

# Sommaire

Résumé	
Remerciement	
Sommaire	
Introduction générale	01
<i>Partie I : L'impact du comportement stratégique des firmes sur la configuration du commerce international</i>	
Introduction de la première partie	07
Chapitre I: stratégie de différenciation des produits et commerce international	
Introduction	10
I-Les théories fondamentales de la différenciation des produits	12
II-La différenciation des produits comme une nouvelle source de l'échange	20
III-Les tentatives de vérification empirique des modèles	39
Conclusion	44
Chapitre II: Contribution à l'étude de la mesure du commerce en différenciation verticale et horizontale	
Introduction	46
I- Les démarches empiriques pour la répartition des échanges intra-branche en différenciation horizontale et verticale	48
II: Les méthodes pour la mesure du commerce intra-branche en différenciation horizontale et verticale	50
III-Nouvelle méthode analytique pour la mesure des échanges intra- branche, en différenciation horizontale et verticale	64
Conclusion	72
Chapitre III: Stratégie de localisation des firmes et commerce international	
Introduction	75
I Revue de littérature théorique	77
II Revue de la modélisation empirique	97
III La localisation des firmes et les répercussions sur le commerce international	101
Conclusion	105
Chpitre IV: L'impact de l'IDE sur le commerce : cas des industries manufacturières algériennes	
Introduction	108
I-Les investissements directs étrangers et le commerce : complémentarité ou substitution ?	109
II-La politique de l'Algérie en matière d'IDE	113
III-Etat des lieux de l'IDE par secteur d'activité en Algériei8	122
IV-L'étude économétrique	127
Conclusion	145
Conclusion de la première partie	147
Partie II: Impact du commerce international sur les conditions concurrentielles des firmes	
Introduction de la deuxième partie	153

Chapitre V: Le commerce international et le marché du travail	
Introduction	156
I-L'analyse théorique	157
II- Vers un élargissement du cadre d'analyse	168
III-L'impact du commerce international sur la productivité et la qualification du travail au sein des secteurs	178
Conclusion	184
Chapitre VI: L'impact de l'IDE sur le commerce : cas des industries manufacturières algériennes	
Introduction	187
I-Structure d'emploi et système productif en Algérie	188
II-Le contenu en emploi des échanges des secteurs d'activité industrielle nationale	191
III-Analyse économétrique	198
Conclusion	217
Chapitre VII: Ouverture internationale et technologie	
Introduction	219
I-L'ouverture aux échanges renforcent-elle l'innovation ?	220
II-Les transferts internationaux de l'innovation	223
III- Le rôle des politiques économiques dans le transfert et la diffusion de la technologie extérieure	229
IV-La localisation géographique du transfert de la technologie	233
V-Les nouvelles stratégies technologiques des firmes	235
Conclusion	238
Chapitre VIII: Productivité totale des firmes locales, présence étrangère et spillover: une modélisation empirique	
Introduction	241
I-L'analyse comparative des performances	243
II-Les spillovers technologiques et l'industrie manufacturière algériennes : vérification empirique	247
Conclusion	263
Conclusion de la deuxième partie	264
Conclusion générale	267
Bibliographie	273
Annexes	287
Liste des Tableaux	348
Liste des Graphes	352
Table des matières	353

# *Introduction générale*



L'analyse du commerce international connaît aujourd'hui une évolution importante qui s'exprime à travers la prise en compte des comportements des firmes pour expliquer le développement des échanges internationaux. Cette mutation trouve son origine dans le débat sur les effets de la globalisation, qui a conduit au constat d'une profonde transformation du commerce international lui-même (Rodrik, 1998). L'idée avancée est que l'intensification des échanges découle principalement d'une « fragmentation de la production » à l'échelle mondiale, favorisée par un recours croissant à de l'impartition internationale (Feenstra et Hanson, 1996 ; Feenstra, 1998), qui prend la forme d'une « spécialisation verticale », dont la particularité est d'organiser une dispersion de la chaîne de valeur de la production des biens entre plusieurs pays. L'un des aspects importants de la mondialisation est la place qu'occupent les firmes (nationales ou multinationales et firmes réseaux) dans le système économique mondial et la forte croissance de leurs activités. Les dernières statistiques du CNUCED (2010/2011) évaluent le nombre des firmes multinationales plus de 82 000, comptant 810 000 filiales étrangères. Plus de 60% du commerce mondial est aujourd'hui sous la forme du commerce intra firme réalisé entre maison mère et filiales. L'intensité de ces échanges et la multiplicité des accords de coopération, réseaux et d'alliance stratégique et technologique renforcent le rôle des firmes dans l'activité économique. L'internationalisation de la production répond à une demande personnalisée et versatile et s'inscrit dans des nouvelles logiques de production et dans une véritable course de compétitivité. Atteindre un niveau de productivité et de rentabilité maximum est depuis toujours l'objectif principal des firmes.

En outre, les objectifs des firmes ne se contredisent pas avec celles des gouvernements qui essaient de tirer profit de cette sphère économique tourmentée. Les gouvernements des pays développés et des pays en voie de développement sont tous dans une même course de libéralisation de leurs économies, de suppression de tous les obstacles au libre échange et d'attraction des investissements directs étrangers (IDE) (en 2013, les entrées augmentant de 9 % pour atteindre 1 450 milliards de dollars. Selon les prévisions de la CNUCED, les flux mondiaux d'IED pourraient s'élever à 1 600 milliards de dollars en 2014, 1 700 milliards de dollars en 2015 et 1 800 milliards de dollars en 2016). Ces gouvernements ont compris le rôle des IDE dans la croissance et le développement de leurs économies. D'une part, les IDE permettent de créer des emplois, donc de permettre une meilleure distribution des revenus et une hausse du pouvoir d'achat. D'autre part, les IDE permettent aux pays en voie de développement d'accéder aux nouvelles technologies par le biais des transferts technologiques entre la maison mère et leurs filiales. L'enjeu est capital pour ces gouvernements qui ont adopté cette logique d'intégration économique et qui font tout pour séduire les firmes multinationales. La place des firmes n'était jamais aussi grandissante. Elles sont les véritables acteurs de la mondialisation et leurs comportements stratégiques sont à l'origine des grandes évolutions de l'économie mondiale et des changements des règles de jeu économique.

Si le terme "stratégie" est souvent lié au registre militaire, il désigne aussi les différents moyens par lesquels les firmes agissent sur le marché pour atteindre leurs objectifs. L'économie industrielle est la branche d'économie qui étudie et analyse le comportement stratégique des firmes. Ces stratégies prennent différentes formes selon les objectifs visés. Elles varient des stratégies relatives à la production, à la recherche et développement, à la commercialisation, etc. L'économie industrielle distingue des stratégies en matière de prix, quantité, différenciation des produits, localisation/délocalisation, innovation, coopération. Il s'agit d'une véritable grille de stratégies prise aujourd'hui par les firmes quelle que soit leur taille, leur origine et le degré de leur internationalisation.

Toutefois, nous ne pouvons séparer l'aspect stratégique des décisions prises au niveau individuel des firmes et les mutations actuelles de l'économie mondiale. L'interaction entre les deux est fort présente. Les stratégies industrielles des firmes stimulent l'intensification de la concurrence, l'accroissement des échanges des biens et services (B&S) ainsi que des flux d'IDE. Le commerce international sous ses différentes formes et essentiellement le commerce intra branche et le commerce intra firme résulte des stratégies de différenciation, de localisation et des formes d'organisation internes de production. L'apparition de ces flux du commerce "non classique" témoigne d'une nouvelle logique des firmes accentuée sur la recherche de coûts de production plus faibles, d'économies d'échelle plus importantes, d'avantages technologiques, de réalisation de gains d'efficience, de contournement des barrières à l'échange, etc. Nous signalons à ce niveau, le dynamisme qui caractérise l'environnement concurrentiel dans lequel les firmes opèrent. Dans cet environnement dynamique, les firmes suivent les évolutions sur les différents marchés et essaient d'apporter des réponses stratégiques adaptées, rapides et efficaces. L'ouverture des économies présente un choc économique subi par les structures des marchés : marché du B&S, travail... et accélère la dynamique technologique par le transfert et la diffusion des nouvelles technologies. Ainsi, il existe un véritable lien entre d'une part les stratégies des firmes et d'autre part la structure du marché, la nature des échanges et la dynamique technologique.

L'objet de cette thèse est d'explorer, les liens et les interactions complexes qui existent entre le commerce international et les stratégies des firmes. L'exploration de cette relation présente une tâche difficile dans la mesure où notre problématique se situe au cœur des grands débats économiques sur la mondialisation, ses répercussions et les rôles joués par les firmes. En traitant ce sujet, nous souhaiterons contribuer à la compréhension et à l'évolution d'une des questions économiques d'actualité. Nous mettrons en lumière la relation entre l'ouverture internationale et les stratégies des firmes dans ses deux sens en évaluant les répercussions des stratégies des firmes sur le commerce international et les répercussions de l'ouverture sur ces stratégies. Ce choix s'inscrit dans une volonté d'analyse globale du sujet et de combiner en quelque sorte deux phénomènes qui sont fortement liés, voire même inséparables.

Mais les théories du commerce international ne donnent aucune indication sur la manière dont s'effectuent les spécialisations des économies. Tout au plus, soulignent-elles, le rôle essentiel des acteurs économiques dans leur constitution, notamment celui des firmes au travers des stratégies qu'elles mettent en place. Sans doute réhabilitent-elles, aussi, le rôle de l'Etat dans certaines situations. Mais elles n'apportent aucune réponse catégorique. Les réponses sont plutôt ambiguës. En effet, s'empresse de préciser Krugman, compte tenu de la difficulté à transformer une analyse économique complexe dans des politiques réelles : « même ceux qui ne considèrent pas le libre-échange comme la meilleure politique imaginable en viennent à considérer qu'il vaut mieux s'y tenir en gros ».

La sphère de l'économie mondiale englobe cet ensemble complexe d'interactions entre les stratégies des firmes et les aspects de l'ouverture internationale. Nous distinguons deux types de relations, la première entre les stratégies des firmes et le commerce international et la deuxième entre ces stratégies et les flux d'IDE. Si les stratégies des firmes définissent et modifient la nature et la structure du commerce international, la libéralisation des échanges modifie à son tour les conditions concurrentielles des firmes et contribue à la redéfinition de leurs stratégies. De même pour les flux d'IDE.

La relation entre les stratégies des firmes et l'ouverture internationale est une relation à double sens avec des influences réciproques. Pour étudier cette relation, nous abordons la problématique suivante:

➤ ***Quelles sont les interactions qui existent entre les stratégies des firmes et les aspects de l'ouverture internationale?***

Et pour répondre à cette problématique nous poseront ces deux ensembles de questions :

- o *Quelles sont les déterminants des choix stratégiques adoptés par les firmes dans un environnement caractérisé par une libéralisation des échanges? Quelles sont les impacts de ces stratégies sur la structure et la nature du commerce international?*
- o *Quels sont les incidences de l'ouverture des échanges sur les conditions concurrentielles des firmes? Quelles sont les effets sur le marché du travail et sur l'environnement technologique?*

Nous essayerons d'apporter aux différentes questions étudiées, les apports de la littérature théorique et empirique ainsi que nos propres modélisations économétrique en données de panel. La première partie de la thèse s'intéresse aux stratégies des firmes et à la configuration des échanges, soit l'impact de ces stratégies sur la nature des flux du commerce. Nous allons traiter la stratégie de différenciation dans un contexte d'ouverture au libre échange. Les travaux théoriques distinguent les différents types de différenciation : verticale, horizontale et spatiale, et présentent la stratégie de différenciation comme une réponse à la diversification de la demande ou à la dispersion des goûts et des revenus. Les modèles du commerce international en concurrence imparfaite expliquent la nature intra

branche du commerce international par l'interaction entre les économies d'échelle internes et la différenciation des produits.

Dans cette première partie, nous abordons les problèmes liés à la stratégie de localisation-délocalisation des firmes en essayant de mettre en lumière les déterminants de ce choix et ses répercussions sur le commerce international. Dans la revue de la littérature que nous dressons, la stratégie de localisation découle d'une recherche d'économies d'échelle importantes, des faibles coûts de production ou aussi des avantages technologiques... La localisation dans un pays étranger permet non seulement aux firmes de réaliser des gains d'efficacité mais aussi de contourner les barrières à l'échange, d'économiser les coûts de transport et de profiter des systèmes fiscaux ou des politiques incitatives. L'économie industrielle et l'économie géographique ont contribué à l'intégration des interactions stratégiques des firmes dans des modèles de localisation et à l'explication des phénomènes d'agglomération.

Ensuite, nous proposons une contribution à l'étude de la mesure du commerce en différenciation verticale et horizontale. Dans la première section nous avons présenté les méthodes GHM et FF, permettant de mesurer les parts des échanges intra-branche en différenciation horizontale et verticale dans le commerce total. Bien que ces méthodes se différencient profondément en ce qui concerne la mesure du commerce intra-branche, elles appliquent une démarche similaire, s'inspirant des travaux d'Abd-El-Rahman (1986a, 1986b, 1987, 1991), lors de la séparation des échanges en différenciation horizontale et verticale. En effet, Greenaway, Hine et Milner (1994) et Fontagné et Freudenberg (1997) considèrent que l'ensemble des échanges intra- branche réalisés dans une branche donnée est en différenciation horizontale (verticale), quand le rapport entre la valeur unitaire des exportations et celle des importations observé dans cette branche est compris dans un intervalle fixé de manière arbitraire, puis nous avons proposé une critique de cette démarche nous a amené à proposer une nouvelle méthode, où la part des échanges de nature horizontale (verticale) dans le commerce intra-branche d'une branche donnée est d'autant plus importante (moins importante) que l'écart entre la qualité moyenne des produits exportés et celle des produits importés est faible. Pour toute branche  $j$  prise en compte dans l'analyse empirique, cet écart est mesuré à travers l'indicateur.

Pour terminer la première partie, nous analysons les répercussions du choix de localisation des firmes sur l'économie mondiale, nous discutons la nature de la relation entre les IDE et le commerce. Les modèles théoriques en équilibre général distinguent deux formes d'IDE : verticales et horizontales. L'ensemble de cette littérature se partage entre les tenants d'une relation de complémentarité et d'une relation de substitution en ce qui concerne le lien localisation et commerce. La modélisation empirique que nous proposerons teste la relation entre les exportations et les importations des industries manufacturières domestiques et les IDE dans ces industries.

Dans répercussions de la libéralisation des échanges sur les conditions concurrentielles des firmes qui sera notre deuxième partie, nous discutons cette problématique autour du débat commerce international et marché du travail. L'évaluation des répercussions du choc commercial sur l'emploi et les salaires fait l'objet d'une importante littérature théorique et empirique. Cette littérature s'intéresse au rôle des pays à bas salaires dans la montée des inégalités salariales et met l'accent sur le rôle de la structure du marché dans l'étude des répercussions de la libéralisation des échanges sur l'emploi. Les firmes s'adaptent aux évolutions sur le marché du travail et aux changements des conditions de production. Cette adaptation s'exprime par des stratégies de différenciation des produits, des stratégies d'innovation et des stratégies de délocalisation. Ces stratégies qui réclament une hausse de la qualification des travailleurs, augmentent les inégalités salariales entre les travailleurs qualifiés et les travailleurs non qualifiés. Toutefois, elles permettent d'augmenter la compétitivité et la productivité du travail dans l'ensemble de l'industrie et au sein même des secteurs. Pour vérifier quantitativement l'effet de l'ouverture de l'économie algérienne sur le mouvement de création et de destruction d'emplois dans l'industrie manufacturière, en appliquant la méthode du contenu en emploi des échanges et une analyse économétrique cela permettra par la suite, d'identifier les branches industrielles potentiellement dynamiques d'emploi en Algérie. Nous proposons un autre modèle économétrique qui mesure l'impact de la libéralisation des échanges et de l'entrée des IDE sur l'emploi, les salaires et la productivité apparente du travail des industries manufacturières locales. Nous essayons premièrement de montrer dans quelle mesure le commerce extérieur algérien et les flux des IDE étrangers affectent la structure de l'emploi dans les industries manufacturières locales. Deuxièmement, nous testons la relation entre cette ouverture et la productivité apparente du travail dans ces industries, soit l'impact sur leurs performances.

Concernant l'impact de l'ouverture internationale sur la dynamique technologique. Nous présenterons les interactions complexes entre le commerce international, l'investissement étranger et la technologie en apportant des réponses à deux questions principales : Comment l'ouverture internationale favorise-t-elle la création et la diffusion de la technologie ? Quelles sont les incidences du changement technologique, favorisé par cette ouverture internationale, sur la structure du marché et les stratégies des firmes ? En intensifiant la concurrence, l'ouverture internationale incite les firmes à innover, elle accroît et développe ainsi les activités de R&D et contribue à la création de la technologie. L'ouverture est un puissant moteur de diffusion technologique à l'échelle mondiale et ceci par divers canaux : les externalités technologiques, la R&D sous-traitée, l'acquisition des équipements et des biens, intégration inter firme sous forme réseaux.

Pour terminer la deuxième partie, nous proposerons une évaluation empirique de l'impact des exportations et de la présence étrangère sur la productivité totale des facteurs des entreprises industrielles nationales (PTFM). Nous évaluons cet impact dans le cas des industries manufacturières nationales, qui sont les plus concernées par l'ouverture commerciale, les flux des IDE le capital humain, le taux d'ouverture et la PTF des entreprises industrielles étrangères. Dans une première étape, nous proposons une analyse

comparative des performances économiques des firmes industrielles domestiques et étrangères, basée sur le calcul de quatre ratios économiques, la productivité du travail, le chiffre d'affaires à l'exportation et le salaire moyen.

Finalement, la conclusion générale résume les principaux apports de cette thèse et discute certaines limites ainsi que de nouvelles pistes de recherche sur le lien entre les stratégies des firmes et le commerce international.

# *Première partie*

Les avantages spécifiques de firmes sont à rapprocher de la notion plus générale d'avantages compétitifs ou concurrentiels. Ces avantages peuvent être de deux sources : celles qui réduisent les coûts de production et celles qui permettent la différenciation des produits.

En général, les avantages concurrentiels des firmes sont générés par des avantages initiaux du pays d'origine concernant son niveau technologique global, les qualifications de sa main-d'œuvre, la structure concurrentielle de son économie et l'importance de sa demande intérieure (Mucchielli [1985, 1987] ; Porter [1990]). Les avantages à la localisation, pour leur part, doivent être englobés dans les avantages comparatifs des pays, élargis pour prendre en compte non seulement les coûts comparés, mais également les avantages relatifs des tailles et des dynamiques des demandes nationale et étrangère. Un arbitrage entre localisation dans le pays d'origine ou délocalisation dans un pays d'accueil aura alors lieu en fonction des différences d'avantages comparatifs d'offre et de demande pouvant exister entre ces deux pays.

Une stratégie de différenciation permet à une firme de restaurer une situation de concurrence imparfaite en évitant ainsi une concurrence accrue par les prix en cas de produits homogènes et en attirant une demande sensible à cette différenciation. A la base, la stratégie de différenciation est en même temps une réponse et une exploitation de la diversification de la demande du côté du revenu et du côté des modes de consommation (leurs préférences, leurs goûts).

Quant à la localisation, c'est un choix stratégique d'une firme de faire faire hors ses frontières nationales ce qu'elle peut faire elle-même par l'implantation d'unités de production. Dans le même sens, les Anglo-saxons utilisent le terme "Outsourcing" qui traduit l'approvisionnement des firmes dans les zones à faible coût de production. Ce choix s'inscrit dans une logique de recherche de coûts de production plus faible, d'avantages technologiques, de réalisation des gains d'efficacité, de contournement des barrières à l'échange, etc. La localisation implique une séparation entre les différents segments de processus productifs sur différentes zones dans différents pays. On parle dans ce sens de la fragmentation des processus productifs (Arndt (1997)) ou de la division internationale des processus productifs DIPP (Fontagné (1991)).

Dans cette première partie consacrée à la répercussion du choix stratégique des firmes sur la nature du commerce international nous commençons par un point de définition afin de comprendre la logique qui est derrière ces choix stratégiques. En essayant de savoir pourquoi les firmes optent-elles pour une logique de différenciation de leurs produits ou une localisation de leur production à l'étranger ? Puis nous nous interrogeons sur l'impact et l'incidence de ces choix stratégiques des firmes sur la configuration du commerce international en se basant sur l'apport des nouvelles théories de commerce international, ainsi que sur les études empiriques récentes.



Notre étude déroule par une exploration de la littérature sur la stratégie de différenciation et sur à la stratégie de localisation puis nous examinons l'apport de cette littérature dans la compréhension et l'explication du commerce international. Ensuite nous proposons dans un troisième chapitre un essai pour résoudre la problématique de la mesure du commerce intra- branche et, plus particulièrement, des échanges en différenciation horizontale et verticale. Notre dernier chapitre de cette partie est consacré une modélisation économétrique appliquée au cas des industries manufacturières nationales. Nous testons la relation entre les échanges de ces industries et les investissements directs étrangers dans les mêmes secteurs.

