital  $\alpha_j$ . Puisque nous avons supposé que le secteur automobile est plus intensif en capital que le secteur textile, le prix relatif des chemises s'élève avec le coût relatif du travail. Prenons un exemple ; supposons que le coût du travail augmente relativement au coût du capital. A mesure que le coût du travail  $W$  s'accroît relativement au coût du travail  $R$ , le coût unitaire de production des deux secteurs va augmenter et donc les deux secteurs vont accroître leurs prix de vente mais comme le secteur de production de textiles utilise davantage de travail que le secteur de production automobile, son coût marginal de production va davantage augmenter ce qui implique que le secteur textile va compenser cette plus forte hausse du coût unitaire de production par un prix plus élevé.



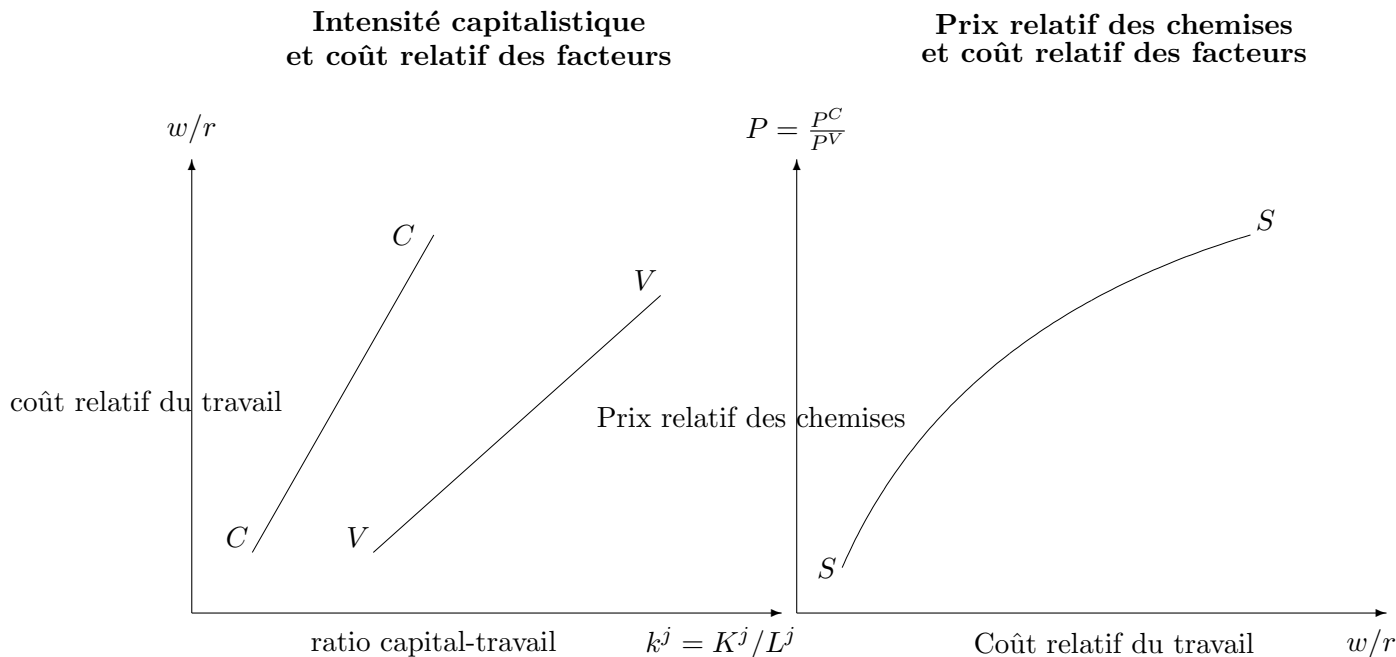


FIGURE 3.1 – Intensité capitalistique, prix relatif des biens et coût relatif des facteurs de production

### 3.1.1.4 Coûts des facteurs de production et intensité capitalistiques sectorielles

Sur le quadrangle de droite de la Figure 3.1, nous avons tracé la relation entre le prix relatif des chemises  $P = P^C/P^V$  et le coût relatif du travail  $W/R$ . Le graphique fait apparaître une relation positive entre le prix relatif des chemises qui utilise de manière intensive le travail et la rémunération relative du travail.

Le quadrangle de gauche de la Figure 3.1 montre la relation entre le ratio capital-travail et le coût relatif des facteurs (on utilise le fait que le rapport de la valeur de la productivité marginale du travail à la valeur de la productivité marginale du capital  $\frac{1-\alpha_j}{\alpha_j} \cdot \frac{Y_j/L_j}{Y_j/K_j}$  est égale au rapport du salaire au coût du capital  $\frac{W}{R}$ ) :

$$k_j \equiv \frac{K_j}{L_j} = \frac{\alpha_j}{1-\alpha_j} \cdot \frac{W}{R}.$$

Cette expression indique que l'intensité capitalistique augmente à mesure que le coût du travail s'élève. La courbe notée  $CC$  (resp.  $VV$ ) sur la Figure 3.1 décrit la relation entre intensité capitalistique du secteur de production des chemises (resp. voitures)  $k^C$  (resp.  $k^V$ ) et le coût relatif du travail  $W/R$ . Dans les deux secteurs, à mesure que le coût du travail s'élève, les deux secteurs vont utiliser le capital de manière plus intensive. La deuxième caractéristique à noter est que la relation entre  $k^j$  et  $W/R$  pour le secteur des chemises est située à gauche de celle des voitures car le secteur des chemises est relativement moins intensif en capital que le secteur des voitures.

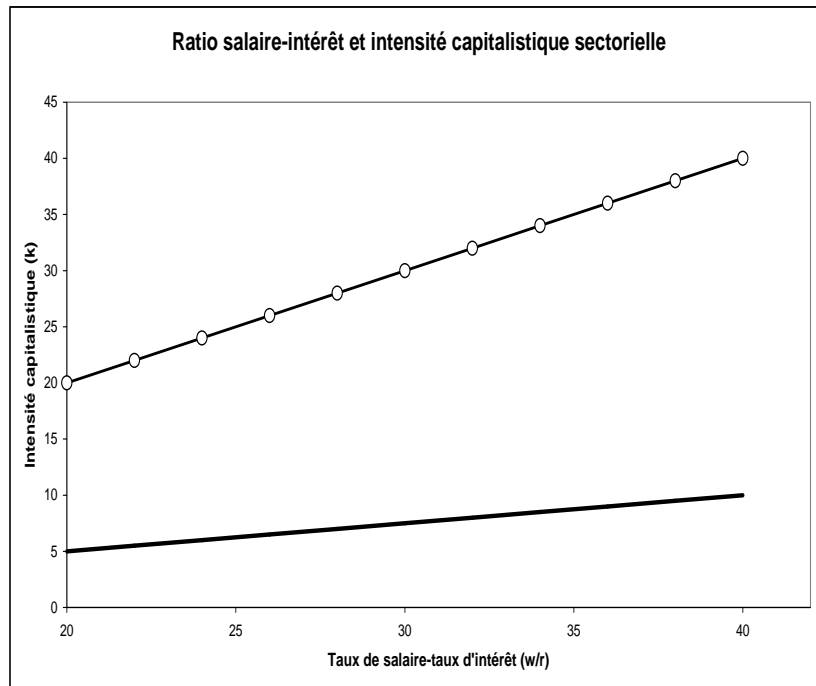


FIGURE 3.2 – Ratio salaire-intérêt et intensité capitalistique sectorielle

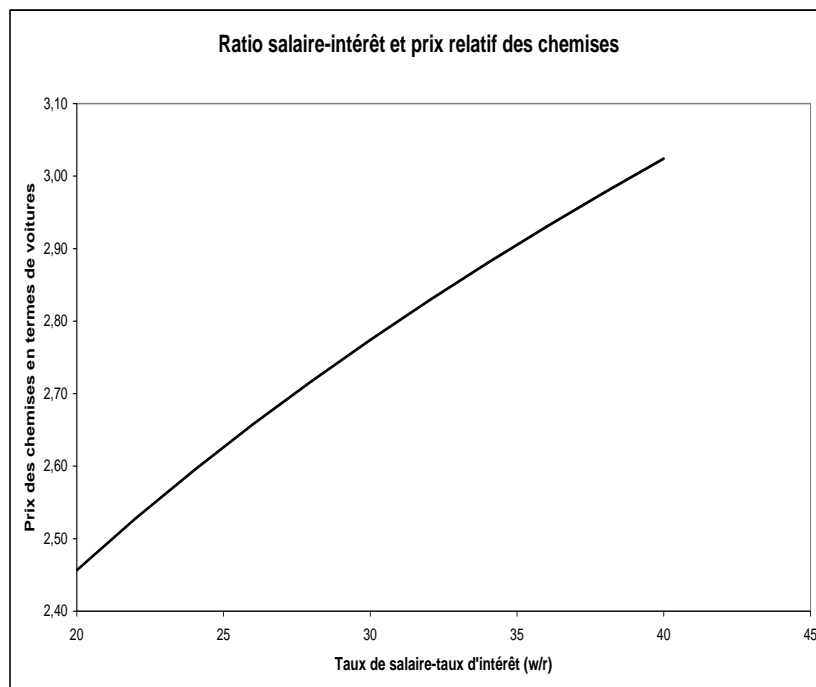


FIGURE 3.3 – Ratio salaire-intérêt et prix relatif des chemises

### 3.1.2 Mondialisation, inégalités de revenu et chômage

Jusqu'à présent, nous avons établi une relation entre coût relatif du travail et prix relatif des chemises. Ce que nous voulons établir maintenant, c'est comment vont varier les rémunérations des travailleurs  $W$  et des détenteurs du capital  $R$  lorsque le prix relatif des chemises augmente. C'est l'objet du théorème de Stolper-Samuelson.

#### 3.1.2.1 Le théorème de Stolper-Samuelson

Le **théorème de Stolper-Samuelson** s'énonce de la façon suivante. Dans un modèle néoclassique à deux secteurs de production et deux facteurs de production, un accroissement du prix de l'un des deux biens élève la rémunération du facteur de production qui est utilisé de manière intensive dans la production de ce bien et réduit la rémunération de l'autre facteur de production. En appliquant le théorème de Stolper-Samuelson au cas que nous avons considéré (deux biens produits, chemises et voitures, à l'aide de deux facteurs de production, capital et travail, le secteur textile étant relativement plus intensif en travail), nous pouvons déduire les deux conclusions suivantes :

1. Si le prix des chemises s'élève, le taux de salaire augmentera et le taux de rendement du capital diminuera.
2. Si le prix des voitures augmente, le taux de salaire diminuera et le taux de rendement du capital s'élèvera.

Pour expliquer ce résultat, il suffit de revenir à la relation (3.11) entre prix relatif des chemises et le ratio entre salaire et coût du capital :

$$P \equiv \frac{P_C}{P_V} = \left( \frac{W}{R} \right)^{\alpha_V - \alpha_C} .$$

Alors que jusqu'à présent nous montré que c'est le rapport du coût du travail au coût du capital qui déterminait le prix relatif des chemises, une fois en situation de libre échange, c'est le mouvement du prix relatif des chemises qui va modifier le rapport des coûts des facteurs de production. Comme il existe une relation positive entre prix relatif des chemises et rapport des salaires au coût du capital, une baisse du prix des chemises aboutira à une réduction de la rémunération des travailleurs relativement à la rémunération des capitalistes.

Il s'agit maintenant d'expliquer le mécanisme économique aboutissant à la baisse des salaires relativement à la rémunération du capital lorsque le prix des chemises diminue. Lorsque le prix des chemises baisse, alors ce secteur doit réduire sa production qui devient moins rentable. Comme ce secteur est relativement plus intensif en travail qu'en capital, lorsque ce secteur réduit sa production d'une unité, il va licencier davantage de travailleurs qu'il ne va réduire son capital. Parallèlement, le secteur des voitures devient davantage rentable et donc va élever sa production. On suppose que le travail et le capital sont parfaitement mobiles entre les secteurs. Comme le secteur textile licencie davantage de travailleurs qu'il ne réduit son capital (car il en utilise peu) alors que le secteur automobile utilise davantage de capital et moins de travail que le secteur textile, il va apparaître un excès d'offre de travail et un excès de demande de capital. Il s'ensuit une baisse du salaire  $W$  et une hausse de la rémunération du capital  $R$ .

Remarque : La baisse du prix du secteur textile  $P_C$  va entraîner une réallocation plus importante de travailleurs que de capital vers le secteur automobile. Par conséquent, le ratio capital-travail dans le secteur automobile  $k_V = K_V/L_V$  va baisser. En diminuant, il va alors réduire la productivité marginale du travail dans le secteur automobile et donc le salaire  $W$  dans l'économie. En revanche, la baisse du ratio capital-travail  $k_V$  dans le secteur automobile va augmenter la productivité marginale du capital et donc la rémunération du capital  $R$ . Finalement, une baisse du prix des chemises aboutit à une diminution de la rémunération des travailleurs et à une augmentation de la rémunération du capital.

### 3.1.2.2 L'ouverture internationale et l'impact sur la rémunération des facteurs de production

Jusqu'à présent, nous avons décrit l'effet d'une modification du prix relatif des chemises sur la distribution des revenus entre travailleurs (ceux qui offrent des services de travail aux entreprises) et capitalistes (ceux qui prêtent le capital aux entreprises). Il s'agit maintenant d'utiliser cette relation pour aboutir à des prédictions de l'effet du libre-échange sur les rémunérations du travail et du capital dans les deux zones qui échangent.

Dans le chapitre 2 consacré aux avantages comparatifs, nous avons vu que lorsque l'Union Européenne et la Chine commerçaient, le prix relatif mondial des chemises s'élevait en Chine sous l'effet de la demande supplémentaire provenant de l'Europe et que le prix des voitures augmentait en Europe sous l'effet de la demande supplémentaire provenant de la Chine. Finalement, l'unique prix relatif mondial des chemises est plus élevé que le prix d'autarcie en Chine et l'unique prix relatif mondial des voitures est plus élevé que le prix d'autarcie en Europe. Comme le secteur des chemises est intensif en travail, l'augmentation du prix relatif des chemises en Chine va s'accompagner d'une hausse de la rémunération du travail par rapport au capital. Comme le secteur de production des voitures est intensif en capital, l'augmentation du prix relatif des voitures va s'accompagner d'une hausse de la rémunération du capital par rapport au travail. Finalement, les changements de prix relatifs vont avoir un effet important sur la distribution des revenus. Les détenteurs du facteur de production qui est utilisé de manière plus intensive dans la production du bien dont le prix relatif augmente voient leur rémunération s'élever : ceux qui détiennent le capital en Europe et les travailleurs en Chine. Comme nous allons le voir également, les modifications des prix relatifs des deux biens dans les deux zones vont également entraîner une réallocation des facteurs de production vers le secteur dont le prix relatif est à la hausse. Si les salaires sont rigides, on pourra alors assister à du chômage temporaire.

### 3.1.2.3 Mondialisation, salaire et chômage

Le modèle néoclassique à deux facteurs de production prédit que le **libre échange** entre les pays de l'OCDE qui vendraient des biens intensifs en travail qualifié et les pays émergents à bas salaire d'Asie, d'Amérique Latine et d'Afrique qui vendraient des produits intensifs en travail non qualifié **aboutirait dans les pays de l'OCDE i) à une hausse du différentiel de rémunération entre travail non qualifié et travail qualifié, et ii) une réallocation du travail vers le secteur intensif en travail qualifié**. En d'autres termes, i) la rémunération des travailleurs non qualifiés diminuerait relativement à celle des

travailleurs qualifiés, ii) le secteur intensif en travail non qualifié réduirait sa production, et iii) éventuellement le chômage augmenterait dans le secteur intensif en travail non qualifié dans les pays où le salaire non qualifié est rigide.

Pour évaluer dans quelle mesure les modifications de distribution de revenu que l'on observe aux Etats-Unis et la hausse du chômage des non qualifiés que l'on constate en France depuis le début des années 1980 sont conformes aux prédictions de la théorie néoclassique du commerce international, il est nécessaire de modifier légèrement le modèle néoclassique à deux facteurs de production que nous avons considéré jusqu'à maintenant. Au lieu de supposer que les secteurs de production textile et automobile utilisent du capital et du travail, on va supposer que ces deux secteurs de production utilisent du travail qualifié (cols blancs) et du travail non qualifié (cols bleus). La combinaison de ces deux facteurs de production aboutit à la production de produits complexes supposée intensive en travail qualifié et la production de produits simples supposée intensive en travail non qualifié. On suppose également que la Chine est relativement davantage dotée en travail non qualifié et la France ou les Etats-Unis davantage dotés en travail qualifié. Le libre échange entre les pays de l'OCDE et les pays à bas salaire vont aboutir aux conclusions suivantes à partir de notre modèle :

1. Un accroissement du libre-échange avec les pays à bas salaire va élever le prix du bien intensif en travail qualifié dans les pays de l'OCDE relativement au prix du bien intensif en travail non qualifié.
2. L'accroissement du prix relatif du bien intensif en travail qualifié va entraîner une réallocation du travail en faveur de ce secteur ce qui va élever sa production. Il s'ensuit une diminution de la production du bien intensif en travail non qualifié. Selon la rapidité de la réallocation intersectorielle du travail, la baisse de l'emploi non qualifié sera plus ou moins forte et il pourra apparaître à court terme une hausse du chômage global.
3. D'après le **théorème de Stolper-Samuelson**, l'accroissement du prix relatif du bien intensif en travail qualifié accroît le salaire des travailleurs qualifiés et diminue le salaire des travailleurs non qualifiés.

La Figure 3.4 met en relation le différentiel de salaire entre travailleurs qualifiés et non qualifiés aux Etats-Unis et le commerce avec les pays à bas salaire (Afrique, Amérique Latine et Asie). La Figure 3.5 met en relation le taux de chômage en France et le commerce avec les pays à bas salaire. De 1960 jusqu'au milieu des années 1980 pour les Etats-Unis, et jusqu'au milieu des années 1970 pour la France, le commerce avec les pays à bas salaires augmente peu. Aux Etats-Unis, les salaires des travailleurs qualifiés et non qualifiés augmentent au même rythme sur cette période. En France, le taux de chômage s'accroît faiblement. A partir du milieu des années 1970 en France, et à partir du milieu des années 1980 aux Etats-Unis, on observe une forte croissance des importations de ces deux pays en provenance des pays à bas salaire. Parallèlement, le différentiel de salaire s'accroît aux Etats-Unis à partir de cette date et le taux de chômage augmente fortement en France.

Les Figures 3.6 et 3.8 montrent les évolutions des différentiels de revenu entre les 10% les mieux rémunérés et les 10% les moins rémunérés, et des taux de chômage en France et aux Etats-Unis. Le premier fait marquant est que le différentiel de salaire augmente de manière ininterrompue aux Etats-Unis et passe de 3.6 à 4.8 (soit un accroissement d'1/3 des inégalités) entre 1973 et 2006. En France, en revanche, les inégalités entre les plus riches et les plus pauvres diminuent puisque le différentiel de salaire passe de 3.7 à 2.9, soit une diminution

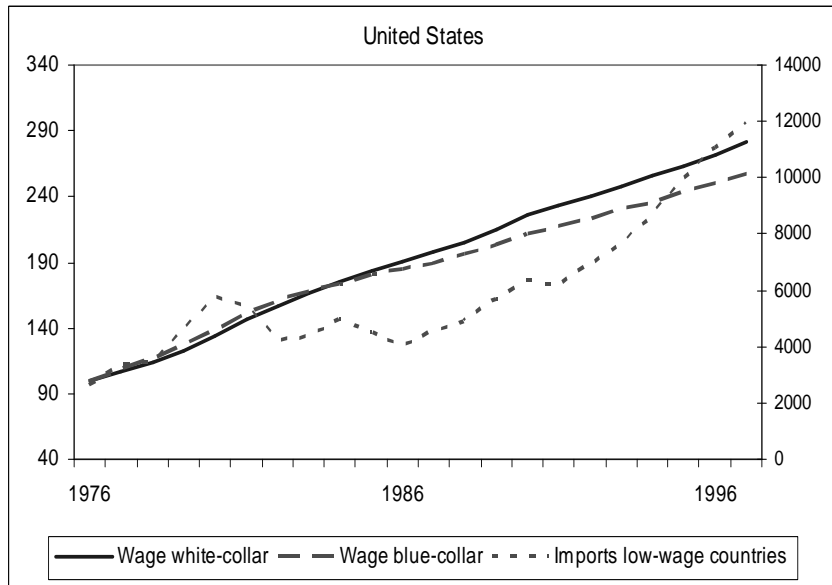


FIGURE 3.4 – Différentiel de salaire entre travailleurs qualifiés et non qualifiés aux Etats-Unis et commerce avec les pays émergents

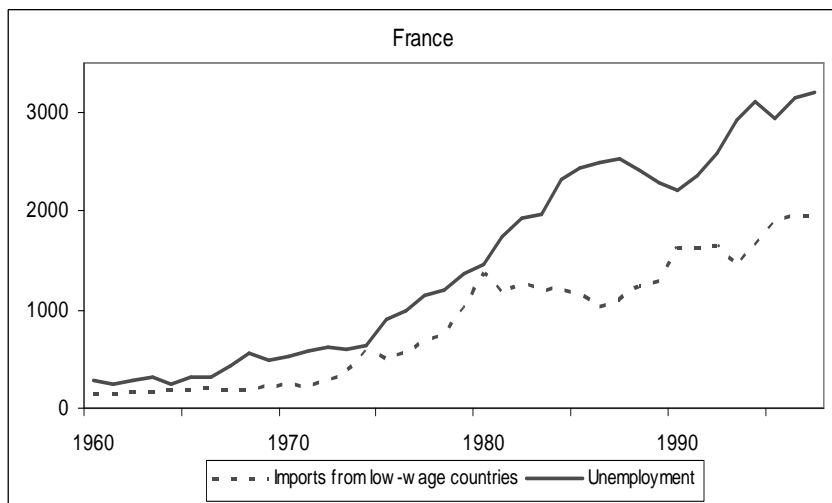


FIGURE 3.5 – Chômage en France et commerce avec les pays émergents

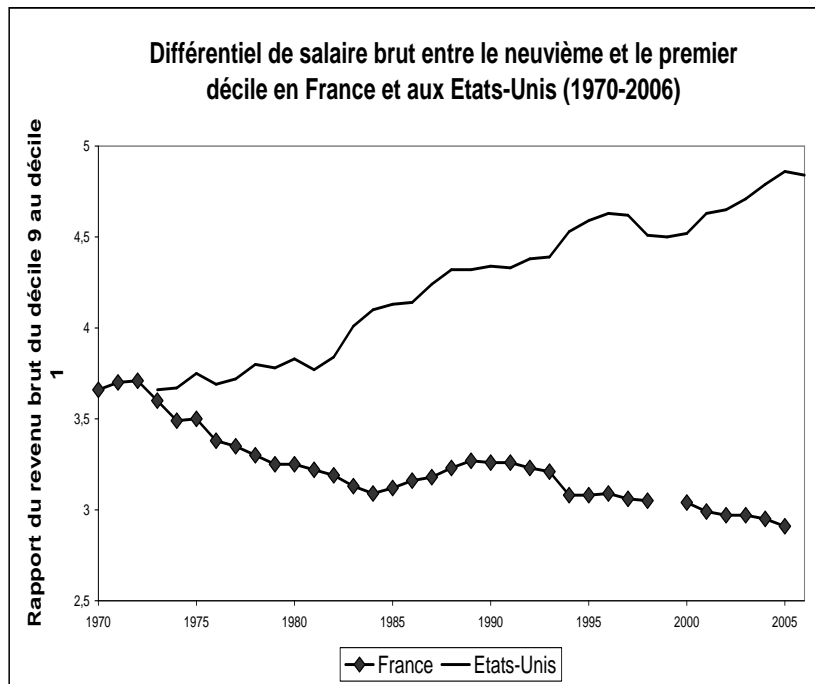


FIGURE 3.6 – Différentiel de salaire brut entre le neuvième et le premier décile en France et aux Etats-Unis (1970-2006)

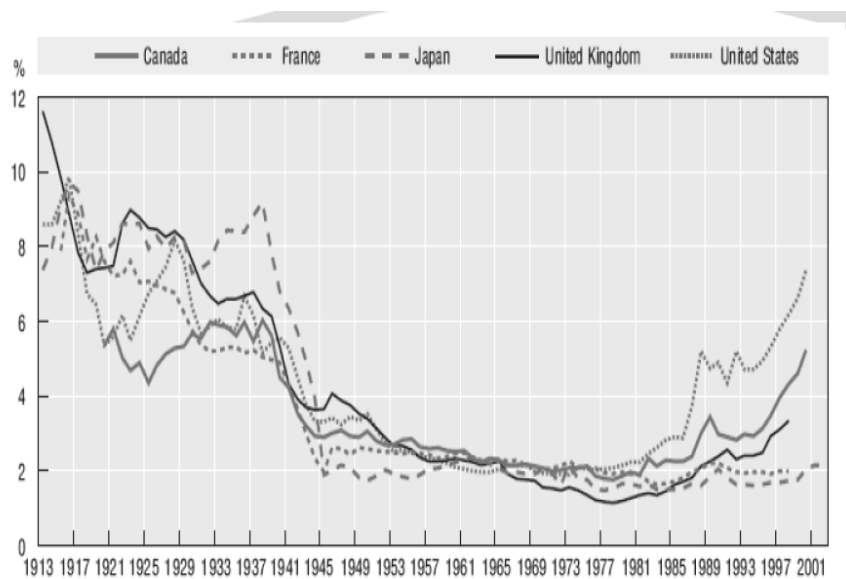


FIGURE 3.7 – Evolution des revenus des 0.1% les plus riches dans 5 pays de l'OCDE 1913-2001  
Source : Piketty and Saez (2006)

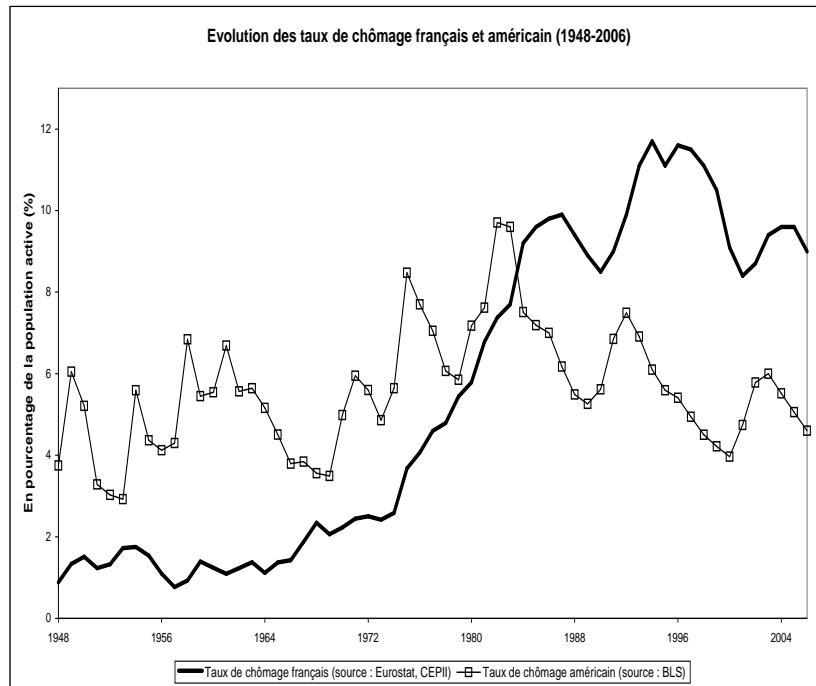


FIGURE 3.8 – Taux de chômage français et américain (1948-2006)

de 1/3 de l'écart de revenu. En revanche, comme le montre la Figure 3.8, les inégalités se sont plutôt traduites par l'exclusion du marché du travail en France au cours des 30 dernières années (en particulier de 1982 à 1994) alors qu'aux Etats-Unis, le taux de chômage est stable (c'est-à-dire ne présente pas de tendance à la hausse ou à la baisse sur une période longue) au cours des 60 dernières années.

La Figure 3.7 confirme bien les résultats précédents en prenant cette fois-ci non pas les revenus des 10% les plus riches mais des 0.1% les plus riches. A partir du début des années 1980, les revenus des 0.1% les plus riches augmentent fortement dans les pays anglo-saxons et restent stables en France et au Japon. Comme souligné ci-dessus, l'accroissement des inégalités en France a été plutôt reflété par une augmentation de l'exclusion du marché du travail.

Dans des économies où le salaire est flexible comme les Etats-Unis ou le Royaume-Uni, le modèle néoclassique à deux secteurs prédit que le libre échange aboutira à un accroissement du différentiel de salaire entre les deux types de travailleurs en faveur des travailleurs qualifiés (le capital dans le modèle) et au détriment des travailleurs non qualifiés (le travail dans le modèle). Pour le voir, il suffit d'écrire l'égalité du prix relatif des voitures et des coûts unitaires de production :

$$P \equiv \frac{P_S}{P_C} = \frac{c_S}{c_C} = \left( \frac{W_L}{W_H} \right)^{\alpha_C - \alpha_S} \quad (3.12)$$

où  $\alpha_j$  est l'intensité de la production du bien  $j = S, C$  ('S' pour simple et 'C' pour complexe) en travail qualifié  $H$  ;  $c_S$  et  $c_C$  représentent les coûts unitaires de production des biens simples et complexes, et  $W_L$  et  $W_H$  les rémunérations des travailleurs peu qualifiés (indice 'L' pour 'low skilled') et très qualifiés (indice 'H' pour 'high skilled'). Lors de l'ouverture au libre-échange, le prix des biens utilisant davantage de travail peu qualifié va diminuer relativement au prix des biens utilisant davantage de travail très qualifié ( $P$  baisse). Comme



$\alpha_C > \alpha_S$ , le secteur de production de biens complexes est plus intensif en travail non qualifié que le secteur de production de biens simples. Le théorème de Stolper-Samuelson prédit alors un accroissement de la rémunération des travailleurs qualifiés relativement aux travailleurs non qualifiés. L'explication est que la hausse du prix relatif  $P_C/P_S$  (c'est-à-dire baisse de  $P = P_S/P_C$ ) incite le pays à produire davantage de biens intensifs en travail qualifié et moins de biens intensifs en travail non qualifié. Le secteur de production de biens intensifs en travail non qualifié va relâcher une grande quantité de travail non qualifié qui est réalloué vers le secteur intensif en travail qualifié. Ce secteur n'acceptera de les embaucher que si leur salaire diminue. Dit autrement, il apparaît un excès d'offre de travail non qualifié donc  $W_L$  baisse et un excès de demande de travail qualifié donc  $W_H$  augmente.

La conclusion à laquelle nous venons d'aboutir reflète assez bien ce qui s'est déroulé dans les pays anglo-saxons où les salaires sont flexibles mais en revanche reflète assez mal ce qui s'est passé dans les pays européens où les salaires sont rigides. Dans les économies où le salaire des non qualifiés est rigide à la baisse comme les économies européennes, le libre échange semble avoir abouti à une augmentation du taux de chômage des travailleurs non qualifiés plutôt qu'à un accroissement des inégalités de revenu. En France, la part de l'emploi non qualifié dans l'emploi total est passé de 26% en 1982 à 21% en 1994 et les effectifs de travailleurs non qualifiés ont diminué de 500 000 personnes entre 1984 et 1994. Pour rendre compte des inégalités reflétées par une baisse de l'emploi des non qualifiés en France et d'autres pays européens, il est nécessaire d'introduire une nouvelle hypothèse. On suppose que le salaire des non qualifiés est rigide à la baisse, c'est-à-dire reste inchangé au niveau  $W_L = \bar{W}_L$  (exemple : salaire minimum qui interdit de rémunérer les travailleurs en-dessous de ce niveau). La relation (3.11) est donc réécrite de la façon suivante :

$$P \equiv \frac{P_S}{P_C} = \frac{c_S}{c_C} = \left( \frac{\bar{W}_L}{W_H} \right)^{\alpha_C - \alpha_S}. \quad (3.13)$$

En termes de FPP, si les salaires des travailleurs non qualifiés étaient parfaitement flexibles, alors l'économie devrait se déplacer vers le Nord-ouest le long d'une FPP identique à mesure que le prix relatif des biens intensifs en travail non qualifié (cad le prix relatif des biens simples)  $P_S/P_C$  diminue. Mais un tel ajustement ne peut s'opérer puisque le coût du travail non qualifié  $W_L$  ne baisse pas car il est rigide. Pour comprendre le choix de production sectorielle, il faut se souvenir que chaque secteur embauche jusqu'à ce que la valeur de la productivité marginale du travail (qualifié ou non qualifié) soit égale au salaire. Lorsque les salaires sont parfaitement flexibles, la baisse du prix du bien simple de  $P_S$  à  $P'_S$  aboutit à un excès d'offre de travail non qualifié (car le secteur  $S$  qui licencie est très intensif en travail non qualifié et le secteur  $C$  qui embauche est moins intensif en travail qualifié) ce qui réduit le salaire non qualifié  $W_L$  (pour simplifier, on suppose que  $P_C$  n'est pas modifié pour l'instant) :

$$P'_S \cdot PmL_S = P_C \cdot PmL_C = W_L. \quad (3.14)$$

Les termes  $P'_S \cdot PmL_S$  et  $P_C \cdot PmL_C$  représentent les prix que les firmes des secteurs  $S$  et  $C$  sont prêtes à payer pour embaucher des travailleurs non qualifiés. Lorsque les travailleurs non qualifiés perdent leur emploi dans le secteur  $S$ , ils pourront en trouver un nouveau dans le secteur  $C$  seulement si  $W_L$  baisse car leur embauche diminue  $PmL_C$ .

En d'autres termes, les travailleurs non qualifiés, pour trouver un emploi dans le secteur de bien complexe  $C$  doivent accepter une rémunération plus basse. Mais si le salaire  $W_L$  est rigide, alors la baisse de  $P_S$  implique que la valeur de la productivité marginale du travail non

qualifié  $P_S \cdot PmL_S$  baisse dans le secteur  $S$  en-dessous du salaire  $\bar{W}_L$ . Cette configuration peut-être résumée par la nouvelle inégalité suivante :

$$P'_S \cdot PmL_S < \bar{W}_L = P_C \cdot PmL_C, \quad (3.15)$$

où  $P_S \times PmL_S < \bar{W}_L$  car le prix du bien intensif en travail non qualifié a diminué. Comme la diminution du prix du bien  $S$  abaisse la valeur de la productivité marginale du travail non qualifié en-dessous du salaire  $\bar{W}_L$ , les firmes de ce secteur vont licencier les travailleurs non qualifiés jusqu'à ce que la valeur de la productivité marginale  $P'_S \cdot PmL'_S$  (avec  $PmL'_S > PmL_S$ ) soit rétablie au niveau du salaire rigide des travailleurs non qualifiés  $\bar{W}_L$ . **A la différence du modèle avec salaire flexible des non qualifiés, ces travailleurs non qualifiés qui perdent leur emploi dans le secteur du bien simple ne trouvent pas de travail dans le secteur produisant du bien complexe car ce dernier ne serait prêt à embaucher que si le salaire des non qualifiés diminuait ce qui n'est pas le cas : donc le chômage des non qualifiés augmente.** Comme l'économie n'utilise pas la totalité du travail en raison de l'existence de chômage, elle gaspille donc des ressources et donc se situe maintenant le long d'une FPP qui est en-dessous de la FPP initiale. Par ailleurs la nouvelle FPP plus basse est biaisée vers le secteur de bien complexe car le chômage des travailleurs non qualifiés joue comme une augmentation de la dotation relative en travail qualifié. En d'autres termes, dans une situation de salaire rigide des moins qualifiés, la réallocation du travail est limitée ce qui réduit les possibilités de production de l'économie.

Donc le libre-échange aboutirait à un accroissement des inégalités salariales dans les pays anglo-saxons où les salaires sont flexibles et une exclusion des non-qualifiés du marché du travail dans les pays européens où le salaire des non qualifiés est rigide en raison par exemple de l'instauration d'un salaire minimum élevé. Le problème est de savoir si cette hausse du différentiel de salaire dans les pays anglo-saxons et la hausse du taux de chômage en Europe doit être attribuée au libre-échange. La réponse est oui mais en partie seulement : la part du commerce avec l'Asie a considérablement augmenté tant aux Etats-Unis qu'en France. Les importations en provenance des pays émergents (Asie) représentent une proportion de plus en plus grande des importations totales des Etats-Unis (environ 30% sont en provenance de Chine) et de la France (environ  $0.42 \times 0.37 \simeq 15.5\%$  en 2010 où 42% représente la fraction des importations en provenance de pays non membres de l'UE et 37% représente la part des importations en provenance d'Asie dans les importations en provenance de pays non membres de l'UE ; donc les importations en provenance d'Asie représente  $0.42 \times 0.37 = 15.5\%$  des importations totales françaises). Comme les importations américaines et françaises représentent respectivement 15% et 28% du PIB en 2007, le commerce international avec les pays à bas salaire aura un impact sur le PIB équivalent à 4.5% environ aux Etats-Unis et 4.4% en France. Mais il ne faut pas oublier que les Etats-Unis et la France exportent également vers les pays d'Asie : même si leur balance commerciale est déficitaire vis-à-vis de l'Asie, cela réduit considérablement l'impact du commerce extérieur avec l'Asie sur le PIB et l'emploi des pays riches. Par exemple, la part de l'Asie dans les exportations françaises vers les pays non membres de l'UE est de 29% (donc les exportations françaises vers l'Asie représentent  $0.42 \times 0.29 = 12.2\%$  des exportations totales). La balance déficitaire n'est donc que de  $(37 - 29 = 8\%) \times 0.42$  des importations totales (en supposant que le commerce extérieur global de la France est équilibré et donc que les importations sont égales aux exportations) vis-à-vis de l'Asie ce qui représente en termes du PIB,  $3.4\% \times 28\% = 1\%$  du PIB : une part relativement faible du PIB. Même si on ne peut pas attribuer l'accroissement du différentiel de

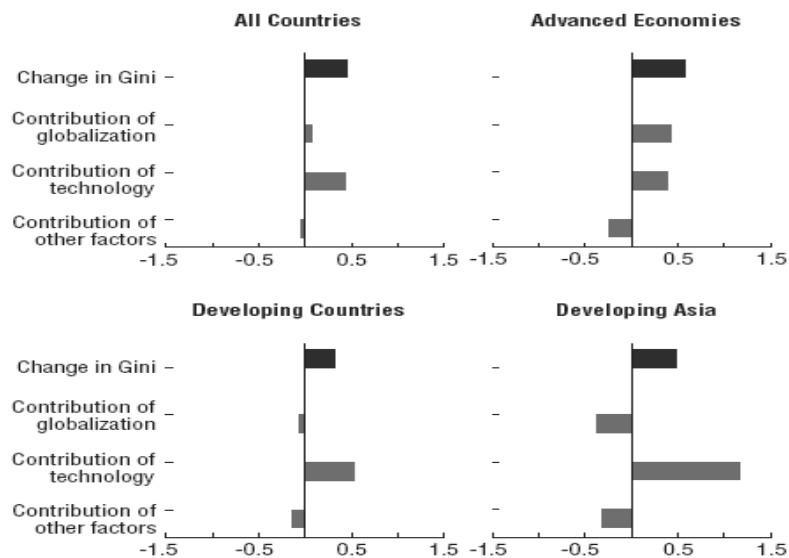


FIGURE 3.9 – Explication de l'accroissement du coefficient de Gini dans les pays industrialisés et émergents (1981-2003) : mondialisation, progrès technique et autres facteurs - Source : IMF Economic Outlook (2006)

salaires entre qualifiés et non qualifiés aux États-Unis et la hausse du taux de chômage des non qualifiés en Europe au seul commerce international, il est clair que le fort accroissement du commerce avec les pays émergents a conduit les pays industrialisés à davantage se spécialiser dans la production de biens intensifs en technologie et en travail qualifié ce qui a réduit l'emploi des non qualifiés et a augmenté l'emploi des qualifiés.

Il existe un consensus entre économistes pour attribuer à la mondialisation la cause de 20% de l'accroissement des inégalités en termes de salaires et de chômage (Cline 1997). Une explication plus couramment admise est celle de l'augmentation de la demande de travailleurs qualifiés entraînée par le changement technologique associé à la diffusion des NTIC. Les faits empiriques suggèrent que les NTIC sont complémentaires du travail qualifié et que la diffusion des NTIC entre 1984 et 1993 a abouti à une baisse de la demande de travailleurs moins qualifiés.

A noter que l'impact du commerce international sur la demande de travail non qualifié passe par la baisse des prix relatifs des biens intensifs en travail non qualifié alors que l'impact du changement technologique passe par la réduction de la productivité marginale du travail non qualifié relativement à celle du travail qualifié.

Bien qu'un grand nombre d'études empiriques attribue à la mondialisation seulement 20% de l'accroissement des inégalités, les résultats récents publiés par le FMI font apparaître une contribution plus importante sur la période 1981-2003 (voir Figure 3.9). L'indice de Gini est une mesure des inégalités salariales : plus l'indicateur est grand et plus la distribution des revenus est inégalitaire. Comme le montre le premier quadrant, cet indicateur a augmenté d'environ 0.4% entre 1981 et 2003 dans le monde. Au niveau de l'ensemble des pays, c'est le progrès technique qui a favorisé l'accroissement des inégalités, alors que la contribution de la mondialisation reste très faible. En revanche, si l'on distingue les pays industrialisés des pays émergents, la mondialisation contribue à hauteur de 50% à l'accroissement des inégalités alors

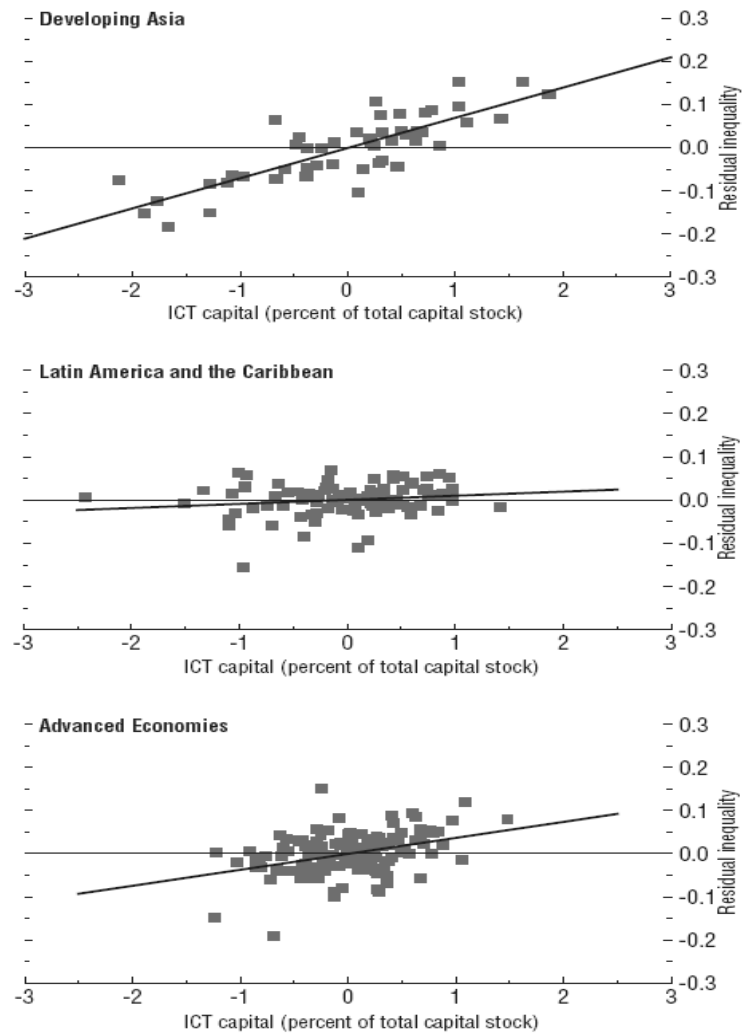


FIGURE 3.10 – Inégalité et technologie (1981-2003) : relation entre investissement en technologie de l'information et de la communication et inégalité non expliquée par la globalisation et d'autres déterminants - Source : IMF Economic Outlook (2006)

qu'en Asie, le libre-échange a contribué à diminuer les inégalités. Ces résultats confirment bien les conclusions du modèle Heckscher-Ohlin.

Toutefois, bien que la mondialisation a contribué à réduire les inégalités en Asie, le dernier quadrant de la Figure 3.9 montre que les inégalités ont augmenté de manière marquée dans cette région du monde sous l'effet du changement technologique. La Figure 3.10 montre plus précisément que l'utilisation intensive du capital technologique depuis le début des années 1980 jusqu'au début des années 2000 a accru les inégalités dans tous les pays. La raison est que l'utilisation croissante du capital technologique (complémentaire au travail qualifié mais substituable au travail non qualifié) a élevé la demande de travail qualifié au détriment de la demande de travail non qualifié.

Dans une revue de la littérature publiée en 2002 dans la revue *Journal of Economic Perspectives*, Acemoglu montre que le progrès technique biaisé vers les travailleurs qualifiés a contribué à une hausse du différentiel de salaire entre qualifiés et non qualifiés. En notant  $\omega$  le ratio des salaires qualifiés aux salaires des non qualifiés, Acemoglu montre que ce différentiel dépend du progrès technique biaisé vers les travailleurs qualifiés  $A_H/A_L$  ainsi que de l'offre de travailleurs qualifiés relativement aux travailleurs non qualifiés  $H/L$  :

$$\ln \omega = \frac{\sigma - 1}{\sigma} \times \ln \left( \frac{A_H}{A_L} \right) - \frac{1}{\sigma} \times \ln \left( \frac{H}{L} \right). \quad (3.16)$$

Lorsque le travail qualifié est fortement substituable au travail non qualifié ce qui est reflété par une élasticité de substitution  $\sigma$  entre les deux types de travailleurs supérieure à 1 (les estimations indiquent une valeur de  $\sigma$  égale à 1.4), un accroissement du progrès technique biaisé vers le travail qualifié de 1% accroît le différentiel de salaire  $\ln \omega$  de  $\frac{\sigma-1}{\sigma}$  %. L'auteur montre également que bien que l'offre de travail qualifié a fortement augmenté à partir des années 1970, le progrès technique biaisé vers le travail qualifié a stimulé la demande de travail qualifié pour plus que compenser la part croissante des travailleurs ayant un niveau d'éducation élevé et ainsi augmenter  $\omega$ . L'étude empirique de Berman, Bound et Machin (1998) décomposent les hausses salaires et de l'emploi des qualifiés relativement aux non qualifiés en variations inter-sectorielles (entraînées par le libre échange) et intra-sectorielles (entraînées par le progrès technique biaisé) et trouvent que plus 90% l'accroissement des inégalités entre ces deux types de travailleurs peut être attribué au progrès technique biaisé vers les travailleurs qualifiés, le restant pouvant être expliqué par le commerce international (donc moins de 10%). Toutefois, une étude plus récente de Bivens (2007) attribue seulement 2% de l'accroissement du différentiel de salaire au commerce avec les pays émergents entre 1995 et 2006 aux Etats-Unis.

#### 3.1.2.4 Evolution des salaires et de l'emplois des travailleurs qualifiés relativement aux travailleurs non qualifiés

Le graphique 3.11 montre l'évolution du rapport des salaires et de l'emploi entre travailleurs qualifiés et non qualifiés. Les travailleurs qualifiés sont ceux qui ont un diplôme du supérieur. Si l'on examine l'ensemble de l'économie, le premier fait frappant est qu'à l'exception des Etats-Unis et du Royaume-Uni, le rapport des salaires entre les deux types de travailleurs est resté stable. En revanche, il a augmenté de 20% au Royaume-Uni et de 50% aux Etats-Unis ce qui corrobore l'effet Stolper-Samuelson pour ces deux pays. Un deuxième

fait frappant est que l'emploi des travailleurs qualifiés a augmenté de manière significative relativement à l'emploi de travailleurs non qualifiés dans l'ensemble des économies. En supposant une rigidité des salaires des non qualifiés, ce résultat serait conforme à l'effet du libre-échange sur l'emploi en présence de rigidité des salaires : une hausse du prix relatif des biens intensifs en travail qualifié relativement aux prix des biens intensifs en travail non qualifiés conduit le secteur  $S$  produisant des biens simples à licencier les travailleurs non qualifiés mais ces derniers ne trouveront pas ou peu d'emploi dans le secteur  $C$  des biens complexes car leur embauche est trop coûteuse alors que les travailleurs qualifiés trouvent un emploi (mais leur salaire augmente peu). Cependant, l'emploi qualifié a également augmenté relativement à l'emploi non qualifié au Royaume-Uni et aux Etats-Unis alors que ce ratio devrait rester stable en présence de flexibilité des salaires. Cela suggère la présence de progrès technique biaisé vers l'emploi qualifié au détriment de l'emploi non qualifié.

Nous allons maintenant évaluer dans quelle mesure les mouvements des facteurs de production et les changements de salaires relatifs valident les prédictions du modèle HOS : à la suite de l'ouverture au libre-échange, le prix des biens substituables aux biens étrangers devrait diminuer par rapport au prix des biens exportés, l'emploi devrait être réalloué vers les secteurs exportateurs et ces derniers devraient verser des salaires plus importants car ils bénéficient d'un prix en hausse. La Figure 3.12 présente l'évolution au cours des années 1980 des prix relatifs, des salaires et de l'emploi dans les secteurs manufacturés exposés à la concurrence des produits étrangers relativement aux secteurs exportateurs. Dans la majorité des pays, la baisse des prix relatifs des produits fabriqués par les secteurs exposés à la concurrence des importations s'est accompagnée d'une diminution de l'emploi relatif au détriment des secteurs produisant des biens substituables aux importations et au bénéfice des secteurs exportateurs, validant ainsi les prédictions du modèle HOS. Alors que les Etats-Unis et le Canada valident également la baisse des salaires dans les secteurs exposés à la concurrence par rapport aux salaires dans les secteurs exportateurs, cela n'est pas vérifié dans l'UE ou au Japon, suggérant ainsi la présence de rigidités salariales.

Le Tableau 3.13 donne les résultats de la régression de la part des salaires des ouvriers par rapport au salaire des autres travailleurs du secteur manufacturier. Les variables explicatives sont le prix à l'importation des produits fabriqués dans les secteurs exposés à la concurrence des produits étrangers par rapport aux prix des produits à l'exportation fabriqués dans les secteurs exportateurs et le différentiel de progrès technique dans les secteurs exposés à la concurrence des importations et les secteurs exportateurs. Les résultats montrent que les échanges avec les économies émergentes ont eu une faible incidence sur les salaires des travailleurs non qualifiés des pays de l'OCDE, l'élasticité étant d'environ 0.1 : une baisse de 10% du prix des produits fabriqués par les secteurs exposés à la concurrence en termes de produits fabriqués par les secteurs exportateurs (donc une baisse de  $P \equiv P^S/P^C$ ) réduit les salaires des travailleurs non qualifiés relativement à ceux des autres travailleurs de 1%. Le progrès technique produit un effet deux fois plus important car l'élasticité est d'environ de 0.2. La troisième colonne donne les résultats de la régression lorsque la variable explicative est l'emploi relatif des ouvriers : le libre-échange exerce un effet significatif et tend à diminuer la part relative de l'emploi ouvrier (ce qui est conforme au modèle HOS avec une certaine inertie des salaires des non qualifiés  $W_L = \bar{W}_L$ ). En conclusion, il semble que le libre-échange produise un effet marqué sur l'emploi non qualifié et un effet faible même insignifiant sur les

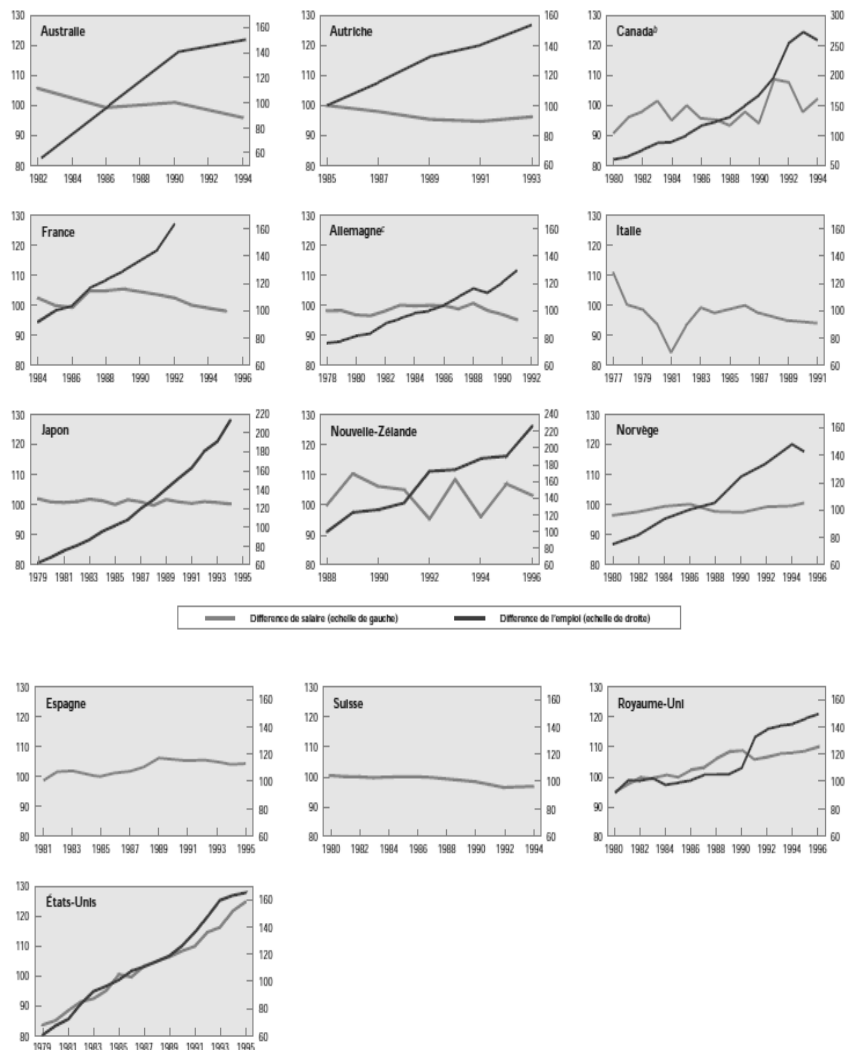


FIGURE 3.11 – Évolution des différences entre les salaires et l’emploi par catégorie de qualification : ensemble de l’économie (1985 : 100) - Source : OCDE (1998) Echanges, salaires et emploi : Evaluation de l’impact des échanges avec les économies émergentes sur les marchés du travail des pays de l’OCDE. *Perspectives de l’emploi*, Chapitre 4, pp. 101-141

salaires relatifs. Ces derniers sont davantage expliqués par le progrès technique biaisé vers l’emploi qualifié.

### 3.1.2.5 Ouverture et chômage : Felbermayr, Prat, Schmerer (2011)

Dans un article publié dans la revue *European Economic Review* en 2011, Felbermayr, Prat, Schmerer (2011) estiment l’impact de l’ouverture commerciale sur le taux de chômage dans les pays de l’OCDE notamment. Il existe un consensus assez large sur la relation entre libre échange et chômage à court terme : l’ouverture au libre-échange élèvera le chômage en raison de la l’imparfaite mobilité du travail à court terme. En revanche, l’effet à long terme sur le taux de chômage reste peu étudié et il n’existe pas de consensus. Si on considère un modèle à deux secteurs de type néoclassique avec rigidité des salaires des non qualifiés, le taux de chômage augmentera à long terme sous l’effet de la baisse de l’emploi non qualifié. Toutefois, la littérature récente suggère un effet entraîné par la réallocation des parts de marché des firmes peu productives vers les firmes plus productives entraînée par le libre échange. L’accroissement

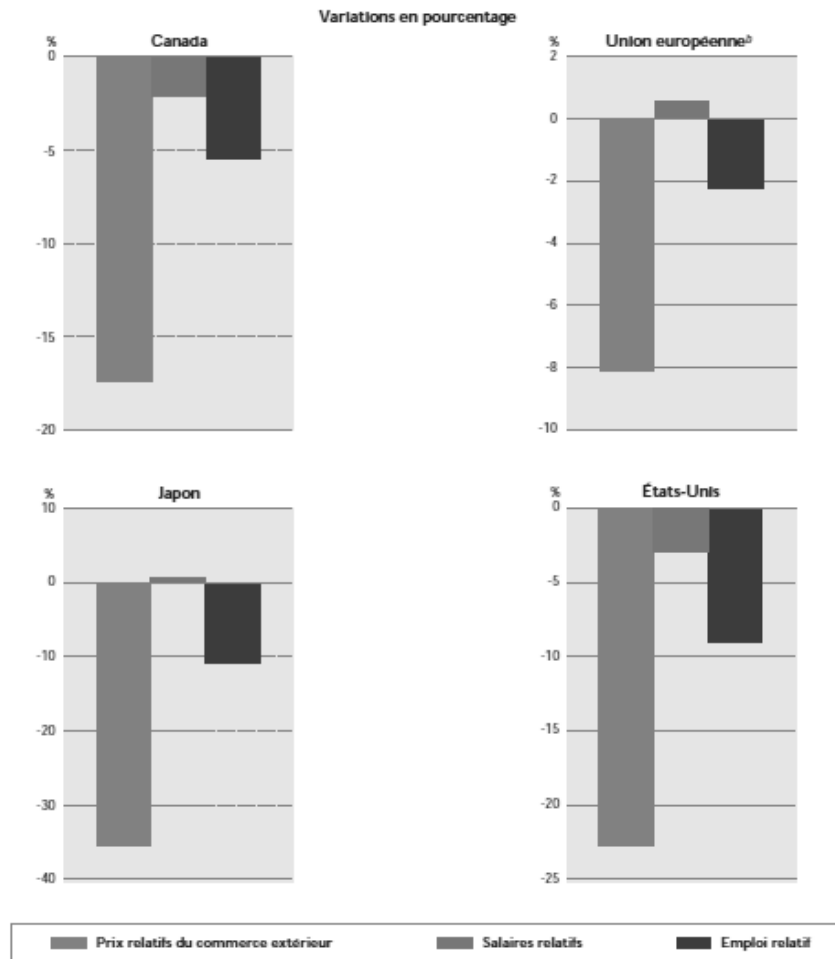


FIGURE 3.12 – Évolution des prix relatifs du commerce extérieur, des salaires et de l’emploi, 1980-1990a - Secteurs manufacturiers exposés à la concurrence des produits étrangers par rapport aux secteurs manufacturiers exportateurs - Source : OCDE (1998) Echanges, salaires et emploi : Evaluation de l’impact des échanges avec les économies émergentes sur les marchés du travail des pays de l’OCDE. *Perspectives de l’emploi*, Chapitre 4, pp. 101-141



Variables dépendantes :	Rapport des salaires des travailleurs non qualifiés aux salaires des travailleurs qualifiés <sup>b</sup>		Rapport des emplois non qualifiés aux emplois qualifiés <sup>b</sup>	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variables explicatives :				
Prix relatifs du commerce international <sup>c</sup>	0.116 <sup>af</sup>		0.200*	
Prix relatifs des importations <sup>d</sup>		0.022		0.311*
Tendance relative de la PTF <sup>e</sup>	0.213*	0.219*	-0.094	-0.062
Pour mémoire :				
Nombre d'observations	175	175	175	175
Statistique-F	25.10*	16.45*	2.09	7.37*

a) Toutes les variables sont exprimées en logarithmes ; les coefficients peuvent ainsi être interprétés comme des élasticités. Les pays inclus dans ces équations sont ceux pour lesquels les données sont disponibles, c'est-à-dire l'Australie, le Canada, le Danemark, la Finlande, l'Allemagne, le Japon, la Suède, le Royaume-Uni et les États-Unis.  
La période de référence se situe de 1970 à 1990.  
Les équations sont estimées par les techniques des moindres carrés ordinaires (MCO) à partir de données chronologiques transversales groupées et les équations intègrent des variables indicatrices par pays.  
Une « \* » signifie que le coefficient est statistiquement significatif, au seuil de 5 pour cent.

b) Le terme « non qualifié » se rapporte aux ouvriers (salaires ou emplois) et le terme « qualifié » se rapporte aux autres travailleurs (salaires ou emplois).

c) Le prix relatif du commerce international est le rapport des prix des importations des secteurs exposés à la concurrence des produits étrangers aux prix des exportations des secteurs exportateurs.

d) Le prix relatif des importations est le rapport des prix des importations des secteurs exposés à la concurrence des produits étrangers au prix des importations des secteurs exportateurs.

e) La tendance relative de la productivité totale des facteurs (PTF) est le rapport de la tendance de la PTF des secteurs exposés à la concurrence des produits étrangers à la tendance de la PTF des secteurs exportateurs.

f) En dehors de l'Australie (le seul pays parmi les neuf pays analysés dans cette équation pour lequel le prix relatif des échanges des secteurs exposés à la concurrence des produits étrangers a augmenté sur la période des années 1980), le coefficient serait de 0.027 et statistiquement non significatif.  
Les autres coefficients du tableau sont pratiquement inchangés lorsque l'Australie est exclue de ces régressions.

Source : Estimations de l'OCDE.

FIGURE 3.13 – Déterminants des salaires et de l'emploi dans l'industrie : Equations pour l'ensemble de l'industrie manufacturière - Source : OCDE (1998) Echanges, salaires et emploi : Evaluation de l'impact des échanges avec les économies émergentes sur les marchés du travail des pays de l'OCDE. *Perspectives de l'emploi*, Chapitre 4, pp. 101-141

de la productivité moyenne va diminuer le coût unitaire de production (rapport entre salaire et productivité) ce qui stimule l'emploi et diminue le taux de chômage.

Pour avoir un premier aperçu, il est utile de mettre en relation le taux de chômage, mesuré par la part de la population active qui est inemployée, avec l'ouverture commerciale mesurée par le ratio entre la somme des importations et des exportations et le PIB. La Figure 3.14 trace l'évolution de la moyenne non pondérée du taux de chômage des pays de l'OCDE et du taux d'ouverture. Le taux de chômage est de 2% en 1970, atteint un sommet de 10% au milieu des années 1990 puis diminue à 6% en 2003. Mesuré par l'axe vertical à droite, le taux d'ouverture augmente fortement de 25% en 1970 à 40% au début des années 2000. Mais il ne suffit pas de regarder l'évolution du taux d'ouverture car le taux de chômage peut être affecté par d'autres facteurs comme le coin fiscal (écart entre le coût du travail supporté par les employeurs et le pouvoir d'achat des travailleurs reflété par le salaire réel après paiement des impôts sur le travail et la consommation et prélèvements sociaux) comme l'indique le quadran du haut de la Figure 3.15 qui fait apparaître également une relation positive entre coin fiscal et taux de chômage.

Jusqu'à maintenant, les graphiques ont fait apparaître l'évolution du taux de chômage sans prendre en compte l'hétérogénéité des pays : certains ont connu une forte augmentation du chômage et une faible croissance de l'ouverture et inversement. Il s'agit d'étudier ce point. Le quadran du bas de la Figure 3.15 montre la variation du taux de chômage et la variation du taux d'ouverture au cours du temps pour les 20 pays de l'échantillon. Le diagramme de dispersion fait apparaître une relation inverse entre les deux variables. Plus précisément, les estimations des auteurs indiquent qu'un accroissement de l'écart-type du degré d'ouverture d'1% (environ un accroissement du degré d'ouverture de 10%) diminue le taux de chômage de 0.4 point de pourcentage.

Trois problèmes se posent lorsque l'on cherche à estimer l'impact de l'ouverture commerciale sur le taux de chômage :

- D'abord, un problème entraîné par les fluctuations économiques (la croissance économique augmente le degré d'ouverture et diminue le taux de chômage, mais la baisse du chômage n'est pas entraînée par une hausse du degré d'ouverture) : en phase d'expansion, le taux d'ouverture va s'élever car les pays produisent davantage et donc exportent plus et le taux de chômage devrait baisser. Les auteurs neutralisent l'effet entraîné par les fluctuations économiques en prenant la moyenne de chaque variable sur 5 années consécutives et en introduisant la variable écart de production ('output gap') qui est la différence entre le PIB réel observé et son niveau naturel.
- Ensuite, un problème de variables omises peut apparaître. Par exemple, en période de réformes, les pays s'ouvrent au libre-échange mais également peuvent libéraliser les marchés des produits et du travail ce qui réduit le taux de chômage et cette réduction ne sera pas forcément entraînée (ou en tout cas en totalité) par l'ouverture au libre-échange. Pour s'assurer que la baisse du taux de chômage est bien attribuée à la hausse du degré d'ouverture, il faut donc introduire des variables explicatives reflétant les réformes sur le marché du travail et des produits à côté du degré d'ouverture.
- Enfin, un problème de simultanéité ou encore d'endogénéité peut également apparaître : face à une hausse du chômage, certains pays vont mettre en place des barrières protectionnistes ce qui va réduire le degré d'ouverture. Dans cette configuration, le sens de causalité va du chômage vers le degré d'ouverture. Pour contrôler ce biais, c'est-à-dire pour garantir que la hausse du degré d'ouverture précède la baisse du chômage, il est nécessaire de s'assurer que l'ouverture commerciale n'est pas induite par le taux de chômage.

Les auteurs estiment l'impact de l'ouverture commerciale  $T_{it}$  pour 20 pays de l'OCDE sur la période 1983-2003 sur le taux de chômage  $u_{it}$  du pays  $i$  à la date  $t$  en adoptant la formulation suivante :

$$u_{it} = \beta_1 \times T_{it} + \beta_2 \times LMI_{it} + \beta_3 \times PMR_{it} + \beta_4 \times POP_{it} + \beta_5 \times GAP_{it} + \nu_i + \nu_t + \epsilon_{it}, \quad (3.17)$$

où LMI représente l'indicateur des institutions sur le marché du travail (coût fiscal, structure de négociation des salaires, taux de syndicalisation, protection de l'emploi) reflétant l'ampleur de la régulation du marché du travail, PMR l'indicateur de régulation sur le marché des produits, POP est la population qui est un indicateur de la taille du marché, GAP est une mesure de l'écart de production (écart entre la production observée et la production potentielle),  $\nu_i$  capte les caractéristiques du pays (certains pays ont des institutions de meilleure qualité par exemple), et  $\nu_t$  capte les chocs macroéconomiques affectant de manière symétrique les économies.

Les résultats sont présentés dans le Tableau 3.17 pour les pays de l'OCDE sur la période 1983-2003. Les résultats montrent que le coût fiscal (Wage distortion) élève le taux de chômage, un écart de production positif diminue le taux de chômage, qu'un pays de taille plus importante aura un taux de chômage plus faible (car toutes choses égales par ailleurs, un pays de taille plus importante disposera d'une main d'oeuvre plus abondante et donc pourra payer des salaires plus faibles), et surtout le degré d'ouverture réduit le taux de chômage à long terme. Contrairement à ce que prédit la théorie, la protection de l'emploi (EPL) n'augmente pas le chômage (le coefficient  $\beta_2$  est négatif mais l'effet n'est pas statistiquement significatif). Le taux de syndicalisation a un effet positif mais non significatif sur le taux de chômage.

Conformément à la théorie, la centralisation des négociations collectives (High corporatism) diminue le taux de chômage : quand les négociations sont menées à un niveau centralisé avec une forte intervention de l'Etat, les syndicats prennent en compte l'effet négatif d'une hausse de salaire réel sur l'emploi et vont donc modérer leurs revendications salariales ce qui diminue le taux de chômage.

Une analyse plus intéressante consiste à étudier l'impact du degré d'ouverture sur le taux de chômage selon le niveau de qualification. Les auteurs distinguent maintenant l'effet de l'ouverture sur le chômage des non qualifiés (colonnes impaires) et le chômage des qualifiés (colonnes paires) dans le Tableau 3.3. Les résultats indiquent que l'ouverture commerciale n'a pas d'effet à long terme sur le taux de chômage des non qualifiés et réduit le taux de chômage des qualifiés. Les colonnes (5) à (8) estiment l'impact de l'ouverture commerciale en prenant en compte la dotation relative en travail non qualifié. Les pays fortement dotés en travail non qualifié ( $L_{low}/L_{high}$  élevé) vont se spécialiser dans la production de biens intensifs en travail non qualifié ce qui élève la demande s'adressant à ce type de travailleurs et diminue la demande de travail qualifié ; en supposant des frictions sur le marché du travail de telle sorte que lorsqu'un travailleur perd son emploi, il lui faut un certain temps pour en trouver un autre (chômage frictionnel), alors les pays relativement mieux doté en travail non qualifié devrait avoir un taux de chômage des non qualifiés relativement plus faible et un taux de chômage des qualifiés relativement plus élevé. Les auteurs estiment l'effet de l'ouverture sur les taux de chômage des qualifiés et des non qualifiés, noté  $u_i^s$  (où  $s = high$  si qualifié ou  $s = low$  si non qualifié) selon la dotation relative du pays  $i$  en travail non qualifié  $L_{low}/L_{high}$ . Les auteurs estiment l'impact de l'ouverture commerciale  $T$  sur le taux de chômage  $u$  en adoptant la formulation suivante (les données sont des moyennes donc la régression est réalisée en coupe instantanée ; les données débutent en 1994 et se terminent en 2003) :

$$u_i^s = \beta_1^s \times T_i + \beta_2^s \times \left( \frac{L_{low}}{L_{high}} \right)_i + \beta_3^s \times T_i \times \left( \frac{L_{low}}{L_{high}} \right)_i + \gamma_i, \quad s = low, high. \quad (3.18)$$

Les auteurs testent les trois hypothèses suivantes. On s'attend à ce que  $\beta_1 < 0$  : l'ouverture internationale diminue le taux de chômage en augmentant la productivité moyenne et donc en réduisant le coût unitaire de production (on appelle cela l'effet réallocation car les parts de marché sont réallouées vers les entreprises les plus productives, c'est-à-dire celles en mesure de payer le coût fixe élevé à l'exportation). Un pays davantage doté en travail non qualifié devrait se spécialiser dans la production de biens intensifs dans ce type de travail (si un pays est abondamment doté en travail non qualifié, le salaire non qualifié sera faible et donc l'emploi important et le taux de chômage faible) : le taux de chômage des non qualifiés devrait baisser et celui des qualifiés augmenter ; le coefficient  $\beta_2$  devrait être négatif pour 'low' et positif pour 'high'. Enfin, le terme d'interaction permet de tester l'hypothèse suivante : le libre échange (hausse de  $T$ ) devrait diminuer davantage le taux de chômage des non qualifiés 'low' et de manière moindre le taux de chômage des non qualifiés 'high' lorsque le pays est davantage doté en travail non qualifié ( $L_{low}/L_{high}$  élevé) ; le coefficient  $\beta_3$  devrait être négatif pour 'low' et positif pour 'high'. Les colonnes (7) et (8) donnent les résultats des estimations en corrigeant le biais d'endogénéité (en utilisant la méthode des variables instrumentales 'IV' car en anglais la traduction est 'instrumental variable'). Seule la colonne (8) donne des résultats compatibles avec les prédictions de la théorie :  $\beta_1 < 0$  et  $\beta_3 > 0$  pour 'high'.

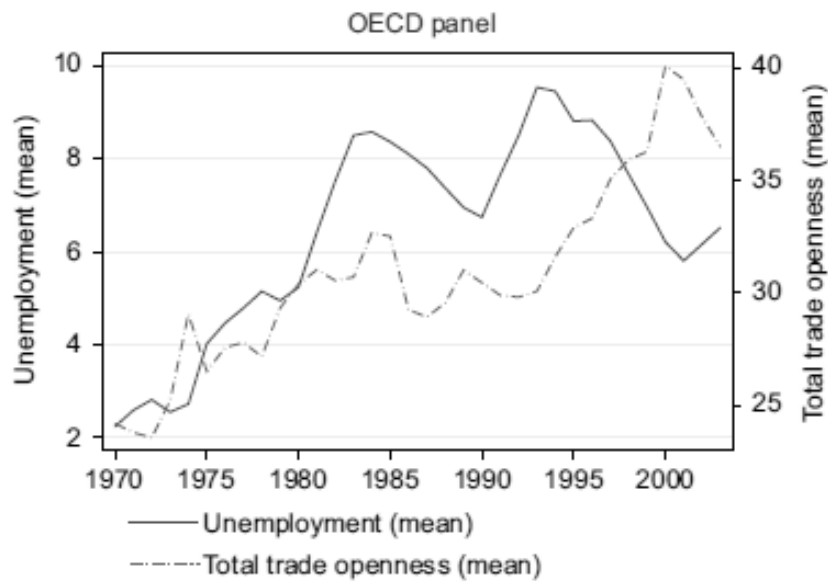


FIGURE 3.14 – Chôme et ouverture commerciale - Source Felbermayr, Gabriel, Julien Prat, and Hans-Jorg Schmerer (2011) Trade and Unemployment : What Do the Data Say? *European Economic Review*, 55(6), pp. 741-758.

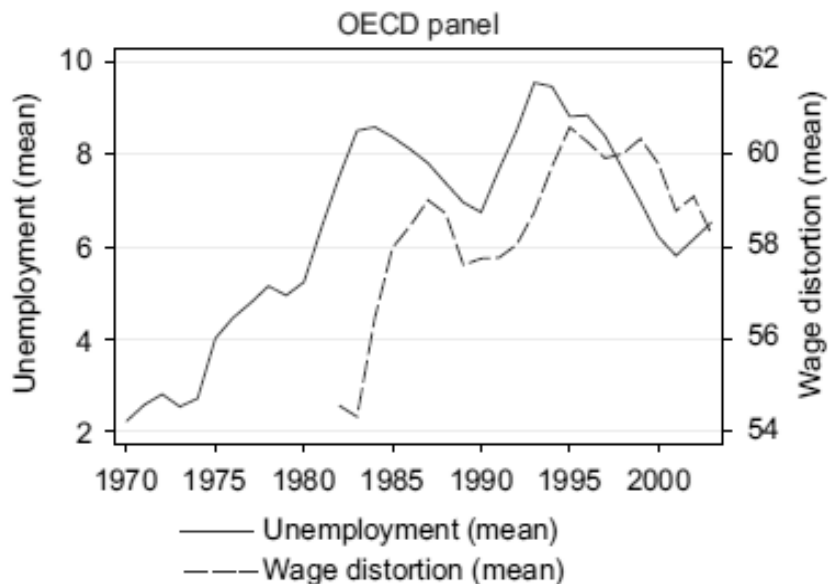


FIGURE 3.15 – Taux de chômage et coin fiscal - Source Felbermayr, Gabriel, Julien Prat, and Hans-Jorg Schmerer (2011) Trade and Unemployment : What Do the Data Say? *European Economic Review*, 55(6), pp. 741-758.

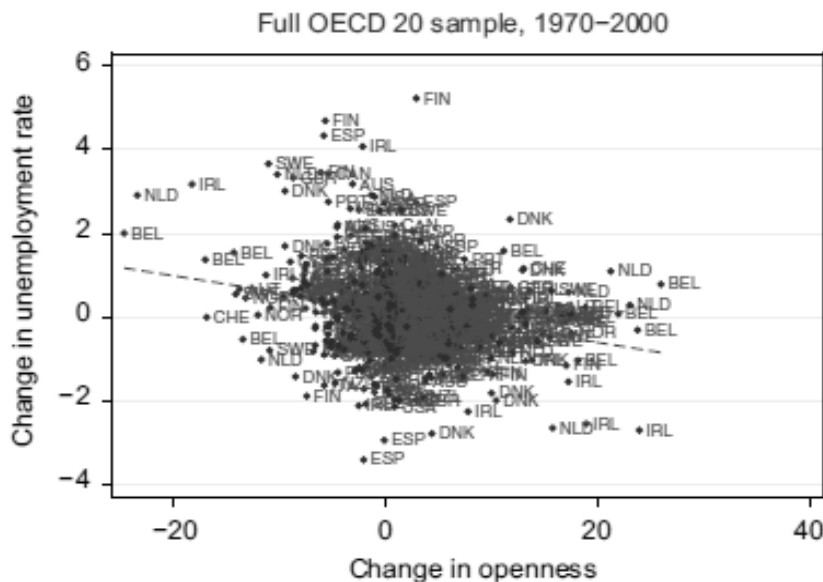


FIGURE 3.16 – Variation du taux de chômage et du degré d'ouverture - Source Felbermayr, Gabriel, Julien Prat, and Hans-Jorg Schmerer (2011) *Trade and Unemployment : What Do the Data Say?* *European Economic Review*, 55(6), pp. 741-758.