# ***Chapitre I***

***Stratégie de différenciation des produits et  
commerce international***

**Introduction**

La différenciation de produit est le fait que des firmes différentes offrent pour satisfaire des besoins identiques des produits qui ne sont pas totalement identiques (mais qui s'appellent souvent du même nom), soit du fait de la nature des procédés de production soit du fait de choix délibérés. C'est un élément de la structure d'un marché, elle s'impose aux entreprises mais elle peut devenir une variable stratégique.

La stratégie de différenciation est généralement présentée comme une réponse et une exploitation de la diversification de la demande du côté du revenu et du côté des modes de consommation. En plus elle permet à une firme de restaurer une situation de concurrence imparfaite en s'écartant de la concurrence accrue par les prix.

Dans ce chapitre l'étude de notre problématique relative à l'impact de la stratégie de différenciation des produits sur le commerce international, nous conduit à explorer les différents modèles de la différenciation des produits au niveau théorique et empirique. Puis, nous essayons de mettre en évidence l'apport de la littérature dans l'explication du commerce international.

## I - Les théories fondamentales des la différenciation des produits

Dans la littérature économique on distingue deux grandes approches fondamentales de la différenciation des produits<sup>(1)</sup>:

**Les modèles d'adresse** (ou les modèles spatiaux) où les firmes localisent leurs variétés dans l'espace des caractéristiques.

**Les modèles sans adresse** où les variétés ne sont pas analysées du point de vue de leur localisation absolue dans l'espace des caractéristiques mais du point de vue de la substituabilité qui existe entre elles (les modèles du consommateur représentatif).

### I-1 Les modèles spatiaux

Dans les approches spatiales de la concurrence, on suppose que la production et la consommation sont différemment localisées. L'acheteur supporte donc deux types de coût : un coût de production et un coût de transport (de distance). L'approche spatiale prend toute sa dimension dans un contexte de concurrence imparfaite avec rendements d'échelle croissants. Un arbitrage doit être réalisé entre la diminution des coûts de production et l'accroissement des coûts de distance. Compte tenu des hypothèses sur la structure du marché, l'équilibre atteint permet de déterminer non seulement les prix et les quantités, mais aussi la localisation et le nombre d'entreprises présentes sur un certain territoire.

Les **modèles de localisation** sont des modèles de concurrence monopolistique dans lesquels les consommateurs sont sensibles aux différentes caractéristiques d'un produit, telles que sa disponibilité géographique. Ainsi, plus deux produits sont géographiquement proches, plus ils sont substituables (toutes choses égales par ailleurs). Dans ces modèles, les consommateurs sont identifiés par la distance (géographique) qui les sépare des produits. Ainsi, plus un magasin est éloigné d'un consommateur donné, plus il est coûteux pour ce consommateur d'y acquérir des produits. De même, la satisfaction du consommateur est moins grande, si l'une des caractéristiques du produit — ici, l'éloignement géographique— ne répond pas à son idéal. Comme les produits (ou les entreprises) ne sont directement en concurrence qu'avec ceux (celles) situé(e)s dans leur entourage immédiat, chacun(e) possède une certain pouvoir de marché. Ce pouvoir de marché découle de la préférence qu'ont les consommateurs pour les produits les plus proches de leur variété idéale définie dans l'espace des caractéristiques.

Hotelling (1929) a développé un modèle permettant d'expliquer le comportement de localisation et de fixation des prix par les entreprises. Il part de travaux de Sraffa. Sraffa décrit le marché comme un ensemble de monopoles géographiquement restreints où chaque offreur peut être considéré comme étant un monopoleur sur une zone précise. Hotelling renforce cette idée en présentant un système de duopole : deux offreurs se situent sur une droite, pouvant être aussi bien une ruelle que le chemin de fer. L'auteur suppose un coût de production identique chez les deux offreurs et chaque firme émet son prix pour son

---

<sup>(1)</sup>Mucchielli Jean-luis, Mayer Thierry (avril 2005), économie internationale, Dalloz, Paris, pp43-45 .

bien. Hotelling<sup>(1)</sup> considère  $c$  comme le coût de transport par unité de distance identique pour tous les demandeurs. Une nouveauté de Hotelling (1929) est qu'il suppose que le choix du consommateur n'est pas influencé que par le prix du bien tel qu'il est proposé par l'offreur, mais il faut y ajouter le coût de transport par unité de distance qu'il a défini. Dans le cas de ce type de duopole, chaque firme (A et B) propose un prix ( $p_1$  et  $p_2$ ) et vend une quantité ( $q_1$  et  $q_2$ ).



La figure montre un segment de longueur  $l$ , où  $a$  représente la distance entre l'offreur A et l'extrémité gauche du segment, où  $b$  représente la distance entre l'offreur B et l'autre extrémité,  $x$  est la part de marché de A et  $y$  celle de B. Hotelling aboutit au résultat de dépendance des prix des offreurs:

$$p_2 \leq p_1 - c(1 - a - b)$$

Hotelling explique que si un offreur, ici B, augmente son prix de telle sorte que celui-ci soit supérieur à celui de A majoré de son coût de transport entre A et B, alors A emporte la totalité du marché. D'après cette relation, on peut démontrer que la part de marché  $x$  de A diminue lorsque le différentiel de coûts  $p_1 - p_2$  augmente. Au point de jonction entre  $x$  et  $y$ , on obtient le système d'équation suivant :

$$\begin{cases} p_1 + cx = p_2 + cy \\ a + x + y + b = 1 \end{cases}$$

Dans ce système, on combine les contraintes de prix (égalité des prix totaux des biens au point de jonction) et de taille du marché. On peut en déduire les parts de marché des offreurs :

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2} \left( 1 - a - b + \frac{p_2 - p_1}{c} \right) \\ y = \frac{1}{2} \left( 1 - a - b + \frac{p_1 - p_2}{c} \right) \end{cases}$$

Ainsi la demande qui s'adresse à chaque firme ne dépend pas seulement du prix qu'elle fixe mais aussi de son point de localisation par rapport à celui du consommateur. En fonction de cette demande, les gains potentiels de la firme a (ainsi que ceux de la firme b) sont :

$$\begin{cases} \pi_1 = p_1 q_1 = p_1(a + x) = \frac{1}{2}(1 + a - b)p_1 - \frac{p_1^2}{2c} + \frac{p_1 p_2}{2c} \\ \pi_2 = p_2 q_2 = p_2(b + y) = \frac{1}{2}(1 - a + b)p_2 - \frac{p_2^2}{2c} + \frac{p_1 p_2}{2c} \end{cases}$$

Ainsi, les profits réalisés par les firmes sont déterminés en fonction de la différence des prix relativement au coût de transport. Ce profit est une fonction décroissante de  $c$  et de

<sup>(1)</sup> Hotelling.H (1929) , Stability in competition, The Economic Journal, Vol. 39, No. 153, Blackwell Publishing for the Royal Economic Society, pp. 41-57.

p. Contrairement au modèle de paradoxe de Bertrand ce n'est pas avec un prix plus bas que la concurrence que la firme emporte la totalité du marché. Le point de localisation (le niveau de différenciation) compte aussi.

A l'équilibre, chaque firme maximise son profit en considérant le prix de la concurrente comme une donnée :

$$\begin{cases} \frac{\partial \pi_1}{\partial p_1} = -\frac{p_1}{c} + \frac{1}{2}(1+a-b) - \frac{p_2^2}{2c} = -\frac{p_1}{c} + cste = 0 \\ \frac{\partial \pi_2}{\partial p_2} = -\frac{p_2}{c} + \frac{1}{2}(1+a+b) - \frac{p_1^2}{2c} = -\frac{p_2}{c} + cste = 0 \end{cases}$$

On obtient de ce système les résultats suivants

$$\begin{cases} p_1 = c \left(1 + \frac{a-b}{3}\right) & \begin{cases} q_1 = a + x = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{a-b}{3}\right) \\ q_2 = b + y = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{a-b}{3}\right) \end{cases} \\ p_2 = c \left(1 - \frac{a-b}{3}\right) \end{cases}$$

x et supérieurs au coût marginal :  $p_1=p_2=c+cste$ . Les firmes réalisent ainsi un profit non nul et ceci contrairement au modèle de Bertrand. Elles maximisent leurs profits en minimisant la distance de leur localisation par rapport à celle du consommateur. Autrement, s'il n'existe que deux firmes sur le marché, l'équilibre est obtenu si elles sont localisées sur le même point au centre de l'intervalle [0,1]. Il s'agit du principe de la différenciation minimale de Hotelling selon lequel plus les produits sont différenciés, plus la concurrence par les prix devient accrue. Ce principe ainsi que les résultats de ce modèle ont été souvent discutés. Ces résultats sont très sensibles aux hypothèses retenues telles que : les coûts de transport linéaire, le produit identique, la différenciation purement spatiale, etc. Toutefois, l'apport du modèle de Hotelling tient plus en analogie entre localisation et différenciation des produits (Barberis (2000)). Hotelling lui-même a suggéré une extension de son modèle de la localisation dans l'espace à une localisation dans un ensemble des variétés d'un bien<sup>(1)</sup>.

Cette idée lancée par Hotelling a été explorée trente ans plus tard par Lancaster<sup>(2)</sup> dans les années soixante avec l'essor de « la nouvelle théorie de consommation » ou « la théorie des caractéristiques ». Dans la théorie du consommateur développée par Lancaster (1966, 1971, 1979), les préférences des consommateurs sont définies par rapport aux caractéristiques des biens. Chaque bien est un ensemble de caractéristiques. Selon Lancaster, les biens sont des faisceaux de caractéristiques et non pas des entités. Ces biens se situent sur un spectre à égale distance les uns des autres, ayant des parts de marché égales. Egalement, les préférences du consommateur se répartissent sur ce spectre d'une façon uniforme. Lancaster suppose ainsi une distribution spatiale des goûts des

<sup>(1)</sup> Siroën Jean-Marc(1993), Marchés contestables, différenciation des produits et discrimination des prix, pp 571-575.

<sup>(2)</sup> Lancaster, K.J. ( Apr, 1966), « A new approach to consumer theory, *Journal of Political Economy* Vol. 74, No. 2, University of Chicago Press, pp. 132-157

consommateurs dans l'espace continu des caractéristiques du produit. Chaque consommateur a ses propres préférences pour une « variété idéale » qui détermine son adresse dans cet espace<sup>(1)</sup>

En fait, l'auteur, pour expliquer le choix du consommateur, propose un modèle vectoriel. Il se compose de trois vecteurs ( $x$  : vecteur d'activités;  $y$  : vecteur de biens consommés;  $z$  : vecteur de caractéristiques) et de deux matrices ( $A$  matrice des propriétés intrinsèques des biens et  $B$  matrice de coefficients objectifs de montants de caractéristiques).

$$x_j = \sum_k a_{jk} y_k, \quad x = Ay$$

$$z_i = \sum_k b_{ik} y_k, \quad z = By$$

On note par  $r$ ,  $m$  et  $n$  le nombre respectivement de caractéristiques, d'activités et de biens. On appelle  $U(z)$  la fonction d'utilité des caractéristiques, supposée convexe. On peut donc déjà indiquer que le choix du consommateur se résume à maximiser sous contrainte sa fonction d'utilité de caractéristiques.

Maximiser  $U(z)$ , avec :

$$\begin{bmatrix} x, y, z \geq 0 \\ z = By \\ x = Ay \\ px \leq k \end{bmatrix}$$

Mais, au vue de la complexité de ce modèle, Lancaster a développé un modèle simplifié :

Maximiser  $U(z)$ , avec :

$$\begin{bmatrix} x, z \geq 0 \\ z = Bx \\ px \leq k \end{bmatrix}$$

Dans cette relation, Lancaster appelle la matrice  $B$  la "technologie de consommation", en raison de son rôle d'outil d'aide à la décision dans le choix de consommation d'un agent. Cette relation est en fait une transformation d'un espace  $G$  (biens) vers un espace  $C$  (caractéristiques) afin de pouvoir effectuer une comparaison entre des données d'espaces différent.

Cependant, les firmes supportent des coûts fixes ce qui limite leur offre à une seule variété par firme. Ainsi, le degré de concurrence entre les firmes est directement lié au degré de différenciation des produits qu'elles offrent, en d'autre terme au degré de proximité de leurs variétés sur l'espace des caractéristiques. Cette concurrence sera accrue entre deux firmes offrant des variétés voisines (variétés substitués). Dans ce modèle, les firmes adoptent une stratégie de différenciation (horizontale) en jouant sur les

<sup>(1)</sup> Lancaster(1990), the economics of product variety a survey, Columbia University, pp 189-204.

caractéristiques par opposition à celui de la différenciation spatiale d'Hotelling. L'équilibre du marché est défini par le nombre des variétés produites, la distance entre deux variétés voisines, le prix des produits et la part de chaque firme.

L'apport de Lancaster à la littérature de la différenciation des produits est plus qu'intéressant avec :

- une modélisation qui intègre la différenciation des produits, la diversité des goûts des consommateurs et les rendements d'échelle croissants. Cependant, cette modélisation exclut de l'analyse toute interaction stratégique entre les firmes en négligeant les réactions de la concurrence. En outre, la structure de la concurrence monopolistique parfaite est un cadre théorique simplificateur de la réalité, il ne tient pas compte de l'hétérogénéité des firmes.
- L'intégration des apports de l'économie industrielle dans une économie ouverte fournit de nouvelles explications de la structure du commerce international en expliquant le commerce intra branche par la différenciation des produits et les préférences des consommateurs.

Dans une extension du modèle de Hotelling, Salop (1979) adopte la conception de la différenciation par les caractéristiques de Lancaster (1966) et propose une version circulaire de la concurrence spatiale. Il considère que les consommateurs et les firmes sont uniformément répartis sur un espace circulaire des caractéristiques par opposition à la ville linéaire de Hotelling. Il suppose que les consommateurs supportent un coût de transport de forme quadratique. Sous cette hypothèse, chaque firme est en concurrence directe avec ses deux proches voisins dans l'espace circulaire. Sa demande dépend uniquement des prix de ces deux firmes et elle ne tient pas compte des réactions des  $n$  firmes présentes sur le marché<sup>(1)</sup>.

A l'équilibre, les firmes pratiquent un prix unique. Ce prix s'approche du coût marginal si le nombre des firmes augmente. Salop admet une libre entrée sur le marché qui accentue la concurrence et baisse les prix et les profits réalisés par les firmes. Cependant, c'est l'ordre d'entrée qui compte dans ce processus concurrentiel. En d'autres termes, les premières firmes qui entrent sur le marché réalisent plus de profits que les derniers intervenants. On parle dans ce cas d'un pouvoir de monopole local positivement lié à la différenciation des produits.

Cependant, la modélisation de Salop qui met en relief les caractéristiques des produits et la concurrence spatiale entre les firmes, se limite à une concurrence locale. En outre, Salop retrouve la symétrie de l'équilibre du modèle de Hotelling avec des prix égaux. Cette symétrie s'explique par le cadre statique du jeu d'entrée qu'il adopte. Dans une version dynamique du modèle circulaire, Eaton et Lipsey (1984) montrent dans un jeu d'entrée séquentielle, que les prix d'équilibre ne tendent pas vers le prix concurrentiel et que les firmes peuvent réaliser à long terme des profits positifs<sup>(2)</sup>.

---

<sup>(1)</sup> Salop (1979), Monopolistic competition with outside goods, Bell Journal of Economics, n° 10, pp142-156

<sup>(2)</sup> Eaton, J. et Kierzkowski, H. (1984), "Oligopolistic Competition, Product Variety, and International Trade, Economic Review, n°35, pp 99-107.



Le principe de différenciation minimale de Hotelling a suscité les critiques de plusieurs économistes, parmi lesquels d'Aspremont, Gabszewicz et Thisse (1980). Ces derniers montrent, contrairement à Hotelling, que si les firmes différencient leurs produits en choisissant des localisations fixes assez éloignées les unes des autres, elles évitent la concurrence accrue par les prix et réalisent des profits nettement positifs. Pour assurer l'existence d'un équilibre prix, d'Aspremont, Gabszewicz et Thisse considèrent une forme quadratique du coût de transport supporté par les consommateurs en fonction de la distance qui les séparent de la localisation de la firme. Sous cette hypothèse, ils démontrent le principe de différenciation maximale et l'existence d'un équilibre non coopératif en prix, tandis que dans le jeu de Hotelling, avec des localisations rapprochées, la firme qui propose le prix le plus bas aura la demande de la firme rivale. Ainsi, cette modélisation, tout en faisant partie de l'approche de néo- Hotelling en terme de concurrence spatiale, renverse complètement les résultats du modèle de base<sup>(1)</sup>.

Dans cette lignée, Gabszewicz et Thisse (1980) renforcent l'idée de la différenciation maximale des produits comme un moyen d'échapper à la concurrence prix. Ils supposent que la firme une fois entrée sur le marché est confrontée à deux choix, le premier relatif à la qualité de son produit et le deuxième relatif au prix. Gabszewicz et Thisse suggèrent que dans le choix de la qualité, la firme entrante a intérêt à différencier le plus possible sa qualité de celle des concurrents pour éviter une concurrence pure par les prix qu'entraîne la vente d'une qualité identique. Ils considèrent qu'avec un nombre de firmes (de variétés) supérieur à 2, l'entrée d'une nouvelle firme sur le marché, qui propose une qualité élevée, implique la sortie de la firme qui propose la qualité juste au-dessous. Dans leur modèle, l'équilibre à long terme résulte de ce processus d'entrée et de sortie avec un nombre de variétés  $n$ .

Dès lors, le modèle de Gabszewicz (Gabszewicz, J. (1994), La concurrence imparfaite) adopte aussi le principe de différenciation maximale par la qualité dans un contexte de différenciation verticale. Dans une structure de marché oligopolistique, Gabszewicz (1994) suppose que l'entrée d'un produit de qualité supérieure entraîne une baisse des prix des produits de qualité inférieure. Par ailleurs, il suppose que sur les  $n$  produits du marché offert par les  $n$  firmes, il existe  $(n+1)$  produits de qualité supérieure. Dans ce cas, une seule qualité est supérieure à toutes les autres, ce qui entraîne avec la concurrence prix, la disparition de la firme offrant la qualité basse. Dans ce processus sélectif, seules les firmes innovatrices restent sur le marché<sup>(2)</sup>.

Shaked et Sutton (1982<sup>(3)</sup>, 1983<sup>(4)</sup>) développent une série de modèles dans un cadre de concurrence oligopolistique avec une libre entrée et une différenciation verticale en

---

(1) Gabszewicz, J. et Thisse J.F. (1980), "Entry and exit in a differentiated industry, Journal of Economic Theory, vol. 22, pp327-338

(2) Gabszewicz, J. (1994), La concurrence imparfaite, La Découverte coll. Repères, Paris, pp. 68-73

(3) Shaked, A. et Sutton, J. (1982), "Relaxing Price Competition through Product Differentiation, Review of Economic Studies, vol. XLIV, pp1-12

(4) Shaked, A. et Sutton, J. (1983), "Natural oligopolies" Econometrica, vol.71, pp1469-1484

terme de qualité. Leur modélisation s'appuie sur la concurrence spatiale de Hotelling, mais contrairement à Lancaster, ils supposent que la distance n'est pas « psychique » mais économique dans le sens qu'elle s'applique aux revenus des consommateurs. Les consommateurs se localisent dans l'espace des variétés par leurs niveaux de revenu.

## I-2 les modèles du consommateur représentatif

Cette branche a été développée par Chamberlin (1933) afin de trouver une explication théorique aux réserves d'économies d'échelles dans les entreprises. Dans ce type de modèles, l'offreur ne produit qu'un seul bien unique, mais il se situe dans une industrie dans laquelle sont produits des biens substituables au sien. L'entrée dans l'industrie est libre (absence de barrières à l'entrée), et chaque nouveau produit – donc nouvel entrant – propose un bien substitut de qualité à peu près équivalente, ce qui a pour conséquence une chute des prix des biens proposés dans l'industrie. Ce type de considération ne prend en compte que les économies d'échelles, mais exclue toute notion d'économie de variété. En différenciant son produit de celui des concurrents, chaque firme se trouve en position de monopole et fait donc face à une fonction de demande croissante. L'approche Chamberlienne est fondée sur le principe de la concurrence monopolistique. Du côté de la demande, Chamberlin considère un consommateur représentatif qui choisit de consommer une seule variété selon ses préférences<sup>(1)</sup>.

Chaque firme se comporte, face à sa courbe de demande, comme un monopole, en supposant qu'elle pourra modifier son prix sans que cela incite ses concurrents à la suivre. A l'équilibre, elle égalise ses recettes marginales à ses coûts marginaux pour déterminer le prix et la quantité optimale. A ce stade, le profit réalisé est nul, ce qui est considéré comme paradoxal puisqu'on retrouve l'équilibre d'une concurrence parfaite tandis qu'on est dans le cas d'une concurrence monopolistique. En outre, dans le modèle de Chamberlin, l'interaction stratégique est exclue de l'analyse<sup>(2)</sup>.