### 3.1.2.6 Ouverture et assurance contre le risque

Un dernier fait intéressant découvert par Rodrik (1998) est que l'accroissement de l'ouverture internationale, en augmentant le risque global (cad la volatilité du PIB et donc de l'emploi - par exemple, risque plus grand de perdre son travail), a nécessité un poids accru de l'Etat dans l'économie. En particulier, les économies les plus ouvertes dans le monde comme l'Autriche, les Pays-Bas ou la Norvège ont également une part des dépenses publiques dans le PIB parmi les plus élevées au monde. La Figure 3.19 met en relation le degré d'ouverture mesuré par la somme des importations et des exportations exprimée en % du PIB (moyenne sur la période 1980-1989) et les dépenses publiques en % du PIB sur la période 1990-1992. La Figure révèle une relation positive entre degré d'ouverture et intervention de l'Etat dans l'économie; en considérant deux périodes successives, Rodrik met en évidence la causalité allant du degré d'ouverture aux dépenses publiques. Les estimations de Rodrik (1998) font également apparaître une élasticité de 0.2 : d'après les estimations, un pays ayant une ouverture de 80% (33% plus élevé que la médiane égale à 60% du PIB) devrait avoir une part des dépenses publiques dans le PIB de  $0.33 \cdot 0.2 \cdot 0.18 = 1.2$  points de pourcentage plus élevé que ma médiane égale à 18% du PIB.

La conjecture de l'auteur est la suivante : à mesure que l'activité économique devient plus risqué, il est optimale d'élever la part de l'économie non risquée, c'est-à-dire la part de l'Etat dans l'économie. L'accroissement de l'ouverture internationale rend l'économie plus vulnérable aux variations de prix relatif : le libre-échange aboutit à une volatilité plus grande du niveau de vie. L'explication est que comme le prédit les avantages comparatifs ou le modèle à deux secteurs que nous analysons dans ce chapitre, le libre échange concentre la production dans certains secteurs et aboutit donc à une moins grande diversification de la production. Cette moins grande diversification augmente le risque global de l'économie en l'exposant davantage aux variations des prix relatifs. Ces variations des prix relatifs correspondent aux changements des termes de l'échange qui déterminent les gains à l'échange. A

Dependent variable: total unemployment (16-64 years old) Openness measure: real openness (Alcalá and Ciccone, 2004)							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	FE	RE	FE	RE	FGLS	Diff-GMM	Sys-GMM
Total trade openness			-0.128*** (0.035)	-0.076*** (0.021)	-0.112*** (0.021)	-0.230*** (0.062)	-0.052*** (0.019)
Lag dep. var.					0.305*** (0.047)	0.220 (0.174)	0.725*** (0.089)
Wage distortion (index)	0.114** (0.044)	0.111*** (0.027)	0.065 (0.044)	0.103*** (0.026)	0.073*** (0.018)	0.016 (0.114)	0.085* (0.049)
EPL (index)	-0.444 (1.329)	-1.027 (0.662)	-0.380 (1.378)	-0.969 (0.652)	-0.589 (0.377)	-0.112 (1.161)	-1.188** (0.580)
Union density (index)	0.038 (0.041)	0.007 (0.029)	0.025 (0.043)	0.009 (0.029)	0.025* (0.014)	-0.010 (0.039)	-0.053* (0.029)
High corporatism (dummy)	-3.668*** (0.822)	-2.542*** (0.735)	-2.325* (1.203)	-1.805** (0.744)	-2.574*** (0.467)	-1.181 (1.399)	-1.572 (0.981)
PMR (index)	0.745 (0.553)	0.769 (0.478)	0.963 (0.591)	0.835* (0.462)	0.820*** (0.230)	0.700 (0.669)	0.893* (0.476)
Population (ln)	-17.578*** (6.007)	0.739 (0.540)	-19.689** (6.994)	0.141 (0.605)	-13.402*** (3.391)	-20.200*** (6.832)	-0.610 (0.704)
Output gap	-0.606*** (0.082)	-0.636*** (0.114)	-0.624*** (0.089)	-0.626*** (0.114)	-0.589*** (0.047)	-0.872*** (0.168)	-0.842*** (0.125)
Observations	100	100	100	100	100	80	100
R <sup>2</sup> (within)	0.602	0.569	0.648	0.608			
R <sup>2</sup> (between)	0.012	0.353	0.018	0.282			
R <sup>2</sup> (overall)	0.004	0.411	0.008	0.369			
Hausman	0.599		0.188				
Hansen test (OID)						0.407	0.999
AR(1)						0.025	0.017
AR(2)						0.314	0.219

Robust standard errors in parentheses, \* significant at 10%, \*\* significant at 5%, \*\*\* significant at 1%. Number of observation  $N=100$  (20 countries observed for four 5-year periods and one 4-year period; averages taken; 1980-2003). Hausman test p-values reported (fixed effects estimator always consistent; random effects estimator efficient under  $H_0$ ). All models control for unobserved country and period effects. FGLS allows for heteroscedastic error and country specific first order serial correlation. First lag of dependent variable used for feasible least Square and Generalized Methods of Moments regressions. Diff- and Sys-GMM estimators are valid if (i) OID test does not reject the  $H_0$  ( $H_0$ : overidentifying restrictions are valid) and (ii) if test on AR(1) is positive and negative on AR(2) ( $H_0$ : no autocorrelation). Openness, output gap and wage distortion treated as endogenous in the GMM regressions. Maximum number of lags used as instruments equals one (21 instruments for di-GMM, and 36 instruments for sys-GMM). Constant estimated but not reported.

FIGURE 3.17 – Effet du degré d'ouverture sur le taux de chômage dans les pays de l'OCDE - Source Felbermayr, Gabriel, Julien Prat, and Hans-Jorg Schmerer (2011) Trade and Unemployment : What Do the Data Say? *European Economic Review*, 55(6), pp. 741-758.

Dependent variable: Skill-specific unemployment Openness measure: (Alcalá and Ciccone, 2004)								
	Skill-specific unemployment				Skill-specific unemployment HO			
	(1) OLS	(2) OLS	(3) IV	(4) IV	(5) OLS	(6) OLS	(7) IV	(8) IV
DEPENDENT VARIABLES ⇒	u (low)	u (high)	u (low)	u (high)	u (low)	u (high)	u (low)	u (high)
Total trade openness ( $T$ )	-0.015 (0.039)	-0.062** (0.027)	-0.038 (0.041)	-0.065* (0.037)	-0.028 (0.053)	-0.089* (0.050)	-0.099 (0.061)	-0.201*** (0.070)
Endowment share ( $L_{low}/L_{high}$ )					0.219 (0.386)	-0.133 (0.402)	0.044 (0.301)	-0.343 (0.350)
Interaction ( $T \times L_{low}/L_{high}$ )					0.015 (0.014)	-0.002 (0.018)	0.034** (0.015)	0.050** (0.02)

Each row represents one regression. Openness coefficients, endowment share coefficients, and interaction coefficients reported only. Robust standard errors in parentheses, \* significant at 10%, \*\* significant at 5%, \*\*\* significant at 1%. We use skill-specific unemployment rates as dependent variable. Data for skill-specific unemployment is available for the period 1994-2003 (WDI). We average the data over the whole period to construct a cross-section. In row 1-4 we regress openness on high and low skill unemployment, in row 5-8 we additionally include the interaction between openness and the low to high skill endowment share. We use Barro & Lee data to construct the endowment shares.

FIGURE 3.18 – Effet du degré d'ouverture sur le taux de chômage selon le niveau de qualification - Source Felbermayr, Gabriel, Julien Prat, and Hans-Jorg Schmerer (2011) Trade and Unemployment : What Do the Data Say? *European Economic Review*, 55(6), pp. 741-758.

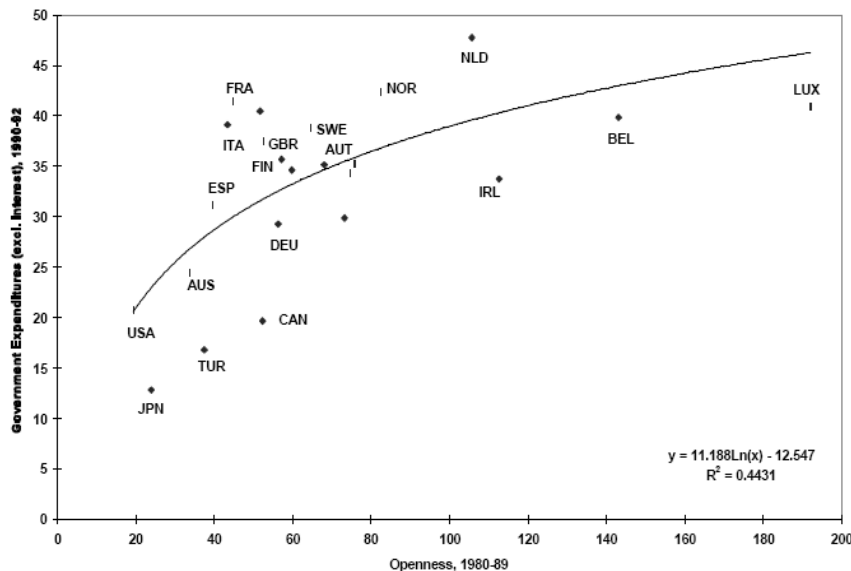


FIGURE 3.19 – Relation entre ouverture internationale et poids de l'Etat - Source : D. Rodrik (1998)

mesure que l'économie s'ouvre davantage au libre-échange, elle produit moins de biens puisqu'il est rentable d'en produire moins et d'importer les autres par l'échange international. Comme l'économie devient moins diversifiée à mesure qu'elle devient plus ouverte, la variation des termes de l'échange aboutit à un risque plus grand pour l'économie en produisant une plus grande volatilité du niveau de vie. En d'autres termes, un mouvement de prix relatif dans un secteur aura un effet d'autant plus grand sur le niveau de vie de l'économie que ce secteur représentera une part importante du PIB de l'économie. Comme le libre-échange concentre la production dans certains secteurs, une modification de prix relatif aura mécaniquement un effet plus grand sur le niveau de vie. En contrepartie de ce plus grand risque, **l'Etat fournit une plus grande sécurité aux individus, cad fournit une plus grande assurance sociale** (comme les allocations chômage, les pensions de retraite, une plus grande couverture des dépenses de santé, la formation professionnelle, etcetera).

Cette conjecture est bien vérifiée. D'une part, l'auteur trouve que le terme d'interaction entre l'ouverture et le degré de concentration des exportations mesurée par  $1 - \sum_{i=1}^N (s_i^X)^2$  où  $s_i^X$  est la part des exportations du bien  $i$  dans les exportations totales, élève bien la part des dépenses publiques dans le PIB. D'autre part, l'auteur trouve que le terme d'interaction entre l'ouverture et le risque mesurée par l'écart-type de la variation des termes de l'échange exerce un effet positif sur la part de l'Etat. Lorsque l'auteur introduit simultanément les deux termes d'interaction, il apparaît que seul le terme d'interaction entre degré d'ouverture et risque élève la part de l'Etat. En d'autres termes, à mesure que l'activité économique est plus risquée, il est optimal que l'Etat intervienne davantage. Enfin, lorsque l'auteur scinde les dépenses publiques en transferts d'un côté, et consommation publique d'un autre côté, il apparaît que le terme d'interaction exerce un effet positif et significatif seulement lorsque la variable expliquée sont les transferts qui correspondent aux subventions et prestations sociales versées par l'Etat aux entreprises et aux ménages.

### 3.1.3 Dotation en facteurs de production, prix relatif des biens et production

Jusqu'à présent, nous nous sommes intéressés à la relation entre prix relatif des biens et rémunération des facteurs de production sans utiliser la contrainte de ressources à laquelle est confrontée l'économie. Nous allons maintenant étudier la relation entre les dotations en facteurs de production et la structure de production. Pour faciliter l'analyse, on pose  $\xi_j = \alpha_j^{-\alpha_j} \times (1 - \alpha_j)^{-(1-\alpha_j)}$  ce qui implique que la fonction de production du secteur  $j$  s'écrit maintenant  $Y_j = \xi_j \times (K_j)^{\alpha_j} \times (L_j)^{1-\alpha_j}$ .

#### 3.1.3.1 Dotations factorielles, intensités capitalistiques et réallocation intersectorielle du travail

Une façon simple d'étudier cette relation de manière analytique est de se souvenir qu'il existe une relation positive entre le rapport coût du travail-coût du capital  $W/R$  et le prix relatif des chemises  $P$  d'une part, et d'autre part une relation positive entre le rapport coût du travail-coût du capital  $W/R$  et les ratios capital-travail sectoriels  $k^j$  (puisque le coût relatif du travail va influencer l'intensité avec laquelle les secteurs utilisent du capital pour produire). Par conséquent, les ratios capital-travail sectoriels dépendent du prix relatif  $P$  :<sup>1</sup>

$$k^j = \frac{\alpha_j}{1 - \alpha_j} \times \frac{W}{R} = \frac{\alpha_j}{1 - \alpha_j} \times (P)^{\frac{1}{\alpha_V - \alpha_C}}, \quad k^C = k^C(P), \quad k^V = k^V(P), \quad (3.19)$$

où l'on a utilisé (3.11). En substituant les ratios capital-travail dans les contraintes de ressources, on obtient :

$$L^C + L^V = L, \quad (3.20a)$$

$$K^C + K^V = k^C(P) \times L^C + k^V(P) \times L^V = K. \quad (3.20b)$$

Maintenant, supposons que le facteur capital  $K$  augmente et que le facteur travail  $L$  reste fixe. Comme l'emploi total est fixe, une augmentation de l'emploi dans un secteur doit avoir pour contrepartie une baisse de l'emploi dans l'autre secteur :

$$\frac{L^C}{L} + \frac{L^V}{L} = 1, \quad \Delta \left( \frac{L^V}{L} \right) = -\Delta \left( \frac{L^C}{L} \right).$$

Pour un niveau donné de  $P$ , les intensités capitalistiques sectorielles ne seront pas modifiées. Comme les ratios capital-travail ne sont pas modifiés, l'accroissement du stock global de capital physique va se traduire par une réallocation du travail entre les secteurs. Pour identifier le secteur qui bénéficiera de la réallocation de travail, il convient de réécrire (3.20b) en divisant la contrainte de ressource en capital par l'emploi total :

$$k^C(P) \times \frac{L^C}{L} + k^V(P) \times \frac{L^V}{L} = \frac{K}{L}. \quad (3.21)$$

Si le ratio  $K/L$  augmente d'un point de pourcentage, il faut que le terme de gauche s'élève également d'un point de pourcentage de façon à vérifier la contrainte de ressources puisque

1. En utilisant les fonctions de production (3.1), et le fait que les firmes embauchent des travailleurs jusqu'à ce que la valeur de leur productivité marginale soit égale au salaire, c'est-à-dire  $P_j \times \xi_j \times (1 - \alpha_j) \times (k^j)^{\alpha_j} = W$ , et achètent du capital jusqu'à ce que la valeur de leur productivité marginale soit égale au salaire, c'est-à-dire  $P_j \xi_j \times \alpha_j \times (k^j)^{\alpha_j - 1} = R$ , puis en faisant le rapport  $W/R$ , on obtient que le ratio capital-travail dans le secteur  $j$   $k_j$  est égal au rapport coût du travail-coût du capital au facteur  $\frac{\alpha_j}{1 - \alpha_j}$  près :  $k^j = \frac{\alpha_j}{1 - \alpha_j} \times \frac{W}{R}$ .



l'économie utilise la totalité des facteurs de production disponibles. Comme  $k_C$  et  $k_V$  sont inchangés et puisque l'emploi total n'est pas modifié, l'équilibre ne peut être rétabli que par une réallocation du travail d'un secteur vers l'autre. Comme  $k_C < k_V$ , la seule façon de garantir cette égalité est que le travail du secteur des chemises soit réalloué vers le secteur des voitures.<sup>2</sup> Par conséquent, la production du secteur des voitures qui est relativement plus intensif en capital va à la fois bénéficier de l'accroissement du stock de capital mais également de la réallocation du facteur travail dans ce secteur. En se souvenant que la production de voitures est égale à  $Y^V = \xi_V \times L_V \times (k_V)^{\alpha_V}$  et comme  $k_V$  est constant, la production de voitures augmente sous l'effet de la réallocation du travail  $L_V$  entraînée par la réallocation d'emplois du secteur  $C$  vers le secteur  $V$ .<sup>11</sup> De manière intuitive, lorsque le capital augmente, la plus grande partie de cette augmentation va aller dans le secteur automobile. Cela augmente fortement la productivité marginale du travail dans ce secteur (au-dessus de celle du secteur textile) ce qui va entraîner une réallocation des travailleurs vers le secteur automobile. Cette réallocation du travail permettra de maintenir constant  $k_V = K_V/L_V$ . Comme l'emploi  $L_V$  a augmenté dans le secteur automobile en raison de la réallocation du travail vers ce secteur, sa production  $Y_V$  augmente.

En conclusion, l'accroissement de la dotation d'un facteur de production (dans notre exemple  $K$ ) va biaiser les possibilités de production en faveur du secteur utilisant de manière intensive le facteur dont la dotation augmente ; l'accroissement de la production de ce secteur s'explique par le fait que ce secteur utilise davantage le facteur dont la dotation augmente et bénéficie également de la réallocation du travail.

### 3.1.3.2 Dotation factorielle et FPP

Une autre façon d'entrevoir ce résultat consiste à utiliser la frontière des possibilités de production. La Figure 3.20 représente la frontière des possibilités de production pour le niveau de stock de capital initial (notée  $FPP_0$ ) et celle associée au nouveau stock de capital  $K$  plus élevé (notée  $FPP_1$ ). L'emploi total  $L$  est supposé fixe.

Au point initial  $E_0$ , le prix relatif des chemises est égal au coût d'opportunité de production des chemises en termes de voitures. Maintenant, considérons un accroissement du volume de capital physique. Le stock total de capital plus important élargit les possibilités de production du pays. L'accroissement du stock de capital déplacera la frontière des possibilités de production vers le haut ce qui traduit le fait que l'économie est en mesure de produire une quantité plus importante des deux biens. Cependant, le déplacement de la frontière des possibilités de production n'est pas uniforme. Plus précisément, son déplacement est plus marqué pour le secteur de production de voitures qui est le secteur plus intensif en capital ( $Y_j = \xi_j \times L_j \times (k_j)^{\alpha_j}$ ) que pour le secteur textile intensif en travail. La raison est que si la totalité de l'accroissement du capital était allouée à la production d'un seul bien, l'accroissement de la production de voitures serait plus important que l'accroissement de la production de chemises puisque la production de voitures utilise davantage de capital. L'expansion du secteur de production de voitures à la suite de l'augmentation du stock de capital est tel que pour un niveau inchangé du prix relatif des chemises, la production du secteur des che-

2. Pour le voir, supposer par exemple que  $k_C = 1$ ,  $k_V = 3$ ; une hausse de  $K/L$  de 1% conduira par exemple à une hausse de  $L_V/L$  de 0.5% ce qui implique une baisse de  $L_C/L$  de 0.5% : la relation (3.21) est bien respectée tant que le travail du secteur textile est réalloué vers le secteur automobile.

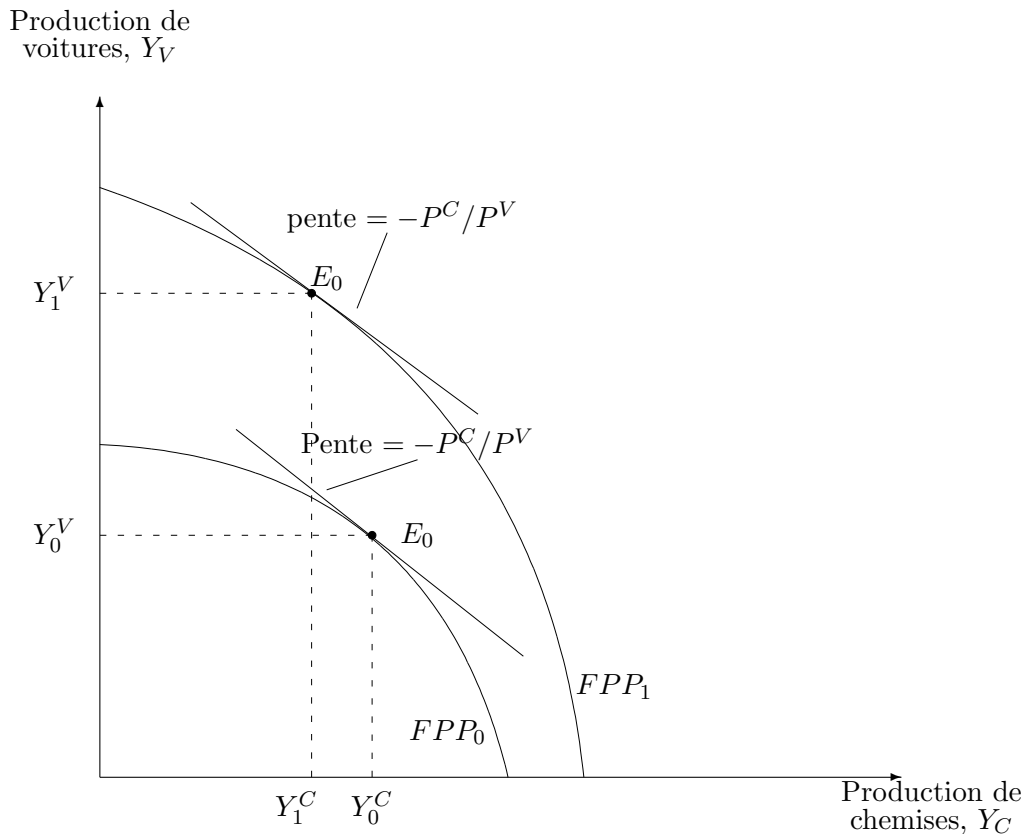


FIGURE 3.20 – Intensité capitalistique, prix relatif des biens et coût relatif des facteurs de production

mises diminue et la production du secteur des voitures augmente. D'une manière générale, à mesure que le stock total de capital s'élève, la production du secteur le plus intensif en capital augmente et celle du secteur le moins intensif en capital diminue (sous l'effet de la réallocation de ressources). La droite qui relie les points de tangence entre les FPP successives qui s'élargissent à mesure que  $K$  s'élève et la droite de prix relatif de pente  $-P$  est appelée **droite de Rybczynski**.

Le fait que des dotations différentes en facteurs de production puissent biaiser les possibilités de production est un élément clef pour comprendre comment les différences de dotations peuvent être à l'origine du commerce international de certains biens plutôt que d'autres. En d'autres termes, cela permet d'expliquer pourquoi un pays disposant d'une dotation importante en main d'oeuvre comme la Chine exportera des biens qui exigent une grande quantité de travail ou pourquoi le Canada qui possède un climat favorable et des forêts vastes exporte davantage de papier que la France.

Dans un article publié dans l'*American Economic Review* en 2004, Romalis teste (notamment) une des prédictions du modèle de dotation en facteurs de production en utilisant les données des importations américaines portant sur 370 branches industrielles en provenance de 123 partenaires commerciaux pour l'année 1998. Romalis (2004) cherche à expliquer la part des importations américaines en bien  $i$  en provenance du partenaire  $j$ , c'est-à-dire la part de marché du pays  $j$  dans l'exportation du bien  $i$  vers les US, en fonction des dotations en facteurs de production du partenaire commercial  $j$ . La première hypothèse que cherche

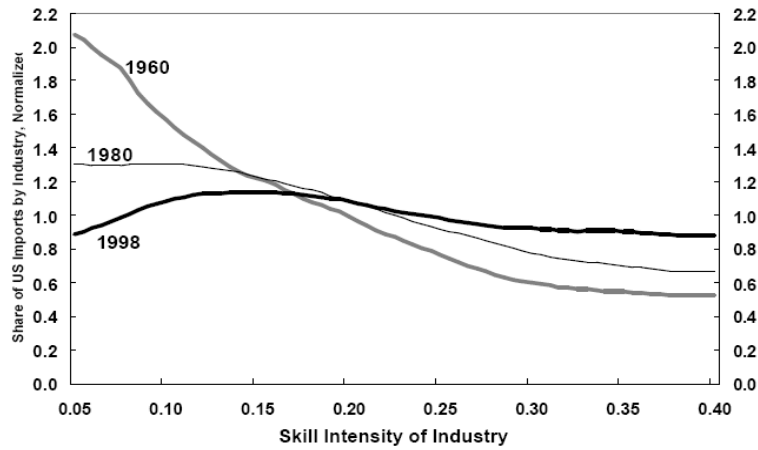


FIGURE 3.21 – Evolution de la part des importations américaines par secteur en provenance des quatre pays du sud-est asiatique (Singapour, Hong-Kong, Taïwan, Corée du Sud) et intensité relative en travail qualifié du secteur

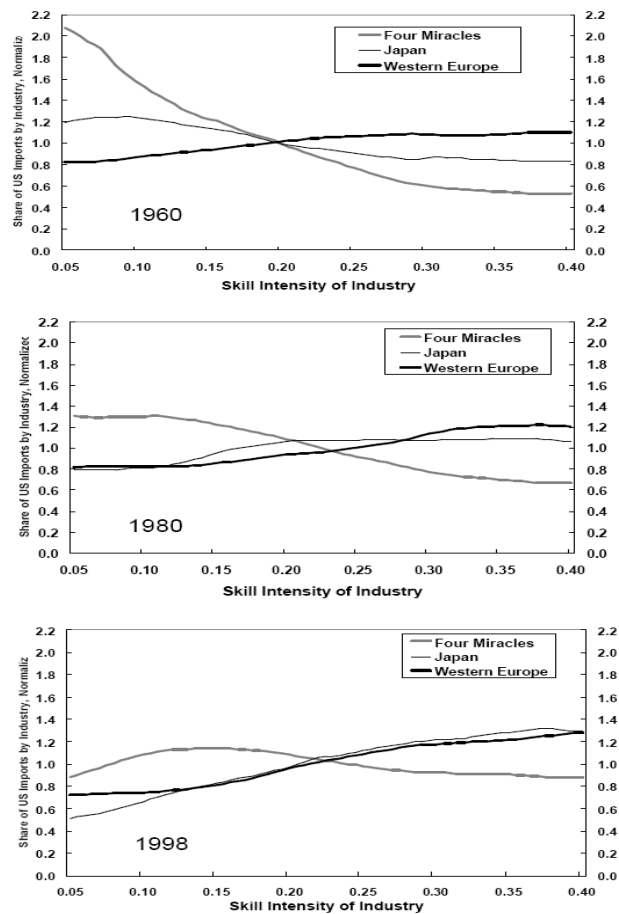


FIGURE 3.22 – Part des importations américaines par secteur en provenance des quatre pays du sud-est asiatique (Singapour, Hong-Kong, Taïwan, Corée du Sud), du Japon et d'Europe de l'Ouest et intensité relative en travail qualifié du secteur pour les années 1960, 1980 et 1998

à tester Romalis est la suivante : les pays qui accumulent du travail qualifié et du capital physique plus rapidement que le reste du monde devraient connaître une expansion de leur production et par suite de leurs exportations de biens intensifs en travail qualifié et en capital physique.

La Figure 3.21 montre que les pays du sud-est asiatique exportaient vers les US des biens relativement peu intensifs en travail qualifié dans les années soixante. Au cours du temps, ces pays ont augmenté leur dotation en travail qualifié (accumulation de capital humain) ce qui a conduit les pays à davantage se spécialiser dans la production de bien intensif en travail qualifié. La Figure 3.21 confirme bien le résultat de Rybczynski.

La Figure 3.22 montre les importations américaines en provenance de trois zones, les 4 pays du sud-est asiatique, le Japon et l'Europe continentale, selon l'intensité en travail qualifié de chaque produit importé. Le quadran en haut montre les parts de marché pour chaque branche en 1960. Le graphique indique que l'Asie exportait davantage vers les Etats-Unis des produits peu intensifs en travail qualifié en 1960, alors que l'Europe continentale exportait davantage des biens intensifs en travail qualifié. En 1980, l'Europe continentale conserve ses parts de marché pour les biens les plus intensifs en travail qualifié ; toutefois, pour les produits dont l'intensité en travail qualifié se situe entre 20% et 25%, le Japon a accru ses parts de marché alors que l'Europe continentale a perdu des parts de marché sur ce type de produit. Puis en 1998, le profil des parts de marché du Japon en fonction de l'intensité en travail qualifié des produits coïncide presque exactement avec celui de l'Europe continentale. On observe même une spécialisation légèrement plus prononcée du Japon par rapport aux pays européens pour les biens les plus intensifs en travail qualifié. On remarque également que le profil des parts de marché en 1998 des pays du sud-est asiatique en fonction de l'intensité en travail qualifié est très proche de celui du Japon des années 1960-1980 : alors que leurs parts de marché diminuaient en 1960 avec l'intensité en travail qualifié, elles augmentent en 1998 tant que l'intensité en travail qualifié reste inférieure à 15%.

En conclusion, la Figure 3.22 suggère un phénomène de rattrapage : en accumulant au cours du temps du travail qualifié, le Japon et les pays du sud-est asiatique se sont spécialisés davantage vers les secteurs plus intensifs en travail qualifié. Comme le travail qualifié est plus productif que le travail non qualifié, leur niveau de vie s'est élevé et l'écart avec le niveau de vie des Etats-Unis s'est comblé. En d'autres termes, la part de la production de biens intensifs en travail qualifié s'est accrue, cette production ayant une productivité plus grande ce qui aboutit à une hausse du niveau de vie.

### 3.1.3.3 La demande et le prix relatif

Comme dans la théorie des avantages comparatifs, il faut déterminer le comportement de demande. Nous avons vu que les firmes maximisaient le profit pour un prix relatif des chemises donné et ainsi choisissaient une combinaison de production de chemises et de voitures en égalisant le prix relatif des chemises au coût d'opportunité de production des chemises (égal au TMT). Le prix relatif des chemises va être déterminé par l'interaction entre l'offre et la demande et sera plus ou moins élevé selon que la demande s'adressant aux chemises est plus moins forte par rapport à celle voitures.

Les ménages dans chaque pays consomment une certaine quantité de chemises et une certaine quantité de voitures de façon à atteindre la satisfaction la plus élevée possible,  $U = D^C \times D^V$ . Mais le choix des quantités consommées ne dépend pas seulement de ce que l'on souhaite consommer mais également des quantités que l'on est en mesure de consommer ce qui est indiqué par la contrainte budgétaire :  $Z \equiv P^C D^C + P^V D^V$ . Un consommateur va choisir une certaine quantité du bien  $j$  en égalisant l'avantage marginal noté  $Am_j$  au prix de ce bien  $P_j$ . Comme il consomme deux biens, il faut rapporter l'avantage marginal retiré de la consommation de chemises à celui retiré de la consommation de voitures :

$$\frac{Am^C}{Am^V} = \frac{\partial U / \partial D^C}{\partial U / \partial D^V} = \frac{D^V}{D^C} = \frac{P^C}{P^V} = P, \quad (3.22)$$

où le membre de gauche  $D^V / D^C$  correspond au Taux Marginal de Substitution (le TMS est la pente de la courbe d'indifférence dans le plan  $(D^C, D^V)$ ) qui est élevé lorsque l'on consomme beaucoup de voitures et peu de chemises et faible lorsque l'on consomme peu de voitures et beaucoup de chemises.<sup>3</sup> En gardant à l'esprit que le TMS représente la quantité de voitures que l'on est prêt à sacrifier pour obtenir une chemise supplémentaire, cette quantité que vous êtes prêt à sacrifier devient faible lorsque vous consommez beaucoup de chemises en raison de votre préférence pour la variété.<sup>4</sup> Le terme de droite de (3.22) représente la quantité de voitures que vous devez sacrifier pour acheter une nouvelle chemise, cette quantité étant déterminée par le rapport des prix des biens.<sup>5</sup> Le seul point compatible avec ce que l'individu souhaite consommer et ce qu'il est en mesure de consommer se situe au point de tangence entre la courbe d'indifférence et la contrainte budgétaire.

En substituant  $D^V = D^C \times \frac{P^C}{P^V}$  dans la contrainte budgétaire, on trouve que le choix optimal de consommation donné par (3.22) conduit le consommateur à affecter une fraction 1/2 de son revenu  $R$  à la consommation de chemises et une fraction 1/2 à la consommation de voitures :

$$P^C D^C = \frac{1}{2} \times Z, \quad P^V D^V = \frac{1}{2} \times Z. \quad (3.23)$$

Comme en situation d'autarcie, la quantité produite est égale à la quantité consommée dans les deux secteurs, c'est-à-dire  $Y^C = D^C$  et  $Y^V = D^V$ , le revenu des ménages  $R$ , qui est égal à la dépense finale, est égal au PIB  $Q$ . Par conséquent, la contrainte budgétaire des ménages coïncide avec le PIB de l'économie dont la pente est égale à l'opposé du prix relatif des chemises  $-P$ . En consacrant des fractions 1/2 et 1/2 de leur revenu à la consommation de chemises et de voitures, les ménages ne peuvent pas augmenter davantage leur satisfaction car la courbe d'indifférence est tangente à la contrainte budgétaire.

3. Le taux marginal de substitution mesure la quantité de voitures à laquelle l'individu est prêt à renoncer pour obtenir davantage de chemises (laissant inchangée l'utilité de l'individu) :

$$\frac{\Delta D^V}{\Delta D^C} = \frac{\Delta D^V}{\Delta D^C} \times \frac{\Delta U}{\Delta U} = \frac{\Delta U / \Delta D^C}{\Delta U / \Delta D^V} = \frac{D^V}{D^C} = \frac{P^C}{P^V} = P.$$

4. Lorsque l'on consomme déjà une grande quantité de chemises, l'individu n'est pas prêt à sacrifier une grande quantité de voitures pour obtenir une chemise supplémentaire. La raison est que l'individu apprécie la variété ce qui explique pourquoi le TMS  $D^V / D^C$  baisse à mesure que l'on consomme davantage de chemises et moins de voitures.

5. Si la quantité de chemises que vous souhaitez sacrifier (par exemple 20 chemises contre 1 voiture donc le TMS est égal à 1/20) est supérieure à celle que vous devez sacrifier pour (par exemple 10 chemises contre 1 voiture donc le prix des chemises en termes de voitures n'est que de 1/10), alors il est préférable de consommer plus de voitures et moins de chemises.

Il existe une autre façon de représenter la demande et l'offre en utilisant le plan  $(Y^C/Y^V, P)$  avec  $P \equiv P^C/P^V$ . Pour chaque niveau de prix, le taux marginal de substitution  $D_V/D_C$  va indiquer la quantité de chemises en termes de voitures qui doit être consommée pour obtenir le niveau de satisfaction le plus élevé possible. A mesure que l'individu consomme davantage de chemises, la quantité de voitures à laquelle il est prêt à renoncer  $D_V/D_C$  mesurée par le TMS baisse :

$$TMS = \frac{D_V}{D_C} = P. \quad (3.24)$$

L'égalité entre le TMS et le prix relatif des chemises permet de déterminer la quantité demandée de chemises en termes de voitures :  $D_C/D_V = 1/P$  pour le niveau de prix  $P$ . Puisque pour chaque niveau de prix, le TMS indique la quantité de chemises en termes de voitures consommée, le TMS coïncide très exactement avec la courbe de demande. En d'autres termes, **la courbe décroissante du TMS dans le plan  $(Y^C/Y^V, P)$  correspond à la courbe de demande de chemises en termes de voitures.**

En conclusion, la demande relative de chemises varie en sens inverse du prix relatif des chemises. Lorsque le prix relatif des chemises est augmenté, l'individu va consommer davantage de voitures relativement moins chères maintenant ce qui élève le TMS  $D_V/D_C$  jusqu'au niveau du nouveau prix relatif des chemises. **Dans un modèle à deux biens, la demande ne coïncide plus avec l'avantage marginal décroissant du bien mais avec le rapport des avantages marginaux entre les deux biens,  $\frac{Am^C}{Am^V}$ , et ce rapport détermine la combinaison des quantités demandées de biens pour chaque niveau de prix.**

### 3.1.3.4 L'offre et le prix relatif

La courbe d'offre de chemises en termes de voitures est représentée par le taux marginal de transformation (TMT). Le TMT représente la pente de la FPP à mesure que l'on produit davantage de chemises et moins de voitures. La pente de la FPP représente le coût d'opportunité de production des chemises en termes de voitures. A mesure que la production de chemises s'élève, on doit renoncer à davantage de voitures pour produire plus de chemises en raison de l'existence de rendements décroissants par rapport à l'utilisation des facteurs de production. D'après la définition du TMT, le coût de production des chemises en termes de voitures est égal au rapport de la productivité marginale du travail dans le secteur  $V$  rapportée à la productivité marginale du travail dans le secteur  $C$  :

$$TMT = \frac{\frac{W}{PmL_C}}{\frac{W}{PmL_V}} = \frac{PmL_V}{PmL_C}.$$

A mesure que l'on produit davantage de chemises et moins de voitures, on réalloue toujours plus de travailleurs vers le secteur  $C$  ce qui réduit la productivité marginale du travail dans le secteur  $C$  et l'augmente dans le secteur  $V$ . Donc le coût de production de chemises en termes de voitures mesurée par le TMT s'élève avec  $Y_C/Y_V$  : le TMT est donc représenté par une courbe croissante dans le plan  $(Y_C/Y_V, TMT)$ .

La courbe d'offre de chemises en termes de voitures indique la quantité de chemises en termes de voitures  $Y_C/Y_V$  qui sera offerte pour différents niveaux de prix relatif des chemises  $P_C/P_V$ . Les firmes choisissent la quantité de chemises en termes de voitures  $Y_C/Y_V$  en égalisant le TMT au prix relatif de chemises. Comme le TMT indique la quantité de chemises en termes

de voitures  $Y_C/Y_V$  qui sera produite pour différents niveaux de prix relatif des chemises, le TMT coïncide avec la courbe d'offre de chemises en termes de voitures.