En utilisant ce type de modèle, une faible rivalité des produits au sein d'une même industrie et la notion du consommateur représentatif, Dixit A.K. et Stiglitz J.E. en 1977, montrent que le consommateur a toujours avantage à acheter  $n$  produits d'une famille en dépensant  $1/n$  de son budget pour chaque bien, plutôt que d'acheter  $(n-1)$  produits en dépensant  $1/(n-1)$  de son budget sur chaque bien. Ce modèle revient à montrer le goût des consommateurs pour une grande variété des biens consommés. Le degré de variété des produits est égal au nombre de firmes pour lequel les profits sont nuls<sup>(3)</sup>. Perloff J. et Salop S.C., en 1985, ajoutent que, si les consommateurs subissent une information imparfaite, et

---

<sup>(1)</sup> Chamberlin, E. H. (1933), *The Theory of Monopolistic Competition*, Cambridge, Mass; Harvard University Press, pp 661-666

<sup>(2)</sup> Silva.A.L (2001) *chamberlain on product differentiation, market structure and competition: an essay*, WP n105, p6.

<sup>(3)</sup> Dixit, A.K. et Stiglitz, J.E (1977), *Monopolistic competition and optimum product diversity*, *American Economic Review*, n°67, pp 297-308

qu'ils ne sont au courant de l'existence que de  $k$  biens, alors qu'il existe effectivement  $n > k$  biens, alors le prix d'équilibre sera celui d'un marché à  $k$  biens.

La formulation de Dixit et Stiglitz des préférences des consommateurs, considérée comme classique, est très souvent utilisée dans la modélisation de la différenciation des produits. Connue sous le nom de fonction d'utilité à élasticités de substitution constantes (CES) dans le modèle de Spence, Dixit et Stiglitz (SDS) dans lequel l'élasticité de substitution constante exprime une préférence identique pour chacune des variétés produites. En considérant une économie composée de deux industries, une première industrie qui produit un bien homogène (numéraire) et une seconde qui produit  $n$  variétés, la fonction d'utilité  $U$  du consommateur représentatif est la suivante :

$$U = u \left( y_0 \left[ \left( \sum_{i=1}^n y_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} \right)^{\frac{\sigma_i}{\sigma_i-1}} \right] \right)$$

Avec  $y_0$ : la qualité du bien homogène produit par la première industrie.

$y_i$ : le montant consommé de la variété  $i$  du bien différencié produit par la seconde industrie

$\sigma_i$ : l'élasticité de la demande pour la variété  $i$ ;

$n$ : le nombre de variétés produites dans le secteur des biens par la seconde industrie

Cette fonction d'utilité dépend de la quantité consommée de la variété  $i$  ainsi que du degré de substitution entre les biens. Le consommateur représentatif maximise son utilité sous sa contrainte budgétaire. Sous hypothèse de libre entrée, les profits des firmes sont nuls à l'équilibre: c'est le résultat classique de la modélisation néo- chamberlienne en concurrence monopolistique.

Certaines critiques ont été adressées à cette modélisation liée particulièrement à la symétrie des conditions de l'offre et de la demande :

- D'un côté, sous l'hypothèse d'une production des produits substituables, les firmes supportent des coûts de production identiques et elles ne choisissent pas leur degré de différenciation par rapport aux autres produits.
- D'un autre côté, les préférences des consommateurs sont symétriques sous l'hypothèse d'élasticité de substitution constante. En supposant cette symétrie de l'offre et de la demande par rapport à chaque variété produite, on retrouve le même type d'équilibre que dans le modèle de base de Chamberlin : les variétés sont produites en même quantité, vendues au même prix et les profits sont nuls à l'équilibre.
- En cas de changement des paramètres du modèle, la fonction de réaction du consommateur représentatif ne peut traduire avec exactitude la fonction de réaction des consommateurs qu'il représente. Dans ce sens, Greweke (1985) sépare dans son analyse le comportement individuel du comportement collectif. Ces deux comportements ne peuvent avoir les mêmes réactions. Il met en doute que le consommateur « représentatif » puisse remplir sa mission de représenter l'ensemble des consommateurs. En d'autres termes,

Greweke admet plutôt l'hypothèse que ce consommateur ne traduit que ses propres préférences et ses réactions suite au changement et pas celles de tous les consommateurs. Le modèle de Dixit et Stiglitz (1977) relatif à une économie fermée trouve une première application en économie ouverte avec Krugman (1979) qui reste toujours dans le cadre d'une concurrence monopolistique, d'une différenciation des produits et des rendements d'échelle internes croissants. En supposant que deux pays identiques en termes de technologies et de goûts des consommateurs s'ouvrent à l'échange, Krugman définit son équilibre et fournit une nouvelle explication théorique du commerce intra-branche. Ce modèle sera plus explicitement développé dans l'apport de la littérature de la différenciation dans l'explication de la structure du commerce<sup>(1)</sup>.

Dans cette présente revue de la littérature sur la différenciation des produits nous avons choisi de mettre l'accent sur les principaux modèles de cette littérature et ceci parmi les modèles spatiaux et les modèles du consommateur représentatif. Cette démarche se justifie par l'étendue de cette littérature et ses multiples applications récentes et par notre souci de synthétiser les modèles les plus intéressants. A ce terme, nous considérons les travaux de Lancaster (1980) et ceux de Dixit et Stiglitz (1977) comme des modèles fondateurs de l'analyse économique récente de la stratégie de différenciation des produits. Leurs apports à la littérature sont d'une extrême importance et ceci pour des raisons que nous développons dans les points suivants :

- Ces modèles ont rompu avec toute une modélisation basée sur l'homogénéité des biens, celle des préférences des consommateurs et des rendements d'échelle constants, qui a montré ses limites.
- Ils ont élargi le champ de la modélisation micro-économique de la concurrence pure et parfaite pour considérer des structures du marché plus réalistes : structure monopolistique ou oligopolistique.
- Ils sont à la base de « la nouvelle théorie du commerce international » qui a fourni des explications rigoureuses de la nature et de la structure du commerce international.

## **II- La différenciation des produits comme une nouvelle source de l'échange**

L'analyse de Chamberlin comme celle d'Hotelling ont été reprises dans les années soixante-dix par des auteurs qui se sont intéressés à des modèles d'équilibre de marché. Très rapidement, ces perspectives ont été élargies à l'étude du commerce international en intégrant les apports de l'économie industrielle tels que: les économies d'échelles croissantes, la différenciation des produits, les stratégies des firmes, etc.

Cette application était encore enrichie par l'adoption des outils de la théorie des jeux et marquée par l'évolution de la microéconomie. Il en résulte ce qui est appelé par la suite « la nouvelle théorie du commerce international » ou « la théorie du commerce international en concurrence imparfaite ». Cette théorie est basée sur l'interaction entre

---

<sup>(1)</sup>Krugman, P. (1982), "Trade in differentiated products in the political economy of trade liberalization, National Bureau of Economic Research, University of Chicago Press, pp 127-222

deux éléments : les économies d'échelle internes et la différenciation des produits. Dans le cas d'économies d'échelle internes, la firme est supposée être en concurrence imparfaite. Si les économies d'échelle sont continues, le marché devient un monopole. Mais si elles sont limitées à un niveau particulier de production, le marché devient un oligopole. Ainsi, la concurrence imparfaite sur les marchés, peut prendre l'une de ces deux formes : monopolistique et oligopolistique.

D'un autre côté, la stratégie de différenciation des produits : horizontale, verticale ou mixte, adoptée par les firmes pour éviter la concurrence par les prix ou répondre à une demande de variété ou aux préférences des consommateurs, est une source importante du commerce international. Cette stratégie associée aux économies d'échelle croissantes a fourni des explications rigoureuses sur la nature intra branche du commerce international. L'approche à la néo- Chamberlin du commerce international est fondée sur l'analyse de Dixit et Stiglitz (1977) de la concurrence monopolistique et a été développée par Krugman (1979a et 1980). Les consommateurs ont un goût pour la variété au sens où ils souhaitent consommer toutes les variétés disponibles d'un certain bien. Helpman et Krugman (1985) donnent comme exemple le choix de type de restauration par les individus. Beaucoup de personnes aiment un certain changement dans le type de nourriture qu'ils consomment au restaurant.

L'approche à la néo-Hotelling a été développée par Lancaster (1980) et Helpman (1981). Ici, la notion de variété est construite sur l'analyse de Lancaster en termes de caractéristiques de consommation: chaque produit est un ensemble de caractéristiques. Les variétés différentes d'un produit sont le résultat de combinaisons différentes de caractéristiques. Chaque consommateur a une variété préférée qui est sa variété idéale C'est un modèle de variété des goûts Helpman et Krugman (1985) évoquent la coupe de cheveux désirée pour illustrer ce type de fonction d'utilité

On réalité, les deux types d'attitudes des consommateurs génèrent un goût pour la variété assez proche au niveau agrégé, à partir du moment où les variétés idéales sont réparties suffisamment uniformément dans la population. Cette demande de variété agrégée au niveau du pays se conjugue avec les rendements croissants du côté de l'offre pour donner le résultat suivant<sup>(1)</sup>:

*Principe général de l'existence de commerce intra -branche en concurrence monopolistique*

Lorsque, au niveau agrégé, les pays expriment un goût pour la variété, cela entraîne du commerce intra-branche de biens similaires si ces biens sont produits à rendements croissants. En effet, la structure de marché de concurrence monopolistique assure que chaque pays produit des variétés différentes: chaque pays demandant de toutes les variétés disponibles, il y a alors une explication simple de l'existence de commerce intra-branche.

---

<sup>(1)</sup> Siroën Jean-Marc (1988), La théorie de l'échange international en concurrence monopolistique, In: Revue économique. Volume 39, n°3, 1988. pp. 528-539.

## II-1 Concurrence monopolistique et échange international

### II-1-1 Les modèles néo-Hotellingien

La « nouvelle théorie du consommateur » proposée par Lancaster dans les années 1960-1970 (Lancaster [1966 a], [1966 b], [1975], [1979]) fonde le modèle de base sur lequel s'appuie une partie importante des travaux relatifs au thème étudié. Lancaster s'inspire des modèles traditionnels de concurrence spatiale. Les produits sont réputés appartenir à la même classe (groupe) s'ils incorporent la même série de caractéristiques. Les variétés se distinguent alors par les proportions de caractéristiques incorporées; la différenciation devient un phénomène mesurable et les différentes spécifications (variétés) peuvent être aisément situées. La différenciation est dite horizontale car elle porte sur la combinaison des caractéristiques et non sur leur qualité. L'argument de la fonction d'utilité n'est plus le produit lui-même, mais ses caractéristiques.

Dans une représentation géométrique, les variétés d'un certain produit sont supposées se répartir uniformément sur la circonférence d'un quart de cercle de rayon (graphique 1.1); chaque point représente une spécification particulière. Les consommateurs, parfaitement semblables sur les autres points, se distinguent néanmoins par le choix de la variété « idéale » (« most preferred specification »). Les préférences des consommateurs se répartissent uniformément sur ce « spectre » et le nombre de variétés « idéales » demandées est donc potentiellement infini ; le consommateur est prêt à payer le prix maximal pour sa variété idéale. Avec des rendements d'échelle croissants, le nombre de firmes et de variétés est borné, même si les goûts originaux sont illimités. Certains consommateurs (en réalité, la quasi-totalité) doivent se reporter sur la variété disponible la plus proche de la variété idéale, qui est pour chacun située à d'inégales distances.

Toutes les variétés ne sont donc pas des substituts équivalents et le consommateur est supposé se reporter toujours sur la variété la plus proche de son idéal (l'arc le plus court sur le cercle) quelles que soient les quantités offertes ou sa demande d'autres biens. L'élasticité de la demande varie avec le nombre de variétés disponibles et avec le prix de la variété considérée relativement aux variétés adjacentes. En compensation de ce renoncement à la variété idéale, il faut que le consommateur puisse, à niveau de dépenses identique, en acquérir davantage. Le rapport entre ces deux quantités constitue la « fonction de compensation »  $h(v)$  où  $v$  représente la distance (minimale) sur le spectre entre les deux variétés<sup>(1)</sup>. Cette fonction, croissante et convexe, est supposée identique pour tous les consommateurs (hypothèse d'uniformité).

On a comme propriétés :  $h(0) = 1$  et  $h'(0) = 0$  (voir graphique 1.2).

---

<sup>(1)</sup> Rainelli.M, (3ème édition 2003), la nouvelle théorie du commerce international, collection Reppert, la Découverte, Paris, pp49-51



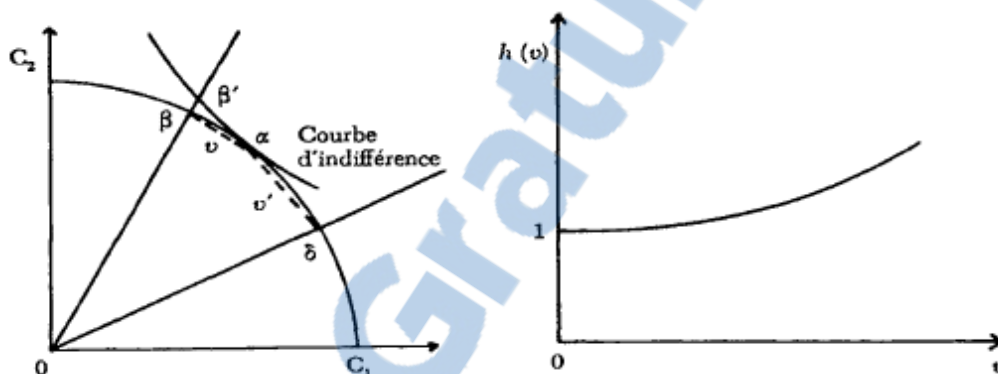
Soit  $U_j$  l'utilité d'un consommateur pour un produit différenciable, situé au point  $\beta$  et plus proche substitut disponible de la variété idéale  $\alpha$  et  $D_i(\beta)$ , la demande correspondante ; on doit avoir :

$$U_i = \frac{D_i(\beta)}{h[v(\alpha, \beta)]}$$

Où  $v(\alpha, \beta)$  est la distance du plus petit arc sur le cercle séparant la variété idéale d'une variété existante.

La fonction de demande collective se déduit de cette fonction individuelle.

**Figure I-1:** La fonction de demande



**Source:** Siroën Jean-Marc (1988), La théorie de l'échange international en concurrence monopolistique, opcit, p215

Soit deux caractéristiques mesurables  $c_1$  et  $c_2$ . Deux variétés seulement sont disponibles aux points  $\beta$  et  $S$ , la variété idéale du consommateur se situant en  $\alpha$ . Soit « et  $v'$  les distances entre  $\alpha$  et les deux variétés disponibles. Comme  $v < v'$ , le consommateur reporte sa consommation sur  $\beta$ , mais exige, en compensation, une consommation de  $O\beta'$  obtenue grâce à une diminution du prix de  $O\beta$ .

On a donc ici:  $h(v) = \frac{O\beta'}{O\beta}$ .

La « configuration socialement optimale » se détermine par la mise en balance de deux effets contradictoires : lorsque le nombre de variétés augmente, le consommateur bénéficie d'un choix plus large mais, individuellement, les entreprises diminuent leur production ce qui, du fait des économies d'échelle, provoque l'augmentation des coûts unitaires pour chacune. A l'équilibre (de Nash avec notamment l'absence supposée de réactions de la concurrence), les profits sont nuls et tout nouvel entrant devrait supporter une perte. On a donc déterminé simultanément le prix des produits, le nombre de variétés — donc de firmes — la part de marché de chacune ( $1/n^*$  dans le cas standard) et la distance entre deux variétés voisines. Cela implique qu'au cours du processus les entreprises puissent modifier sans coût la spécification de leur production et que l'information soit parfaite.

Compte tenu des hypothèses du modèle (densité des demandes uniformément réparties, égalité des revenus, fonctions de coûts identiques...), cet équilibre a les propriétés suivantes (Lancaster [1979], [1980]) :

Propriété 1 : Deux firmes ne produisent pas la même variété.

Propriété 2 : Sur le spectre, les variétés produites se situent à égales distances les unes des autres.

Propriété 3 : Les parts de marché sont identiques pour tous les biens.

Propriété 4 : Tous les biens sont vendus au même prix et produits dans les mêmes quantités (ils ont donc aussi les mêmes coûts).

Cet équilibre est qualifié par Lancaster [1979] de « concurrence monopolistique parfaite » où « toutes les firmes et tous les consommateurs sont parfaitement informés dans des conditions de choix des spécifications parfaitement flexibles, d'absence de collusion, et de libre entrée effective » (Lancaster [1980], p. 157). Cette « concurrence monopolistique parfaite » représente la meilleure (« most perfect ») structure de marché possible (elle est « meilleure » que la concurrence parfaite) x.

Avant échange, la configuration correspondant à l'équilibre est identique dans deux nations identiques. Elles produisent donc la même quantité de variétés semblables aux mêmes coûts de production. Sans barrières et sans coûts de transport, l'ouverture des économies influence seulement la taille du marché (qui est doublée). Le processus qui mène à un nouvel équilibre. Le tableau 1 reprend une simulation proposée par Lancaster. Dans le cas général, l'apparition de nouvelles firmes ne compense pas la disparition des anciennes et les gains de l'échange résident à la fois dans la diminution du coût moyen donc du prix (qui lui est égal à l'équilibre) et dans la multiplication des variétés qui provoque l'abaissement de la distance moyenne entre la variété idéale et la variété disponible la plus proche. On notera que même les entreprises présentes doivent alors se positionner à nouveau sur le spectre ce qu'elles sont supposées pouvoir réaliser sans coûts.

**Tableau I-1:** Les effets de l'échange chez Lancaster

	Autarcie	Libre-échange (transitoire)	Libre –échange (définitif)
<b>Prix (bien local).....</b>	100	100	93,3
<b>Nombre de variétés....</b>	100	100	159,7
<b>Nombre de firmes locales..</b>	100	50	79,9
<b>Production par firmes...</b>	100	200	138,4
<b>Surplus de profits*.....</b>	0	100	0
<b>*Pourcentage par lequel la marge sur cout variable excède les couts fixes</b>			

Source: Lancaster ((1985), p 142)

La solution où, à l'équilibre, le nombre d'entreprises industrielles est identique entre les deux nations échangistes est la plus simple ; elle permet de préserver la parfaite similarité des économies. Dans ce cas, l'échange entre les nations est exclusivement intra-branché : chaque pays exporte la moitié de sa production industrielle vers l'autre nation et



les biens agricoles ne sont pas échangés. Mais si cette solution permet de prévoir « la nature et le niveau de l'échange » on ignore « quel bien spécifique sera produit dans chaque pays » (Lancaster [1980]). Les entreprises qui doivent disparaître ne sont pas mieux identifiées. Lorsque les nations diffèrent par la taille, le nombre de variétés produites par chacune est proportionnel à celle-ci sans que les principaux résultats soient remis en cause. Le modèle peut être généralisé au cas de plusieurs groupes de biens différenciables.

Dans un modèle de type Chamberlin-Heckscher-Ohlin, Helpman (1981) fait une synthèse entre la théorie des dotations factorielles et la concurrence monopolistique. Il explique dans le même modèle, la coexistence des échanges inter branche et des échanges intra – branche. Il distingue

- deux pays avec des dotations factorielles différentes;
- deux biens : un bien homogène produit avec rendements d'échelle constants et un bien différencié produit à rendements d'échelle croissants;
- deux secteurs : un secteur intensif en capital (l'industrie) et un secteur intensif en travail (l'agriculture).

A l'ouverture à l'échange, le pays qui présente une intensité capitaliste importante (rapport du capital sur le travail) devient un exportateur du bien intensif en capital (le bien industriel) et un importateur du bien intensif en travail (le bien agricole). Ce qui implique des échanges inter branche entre les deux pays. Cependant, le pays avec des dotations en capital continue à importer des biens industriels pour satisfaire la demande des variétés exprimée par sa population. C'est ainsi que Helpman explique la part du commerce intra branche. Cependant comme pour le modèle de Lancaster (1980), la localisation géographique des variétés reste indéterminée.

Dans une généralisation de ce modèle, Krugman (1981) et Abdel Rahman (1986) proposent des modèles avec deux secteurs produisant des biens différenciés. Abdel Rahman (1986) incorpore les avantages spécifiques à la firme au niveau des variétés produites. Ce qui lui a permis de déterminer la localisation géographique des variétés et d'identifier les parts de l'échange inter et intra branche entre les pays. Défini dans un cadre de concurrence monopolistique, ce modèle explique le commerce intra-branche par la diversité des goûts, les différences de revenu par tête et par les différences des dotations factorielles des pays.