**Dans un modèle à deux biens, l'offre de biens est représentée par une quantité relative offerte; le choix de cette quantité relative dépend du rapport des coûts marginaux de production entre les deux biens, c'est-à-dire  $Cm^C/Cm^V = (W/PmL_C)/(W/PmL_V)$ , et ce rapport détermine la combinaison des quantités produites de biens pour chaque niveau de prix.**

### 3.1.4 Un exemple numérique en situation d'autarcie

De façon à illustrer le rôle de la dotation en capital et en travail au niveau de la structure de production en situation d'autarcie, nous allons considérer un exemple numérique pour deux pays : une économie  $A$  dotée davantage en capital physique qu'une économie  $B$  qui est davantage dotée en travail.

Sous les hypothèses de rendements constants à l'échelle et de concurrence parfaite, le PIB est égal à la somme des revenus distribués dans l'économie sous la forme de travail et de capital :

$$R = Q \equiv P^C \times Y^C + P^V \times Y^V \equiv W .L + R .K. \quad (3.25)$$

En utilisant le fait que la dépense en chemises représente une fraction  $\beta_C$  du revenu  $Z$ , c'est-à-dire  $P^C .D^C = \beta_C .Z$ ,  $Z$  étant défini par la somme des revenus distribués  $Z = W .L + R .K$ , le fait qu'en économie fermée, la quantité demandée est égale à la quantité produite, cad  $D^C = Y^C$ , cette quantité produite étant donnée par la fonction de production  $Y^C = \xi^C .L^C (k^C)^{\alpha_C}$ , avec  $P^C .\xi^C .(1 - \alpha_C) (k^C)^{\alpha_C} = W$ , on obtient  $\frac{W}{1 - \alpha^C} .L^C = \beta_C .(W .L + R .K)$ ; ce qui permet de trouver une relation positive entre les ratios salaire-intérêt et capital-travail :

$$\begin{aligned} \frac{W}{1 - \alpha^C} \left\{ \frac{K - \left( \frac{\alpha^V}{1 - \alpha^V} \right) \left( \frac{W}{R} \right) L}{\left( \frac{w}{r} \right) \left[ \frac{\alpha^C}{1 - \alpha^C} - \frac{\alpha^V}{1 - \alpha^V} \right]} \right\} &= \beta_C (W .L + R .K), \\ \frac{R .K (1 - \alpha^V) - \alpha^V W .L}{\alpha^C (1 - \alpha^V) - \alpha^V (1 - \alpha^C)} &= \beta_C (W .L + R .K), \\ R .K [(1 - \alpha^V) - (\alpha^C - \alpha^V) \beta_C] &= W .L [\alpha^V + (\alpha^C - \alpha^V) \beta_C]. \end{aligned}$$

En posant  $\Omega = \frac{(1 - \alpha^V) + \beta_C (\alpha^V - \alpha^C)}{\alpha^V + \beta_C (\alpha^C - \alpha^V)} > 0$  (comme  $\alpha_V > \alpha_C$ , le terme  $\Omega$  est positif), il apparaît que plus l'économie est dotée en capital, plus le travail est rare et plus le salaire est élevé par rapport au taux de rémunération du capital (ou taux d'intérêt) :<sup>6</sup>

$$\frac{K}{L} \times \Omega = \frac{W}{R} \Rightarrow k_j = \frac{\alpha_j}{1 - \alpha_j} \left( \frac{W}{R} \right) \text{ et } P = \left( \frac{W}{R} \right)^{\alpha_V - \alpha_C}, \quad (3.26)$$

Comme le ratio capital-travail sectoriel est une fonction croissante du ratio salaire-intérêt, les intensités capitalistiques sectorielles dans le pays  $A$  sont plus élevées que dans le pays  $B$ , c'est-à-dire  $k_j^A > k_j^B$ . Néanmoins, au sein de chaque pays, le ratio capital-travail dans le secteur  $V$  est plus élevé que celui dans le secteur  $C$ . Enfin, comme le coût du travail est relativement élevé dans le pays  $A$ , le prix du bien produit dans le secteur utilisant de manière intensive le travail est relativement élevé.

6. Le paramètre  $\beta_C = \frac{P^C .D^C}{Z}$  représente la part du revenu qui est consacré aux achats de chemises; lorsque l'utilité prend la forme  $U = D^C .D^V$ , cette part est symétrique entre les deux biens :  $\beta_C = 1/2$ .

La deuxième étape consiste à déterminer l'emploi sectoriel,  $L^C$  et  $L^V$ , à l'aide des contraintes de ressources :

$$\frac{L^C}{L} = \frac{(k^V - \frac{K}{L})}{(k^V - k^C)}, \quad \frac{L^V}{L} = \frac{(\frac{K}{L} - k^C)}{(k^V - k^C)}. \quad (3.27)$$

Le premier constat est que plus l'emploi total  $L$  est élevé dans l'économie, plus l'emploi sectoriel sera important. On peut le voir en utilisant la contrainte  $L = L^T + L^V$ . Plus  $L$  est grand, plus  $L^C$  et  $L^V$  seront importants. Le deuxième constat est que dans chaque pays, le secteur le plus intensif en travail a un niveau d'emploi plus élevé car la production de ce secteur nécessite l'utilisation de davantage de travail. Le troisième constat est que les parts du travail sectoriels dans l'emploi total sont identiques dans les deux pays (70% dans le secteur  $C$  et 30% dans le secteur  $V$ ) car ces parts sont fonction simplement des parts distributives du capital,  $\alpha_C$  et  $\alpha_V$ , et de la part du revenu consacrée à la consommation de chemises  $\beta_C = 1/2$  qui sont identiques entre les deux pays.

Le dernier point de cette analyse de la situation en autarcie consiste à comparer la structure de production des deux pays. Les chiffres du Tableau 3.32 indiquent que le pays  $A$  produit davantage de voitures et que le pays  $B$  produit davantage de chemises. Nous allons maintenant expliquer cette situation. Le pays  $A$  dispose de davantage de capital que de travail alors que le pays  $B$  dispose de davantage de travail que de capital :

$$\left(\frac{K}{L}\right)^A > \left(\frac{K}{L}\right)^B \Rightarrow \left(\frac{W}{R}\right)^A > \left(\frac{W}{R}\right)^B \Rightarrow \left(\frac{c_C}{c_V}\right)^A > \left(\frac{c_C}{c_V}\right)^B$$

En termes de FPP, la première inégalité implique que le pays  $A$  mieux doté en capital aura une FPP biaisée vers la production intensive de voitures intensive en capital (FPP plutôt pentue) alors que le pays  $B$  aura une FPP biaisée vers la production de chemises intensive en travail (FPP plutôt plate). Comme le travail est rare et le capital relativement abondant dans le pays  $A$ , le coût du travail est relativement élevé dans ce pays. Comme le travail est abondant et le capital relativement rare dans le pays  $B$ , le coût du travail est relativement faible dans ce pays. C'est ce que traduit la deuxième inégalité. Nous savons que les coûts unitaires de production de chaque secteur sont une moyenne pondérée des coûts du travail et du capital où le coût de chaque facteur de production est pondéré par l'intensité de la production du bien final dans ce facteur de production. Comme le secteur des chemises est relativement plus intensif en travail et le secteur des voitures relativement plus intensif en capital, il sera relativement plus coûteux de produire des chemises que des voitures dans le pays  $A$  et il sera relativement moins coûteux de produire des chemises que des voitures dans le pays  $B$ . C'est ce que traduit la dernière inégalité.

Comme les chemises sont plus coûteuses à produire que les voitures dans le pays  $A$ , elles seront vendues à prix relativement plus élevé que dans le pays  $B$  :

$$\left(\frac{c_C}{c_V}\right)^A > \left(\frac{c_C}{c_V}\right)^B \Rightarrow P^A > P^B.$$

Il s'agit maintenant de combiner l'offre et la demande. En termes de FPP, comme les consommateurs du pays  $A$  et du pays  $B$  ont les mêmes préférences, le TMS est identique pour les pays  $A$  et  $B$ . Le TMT du pays  $A$  se situe à gauche de celui du pays  $B$  dans le plan  $(Y_C/Y_V, TMT)$  en raison d'un coût de production de chemises en termes de voitures plus important. Le point d'intersection entre le TMS et le TMT de chaque pays détermine un niveau de production relative de chemises plus faible dans le pays  $A$  que dans le pays  $B$  :

$$\left(\frac{Y_C}{Y_V}\right)^A < \left(\frac{Y_C}{Y_V}\right)^B.$$



Pays	<i>A</i>	<i>B</i>
Capital, $K$	16	4
Travail, $L$	4	10
Part des biens importés dans la dépense totale de consommation, $\beta_C$	0.6	0.6
<b>Parts distributives :</b>		
du capital dans le secteur $C$ , $\alpha_C$	0.2	0.2
du travail dans le secteur $C$ , $(1 - \alpha_C)$	0.8	0.8
du capital dans le secteur $V$ , $\alpha_V$	0.5	0.5
du travail dans le secteur $V$ , $(1 - \alpha_V)$	0.5	0.5
Ratio salaire-intérêt, $w/r$	8.50	0.85
Ratio capital-travail, $k^C$	2.13	0.21
Ratio capital-travail, $k^V$	8.50	0.85
Prix relatif des chemises, $P = P^C/P^V$	1.90	0.95
Travail dans le secteur $C$ , $L^C$	2.82	7.06
Travail dans le secteur $V$ , $L^V$	1.18	2.94
Production de chemises, $Y^C$	3.28	5.18
Production de voitures, $Y^V$	3.43	2.71

 TABLE 3.3 – Valeurs en situation d'autarcie dans les pays  $A$  et  $B$ 

### 3.1.5 Commerce international, structure de production et gains à l'échange

Il s'agit maintenant de préciser l'effet de l'ouverture du pays sur sa structure de production et la structure des échanges internationaux. L'hypothèse de départ est que l'Union Européenne (dont les variables sont désignées par la notation  $UE$ ) est davantage dotée en capital physique et que la Chine (dont les variables sont désignées par la notation  $CH$ ) est davantage dotée en travail. Puisque le secteur de production de vêtements est intensif en travail et le secteur de production de voitures intensif en capital, la FPP en Chine est biaisée en faveur des chemises et la FPP de l'Europe en faveur des voitures. Comme la Chine est davantage dotée en travail, elle produira une quantité plus importante de chemises relativement à la production de voitures que l'Union Européenne pour un même prix relatif. De manière graphique, pour le niveau du prix relatif  $P^C/P^V$ , la production relative de chemises est plus importante en Chine et son offre relative (notée  $OR^{CH}$ ) se situera donc à droite de celle de l'Union Européenne (notée  $OR$ ) sur la Figure 3.24. A noter également que dans chaque pays, la courbe d'offre relative de chemises (en termes de voitures), cad  $Y^C/Y^V$ , est croissante avec le prix relatif des chemises  $P$ . La raison est la suivante. A la suite d'une augmentation de  $P$ , le travail et le capital sont réalloués vers le secteur textile car la hausse du prix des chemises rend sa production davantage rentable. En raison des rendements décroissants par rapport à l'utilisation du travail et du capital, le coût de production des chemises augmente relativement au coût de production des voitures. Toutefois, il sera toujours moins coûteux de produire un niveau  $Y_C/Y_V$  en Chine qu'en Europe car le coût du travail y est relativement moins prononcé. En d'autres termes, pour un niveau donné du prix des chemises en termes de voitures, la production de chemises en termes de voitures sera plus importante en Chine qu'en Europe.

Sur la Figure 3.24, nous avons également tracé la demande relative de chemises notée  $DR$  qui est identique pour les deux pays puisque l'on suppose que les consommateurs ont les mêmes préférences. En l'absence de commerce international, l'équilibre d'autarcie en Union Européenne se situe au point  $A$ , à l'intersection des courbes de demande relative et d'offre relative  $OR$ . L'équilibre d'autarcie en Chine se situe au point  $A^{CH}$ , à l'intersection des courbes de demande relative et d'offre relative  $OR^{CH}$ . Dans cette situation d'autarcie, le prix relatif des chemises est beaucoup plus élevé en Union Européenne qu'en Chine car l'UE étant dotée d'un volume de travail relativement moins important, le coût du travail est y relativement plus élevé et le prix relatif des chemises plus important.

Le premier fait intéressant est que lorsque les deux pays décident d'échanger, il va **apparaître un prix relatif unique des chemises compris entre les prix relatifs en Chine et en Europe** :

$$P_A^{CH} < P^M < P_A^{UE}. \quad (3.28)$$

Le prix relatif mondial des chemises va s'élever en Chine car les Européens vont s'apercevoir que les chemises sont relativement moins chères en Chine et vont donc décider d'en acheter davantage. Cette demande additionnelle va élever le prix relatif des chemises en Chine et baisser le prix relatif des chemises en Europe (un prix unique va apparaître). A mesure que le prix relatif des chemises monte, moins de chinois vont acheter des chemises et donc il va arriver un moment où l'excès de demande de chemises disparaîtra. De manière symétrique, le prix des voitures est plus faible en Europe qu'en Chine et la demande additionnelle de ce pays va faire monter le prix des voitures en Europe et baisser le prix des voitures en Chine (un prix unique va apparaître). Le prix relatif mondial des chemises va se situer à l'intersection de la courbe de demande relative mondiale de chemises et la courbe d'offre relative mondiale de chemises décrit par le  $TMT^M$  qui se situe entre le  $TMT^{UE}$  et le  $TMT^{CH}$ . Le taux marginal de transformation mondial est déterminé par le rapport entre la productivité marginale du travail dans le secteur  $V$  rapportée à la productivité marginale du travail dans le secteur  $C$  :

$$TMT^M = \frac{\xi_V \cdot (1 - \alpha_V) (k_V^M)^{\alpha_V}}{\xi_C \cdot (1 - \alpha_C) (k_C^M)^{\alpha_C}} \quad (3.29)$$

Comme les ratios capital-travail dépendent du prix relatif mondial des chemises et comme ce prix relatif est unique, les ratios capital-travail deviennent identiques entre les deux pays. Bien que le coût d'opportunité de production de chemises s'égalise entre les deux économies, il faut garder à l'esprit que le coût d'opportunité de production de chemises en Chine est atteint pour un niveau de production de chemises bien plus élevé que celui en Europe et inversement pour le coût d'opportunité de production de voitures.

Un **deuxième fait intéressant est que ce prix relatif unique (mondial) des chemises va déterminer un unique ratio coût du travail-coût du capital**. Pour le voir, il suffit de réécrire la relation entre le prix relatif des chemises et le ratio des coûts unitaires de production sectoriels :

$$P^M \equiv \frac{P_C^M}{P_V^M} = \left( \frac{W^M}{R^M} \right)^{\alpha_V - \alpha_C}. \quad (3.30)$$

A mesure que le prix relatif des chemises s'élève, le ratio coût du travail-coût du capital va augmenter en Chine (théorème de Stolper-Samuelson). Cet ajustement est illustré pour la Chine sur la Figure 3.23. De manière symétrique, le prix relatif des voitures va augmenter en Europe ce qui va diminuer le ratio coût du travail-coût du capital. Finalement, le ratio

Pays	A
Prix relatif des chemises, $P^M = P_C^M / P_V^M$	1.20
Ratio salaire-intérêt, $w/r$	5.45
Ratio capital-travail, $k^C$	1.36
Ratio capital-travail, $k^V$	5.45
Travail dans le secteur C, $L^C$	1.42
Travail dans le secteur V, $L^V$	2.58
Production de chemises, $Y^C$	1.51
Production de voitures, $Y^V$	6.02
Demande de voitures, $D^V$	3.13
Demande de chemises, $D^C$	3.92
Exportations de voitures, $EX^V$	2.89
Importations de chemises, $IM^C \equiv P^M \times (D^C - Y^C)$	3.46

TABLE 3.4 – Valeurs en situation de libre-échange dans le pays A

coût du travail-coût du capital va s'égaliser entre les deux pays : les travailleurs chinois vont être mieux rémunérés et les détenteurs du capital en Europe auront une rémunération plus importante. Nous verrons que cet ajustement implique que les travailleurs européens auront le même salaire  $W$  que les travailleurs chinois - évidemment, en supposant l'absence d'écarts internationaux de technologie.

Un **troisième fait intéressant est qu'en économie ouverte, les quantités consommées ne sont plus nécessairement égales aux quantités produites**. En situation d'autarcie, dans l'Union Européenne, on a  $D^C = Y^C$  et  $D^V = Y^V$ . En revanche, en situation de commerce international, la dépense finale est toujours égale à la production globale mais la consommation de chaque bien n'est pas nécessairement égale à sa production. Pour le voir, il faut d'abord écrire l'identité comptable selon laquelle le PIB égal à la somme des valeurs ajoutées du secteur textile et du secteur automobile est identique à la somme des achats finals de chemises et de voitures :

$$P^C \times Y^C + P^V \times Y^V = P^C \times D^C + P^V \times D^V. \quad (3.31)$$

Cette équation peut être réécrite de la façon suivante :

$$(D^C - Y^C) = \frac{P_V^M}{P_C^M} \times (Y^V - D^V). \quad (3.32)$$

Le terme de droite représente le produit entre le prix relatif des voitures (ou les termes de l'échange) et les exportations de voitures de l'Union Européenne. Le terme de gauche représente la quantité importée de chemises. L'équation (3.32) est une relation comptable traduisant le fait que la balance commerciale doit être équilibrée, c'est-à-dire que le pays finance ses importations en vendant une quantité  $Y^V - D^V$  vers le RDM au prix  $P_V^M / P_C^M$ .

La Figure 3.24 montre les niveaux de production et de consommation en situation d'autarcie (point A) et en situation de libre-échange (points  $E_{ouv}^Q$  et  $E_{ouv}^C$ ). En situation d'autarcie, l'économie se situe au point A. En ce point, la FPP est tangente à la droite de prix relatif ce qui garantit que l'allocation du travail et du capital entre les secteurs permet de maximiser le profit. L'égalisation du prix relatif des chemises,  $P^{UE}$ , avec le  $TMT^{UE}$ , détermine une

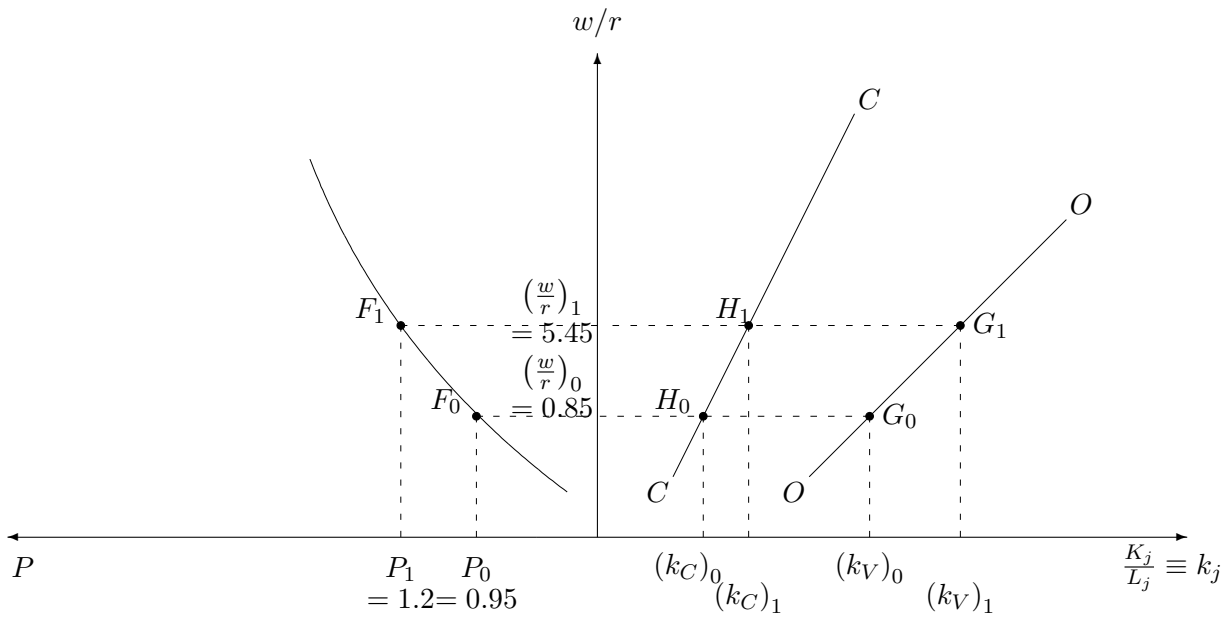


FIGURE 3.23 – Hausse du prix relatif des chemises et augmentation du ratio salaire-intérêt : l'effet Stolper-Samuelson

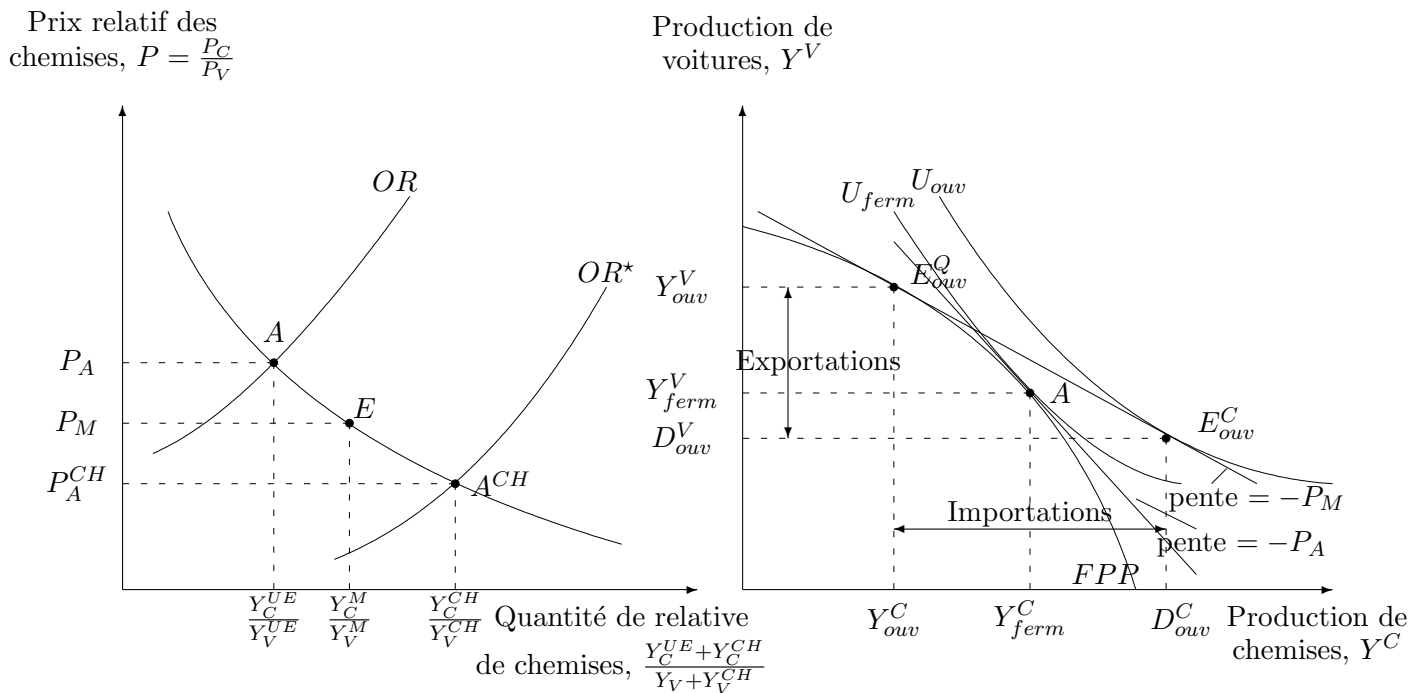


FIGURE 3.24 – Structure de production, commerce international, et flux commerciaux

combinaison de quantités produites de chemises et de voitures de telle sorte que le PIB ne pourra pas être plus élevé.

Du coté des consommateurs, la courbe d'indifférence noté  $U_{ferm}$  est tangente à la droite de prix relatif ce qui signifie que la répartition du PIB entre consommation de chemises et consommation de voitures est optimale du point de vue du bien-être :

$$-\frac{dY^V}{dY^C} = TMT = P^A = TMS = -\frac{dD^V}{dD^C}, \quad (3.33)$$

où on note  $TMS$  le taux marginal de substitution qui représente le rapport entre l'avantage marginal du fait de la consommation de chemises et l'avantage marginal du fait de la consommation de voitures. En d'autres termes, pour le consommateur, lorsque le  $TMS^{UE}$  est égal au prix relatif des chemises, la quantité de voitures que le consommateur souhaite sacrifier pour obtenir une chemise supplémentaire doit être égale à la quantité de voitures à laquelle il doit renoncer pour obtenir une chemise supplémentaire sur le marché. En économie fermée, les quantités consommées de chemises et de voitures sont nécessairement égales aux quantités produites :  $D_{ferm}^C = Y_{ferm}^C$  et  $D_{ferm}^V = Y_{ferm}^V$ .

On note  $P_A$  le prix relatif des chemises en Union Européenne en situation d'autarcie, c'est-à-dire  $P^{UE} = P_A$ . En situation de libre-échange, le prix relatif des chemises diminue et passe de  $P_A$  à  $P_M$  en Europe. Cette diminution du prix relatif des chemises conduit à une réallocation des facteurs de production en faveur du secteur de production de voitures dont la production passe de  $Y_{ferm}^V$  à  $Y_{ouv}^V$  et au détriment du secteur de production de chemises dont les quantités produites diminuent de  $Y_{ferm}^C$  à  $Y_{ouv}^C$ . L'explication est qu'à mesure que le prix des chemises diminue et le prix des voitures augmente, la production de voitures devient plus rentable car les valeurs des productivités marginales du travail et du capital augmentent dans ce secteur. Par conséquent, le capital et le travail sont réalloués vers le secteur dont le prix relatif augmente. Parallèlement, la diminution du prix relatif des chemises élève la demande de chemises en Europe et réduit la demande de voitures. L'Europe devient donc exportatrice de voitures d'un montant  $EX = Y_{ouv}^V - D_{ouv}^V$  et devient importatrice de chemises d'un montant  $IM = D_{ouv}^C - Y_{ferm}^C$ .

**Le quatrième point intéressant est que les possibilités de consommation vont être augmentées.** La raison est simple. Comme le prix relatif des chemises diminue, la frontière des possibilités de consommation définie par la contrainte budgétaire s'élargit si bien qu'ils sont en mesure de consommer davantage et d'atteindre une courbe d'indifférence plus haute notée  $U_{ouv}$  ce qui traduit le fait que le bien-être s'élève en situation de libre-échange. Pour comprendre comment on aboutit au nouveau point de consommation  $E_{ouv}^C$ , il faut procéder en deux étapes : (1) raisonner en termes de modification de prix relatif (les chemises coûtent maintenant relativement moins chères) et (2) raisonner en termes de modification de ressources (le revenu  $Z = R \cdot K + W \cdot L$  augmente car la rémunération du capital  $R$  augmente davantage que ne baisse le salaire  $W$ ). L'effet revenu se traduit par un déplacement de la contrainte budgétaire qui a une pente  $-P^A$  vers la droite : les ménages consomment à la fois davantage de chemises et davantage de voitures. L'effet substitution consiste à se déplacer le long de la nouvelle courbe d'indifférence plus haute notée  $U_{ouv}$ . Comme les chemises coûtent relativement moins chères, les individus consomment un montant moindre de voitures et davantage de chemises. Sans ambiguïté, la quantité demandée de chemises augmente. En revanche, l'effet substitution joue en sens opposé de l'effet revenu sur la quantité demandée de voitures. Sur la Figure 3.24, nous supposons que l'effet substitution l'emporte

sur l'effet revenu et donc que la consommation de voitures diminue. La conclusion générale est que le bien-être des consommateurs s'élève car la courbe d'indifférence est plus haute. **L'accroissement du bien-être résulte de l'amélioration des termes de l'échange qui élève les possibilités de consommation.**

Finalement, en situation de libre-échange, les deux pays se spécialisent dans les productions qui utilisent intensément les facteurs dont ils sont davantage dotés que les autres économies. L'ouverture au commerce international, en réduisant le prix relatif du bien importé, aboutit à un accroissement de la consommation du bien importé et une augmentation de la production du bien exporté. Comme le montre la Figure 3.24, cette amélioration des termes de l'échange permet d'élever les possibilités de consommation au-dessus des possibilités de consommation en situation d'autarcie. En d'autres termes, l'ouverture au commerce permet de dissocier la structure de consommation de celle de la production et d'élargir les possibilités de consommation.

Le cinquième point intéressant est que **l'ouverture au libre-échange va entraîner également une modification de la distribution des revenus** : en Europe, la rémunération du capital s'élève et la rémunération des travailleurs diminue car le prix relatif des voitures augmente. Même si au niveau de l'ensemble de l'économie, les individus peuvent consommer plus des deux biens ( $\frac{Q}{P_C^M} \equiv \frac{R}{P_C^M}K + \frac{W}{P_C^M}L$  augmente), les travailleurs voient leur pouvoir d'achat se réduire au profit des détenteurs du capital :

$$\frac{R^M}{P_C^M} = PmK_C^{UE} = \xi_C \times \alpha_C \times (k_C^{UE})^{\alpha_C - 1}, \quad \frac{W^M}{P_C^M} = PmL_C^{UE} = \xi_C \times (1 - \alpha_C) \times (k_C^{UE})^{\alpha_C}. \quad (3.34)$$

car l'intensité capitaliste diminue sous l'effet de la réallocation des travailleurs vers le secteur automobile (puisque la baisse de la production de chemises relâche une grande quantité de travail).

De manière symétrique, le pouvoir d'achat des travailleurs chinois augmente et celui des détenteurs du capital diminue :

$$\frac{R^M}{P_V^M} = PmK_V^{CH} = \xi_V \times \alpha_V \times (k_V^{CH})^{\alpha_V - 1}, \quad \frac{W^M}{P_V^M} = PmL_V^{CH} = \xi_V \times (1 - \alpha_V) \times (k_V^{CH})^{\alpha_V}. \quad (3.35)$$

L'intensité capitaliste augmente car la baisse de la production du secteur intensif en capital relâche une grande quantité de capital qui est réallouée vers le secteur textile.

## 3.2 Dotation factorielle et structure des échanges : les faits empiriques

Jusqu'à maintenant, nous avons montré qu'un pays qui est doté avec un montant important d'un facteur de production produira davantage de quantité du bien intensif en ce facteur de production. Dans cette section, nous allons présenter des faits empiriques ainsi que les résultats d'étude empirique qui valident le résultat du modèle de dotation en facteurs : un pays davantage doté d'un facteur de production exportera le bien qui utilise de manière intensive ce facteur de production.

### 3.2.1 Dotation factorielle et structure des échanges : une première application

La CTCI (Classification Type pour le Commerce International) distingue 31 biens comme produits manufacturés intensifs en travail non qualifié : textiles, vêtements, verre, meubles, chaussures, fournitures de bureau. Pour les 151 pays dont la CTCI fournit des données, le montant des exportations totales de produits manufacturés intensifs en travail non qualifié s'établissait à 610 milliards de dollars, soit environ 13% du montant total des exportations.

La première liste du Tableau 3.5 classe les pays par ordre décroissant du montant total des exportations de produits manufacturés intensifs en travail non qualifié. La Chine représente le plus grand pays exportateur de produits manufacturés de ce type avec un montant de 78 milliards de dollars suivi par l'Italie avec un montant de 48 milliards de dollars qui le plus grand pays exportateur de produits manufacturés intensifs en travail non qualifié de l'OCDE. Les exportations de produits manufacturés intensifs en travail non qualifié représentent 43% du montant total des exportations chinoises et 24% du montant total des exportations de l'Italie, et viennent après trois grands pays de l'OCDE.

En revanche, lorsque l'on rapporte les exportations de produits manufacturés intensifs en travail non qualifié dans le montant total des exportations ce qui est plus approprié pour identifier la structure du commerce d'un pays, on obtient une liste des 10 premiers pays bien différente. On observe que la Chine et l'Italie ne font plus partie de la liste des 10 plus grands pays exportateurs de produits manufacturés intensifs en travail non qualifié en termes relatif. Le top 3 est constitué du Nepal (tapis), du Bangladesh (vêtements et textiles), et le Pakistan (coton et textiles) qui sont davantage dotés en travail non qualifié que les pays de l'OCDE. Les chiffres font apparaître une très forte spécialisation dans les exportations de produits manufacturés intensifs en travail non qualifié puisque ces exportations représentent entre 9/10 et 2/3 des exportations totales des 10 premiers pays. En revanche, ces exportations représentent moins de 10% des exportations totales dans les grands pays de l'OCDE, exception faite de l'Italie. Les prédictions du modèle néoclassique à deux facteurs de production semblent bien en conformité avec la structure du commerce international.

### 3.2.2 Test empirique des prédictions du modèle de Heckscher-Ohlin : Romalis (2004)

Regardons maintenant les tests empiriques du modèle de dotations en facteurs. Dans un article publié dans l'*American Economic Review* en 2004, Romalis propose un test empirique de la prédiction du modèle de dotation en facteurs de production. D'après le résultat de Heckscher-Ohlin, chaque pays exportera le bien qui utilise de manière intensive le facteur de production dont il est relativement abondamment doté. Pour effectuer ce test empirique, Romalis utilise les données du commerce international portant sur 370 branches industrielles entre les Etats-Unis et 123 partenaires commerciaux. **Romalis (2004) cherche à expliquer la part des importations américaines en bien  $i$  en provenance du partenaire  $c$ , cad la part de marché du pays  $c$  dans l'exportation du bien  $i$  vers les US.** Le variable expliquée est donc les importations américaines en bien  $i$  en provenance du pays  $c$  rapportées

Liste <sup>a</sup>	Top 10 (absolu)			Top 10 (relatif)		
	Pays	EX (valeur)	EX (en %)	Pays	EX (en %)	EX (valeur)
1	Chine	78	43	Nepal	89	0.3
2	Italie	48	24	Bengladesh	86	4.4
3	Allemagne	45	9	Pakistan	83	5.8
4	USA	45	7	Cambodge	82	0.6
5	France	30	10	Haiti	78	0.2
6	Corée du Sud	28	22	Sri Lanka	69	2.8
7	Japon	25	7	Liberia	68	0.9
8	Taiwan	23	20	Laos	67	0.1
9	UK	22	8	Mauritanie	64	1.1
10	Belgique	21	13	Albanie	62	0.2

a. Source : Charles Van Marrewijk (2007), *International Economics* (Chapitre 6, Tableau 6-1). Les chiffres donnent les montants absolus des valeurs des exportations des 10 premiers pays exportateurs de produits manufacturés intensifs en travail non qualifié. Les chiffres en % indiquent la part des exportations de produits manufacturés intensifs en travail non qualifié dans les exportations totales.

TABLE 3.5 – Les 10 premiers pays exportateurs de produits manufacturés intensifs en travail non qualifié (1998)

aux importations totales américaines en bien  $i$  :

$$im_{ic}^{US} = \frac{IM_{ic}^{US}}{\sum_{j=1}^{123} IM_{ij}^{US}}$$

La variable explicative des importations américaines en bien  $i$  en provenance du partenaire  $c$  est la **dotation en facteurs de production du pays  $c$  qui exporte le bien  $i$** . A mesure que le bien exporté devient plus intensif en travail qualifié, on devrait observer ce sont les pays davantage dotés en travail qualifié qui exportent ce bien. L'idée sous-jacente est que les pays abondamment dotés en travail qualifié ont un coût du travail qualifié relativement faible ce qui biaise la structure de production vers la production intensive en travail qualifié. Pour chaque secteur  $i$  des 370 branches industrielles, Romalis définit l'intensité en travail qualifié  $z_i$  dans la production en calculant le rapport entre le nombre de travailleurs ne travaillant pas dans le processus de production (cadres) et l'emploi total ; l'intensité en travail non qualifié est égale à  $1 - z_i$  qui correspond au nombre de travailleurs participant au processus de production (ouvriers) rapporté à l'emploi total.

Pour donner une première intuition des résultats de Romalis (2004), la Figure 3.25 trace la relation entre les parts des importations américaines du bien  $i$  (ou branche  $i$ ) en provenance du Bangladesh et d'Allemagne et l'intensité en travail qualifié dans la production du bien  $i$ . Ce qu'il cherche à tester est si les pays qui sont dotés avec abondance dans un facteur de production exportent davantage le bien intensif en ce facteur vers les Etats-Unis. La Figure 3.25 montre que le Bangladesh qui est davantage doté en travail non qualifié (que l'Allemagne) exporte davantage (que l'Allemagne) des biens (vers les US) utilisant de manière intensive du travail non qualifié.

La Figure 3.26 met maintenant en relation les parts de marché des (24) pays riches dans les importations américaines avec l'intensité en travail qualifié (un point représente la part de marché des 24 pays riches dans une des 370 branches). En accord avec les prédictions



du modèle de Heckscher-Ohlin, les parts de marché des pays abondamment dotés en travail qualifié s'élevaient avec l'intensité en travail qualifié dans la production du bien  $i$ . D'après la droite de régression, la part de marché des pays du Nord passe de 46% à 100% lorsque l'intensité en travail qualifié de la branche passe de 10% à environ 65% (rappel : intensité en travail qualifié mesurée par le rapport emploi qualifié-emploi total). L'estimation non paramétrique montre que la relation entre parts de marché des pays du Nord et intensité en travail qualifié du bien  $i$  s'accroît plus faiblement pour une intensité élevée en travail qualifié dans la production du bien  $i$  (pente faible de la courbe lorsque l'on dépasse 0.4). Cette situation traduit simplement le fait que seule une poignée de pays industrialisés sont en mesure d'exporter vers les Etats-Unis dans les secteurs très fortement intensifs en travail qualifié car les Etats-Unis est l'un des pays les mieux dotés en capital et en travail qualifié.

Les données relatives aux différences de dotations en facteurs entre pays du Nord et pays du Sud sont résumées dans le Tableau 3.27 du haut. Elles indiquent que le capital humain est environ 50% plus important dans les pays riches, que le capital physique par travailleur  $y$  est plus de 5 fois plus élevé, que le niveau de vie est 5 fois plus grand et que la dotation en matières premières reflétée par la superficie des terres rapportée à la population active (censée mesurer la dotation en métaux et en produits agricoles) est équivalente entre les deux régions (Nord et Sud). Le Tableau 3.27 du bas donne les résultats des estimations en ne considérant que les pays du Nord (pays dont le niveau de vie représente au moins 50% de celui des USA) davantage dotés en capital physique et le capital humain. Comme Romalis scinde l'échantillon en deux et ne considère que les pays qui sont davantage dotés en  $H$  et  $K$ , l'auteur considère la régression suivante (pas de termes d'interaction) :

$$im_{ic}^{US} = \alpha_i + \alpha_c + \beta_z \times z_i + \beta_k \times k_i + \epsilon_{ic}, \quad (3.36)$$

où on omet la dotation en matières premières par soucis de simplicité et de clarté de l'équation ; à noter que l'indice  $c$  pour indexer les pays n'apparaît pas pour l'estimation du coefficient  $\beta_z$  car l'auteur cherche à déterminer la relation entre intensité en travail qualifié de la branche d'activité  $i$  et les parts de marché des pays riches en supposant que cette relation est identique pour tous les pays ;  $\alpha_i$  dans l'équation (3.36) capte les caractéristiques du secteur  $i$  (invariantes dans le temps ; par exemple la taille des firmes ou la structure de production du secteur  $i$  invariantes dans le temps),  $\alpha_c$  dans l'équation (3.36) capte les caractéristiques du pays  $c$  (invariantes dans le temps ; par exemple la qualité des institutions d'un pays en supposant que cette qualité est stable dans le temps). La première colonne de résultats du Tableau 3.27 du bas distingue le travail qualifié du travail non qualifié, la deuxième colonne ajoute le capital physique et la dernière colonne les matières premières. Tous les chiffres sont positifs. Le terme  $z_2 = \frac{H_i}{L_i}$  représente la part des 'cols blancs'  $H_i$  dans l'emploi  $L_i$  du secteur  $i$  ; lorsque l'on introduit le capital, l'intensité en capital est mesurée par la part distributive du capital dans le secteur  $i$ , cad  $k_3 = \frac{R_i \times K_i}{P_i \times Y_i}$ , et l'intensité en travail qualifié doit être maintenant pondérée par la part des revenus du travail dans la valeur ajoutée du secteur  $i$  :  $z_3 = \frac{W_i \times L_i}{P_i \times Y_i} \times \frac{H_i}{L_i} = z_2 \times (1 - k_3)$ . La deuxième colonne de résultats fait apparaître que les pays du Nord qui sont davantage dotés en capital humain et en capital physique exportent davantage des biens intensifs en travail qualifié et en capital physique. Une augmentation d'un point de pourcentage de l'intensité en travail qualifié augmente la part de marché des pays riches de 2 points de pourcentage. L'accroissement de l'intensité en capital physique produit un effet plus faible sur l'accroissement des parts de marché (0.54 contre 1.9 pour l'intensité en travail qualifié). A noter que jusqu'à maintenant, il n'a pas été

mis en relation la structure des importations des Etats-Unis par pays de provenance et la dotation en facteurs des pays.

Pour vérifier les prédictions du modèle de Heckscher-Ohlin pour l'ensemble des pays l'échantillon, Romalis régresse les importations américaines de chaque pays  $c$  pour chaque bien  $i$  sur un terme d'interaction entre l'intensité en travail qualifié dans la production de ce bien  $i$  et la dotation du pays  $c$  en travail qualifié. L'idée est que maintenant, contrairement aux pays du Nord, certains pays sont relativement moins bien dotés en travail qualifié. En gardant à l'esprit que comme les US sont fortement dotés en travail qualifié, il s'agit de tester les hypothèses suivantes : i) les parts de marché des pays de l'ensemble de l'échantillon devraient baisser à mesure que le bien devient davantage intensif en travail qualifié, ii) et seuls les pays mieux dotés en travail qualifié devraient voir leurs parts de marché augmentaient vers les US à mesure que la production devient davantage intensive en travail qualifié. Romalis met en relation la part de marché du pays  $c$  en bien  $i$  sur le marché américain avec les dotations en facteurs du pays  $c$  (pour l'année 1998) :

$$im_{ic}^{US} = \alpha_i + \alpha_c + \beta_z \times z_i + \beta_H \times z_i \times H_c + \beta_k \times k_i + \beta_K \times k_i \times K_c + \epsilon_{ic}. \quad (3.37)$$

où  $im_{ic}^{US}$  représente les importations des Etats-Unis du bien  $i$  en provenance du pays  $c$  (parmi les 123 partenaires commerciaux des Etats-Unis),  $z_i$  mesure le degré avec lequel le secteur  $i$  est intensif en travail qualifié (rapport entre le nombre de qualifiés et l'emploi total),  $k_i$  mesure le degré avec lequel le secteur  $i$  est intensif en capital physique (l'intensité en capital est égal à 1 moins la part de la masse salariale dans la valeur ajoutée ce qui donne la part de la rémunération du capital dans la valeur ajoutée);  $H_c$  mesure la dotation en capital humain du pays  $c$  (nombre moyen d'années d'éducation par travailleur censé refléter le niveau du capital humain);  $K_c$  mesure la dotation en capital physique du pays  $c$  (calculé comme le rapport entre le capital physique et le nombre de travailleurs). Pour comprendre l'interprétation des termes d'interaction, en particulier le rôle de la dotation en facteur du pays  $c$ , par exemple le capital humain, il est nécessaire d'analyser comment varie la part de marché du pays  $c$  en bien  $i$  sur le marché américain à mesure la production du bien  $i$  devient plus intensive en travail qualifié :

$$\frac{\Delta im_{ic}^{US}}{\Delta z_i} = \beta_z + \beta_H \times H_c. \quad (3.38)$$

Comme les pays qui exportent vers les Etats-Unis sont en général moins bien dotés en travail qualifié, le coefficient  $\beta_z$  devrait être négatif traduisant un avantage comparatif des Etats-Unis dans la production de biens intensifs en travail qualifié. Toutefois, les pays mieux dotés en capital humain ( $H_c$  plus grand) que les autres pays partenaires commerciaux des Etats-Unis devraient exporter davantage dans les branches plus intensives en travail qualifié : donc si le modèle de dotation en facteurs est valide, le coefficient  $\beta_H$  devrait être positif. En d'autres termes, à mesure que  $z_i$  augmente, seuls les pays ayant un capital humain élevé auront un avantage comparatif à exporter les biens dont la production est intensive en travail qualifié (car cela sera relativement moins coûteux pour ces pays).

Le Tableau 3.28 donne les valeurs des coefficients estimés  $\beta_z$  et  $\beta_H$  de l'eq. (3.37) lorsque l'on considère les 123 pays, cad à la fois les pays du Nord et du Sud. Maintenant, Romalis ajoute les termes d'interaction car il s'agit d'identifier les avantages comparatifs des pays selon leur dotation en facteurs. La colonne (1) du Tableau 3.28 donne les résultats de la régression (3.37). Lorsque l'on prend l'ensemble des pays, le coefficient  $\beta_z$  est négatif ce qui signifie qu'en moyenne, les exportations des pays vers les US sont davantage des exportations

de biens dont la production est intensive en travail non qualifié. Ou dit autrement, les pays qui exportent vers les US sont dotés avec un capital humain et un capital physique faibles en moyenne si bien qu'à mesure que l'intensité en travail qualifié de la branche  $i$  augmente, les parts de marché des pays vers les US diminuent. Mais lorsque l'on fait interagir l'intensité en travail qualifié du bien  $i$  avec la dotation en capital humain du pays  $c$ , le coefficient  $\beta_H$  est positif. L'explication est qu'à mesure que  $z$  augmente, seuls les pays abondamment dotés en travail qualifié exportent vers les US : les parts de marché du pays  $c$  augmentent vers les US lorsque ce pays est relativement mieux doté en capital humain que les autres pays. Cela montre bien que les exportations de biens intensifs en travail qualifié sont réalisées par les pays du Nord davantage dotés en capital humain que les pays du Sud. A noter que la valeur des coefficients des termes d'interaction font apparaître que les parts de marché des pays vers les US sont très sensibles à la dotation en capital humain par rapport à la dotation en capital physique. La colonne (3) ajoute la dotation en matières premières : là encore, seuls les pays davantage dotés en matières premières exportent davantage les biens intensifs en matières premières vers les US. A noter que les coefficients  $\beta_z$ ,  $\beta_k$ , et  $\beta_m$  mesurant l'avantage comparatif des pays exporteurs sur le marché américain des biens intensifs en travail qualifié, en capital physique, en matières premières sont négatifs ce qui signifie que les Etats-Unis ont un avantage comparatif dans toutes les productions.

Une façon de résumer les résultats pour tous les pays est de mettre en relation l'**avantage comparatif du pays avec le dotation en travail qualifié de ce pays**  $H_c$ . L'auteur régresse les importations américaines en bien  $i$  en provenance du pays  $c$  notées  $im_{ic}^{US}$  sur l'intensité en travail qualifié  $z_i$  du bien  $i$  :

$$im_{ic}^{US} = \alpha_i + \beta_{zc} \times z_i + \epsilon_{ic}. \quad (3.39)$$

L'idée est que le coefficient estimé  $\beta_{zc}$  pour chaque pays donne l'avantage comparatif du pays  $c$  dans la production de bien intensif en travail qualifié : s'il est positif, le pays a un avantage comparatif dans la production de bien intensif en travail qualifié, et s'il est négatif, alors le pays a un désavantage comparatif dans la production de ce type de bien. A mesure que l'intensité en travail qualifié de la production du bien augmente, on devrait observer que la part de marché des pays abondamment dotés en capital humain s'accroît. La Figure 3.29 met en relation la dotation en capital humain du pays  $H_c$  et le coefficient estimé  $\beta_{zc}$  pour le pays  $c$ . Le diagramme de dispersion fait bien apparaître que **les pays abondamment dotés en capital humain exportent davantage des biens intensifs en travail qualifié, cad le coefficient  $\beta_{zc}$  est positif pour les pays de l'OCDE et s'élève avec la dotation en capital humain** (nuage de points dans le nord-est), et le coefficient  $\beta_{zc}$  est négatif pour les pays moins bien dotés en capital humain (nuage de points dans le sud-ouest). La Figure 3.30 confirme également la conclusion selon laquelle les pays davantage dotés en capital ont un avantage comparatif dans la production et l'exportation de biens intensifs en capital.

Un dernier point intéressant est montré par les chiffres du Tableau 3.31. Ces chiffres correspondent aux avantages comparatifs des pays pour différentes périodes en distinguant la production intensive en travail qualifié de celle intensive en capital : on observe que des pays comme le Japon avait un désavantage comparatif en 1960 et 1972 dans l'exportation de biens intensifs en travail qualifié vers les US alors qu'il obtient un avantage comparatif à partir des années 1980 (idem pour Israël à partir des années 1990). On voit bien que l'avantage comparatif se modifie au cours du temps à mesure que les pays modifient leur

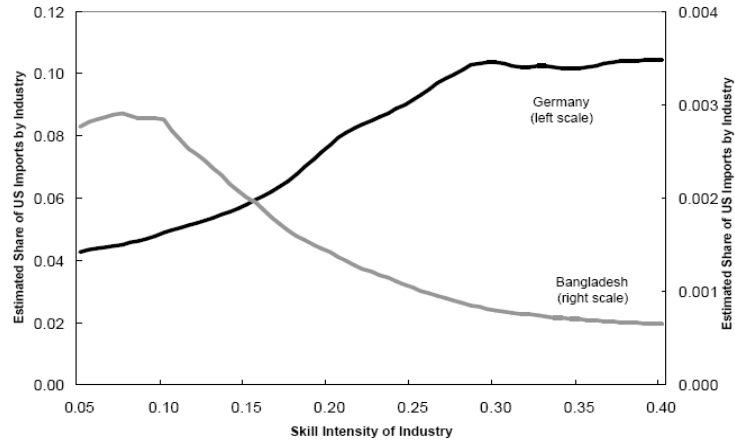


FIGURE 3.25 – Part des importations américaines en provenance du Bangladesh et d’Allemagne et intensité relative en travail qualifié du secteur

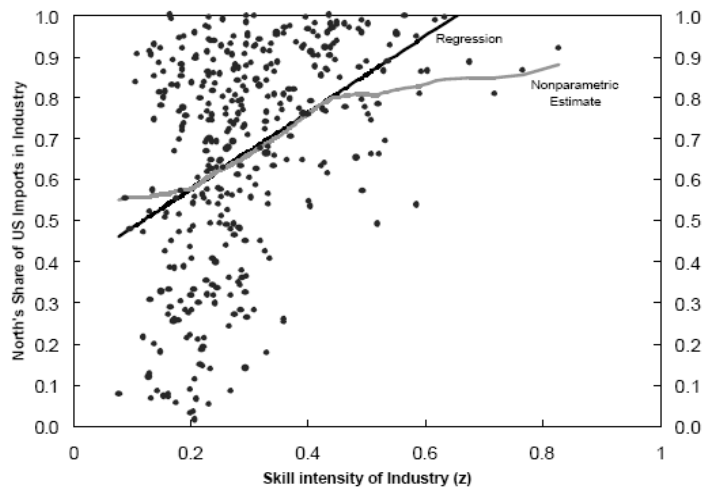


FIGURE 3.26 – Part de marché des pays industrialisés dans les importations américaines et intensité relative en travail qualifié

dotation en facteurs. Un pays qui accumule du travail qualifié à un rythme supérieur à la moyenne des autres pays partenaires va élever ses parts de marché vers les Etats-Unis dans les branches davantage intensives dans ce facteur. A noter que les désavantages comparatifs de Taïwan et Hong-Kong dans les productions de biens intensives en travail qualifié et en capital physique se réduisent au cours du temps, confirmant leur forte accumulation en capital humain et capital physique, toutefois insuffisante pour rattraper les pays industrialisés. Une réussite exceptionnelle est l’Irlande qui obtient un avantage comparatif dans les deux types de productions à partir des années 1990. Cette situation traduit un rythme d’accumulation de capital humain et capital physique plus élevé que la moyenne des pays partenaires des Etats-Unis, et à tel point que l’Irlande fait partie des pays industrialisés ayant un avantage comparatif dans les productions intensives en travail qualifié et capital, au même titre que le Japon.

### 3.2.3 Le paradoxe de Leontief

Les données font apparaître que les Etats-Unis disposent du stock de capital le plus élevé au monde et d’après la prédiction du modèle H-O, les Etats-Unis devraient être spécialisés

	H/L	K/L	GDPPC	LAND/L
North	0.79	0.83	0.75	1.74
South	0.51	0.15	0.15	1.75

(Dependent Variable: $x_{0z}$ )			
	2 Factors	3 Factors	4 Factors
Constant	0.39*** (0.04)	0.12 (0.08)	0.05 (0.08)
$z_2$	0.93*** (0.10)		
$z_3$		1.90*** (0.22)	
$k_3$		0.54*** (0.11)	
$z_4$			2.00*** (0.22)
$k_4$			0.64*** (0.11)
$m_4$			0.60*** (0.12)
Observations	370	370	370
$R^2$	0.19	0.18	0.24

Note: robust standard errors in parentheses. \*\*\*, \*\*, \* denote significance at the 1, 5, 10 and percent level.

FIGURE 3.27 – Dotations en facteurs (Tableau du haut) et test empirique du modèle de dotations en facteurs pour les pays du Nord

(Dependent Variable: $X_{cz}$ )				
Variable	(1)	(2)	(3)	(4)
z	-16.66*** (1.32)	-9.52*** (0.62)	-16.72*** (1.14)	-7.74*** (0.49)
Skill*z	23.26*** (1.83)		24.13*** (1.60)	
GDPPC*z		17.87*** (1.05)		15.46*** (0.84)
k	-0.77*** (0.26)	-1.91*** (0.31)	-1.17*** (0.24)	-1.85*** (0.27)
Capital*k	1.30*** (0.37)		2.22*** (0.35)	
GDPPC*k		3.66*** (0.53)		3.80*** (0.45)
m			-17.26 (45.32)	-16.98 (45.32)
Raw*m			0.38*** (0.04)	0.37*** (0.03)
Country Dummies	Yes.	Yes.	Yes.	Yes.
Countries	124	123	120	120
Obs.	45,880	45,510	44,400	44,400

Note: standard errors in parentheses. \*\*\*, \*\*, \* denote significance at 1, 5, 10 percent level.

FIGURE 3.28 – Test empirique du modèle de dotations en facteurs pour l'ensemble des pays

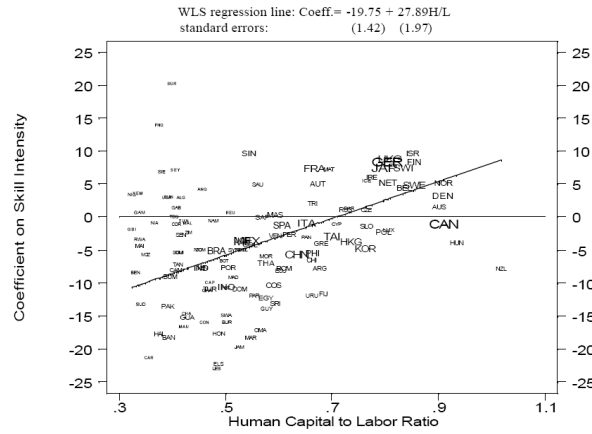


FIGURE 3.29 – Coefficients des régressions des parts de marché de chaque pays dans les importations américaines du bien sur l'intensité en travail qualifié de chaque branche

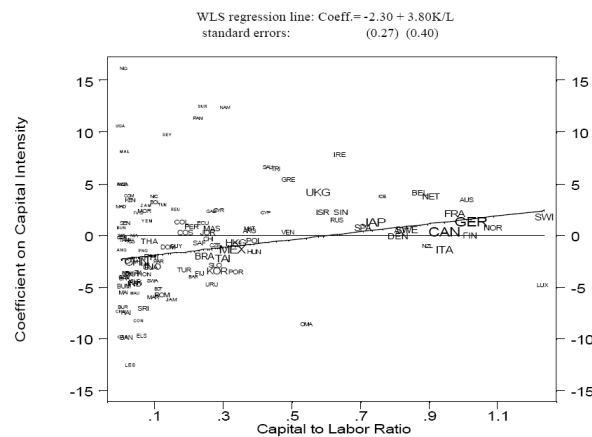


FIGURE 3.30 – Avantage comparatif du pays en bien intensif en capital et dotation en capital physique du pays

		(Dependent Variable: $X_{cz}$ )				
Country	Factor	1960	1972	1980	1990	1998
Japan	Skill	-5.42*** (1.08)	-1.62*** (0.57)	1.22* (0.71)	3.10*** (0.78)	5.66*** (0.95)
Japan	Capital	-2.71*** (0.48)	-1.59*** (0.31)	-0.95*** (0.36)	-0.40 (0.42)	0.47 (0.49)
Singapore	Skill	1.25 (2.62)	3.04 (4.94)	-0.01 (2.11)	1.75 (2.48)	8.30*** (2.42)
Singapore	Capital	-7.50 (9.75)	-1.48 (1.08)	-0.91 (0.74)	0.54 (0.81)	0.36 (2.10)
Hong Kong	Skill	-14.18*** (4.13)	-6.64*** (1.63)	-5.77*** (1.24)	-5.68*** (1.52)	-2.54 (1.92)
Hong Kong	Capital	-4.14*** (1.52)	-3.05*** (0.71)	-2.00*** (0.63)	-2.56*** (0.82)	-1.44 (1.18)
Taiwan	Skill	-12.38*** (3.93)	-7.12*** (1.70)	-5.48*** (0.82)	-4.07*** (0.70)	-1.97** (0.85)
Taiwan	Capital	-1.72 (2.07)	-3.71** (0.74)	-3.07*** (0.47)	-3.12*** (0.45)	-2.54*** (0.54)
Korea	Skill	-1.83 (5.27)	-10.53*** (2.67)	-6.70*** (1.23)	-5.39*** (1.19)	-3.52** (1.66)
Korea	Capital	-5.43 (5.40)	-4.65*** (1.10)	-2.20*** (0.63)	-3.06*** (0.56)	-3.26** (1.49)
Ireland	Skill	-9.82 (6.93)	1.35 (2.87)	-0.39 (1.97)	3.04*** (1.15)	4.80*** (1.39)
Ireland	Capital	8.72 (8.41)	3.06 (2.15)	5.70* (2.95)	6.25* (3.41)	6.58** (3.07)
Spain	Skill	-5.12** (2.58)	-3.35** (1.48)	-1.23 (1.56)	-0.78 (1.69)	-1.2 (1.60)
Spain	Capital	0.59 (1.62)	1.13 (0.92)	2.60* (1.33)	1.24 (0.81)	0.62 (0.92)
Israel	Skill	-0.27 (4.18)	-2.06 (1.75)	0.61 (4.25)	4.25*** (1.61)	7.46*** (2.66)
Israel	Capital	-0.76 (1.98)	-0.31 (0.76)	-1.50 (1.82)	0.03 (0.65)	1.41 (0.96)
Average Skill Coefficient		-5.97	-3.37	-2.22	-0.47	2.12
Average Capital Coefficient		-1.62	-1.33	-0.29	-0.14	0.28
Number of Industries		296	376	376	366	370

Note: robust standard errors in parentheses. \*\*\*, \*\*, \* denote significance at 1, 5, 10 percent level.

FIGURE 3.31 – Evolution de l'avantage comparatif de plusieurs pays en biens intensifs en capital ou en travail qualifié au cours du temps

Country	Capital	Labor	Prof/Tech	Manager	Clerical	Sales	Service	Agriculture	Production	Arable	Forest	Pasture
Argentina	1.32	-0.30	-1.64	-2.60	-1.07	-0.62	-0.83	4.30	-1.46	21.24	-6.94	2.40
Australia	-3.77	-0.41	-2.95	-1.79	-1.68	0.21	-0.11	18.10	-3.65	17.15	-13.68	0.80
Austria	-2.03	3.01	2.74	5.64	2.91	3.81	3.20	3.12	2.59	-80.74	13.52	24.35
Bene-Lux	-2.36	1.81	0.88	1.82	1.90	1.36	2.39	-4.26	2.76	-364.25	-922.53	53.27
Brazil	-5.54	-0.27	-0.85	-0.49	-0.82	-0.32	-0.23	-0.04	-0.61	2.10	-0.04	-0.02
Canada	1.82	-3.49	-3.40	-2.23	-4.00	-2.73	-1.88	4.00	-6.84	12.13	6.16	2.84
Denmark	-4.89	5.82	2.37	8.70	4.25	5.08	4.51	24.56	1.21	33.57	803.73	1763.42
Finland	4.69	2.14	0.49	4.22	1.78	1.94	1.89	1.26	3.21	-24.44	30.48	434.70
France	-4.07	0.82	0.70	1.17	1.02	0.90	1.06	0.16	1.04	-21.33	-198.68	1.79
Germany	-1.05	-0.43	1.01	1.34	0.51	-1.08	-1.05	-11.86	2.07	-323.61	-377.64	-124.77
Greece	-5.50	2.93	4.48	14.95	5.37	4.49	4.68	2.20	2.02	46.92	-61.16	1.08
Hong Kong	46.06	4.52	5.24	3.68	8.10	3.48	3.03	-14.19	6.46	-21568	-30532	-91627216
Ireland	-1.93	6.73	4.49	13.84	7.19	6.10	8.07	10.59	2.67	17.31	-129.98	72.68
Italy	-7.03	0.74	1.25	4.67	1.42	0.39	1.27	-1.73	1.87	-39.91	-431.67	-131.90
Japan	-5.47	0.10	0.44	0.48	0.33	-0.05	-0.03	-1.54	1.18	-341.42	-268.58	-1998.58
Korea	-30.51	0.61	1.53	2.85	1.81	0.76	1.73	0.27	0.85	-42.34	-29.42	1206.60
Mexico	-0.78	0.57	0.19	0.47	0.51	0.80	0.70	0.87	-0.21	12.40	5.69	0.97
Netherlands	4.56	4.61	3.49	6.36	3.65	4.72	5.53	22.78	1.41	82.74	-719.88	330.86
Norway	-5.54	5.57	3.75	6.15	7.98	10.22	10.58	14.59	-0.06	-125.48	105.96	660.35
Philippines	-13.94	-0.10	-0.59	-0.36	-0.81	0.03	0.06	0.14	-0.81	10.47	-8.43	-17.03
Portugal	-10.31	1.92	3.92	10.85	3.75	2.83	2.72	0.63	2.49	-28.46	-24.79	12.03
Spain	-6.19	3.04	4.56	13.88	4.36	4.13	3.89	2.45	2.23	-2.74	-12.00	4.92
Sweden	0.79	1.36	0.59	2.26	1.05	1.09	1.44	-0.66	2.18	-67.23	30.93	48.00
Switzerland	-5.72	3.42	4.46	11.57	3.52	5.42	4.13	-0.79	3.04	-862.95	-352.36	-12.18
UK	-12.86	0.63	1.77	2.04	1.37	1.30	1.32	-18.57	1.11	-313.42	-2573.99	-91.89
US	0.08	-0.25	0.23	-0.11	-0.19	-1.10	-0.68	1.54	-0.34	19.45	-23.82	-1.63
Yugoslavia	-3.15	0.68	0.39	1.59	1.12	2.05	1.15	0.46	0.76	-0.08	2.81	14.24

Note: Numbers in percent. Factor content data are for 1967; endowment data are for 1966.

FIGURE 3.32 – Intensité du commerce en facteurs de production - Source : Bowen, Leamer et Sveikauskas (1987) Multicountry, Multifactor Tests of the Factor Abundance Theory. *American Economic Review*

dans l'exportation de biens intensifs en capital. Cependant, bien que les Etats-Unis soient fortement dotés en capital, Leontief a montré dans un article intitulé "Factor Proportions and the Structure of American Trade : Further Theoretical and Empirical Analysis" (publié dans *Review of Economics and Statistics* en 1953) que les exportations des Etats-Unis sont intensives en travail et que les importations américaines sont intensives en capital (en utilisant les données de l'année 1947).

C'est seulement au début des années 1980 que les économistes apportent une réponse à ce paradoxe. Leamer (1980 ; AER) montre d'abord que la méthodologie adoptée par Leontief présente une erreur. L'idée est la suivante. Leontief (1953) teste les prédictions du modèle HOS pour les USA en comparant le capital par travail dans le secteur où les USA exportent, c'est-à-dire  $\frac{K_x}{L_x}$ , et le capital par travail dans le secteur où les USA importent, c'est-à-dire  $\frac{K_m}{L_m}$ . Comme les USA sont abondamment dotés en capital, on devrait observer  $\frac{K_x}{L_x} > \frac{K_m}{L_m}$ . Toutefois, Leontief trouve l'inverse dans les données. Leamer (1980) souligne que cette inégalité n'invalide pas le modèle HOS car les USA emploient également une grande quantité de travail (beaucoup de capital humain) dans le secteur exportateur. Leamer (1980) propose alors une méthodologie permettant de définir de manière rigoureuse la condition sous laquelle un pays est relativement bien doté en capital. Un pays  $i$  est abondamment doté en capital si  $\frac{K_i}{L_i} > \frac{K_w}{L_w}$ . Pour réécrire cette relation, l'auteur utilise deux identités comptables selon lesquelles le capital utilisé pour produire les biens exportés est égal à la dotation en capital moins le capital utilisé pour produire les biens consommés de manière domestique, cad  $K_T = K_i - s_i \cdot K_w$ ; la notation  $\alpha_i$  représente la part de la production qui est consommée. Pour comprendre cette relation, on part de l'identité comptable habituelle selon laquelle le solde commercial  $T_i$  est égal au PIB  $Q_i$  moins la dépense totale finale  $C_i$ . On note  $A_i$  la matrice indiquant la quantité de facteurs nécessaires pour produire 1 unité de production dans chacune des  $N$  branches industrielles du pays  $i$  :

$$A_i \cdot T_i = A_i \cdot Q_i - A_i \cdot C_i.$$

En supposant que les facteurs de production sont pleinement utilisés, alors la quantité demandée de facteurs  $A_i \cdot Q_i$  doit être égale à la quantité de facteurs disponible  $E_i$  dans le pays

$i$  :

$$A_i . T_i = E_i - A_i . C_i.$$

En utilisant le fait que  $C_i = Q_i - T_i = \frac{Q_i - T_i}{Q_w} . Q_w = s_i . Q_w$  avec  $s_i$  la part de la dépense finale des résidents dans le PIB mondial, la relation comptable peut être réécrite de la façon suivante :

$$A_i . T_i = E_i - A_i . s_i . Q_w.$$

En supposant que la quantité de facteurs utilisée mesurée par  $A_i$  est identique entre les pays, on peut réécrire le dernier terme en utilisant le fait que la quantité demandée de facteurs pour produire le PIB mondial  $A . Q_w$  est égale à la quantité de facteurs disponibles  $E_w$  ce qui implique  $A_i . s_i . Q_w = s_i . A . Q_w = s_i . E_w$ . La relation comptable peut donc être réécrite :

$$A_i . T_i = E_i - s_i . E_w. \quad (3.40)$$

Si on s'intéresse au capital, cette relation comptable indique que la quantité de facteurs utilisée pour 'produire' le solde commercial est égale à la dotation de facteurs moins la quantité de facteurs utilisée pour la consommation des résidents :

$$K_T = K_i - s_i . K_w. \quad (3.41)$$

La même logique s'applique au travail, cad  $L_T = L_i - s_i . L_w$ . Ces deux relations peuvent être utilisées pour réécrire  $K_i/K_w$  et  $L_i/L_w$  :

$$\frac{K_i}{K_w} = \frac{s_i . K_i}{K_i - K_T}, \quad \frac{L_i}{L_w} = \frac{s_i . L_i}{L_i - L_T},$$

Un pays sera donc abondamment doté en capital si :

$$\frac{K_i}{K_i - K_T} > \frac{L_i}{L_i - L_T}. \quad (3.42)$$

Pour interpréter cette relation, on développe (3.42), ce qui donne  $K_i (L_i - L_T) > L_i . (K_i - K_T)$  ; en utilisant le fait que le terme  $K_i . L_i$  s'annule, un pays sera dit relativement plus abondant en capital si  $-L_T . K_i > -L_i . K_T$  ou encore si le pays exporte davantage de capital qu'il n'exporte de travail :

$$\frac{K_T}{K_i} > \frac{L_T}{L_i}. \quad (3.43)$$

Remarque : On pose  $K_c = K_i - K_T$  et  $L_c = L_i - L_T$  ce qui correspond aux quantités de capital et de travail utilisés pour la production destinée à la consommation domestique. D'après (3.42), un pays est relativement abondamment doté en capital si la dotation relative en capital excède l'intensité en capital de la dépense finale car cela signifie que le pays pourra exporter une partie de sa dotation en capital (indirectement par le biais de ses exportations) :

$$\frac{K_i}{L_i} > \frac{K_c}{L_c}.$$

En utilisant le fait que  $K_i = K_T + K_c$  et  $L_i = L_T + L_c$ , cette relation s'écrit :

$$\frac{K_T}{L_T} > \frac{K_c}{L_c}.$$

En d'autres termes, l'intensité en capital des exportations nettes est plus élevée que l'intensité en capital de la consommation domestique. En utilisant le fait que  $K_T = K_x - K_m$  et



$L_T = L_x - L_m$ , un pays sera dit relativement abondant en capital s'il exporte plus de capital qu'il n'en consomme de manière domestique ou en qu'il n'en importe :

$$\frac{K_x - K_m}{L_x - L_m} > \frac{K_c}{L_c}. \quad (3.44)$$

L'inégalité obtenue par Leamer (1980) est différente de celle calculée par Leontief.

Au-delà de ce problème de méthodologie, Bowen, Leamer et Sveikauskas (1987; JPE) proposent une nouvelle approche en distinguant plusieurs types de travail. Plus précisément, la production requiert plusieurs types de facteurs de production comme le travail qualifié, non qualifié et les matières premières. Et la prise en compte de ces facteurs permet de rendre compte de la structure du commerce international des Etats-Unis, en conformité avec les prédictions du modèle H-O. En fait, bien que les Etats-Unis fortement dotés en capital physique, ils sont également abondamment dotés en capital humain car le niveau de qualification de la force de travail est l'un des plus élevés au monde (la plus élevée au monde en ne considérant que les grands pays riches).

Le Tableau 3.32 décompose le travail en plusieurs types : gestionnaires, techniciens et ingénieurs, fonctionnaires, ouvriers, vendeurs, employés dans les services, et distingue la terre cultivable de la terre à herbage (pasture) et des forêts. Un signe positif signifie que le pays exporte le facteur de production plus qu'il n'en importe. On note  $F$  la quantité de facteur utilisée. Le Tableau calcule **la quantité de facteur qui est exporté ou importé pour 27 pays par le biais de l'échange international**, l'exportation nette de chaque facteur étant exprimé en % de sa dotation, cad  $\frac{F_T}{F_i}$  : en exportant un bien, implicitement, on exporte la quantité de facteur nécessaire à sa production. Les chiffres indiquent donc l'exportation nette (exportation moins importation) de facteur de production par le biais de l'échange international pour 27 pays (pour l'année 1967). Les auteurs évaluent d'abord l'intensité en facteurs de chaque produit à partir de la matrice output-input des US puis les exportations nettes de chaque produit pour chaque pays vont indiquer la quantité de facteur que chaque pays exporte ou importe par le biais de l'échange international. Les chiffres représentent la proportion du facteur dont chaque pays dispose qui est exportée ou importée.

Lorsque le chiffre du Tableau 3.32 est positif, le pays exporte plus qu'il n'importe et la valeur indique le pourcentage du facteur qui est exporté (net des importations). Par exemple, par le biais du commerce international, les Etats-Unis exportent 0.08 % de leur capital et 0.23% de leur travail qualifié (ingénieurs). En distinguant plusieurs types de travail, les données deviennent conformes aux prédictions du modèle HOS. Le Tableau fait apparaître que les Etats-Unis sont davantage dotés en travail qualifié comme les ingénieurs et exportent davantage des produits intensifs dans ces facteurs. Cette observation vient corroborer le résultat empirique de Baldwin (1971; AER) selon lequel les branches industrielles exportatrices aux U.S. emploient une plus grande proportion de travailleurs qualifiés avec 13 ou plus d'années d'étude, alors que les branches importatrices utilisent une plus grande proportion de travailleurs avec 8 ou moins d'années d'étude.

Les chiffres du Tableau montrent également que le Canada est davantage doté en capital, en forêts, en terres cultivables et en agriculteurs et exportent des biens intensifs dans ces facteurs. Les Phillipines importent plus qu'elles n'exportent du capital et du travail. La décomposition par qualification montre toutefois que ce pays exporte du travail moins qualifié (employé dans les services par exemple). Le Brésil n'a qu'un avantage comparatif car il

importe tous les facteurs sauf les terres cultivables qu'il exporte. Enfin, une leçon importante de ces chiffres est qu'en se fondant sur la condition d'abondance relative du capital déduite par Leamer (1980), seuls les Etats-Unis, l'Argentine, la Suède et la Finlande sont relativement abondamment dotés en capital parmi les 27 pays considérés.

### 3.3 Actifs spécifiques, institutions et structure du commerce international : Nunn (2007)

A côté de la dotation en capital, en travail qualifié, travail non qualifié, ou en matières premières, il existe un cinquième facteur qui influence la structure du commerce international reflété par la **qualité des institutions**. Ce facteur a été mis en évidence de manière empirique par Nathan Nunn dans un article publié en 2007 dans la revue *The Quarterly Journal of Economics*. Nous développons la stratégie empirique de l'auteur ci-dessous.

#### 3.3.1 Actifs spécifiques, contrat incomplet et holdup

Lorsqu'une entreprise produit un bien final comme une voiture, un tablette tactile, un lecteur MP3, un téléphone mobile, un PC, un ordinateur portable, un disque-dur externe, etcetera, la firme ne produit pas tous les composants du bien final qu'elle vend. Dans le secteur des tablettes tactiles, environ 90% du bien final est produit par des sous-traitants ; idem pour le secteur des PC portables. Cela est vrai également pour les télévisions mais le recours à la sous-traitance atteint seulement 40% en moyenne. Un autre exemple est le secteur automobile dont 70% de la valeur est produite par des équipementiers : la firme peut produire le moteur mais les autres éléments comme la carrosserie, le tableau de bord, les sièges, la transmission, le système de freinage, etcetera, seront produits par des fournisseurs.

Lorsque le bien est complexe comme cela est le cas dans le secteur informatique, le bien intermédiaire (carte SIM qui permet de stocker l'information, la batterie, l'écran tactile, le processeur gérant les touches tactiles, le boîtier, etcetera) fourni par le sous-traitant doit être conçu et fabriqué sur mesure en accord avec le cahier des charges du constructeur : **comme le bien intermédiaire (qui va être assemblé avec d'autres équipements) doit donc être fabriqué sur mesure, sa conception et sa fabrication nécessitent des investissements en capital humain et physique qui sont spécifiques** ; souvent la fabrication du bien intermédiaire est telle que cela nécessite des efforts de coordination avec le constructeur, des efforts d'investissement dans des équipements particuliers, de formation des employés, tous ces efforts entraînant une **relation spécifique**. Cet **investissement (en efforts, capital physique, et humain) est qualifié de spécifique car il a une valeur plus faible ou nulle en-dehors de la relation d'échange avec le constructeur**. Cet aspect spécifique des équipements nécessaires implique la possibilité d'un **comportement opportuniste appelé holdup** de la part du constructeur : le constructeur, sachant que les équipements achetés par le fournisseur pour fabriquer le composant ainsi que la formation des techniciens à utiliser ces machines et la réorganisation du processus de production que cela implique ont une valeur bien moindre en-dehors de la relation d'échange, pourra faire pression sur l'équipementier pour qu'il réduise son prix. L'équipementier, **anticipant ce comportement opportuniste sous-investira en équipement spécifique et formation**

**spécifique en raison d'un produit marginal plus faible que celui qu'il obtiendrait si le constructeur et l'équipement pouvaient signer un contrat spécifiant très exactement les termes et les conditions de la transaction.** Bien que le comportement opportuniste puisse être atténué voire éliminé par la signature d'un contrat complet, l'écriture d'un tel contrat n'est pas possible lorsqu'il implique des actifs spécifiques.