Les deux modèles précédents de Lancaster concernaient la différenciation horizontale: les variétés ne se distinguaient pas par leur qualité. Or, dans la réalité, la différenciation des produits est également verticale. En concurrence monopolistique, les entreprises ont à choisir la qualité des variétés proposées. Le modèle initial présenté en économie fermée par Gabszewicz et Thisse [1980]<sup>(1)</sup>.

Shaked et Sutton [1982], a connu une première application aux échanges internationaux avec Gabszewicz, Shaked, Sutton et Thisse [1981]. Le modèle de Shaked et Sutton<sup>(2)</sup>,

<sup>(1)</sup> Gabszewicz, J. et Thisse J.F. (1980), "Entry and exit in a differentiated industry", Journal of Economic Theory, vol. 22, pp327-338

<sup>(2)</sup> Shaked, A. et Sutton, J. (1982), op cit, pp1-12

comme chez Lancaster, s'agit d'un modèle de concurrence spatiale. Mais, cette fois, la notion de « distance » ne s'applique plus directement aux produits différenciés, mais aux revenus. On suppose ainsi que les consommateurs qui disposent des revenus les plus élevés sont, à goûts identiques, attirés par les produits de plus haute qualité ou encore que pour deux variétés rivales proposées au même prix, toute la demande se porte sur le produit de plus haute qualité.

Il existe deux conditions pour, qu'en l'absence de coûts, une entreprise soit présente sur le marché : que sa part de marché soit strictement positive, que le prix soit supérieur ou égal à 0. L'entrée de nouvelles firmes provoque la diminution des prix, notamment des produits de haute qualité. Compte tenu des fonctions d'utilité, la situation peut devenir telle que, même à un prix nul, les produits de plus basse qualité ne soient plus choisis par les consommateurs les plus pauvres.

Les auteurs démontrent ainsi que lorsque l'éventail des revenus se situe entre  $1/2$  et  $1/4$ , deux variétés seulement, de qualité différente, peuvent être produites. On notera que ce n'est pas la taille des pays, ici apprécié par le revenu national, qui influence le nombre de variétés mais la distribution des revenus. C'est donc ce dernier critère qui est utilisé pour apprécier le degré de similitude entre nations.

Soit, avant l'ouverture, deux pays qui produisent  $v^*_1$  et  $v^*_2$  variétés différentes, le nombre  $v^*$  de variétés finalement produites a toutes les chances de diminuer. En effet, si les pays ont la même distribution de revenu, leur superposition ne change rien au nombre de variétés produites qui ne dépend pas de l'étendue des marchés. On a donc  $v^* = v^*_1 = v^*_2$ . Mais si les pays ont une distribution différente de revenus, on doit considérer l'éventail des revenus relatif aux deux nations regroupées. Son élargissement permet d'augmenter le nombre de variétés disponibles dans chaque pays ( $v^* > v^*_1, v^*_2$ ). Mais il a peu de chances de doubler (le plus haut revenu dans un pays devrait correspondre exactement au plus bas dans l'autre !), ce qui empêche de conserver toutes les variétés auparavant produites dans le monde ( $v^* < 2 v^*_1, 2 v^*_2$  ; si  $v^*_1 = v^*_2 = 2$ , on aura vraisemblablement  $v^* = 3$ ). Contrairement aux exemples précédents, il semble maintenant possible qu'un consommateur ne retrouve plus « sa » variété sans qu'une autre, au moins aussi satisfaisante, lui soit nécessairement proposée en échange. Les substituts possibles sont alors plus éloignés encore de la spécification « idéale » (au sens de Lancaster). Toutefois, si le nombre de variétés proposées augmente sur chaque marché national, la concurrence accrue — et elle uniquement — devrait permettre aux prix de baisser. D'une manière générale, le nombre d'entreprises qui peuvent être « sauvées » est d'autant plus grand que les pays sont différents (du point de vue de la distribution des revenus).

Par rapport aux deux modèles précédents, trois résultats originaux, presque « hétérodoxes » sont donc établis :

- L'échange ne garantit pas la disponibilité de toutes les variétés auparavant proposées ;
- Même sans économies d'échelle, le nombre de variété (de firmes) limité ;
- L'accroissement du marché n'entraîne pas nécessairement l'accroissement du nombre de firmes.

Mais, en réalité, l'incorporation de la qualité a un coût finalement pris en compte par Shaked et Sutton [1985]. La proposition selon laquelle tous les consommateurs acceptent d'acquitter un « surpris » pour un produit de meilleure qualité plutôt que de ne rien payer pour une variété plus médiocre, se transpose aisément au cas, qualifié de « chamberlinien », où l'entreprise supporte des coûts variables qui croissent avec la qualité. Dans cette situation, les consommateurs préféreront acquitter un « sur- prix », qui se décompose en un « sur- profit » et un « sur- coût », pour une variété de meilleure qualité plutôt que d'acquiescer une variété de qualité inférieure à un prix juste égal au coût variable. Le cas jugé le plus intéressant est néanmoins celui où l'incorporation de la qualité affecte les coûts fixes (de Recherche- Développement) plutôt que les coûts variables.

Les trois résultats précédents, obtenus avec l'hypothèse de coûts nuls, peuvent être conservés. Si la taille du marché, élargie par l'ouverture des frontières, permet maintenant de bénéficier d'économies d'échelle et donc de profits plus élevés, elle n'influence pas le nombre d'entreprises et donc le nombre de variétés proposées.

Grâce à l'échange, les consommateurs bénéficient alors de deux effets :

- Amélioration de la qualité moyenne des produits, d'abord par l'expulsion des produits de plus basse qualité, ensuite par l'amélioration des variétés « survivantes » ;
- Diminution des prix grâce à la concurrence accrue sur les marchés nationaux.

Par rapport au modèle de Lancaster, dérivé lui aussi de la théorie de la concurrence spatiale, l'amélioration du bien-être par la qualité en différenciation verticale est donc analogue à l'amélioration du bien-être par l'élargissement du choix. Tout se passe comme si l'élévation de la qualité des produits se substituait à l'entrée de nouvelles entreprises dans le processus d'équilibre, ce qui maintenant permet aux entreprises de conserver des profits positifs. Dans les deux cas, les prix tendent à diminuer (en principe pour tous les consommateurs)<sup>(1)</sup>.

## II-1-2 Les modèles néo-Chamberlinien

Le modèle de Krugman (1979a) est le premier traitement complet analysant l'émergence de commerce international dans un contexte de concurrence monopolistique où les consommateurs ont un goût pour la variété. Le modèle de Krugman, comme d'ailleurs celui de Lancaster, appliqué aux échanges internationaux un modèle d'équilibre initialement présenté dans le cadre d'une économie fermée. Mais il s'agit cette fois d'un modèle de type « chamberlinien » - le modèle de Dixit et Stiglitz [1977] - assez différent, dans ses fondements et dans ses résultats, du modèle de concurrence spatiale précédemment utilisé.

La différence avec la « nouvelle théorie du consommateur » de Lancaster réside dans les hypothèses de substituabilité entre produits. Pour Dixit et Stiglitz [1977], « la convexité des courbes d'indifférence d'une fonction d'utilité traditionnelle définie sur les quantités de tous les produits potentiels intègre la désirabilité de la variété » (p. 297). Il serait donc possible de suivre une voie plus directe que celle empruntée par Lancaster. Les produits sont alors

---

<sup>(1)</sup> Jean-Marc Siroen (1986), Discrimination des prix différenciation des produits et échange international, Revue économique. Volume 37, n°3, pp. 489-517.

des substituts équivalents et la notion de « distance » disparaît. L'entreprise n'a plus à se positionner vis-à-vis des autres en choisissant le degré de différenciation du produit 1, elle peut maximiser son profit en produisant n'importe quelle variété dès lors que celle-ci n'est pas déjà produite. En conséquence, la concurrence peut s'exercer sur les prix, mais pas sur le choix des variétés (Helpman [1984]).

Néanmoins, comme chez Lancaster, une certaine variété ne peut être produite que par une seule entreprise et toutes les variétés ont le même prix.

### A) Le modèle en économie fermée de Krugman<sup>(1)</sup> (modèle de Dixit et Stiglitz révisé)

#### a) Fonction d'utilité

$$u = c_1^\theta \text{ et } U = \sum_i^n c_i^\theta \quad (1)$$

$c_1$  représente la consommation. Tous les individus ont la même fonction d'utilité.

$\theta$  mesure le degré de substituabilité entre les produits, plus il est bas, et plus les produits sont différenciables.

#### b) Fonction de coût

$$I_i = \alpha + \beta x_i \quad \alpha, \beta > 0. \quad (2)$$

Le coût de production est représenté par la quantité de travail  $l_i$ , seul facteur de production supposé, nécessaire pour produire une quantité  $x_i$  du bien  $i$ . Les coûts fixes sont représentés par  $\alpha$  et le coût marginal constant par  $\beta$ . Le coût moyen est donc décroissant.

#### c) Les contraintes du système

##### i) Sur le marché du bien $i$

$$x_i = L c_i \text{ avec } L = \sum_{i=1}^n I_i \quad (3)$$

Les consommateurs sont assimilés aux travailleurs et la production doit être égale à la somme des consommations individuelles.

##### ii) Sur le marché du travail (hypothèse de plein emploi)

$$L = \sum_{i=1}^n [\alpha + \beta x_i] \quad (4)$$

#### d) L'équilibre du système

Le mode de détermination se décompose en trois étapes:

##### i) Détermination de la fonction de demande

On maximise l'utilité des consommateurs individuels budgétairement contraints. D'après

(1) :

$$\frac{\partial u}{\partial c_i} = \theta c_i^{\theta-1} = \tau p_i \quad (5)$$

où  $p_i$  représente le prix du bien  $i$  et  $\tau$  l'utilité marginale du revenu.

Compte tenu de (3), on en déduit la fonction de demande et le revenu marginal  $R'$  :

$$p_i = \frac{\theta \left(\frac{x_i}{L}\right)^{\theta-1}}{\tau} \quad R' = \theta p_i \quad (6)$$

<sup>(1)</sup> Kimbambu Jean – Paul, Tsasa Vangu (janvier 2013), Modèle de Krugman, One paper, vol5, n 010, LAREQ, Congo, pp60-64.

(On remarque que l'élasticité de la demande  $1/(1 - \theta)$  est un paramètre du système, qu'elle est constante et identique pour tous les consommateurs, ce qui est parfaitement conforme au modèle de Dixit et Stiglitz).

ii) Maximisation des profits (avec un nombre  $n$  donné d'entreprises)

Dans un contexte de concurrence monopolistique, les entreprises maximisent leurs profits en égalisant la recette marginale avec le coût marginal. Compte tenu de  $\beta$  et en valorisant le coût marginal  $\beta$  par le taux de salaire  $w$ , on obtient le prix  $p^*$  optimal :

$$p_i^* = \beta w / \theta \quad (7)$$

iii) Détermination du nombre  $n$  d'entreprises

A l'équilibre, le nombre  $n$  d'entreprises est tel que les profits soient nuls. On a donc d'après (2) et (7) :

$$\pi_i = p_i^\theta x_i - (\alpha + \beta x_i)w = \beta w^{\theta-1} - (\alpha + \beta x_i)w = 0$$

Soit :  $x_1^* = (\theta/1 - \theta) * \alpha/\beta$  (8)

Où  $x_1^*$  représente la production de la firme  $i$ .

Dans la mesure où  $\beta$ ,  $w$  et  $\theta$  sont communs à toutes les firmes, tous les produits ont le même prix  $p^*$  et produisent les mêmes quantités  $x^*$ . On peut donc réécrire (1.4) :  $L = n^* \cdot (\alpha + \beta x^*)$ .

On en déduit d'après (1.8), le nombre  $n^*$  de firmes :

$$n^* = L(1 - \theta)/\alpha \quad (9)$$

Par symétrie, le taux de salaire et le prix des produits sont identiques dans les deux pays.

## B) L'échange entre pays identiques du point de vue des goûts et de la technologie.

Avant ouverture, les pays sont supposés se trouver à l'équilibre (unique) caractérisé par (9).

On a donc simultanément dans les pays repérés par les indices 1 et 2 :

$$n_1^* = L_1 (1 - \theta) / \alpha \quad \text{et} \quad n_2^* = L_2 (1 - \theta) / \alpha \quad \text{soit} \quad n_1^* / n_2^* = L_1 / L_2.$$

Après ouverture, les consommateurs de 1 ou de 2 choisiront entre les  $n_1$  produits proposés par 1 et les  $n_2$  produits proposés par 2.

On doit donc réécrire (1.1') :

$$U = \sum_{i=1}^{n_1} c_i^\theta + \sum_{i=n_1+1}^{n_1+n_2} c_i^\theta$$

A l'intérieur des pays, comme dans la situation précédente, la consommation se répartit également, mais cette fois sur les  $(n_1^* + n_2^*)$  variétés proposées.

Le pays 1, disposant d'un revenu égal à  $w L_1$ , va donc consommer  $n_1 / (n_1 + n_2)$  produits nationaux et  $n_2 / (n_1 + n_2)$  produits importés. Soit  $M_1$  le niveau d'importation, on a donc :

$$M_1 = w L_1 \cdot n_2 \cdot (n_1 + n_2)^{-1} = w L_1 \cdot L_2 (L_1 + L_2)^{-1}$$

De même pour les importations  $M_2$  du pays 2, on a :

$$M_2 = w L_2 \cdot n_1 \cdot (n_1 + n_2)^{-1} = w L_2 \cdot L_1 (L_1 + L_2)^{-1}$$

Donc :  $M_1 = M_2$  et le commerce entre 1 et 2 est équilibré. Lorsque les pays sont de taille identique ( $L_1 = L_2 = L$ ) on a  $M_1 = M_2 = w L / 2$ . Les échanges sont alors maximum et ils portent sur la moitié revenu national.

Dans son analyse des conséquences de l'échange, Krugman [1979], [1980], [1981], [1985] (voir également Dixit et Norman [1980] et Helpman [1981]) raisonne à partir de deux économies échangistes identiques du point de vue des goûts et de la technologie (mais les économies n'ont pas nécessairement la même taille) ; les coûts de transport sont, dans un premier temps, supposés nuls. Lorsque deux économies s'ouvrent, « l'échange survient parce que, du fait des rendements croissants chaque variété ne sera produite que par un seul pays — pour les mêmes raisons que chaque variété n'est produite que par une seule firme. Les gains de l'échange surviennent car l'économie mondiale produit une plus grande diversité de variétés que n'aurait pu en produire un pays isolé, offrant à chaque individu un plus large éventail de choix » (Krugman [1980], p. 952). Mais, au-delà de cette approche générale, on doit distinguer les résultats qui, spécifiques au modèle de Krugman, apparaissent comme la conséquence de l'adoption de certains fondements micro-économiques au comportement supposé des consommateurs :

- avant l'ouverture, les pays proposent des variétés différentes ;
- il n'y a aucune raison pour qu'elles ne les produisent plus après l'ouverture : il n'y a donc ni disparition d'entreprise, ni élargissement des débouchés de chacune ;
- en conséquence, les coûts de production sont inchangés et le gain réside dans la possibilité, pour le consommateur, de se procurer des variétés qui, autrefois, n'étaient disponibles qu'à l'étranger ;
- on ignore non seulement la localisation de la production d'une certaine variété, mais aussi leur nature (chez Lancaster, la « distance » entre les variétés était un résultat du modèle).

Krugman exclut ainsi de l'analyse l'existence des avantages comparatifs d'un pays ou d'un autre. Par rapport à la situation d'autarcie, l'échange international permet d'élargir le marché et de mieux exploiter les économies d'échelles, ce qui permet aux firmes de produire plusieurs variétés des produits différenciés à coût de production plus bas. La production des variétés est ainsi répartie entre les firmes de chaque pays, de façon à ce que chaque pays se spécialise dans la production des variétés des produits différentes de celle produites par les autres pays. La demande des variétés exprimée par les consommateurs des deux pays entraîne un commerce de type intra-branche.

Ce modèle qui explique le commerce intra-branche et montre les avantages de l'échange entre pays en tout point identiques, souffre de certaines lacunes liées essentiellement à ses hypothèses de base, telles que :

- la nullité des coûts d'entrée, qui fait que le profit d'équilibre est nul en concurrence monopolistique ;
- la nullité des coûts d'ajustement après l'ouverture à l'échange n'est pas réaliste, l'échange défini dans ce modèle est un échange exclusivement intra branche. La part de commerce inter branche ne figure pas dans l'analyse.

Ce modèle a été étendu et modifié par Dixit et Norman (1980), Krugman (1981 et 1982) et Lawrence et Spiller (1983) et Krugman et Obstfeld (1996). Une extension intéressante pour l'appréciation du débat de l'avantage comparatif et des échanges intra branche a été présentée par Krugman (1981). Supposant la présence de deux branches qui



regroupent chacune des biens substituables en terme de demande et qui font appel, pour leur production, à un facteur spécifique (immobile au niveau international), l'auteur montre que la part de l'échange intra branche dans l'échange est d'autant plus élevée que les dotations relatives des facteurs des deux pays sont similaires<sup>(1)</sup>.

### II-1-3 Concurrence oligopolistique et échange international

Le principal intérêt du modèle de concurrence monopolistique est d'avoir « le goût » de la concurrence imparfaite en gardant une grande simplicité dans les hypothèses sur le comportement des firmes. Les principaux éléments y sont présents et permettent de cerner des phénomènes liés à l'existence de rendements croissants, comme les effets d'échelle ou les effets de variété. En revanche, d'autres phénomènes qui découlent de l'existence d'un pouvoir de marché sont impossibles à analyser dans un modèle de concurrence monopolistique en raison de l'hypothèse faite que les firmes ne sont pas stratégiques. Dans la littérature récente du commerce international intégrant des éléments de théorie des jeux, l'oligopole se caractérise par ce que l'on appelle des interactions stratégiques entre les acteurs : chaque firme (joueur) ne s'intéresse pas uniquement aux conséquences de son action mais également à celles de la firme (du joueur) adverse et à leurs influences mutuelles. Chaque firme cherche, en fixant par exemple un niveau de production, à maximiser son profit en tenant compte de la réaction de la firme rivale et de l'influence de cette réaction sur son profit.

Le principe même de l'existence de pouvoir de marché réduit le nombre de firmes actives sur le marché : quelques entreprises seulement de taille importante se livrent concurrence sur le marché. Chaque firme a conscience que ses actions influencent les actions des firmes rivales et elle en tiendra compte dans ses choix. Il n'y a que dans ce cas que des comportements de type collusifs ou prédateurs par exemple peuvent être compris. La décision de maintenir des prix élevés dans un cartel par exemple doit tenir compte des réactions anticipées des concurrents. De même, il peut être intéressant pour une firme de maintenir un concurrent hors du marché par une politique de surcapacité, un comportement incompréhensible dans un modèle où les firmes ne tiennent pas compte du comportement des concurrents.

Dans les modèles de concurrence oligopolistique, d'une part les entreprises sont autorisées à se comporter de manière stratégique, et d'autre part il existe à l'équilibre des profits garantissant des rentes de monopole. On considère des firmes en situation de monopole en autarcie. Lorsque les pays s'ouvrent au commerce, les firmes, qui produisent le même bien, se comportent de manière stratégique afin de s'accaparer une partie de la rente de monopole des marchés nouvellement accessibles. On explique ainsi l'existence de commerce inter- branche en biens homogènes.

---

<sup>(1)</sup> Siroën Jean-Marc (1988), La théorie de l'échange international en concurrence monopolistique, Revue économique. Volume 39, n°3, pp. 511-544.

En adoptant un cadre de concurrence oligopolistique Shaked et Sutton (1983) appliquent leurs modèles (1982 et 1983) à une économie ouverte. Leur modélisation de la différenciation verticale s'appuie sur les différences de revenus entre les consommateurs dans un cadre de concurrence oligopolistique avec une libre entrée. Au niveau international, ils supposent qu'il existe deux pays : un pays avec un revenu plus élevé et un pays avec un revenu moins élevé. Les consommateurs présentent une hétérogénéité relative à leurs revenus. Ils sont identifiés par deux paramètres  $(x, R)$  : <sup>(1)</sup>

- un paramètre de qualité  $x$  (la variété préférée) avec  $x \in [0,1]$
- la disponibilité de payer la qualité :  $R$  (le revenu) avec  $R \in [\underline{R}, \bar{R}]$ , ..

La fonction de densité de la distribution des consommateurs donnée par  $h$  est une fonction non négative et uniformément bornée. Elle est présentée sous cette forme :

$$\int_0^1 \int_{\underline{R}}^{\bar{R}} h(x, R) dx dR = 1$$

Dans le cas d'autarcie, Shaked et Sutton (1985) supposent qu'une firme 1 existe déjà sur le marché et produit la variété  $x_1$  sur le spectre allant de 0 à 1. Les coûts fixes d'entrée sont représentés par  $F(x)$  qui est une fonction convexe et croissante de la qualité. L'accroissement de la qualité implique la hausse des coûts fixes. En présence de ces coûts les firmes augmentent leurs profits en offrant une variété de qualité élevée. Elles adoptent un processus de concurrence formalisé comme un jeu à trois étapes : <sup>(2)</sup>

- (i) – choix entre Entrer ou Ne pas entrer;
- (ii) – choix de la qualité du produit offert;
- (iii) – la concurrence par les prix.