D'abord, le contrat commercial ne peut pas spécifier un prix unique car la firme anticiperait un comportement opportuniste de la part du fournisseur : ce dernier sera incité à produire un bien intermédiaire de mauvaise qualité car il serait assuré de recevoir le prix fixé par le contrat et pourrait obtenir un profit plus grand en réduisant son coût au prix d'une qualité moindre du bien intermédiaire. Toutefois, on pourrait imaginer qu'une cour de justice soit en mesure de faire payer des dommages et intérêts à la partie qui ne respecte pas le contrat. Mais en raison de la complexité du bien intermédiaire, il sera difficile de décrire toutes ses caractéristiques dans le contrat car elles ne sont pas toutes connues à l'avance. On peut également s'attendre à ce qu'il soit difficile de faire appliquer un contrat commercial lorsque les deux firmes se situent dans des pays différents. Finalement, l'existence de contrats incomplets implique qu'un comportement opportuniste potentiel subsiste : le fournisseur investira donc moins en actifs spécifiques.

### **3.3.2 Qualité du système judiciaire : un moyen d'atténuer le problème de holdup**

Supposons que les deux firmes signent un contrat commercial en spécifiant le prix du bien intermédiaire pour chaque niveau de qualité au lieu d'un seul prix car comme indiqué ci-dessus, cela exposerait le constructeur à un risque trop grand d'opportunisme de la part du fournisseur. **On peut conjecturer que le comportement opportuniste de la firme vis-à-vis du fournisseur sera moins important dans les pays où le système judiciaire fonctionne de manière efficace.** L'idée est la suivante : le contrat étant incomplet, il fera l'objet d'une renégociation une fois que le bien intermédiaire est produit et que sa qualité peut être observée par les deux parties. Mais la firme qui achète le bien intermédiaire sait que l'investissement du fournisseur est spécifique et donc il n'a pas intérêt à rompre la relation et à valoriser son investissement qui sinon sera perdu. Même si le contrat spécifie assez clairement les caractéristiques du bien intermédiaire, la firme, si elle est de mauvaise foi, pourra tenter de réduire au maximum le prix d'achat du bien intermédiaire et donc extraire la totalité des quasi-rentes (c'est-à-dire les gains à l'échange par rapport à une situation où la relation est rompue) en disant que le bien intermédiaire est de qualité moindre que celle souhaitée alors que le bien intermédiaire a bien les caractéristiques spécifiées dans le contrat. Si le système judiciaire fonctionne mal, alors le fournisseur sait que le dépôt d'une plainte a peu de chance d'aboutir ou alors après un délai bien trop long. On peut donc s'attendre à ce que la firme se comporte de manière opportuniste et capte la totalité des quasi-rentes dans les pays où le système judiciaire fonctionne mal. Le fournisseur va donc sous-investir en actif spécifique de manière importante.

A contrario, l'incomplétude des contrats et donc le sous-investissement qui en résulte devrait être moins fort dans un pays où les institutions judiciaires sont de bonne qualité : les tribunaux fonctionnent bien (cad les délais de traitement des plaintes déposées à un tribunal sont courts, par ex le délai pour qu'un plaignant recouvre sa créance), il y a peu de corruption.

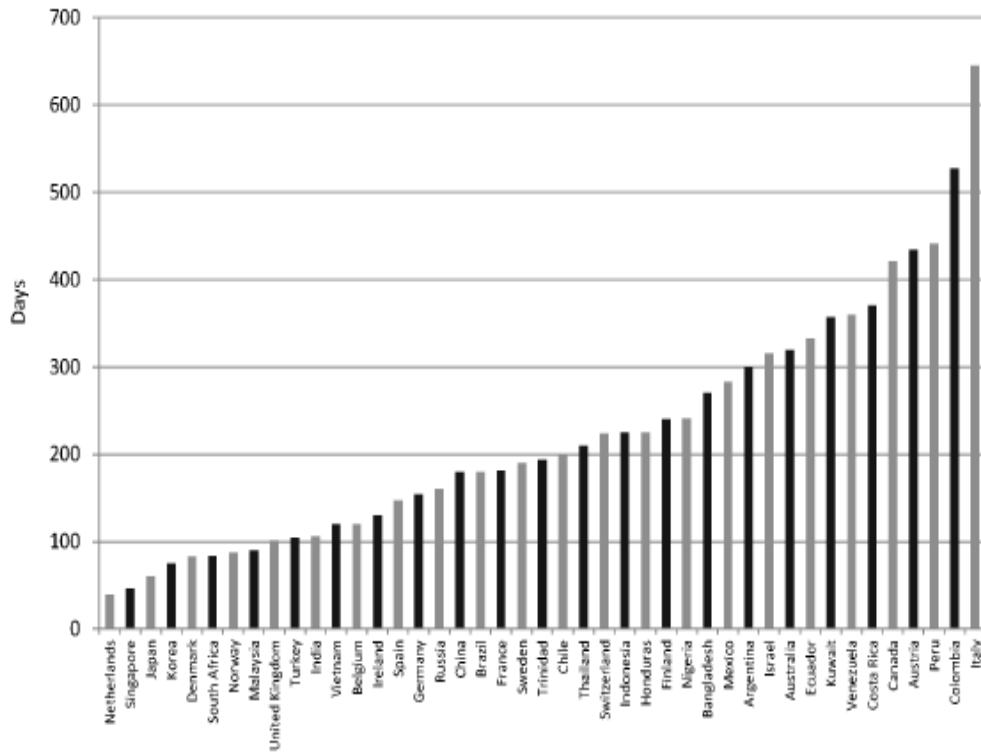


FIGURE 3.33 – Délai pour recouvrer une créance - Source : Djankov Simeon, Rafael La Porta, Florencio Lopez-De-Silanes and Andrei Shleifer (2003) *Courts. Quarterly Journal of Economics*, 118(2), pp. 453-517,

La Figure 3.33 montre que le délai de recouvrement d'une créance varie de manière très importante entre les pays : la qualité du système judiciaire devrait donc présenter une très forte hétérogénéité internationale. Lorsqu'un pays est doté d'institutions de bonne qualité, cad où le système judiciaire fonctionne bien, l'option de sortie du fournisseur sera plus grande car la cour de justice sera en mesure de faire appliquer correctement le contrat commercial et faire payer des dommages et intérêt à la firme qui ne respecte pas le contrat commercial. Donc son pouvoir de négociation sera plus grand sur les quasi-rentes et l'intersection entre le gain marginal et le coût marginal déterminera un investissement plus élevé.

Donc le sous-investissement en actif spécifique dû à la situation de holdup potentiel devrait être moins fort lorsque le pays est doté de bonnes institutions : **comme le coût d'une relation spécifique devrait moins fort dans le pays doté d'un système judiciaire de bonne qualité, celui-ci devrait avoir un avantage comparatif dans la production de biens intensifs en relations spécifiques.** C'est donc la dotation en bonnes institutions qui procurerait au pays un avantage comparatif dans la production intensive en relations spécifiques.

### 3.3.3 Stratégie empirique

En notant  $ex_{ic}$  les exportations du pays  $c$  du bien  $i$  vers le reste du monde, Nunn (2007) teste le rôle des institutions judiciaires au niveau de la structure des exportations des pays à l'aide d'une base de données portant sur 78 pays et 28 secteurs (pour une seule année : 1997) :

$$ex_{ic} = \alpha_i + \alpha_c + \beta_1 \times z_i \times Q_C + \beta_2 \times h_i \times H_c + \beta_3 \times k_i \times K_c + \epsilon_{ic}, \quad (3.45)$$

où  $\alpha_i$  capte les caractéristiques du secteur  $i$  (invariantes dans le temps),  $\alpha_c$  capte les caractéristiques du pays  $c$  (invariantes dans le temps),  $z_i$  mesure le degré avec lequel le secteur  $i$  est intensif en relation spécifique,  $h_i$  mesure le degré avec lequel le secteur  $i$  est intensif en travail qualifié (mesurée par la part des salaires des cadres dans le total des salaires du secteur  $i$  en 1996),  $k_i$  mesure le degré avec lequel le secteur  $i$  est intensif en capital physique (mesuré par la ratio des revenus du capital à la valeur ajoutée du secteur  $i$  en 1996);  $Q_c$  est une mesure de la qualité des institutions du pays  $c$ ;  $H_c$  mesure la dotation en capital humain du pays  $c$  (logarithme du ratio du nombre de travailleurs ayant un diplôme du supérieur au nombre de travailleurs n'ayant pas de diplôme du supérieur);  $K_c$  mesure la dotation en capital physique du pays  $c$  (logarithme du capital physique rapporté au nombre de travailleurs). La relation (3.45) indique que les exportations du bien  $i$  par le pays  $c$  vers le reste du monde sont expliquées par les termes d'interaction.

Pour comprendre l'interprétation des termes d'interaction, en particulier le rôle de la dotation en institutions de bonne qualité du pays  $c$ , il est nécessaire d'analyser comment varient les exportations du pays  $c$  en bien  $i$  vers le reste du monde à mesure que la production du bien  $i$  devient plus intensive en relation spécifique (mesuré par  $z_i$ ) :

$$\frac{\Delta ex_{ic}}{\Delta z_i} = \beta_1 \times Q_c. \quad (3.46)$$

Un coefficient  $\beta_1$  positif suggérerait qu'un pays  $c$  doté davantage d'institutions de bonne qualité (cad  $Q_c$  élevé) exporte davantage des biens dont la fabrication est intensive en relation spécifique (cad  $z_i$  est élevé). En d'autres termes, à mesure que  $z_i$  augmente, seuls les pays ayant des institutions de bonne qualité auront un avantage comparatif à exporter ce bien. A noter que la qualité du système judiciaire est une moyenne pondérée des variables mesurant la perception des individus concernant l'efficacité du système judiciaire et la capacité du système judiciaire à faire respecter les contrats dans chaque pays entre 1997 et 1998.<sup>7</sup>

Pour déterminer l'intensité de la production d'un secteur  $i$  en relation spécifique, Nathan Nunn utilise une base de données constituée par Rauchs (1999) qui classe 1189 secteurs selon l'intensité avec laquelle la production d'un secteur utilise des biens qui ne sont pas vendus sur des marchés dits organisés. Lorsque le bien intermédiaire n'est pas recensé comme faisant l'objet d'un nombre important de transactions commerciales ou n'est pas recensé dans les catalogues de prix, il est considéré comme spécifique. L'idée est que si un bien n'est pas vendu sur des marchés organisés ou vendus dans des catalogues, alors le bien est conçu sur mesure pour la production d'un bien final et n'a pas de valeur en-dehors de la relation d'échange entre le fournisseur du bien intermédiaire spécifique et la firme produisant le bien final. Le Tableau 3.34 présente les 20 secteurs les moins et les plus intensifs en relation spécifique. Les 20 secteurs utilisant davantage des relations spécifiques sont également des biens relativement complexes. Le Tableau 3.35 montre la relation entre intensité en relation spécifique d'un secteur  $i$  et intensité de ce secteur  $i$  en capital humain ( $h_i$ ) et en capital physique ( $k_i$ ). Les résultats rassemblés dans le Tableau indiquent que les secteurs davantage intensifs en travail qualifié sont également des secteurs intensifs en relation spécifique.

Pour avoir un aperçu de l'importance de la dotation en institutions de bonne qualité pour l'avantage comparatif en biens intensifs en relation spécifique, Nunn (2007) scinde la base de données en deux types de pays : ceux dotés avec des institutions de qualité et ceux dotés d'ins-

7. Ces variables sont détaillées dans Kaufmann, Kraay, and Mastruzzi (2003).

tutions de moins bonne qualité. L'auteur détermine également la médiane pour l'intensité en relation spécifique pour distinguer deux types de secteurs : les secteurs peu ou moins intensifs en relation spécifique et les secteurs davantage intensifs en relation spécifique. L'auteur trouve que les pays ayant un bon système judiciaire ont également une part de la production en biens intensifs en relation spécifique de 56% alors que cette part diminue à 42% pour les pays ayant de moins bonnes institutions. Pour les exportations, cette part s'élève respectivement à 63% pour les premiers et 40% pour les seconds. Le Tableau 3.36 teste l'hypothèse selon laquelle les pays davantage dotés en bonnes institutions ont en moyenne une production et une structure des exportations biaisée vers les secteurs intensifs en relation spécifique. A cette fin, Nunn calcule pour chaque pays l'intensité du pays  $c$  en relation spécifique en calculant la moyenne pondérée (par la production ou les exportations) de l'intensité en relation spécifique de chaque branche  $i$  dans le pays  $c$  :

$$\bar{Z}_c = \sum_i \phi_{ic} \times z_i,$$

où  $\phi_{ic}$  est la part de la production (ou des exportations) du bien  $i$  dans la production totale et  $z_i$  l'intensité en relation spécifique de la branche  $i$ . Puis l'auteur régresse l'intensité du pays  $c$  en relation spécifique  $\bar{Z}_c$  sur la qualité du système judiciaire. Les coefficients de la colonne (1) et de la colonne (3) sont positifs, confirmant que les pays ayant un système judiciaire de qualité ont également une structure de production biaisée vers la production de biens intensifs en relation spécifique.

Nunn (2007) estime la relation (3.45) pour 28 secteurs et 78 pays. Les résultats sont rassemblés dans le Tableau 3.37. La colonne (1) donne les résultats en considérant seulement l'effet de la qualité des institutions (capacité à faire respecter les contrats). Le coefficient  $\beta_1$  est positif ce qui traduit un effet positif de la qualité des institutions sur l'avantage comparatif dans la production impliquant des relations spécifiques. La colonne (3) ajoute le capital humain et le capital physique comme dotations en facteurs pouvant influencer l'avantage comparatif. Les coefficients  $\beta_2$  et  $\beta_3$  sont positifs (et le coefficient  $\beta_1$  reste positif). D'après les estimations, un accroissement de l'écart-type de 1 pt de pourcentage dans la qualité des institutions élève l'écart-type de la part de marché de 0.33 pts de pourcentage. Cet effet est beaucoup plus élevé que la somme des coefficients (égale à  $= 0.105 + 0.085 = 0.19$ ) associés au capital humain et au capital physique. Donc la qualité des institutions influence de manière significative la structure du commerce international.

La colonne (4) introduit plusieurs variables de contrôle dans la régression reflétant divers facteurs pouvant influencer la structure des exportations des pays riches autres que la qualité des institutions judiciaires : comme la croissance de la productivité globale des facteurs (part de la croissance de la valeur ajoutée qui n'est pas attribuée à l'accumulation des facteurs de production) mesurant le progrès technique, l'importance du commerce intra-firme, le degré de développement du secteur financier, ou encore la variété des biens intermédiaires utilisés pour produire le bien final :

- L'auteur cherche d'abord à estimer dans quelle mesure les pays riches ont un avantage comparatif dans la production de biens à haute valeur ajoutée ce qui expliquerait la spécialisation dans la production de biens complexes indépendamment de la qualité des institutions judiciaires ; l'auteur introduit la variable d'interaction  $\text{Log income} \times \text{value added}$  ce qui permet de capter divers facteurs autres que les institutions expliquant cette spécialisation.

- Une façon de contourner le problème de holdup est le recours à l'intégration verticale car la maison-mère prend le contrôle du fournisseur. Lorsque les fournisseurs sont localisés dans des pays étrangers, on parle de commerce intra-firme. Donc si un pays n'a pas de bonnes institutions judiciaires, les entreprises seraient en mesure d'éliminer ou de modérer le problème de holdup en rachetant le fournisseur ce qui implique que des pays mal dotés en institutions de qualité pourraient compenser cette dotation médiocre par l'intégration verticale. Nunn (2007), en rajoutant cette variable comme variable explicative cherche à estimer dans quelle mesure les institutions de bonne qualité continuent de déterminer la spécialisation vers les branches intensives en relation spécifique. Si le coefficient de la qualité des institutions n'était plus significatif, alors cela voudrait dire que la qualité des institutions n'influence pas l'avantage comparatif dans l'exportation de biens intensifs en relation spécifique car les pays seraient en mesure de contourner ce problème en recourant au commerce intra-firme. Le coefficient  $\beta_1$  est toujours positif et significatif indiquant que la qualité des institutions joue toujours un rôle important dans la spécialisation dans les secteurs intensifs en relation spécifique.
- Toutes choses égales par ailleurs, les pays où le progrès technique est plus élevé (reflété par une croissance de la PGF plus forte) vont se spécialiser dans la production de biens plus complexes, c'est-à-dire intensifs en relation spécifique. Il apparaît que le progrès technique n'exerce pas d'effet significatif sur les exportations.
- Dans les pays spécialisés dans la production de biens complexes, les firmes ont des coûts fixes élevés (coût de conception, de développement du produit) et ont besoin d'un financement externe. Par ailleurs, l'industrie très intensive en capital a également besoin d'un système financier développé pour financer leur activité. Il apparaît que le développement du secteur financier (Credit/GDP = part du crédit dans le PIB) n'exerce pas d'effet significatif sur les exportations.
- Une dernière variable est celle mesurant l'étendue avec la quelle la production d'un secteur utilise une large gamme de biens intermédiaires. L'explication de l'introduction de cette variable est la suivante. Les biens complexes sont des agrégats de biens intermédiaires. Les pays produisant des biens complexes sont ceux qui sont en mesure de produire une grande variété de biens et de coordonner leur assemblage dans une unité de production : cela n'est possible que s'ils disposent d'infrastructures de transport et de communication de qualité permettant d'acheminer les biens intermédiaires et de coordonner les effets du constructeur et du fournisseur. Un auteur Clague (1991) soutient que la médiocrité d'infrastructures, et le coût élevé des transports et de la communication va inciter les pays émergents à se spécialiser dans les secteurs d'activité nécessitant peu de biens intermédiaires. La variété des biens intermédiaires utilisés dans la production d'un bien est mesurée par 1 moins l'indice d'Herfindhal  $H_i$  du secteur  $i$  (ce dernier variant entre zéro et un). L'indice d'Herfindhal noté  $H_i$  est calculé comme la somme au carré des parts du bien intermédiaire  $j$  dans la production du bien  $i$  :

$$H_i = \sum_j \theta_{ij}^2.$$

Lorsqu'un secteur  $i$  utilise une gamme peu variée de bien intermédiaires, l'indicateur  $H_i$  va tendre vers 1. A l'inverse, on peut s'attendre à ce que  $H_i$  tende vers zéro dans les pays riches car les secteurs devraient utiliser une gamme variété de biens intermédiaires. Plus l'indice  $1 - \text{Herfindhal}_i$  est proche de 1, plus le secteur  $i$  une

Least contract intensive: lowest $z_i^{rs1}$		Most contract intensive: highest $z_i^{rs1}$	
$z_i^{rs1}$	Industry description	$z_i^{rs1}$	Industry description
.024	Poultry processing	.810	Photographic & photocopying equip. manuf.
.024	Flour milling	.819	Air & gas compressor manuf.
.036	Petroleum refineries	.822	Analytical laboratory instr. manuf.
.036	Wet corn milling	.824	Other engine equipment manuf.
.053	Aluminum sheet, plate & foil manuf.	.826	Other electronic component manuf.
.058	Primary aluminum production	.831	Packaging machinery manuf.
.087	Nitrogenous fertilizer manufacturing	.840	Book publishers
.099	Rice milling	.851	Breweries
.111	Prim. nonferrous metal, excl. copper & alum.	.854	Musical instrument manufacturing
.132	Tobacco stemming & redrying	.872	Aircraft engine & engine parts manuf.
.144	Other oilseed processing	.873	Electricity & signal testing instr. manuf.
.171	Oil gas extraction	.880	Telephone apparatus manufacturing
.173	Coffee & tea manufacturing	.888	Search, detection, & navig. instr. manuf.
.180	Fiber, yarn, & thread mills	.891	Broadcast & wireless comm. equip. manuf.
.184	Synthetic dye & pigment manufacturing	.893	Aircraft manufacturing
.190	Synthetic rubber manufacturing	.901	Other computer peripheral equip. manuf.
.195	Plastics material & resin manuf.	.904	Audio & video equipment manuf.
.196	Phosphatic fertilizer manufacturing	.956	Electronic computer manufacturing
.200	Ferroalloy & related products manuf.	.977	Heavy duty truck manufacturing
.200	Frozen food manufacturing	.980	Automobile & light truck manuf.

The contract intensity measures reported are rounded from seven digits to three digits.

FIGURE 3.34 – Les 20 secteurs les moins et les plus intensifs en relation spécifique - Source : Nathan Nunn (2007) Relation-Specificity, Incomplete Contracts, and the Patterns of Trade. *The Quarterly Journal of Economics*, 122(2), pp. 569-600

gamme variée de biens intermédiaires. On s'attend alors que les pays produisant une gamme variée de biens dans chaque secteur soit également un pays spécialisé dans la production de biens complexes et devrait donc avoir un avantage comparatif dans les exportations de ce type de biens. En conformité avec les prédictions, le coefficient est positif et significatif et donc la variété de production influence la structure des exportations.

	Contract intensity	
	$z_i^{rs1}$	$z_i^{rs2}$
Contract intensity: $z_i^{rs2}$	.65*	
Skill intensity: $h_i$	.44*	.28*
Capital intensity: $k_i$	-.49*	-.38*

Correlation coefficients are reported. \* indicates significance at the 1 percent level.

FIGURE 3.35 – Relation entre intensité en relation spécifique  $z_i$ , travail qualifié et capital physique - Source : Nathan Nunn (2007) Relation-Specificity, Incomplete Contracts, and the Patterns of Trade. *The Quarterly Journal of Economics*, 122(2), pp. 569-600



JUDICIAL QUALITY AND THE AVERAGE CONTRACT INTENSITY OF PRODUCTION AND OF EXPORTS

	Output regressions		Export regressions	
	$Z_c^{rs1}$	$Z_c^{rs2}$	$Z_c^{rs1}$	$Z_c^{rs2}$
Judicial quality: $Q_c$	.392** (.109)	.465** (.109)	.290** (.081)	.291** (.065)
Number of obs.	78	78	146	146
$R^2$	.15	.22	.08	.08

The dependent variables are the average contract intensity of production or exports. Standardized beta coefficients are reported, with robust standard errors in brackets. \*\* indicates significance at the 1 percent level.

FIGURE 3.36 – Relation entre qualité du système judiciaire et intensité de la production et des exportations en relation spécifique - Source : Nathan Nunn (2007) Relation-Specificity, Incomplete Contracts, and the Patterns of Trade. *The Quarterly Journal of Economics*, 122(2), pp. 569-600

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Judicial quality interaction: $z_i Q_c$	.289** (.013)	.318** (.020)	.326** (.023)	.235** (.017)	.296** (.024)
Skill interaction: $h_i H_c$			.085** (.017)		.063** (.017)
Capital interaction: $k_i K_c$			.105** (.031)		.074 (.041)
Log income $\times$ value added: $va_i \ln y_c$				-.117* (.047)	-.137* (.067)
Log income $\times$ intra-industry trade: $it_i \ln y_c$				.576** (.041)	.546** (.056)
Log income $\times$ TFP growth: $\Delta tfp_i \ln y_c$				.024 (.033)	-.010 (.049)
Log credit/GDP $\times$ capital: $k_i CR_c$				.020 (.012)	.021 (.018)
Log income $\times$ input variety: $(1 - hi_i) \ln y_c$				.446** (.075)	.522** (.103)
Country fixed effects	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry fixed effects	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
$R^2$	.72	.76	.76	.77	.76
Number of observations	22,598	10,976	10,976	15,737	10,816

Dependent variable is  $\ln x_{ic}$ . The regressions are estimates of (1). The dependent variable is the natural log of exports in industry  $i$  by country  $c$  to all other countries. In all regressions the measure of contract intensity used is  $z_i^{rs1}$ . Standardized beta coefficients are reported, with robust standard errors in brackets. \* and \*\* indicate significance at the 5 and 1 percent levels.

FIGURE 3.37 – Les déterminants de l'avantage comparatif selon les dotations en facteurs et en institutions - Source : Nathan Nunn (2007) Relation-Specificity, Incomplete Contracts, and the Patterns of Trade. *The Quarterly Journal of Economics*, 122(2), pp. 569-600

### 3.4 Contraintes de financement et structure du commerce international

A côté de la dotation en capital, en travail qualifié, travail non qualifié, en matières premières, ou la qualité des institutions judiciaires, il existe un dernier facteur pouvant influencer la structure du commerce international. Ce facteur a trait à la qualité et au développement du système financier d'un pays qui va déterminer en retour l'ampleur des contraintes de financement. Le rôle de la qualité du système financier dans la détermination de la structure du commerce international a été mis en évidence de manière théorique par Antràs et de Caballero dans un article publié en 2009 dans la revue *Journal of Political Economy* et de manière empirique par Manova en 2008 dans la revue *Journal of International Economics*.

Alors que certains secteurs produisant des biens 'simples' nécessitent peu de financement externe, d'autres secteurs, notamment produisant des biens complexes, sont 'intensifs en financement externe'. La production de biens complexes est réalisée par des entrepreneurs qui disposent des compétences requises pour développer cette production. Pour financer les projets, les entrepreneurs investissent leur richesse personnelle et empruntent à des épargnants appelés 'rentiers' qui ont peu de compétence pour évaluer le risque des projets d'investissement. Comme les 'rentiers' sont réticents à prêter aux entrepreneurs, ils vont accepter de prêter une somme qui représente une certaine proportion du capital installé. Ces actifs représentent le montant qui pourra être saisi puis liquidé en cas de défaut de paiement des entrepreneurs. Lorsque les rentiers ont très peu de compétences pour distinguer un bon d'un mauvais projet d'investissement, le plafond prêté sera plus faible : le pourcentage du capital pouvant être mis en garantie va mesurer la qualité du système financier. La qualité moindre du système financier implique que l'offre de fonds vers les secteurs de production de bien complexe sera relativement faible ce qui va élever le coût du capital et donc provoquer un désavantage comparatif dans la production de biens intensifs en financement externe.

#### 3.4.1 Modèle de dotation en facteurs et frictions financières : Antràs et Caballero (2009)

Nous allons dans un premier temps déterminer les prédictions du modèle de dotation en facteurs en présence de contraintes de financement. La conclusion est que les pays qui disposent d'un système financier peu développé et fonctionnant mal vont se spécialiser dans la production de biens nécessitant peu de financement externe.

##### Le modèle sans contrainte financière

Le modèle d'Antràs et de Caballero (2009) permet d'apporter un éclairage à propos de l'impact des frictions financières sur la structure du commerce international. Les auteurs considèrent un modèle à deux secteurs où le secteur 1 produit un montant  $Y_1$  du bien 1 et le secteur 2 produit un montant  $Y_2$  du bien 2. Chaque secteur utilise à la fois du capital  $K_i$  et du travail  $L_i$  en utilisant la technologie de production suivante :

$$Y_i = (K_i)^\alpha \times (L_i)^{1-\alpha}. \quad (3.47)$$

L'intensité avec laquelle chaque secteur utilise le capital ( $\alpha$ ) et le travail ( $1-\alpha$ ) pour produire chaque bien est identique entre les deux secteurs  $i = 1, 2$  : donc  $\alpha_i = \alpha$ . Chaque secteur

choisit de produire une quantité  $Y_i$  de façon à atteindre le profit  $\Pi_i$  le plus élevé possible. Pour produire cette quantité, chaque secteur doit décider du montant de capital  $K_i$  à acheter (en fait à louer auprès des épargnants) et de travail  $L_i$  à embaucher. Ces choix s'effectuent en égalisant la valeur de la productivité marginale du travail au coût du travail  $W$  qui correspond à la rémunération des travailleurs et la valeur de la productivité marginale du capital à son coût  $R^K$  qui correspond au coût d'emprunt des fonds :

$$P_i \times (1 - \alpha) \times \frac{Y_i}{L_i} = W, \quad P_i \times \alpha \times \frac{Y_i}{K_i} = R^K, \quad (3.48)$$

où  $(1 - \alpha) \times \frac{Y_i}{L_i} = \frac{\Delta Y_i}{\Delta L_i}$  et  $\alpha \times \frac{Y_i}{K_i} = \frac{\Delta Y_i}{\Delta K_i}$ . En utilisant la première égalité de (3.48), on trouve que le rapport des valeurs ajoutées est égale au rapport de l'emploi sectoriel entre le secteur 2 et le secteur 1 :

$$\frac{P_2 \times Y_2}{P_1 \times Y_1} = \frac{L_2}{L_1} = \frac{K_2}{K_1}. \quad (3.49)$$

A noter que la FPP est maintenant représentée par une droite dans le plan  $(Y_2, Y_1)$  car le taux marginal de transformation (TMT) qui est égal au rapport de la productivité marginale du travail dans le secteur 1 à la productivité marginale du travail dans le secteur 2, cad le rapport  $(1 - \alpha) Y_1/L_1 / (1 - \alpha) Y_2/L_2 = (k_1/k_2)^\alpha$ , est constant. La raison est que comme les deux secteurs utilisent les facteurs dans la même proportion, la réallocation des facteurs va laisser inchanger les ratios capital-travail sectoriels et donc va laisser inchangé le rapport des productivités marginales du travail (ou du capital). Donc le taux marginal de transformation qui mesure la quantité de bien 1 à laquelle on renonce pour produire une unité supplémentaire de bien 2 est fixe. Dans le plan  $(Y_2/Y_1, TMT)$ , le TMT qui coïncide avec la courbe d'offre du bien 2 en termes du bien 1 est représenté par une droite horizontale d'ordonnée à l'origine égale à 1 car les ratios capital-travail  $k_i$  sont identiques puisque le coût du capital  $R^K$  et l'intensité en capital sont égales entre les secteurs (de manière formalisée, ce résultat provient de la dernière égalité (3.49) qui implique que  $\frac{K_2}{L_2} = \frac{K_1}{L_1}$ ).

Dans ce modèle, les ménages consomment un montant  $C_1$  et  $C_2$  des biens ce qui aboutit à une utilité décrite par la fonction suivante

$$U = (C_1)^\eta \times (C_2)^{1-\eta}. \quad (3.50)$$

Le revenu  $R$  des ménages est égal à la somme des revenus du travail et du capital  $R = W \times L + R^K \times K$ . Pour déterminer le taux marginal de substitution qui coïncide avec la courbe demande du bien 2 en termes du bien 1, il suffit de rapporter l'avantage marginal du bien 2 à l'avantage marginal du bien 1 :

$$\frac{Am_2}{Am_1} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{(1 - \eta) \times (U/C_2)}{\eta \times (U/C_1)} = \frac{1 - \eta}{\eta} \times \frac{C_1}{C_2}.$$

Donc le taux marginal de substitution (quantité de bien que l'on est prêt à sacrifier pour consommer une unité supplémentaire de bien 2) est bien décroissant à mesure que l'on consomme davantage du bien 2. Comme le taux marginal de substitution doit être égal au prix du bien 2 en termes du bien 1 lorsque l'individu souhaite se situer au sommet de sa fonction d'utilité  $U$ , on peut exprimer la dépense en bien 2 en termes de celle du bien 1, c'est-à-dire :

$$\frac{1 - \eta}{\eta} \times \frac{C_1}{C_2} = \frac{P_2}{P_1}, \quad P_2 C_2 = P_1 C_1 \times \left( \frac{1 - \eta}{\eta} \right).$$

En utilisant la relation ci-dessus pour éliminer la dépense en bien 2 dans la contrainte budgétaire  $P_1 C_1 + P_2 C_2 = R$ , on obtient que les ménages consomment une fraction  $\eta$  de

leur revenu en bien 1 et une fraction  $1 - \eta$  en bien 2 :

$$P_1 \times C_1 = \eta \times R, \quad P_2 \times C_2 = (1 - \eta) \times R. \quad (3.51)$$

En faisant le rapport entre la deuxième et la première égalité, on trouve que :

$$\frac{P_2 \times C_2}{P_1 \times C_1} = \frac{1 - \eta}{\eta}. \quad (3.52)$$

En utilisant les conditions d'équilibre sur les marchés  $Y_1 = C_1$  et  $Y_2 = C_2$ , et en combinant les conditions de maximisation du profit (3.49) et les conditions de maximisation de l'utilité (3.52), on trouve que :

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{L - L_1}{L_1} = \frac{\eta}{1 - \eta}, \quad (3.53)$$

où la deuxième égalité a été obtenue en utilisant la condition de ressource pour le travail  $L_1 + L_2 = L$ . Finalement on résolvant, on trouve qu'une fraction  $\eta$  de l'emploi total est allouée au secteur 1 et une fraction  $1 - \eta$  est allouée au secteur 2. En procédant de la même façon pour le capital, on trouve qu'une fraction  $\eta$  du capital est allouée au secteur 1 et une fraction  $1 - \eta$  est allouée au secteur 2.

$$L_1 = \eta \times L, \quad K_1 = \eta \times K, \quad \frac{K_1}{L_1} = \frac{K}{L}. \quad (3.54)$$

De la même façon, pour le secteur 2, on :

$$L_2 = (1 - \eta) \times L, \quad K_2 = (1 - \eta) \times K, \quad \frac{K_2}{L_2} = \frac{K}{L}. \quad (3.55)$$

Les ratios capital-travail  $\frac{K_i}{L_i}$  doivent être identiques puisque les coûts de production sont les mêmes ainsi que les technologies de production. Donc les productivités marginales du travail doivent être strictement égales entre les secteurs.

Le taux marginal de transformation (pente de la FPP) qui est constant et égal au ratio des productivités marginales du travail est donc égal à  $-1$  :

$$TMT = -\frac{PmL_1}{PmL_2} = -1 = -\frac{P_2}{P_1} = -P. \quad (3.56)$$

Comme le taux marginal de transformation doit être égal à 1 (en valeur absolue) et comme il doit être égal au prix relatif du bien 2 noté  $P$  pour que les profits dans les deux secteurs soient les plus élevés possibles, le prix relatif du bien 2  $P_2/P_1$  doit être égal 1. Si  $P > 1$ , alors l'économie ne produira que du bien 2 et si  $P < 1$ , l'économie ne produira que du bien 1.

### Le modèle avec contrainte financière

Maintenant nous allons prendre en compte la contrainte de financement. Pour introduire cette contrainte de financement, nous allons supposer que :

1. une fraction  $\mu$  du capital  $K$  est détenue par des entrepreneurs et une fraction  $1 - \mu$  de  $K$  par des épargnants (rentiers) ;
2. le secteur 1 fait face à une contrainte de financement car c'est un secteur de production de biens complexes ce qui nécessite une certaine connaissance pour investir dans un tel secteur ; seuls les entrepreneurs peuvent investir leur capital  $K$  dans ce secteur mais ont la possibilité d'emprunter des fonds auprès des épargnants d'un montant  $B$  ; les épargnants savent que si l'entrepreneur ne rembourse pas son prêt, ils n'obtiendront

qu'une fraction  $\psi$  du capital installé  $K + B$  et donc ils ne prêteront qu'une somme  $B \leq \psi \times (K + B)$  cad  $B \leq \frac{\psi}{1-\psi} \times K$  ; en posant  $\theta = \frac{1}{1-\psi}$ , en raison des risques encourus dans ce secteur, les prêteurs ne fourniront qu'un montant  $B$  égal à  $(\theta - 1) \times K$  avec  $\theta > 1$ . Lorsque  $\psi$  est proche de zéro,  $\theta$  est proche de 1, et donc le montant emprunté  $B$  devient presque nul, ce qui traduit le fait que les rentiers sont très réticents à prêter des fonds aux entrepreneurs du secteur 1. Cette capacité plus ou moins bonne à évaluer la qualité des projets d'investissement est mesurée par  $\theta$  : plus  $\theta$  est élevé, plus le système financier est de bonne qualité car les prêteurs disposent de compétences pour distinguer les bons des mauvais projets. En utilisant le fait que les entrepreneurs ne détiennent qu'une part  $\mu$  du capital total  $K$ , le secteur 1 peut emprunter au maximum aux rentiers un montant  $B = (\theta - 1) \times \mu \times K$ .

A la lumière de la description du mécanisme de financement du secteur 1, le capital dont disposent les entrepreneurs dans ce secteur est égal au capital détenu  $\mu \times K$  plus le capital emprunté  $B$  ne dépassant pas un plafond indiqué par  $\theta - 1$  ; :

$$\mu \times K + \mu(\theta - 1) \times K = \mu \times \theta \times K < \eta \times K. \quad (3.57)$$

L'inégalité  $\mu \times \theta < \eta$  reflète la contrainte de financement dans le secteur 1. Plus précisément, les entrepreneurs demandent une quantité de capital  $\eta \times K$  qui correspond à la quantité optimale du capital mais ils n'obtiennent que  $\mu \times \theta \times K$ . Plus le système financier est de mauvaise qualité, plus  $\theta$  est faible (supérieur mais proche de 1), plus le secteur 1 manquera de capital ; moins les entrepreneurs disposent de capital à mettre en garantie, cad plus  $\mu$  est bas, moins le secteur 1 obtiendra de financement.