Ils supposent qu'une firme 2 décide de rentrer sur le marché et choisie une localisation éloignée de celle de la firme 1 sur le spectre des qualités pour éviter la concurrence accrue par les prix. Pour maximiser son profit, elle se positionne sur  $x_2$  de telle façon qu'elle égalise sa recette marginale à son coût marginal d'entrée.

L'ouverture au libre échange entre des pays présentant des niveaux de revenu différents, augmente la taille du marché et incitera les firmes à élever la qualité des variétés produites et à se déplacer dans le spectre de  $x$  pour la firme 1 et de  $x$  pour la firme 2 (cf. figure 1.2), ce qui augmentera les coûts fixes supportés par les firmes. Par contre, l'augmentation des qualités permettra aux deux firmes d'augmenter leurs revenus (déplacement de la courbe des revenus vers le haut et pentes de tangentes plus fortes sur le figure 1.2 et de profiter des économies d'échelle. Cependant la concurrence par les prix fait disparaître les firmes inefficaces du marché international. Seules les firmes qui investissent dans la recherche et le développement pour améliorer la qualité de leurs produits restent sur le marché. Dans ce cas, les consommateurs tirent  $x_1$  et  $x_2$  un important gain de bien être, en consommant des produits de qualité avec des prix concurrentiels.

<sup>(1)</sup> Shaked, A. et Sutton, J. (1983), "Natural Oligopolies and International Trade", dans H. Kierzkowski (ed) Monopolistic Competition and International Trade, Oxford University Press, Oxford, pp34-50.

<sup>(2)</sup> Shaked, A. et Sutton, J. (1987), Product Differentiation and Industrial Structure, *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 36, No. 2, pp. 131-146



Shaked et Sutton (1984) concluent que l'ouverture à l'échange en présence d'une différenciation verticale et d'une différence de revenus engendre une spécialisation des pays à revenu élevé dans les biens de haute qualité et une spécialisation des pays à revenu faible dans les biens de basse qualité. Toutefois, pour satisfaire la demande hétérogène des consommateurs dans les deux pays, un commerce intra-branche de type vertical se met en place. Ainsi, Shaked et Sutton expliquent le commerce intra-branche vertical par la stratégie de différenciation verticale des firmes associée à une différenciation des revenus et des disponibilités des consommateurs à payer pour la qualité.

On constate donc que l'entrée par produits différenciés verticalement conduit à une structure de marché très différente de celle qui résulte de l'entrée par produit homogène ou par produits différenciés horizontalement. Dans ces derniers cas, en l'absence de coûts fixes significatifs et de barrières naturelles à l'entrée, il y a place pour un très grand nombre d'entreprises sur le marché, de sorte que les hypothèses de la concurrence parfaite peuvent, croit-on raisonnablement, être satisfaites à l'équilibre de long terme : chaque firme prend le prix comme une donnée, car elle apparaît comme une goutte d'eau dans l'océan. En revanche, l'entrée sur un marché différencié verticalement conduit plutôt à une structure d'oligopole naturel : en fonction du degré plus ou moins disparate des revenus dans la population, le marché est plus ou moins rapidement « encombré », et un nombre restreint de firmes seulement peuvent cohabiter à l'équilibre. Dans ce cas, il faut davantage s'attendre à observer des comportements stratégiques de la part des firmes, conscientes de l'interaction importante existant entre leurs décisions en prix ou en qualité.

#### II-1-4 La théorie de l'équilibre intégré

La distinction de la théorie du commerce international entre deux approches : celle qui explique le commerce inter branche et celle qui explique le commerce intra branche, n'existe pas et le commerce entre les pays est constitué d'échange de produits similaires (intra-branche) et d'échange de produits différents (inter-branche). Pour tenir compte de cette structure d'échange, une nouvelle théorie a été développée par Dixit et Norman (1980), Helpman et Krugman (1985<sup>(1)</sup>, 1989<sup>(2)</sup>) et Krugman (1995)<sup>(3)</sup>, il s'agit de « la théorie de l'équilibre intégré ». Cette théorie explique simultanément les échanges inter et intra-branche, en considérant l'existence des économies d'échelle. Le modèle suppose un monde 2x2x2 et se présente comme suit :

Deux pays : un pays domestique A et un pays étranger B qui produisent deux biens X et Y avec deux facteurs de production : le capital K et le travail L. Le bien X est différencié horizontalement et produit avec une technologie à rendements d'échelle croissants et le bien Y homogène et produit avec une technologie à rendements d'échelle constants.

---

<sup>(1)</sup> Helpman, E. et Krugman, P. (1985), *Market Structure and Foreign Trade*, The MIT Press, Cambridge, Mass, pp12-28.

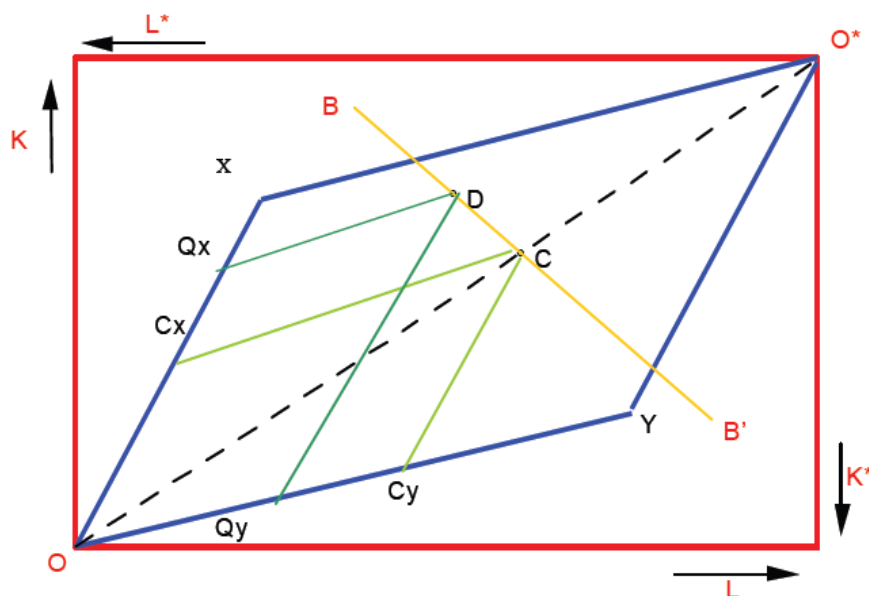
<sup>(2)</sup> Helpman, E. et Krugman, P. (1989), *Trade Policy and Market Structure*, The MIT Press, Cambridge, Mass, pp 19-25.

<sup>(3)</sup> Krugman P. (1995). "Increasing Returns, Imperfect Competition and the Positive Theory of International Trade", in G. Grossman et K. Rogoff (eds.), *Handbook of International Economics*, vol. III, pp. 1245-1250.

Les deux pays ont des fonctions de production et des préférences identiques, mais pas les mêmes dotations factorielles : le pays A est plus abondant en capital et le pays B est plus abondant en travail.

Le modèle suppose une mobilité totale des ressources dans le monde qui permet une affectation de ces ressources ou encore un partage des facteurs entre les pays et une égalisation internationale des prix de facteurs, ce qui permet de reproduire une économie intégrée. Dans le cas des deux économies A et B, les possibilités de partition des facteurs peuvent être illustrées dans le graphique suivant :

**Figure I-2:** Équilibre intégré et gains à l'échange



Source : Helpman, E. et Krugman, P, Market Structure and Foreign Trade, op cit, p16

Les axes  $OK$ ,  $OL$ ,  $O K^*$  et  $O L^*$  représentent les quantités totales de facteurs de production (K et L) disponibles dans le monde. Sur ce graphique, on distingue :

- Les intensités capitalistiques des deux biens dans les deux pays, soit  $OX$  et  $O X^*$  les intensités capitalistiques du bien X respectivement dans le pays A et dans le pays B.  $OY$  et  $O Y^*$  sont les intensités capitalistiques du bien Y respectivement dans le pays A et dans le pays B.
- Les ressources allouées à la production des deux biens dans les deux pays, soit  $OQ_x$  et  $Q_x X$  les ressources allouées à la production du bien X respectivement dans le pays A et dans le pays B.  $OQ_y$  et  $Q_y Y$  sont les ressources allouées à la production du bien Y respectivement dans le pays A et dans le pays B.
- Les consommations nationales des biens X et Y dans les deux pays :  $OC_x$  et  $O_c y$

La droite  $BB'$  décrit le niveau de PIB (Revenu national) de chaque pays, elle a pour pente le rapport de prix relatif des facteurs ( $w / r$ ). Ainsi le point C répartit le revenu mondial entre les deux pays A et B. Par ailleurs, le pays A est plus doté en capital, il exporte donc le bien X le plus intensif en capital et importe le bien Y du pays B. Le pays A exporte la

quantité  $Q_x C_x$  et importe la qualité  $Q_y C_y$  du pays B. Ainsi, un commerce de type inter industrie résulte de ces échanges entre les deux pays.

Toutefois, comme le produit X est supposé un bien différencié offert en différentes variétés dans les deux pays, il existe un échange de ces variétés entre les deux pays. Sur le graphique,  $Q_x - C_x$  représente aussi les exportations nettes des importations de bien X. Pour le pays B,  $Q_y - C_y$  représente ses exportations nettes de ses importations du bien Y. Il s'agit ici d'un commerce intra-industrie ou intra-branche, ainsi les deux pays ne produisent pas toutes les variétés du produit, mais chacun va se spécialiser dans la production de certaines dans lesquelles ils ont des économies d'échelle. Ce qui permet d'augmenter la production et de répondre aux différents goûts des consommateurs dans les deux pays. La différenciation horizontale des produits en présence des économies d'échelle et du goût de variété (pour le consommateur) justifie les flux du commerce intra branche entre les deux pays. Toutefois, en absence d'économies d'échelle, les deux pays produisent toutes les variétés mais dans ce cas la production sera en petite quantité. Cette situation n'aboutit pas à une spécialisation ou à un échange.

Helpman et Krugman (1985) soulignent l'importance de la distance économique et du contenu factoriel net des échanges dans la détermination des flux du commerce. Le volume du commerce est d'autant plus élevé que la différence entre les dotations des facteurs est grande et que la différence entre la taille des pays est petite. Les dotations factorielles similaires des pays permettent de développer le commerce intra-branche de type horizontal. La distance économique est aussi un important facteur déterminant la part du commerce intra-branche. La part du commerce intra branche horizontal est d'autant plus grande que la distance économique est faible et vice-versa. Ce résultat explique l'importance de l'intra-branche entre les pays développés.

Cette théorie a mis en relation directe trois facteurs : la taille des pays, le contenu factoriel net des échanges et la distance économique qui déterminent la nature et les volumes des échanges entre les pays. Elle a permis d'expliquer en une seule théorie le partage du commerce mondial entre le commerce inter et intra-branche. Cependant, leur présentation est relative à la nature horizontale de la différenciation des produits.

Récemment, Fontagné et Freudeuberg (1997) et Freudeuberg (1998) ont proposé une synthèse entre deux modèles : celui de Helpman et Krugman (1985) qui est relatif à la différenciation horizontale et celui de Falvey (1981)<sup>(1)</sup> qui est relatif à la différenciation verticale. Dans cette synthèse, les auteurs incorporent les deux types de différenciation (horizontale et verticale). Dans le cas d'une économie mondiale parfaitement intégrée avec une mobilité complète des biens et des facteurs de production entre les pays. Ils considèrent le cas de deux pays symétriques en tout point sauf que chacun est doté d'un facteur composite spécifique, ce qui entraîne des différences de spécialisation. Les consommateurs dans cette économie présentent des préférences pour la qualité et pour la

<sup>(1)</sup> Falvey R. E (1981), « Commercial Policy, and Intra-industry Trade », Journal of International Economics, (11), pp.495-511.

variété en considérant qu'il existe pour chaque qualité plusieurs variétés. Le consommateur représentatif (à la Dixit et Stiglitz) effectue un choix à deux niveaux : un premier au niveau des qualités et un deuxième au niveau des variétés relatives à cette qualité, ce qui présente un important apport à la littérature sur la stratégie de différenciation.

La fonction de sous utilité CES de ce consommateur représentatif se présente ainsi :

$$U = \left( \sum_i C_{ij}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$$

$\sigma$  est l'élasticité de substitution entre les différentes variétés  $i$  d'une même qualité  $j$  avec  $1 < \sigma$  est la quantité de la variété  $i$  de la qualité  $j$  achetée par le consommateur représentatif ( $j$  est un indice de qualité décroissante).

Du côté de l'offre, Fontagné et Freudeberg supposent que les firmes opèrent en concurrence monopolistique et produisent des biens en présence d'économies d'échelles internes, des coûts fixes et dans des conditions de libre entrée. Ils montrent que la distance économique entre les deux pays augmente le commerce intra branche en différenciation verticale (commerce de qualité ou de gamme au sein de la même branche) au détriment de celui en différenciation horizontale. La distance économique est représentée par la différence d'allocation de ressources sur le spectre de la qualité entre des pays différents et explique simultanément la spécialisation inter branche et la spécialisation intra branche en différenciation verticale.

## II-1-5 L'éclectisme de l'approche de Grubel et Lloyd

Elle a été mise en évidence par Linder [1961] qui voyait dans le commerce de produits similaires entre pays semblables la preuve de la non-pertinence de la théorie des proportions de facteurs déjà ébranlée, à l'époque, par les débats autour du paradoxe de Léontief. L'analyse de Linder est claire sur le rejet du modèle d'Heckscher-Ohlin, mais ses propres explications le sont moins. Tout au plus sait-on que plus les pays seront comparables au niveau de leur développement et donc de leur structure de consommation, plus ils commerceront entre eux et échangeront des produits semblables.

Ce renouveau analytique a pris son essor dans les travaux de Grubel et Lloyd [1975], qui ont proposé une mesure simple de l'intra-branche. Par ailleurs, ils ont emprunté au niveau théorique une approche que l'on pourrait qualifier d'éclectique dans la mesure où de nombreuses explications de l'intra-branche ont été mises en avant. Les déterminants doivent être distingués selon la nature des produits échangés qui peuvent apparaître comme des produits semblables et homogènes, différenciés ou bien technologiques et/ou décomposables<sup>(1)</sup>.

---

<sup>(1)</sup>Grubel, Herbert G., P.J. Lloyd (1975) Intra-Industry Trade: The Theory and Measurement of International Trade in Differentiated Products *Printed in Great Britain by Western Printing Services LTD Bristol* (London, Macmillan), pp 20-28

Grubel et Lloyd indiquent que les biens peuvent toutefois être différenciés par trois éléments:

- 1) leur localisation, les coûts de transport internationaux peuvent être localement inférieurs aux coûts de transport inter-régionaux ; on assiste alors à un commerce intra-branche frontalier (comme, par exemple, le commerce Sud de la France et Nord de l'Italie ou Nord de la France et Belgique) ;
- 2) par le temps pendant lequel ils sont économiquement utiles, l'échange intra-branche est ici inter saisonnier : par exemple importation de fraises ou de tomates en hiver et exportation en été ; les biens considérés ont des productions cycliques ;
- 3) par leur emballage de présentation, un même produit peut être conditionné dans des emballages différents en fonction des firmes différentes qui le produisent.

Le commerce croisé des deux premiers groupes de produits peut, d'après les auteurs, être expliqué par l'approche heckscher-ohlinienne à condition de relâcher des hypothèses d'information parfaite et de coût de transport nul<sup>(1)</sup>.

Dans le second cas, celui des produits fonctionnellement différenciés, les auteurs distinguent également trois types de produits :

- 1) les produits différenciés dans leurs inputs mais substituables dans leur utilisation, comme le bois ou l'acier pour les meubles, ou le nylon et la laine pour les vêtements ;
- 2) les produits similaires dans leurs inputs mais différents dans leur utilisation, comme les produits dérivés du pétrole, ou ceux issus de la sidérurgie ;
- 3) les produits similaires dans leurs inputs et substituables dans leur consommation, comme différentes marques de cigarettes.

Les échanges dans le premier groupe de produits sont expliqués par l'approche des proportions de facteurs : « Les besoins en inputs pour les différents types de meubles sont si différents que le principe de l'avantage comparatif peut être appliqué dans sa forme la plus simple expliquant ainsi pourquoi des pays se retrouvent simultanément importateurs et exportateurs de deux produits appartenant au même groupe. »<sup>(2)</sup>.

Le second groupe de produits est hétérogène. Il peut comporter des produits joints pour lesquels l'approche en termes de proportions de facteurs est explicative, et des produits dont la production fera l'objet d'économie d'échelle. Enfin, le troisième groupe de produits met en évidence des échanges basés sur la différenciation du fait de la qualité, du style, et liée en partie à des phénomènes de concurrence oligopolistique entre firmes.

Le troisième cas est celui de produits technologiques d'une part et/ou décomposables d'autre part. Le commerce intra- branche occasionné par l'innovation et l'écart technologique est illustré, entre autres, par Grubel et Lloyd dans le cas d'un pays importateur effectuant une innovation sur un produit substituable du bien importé. A la

---

<sup>(1)</sup> Grubel, Herbert G., P.J. Lloyd (1975), op cit, pp 77-83

<sup>(2)</sup> Donald R. Davis (1995), Intra-industry trade: A Heckscher-Ohlin-Ricardo Approach, Journal of International Economics 39 (1995) 201-226, Department of Economics, Harvard University, Cambridge, MA 02138, USA, pp204-217.

suite de cette innovation, les importations vont progressivement se réduire et les exportations du nouveau produit se développer. Les deux biens appartenant à la même industrie, il y aura pendant une certaine période, liée à la dynamique technologique des avantages comparatifs, un flux commercial croisé entre les deux produits (p. 110). Le croisement des échanges peut tout aussi bien s'effectuer sur un même produit dans la mesure où le premier pays, en mutation d'avantages comparatifs vers le haut, se désengage du produit considéré tout en continuant à l'exporter, mais de moins en moins, et à l'importer de plus en plus. Le pays partenaire, moins développé que le premier, va connaître dans sa dynamique de spécialisation un phénomène inverse. Il s'engage dans ce produit, l'exporte de plus en plus et l'importe de moins en moins. Cette analyse est en partie rejointe par Saucier [1987] dans son interprétation du commerce intra-branche du Japon. Le cycle du produit apparaît donc comme une explication « rivale » de celle des économies d'échelle. L'analyse devient alors néo technologique.

Par ailleurs, la décomposition dans les processus productifs des biens permet un commerce international d'exportation et de réimportation lié à l'assemblage à l'étranger, à la fabrication de certaines pièces, au stockage, etc. Tous ces éléments amplifient les échanges intra-branche et s'expliquent souvent par des avantages comparatifs de type dotations de facteurs.

L'approche de Grubel et Lloyd est donc vraiment éclectique. Elle s'appuie à la fois sur les analyses en termes de demande, de différenciation des biens et d'économie d'échelle, mais également sur les analyses néo technologique, néo-factorielle ou simplement hecksher- ohlinienne. Elle insiste fortement sur les aspects statistiques du commerce intra- branche et intra- produit. Nos résultats s'inscrivent assez largement dans ces considérations. Par contre, les approches plus contemporaines de l'intra- branche reviennent à un certain « purisme linderien ». Elles semblent avoir parfois négligé les aspects empiriques du phénomène<sup>(1)</sup>.

La nouvelle théorie du commerce international qui reprend ces modèles en associant les outils de l'économie industrielle à celle de l'économie internationale, a permis d'expliquer le commerce intra-branche au détriment du commerce inter branche. Cette théorie suppose que l'échange s'effectue entre des pays similaires en tout (côté offre et côté demande) et qu'aucune différence n'existe dans les coûts moyens de production. D'où l'absence d'un avantage comparatif considéré comme le principal moteur du commerce inter branche. Les premiers modèles de la nouvelle théorie du commerce international marquent une coupure avec la théorie traditionnelle et accentuent l'explication d'un commerce purement intra-branche en présence d'une concurrence monopolistique et oligopolistique. Bien évidemment, les résultats de ces modèles et les conséquences de la libéralisation des échanges dépendent de la structure concurrentielle adoptée.

Dans une structure monopolistique, la différenciation du produit est horizontale et le commerce intra-branche résulte du goût des consommateurs pour la diversité qui engendre

---

<sup>(1)</sup> SLIM A (2009)., « Le commerce intra-branche peut-il être mesuré ? Le cas de la république tchèque et l'UE », *Economie appliquée, ISMEA*, LXII (2), pp 105-138.



une demande pour les variétés. La présence des rendements d'échelle internes croissants et la libre entrée favorisent l'attractivité des marchés et accentuent la concurrence. Les firmes sont présentées dans cette analyse comme les principaux perdants de la libéralisation des échanges dans le long terme. La concurrence aboutit à l'égalesation entre les recettes moyennes et les coûts moyens, soit à profit nul à un équilibre. La concurrence monopolistique se place ainsi dans une perspective à long terme et favorise le bien être des consommateurs qui sont les principaux gagnants de la libéralisation, avec un panier de variété plus diversifié à un prix plus faible que celui d'autarcie. Dans cette approche, le comportement stratégique des firmes marque son absence : la firme est supposée offrir un seul produit (différencié horizontalement), ignorer toute action de ses concurrents et subir la concurrence étrangère sans pouvoir défendre sa part du marché.