Pour déterminer les implications de la contrainte financière sur la structure du commerce international, il faut déterminer le prix relatif du bien 2 noté  $P \equiv P_2/P_1$  en économie fermée. On sait que le prix relatif du bien est égal au rapport des coûts unitaires de production entre le secteur 2 et le secteur 1. En raison de la parfaite mobilité du travail, le salaire ( $W$ ) est identique entre les deux secteurs car les valeurs des productivités marginales du travail s'égalisent. En revanche, les valeurs des productivités marginales du capital et donc les rémunérations du capital ne s'égalisent pas car la contrainte de financement à laquelle fait face le secteur 1 empêche la parfaite mobilité du capital entre les secteurs. En notant  $R_1$  et  $R_2$  les rémunérations du capital dans le secteur 1 et le secteur 2, respectivement, le prix relatif du bien 2 est donc égal à

$$P = \frac{P_2}{P_1} = \frac{c_2}{c_1} = \frac{(R_2)^\alpha \times (W)^{1-\alpha}}{(R_1)^\alpha \times (W)^{1-\alpha}} = \left( \frac{R_2}{R_1} \right)^\alpha. \quad (3.58)$$

Les rendements du capital sectoriels sont déterminés par la valeur de leur productivité marginale du travail respective. En utilisant le fait que la quantité maximum de capital qui peut être allouée au secteur 1 est  $K_1 = \mu \times \theta \times K$ , et une fraction  $\eta$  du travail total est allouée au secteur 1 ( $L_1 = \eta \times L$ ), la valeur de la productivité marginale du capital du secteur 1 est égale à :

$$R_1 = P_1 \times PmK_1 = P_1 \times \alpha \times \left( \frac{K_1}{L_1} \right)^{\alpha-1} = P_1 \times \alpha \times \left( \frac{\mu \times \theta \times K}{\eta \times L} \right)^{\alpha-1}. \quad (3.59)$$

Dans le secteur 2, la fraction de l'emploi total allouée à ce secteur est  $L_2 = (1 - \eta) \times L$  et la fraction du capital total alloué à ce secteur est  $K_2 = K - K_1 = K - \mu \times \theta \times K = (1 - \mu \times \theta) \times K$ . Donc la valeur de la productivité marginale du capital du secteur 2 est égale à :

$$R_2 = P_2 \times PmK_2 = P_2 \times \alpha \times \left( \frac{K_2}{L_2} \right)^{\alpha-1} = P_2 \times \alpha \times \left[ \frac{(1 - \mu \times \theta) \times K}{(1 - \eta) \times L} \right]^{\alpha-1}. \quad (3.60)$$

En rapportant  $R_2$  à  $R_1$ , on trouve que

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{(1 - \mu \times \theta)^{\alpha-1} \times (\mu \times \theta)^{1-\alpha}}{(1 - \eta)^{\alpha-1} \times (\eta)^{1-\alpha}} \times \frac{P_2}{P_1}.$$

En substituant cette expression dans (3.58), on trouve que le prix relatif du bien 2 est éga à

$$P = \frac{P_2}{P_1} = \left[ \frac{(\mu \times \theta) \times (1 - \eta)}{(1 - \mu \times \theta) \times \eta} \right]^\alpha < 1, \quad (3.61)$$

où  $P < 1$  du fait de l'hypothèse  $\mu \times \theta < \eta$  (ce qui implique que  $K_1/L_1$  est trop faible) dont le corollaire est  $(1 - \mu \times \theta) > 1 - \eta$  (ce qui implique que  $K_2/L_2$  est trop élevé).

Le modèle aboutit à trois conclusions majeures :

1. Alors qu'en l'absence de contraintes de financement, le prix relatif  $P$  doit être égal à 1, on découvre alors que le prix relatif du bien 2 est plus faible que 1 du fait de la présence de contraintes financières. La raison est que la contrainte de financement dans le secteur 1 aboutit à une allocation excessive de capital dans le secteur 2 ce qui augmente la production du bien 2 et diminue donc son prix relatif.
2. Comme le secteur 1 manque de capital alors que trop de capital bénéficie au secteur 2, la valeur de la productivité marginale du capital du secteur 1 ( $R_1$ ) est plus élevée que celle du secteur 2 ( $R_2$ ).
3. Comme le salaire  $W$  s'égalise entre les secteurs, son montant est déterminé par la valeur de la productivité marginale dans le secteur 1. En posant  $P_1 = 1$  et  $P_2 = P$  (on prend le bien 1 comme numéraire, on trouve que le salaire est plus faible en présence de contrainte de financement :

$$W = P_1 \times PmL_1 = (1 - \alpha) \times \left( \frac{K_1}{L_1} \right)^\alpha = (1 - \alpha) \times \left( \frac{\mu \times \theta \times K}{\eta \times L} \right)^\alpha < (1 - \alpha) \times \left( \frac{K}{L} \right)^\alpha, \quad (3.62)$$

où le membre de droite représente le salaire en l'absence de contraintes financières.

Enfin, on peut tracer la nouvelle courbe d'offre en situation de contrainte de financement en calculant le TMT mesuré par le rapport entre la productivité marginale du travail du secteur 1 et la productivité marginale du travail du secteur 2. En utilisant le fait que  $K_1 = \mu \times \theta \times K$  et  $K_2 = K - K_1 = (1 - \mu \times \theta) \times K$ ,

$$TMT = \frac{(1 - \alpha) (Y_1/L_1)}{(1 - \alpha) (Y_2/L_2)} = \left( \frac{k_1}{k_2} \right)^\alpha < 1.$$

Comme  $k_1 < k_2$  lorsque le secteur 1 subit des contraintes de financement, le TMT est inférieur à 1. Dans le plan  $(Y_2/Y_1, TMT)$ , le TMT représentant le coût de production du bien 2 en termes du bien 1 est croissant à mesure que l'on produit davantage du bien 2. L'explication est la suivante : en présence de contraintes de financement, le secteur du bien 1 devient intensif en travail et le secteur du bien 2 devient intensif en capital (puisque  $k_2 > k_1$ ). A mesure que l'on produit davantage du bien 2, les facteurs de production sont réalloués du secteur 1 vers le secteur 2. Comme le secteur 1 relâche une grande quantité de travail, la productivité marginale du secteur 2 diminue ce qui élève le coût de production du bien 2.

### L'ouverture à l'échange avec contrainte financière

On considère une situation où un pays émergent du Sud s'ouvre au libre-échange avec un pays industrialisé du Nord. Pour simplifier, on suppose que le pays émergent est de petite

taille par rapport au pays du Nord. On suppose également que les contraintes de financement du secteur 1 sont moins prononcées dans le pays du Nord, c'est-à-dire  $\theta^N > \theta^S$ , aboutissant donc à l'inégalité suivante pour le prix du bien 2 en termes du bien 1 :

$$1 > P^N = P^M > P^S. \quad (3.63)$$

Voici les conclusions que l'on peut établir en situation de libre-échange :

1. Comme le prix relatif mondial  $P^M$  du bien 2 (déterminé par les pays du Nord) est relativement plus élevé dans les pays du Nord que dans le pays émergent du Sud, le pays du Sud va se spécialiser (pas complètement) dans la production du bien 2 et les pays du Nord dans la production du bien 1 (pas complètement).
2. Le prix relatif du bien 2 va monter dans les pays émergents jusqu'au niveau  $P^M$  ce qui accroît la valeur de la productivité du travail dans le secteur 2 dans les pays du Sud.
3. Comme l'emploi dans le secteur 2 augmente, le ratio capital-travail  $K_2/L_2$  diminue ce qui élève la productivité marginale du capital dans le secteur 2. Comme le prix du bien 2 augmente, la rémunération du capital  $R_2$  s'accroît.
4. Bien que le ratio capital-travail dans le secteur 2 diminue ce qui réduit la productivité marginale du travail, la hausse du prix du bien 2 élève la valeur de la productivité marginale du travail ce qui accroît le salaire.
5. Comme le ratio capital-travail  $k_2$  dans le pays du Sud est bien moins élevé que celui dans les pays du Nord, le rendement du capital sera plus élevé dans les pays du Sud, cad  $R_2^S > R_2^N$  après l'ouverture au libre-échange, mais les salaires seront plus faibles, cad  $W^S < W^N$ .

En économie ouverte, le prix relatif du bien 2 est déterminé par les pays du Nord ; donc  $P = P^M$ . En utilisant l'égalité des valeurs des productivités marginales du travail entre les secteurs, on est en mesure de déterminer une relation entre l'emploi dans le secteur 1 dépendant du financement externe et le prix relatif du bien 2  $P = P_2/P_1$ . Le rapport des valeurs des productivités marginales du travail entre le secteur 1 et le secteur 2 implique une relation entre le ratio des valeurs ajoutées et le ratio des emplois sectoriels :

$$\frac{P_1 \times Y_1}{P_2 \times Y_2} = \frac{L_1}{L_2},$$

En utilisant le fait que  $L_2 = L - L_1$ ,  $K_1 = \mu \times \theta \times K$  et  $K_2 = K - K_1 = (1 - \mu \times \theta) \times K$ , on trouve :

$$\frac{L_1}{L - L_1} = \frac{1}{P} \times \frac{(L_1)^{1-\alpha} \times (\mu \times \theta \times K)^\alpha}{(L - L_1)^{1-\alpha} \times [(1 - \mu \times \theta) \times K]^\alpha}.$$

En réarrangeant les termes, l'emploi dans le secteur 1 est une fonction du prix relatif du bien 2  $P$  et de la contrainte pour obtenir un financement externe variant en sens inverse de  $\theta$  :

$$L_1 = \frac{\mu \times \theta \times L}{(1 - \mu \times \theta) \times P^{1/\alpha} + \mu \times \theta}. \quad (3.64)$$

L'expression (3.64) montre que  $L_1$  diminue avec  $P$  ; comme le prix relatif du bien 2 s'établit au niveau du prix relatif mondial  $P^M$ , le libre-échange réduit l'emploi dans le secteur 1 dans les pays émergents du Sud. Et plus les contraintes de financement sont fortes, c'est-à-dire plus  $\theta$  est faible, plus le pays va se spécialiser dans la production du bien 2 et va importer

du bien 1 en provenance des pays industrialisés du Nord qui disposent d'un secteur financier davantage développé.

On considère la situation  $\theta^S < \theta^N$ . En posant  $P^M \simeq 1$ , on obtient  $L_1/L = \mu \times \theta^S$ ; en différenciant par rapport à  $\theta^S$ , on obtient :

$$\Delta(L_1/L) = \mu \times \Delta\theta^S. \quad (3.65)$$

Comme  $\mu > 0$ , une ouverture du marché financier aux investisseurs étrangers reflétée par une hausse de  $\theta^S$ , aboutira à une augmentation de la part de l'emploi du secteur 1 dans l'emploi total. La raison est que le desserrement de la contrainte de financement dans le pays du Sud permet au secteur 1 d'obtenir davantage de capital ce qui accroît la productivité marginale du travail et donc conduit à une réallocation du travail vers le secteur 1.

En divisant l'expression (3.65) par  $L_1/L$  (toujours en supposant  $P^M \simeq 1$ ), on trouve que le taux de variation de l'emploi du secteur 1  $\frac{\Delta(L_1/L)}{(L_1/L)}$  à la suite d'une hausse de  $\theta$  est égal à

$$\frac{\Delta(L_1/L)}{L_1/L} = \frac{\mu}{\mu \times \theta^S} \times \Delta\theta^S = \frac{1}{\theta^S} \times \Delta\theta^S.$$

Comme  $\theta^S$  représente le niveau de développement du secteur financier, une libéralisation financière reflétée par une hausse du paramètre  $\theta^S$  va élever davantage l'emploi dans le secteur 1 lorsque le système financier du pays du Sud est initialement peu développé.

Le modèle d'Antràs et Caballero permet d'aboutir à trois prédictions qui sont testées ci-dessous :

1. Dans les pays ayant un système financier de moindre qualité, les investisseurs prêteront moins au secteur 1 produisant un bien complexe, ce secteur étant intensif en financement externe (puisque ce secteur a besoin de ressources externes  $B$  à côté des ressources propres  $\mu \times K$  pour financer le développement de son activité). Comme les contraintes de financement sont fortes, le coût du capital dans le secteur 1 sera élevé : donc les pays dotés d'un système financier fonctionnant mal, ce qui est reflété par un paramètre  $\theta$  faible, auront un désavantage comparatif dans la production de biens intensifs en financement externe.
2. Ce désavantage comparatif sera d'autant plus important que la part du capital pouvant être mis en garantie  $\mu$  est faible : plus la valeur du paramètre  $\mu$  est basse, moins le secteur 1 recevra de financement externe, plus le coût du capital sera élevé dans le secteur 1, et plus le pays aura un désavantage comparatif dans la production de biens intensifs en financement externe.
3. Les pays peuvent toutefois contourner les contraintes de financement en ouvrant leur marché financier aux investisseurs étrangers (libéralisation financière). La libéralisation financière, en desserrant les contraintes de financement de ces secteurs devrait favoriser davantage les secteurs intensifs en financement externe et d'autant plus que  $\mu$  est faible. L'impact de la libéralisation financière sur les secteurs intensifs en financement externe est reflété par une hausse de  $\theta$  ce qui élève l'emploi dans le secteur 1 qui est confronté à des contraintes de financement.



### 3.4.2 L'impact de la libéralisation financière sur la structure du commerce international : l'étude empirique de Manova (2008)

#### Objectif de l'article

Le modèle standard de dotations en facteur prédit qu'un pays exportera le bien dont la production utilise davantage le facteur dont il est abondamment doté. Toutefois, ce modèle ne prend pas en compte l'existence de contraintes de financement qui sont susceptibles d'affecter la production de certains biens dont la fabrication nécessite un montant important de financement externe, soit par le biais de crédit bancaire ou par le biais du marché financier. Même si un pays dispose d'un montant de capital significatif, ce capital peut être mal alloué si le système financier fonctionne mal, élevant ainsi le coût de fabrication des biens intensifs en financement externe. La qualité moindre du système financier aboutit à un désavantage comparatif du pays dans la productions de biens intensifs en financement externe : sa structure de production et d'exportations sera biaisée vers la production de biens peu intensifs en financement externe.

L'article de Manova publié dans la revue *Journal of International Economics* en 2008 permet d'apporter un éclairage concernant des implications des contraintes de financement ou plutôt du desserrement de ces contraintes sur la structure du commerce international. L'auteur utilise une base de données portant sur les exportations de 27 branches d'activité dans 91 pays sur la période 1980-1997 et cherche à déterminer l'impact de la libéralisation du marché financier sur la structure exportations. Pour résumer, l'étude empirique aboutit à plusieurs conclusions intéressantes :

1. Les pays ayant un système financier plus développé se spécialisent davantage dans la production de biens intensifs en financement externe.
2. La libéralisation financière permet de desserrer les contraintes de financement et modifie la structure du commerce international : les exportations des branches dont le besoin de financement externe est plus élevé et/ou le montant d'actifs pouvant servir de garantie est plus faible augmentent davantage que les exportations des autres branches. De manière intuitive, un secteur qui fait face à de fortes contraintes financières ( $\theta_j$  ou  $\mu_j$  faible) connaîtra une très forte expansion de sa production en raison de l'entrée de capitaux dans le pays qui desserre la contrainte de financement externe.
3. L'auteur trouve également que les effets sont plus marqués dans les économies qui ont initialement un marché financier moins développé ( $\theta$  faible) ce qui signifie que le financement par recours au capital étranger permet de compenser un système financier domestique moins développé.

#### Description des données utilisées

Les données sur la libéralisation financière de 91 pays sont issues de Beckaert et al. (2005). Sur ces 91 pays, 39 ont ouvert leur marché financier aux étrangers qui ont donc maintenant la possibilité d'acheter ou de vendre des titres émis par les firmes domestiques et donc de financer ces entreprises, 16 ont libéralisé leur marché financier avant 1980 et 36 n'ont pas libéralisé leur marché financier. Les auteurs ont également construit une variable mesurant la fraction des actions domestiques détenue par des étrangers. Pour les 55 pays qui ont ouvert leur marché financier aux investisseurs étrangers, la moyenne de l'indice est de 46%.

Pour mesurer le degré de dépendance des 27 branches d'activité au financement externe ( $\frac{B}{K_1} = \frac{\mu(\theta-1)K}{\mu\theta K} = \frac{\theta-1}{\theta}$  dans le modèle), l'auteur calcule le rapport entre les dépenses en capital moins le flux de trésorerie (ou cash-flow) de la firme (le flux de trésorerie est égal au revenu net moins les dividendes distribués aux actionnaires) et les dépenses en capital.<sup>8</sup> Le numérateur représente les dépenses en capital qui ont été financées par recours au financement externe plutôt que par recours aux ressources propres. Pour chaque branche, l'intensité de la production en financement externe est reflétée par la valeur médiane du ratio (c'est-à-dire la valeur du ratio scindant l'échantillon des firmes de la branche en deux parts égales). La valeur moyenne de la dépendance des 27 branches d'activité au financement externe est de 25%.

Pour mesurer la part des actifs servant de garantie ( $\mu$  dans le modèle) en cas de recours au financement externe (demandé par les emprunteurs en contrepartie de la fourniture de fonds pour financer des projets d'investissement, ces actifs pouvant être saisis en cas de non-remboursement du prêt), l'auteur évalue la valeur médiane pour chaque secteur du rapport entre d'une part le montant des actifs immobiliers, de l'usine et des biens d'équipement et d'autre part le montant total des actifs évalués à leur valeur comptable. La valeur moyenne des actifs pouvant servir de garantie en pourcentage du total des actifs pour les 27 branches d'activité est de 30%.

### Les conjectures

L'auteur teste les hypothèses suivantes :

1. Dans les branches d'activités davantage dépendantes en financement externe, la libéralisation financière devrait augmenter dans une proportion plus grande leur production et donc leurs exportations.
2. Dans les branches d'activités qui disposent de moins d'actifs pouvant servir de garantie en cas de recours au financement externe, la libéralisation financière devrait augmenter dans une proportion plus grande leur production et donc leurs exportations.

En supposant que le prix relatif mondial du bien 2  $P^M$  est proche de 1, cad  $P^M \simeq 1$ , la part de l'emploi du secteur 1 dans l'emploi total donnée par (3.64) se simplifie :  $L_1/L \simeq \mu \times \theta$ . L'écart entre l'emploi optimal  $L_1/L = \eta$  et l'emploi résultant des contraintes de financement  $L_1/L \simeq \mu \times \theta$  est donné par le ratio suivant :

$$\frac{\eta}{\mu \times \theta}. \quad (3.66)$$

A mesure que le pays ouvre son marché des capitaux aux étrangers,  $\theta$  augmente ce qui réduit l'écart entre l'emploi optimal et l'emploi résultant des contraintes de financement, et cette ouverture permet de combler davantage l'écart lorsque la part du capital qui peut être mis en garantie  $\mu$  est faible.

### Un premier aperçu des données

Pour avoir un premier aperçu des résultats relatifs aux conséquences des contraintes de financement sur la structure du commerce international, l'auteur scinde l'échantillon en deux. Plus précisément, Manova (2008) compare l'évolution des exportations de 29 pays avec des

8. Le cash flow est égal à l'EBE moins les frais financiers (paiement des intérêts) moins les impôts sur les bénéfices (impôts sur les sociétés) moins les dividendes distribués aux actionnaires. l'EBE est égal au chiffre d'affaires moins le coût des matières premières moins le coût du personnel (rémunération des travailleurs).

marchés financiers ouverts aux investisseurs étrangers avec ceux de 62 pays fermés aux investisseurs étrangers pour l'année 1990. L'auteur teste l'hypothèse selon laquelle dans les pays où le marché financier est ouvert aux investisseurs étrangers exportent davantage des biens dont la production nécessite plus de financement externe. Les résultats sont présentés dans le Tableau 3.38 :

1. Le quadrat A du Tableau 3.38 scinde les secteurs en deux : 13 branches d'activité ont un degré de dépendance au-dessus de la médiane et 14 branches en-dessous. Les chiffres montrent le logarithme des exportations. Bien que les pays ayant ouvert leur marché financier aux investisseurs étrangers ont des exportations plus importantes dans les deux types de secteur (très ou peu intensifs en financement externe) que les pays dont le marché financier est fermé aux investisseurs étrangers, l'écart (égal à  $3.51 - 2.56 = 0.95$ ) montré dans la dernière colonne est plus prononcé dans les secteurs intensifs en financement externe.
2. Le quadrat B du Tableau 3.38 scinde les secteurs en deux : 13 branches d'activité ont une part d'actifs pouvant servir de garantie au-dessus de la médiane et 14 branches en-dessous. Les chiffres montrent le logarithme des exportations. Bien que les pays ayant ouvert leur marché financier aux investisseurs étrangers ont des exportations plus importantes que les pays dont le marché financier est fermé aux investisseurs étrangers, l'écart (égal à  $2.53 - 3.59 = -1.07$ ) montré dans la dernière colonne est plus prononcé dans les secteurs dont la part des actifs pouvant servir à la garantie est plus faible.

De façon à montrer visuellement la modification de la structure des exportations à la suite de l'ouverture du marché financier aux investisseurs étrangers, l'auteur mesure l'évolution du degré moyen de dépendance des exportations au financement externe pour une douzaine de pays à la suite de l'épisode de libéralisation financière. Les économies sont classées par ordre décroissant d'ouverture du marché aux investisseurs étrangers. Le degré moyen de dépendance des exportations au financement externe est calculé comme une moyenne pondérée de la dépendance de chaque secteur  $i$   $Fin Dep_i$  au financement externe, la pondération étant égale à la part des exportations de la branche  $i$   $T_{ic}$  du pays  $c$  dans les exportations totales du pays  $c$ . Donc l'auteur calcule l'indicateur suivant  $\sum_{i=1}^{27} Fin Dep_i \times (T_{ic}/T_c)$  pour le recours au financement externe montré par la courbe en trait plein sur la Figure 3.39 et pour la part des actifs pouvant servir de garantie montrée par courbe en pointillés en remplaçant  $Fin Dep_i$  par la part des actifs pouvant servir de garantie dans l'actif total noté  $Tang_i$ . Les droites verticales indiquent la date de l'épisode de libéralisation financière. En conformité avec les prédictions du modèle de Antràs et Caballero (2009), la réduction des contraintes de financement (hausse de  $\theta$ ) aboutit à une hausse de l'intensité moyenne des exportations en financement externe ainsi qu'à une augmentation de la part des exportations ayant peu d'actifs pouvant servir de garantie ce qui aboutit à une baisse de la part des actifs pouvant servir de garantie.

Ces résultats sont confirmés dans les quadrats C et D du Tableau 3.38. Le quadrat C compare l'écart entre le logarithme des exportations des secteurs intensifs et peu intensifs en financement externe avant et après la libéralisation financière : bien qu'avant l'ouverture aux marchés des capitaux, ces pays exportent davantage de biens intensifs en financement externe, la libéralisation élève davantage les exportations ce type de biens (l'écart étant de  $0.61 - 0.50 = 0.11$ ). Le quadrat D indique que les exportations des secteurs disposant de peu

<b>A. Cross-section, by external finance dependence</b>			
	Liberalized equity markets	Closed equity market	Difference
High FinDep	15.24 (377)	11.73 (806)	3.51
Low FinDep	14.35 (406)	11.79 (868)	2.56
Difference	0.89	-0.06	0.95
<b>B. Cross-section, by asset tangibility</b>			
	Liberalized equity markets	Closed equity markets	Difference
High Tang	14.47 (377)	11.95 (806)	2.53
Low Tang	15.14 (406)	11.55 (868)	3.59
Difference	-0.67	0.40	-1.07
<b>C. Liberalization episodes, by external finance dependence</b>			
	After liberalization	Before liberalization	Difference
High FinDep	13.38 (507)	13.09 (507)	0.29
Low FinDep	12.77 (546)	12.59 (546)	0.18
Difference	0.61	0.50	0.11
<b>D. Liberalization episodes, by asset tangibility</b>			
	After liberalization	Before liberalization	Difference
High Tang	12.97 (507)	12.79 (507)	0.19
Low Tang	13.22 (546)	12.92 (546)	0.30
Difference	-0.25	-0.14	-0.12

This table examines worldwide exports (in logs) by 3-digit ISIC sector in different subsamples. Panels A and B study 29 countries with liberalized equity markets and 62 closed economies in a cross-section for 1990. Panels C and D compare average exports over the 3 years before and the 3 years after liberalization for 39 episodes in 1980–1997. Sectors are split into high (13) and low (14) according to their external finance dependence (Panels A and C) and asset tangibility (Panels B and D) relative to the median. Each cell reports the log of the average value of exports in the relevant subsample and the number of observations in the cell (in parentheses).

FIGURE 3.38 – Libéralisations du marché financier (actions) et exportations totales - Source : Kalina Manova (2008) Credit Constraints, Equity Market Liberalizations and International Trade. *Journal of International Economics*, 76, pp. 33-47

d'actifs à mettre en garantie connaissent également un accroissement après la libéralisation financière (leur augmentation est reflétée par l'écart  $0.25 - 0.14 = 0.12$ ).

### L'impact de l'ouverture du marché financier aux investisseurs étrangers sur les exportations : les résultats économétriques

Pour évaluer l'impact de l'ouverture du marché financier aux investisseurs étrangers, l'auteur régresse les exportations du secteur  $i$  du pays  $c$  à la date  $t$  sur la mesure de la libéralisation financière  $\text{Liberal}_{ct}$  :

$$T_{cit} = \eta_c + \eta_i + \eta_t + \beta_0 \times \text{Liberal}_{ct} + \beta_1 \times \text{Liberal}_{ct} \times \text{Fin Dep}_i + \beta_2 \times \text{Liberal}_{ct} \times \text{Tang}_i + \alpha_0 \times \text{GDP}_{ct} + \epsilon_{cit}, \quad (3.67)$$

où  $T_{cit}$  est le logarithme des exportations, la variable  $\text{Liberal}_{ct}$  est une variable muette qui prend la valeur 1 au moment et à la suite l'épisode de libéralisation financière. Comme l'ouverture du marché financier aux investisseurs étrangers devrait desserrer les contraintes de financement externe, le mouvement de libéralisation financière devrait davantage affecter les exportations des branches intensives en financement externe et qui disposent d'un part d'actifs disponibles pour la garantie bancaire plus faible (et de ce fait sont soumises à des contraintes de financement plus grandes). De ce fait, on s'attend à ce que  $\beta_1$  soit positif et  $\beta_2$  soit négatif. Le terme  $\text{GDP}_{ct}$  (logarithme du PIB réel du pays  $c$ ) permet de capter les effets de la dotation en capital humain, en capital physique et en institutions de bonne qualité. Les termes  $\eta_c$  et  $\eta_i$  représentent les effets fixes pays et secteurs qui captent les caractéristiques des pays et des secteurs constants dans le temps ; le terme  $\eta_t$  capte l'effet de chocs macroéconomiques communs aux pays et aux secteurs. Le dernier terme  $\epsilon_{cit}$  est le terme d'erreur (qui capte la part des exportations non expliquée par les autres variables).

Les résultats des estimations des coefficients de l'équation (3.67) sont présentés dans le Tableau 3.40 :

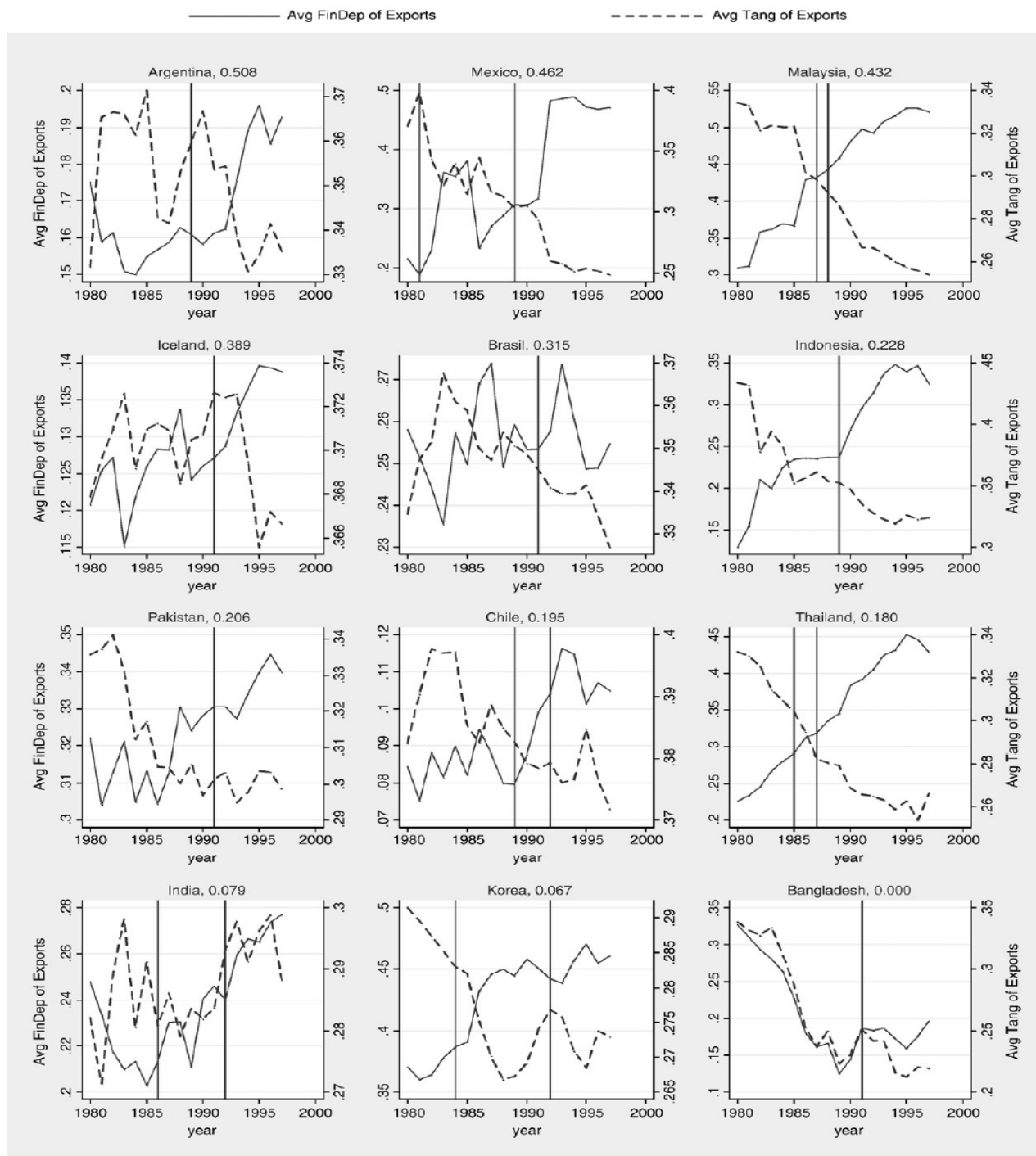


FIGURE 3.39 – Degré moyen de dépendance aux financement externe des exportations pour 12 pays de l'échantillon. Notes : Ces 12 pays ont ouvert leur marché financier aux investisseurs étrangers ; le degré moyen de dépendance des exportations au financement externe est calculé comme la moyenne pondérée de la dépendance de chaque secteur  $i$   $Fin Dep_i$  au financement externe, la pondération étant égale à la part des exportations de la branche  $i$   $T_{ic}$  du pays  $c$  dans les exportations totales du pays  $c$  :  $\sum_{i=1}^{27} Fin Dep_i \times (T_{ic}/T_c)$ . L'intensité moyenne des exportations en actifs pouvant servir de garantie est construit de manière similaire. Source : Kalina Manova (2008) Credit Constraints, Equity Market Liberalizations and International Trade. *Journal of International Economics*, 76, pp. 33-47

Liberalization measure	Official liberalization dummy	Official liberalization intensity	Official liberalization dummy	Official liberalization dummy	Official liberalization dummy	First sign liberalization dummy	Official liberalization intensity	First sign liberalization intensity
Liberalization	0.335 (3.79)***	0.744 (3.61)***	0.093 (0.98)	0.714 (4.50)***	0.444 (2.79)***	0.458 (2.88)***	0.691 (2.63)***	0.799 (2.93)***
Liberalization × external finance dependence			0.946 (7.18)***		0.924 (7.08)***	0.996 (7.19)***	1.177 (7.10)***	1.213 (6.87)***
Liberalization × asset tangibility				-1.241 (-2.88)***	-1.133 (-2.65)***	-1.282 (-3.01)***	-0.808 (-1.40)	-0.854 (-1.46)
GDP	0.871 (3.25)***	1.008 (3.83)***	0.872 (3.26)***	0.870 (3.25)***	0.872 (3.25)***	0.893 (3.31)***	1.009 (3.83)***	1.004 (3.82)***
Controls	Exporter, year and sector F. E.							
R-squared	0.793	0.793	0.794	0.793	0.795	0.795	0.795	0.795
(R <sup>2</sup> <sub>min</sub> , R <sup>2</sup> <sub>max</sub> )	(0.001, 0.34)	(0.0004, 0.36)	(0.002, 0.34)	(0.001, 0.34)	(0.003, 0.35)	(0.003, 0.38)	(0.003, 0.37)	(0.003, 0.39)
# Observations	39,568	39,568	39,568	39,568	39,568	39,568	39,568	39,568
# Exporters	91	91	91	91	91	91	91	91

The dependent variable is the log of exports to the world by 3-digit ISIC sector, 1980–1997. The official and first sign liberalization dummies and intensities, external finance dependence, and asset tangibility are defined in the text. GDP is the log of the exporter's GDP. All regressions include a constant term, exporter, year and sector fixed effects, and cluster errors at the exporter level. R<sup>2</sup><sub>min</sub> and R<sup>2</sup><sub>max</sub> give bounds for the minimum and the maximum contribution of the liberalization and financial vulnerability variables to R<sup>2</sup> as described in the text. T-statistics reported in parentheses. \*\*\*, \*\*, \* indicate significance at the 1%, 5%, and 10% level. Dependent variable: industry-level exports to the world.

FIGURE 3.40 – Les effets de la libéralisation du marché financier sur les exportations - Source : Kalina Manova (2008) Credit Constraints, Equity Market Liberalizations and International Trade. *Journal of International Economics*, 76, pp. 33-47

A. Panel analysis				B. Event study			
Dep variable: industry-level exports to the world				Dep variable: ln(Trade <sub>t+1,t+2,t+3</sub> ) - ln(Trade <sub>t-1,t-2,t-3</sub> )			
Mkt activity measure	Stock market value traded	Stock market turnover		Mkt activity measure	Stock market value traded	Stock market turnover	
Lib	0.273 (1.40)	0.393 (1.66)	0.414 (1.81)*	Constant	0.738 (7.59)***	0.872 (7.46)***	0.826 (6.80)***
Lib × Fin Dep	0.988 (6.86)***	0.975 (4.97)***	1.039 (4.64)***	Fin Dep	0.248 (2.48)**	0.167 (1.30)	0.211 (1.56)
Lib × Tang	-1.002 (-1.96)*	-1.275 (-2.07)**	-1.364 (-2.24)**	Tang	-0.816 (-3.14)***	-1.171 (-3.61)***	-1.115 (-3.18)***
Mkt Activ × Fin Dep	18.000 (13.99)***	2.612 (2.11)**	2.610 (2.29)**	Mkt Activ	-1.880 (-1.16)	-0.926 (-2.58)**	-1.100 (-2.82)***
Mkt Activ × Tang	-23.108 (-3.85)***	-5.837 (-3.43)***	-5.836 (-3.43)***	Mkt Activ × Fin Dep	-1.448 (-1.31)	0.218 (0.57)	0.381 (1.06)
Mkt Activ × Lib	-3.817 (-1.39)	-1.233 (-1.88)*	-1.196 (-1.80)*	Mkt Activ × Tang	5.991 (1.40)	2.592 (2.59)**	2.802 (2.88)***
Mkt Activ × Lib × Fin Dep	-16.586 (-12.72)***	-2.004 (-1.67)	-2.049 (-1.86)*	Mkt Size			0.909 (1.35)
Mkt Activ × Lib × Tang	19.742 (3.37)***	4.223 (2.60)**	4.170 (2.56)**	Mkt Size × Fin Dep			-0.852 (-2.10)**
Mkt Size × Fin Dep			1.161 (1.41)	Mkt Size × Tang			-1.100 (-1.04)
Mkt Size × Tang			0.057 (0.03)				
Mkt size × Lib			-0.084 (-0.09)				
Mkt size × Lib × Fin Dep			-0.696 (-0.91)				
Mkt size × Lib × Tang			0.465 (0.24)				
Controls	GDP, exporter, year and sector F. E.						
R-squared	0.776	0.774	0.775	R-squared	0.028	0.033	0.039
# Obs	22,206	22,206	22,206	# Obs	674	674	674
# Exporters	46	46	46	# Exporters	25	25	25

Stock market size is measured by the average stock market capitalization in 1980–1984. Stock market activity is measured by the 1980–1984 average of either value traded or turnover as indicated in the column heading. Panel A: The dependent variable is the log of exports to the world by 3-digit ISIC sector, 1980–1997. All regressions include a constant term, exporter, year and sector fixed effects, and cluster errors at the exporter level. Panel B: The dependent variable is the difference between log average exports by sector in the 3 years following and preceding a liberalization event. The sample is limited to liberalizations in the 1983–1994 period so that all averages are well defined, and errors are clustered at the exporter level. T-statistics reported in parentheses. \*\*\*, \*\*, \* indicate significance at the 1%, 5%, and 10% level.

FIGURE 3.41 – L'interaction entre le degré de développement du marché financier domestique et l'ouverture du marché financier aux investisseurs étrangers - Source : Kalina Manova (2008) Credit Constraints, Equity Market Liberalizations and International Trade. *Journal of International Economics*, 76, pp. 33-47

1. Dans les deux premières colonnes du Tableau 3.40, l'auteur estime l'effet de la libéralisation financière sans les termes d'interaction. D'une manière générale, l'ensemble des secteurs ont un certain degré de dépendance vis-à-vis du financement externe et donc l'ouverture du marché financier aux investisseurs étrangers permet de desserrer la contrainte de financement et devrait affecter positivement les exportations des pays. Ce résultat est confirmé comme le montre le coefficient positif de la première ligne des deux premières colonnes. Alors que dans la première colonne, l'épisode de libéralisation financière  $Liberal_{ct}$  est une variable muette, dans la deuxième colonne, l'auteur utilise la part des actions détenue par des investisseurs étrangers.
2. La troisième colonne inclue le terme d'interaction faisant intervenir le degré de dépendance au financement externe. En accord avec les prédictions du modèle de Antràs et Caballero (2009), le coefficient  $\beta_1 = 0.946$  montré dans la deuxième ligne est bien positif : l'ouverture du marché financier aux investisseurs étrangers bénéficient bien davantage aux secteurs intensifs en financement externe. Par ailleurs, le coefficient  $\beta_0$  devient maintenant non significatif comme l'indique la première ligne ce qui montre bien que l'accroissement des exportations entraîné par la libéralisation financière est bien tirée par l'augmentation des exportations des secteurs qui sont très dépendants au financement externe.
3. La quatrième colonne inclue le terme d'interaction faisant intervenir la part des actifs pouvant servir à la garantie. En accord avec les prédictions du modèle de Antràs et Caballero (2009), le coefficient  $\beta_2 = -1.241$  montré dans la troisième ligne est bien négatif : l'ouverture du marché financier aux investisseurs étrangers bénéficient bien davantage aux secteurs qui disposent d'une part plus faible d'actifs pouvant servir à la garantie (et donc soumis à des contraintes de financement plus fortes). Par ailleurs, le coefficient  $\beta_0$  est toujours significatif comme indique dans la première ligne ce qui suggère que le degré de dépendance au financement externe joue un rôle plus important que la part des actifs pouvant servir à la garantie au niveau de l'évolution des exportations à la suite de la libéralisation financière.
4. La cinquième colonne inclue maintenant les deux termes d'interaction. Les valeurs des coefficients sont relativement stables par rapport à celles obtenues dans les colonnes 3 et 4. Comme l'écart d'intensité en financement externe entre le dernier et le premier quartile des branches d'activité est de 40 points de pourcentage, les estimations indiquent que les exportations du dernier quartile vont augmenter de  $0.40 \times 0.924 = 0.43$  points de pourcentage de plus que les exportations des branches du premier quartile. Par ailleurs, l'écart de la part d'actifs pouvant être mis en garantie entre le premier quartile et le dernier quartile est de 25 points de pourcentage, les exportations du premier quartile vont augmenter de  $0.25 \times 1.133 = 0.29$  points de pourcentage de plus que les exportations des branches du dernier quartile.

### **L'interaction entre le degré de développement du marché financier domestique et l'ouverture du marché financier aux investisseurs étrangers**

Les questions que l'on est amené à se poser maintenant sont les suivantes :

- Est-ce que les pays dotés d'un système financier plus développé exportent davantage des biens intensifs en financement externe ?
- Est-ce que l'entrée de capitaux étrangers constitue un moyen efficace de contourner le faible développement du marché financier domestique ? Manova (2008) conjecture

que les pays qui ont des marchés financiers faiblement développés au moment de l'épisode de libéralisation financière devraient davantage bénéficier de cet accès au capital étranger.

L'auteur teste les deux hypothèses en introduisant dans l'équation (3.67) les termes d'interaction supplémentaires qui consistent à tester :

- les hypothèses du modèle de Antràs et Caballero (2009) selon lesquelles les pays qui ont un  $\theta$  plus élevé vont se spécialiser davantage dans les secteurs plus intensifs en financement externe et davantage dépendants à ce financement (on s'attend donc à  $\kappa_0 > 0$  et  $\kappa_1 < 0$ , voir eq. (3.68)) ;
- les hypothèses selon lesquelles les pays dotés d'un système financier peu développé connaîtront une croissance plus forte des exportations après une ouverture de leur marché financier aux investisseurs étrangers ( $\gamma_0 < 0$ ), l'accroissement des exportations étant plus marqué dans les secteurs intensifs en financement externe et dotés en moyenne d'une part plus faible d'actifs pouvant servir de garantie (on s'attend donc à  $\gamma_1 < 0$  et  $\gamma_2 > 0$ , voir eq. (3.68)) ;

Pour évaluer l'impact du développement initial du marché financier sur la structure des exportations et sur sa modification à la suite de l'ouverture du marché financier aux investisseurs étrangers, l'auteur régresse les exportations du secteur  $i$  du pays  $c$  sur plusieurs variables d'interaction :

$$\begin{aligned}
 T_{cit} = & \kappa_0 \times \text{Mkt Act}_{ct} \times \text{Fin Dep}_i + \kappa_1 \times \text{Mkt Act}_{ct} \times \text{Tang}_i \\
 & + \gamma_0 \times \text{Liberal}_{ct} \times \text{Mkt Act}_{ct} + \gamma_1 \times \text{Liberal}_{ct} \times \text{Mkt Act}_{ct} \times \text{Fin Dep}_i \\
 & + \gamma_2 \times \text{Liberal}_{ct} \times \text{Mkt Act}_{ct} \times \text{Tang}_i,
 \end{aligned} \tag{3.68}$$

où nous avons omis les autres termes apparaissant dans l'équation (3.67) ; la variable  $\text{Mkt Act}_{ct}$  est une variable reflétant le degré de développement du marché financier qui est mesuré en calculant la moyenne de la capitalisation boursière sur la période 1980-1984. On s'attend ce que le terme d'interaction  $\gamma_1$  soit négatif : l'ouverture du marché financier aux investisseurs étrangers accroît davantage les exportations dans les branches dépendantes au financement externe des pays qui ont un marché financier initialement peu développé. On s'attend ce que le terme d'interaction  $\gamma_2$  soit positif : l'ouverture du marché financier aux investisseurs étrangers accroît davantage les exportations dans les branches qui ont une part faible d'actifs pouvant servir à une garantie dans les pays qui ont un marché financier initialement peu développé.

Les résultats des estimations présentés dans le Tableau 3.41 confirment ces prédictions selon lesquelles l'ouverture du marché financier aux investisseurs étrangers permet de compenser un marché financier domestique peu développé. Par ailleurs, comme le montre le coefficient du terme d'interaction  $\kappa_0$  de la quatrième ligne du Tableau 3.41  $\text{Mkt Act}_{ct} \times \text{Fin Dep}_i$  égal à 18.000, les pays dont le marché financier est davantage développé (en termes du modèle d'Antràs et de Caballero (2009), ces pays ont un  $\theta$  plus important), ont des exportations plus élevées dans les secteurs plus intensifs en financement interne. Par ailleurs, la cinquième ligne indique que  $\kappa_1$  est négatif ce qui signifie que les pays qui ont un  $\theta$  élevé vont davantage exporter dans les secteurs ayant un  $\mu$  faible : ces pays sont en mesure de compenser la part faible d'actifs pouvant servir de garantie par un secteur financier très développé.



### 3.5 Convergence des prix des biens et rémunérations des facteurs de production

D'après le **principe d'égalisation des prix des facteurs de production**, dans un modèle néoclassique à deux pays, chaque pays produisant deux biens à l'aide de deux facteurs de production, l'ouverture au libre-échange aboutira à l'égalisation des prix des deux biens et des prix des facteurs de production dans les deux nations, à condition que les deux biens soient produits par les deux économies et que le niveau de technologie soit identique dans les deux pays.

#### Le résultat standard

Lorsque deux pays s'ouvrent à l'échange, les prix relatifs des biens vont donc converger et cette convergence entraîne nécessairement celle des prix des facteurs de production. Pour le voir de manière formelle, il faut d'abord se souvenir que le ratio salaire-intérêt dépend du prix relatif des chemises :

$$\frac{W}{R} = (P^M)^{\frac{1}{\alpha_V - \alpha_C}}. \quad (3.69)$$

Cette relation implique que si le prix relatif des chemises est le même dans les deux pays, c'est-à-dire  $P = P^M$ , alors  $W/R$  sera identique dans les deux pays. Dans un deuxième temps, il faut se souvenir que le ratio salaire-intérêt détermine les ratios capital-travail sectoriels :

$$k_j = \frac{K_j}{L_j} = \frac{\alpha_j}{1 - \alpha_j} \times \left( \frac{W}{R} \right). \quad (3.70)$$

Lorsque le prix relatif des chemises s'égalise entre les deux pays, le ratio salaire-intérêt est identique et les ratios capital-travail sectoriels s'égalisent entre les deux pays. Pour résumer :

$$P^M \Rightarrow \frac{W}{R} \Rightarrow k_j. \quad (3.71)$$

La dernière étape consiste à écrire les égalités entre les valeurs des productivités marginales du travail et du capital à leurs coûts marginaux respectifs de façon à montrer que les rémunérations du travail et du capital seront identiques entre les pays :

$$W^M = P_C^M \times \frac{\Delta Y_C}{\Delta L_C} = P_C^M \times Z_C^{UE} \times \xi_C \times (1 - \alpha_C) \times [k_C (P^M)]^{\alpha_C}, \quad (3.72a)$$

$$R^M = P_V^M \times \frac{\Delta Y_V}{\Delta K_V} = P_V^M \times Z_V^{UE} \times \xi_V \times \alpha_V [k_V (P^M)]^{\alpha_V - 1}. \quad (3.72b)$$

A condition que  $Z_C^{UE} = Z_C^{CH}$  et  $Z_V^{UE} = Z_V^{CH}$ , lors de l'ouverture au libre-échange, l'égalisation des prix des chemises et des voitures entre les pays, c'est-à-dire  $P_C^{UE} = P_C^{CH} = P_C^M$  et  $P_V^{UE} = P_V^{CH} = P_V^M$ , conduit à l'égalisation du ratio  $W/R$ , à l'égalisation des ratios  $k_j$  et d'après (3.72), à l'égalisation des rémunérations du travail  $W$  et du capital  $R$  entre les pays. Si les deux biens n'étaient pas produits dans les économies, nous obtiendrions la conclusion de la théorie classique des avantages comparatifs selon laquelle, le salaire des travailleurs va s'élever dans chaque pays mais ne vont pas converger l'un vers l'autre et éventuellement le différentiel peut également être plus important. C'est donc l'existence de réallocation de facteurs entre les secteurs et de rendements décroissants par rapport à l'utilisation de chaque facteur qui constitue le mécanisme assurant l'égalisation des rémunérations des facteurs.

#### Un aperçu des faits empiriques

Si les deux pays produisent des deux biens et en l'absence de différentiel de productivité entre les deux pays, le libre-échange aboutira à l'égalisation des prix des facteurs de production. Pourtant, le Tableau 3.6 montre que cette prédiction est éloignée des faits empiriques. Les chiffres du tableau présentent les salaires de 22 pays de l'OCDE. Ces chiffres font apparaître que les écarts de rémunération vont de 2 à 13 (Mexique-Taïwan et Mexique-Allemagne). La Figure 3.42 confirme cette observation : le coût du travail est 10 fois plus élevé en Norvège qu'au Brésil ou au Mexique. Toutefois, si on compare les coûts du travail entre pays de la zone euro, les écarts de rémunération sont assez faibles (de l'ordre de 10 à 20%).

### Facteurs à l'origine de la non convergence internationale des rémunérations des facteurs

Les écarts de salaires vont simplement refléter en partie les **différences de technologie ou de qualification de la main d'oeuvre**  $Z_C \neq Z_C^*$ . Les écarts internationaux de coût du travail s'expliquent également par les **différences de charges sociales** (cotisations sociales employeurs). Elles s'expliquent également par le fait que **le libre-échange est rarement parfait** : les coûts des transports et les protections commerciales aboutissent à des différences de prix. Enfin, on a supposé que les facteurs de production étaient parfaitement mobiles entre les secteurs ce qui signifie que si la valeur de la productivité du travail augmente dans le secteur des voitures (à la suite de l'accroissement de son prix), les travailleurs du secteur textile étaient réalloués vers le secteur automobile ce qui permet à nouveau d'égaliser les productivités marginales sectorielles. A long terme, **l'hypothèse de parfaite mobilité intersectorielle des facteurs de production est à peine raisonnable (cela n'est pas vérifié de manière empirique) mais elle ne l'est pas du tout à court terme**. Par exemple, dans les pays de l'OCDE, lorsque le prix relatif des voitures va s'élever, la valeur de la productivité du travail dans le secteur automobile va excéder celle dans le secteur textile et cette situation sera défavorable au secteur textile. On peut le voir en écrivant la nouvelle suite d'inégalités qui prévaudra en l'absence de mobilité inter-sectorielle :

$$P_C^M \times \frac{\Delta Y_C}{\Delta L_C} = W_C < W_A < P_V^M \times \frac{\Delta Y_V}{\Delta L_V} = W_V, \quad (3.73)$$

avec  $P_C^M < P_C^A$  et  $P_V^M > P_V^A$ , et  $W_A$  le salaire d'autarcie. En l'absence de réallocation intersectorielle, les valeurs des productivités marginales du travail ne s'égalisent plus. Selon que le salaire  $W$  est flexible ou rigide, il pourra apparaître un écart de rémunération entre les secteurs, cad  $W_V > W_C$ , ou un chômage persistant dans le secteur textile. Tant que la réallocation inter-sectorielle ne s'effectue pas, les salaires ne s'égalisent pas entre les secteurs et par conséquent ne s'égalisent pas avec ceux des autres pays.

Dans les économies à salaire flexible comme les Etats-Unis ou le Royaume-Uni, la baisse de la valeur de la productivité marginale du travail dans le secteur textile va entraîner une diminution de la rémunération du travail dans ce secteur et son augmentation dans le secteur automobile va entraîner un accroissement de la rémunération du travail dans ce secteur. La réallocation du travail devrait permettre d'égaliser à nouveau la productivité marginale entre les deux secteurs. Mais il faut un certain temps pour que les travailleurs qui perdent leur emploi dans un secteur en déclin puissent effectuer une reconversion et trouver un emploi dans le secteur en expansion. A court terme, on pourra assister à un écart de salaire entre le secteur textile et automobile, le temps que la réallocation intersectorielle des travailleurs ramène le salaire des travailleurs du secteur automobile au niveau du salaire des travailleurs du

secteur textile. Et il va donc apparaître des écarts internationaux de rémunération du travail en raison de ces écarts de productivité sectorielle. Finalement, en l'absence de réallocation des travailleurs, les salaires dans les secteurs textile et automobile vont rester au-dessus de ceux prévalant en Chine. Il faudra attendre que les travailleurs du secteur textile soient réalloués vers le secteur automobile pour que la productivité du travail dans le secteur automobile soit ramenée au même niveau que celle du secteur textile (les rémunérations seront égales et à technologie équivalente, elles égaliseront celles prévalant en Chine).

Dans les économies à salaire rigide, la valeur de la productivité marginale du travail baisse dans le secteur textile et augmente dans le secteur automobile mais la rémunération reste au niveau  $W = \bar{W}$  qui est inchangé. Le secteur textile va licencier des travailleurs mais en l'absence de mobilité inter-sectorielle, ces travailleurs ne trouveront pas de travail dans le secteur automobile et il va apparaître du chômage dû aux licenciements des travailleurs du secteur textile. Comme la rémunération  $W_A = \bar{W}$  est inchangée dans les économies européennes, elle ne sera pas égale à celle prévalant en Chine.

En conclusion, aux Etats-Unis où les salaires sont davantage flexibles, la lenteur de la réallocation intersectorielle va aboutir à un écart de rémunération entre les deux secteurs et donc à l'absence d'égalité des rémunérations entre les Etats-Unis et la Chine (même si la technologie était identique). En Europe où le salaire présente une plus grande rigidité, la lenteur de la réallocation intersectorielle va aboutir à du chômage sectoriel dans le secteur textile et l'absence d'égalisation des rémunérations des facteurs. A mesure que la réallocation va s'opérer, les écarts de rémunération des travailleurs entre les deux secteurs vont se réduire aux Etats-Unis et le chômage va diminuer (mais en partie à cause de la rigidité de la baisse des salaires) en Europe. Finalement, à long terme, en contrôlant des différences de productivité entre Europe, US et Chine, on devrait observer une égalisation des rémunérations du travail et du capital.

### **La non convergence internationale des rémunérations des facteurs : le rôle des contraintes de financement**

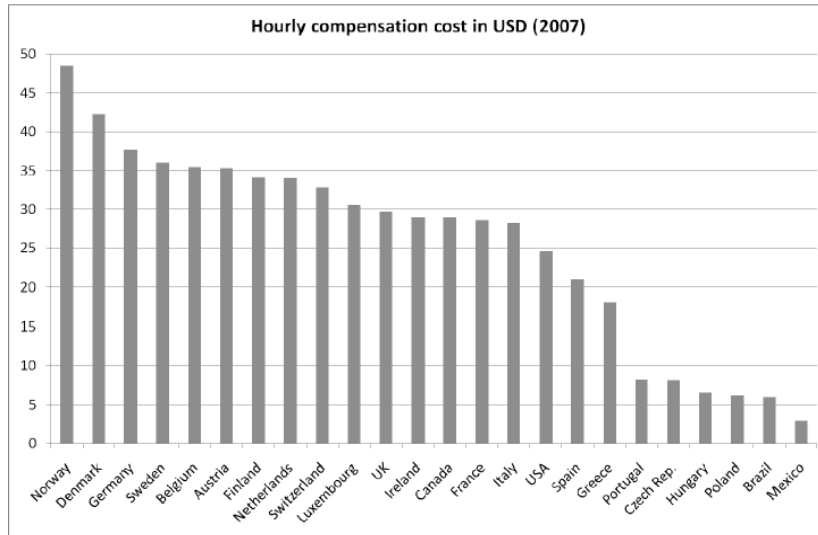
Il existe un cinquième facteur venant affaiblir encore davantage la convergence internationale des rémunérations des facteurs : ce sont les contraintes de financement. Pour déterminer la productivité marginale du travail et du capital à la suite de l'ouverture de l'économie du Sud au libre-échange, il faut substituer  $K_1 = \mu \times \theta \times K$  et  $L_1$  donné par (3.64) dans l'expression de la valeur de la productivité marginale du travail dans le secteur 1 (avec  $P_1 = 1$  car c'est le bien numéraire) :  $(1 - \alpha) \times (K_1/L_1)^\alpha$  :

$$W = (1 - \alpha) \times \left[ \left( (1 - \mu \times \theta) \times P^{1/\alpha} + \mu \times \theta \right) \frac{K}{L} \right]^\alpha \quad (3.74)$$

Pour déterminer la rentabilité du capital à la suite de l'ouverture de l'économie du Sud au libre-échange, il faut substituer  $K_2 = (1 - \mu \times \theta) \times K$  et  $L_2 = L - L_1$  avec  $L_1$  donné par (3.64) dans l'expression de la valeur de la productivité marginale du capital dans le secteur 2 donnée par  $P \times \alpha \times (K_2/L_2)^{\alpha-1}$  :

$$R_2 = \alpha \times P^{1/\alpha} \times \left[ \left( (1 - \mu \times \theta) \times P^{1/\alpha} + \mu \times \theta \right) \frac{K}{L} \right]^{\alpha-1}. \quad (3.75)$$

Le salaire (identique pour les deux secteurs) et la rentabilité du capital dans le secteur 2 augmentent à la suite de l'ouverture au libre échange. La raison est que l'accroissement du



Source: US Bureau of Labor Statistics (August 2009).

FIGURE 3.42 – Coût horaire du travail en 2007. Source : Bureau of Labor Statistics

prix relatif du bien dans le pays du Sud produit une réallocation du travail vers le secteur 2 ce qui réduit le ratio  $K_2/L_2$  et donc élève la productivité marginale du capital dans le secteur 2 (donc  $R_2$ ) et augmente le ratio capital-travail dans le secteur 1 et donc la valeur de la productivité marginale dans ce secteur et par suite le salaire  $W$  identique entre les deux secteurs. Comme  $K_1/L_1$  s'accroît, alors  $R_1$  diminue. Bien que les salaires et le rendement du capital augmentent dans le sud, il n'y a pas égalisation des salaires et des rendements du capital entre les pays du Sud et du Nord car bien que le prix relatif du bien 2  $P^M$  est identique, comme les frictions financières dans le pays du Sud sont plus importantes ( $\theta^S < \theta^N$ ), la hausse de  $P$  aboutit à une réallocation excessive de travail vers le secteur 2 ce qui aboutit à un salaire  $W^S$  plus faible que celui du Nord  $W^N$ . En revanche, comme peu de capital et beaucoup de travail sont réalloués vers le secteur 2, le ratio  $K_2/L_2$  baisse fortement à la suite de la hausse de  $P$  ce qui implique un rendement du capital bien plus élevé dans le pays du Sud quand dans le pays du Nord  $R_2^S > R_2^N$ . Enfin, comme les frictions financières affectant le secteur 1 sont plus fortes dans les pays du Sud que les pays du Nord, le coût du capital (ou la rente des entrepreneurs dans le secteur 1) est plus élevée dans le Sud que dans le Nord :  $R_1^S > R_2^S > R_2^N$ .

### 3.6 Tarif douanier en équilibre général

Nous considérons à nouveau la situation de l'Europe en libre-échange : elle exporte des voitures au prix mondial  $P_V^M$  et importe des chemises au prix mondial  $P_C^M$ . Supposons que le gouvernement instaure un droit de douane proportionnel à la valeur des importations de chemises, c'est-à-dire  $t \times P_C^M (D^C - Y^C)$ , dans le but d'isoler le secteur textile de la concurrence internationale. Le prix unitaire des chemises augmente alors au niveau  $(1 + t) \times P_C^M$ . Voici les effets sur la production et la consommation de chemises et de voitures :

1. Comme le prix relatif des chemises augmente en Europe, la production domestique de chemises s'élève et la production de voitures diminue. Il s'opère donc une réallocation du travail et du capital vers le secteur textile.

Pays <sup>a</sup>	Salaire	Pays	Salaire
Mexique	2.1	Taiwan	5.6
Rép. de Corée	6.7	Singapour	7.2
Nouv. Zélande	9.1	Israël	11.9
Espagne	12.1	Irlande	13.6
Canada	15.6	Australie	15.9
Royaume-Uni	16.6	Italie	16.6
France	18.0	Etats-Unis	19.2
Japon	20.9	Pays-Bas	20.9
Suède	21.6	Autriche	21.8
Belgique	22.8	Danemark	23
Norvège	23.9	Allemagne	26.2

a. Source : François Eyraud (2003), *coût salarial : Définitions et comparaison internationale* (voir p.4).

TABLE 3.6 – Comparaison internationale des coûts salariaux (rémunération des salariés) 1999-dollars Etats-Unis

2. Comme les chemises coûtent relativement plus chères, les ménages choisissent de diminuer leur consommation de chemises. Comme les voitures coûtent relativement moins chères, ils en achètent davantage.
3. La baisse des quantités demandées de chemises et l'augmentation des quantités produites aboutissent à une réduction des importations de chemises. La hausse des quantités demandées de voitures et la baisse des quantités produites aboutissent à une réduction des exportations de voitures. Par conséquent un tarif douanier conduit à une contraction du commerce international.

La traduction graphique de l'impact d'un tarif douanier sur l'importation des chemises :

1. La hausse du prix des chemises de  $P_C^M$  à  $(1 + t) \times P_C^M$  implique une augmentation de la pente de prix relatif. L'économie produit maintenant une combinaison de productions de voitures et de chemises au point  $E_{tarif}^Q$  de façon à égaliser le nouveau prix relatif des chemises avec le coût d'opportunité de produire davantage de chemises en termes de voitures :

$$P^M \times (1 + t) = TMT = \text{Pente de la FPP.} \tag{3.76}$$

2. Le droit de douane engendre des revenus supplémentaires pour l'Etat. Pour simplifier, on suppose que ces recettes fiscales supplémentaires sont intégralement reversées aux ménages. De manière graphique, cela se traduit par un déplacement vers la droite de la contrainte budgétaire qui a une pente identique égale à  $-P^M \times (1 + t)$ .
3. Comme le prix relatif des chemises augmente, les ménages vont devoir modifier la répartition de leur revenu  $R$  entre consommation de chemises et de voitures en choisissant des quantités demandées des deux produits de façon à égaliser le TMS et le nouveau prix relatif des biens :

$$P^M \times (1 + t) = TMS = \text{Pente de la courbe d'indifférence } U. \tag{3.77}$$

Pour montrer que l'imposition d'un tarif douanier aboutit à une allocation inefficace et inefficace des ressources et donc à une perte de bien-être, nous procédons en deux étapes.

1. La première source de perte de bien-être vient du fait que le prix relatif domestique des chemises s'écarte du prix relatif mondial ce qui conduit à une réallocation du travail du secteur automobile vers le secteur textile. Par conséquent, la production du secteur textile va s'élever et la production du secteur automobile va diminuer. Pour estimer la perte de bien-être entraînée par la réallocation inefficace du travail en faveur du secteur textile, il suffit de faire passer la droite de prix relatif prévalant pour les prix mondiaux au nouveau point de production  $E_{tarif}^Q$  le long de la FPP. Cette contrainte budgétaire qui passe par  $E_{tarif}^Q$  et  $E_{tarif}^C$  se trouve à l'intérieur de la contrainte passant par  $E_{ouv}^Q$  ce qui traduit bien que la combinaison des quantités produites ne maximise pas le PIB pour le prix relatif mondial  $P^M$  et aboutit à une perte de revenu pour les ménages qui sont contraints de réduire les quantités qu'ils consomment. La perte de bien-être est représentée par une courbe d'indifférence plus basse que celle en situation de libre-échange. Cette courbe d'indifférence est tangente à la nouvelle droite de prix relatif passant par  $E_{tarif}^Q$  et  $E_{tarif}^C$ . Notons que la combinaison des quantités demandées de chemises et de voitures sera plus faible que celle en situation de libre-échange en raison de la perte de revenu.
2. La deuxième source de perte de bien-être vient du fait que la nouvelle courbe d'indifférence  $U_{tarif}$  située au point de tangence avec la nouvelle contrainte budgétaire, se positionne encore davantage en-dessous de celle engendrée par l'effet revenu. Cette perte de bien-être supplémentaire vient du fait que les consommateurs n'optent pas pour une combinaison de quantités demandées qui maximiserait leur bien-être étant donné le prix relatif réel mondial des chemises. Plus précisément, les individus sont encouragés à consommer moins de chemises et plus de voitures alors que le prix relatif mondial des chemises exigerait qu'ils consomment plus de chemises et moins de voitures.
3. En conclusion, on a identifié une première perte de bien-être due à l'**inefficience de la production**. Comme le prix relatif domestique des chemises s'écarte du prix relatif des chemises mondial, il s'opère une réallocation des ressources vers le secteur textile qui est inefficace et engendre une perte de revenu pour l'économie (perte sèche). Une deuxième perte de bien-être est due au fait que les consommateurs sont contraints de réduire leurs quantités demandées de chemises alors que le prix relatif réel mondial exigerait qu'ils en consomment davantage.

### 3.6.1 Les gains liés à l'ouverture internationale

Cette analyse du coût de la protection commerciale favorisant une certaine catégorie socio-professionnelle montre qu'en s'écartant du libre-échange, les économies subissent une perte de bien-être qui affectent en particulier les consommateurs. A l'inverse, on peut s'attendre à ce que l'ouverture au libre-échange aboutisse à des gains de croissance et de bien-être.

La Figure 3.44 suggère qu'il existe une relation positive entre ouverture commerciale et croissance mais le sens de causalité entre ouverture et croissance n'est pas claire car bien qu'une plus grande ouverture puisse élever le taux de croissance en incitant les firmes à réaliser des gains de productivité, grâce aux économies d'échelle (ce qui réduit le coût unitaire de production), en facilitant l'accès à une technologie avancée développée par les pays riches (importations de biens d'équipement), ou en provoquant une réallocation des

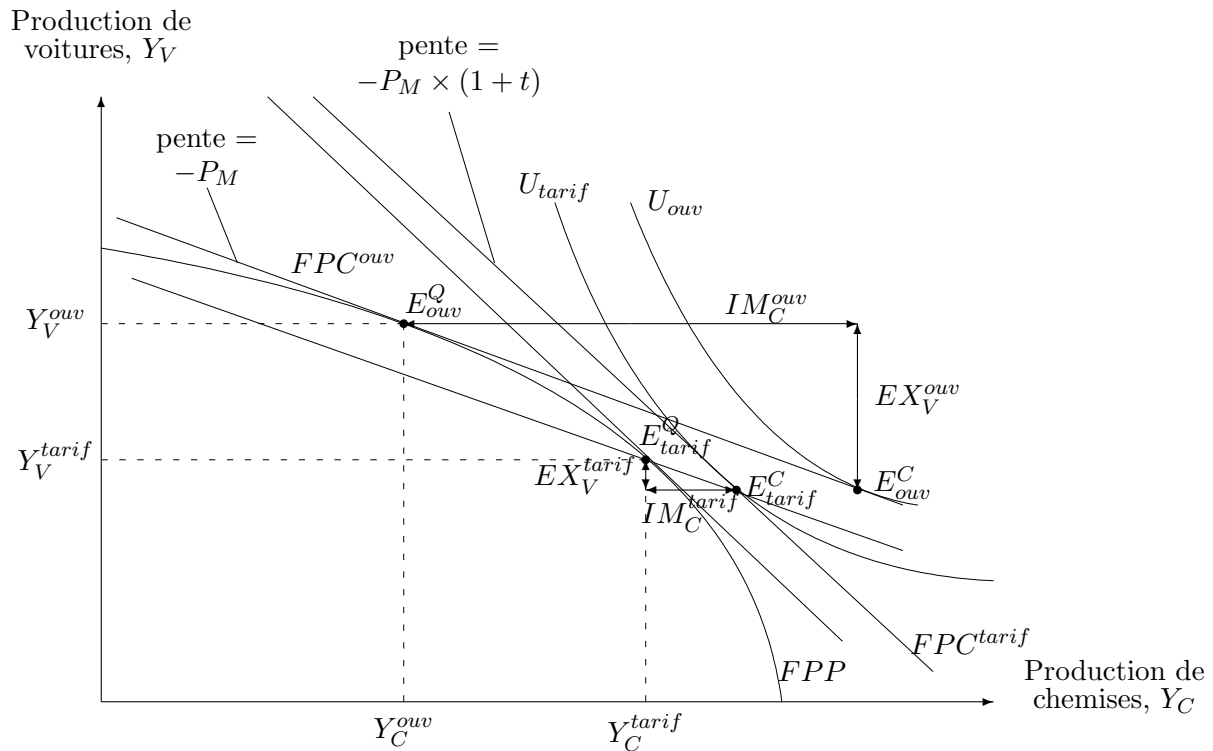


FIGURE 3.43 – L'impact d'un tarif douanier en équilibre général

parts de marché vers les firmes les plus productives, une nation qui croît plus vite exportera également davantage ce qui élèvera son ouverture commerciale.

Une étude empirique récente réalisée par Romalis publiée dans *Journal of European Economics Association* en 2007 montre qu'une plus grande ouverture au commerce international élève la croissance économique. Pour tester l'effet de l'ouverture internationale  $open_{ct}$  du pays  $c$  à la date  $t$  sur le niveau de vie de ce pays  $rgdppc_{ct}$ , l'auteur estime l'équation suivante pour un échantillon de 135 pays en développement sur la période 1960-2000 :

$$\ln rgdppc_{ct} = D_c + D_t + \alpha_c \times t + \beta \times open_{ct} + \epsilon_{1ct}, \quad (3.78)$$

où  $\beta$  sera positif si la part du commerce dans le PIB reflétée par  $open$  élève le niveau de vie. Pour neutraliser le problème de causalité entre niveau de vie et commerce (une nation qui croît plus vite augmentera probablement ses exportations et donc mécaniquement son ouverture internationale), Romalis utilise une méthodologie astucieuse qui consiste à s'assurer que l'ouverture plus grande des pays émergents est expliquée par l'accès plus grand aux marchés des pays industrialisés. Plus précisément, il régresse l'ouverture des pays émergents sur le tarif douanier des Etats-Unis, ce dernier reflétant l'accès plus grand aux marchés des pays riches en général :

$$open_{ct} = D_c + D_t + \gamma_c \times t + \delta_c \times access_t + \epsilon_{2ct}, \quad (3.79)$$

où  $\delta_c$  reflète l'effet d'une baisse des tarifs douaniers sur l'ouverture commerciale du pays  $c$ . En raison de la règle de réciprocité instaurée par les accords du GATT (si un pays diminue ses tarifs, les autres pays doivent faire de même), une baisse des tarifs douaniers des USA devrait refléter une réduction généralisée des tarifs douaniers des pays industrialisés qui étaient les

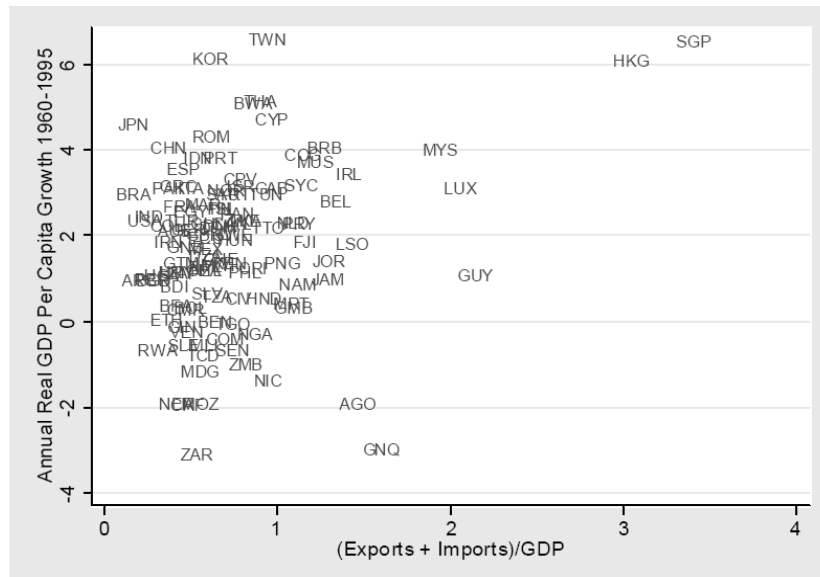


FIGURE 3.44 – Taux de croissance annuel moyen du niveau de vie et ouverture internationale des pays émergents - Source Romalis (2007 ; JEEA)

premiers signataires des accords. En utilisant la variable  $\text{open}_{ct} = \hat{\delta}_c \times \text{access}_t$  reflétant le degré d'ouverture du pays  $c$  à la date  $t$  expliquée par un accès plus grand aux marchés des pays riches, l'auteur régresse le logarithme du niveau de vie (3.78) sur cette variable, le problème de causalité devrait être éliminé.

Les résultats empiriques impliquent que si les pays industrialisés supprimaient l'ensemble de leurs barrières commerciales, le commerce international des pays en développement augmenterait d'1/3 et le taux de croissance de ces économies s'élèverait entre 0.6 et 1.6 points de pourcentage par an (ce qui est considérable).



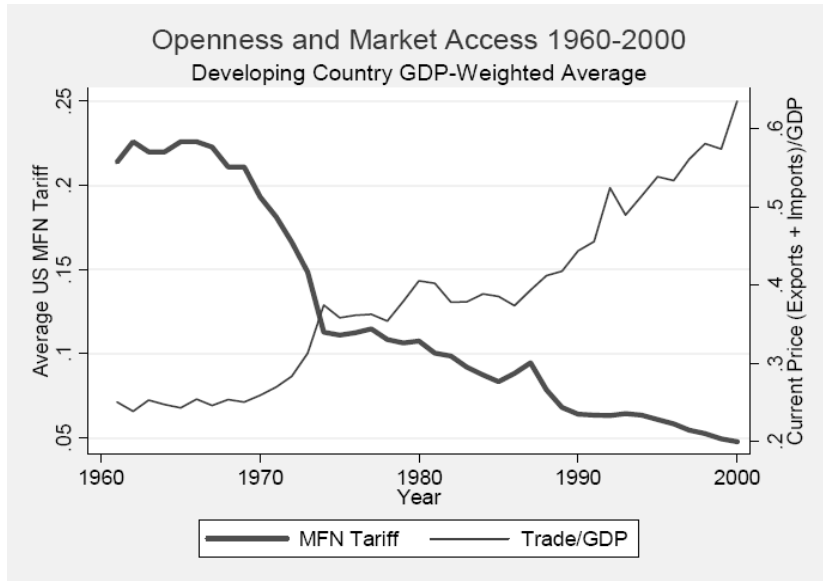


FIGURE 3.45 – Baisse des tarifs douaniers aux Etats-Unis et ouverture commerciale des pays émergents - Source Romalis (2007 ; JEEA)

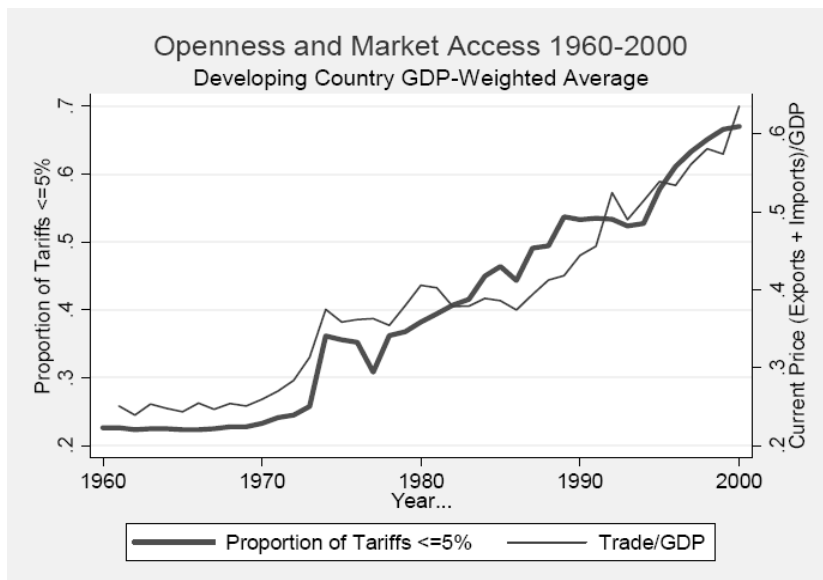


FIGURE 3.46 – Pourcentage des tarifs douaniers inférieurs à 5% aux Etats-Unis et ouverture commerciale des pays émergents - Source Romalis (2007 ; JEEA)

## Notes

<sup>10</sup>Les produits manufacturés intensifs en technologie sont des produits présentant une sophistication élevée et dont la conception requiert un investissement important en recherche-développement.

<sup>11</sup>De manière analytique, considérons le cas où  $L_C$  augmente. Il s'ensuit une baisse de  $L_V$  pour maintenir l'emploi total fixe. Comme  $k_V$  doit être maintenu constant,  $K_V$  doit baisser. Puisque le secteur automobile est intensif en capital, ce secteur va relâcher une quantité importante de capital de façon à maintenir le ratio capital-travail  $k_V$  constant. En d'autres termes, comme l'intensité capitaliste dans le secteur automobile est élevée, la réallocation du capital vers le secteur textile est si importante dans le secteur  $C$  augmentera inévitablement. Par conséquent, il faut que le travail soit réalloué vers le secteur  $V$  qui est intensif en capital. Dans ce cas, une grande partie de l'augmentation du stock de capital va être alloué vers ce secteur ce qui nécessite une réallocation importante du travail vers le secteur automobile pour maintenir  $k_V$  constant. Cette réallocation est rendue possible par le fait que le secteur textile est intensif en travail et va donc relâcher un volume important de travail.