Toutefois, la structure oligopolistique du marché permet de considérer le comportement stratégique des firmes en matière de différenciation. Contrairement à la structure monopolistique, l'oligopole a l'avantage de considérer un nombre suffisamment faible de firmes sur le marché, de façon à pouvoir agir et influencer les conditions de l'équilibre. La modélisation en concurrence oligopolistique adopte plutôt une différenciation verticale, chaque firme effectue son choix de qualité et peut adopter des activités de recherche et de développement dans le but d'améliorer cette qualité et d'éviter la concurrence par les prix (Shaked et Sutton). Dans ces modèles qui raisonnent plutôt à court terme, le commerce intra-branche résulte du comportement stratégique des firmes en matière de différenciation et d'innovation. Dans les premiers modèles de la nouvelle théorie du commerce international, le commerce intra-branche est la conséquence de plusieurs mécanismes relatifs à l'offre (structure oligopolistique) ou à la demande (structure monopolistique). A la base, l'intégration de la différenciation du produit (horizontale ou verticale) est la source principale de ce commerce de variétés ou de qualités.

Outre, la théorie de l'équilibre intégré a le mérite de montrer que la différenciation peut expliquer aussi le commerce inter branche et de combiner dans la même théorie l'avantage comparatif et la différenciation du produit en présence de concurrence pure et parfaite et de la concurrence imparfaite.

### **III- Les tentatives de vérification empirique des modèles**

La confrontation des théories expliquant les échanges internationaux par la différenciation des produits n'est pas une tâche aisée. En général, les travaux s'intéressent à la différenciation en général, sans s'intéresser à son caractère horizontal ou vertical. Lorsque la différenciation verticale est appréhendée, c'est pour estimer son importance dans le commerce intra- branche. Le critère retenu est alors celui d'une différence supérieure ou égale à 15 % entre les prix des biens importés et exportés. En deçà de ce seuil, la différenciation est considérée comme verticale [voir Fontagné et al., 1998]. La première véritable tentative d'estimation du pouvoir explicatif de la différenciation pour comprendre les flux commerciaux internationaux est due à Helpman [Helpman, 1987]. Il a été prolongé par une étude plus rigoureuse.

Le premier test, Helpman considère un modèle extrême dans lequel tout le commerce international qui existe entre les pays est du commerce intra- branche. Pour que cette représentation ne soit pas trop excessive, il convient de raisonner sur un groupe de pays ayant des caractéristiques générales proches, comme les pays les plus industrialisés. Les hypothèses retenues sont les suivantes : 1) il existe des économies d'échelle dans la production, 2) chaque firme ne produit qu'un bien, 3) tous les biens sont demandés dans chaque pays, 4) chaque bien n'est produit que dans un seul pays. Dans un modèle de ce type, la taille relative des nations est la seule variable déterminant le volume du commerce international. Celui-ci est d'autant plus élevé que la différence entre les tailles des nations est faible<sup>(1)</sup>.

Lorsque le commerce international de chaque pays est équilibré, le modèle, pour un groupe de pays A peut être écrit sous la forme suivante (l'équation est un peu plus complexe lorsque le commerce international n'est pas équilibré) [Helpman, 1987].

$$\frac{V^A}{PNB^A} = e_A \left[ 1 - \sum_{j \in A} (e_A^j)^2 \right] \quad (1)$$

**Avec :**

$V^A$  : volume du commerce entre les pays appartenant au groupe A;

$PNB^A$  : PNB de l'ensemble de pays composant le groupe A

$e_A$  part du PNB du groupe de pays A dans le PNB mondial

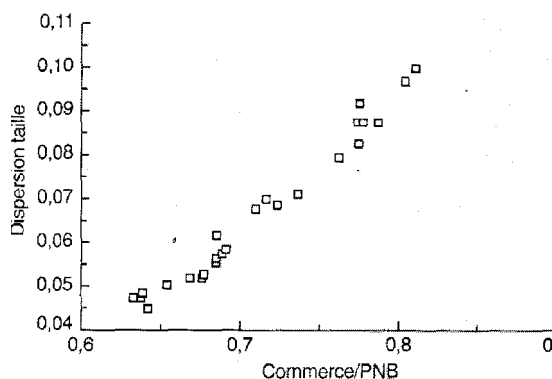
$e_A^j$  : part du PNB du pays j dans le PNB du groupe de pays A.

Le ternie entre crochets du membre de droite de l'équation (1) mesure la dispersion de la taille des pays ; il est analogue au complément à 1 de l'indice de concentration d'Herfindahl, utilisé pour caractériser la concentration des firmes sur un marché. Ce terme a sa valeur maximum lorsque les tailles des pays concernés sont identiques (l'équation 1) établit que l'importance du commerce international relativement au PNB, au sein du groupe de pays, dépend uniquement de cette mesure de la dispersion de taille des pays composant le groupe. Ainsi, contrairement à la théorie traditionnelle, la taille des nations, mesurée par le PNB, joue un rôle décisif pour expliquer le volume du commerce international.

Helpman vérifie la portée de cette explication sur un groupe de quatorze nations industrialisées, en calculant les indices de dispersion dans deux versions du modèle, selon que le commerce international est équilibré ou déséquilibré, sur la période 1956-1981, soit vingt-six observations. Ces indices sont reportés en ordonnée d'un graphique, l'abscisse étant le rapport du commerce international intragroupe au PNB cumulé des quatorze pays. Le graphique reproduit ci-dessous indique une relation positive entre les deux variables, ce qui constitue une vérification de l'hypothèse testée (Helpman, 1987)

<sup>1</sup> HELPMAN. E (1987), Imperfect Competition and International Trade: Evidence from Fourteen Industrial Countries, JOURNAL OF THE JAPANESE AND INTERNATIONAL ECONOMIES 1, 62431, pp 62-81



**Figure I-3** la relation positive entre les deux variables

Source : Helpman. E, op cit, pp 71

Helpman signale deux limites à sa tentative de vérification empirique (1987) : d'une part, la représentation graphique ne constitue pas un test statistique de l'hypothèse conformément à la méthodologie habituellement utilisée. Le faible nombre d'observations empêche en effet de procéder à une estimation statistique. D'autre part, les résultats sont sensibles à la composition du groupe de pays : ainsi, l'exclusion du Japon et des États-Unis de l'échantillon affaiblit sensiblement la relation.

- Un test statistique. David Hummels et James Levinsohn ont repris la démarche d'Helpman en procédant à une reformulation de l'équation (1) qui permet, sur les mêmes pays, de procéder à un test statistique de la théorie [Hummels et Levinsohn, 1993]. Le nombre d'observations retenu par Helpman étant insuffisant pour réaliser une estimation économétriquement satisfaisante. Hummels et Levinsohn vont traiter comme une observation chaque paire de données pour un pays.

Ainsi, les données sur les quatorze pays et sur la période 1970-1983 correspondent à 1274 observations. Le modèle déterministe d'Helpman est rendu probabiliste par l'introduction d'un élément stochastique qui rend compte de facteurs exogènes non systématiques expliquant que le modèle ne s'ajuste pas exactement aux données empiriques. Par ailleurs, il peut exister diverses frictions liées par exemple aux coûts de transport qui empêchent les consommateurs de consommer des variétés étrangères: le groupe des nations, composé sur la base des membres de l'OCDE, comporte des pays parfois très éloignés les uns des autres, comme les membres de l'Union européenne et le Japon ou l'Australie. Ces facteurs peuvent être intégrés dans le modèle dans les relations entre chaque paire de pays.

L'équation (1) est transformée en multipliant les deux termes par PNB, c'est-à-dire le PNB du pays  $i$  pour l'année  $t$ , en prenant les logarithmes des grandeurs et en ajoutant un coefficient de pente à estimer. Elle devient donc:

$$\ln(V_{it}) = \alpha_i \ln(PNB_{it}) [1 - (e_{it}^1)^2 - (e_{it}^2)^2] + \vartheta_i + \varepsilon_{it}$$

Où  $\alpha_i$  est le coefficient de pente,  $v_i$  un indicateur des frictions liées notamment à la distance et  $v_i$  qui est une variable aléatoire.

Les résultats obtenus par une estimation selon la méthode des moindres carrés sont très satisfaisants: le coefficient  $\alpha_i$  a une valeur estimée de 1.171 avec un t de 97, le  $R^2$  est égale à 0.880. Le modèle expliquant le commerce intra branche par la différenciation des produits peut donc être considéré comme confirmé.

Hummels et Levinsohn vont cependant chercher de confirmation a contrario en testant l'équation (2) sur des nations dont il est connu qu'elles ne sont pas engagées dans du commerce intra branche. Un échantillon de quatorze pays présentant ces caractéristiques, pour l'essentiel des pays peu développés, sert alors de base à l'estimation sur la période 1962- 1977. Les résultats obtenus, quoique de moins bonne qualité, restent cependant statistiquement significative. Le coefficient  $\alpha_1$  a une valeur estimée de 1,554 avec un t de 26,62; le  $R^2$  est égal à 0.38. Ce résultat pose donc un problème par rapport à l'analyse développée: le fait que la vérification soit positive alors qu'il n'existe pas le commerce intra branche laisse supposer que d'autres phénomènes que ceux envisagés sont pris par l'équation. Ceci remet en cause la signification du premier résultat<sup>(1)</sup>.

Ainsi, alors que la différenciation des produits, couplée avec la prise en compte des économies d'échelle, est l'un des points centraux d'explication du commerce international pour la nouvelle théorie, les tentatives de vérification empirique sont, jusqu'à ce jour, très décevantes. Il y a donc une rupture entre la volonté affichée par les auteurs de la nouvelle théorie de développer des modèles proches du monde réel et leur incapacité à rendre compte concrètement des flux commerciaux, notamment du commerce intra branche.<sup>(2)</sup> Ces premières applications empiriques des modèles de la nouvelle théorie du commerce dans les années soixante dix et quatre vingt, se sont largement intéressées à la mesure de la part du commerce intra-branche dans le commerce total, à cette occasion plusieurs indices ont vu le jour dont les plus célèbres sont ceux de Grubel et Lloyd (1971 et 1975), Greenaway et Milner (1982). Ces indices n'accordent aucune importance à la nature verticale ou horizontale du commerce intra-branche<sup>(3)</sup>. C'est seulement avec les travaux d'Abdel Rahman (1986) dans son article « Réexamen de la définition et de la mesure des échanges croisés de produits similaires entre les nations » que la part du commerce de qualité est distinguée de celle du commerce de variété, en comparant les valeurs unitaires à l'importation et à l'exportation. La méthode d'Abdel Rahman était reprise par Fontagné, Freudenberg et Périody (1998) qui proposent une moyenne pondérée de la dispersion du commerce (évaluée en termes d'extrema)<sup>(4)</sup>.

---

<sup>(1)</sup> Sylvain Petit (2013), Allers et retours entre théorie et empirique dans la littérature du commerce international: l'exemple du commerce intra- branche, Document de travail IDP (EA 1384) n°2013-12, pp08-12

<sup>(2)</sup> Gabszewicz, J.(2006), La différenciation des produits, La Découverte coll. Repères. Paris, pp 56-59.

<sup>(3)</sup> Peter.J.Lloyd (2004), Measures of Matching in international trade, «empirical methods in international trade», Empirical Methods in International trade, publié par Mordechai Elihu Kreinin, Michael G. Plummer, Cheltenham, UK., pp22-30.

<sup>(4)</sup> Sylvain Petit, op cit, pp08-09

Si l'intérêt porté par les économistes à la mesure du commerce intra branche, les a amenés à comparer les valeurs unitaires des échanges, cette méthode n'est pas la seule mesure de la différenciation du produit. Les difficultés de mesure empirique ne concernent pas seulement la différenciation du produit mais aussi les autres outils de l'organisation industrielle tels que les économies d'échelle. Cependant, quelques travaux ont adopté des proxies pour mesurer le degré de différenciation des produits. Pour Caves (1981) et Greenaway et Milner (1982) les dépenses de publicité sont considérées comme une mesure de la différenciation des produits. Cependant, cette mesure n'est pas seulement relative au degré de différenciation mais aussi aux objectifs de la firme tels que l'augmentation de sa part du marché et de ses moyens financiers.

Par ailleurs, les dépenses en matière d'innovation ainsi que le nombre de brevets présentent aussi des proxies de la mesure de la différenciation technologique. Cependant ces proxies ne fournissent pas d'informations qualitatives sur les produits. L'innovation ainsi que les brevets concernent non seulement les produits mais aussi les procédés de production. Une distinction entre l'innovation des procédés et l'innovation du produit est nécessaire pour évaluer la différenciation du produit. D'autant plus que l'innovation n'est pas seulement destinée à l'amélioration de la quantité mais aussi à l'étendue de la gamme des produits.

Au-delà de la difficulté de la mesure empirique de la différenciation du produit, le problème de disponibilité et de l'homogénéité des données se pose. Pour une analyse empirique pertinente de l'impact de la différenciation du produit sur la nature et la structure de l'échange, le degré d'agrégation est indispensable.

## **Conclusion**

En traitant l'impact de la stratégie de différenciation des produits sur la configuration de l'échange international, nous avons essayé de faire un bilan des principaux travaux sur la différenciation des produits avant de tirer l'apport de ces théories dans l'explication de commerce international et identifier la relation qui existe entre la stratégie de différenciation des produits des firmes et son effet sur la structure du marché et la nature du commerce international.

Depuis les premiers modèles de base de la différenciation des produits soient les modèles avec adresse ou les modèles sans adresse plusieurs travaux en enrichissent la littérature sur la différenciation des produits mais son aspect stratégique est resté absent dans ces modèles. Les premiers modèles de la nouvelle théorie du commerce international marquent une coupure avec la théorie traditionnelle et accentuent l'explication d'un commerce purement intra-branche en présence d'une concurrence monopolistique et oligopolistique. Dans une structure monopolistique, la différenciation du produit est horizontale et le commerce intra-branche résulte du goût des consommateurs pour la diversité qui engendre une demande pour les variétés. La présence des rendements d'échelle internes croissants et la libre entrée favorisent l'attractivité des marchés et accentuent la concurrence. Les firmes sont présentées dans cette analyse comme les principaux perdants de la libéralisation des échanges dans le long terme. La concurrence aboutit à l'égalisation entre les recettes moyennes et les coûts moyens, soit à profit nul à un équilibre.

Toutefois, la structure oligopolistique du marché permet de considérer le comportement stratégique des firmes en matière de différenciation. La modélisation en concurrence oligopolistique adopte plutôt une différenciation verticale, chaque firme effectue son choix de qualité et peut adopter des activités de recherche et de développement dans le but d'améliorer cette qualité et d'éviter la concurrence par les prix (Shaked et Sutton).

Dans ces modèles qui raisonnent plutôt à court terme, le commerce intra-branche résulte du comportement stratégique des firmes en matière de différenciation et d'innovation. A la base, l'intégration de la différenciation du produit (horizontale ou verticale) est la source principale de ce commerce de variétés ou de qualités.

En outre, la théorie de l'équilibre intégré a le mérite de montrer que la différenciation peut expliquer aussi le commerce inter branche et de combiner dans la même théorie l'avantage comparatif et la différenciation du produit en présence de concurrence pure et parfaite et de la concurrence imparfaite.

Avec la difficulté de la mesure empirique de la qualité et de la variété. Les modèles empiriques s'intéressent à la mesure du commerce intra-branche (ce que nous allons voir dans le chapitre II) et définissent plusieurs proxys pour mesurer la différenciation des produits tels que : les dépenses de la publicité, les dépenses en matière d'innovation, le nombre de brevets, etc.

# *Chapitre II*

*Contribution à l'étude de la mesure du  
commerce en différenciation verticale et  
horizontale*

## Introduction

La période des années 1980 a constitué une véritable rupture dans la modélisation du commerce international. L'approche théorique traditionnelle dans ce domaine, basée sur les théories des différences de dotations factorielles et des avantages comparatifs, prédominante jusque-là et déjà sérieusement remise en question avec le paradoxe de Leontief, ne semblait pas parvenir à expliquer certains changements importants dans la structure des échanges commerciaux internationaux.

L'une de ces plus remarquables évolutions est l'apparition d'échanges intra-branches entre pays développés. Le commerce intra- branche est un commerce simultané de produits similaires. A l'origine, ce phénomène fut mis en évidence, de manière empirique, par les travaux de Verdoorn (1960), Balassa (1966), Grubel (1967), Finger (1967, 1975) et de Grubel et Lloyd (1975). Ces auteurs avaient détecté que l'apparition du commerce intra- branche était concomitante avec les débuts de l'intégration européenne. Or selon les théories traditionnelles du commerce international, l'intégration européenne aurait dû provoquer une spécialisation commerciale plus accrue des pays membres dans des produits pour lesquels ils détenaient un avantage comparatif, conduisant à des échanges bilatéraux de produits similaires déséquilibrés.

Comme nous avons déjà exploré dans le premier chapitre, les premières analyses théoriques du commerce intra-branche explorent ce phénomène en adoptant des hypothèses disparates concernant la nature des rendements d'échelle, la typologie des marches et la différenciation des produits faisant l'objet de ce type de commerce<sup>(1)</sup>.

Par définition, pour que les pays s'échangent des produits similaires, il faut que ces produits soient aussi d'une certaine façon différents. Jusqu'à la fin des années 90, l'hypothèse du goût pour la variété (ou encore la recherche de la variété idéale si on est dans une approche à la Lancaster) semblait résoudre ce problème. Or les travaux de Greenaway et Milner (1994, 1995), Fontagné, Freudenberg et Périody (1997) et surtout de Durkin et Krygier (2000) ont clairement montré que les produits échangés ne se différencient pas simplement horizontalement (c'est-à-dire par leurs variétés) mais aussi en grande partie verticalement (c'est-à-dire par leurs niveaux de qualités). Le problème est que la nouvelle littérature du commerce international repose essentiellement sur une hypothèse de différenciation horizontale des produits. Par conséquent, cette nouvelle littérature théorique ne semblait pas à même d'expliquer ces derniers faits empiriques. Intuitivement, il est devenu évident que ces échanges simultanés de produits similaires et de qualités différentes devaient certainement s'expliquer par une forme de spécialisation, résultant d'avantages comparatifs des pays dans des gammes de qualités de produit<sup>(2)</sup>.

---

<sup>(1)</sup> Grubel, Herbert G., P.J. Lloyd, op cit, pp 01-47.

<sup>(2)</sup> Sylvain Petit, op ci, pp01-04.

Krugman (1979), Lancaster (1980) et Helpman (1981) expliquent l'essor d'échanges intra-branche de produits différenciés horizontalement dans un cadre de concurrence monopolistique. Falvey (1981) et Shaked et Sutton (1984) étudient l'échange de produits différenciés verticalement, respectivement dans un contexte de concurrence parfaite et oligopolistique. Brander (1981) modélise quant à lui l'échange intra-branche de biens parfaitement homogènes (et donc non différenciés), dans un contexte oligopolistique.

Les déterminants du commerce intra-branche mis en évidence par ces travaux théoriques sont différents et dépendent, notamment, du type de différenciation pris en compte dans les diverses analyses. Dans les modèles de concurrence monopolistique de Krugman (1979), Lancaster (1980) et Helpman (1981), une condition nécessaire pour le développement d'échanges intra-branche, en différenciation *horizontale*, est l'existence d'économies d'échelle dans la production des différentes variétés. En revanche, Falvey (1981) explique le commerce intra-branche, en différenciation *verticale*, par la différence entre les dotations factorielles relatives des pays, dans un contexte où la production de tous les biens se caractérise par des rendements d'échelle constants.

Les analyses théoriques développées au cours des années 1980 contribuent à renforcer l'impression selon laquelle le commerce intra-branche est un phénomène complexe et multiforme. Ainsi, le développement du programme de recherche concernant le commerce intra-branche s'est caractérisé par une interaction fructueuse entre les analyses théoriques et les méthodes empiriques visant à mesurer l'importance de ce phénomène (réf chapitre I). Le développement d'indicateurs permettant de mesurer le commerce intra-branche a précédé et déclenché l'essor des premières explications théoriques de ce phénomène. Celles-ci ont à leur tour contribué à relancer le débat empirique sur la mesure du commerce intra-branche, en suggérant la nécessité de distinguer, dans les analyses empiriques, le commerce intra-branche en différenciation verticale de celui en différenciation horizontale<sup>(1)</sup>.

On peut citer deux méthodes permettant de mesurer respectivement des échanges intra-branche en différenciation horizontale et verticale dans le commerce total. Ces méthodes ont été développées par Greenaway, Hine et Milner (1994) et par Fontagné, Freudenberg (1997), à partir des travaux fondateurs d'Abd El Rahman (1986a, 1986b, 1987, 1991). La différence fondamentale entre ces deux méthodes réside dans la manière dont est mesuré le commerce intra-branche, avant que celui-ci soit décomposé en ses composantes horizontale et verticale. En effet, la méthode (GHM) mesure l'intensité du commerce intra-branche selon la proche initiée par Balassa (1966) et Grubel et Lloyd (1975) dite approche recouvrement des échanges (B-G-L), tandis que la méthode FF est construite à partir de l'approche développée par Abd-El-Rahman (1987, 1991) et Vona (1999) dite approche du

---

<sup>(1)</sup> David Greenaway & Chris Milner (2003) What Have We Learned from a Generation's Research on Intra-Industry Trade?, The Centre acknowledges financial support from The Leverhulme (This paper was prepared for the Festschrift Conference for Peter Lloyd, University of Melbourne, pp02-09).

type de commerce (A-R-V). Les approches B-G-L et A-R-V se fondent sur deux définitions théoriques différentes du phénomène qu'elles visent à mesurer. La première approche définit le commerce intra- branche comme la part des importations et des exportations, ayant trait à une même branche, parfaitement recouverte (overlapped) par des flux commerciaux de direction contraire. La seconde approche considère en revanche que l'ensemble des flux observés dans une branche donnée est de type intra- branche, lorsque le flux minoritaire (entre les exportations et les importations) n'est pas substantiellement inférieur au flux majoritaire<sup>(1)</sup>.

---

<sup>(1)</sup>Cristofari Catherine (2002), Echange intra-branche et spécialisation industrielle en Europe, enjeu de la qualité, Université de Corse, IDIM, pp02-04.



**I: Les démarches empiriques pour la répartition des échanges intra-branche en différenciation horizontale et verticale**

La méthode initialement proposé par Abd-El-Rahman (1986) pour séparer les échanges intra-branche en différenciation verticale de ceux en différenciation horizontale a été reformulée et simplifiée par ce même auteur dans des travaux ultérieurs (*cf.* Abd-El-Rahman, 1987, 1991). Les deux versions de la méthode d'Abd-El-Rahman sont fondées sur la comparaison entre la valeur unitaire des exportations et celle des importations. Ces valeurs unitaires sont calculées à partir de flux commerciaux bilatéraux, recensés à partir de nomenclatures statistiques très fines. Comme nous l'avons anticipé dans la sous-section précédente, pour chaque branche  $j$ , la valeur unitaire des exportations (importations), notée  $VUX_j$  ( $VUM_j$ ), se calcule comme le rapport entre les exportations (importations) en valeur, notées  $X_j$  ( $M_j$ ) et les exportations (importations) en volume, notées  $x_j$  ( $m_j$ ).

$$VUX_j = \frac{X_j}{x_j} \quad [1]$$

$$VUM_j = \frac{M_j}{m_j} \quad [2]$$

La comparaison entre les valeurs unitaires des exportations et des importations est établie en calculant leur rapport, que nous notons  $r_j$ <sup>(1)</sup>.

$$r_j = VUX_j / VUM_j$$

L'idée sous-jacente à la méthode d'Abd-El-Rahman (1986a, 1987, 1991) est qu'un ratio  $r_j$  proche de l'unité reflète une similarité qualitative des produits exportés et importés appartenant à la branche  $j$ , tandis qu'un ratio  $r_j$  s'éloignant de l'unité (vers zéro ou vers l'infini) témoigne d'une différence qualitative entre les produits exportés et ceux importés.

Pour chaque branche  $j$ , le rapport  $r_j$  est confronté à une norme, afin d'établir si le commerce intra-branche réalisé dans cette branche doit être considéré comme un commerce en différenciation horizontale ou verticale. À ce sujet, les démarches suivies par Abd-El-Rahman (1986a) et Abd-El-Rahman (1987, 1991) sont différentes. Nous présentons uniquement la seconde méthode, dans la mesure où elle s'est imposée dans la discipline du commerce international comme la méthode de référence pour la séparation des échanges intra-branche en différenciation horizontale et verticale.

Après avoir séparé les branches se caractérisant par des échanges inter- branche (ou univoques) de celles enregistrant un commerce intra-branche (ou croisé), selon la méthode décrite dans la section 1 de ce chapitre, Abd-El-Rahman (1987, 1991) répartit ultérieurement le second groupe de branches en deux ensembles. Dans le premier, sont prises en compte les branches pour lesquelles l'écart entre la valeur unitaire des exportations et celle des importations est supérieur à un seuil arbitraire, fixé par l'auteur à 15%. Dans le second, sont regroupées les branches pour lesquelles l'écart entre les valeurs unitaires des exportations et des importations est inférieur ou égal à 15%. Le commerce

<sup>(1)</sup> Abd-El-Rahman (1986), Réexamen de la définition et de la mesure des échanges croisés de produits similaires entre les nations, *Revue économique*. Volume 37, n°1, pp. 89-116

réalisé dans les branches appartenant au premier ensemble est alors considéré comme un commerce intra-branche en différenciation verticale, tandis que celui observé dans les branches du second ensemble est défini comme un commerce intra-branche en différenciation horizontale

Le critère proposé par Abd-El-Rahman (1987, 1991) pour séparer les branches réalisant des échanges en différenciation horizontale de celles enregistrant un commerce en différenciation verticale est appliqué de deux façons légèrement différentes par Greenaway, Hine et Milner (1994) et par Fontagné et Freudenberg (1997). Après avoir défini un seuil  $\alpha$  arbitraire (généralement fixé à 15% ou à 25%), au-delà duquel l'écart entre la valeur unitaire des exportations et celle des importations est considéré comme significatif d'une différence de qualité entre les produits exportés et les produits importés, ces auteurs procèdent de la manière décrite ci-dessous.

Greenaway, Hine et Milner (1994) considèrent que les produits échangés dans une branche  $j$  sont différenciés horizontalement lorsque la condition suivante est respectée<sup>(1)</sup>.

$$1 - \alpha \leq r_j \leq 1 + \alpha \quad [3]$$

Dans le cas contraire, ils considèrent que les produits échangés dans la branche  $j$  sont différenciés verticalement. Fontagné et Freudenberg (1997) remarquent que le terme de droite de la condition [3] est incohérent avec le terme de gauche et que cette incohérence augmente avec la valeur du seuil arbitraire  $\alpha$ <sup>(2)</sup>. La prise en compte de la condition implique en effet la possibilité que le commerce d'une branche (notée  $j$ ) pour laquelle le rapport  $VUX_j / VUM_j$  est égal au rapport  $VUM_i / VUX_i$  d'une autre branche (notée  $i$ ), ne soit pas considéré comme étant de la même nature (horizontale ou verticale) que le commerce de la branche  $i$ , alors qu'il serait logique d'attribuer la même nature au commerce des deux branches.

Pour illustrer ce problème, nous considérons l'exemple suivant. Nous supposons que le seuil  $\alpha$  est fixé à 15% et que, pour la branche 1, la valeur unitaire des exportations est égale à 1,16 et celle des importations à 1, tandis que, pour la branche 2, la valeur unitaire des importations est égale à 1,16 et celle des exportations à 1. Dans ce contexte, le rapport entre le prix du produit exporté et celui du produit importé dans la branche 1 est identique au rapport entre le prix du produit importé et celui du produit exporté dans la branche 2. Il serait donc logique d'attribuer la même nature (horizontale ou verticale) aux échanges de ces deux branches. En revanche, lorsqu'on prend en compte la condition [3], le commerce de la branche 1 est considéré comme un échange de différenciation *verticale*, alors que celui de la branche 2 est défini comme un commerce de différenciation *horizontale*. En effet, avec les données de cet exemple, les ratios  $r_1$  et  $r_2$  prennent les

<sup>(1)</sup> David Greenaway, Robert Hine, Chris Milner, Robert Elliott, 1994. "Adjustment and the measurement of marginal intra-industry trade," *Review of World Economics* (Weltwirtschaftliches Archiv), pp20-26

<sup>(2)</sup> Lionel Fontagné, Michael Freudenberg (1997), *Intra-Industry Trade: Methodological Issues Reconsidered*, *Methodological Issues Reconsidered*, *CEPII, document de travail n° 97-01*, pp28-42

valeurs suivantes :  $r_1 = VUX_1 / VUMI = 1,16$ ;  $r_2 = VUX_2 / VUM2 = 0,86$ . Dans la mesure on a  $r \in [0,85 ; 1,15]$  et  $r \in [0,85 ; 1,11]$ , la condition [3] est satisfaite dans la branche 2 alors qu'elle ne l'est pas dans la branche 1.

Compte tenu de l'incohérence inhérente à la condition [3], Fontagné et Freudenberg (1997) considèrent que les produits échangés dans une branche  $j$  sont différenciés horizontalement lorsque la condition suivante est respectée.

$$\frac{1}{1+\alpha} \leq r_j \leq 1 + \alpha \quad (4)$$

Lorsque la condition [4] n'est pas respectée, ces auteurs considèrent que les produits échangés dans la branche  $j$  sont différenciés verticalement.

Nous constatons que, lorsqu'on prend en compte la condition [4] dans le contexte de l'exemple numérique développé ci-dessus, le commerce de la branche 2 est considéré comme un échange de différenciation verticale, comme celui de la branche 1. En effet, selon la condition [4] (avec  $\alpha = 15\%$ ), l'intervalle dans lequel doit être compris le ratio des valeurs unitaires  $rs_i$  pour attribuer une nature horizontale aux échanges de la branche  $j$ , est :  $[0,87 ; 1,15]$ . Par conséquent, le ratio  $r_2 = 0,86$  n'appartient pas à cet intervalle, ce qui implique l'assignation d'une nature verticale aux échanges réalisés dans la branche 2.

## II: Les méthodes pour la mesure du commerce intra-branche en différenciation horizontale et verticale

Nous avons vu ci-dessus que Greenaway, Hine et Milner (1994) et Fontagné et Freudenberg (1997) appliquent de deux façons légèrement différentes le critère initialement suggéré par Abd-El-Rahman (1987, 1991) permettant de distinguer les branches réalisant des échanges intra-branche de produits différenciés horizontalement de celles développant un commerce intra-branche de produits différenciés verticalement. Une différence plus fondamentale entre les démarches proposées par Greenaway, Hine et Milner (1994) et Fontagné et Freudenberg (1997) concerne la manière dont sont mesurés les échanges en différenciation horizontale et verticale et leurs parts respectives dans le commerce total<sup>7 8</sup>. Ces démarches se fondent en effet sur deux approches différentes à la mesure du commerce intra-branche, présentées et discutées dans les sections 2 et 3 de ce chapitre : l'approche du recouvrement des échanges (B-G-L) et celle du type de commerce (A-R-V).

Greenaway, Hine et Milner (1994) adoptent l'approche B-G-L à la mesure du commerce inter- et intra-branche, tandis que Fontagné et Freudenberg (1997) appliquent l'approche A-R-V (et plus précisément la méthode proposée par Abd-El-Rahman, 1987, 1991) afin de distinguer les échanges inter-branche (ou univoques) du commerce intra-branche (ou croisé). Dans la section 2 de ce chapitre, nous avons vu que les approches B-G-L et A-R-V se caractérisent par deux définitions différentes du commerce intra-branche (*cf.* définitions section I). Ainsi, le « commerce intra-branche », ultérieurement décomposé par Greenaway, Hine et Milner (1994) et Fontagné et Freudenberg (1997), est défini différemment par ces auteurs. Les premiers considèrent qu'il est constitué des échanges

équilibrés (*overlapped*) réalisés au sein de chaque branche, alors que les seconds le définissent comme l'ensemble des échanges réalisés dans les branches se caractérisant par un degré de croisement significatif entre les exportations et les importations. Les méthodes de Greenaway, Hine et Milner (1994) et de Fontagné et Freudenberg (1997), permettant de mesurer l'importance et l'évolution des échanges intra-branche en différenciation horizontale et verticale entre deux pays, sont présentées par la suite. Nous notons ces méthodes, respectivement, GHM et FF.

Nous présentons les démarches suivie par ces auteurs pour mesurer les parts relatives des échanges intra-branche en différenciation horizontale et verticale dans le commerce observé entre deux pays, dans un groupe (noté  $I$ ) de  $n$  branches indexées par  $j$ . Nous notons  $IIT_I$ ,  $HIIT_I$  et  $VIII_I$ , les parts respectives du commerce intra-branche (*Intra-Industry Trade*), du commerce intra-branche en différenciation verticale (*Vertical Intra-Industry Trade*) et du commerce intra-branche en différenciation horizontale (*Horizontal IntraIndustry Trade*), dans les échanges totaux observés dans le groupe de branches  $I$ . Dans la mesure où les méthodes GHM et FF décomposent le commerce intra-branche en deux parties, correspondantes aux échanges en différenciation horizontale et verticale, les résultats obtenus à travers ces deux méthodes respectent toujours l'identité suivante :

$$IIT_I = HIIT_I + VIII_I \quad (5)$$

## II- 1: La méthode de Greenaway, Hine et Milner (1994)

Greenaway, Hine et Milner (1994) mesurent la part des échanges intra-branche dans le commerce total observé dans un groupe de branches  $I$ , à travers l'indicateur synthétique de Grubel et Lloyd (1975), présenté dans la section 2 du chapitre précédent<sup>(1)</sup>

$$IIT_I^{GHM} = \frac{\sum_{j \in I} (X_j + M_j) - \sum_{j \in I} |X_j - M_j|}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)} = \frac{2 \sum_{j \in I} \min\{X_j; M_j\}}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)} \quad [6]$$

En appliquant la méthode suggérée par Abd-El-Rahman (1987) (*cf* § sectionI), ils distinguent les branches réalisant des échanges de produits différenciés horizontalement de celles réalisant des échanges de produits différenciés verticalement. Plus précisément, ils regroupent les  $n$  branches appartenant à l'ensemble  $I$  en deux sous-ensembles :

- un ensemble noté  $H$ , comprenant les branches pour lesquelles le ratio des valeurs unitaires  $r_i$  respecte la condition [3] ;
- un ensemble noté  $V$ , comprenant les branches pour lesquelles le ratio des valeurs unitaires  $r_i$  ne respecte pas la condition [3].

Le nombre des branches appartenant à l'ensemble  $H$  est noté  $h$ , alors que celui des branches insérées dans l'ensemble  $V$  est noté  $v$ . Par définition, les conditions suivantes sont respectées :  $h < n$ ;  $v < n$ ;  $h + v = n$ ;  $H \cup V = I$ ;  $H \cap V = \emptyset$ .

<sup>(1)</sup>David Greenaway, Robert Hine, Chris Milner (1994), "Country-specific factors and the pattern of horizontal and vertical intra-industry trade in the UK," Review of World Economics (Weltwirtschaftliches Archiv), pp:77-100

Greenaway, Hine et Milner (1994) considèrent alors que les parties équilibrées des flux d'exportation et d'importation observés dans les  $h$  ( $y$ ) branches appartenant à l'ensemble  $H$  ( $V$ ) sont des échanges intra-branche en différenciation horizontale (verticale). En revanche, les parties non équilibrées de ces flux sont considérées comme des échanges inter- branche.

Ces auteurs utilisent les indicateurs [7] et [8] reportés ci-dessous afin de mesurer les parts respectives du commerce intra-branche en différenciation verticale et du commerce intra-branche en différenciation horizontale dans le commerce total réalisé dans les branches appartenant à l'ensemble  $I$ .

$$HIIT_I^{GHM} = \frac{\sum_{j \in H} (X_j + M_j) - \sum_{j \in H} |X_j - M_j|}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)} = \frac{2 \sum_{j \in H} \min\{X_j; M_j\}}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)} \quad [7]$$

$$VIIT_I^{GHM} = \frac{\sum_{j \in V} (X_j + M_j) - \sum_{j \in V} |X_j - M_j|}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)} = \frac{2 \sum_{j \in V} \min\{X_j; M_j\}}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)} \quad [8]$$

Nous constatons que la somme des parts relatives des deux types de commerce intra-branche, mesurées par les indicateurs [7] et [8], est égale, par construction, à la part du commerce intra-branche dans le commerce total, mesurée par l'indicateur de Grubel et Lloyd (1975) synthétique.

## II- 2: La méthode de Fontagné et Freudenberg (1997)

Fontagné et Freudenberg (1997) mesurent la part des échanges intra-branche dans le commerce total observé dans un groupe de branches  $/$ , en utilisant la méthode proposée par Abd-El-Rahman (1987), présentée dans la section I.

En suivant cette démarche, ils regroupent les  $n$  branches appartenant à l'ensemble  $/$  en deux sous-ensembles<sup>(1)</sup> :

- un ensemble noté  $U$ , comprenant les branches pour lesquelles la condition ci dessous (9) est respectée.

$$\min\{X_j; M_j\} < \frac{\max\{X_j; M_j\}}{10} \quad [9]$$

- un ensemble noté  $C$ , comprenant les branches pour lesquelles la condition [9] n'est pas respectée.

Fontagné et Freudenberg (1997) considèrent que l'ensemble des échanges réalisés dans les branches respectant la condition [9] est un commerce univoque (ou inter-branche), tandis que l'ensemble des flux commerciaux observés dans les autres branches est un commerce croisé (ou intra-branche). Ainsi, la part du commerce intra-branche dans les échanges totaux observés dans les  $n$  branches du groupe  $/$  se calcule comme suit (10) :

$$HT_I^{FF} < \frac{\sum_{j \in C} (X_j + M_j)}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)} \quad [10]$$

<sup>(1)</sup> Lionel Fontagné, Michael Freudenberg (1999), Marché unique et développement des échanges, Economie et statistique, N°326-327, pp 31-45

A l'intérieur de l'ensemble  $C$ , Fontagné et Freudenberg (1997) distinguent ensuite les branches réalisant des échanges de produits différenciés horizontalement de celles réalisant des échanges de produits différenciés verticalement, en appliquant la méthode suggérée par Abd-El-Rahman (1987). Ainsi, ils regroupent les branches appartenant à l'ensemble  $C$  en deux sous-ensembles :

- un ensemble noté  $H$ , comprenant les branches pour lesquelles le ratio des valeurs unitaires  $r_i$  respecte la condition [4] ;
- un ensemble noté  $V$ , comprenant les branches pour lesquelles le ratio des valeurs unitaires  $r_i$  ne respecte pas la condition [4].

Nous notons respectivement  $u$ ,  $c$ ,  $h$  et  $v$ , le nombre des branches appartenant aux ensembles  $U$ ,  $C$ ,  $H$  et  $V$ . Par définition, les conditions suivantes sont respectées :  $u \leq n$ ;  $c \leq n$ ;  $h \leq c$ ;  $v \leq c$ ;  $c + u = n$ ;  $h + v = c$ ;  $C \cup U = I$ ;  $C \cap U = \emptyset$ ;  $H \cup V = C$ ;  $H \cap V = \emptyset$ .

Fontagné et Freudenberg (1997) considèrent alors que l'ensemble des flux d'exportations et d'importations observés dans les  $h(v)$  branches appartenant à l'ensemble  $H$  ( $V$ ) sont des échanges intra-branche en différenciation horizontale (verticale).

Ces auteurs utilisent les indicateurs [11] et [12] reportés ci-dessous afin de mesurer les parts respectives du commerce intra-branche en différenciation verticale et du commerce intra-branche en différenciation horizontale dans le commerce total réalisé dans les branches appartenant à l'ensemble  $I$ .

$$HIIT_I^{FF} < \frac{\sum_{j \in H} (X_j + M_j)}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)} \quad [11]$$

$$VIIT_I^{FF} < \frac{\sum_{j \in V} (X_j + M_j)}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)} \quad [12]$$

Nous constatons que la somme des parts relatives des deux types de commerce intra-branche, mesurées par les indicateurs [11] et [12], est égale, par construction, à la part du commerce intra-branche dans le commerce total, mesurée par l'indice [10].

### II-3: Répartition du commerce intra-branche en différenciation verticale

Une étape supplémentaire peut être ajoutée aux méthodes GHM et FF, afin de répartir la part du commerce intra-branche en différenciation verticale ( $VIII$ ) en deux parties. La première correspond aux échanges intra-branche pour lesquels le pays considéré exporte des produits de qualité supérieure à celle des produits importés ; la seconde se réfère aux échanges intra-branche pour lesquels le pays considéré exporte des produits de qualité inférieure à celle des produits importés. Ces deux sous-parties de la part  $VIII$  sont généralement notées à travers les sigles respectifs  $HQVIIT$  et  $LQVHT$ .

Celi (1999, 2002), Diaz Mora (2002) et Martin-Montaner et Orts Rios (2002) appliquent cette étape supplémentaire à la méthode GHM, de la manière suivante. Dans un premier temps, suivant la méthode GHM, ils définissent l'ensemble  $V$  comprenant les branches pour lesquelles le ratio des valeurs unitaires  $r_i$  ne respecte pas la condition [3].



Ensuite, ils distinguent, à l'intérieur de cet ensemble, deux groupes de branches. Le premier, noté V', comprend les branches pour lesquelles  $r_j > 1 + \alpha$ . Le second, noté V'', inclut les branches pour lesquelles  $r_j < 1 + \alpha$ . Ainsi, dans les branches du groupe V', les exportations du pays considéré ont des valeurs unitaires supérieures d'au moins  $\alpha$  % aux valeurs unitaires des importations, alors que dans les branches appartenant au groupe V'' les exportations ont des valeurs unitaires inférieures d'au moins  $\alpha$  % à celles des importations.

Enfin, ces auteurs calculent les parts respectives des échanges intra-branches réalisés dans ces deux groupes de branches, dans le commerce total de l'ensemble de branches /, de la manière suivante (13) et (14) :

$$HQVIIT_I^{GHM} = \frac{\sum_{j \in V'} (X_j + M_j) - \sum_{j \in V'} |X_j - M_j|}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)} = \frac{2 \sum_{j \in V'} \min\{X_j; M_j\}}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)} \quad [13]$$

$$HIIT_I^{GHM} = \frac{\sum_{j \in V''} (X_j + M_j) - \sum_{j \in V''} |X_j - M_j|}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)} = \frac{2 \sum_{j \in V''} \min\{X_j; M_j\}}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)} \quad [14]$$

Par construction, nous avons alors :  $HQVIIT_I^{GLim} + LQVIIT_I^{GHM} = VIIT_I^{GHM}$  où  $VIIT_I^{GHM}$  est la part du commerce intra-branche en différenciation verticale mesurée par l'indicateur de Greenaway, Hine et Milner (1994). D'une manière similaire, il est possible de répartir le commerce intra-branche en différenciation verticale calculé selon la méthode FF (cf. indicateur [12]) en deux parties, correspondant respectivement aux échanges pour lesquels les produits exportés ont une qualité supérieure aux produits importés et à ceux pour lesquels les produits exportés ont une qualité inférieure aux produits importés.

Les niveaux respectifs de  $HQVIIT_I$  et  $LQVIIT_I$  dans le commerce bilatéral réalisé entre le pays considéré et un pays partenaire, dans un ensemble de branches /, mesurent le degré de spécialisation des exportations des deux pays, au sein des branches se caractérisant par un échange de produits différenciés verticalement, dans les diverses gammes de produits.

Dans ce cas de figure,  $HQVHT$  ( $LQVHT$ ) se définit comme la part, dans le commerce bilatéral total, des échanges intra-branche en différenciation verticale pour lesquels la France exporte vers l'Allemagne des produits de qualité supérieure (inférieure) à celle des produits qu'elle importe de l'Allemagne. A ce propos, il est important de souligner que l'information que l'on peut déduire des niveaux de  $HQVHT$  et de  $LQVHT$ , relative à la qualité des produits exportés (importés), concerne uniquement la qualité *relative* de ces produits, vis-à-vis des produits importés (exportés)<sup>(1)</sup>.

## II -4 Limites des méthodes GHM et FF

Les méthodes de Greenaway, Hine et Milner (1994) et de Fontagné et Freudenberg (1997) sont construites à partir de deux définitions différentes du commerce intra-branche. La première méthode retient en effet la définition de ce phénomène spécifique à l'approche

<sup>(1)</sup> David Greenaway & Chris Milner, op cit, pp02-09

du recouvrement des échanges, tandis que la seconde retient la définition du commerce intra-branche propre à l'approche du type de commerce. Par conséquent, la part du commerce intra-branche dans les échanges observés dans un ensemble de branches entre deux pays, est mesurée différemment à travers ces deux méthodes. Néanmoins, bien qu'ils mesurent de deux façons différentes le commerce intra-branche, Greenaway, Hine et Milner (1994) et Fontagné et Freudenberg (1997) utilisent une démarche similaire pour répartir ce commerce en deux sous-parties, à savoir les échanges en différenciation verticale et ceux en différenciation horizontale. Cette démarche, initialement suggérée par Abd-El-Rahman (1986a), prévoit deux étapes fondamentales

- (i) Pour chaque branche  $j$ , le rapport entre la valeur unitaire des exportations et celle des importations ( $r_j$ ) est comparé à un intervalle de valeurs fixées de manière arbitraire. La méthode GHM retient l'intervalle  $[1 - \alpha; 1 + \alpha]$ , alors que la méthode FF retient l'intervalle  $[1 / (1 + \alpha); 1 + \alpha]$ . Selon les deux méthodes, la valeur du seuil  $\alpha$  est fixée d'une façon arbitraire (généralement à 0,15 ou à 0,25).
- (ii) Les échanges intra-branche réalisés dans la branche  $j$  sont alors considérés, dans leur totalité, soit comme des échanges en différenciation horizontale, soit comme des échanges en différenciation verticale, selon que le ratio des valeurs unitaires  $r_j$  soit compris ou non dans l'intervalle fixé (*section I*).

Cette démarche présente deux limites : le caractère arbitraire du seuil  $\alpha$  et l'attribution d'une seule nature (horizontale ou verticale) à l'ensemble des échanges intra-branche observés dans une branche donnée.

Lorsqu'on analyse le commerce bilatéral dans une branche  $j$  sur une période de plusieurs années, une faible variation, d'une année à l'autre, du ratio des valeurs unitaires  $r_j$  peut entraîner un changement de la nature assignée à l'ensemble du commerce intra-branche observé dans la branche  $j$ . Lorsque, par exemple, le seuil  $\alpha$  est fixé à 0,15, si le ratio  $r_j$  s'établit, à la période  $t$ , à une valeur légèrement supérieure à 1,15 et, à la période  $t + 1$ , à une valeur légèrement inférieure à 1,15, on en déduira que l'ensemble du commerce intra-branche observé dans la branche  $j$  est en différenciation verticale à la période  $t$ , tandis qu'il est en différenciation horizontale à la période  $t + 1$ . Même si l'on admet que les produits exportés par chacun des deux pays dans la branche  $j$  sont parfaitement homogènes entre eux, l'attribution d'une nature horizontale au commerce intra-branche observé dans la branche  $j$  à la période  $t$ , et d'une nature verticale à ce même commerce à la période  $t + 1$ , est critiquable. En effet, le rapport entre les prix des produits exportés et importés a très peu varié entre  $t$  et  $t + 1$  et le seuil  $\alpha$  déterminant le « changement de nature » des échanges de la branche  $j$  a été fixé de façon arbitraire. D'ailleurs, si ce seuil était fixé à 0,25 (au lieu de 0,15), le commerce intra-branche observé dans la branche  $j$  serait considéré comme un commerce de produits différenciés horizontalement à la fois en  $t$  et en  $t + 1$ .

Ainsi, la valeur retenue du seuil  $\alpha$  influence les résultats de toute analyse empirique portant sur les échanges réalisés dans un groupe de branches donné. Cette influence est d'autant plus évidente que le nombre de branches prises en compte dans l'analyse est petit (c'est-à-dire quand le groupe de branches / considéré dans l'analyse comprend un petit



nombre de branches). Dans ce cas, le 0 changement de nature » de la totalité des échanges intra- branche réalisés dans une branche  $j$ , d'une période à une autre, influence fortement l'évolution des parts  $HIIT_I$  et  $VIIT_I$  (c'est-à-dire les parts respectives du commerce intra- - branche en différenciation horizontale et verticale dans les échanges réalisés dans le groupe de branches  $I$ ). Par exemple, l'utilisation d'un seuil  $\alpha$  donné peut se traduire par des variations abruptes des parts  $HIIT_I$  et  $VIIT_I$  d'une période à l'autre, alors que l'application d'un seuil différent aurait mis en évidence des évolutions différentes de ces parts entre les mêmes périodes (*cf.* l'exemple présenté ci-dessous).

En revanche, l'impact du seuil arbitraire  $\alpha$  sur les résultats de l'analyse empirique est moins évident lorsque les parts  $HIIT_I$  et  $VIIT_I$  sont mesurées à partir des échanges réalisés dans un grand nombre de branches (c'est-à-dire quand le groupe  $I$  comprend un nombre élevé de branches). Dans ce cas, l'effet des éventuelles variations abruptes de la nature du commerce intra-branche dans les différentes branches, dues à l'utilisation d'un seuil  $\alpha$  particulier, sur l'évolution des parts  $HIIT_I$  et  $VIIT_I$  est atténué par la prise en compte d'un grand nombre de branches dans l'analyse. Néanmoins, quel que soit le nombre de branches incluses dans le groupe  $I$ , la part  $HIIT_I$  ( $VIIT_I$ ) sera, par construction, d'autant plus importante (moins importante) que la valeur retenue du seuil  $\alpha$  est grande.

Pour illustrer l'impact potentiel de l'utilisation de différents seuils arbitraires  $\alpha$  sur les parts relatives du commerce intra-branche en différenciation horizontale ( $HIIT_I$ ) et verticale ( $VIIT_I$ ) dans les échanges observés dans un petit groupe de branches, nous présentons l'exemple suivant.

Nous considérons le commerce bilatéral de la France avec l'Allemagne, de véhicules pour le transport de marchandises, à moteur à piston à allumage par compressions, en 2012 et en 2013. Cette catégorie de produits comprend trois « branches », définies par la Nomenclature Combinée à 6 digits. Les codes à 6 digits et le contenu des branches empiriques retenues dans cette analyse ainsi les exportations et les importations, vis à vis de l'Allemagne sont reportés dans les tableaux ci-dessous (tableau II- 01 et tableau II-02).

**Tableau II- 01:** Exportations de la France vers l'Allemagne de véhicules de marchandises

Branche Code NC	Nbr d'unités exportées		Exportation en valeur		Val unitaire	
	2012	2013	(en 1000 d'euro)		exportation	
			2012	2013	(en 1000 d'euro)	
					2012	2013
870421	67601	72234	623096.92	652305.02	9.22	9.03
870422	27779	16448	113587.79	136851.74	4.08	8.33
870423	16308	20239	234944.65	305202.17	14.40	15.08

Source; Euro stat, calcul de l'auteur

Tableau II-02: Importations de la France depuis l'Allemagne de véhicules de marchandises

Branche Code NC	Nbr d'unités exportées		Importation en valeur (en 1000 d'euro)		Val unitaire import ( en 1000 d'euro)	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013
<b>870421</b>	45847	44981	464225,18	471038,31	10,12	10,47
<b>870422</b>	52857	66156	528292,57	693472,54	09,99	10,40
<b>870423</b>	14287	17756	209757,50	295100,83	14,68	16,62

Source: Euro stat, calcul de l'auteur

Tableau II-03: Ratio des valeurs unitaires des exportations et des importations

Branche	2012	2013
<b>870421</b>	<b>0.91</b>	<b>0.86</b>
<b>870422</b>	<b>0.40</b>	<b>0.80</b>
<b>870423</b>	<b>0.98</b>	<b>0.90</b>

Source: calcul de l'auteur

A ce stade, nous pouvons répartir le commerce réalisé dans ce groupe de branches selon les méthodes GHM et FF, présentées dans la précédente sous-section. A travers cet exemple, nous illustrons les inconvénients de ces méthodes, dus à l'utilisation d'un seuil arbitraire (noté  $\alpha$ ) afin d'attribuer une nature horizontale ou verticale à l'ensemble des échanges intra- branche observés dans chaque branche. L'utilisation d'un seuil arbitraire présente en particulier les inconvénients suivants.

- (i) Les parts respectives des échanges intra-branche en différenciation horizontale (*HIIT*) et verticale (*VIIT*) dans le commerce total enregistré dans un petit groupe de branches, peuvent varier d'une manière abrupte d'une année à l'autre, suite à une faible variation du ratio des valeurs unitaires ( $r_j$ ) dans une branche  $j$  appartenant au groupe considéré, entraînant un changement de nature des flux de cette branche.
- (ii) L'évolution des parts *HIIT* et *VIIT* sur une période donnée, mesurées en retenant une valeur particulière du seuil  $\alpha$ , peut être très différente de l'évolution de ces parts mesurées en retenant une autre valeur de ce seuil. Les évolutions de *HIIT* et de *VIIT*, mesurées en utilisant des valeurs différentes du seuil  $\alpha$ , peuvent parfois être contradictoires.

Le Tableau II-04 et le Tableau II-05 répartissent les échanges (en valeur) de véhicules de transport de marchandises, réalisés entre la France et l'Allemagne en 2012 et en 2013, selon les méthodes GHM et FF. Dans le premier de ces tableaux, sont présentées les valeurs (mesurées en milliers d'euros) des échanges inter branche et intra branche, en différenciation horizontale (*HIIT*) et verticale (*VIIT*). Dans le second tableau, sont reportées les parts respectives de ces types d'échanges dans le commerce total observé dans le groupe de branches retenu dans cette analyse. Les valeurs et les parts respectives du commerce intra-branche en différenciation horizontale (*HIIT*) et verticale (*VIIT*) sont calculées, suivant chaque méthode, en retenant deux valeurs différentes du seuil  $\alpha$ : 0,15 et

0,25.

**Tableau II-04:** Répartition par types du commerce de véhicules de marchandises la France avec l'Allemagne : échanges en valeur par type

Type de commerce	Méthode GHM		Méthode FF	
	2012	2013	2012	2013
<b>Inter branche</b>	608693,3	747988,86	00	00
<b>Intra branche</b>	1565211,31	1805981 ,76	2173904,61	2553970,62
<b>Dont : HIIT (<math>\alpha=0,15</math>)</b>	1347965,36	1532278,28	1532024,25	1723646,34
<b>VIIT(<math>\alpha=0,15</math>)</b>	227175,58	273703,48	641880 ,36	830324,28
<b>Dont : HIIT (<math>\alpha=0,25</math>)</b>	1347965,36	1805981 ,76	1532024,25	1723646,34
<b>VIIT (<math>\alpha=0,25</math>)</b>	227175,58	00	641880 ,36	00
<b>Commerce total</b>	2173904,61	2553970,62		

Unité : part du commerce total en pourcentage.

Source : calcul de l'auteur à partir de données Eurostat.

**Tableau II-05 :** Répartition par types du commerce de véhicules de marchandises la France avec l'Allemagne : part des échanges par type

Type de commerce	Méthode GHM		Méthode FF	
	2012	2013	2012	2013
<b>Inter branche</b>	28	30	00	00
<b>Intra branche</b>	72	70	100	100
<b>Dont : HIIT (<math>\alpha=0,15</math>)</b>	86	85	70,5	67,5
<b>VIIT(<math>\alpha=0,15</math>)</b>	14	15	29,5	32,5
<b>Dont : HIIT (<math>\alpha=0,25</math>)</b>	86	100	70,5	100
<b>VIIT (<math>\alpha=0,25</math>)</b>	14	00	29,5	00

Unité : part du commerce total en pourcentage.

Source : calcul de l'auteur à partir de données Eurostat.

Concernant la séparation des échanges inter- et intra-branche, nous rappelons que la méthode FF considère (suivant l'approche du type de commerce) que l'ensemble des échanges réalisés dans une branche donnée est de type inter- branche (ou univoque), lorsque le flux minoritaire (en valeur) représente moins de 10% du flux majoritaire. En revanche, la méthode GHM, suivant l'approche du recouvrement des échanges, définit le commerce inter- branche, dans chaque branche, comme la partie du flux majoritaire qui n'est pas recouverte par le flux minoritaire.

Ainsi, dans le cas étudié ici, la méthode FF assigne pas une nature inter-branche dans les exportations et les importations enregistrées dans toutes les branches. En revanche cette méthode assigne une nature intra-branche à l'ensemble des échanges observés dans toutes les branches prises en compte dans cette analyse, dans la mesure où, dans ces

branches, les flux minoritaires représentent plus de 10% des flux majoritaires (en 2012 et en 2013).

Le Tableau (05) montre que l'évolution des parts relatives du commerce intra-branche en différenciation horizontale et verticale entre 2012 et 2013, est différente selon que l'on utilise les seuils  $a = 0,15$  ou  $a = 0,25$ .

Lorsqu'on retient le premier seuil, la part des échanges en différenciation horizontale (*HIIT*) diminue entre 2012 et 2013. Mesurée à travers la méthode GHM, cette part passe de 86% en 2012 à 85% en 2013. Suivant la méthode FF, elle diminue de 70,5% à 67,5%. En revanche, la part *VIIT* augment entre 2012 et 2013 (selon la méthode GHM, elle évolue de 14% à 15% ; selon la méthode FF elle passe de 29,5% à 32,5%).

A l'inverse, lorsqu'on retient le seuil 25%, la part *VIIT* recule fortement (lorsqu'elle est mesurée à travers la méthode GHM ou selon la méthode FF). La part *HIIT* augmente (d'après les deux méthodes GHM et FF).

La légère baisse de la part *HIIT* enregistrée lorsqu'on utilise le seuil  $\alpha = 0,15$  est due au fait que le ratio des valeurs unitaires de la branche 870422 augmente entre 2012 et 2013, passant de 0,40 à 0,80 (Tableau II-04).. En revanche, lorsqu'on utilise le seuil  $\alpha = 0,25$ , les échanges réalisés dans la branche 870422 sont considérés comme un commerce en différenciation verticale en 2012 et en différenciation horizontale en 2013. Ainsi, la part *HIIT* dans le commerce total de véhicules de transport de marchandise augmente brusquement entre 2012 et 2013, quand on utilise ce seuil.

La deuxième critique pouvant être adressée aux méthodes GHM et FF concerne le principe, inhérent à ces méthodes, d'assigner une nature unique (horizontale ou verticale) à la totalité des échanges intra-branche observés dans une branche donnée. Nous avons montré, dans la section précédente, que les produits appartenant à une même branche et exportés par un même pays, sont potentiellement hétérogènes en termes de prix et donc de qualité. Lorsqu'on prend en compte l'hétérogénéité potentielle des produits exportés (et importés) dans une même branche, l'attribution d'une nature unique à l'ensemble des échanges intra- branche observés dans chaque branche est critiquable, dans la mesure où des échanges croisés de produits ayant des prix similaires et des échanges de produits ayant des prix différents, peuvent coexister au sein d'une même branche.

Dans un tel contexte, une variation du ratio des valeurs unitaires d'une période à une autre peut résulter d'un changement marginal dans la composition des exportations d'un des deux pays, comme le montre l'exemple numérique proposé ci-dessous.

Nous considérons les échanges bilatéraux entre deux pays, notés 1 et 2, dans la branche  $j$ , observés dans deux périodes différentes, notées  $t$  et  $t + 1$ .

Nous avons montré, dans la section II, que les produits appartenant à une même branche, exportés par un même pays, peuvent se caractériser par des prix (et donc des qualités) substantiellement différents. Ainsi, nous supposons que le pays  $^o1$  exporte vers le pays 2 deux produits différents appartenant à la branche  $j$ : le bien  $w$  et le bien  $y$ , vendus

aux prix unitaires respectifs de 10 et de 15 euros. Par ailleurs, le pays 1 importe du pays 2 deux produits différents appartenant à cette même branche : le bien  $z$  et le bien  $s$ , vendus respectivement aux prix de 10 et de 12 euros. Les quantités exportées et importées de ces biens par le pays 1 (respectivement vers et depuis le pays 2), à la période  $t$  et à la période  $t + 1$  sont reportées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau II-06** : Exemple numérique. Exportations et importations du pays 1 vis-à-vis du pays 2 dans la branche  $j$

PERIODE $t$	Valeur unitaire	Quantité (unités)	Valeur totale du
Exportations de bien $w$	10	10	100
Exportations de bien $y$	15	20	300
Exportations dans la branche $j$	<b>13,33</b>	<b>30</b>	<b>400</b>
Importations de bien $z$	$= (400 / 30)$	10	100
Importations de bien $s$	10	25	300
Importations dans la branche $j$	12	<b>35</b>	<b>400</b>
Ratio des valeurs unitaires $r_i$ :	<b>11,43</b> $= (400 / 35)$	<b>1,17</b>	
PERIODE $t + 1$	Valeur unitaire	Quantité (unités exportées / importées)	Valeur totale du flux commercial
Exportations de bien $w$	10	16	160
Exportations de bien $y$	15	16	240
Exportations dans la branche $j$	<b>12,5</b>	<b>32</b>	<b>400</b>
Importations de bien $z$	$(= 400 / 32)$	10	100
Importations de bien $s$	10	25	300
Importations dans la branche $j$	12	<b>35</b>	<b>400</b>
Ratio des valeurs unitaires $r_i$ :	<b>11,43</b> $(= 400 / 35)$	<b>1,09</b>	

Dans cet exemple, la valeur des exportations du pays 1 vers le pays 2 dans la branche  $j$  recouvre parfaitement la valeur des importations, à la période  $t$  et à la période  $t + 1$ . Ainsi, les méthodes GHM et FF mesurent le même montant de commerce intra-branche dans la branche  $j$ , égal à 800 euros.

Nous supposons maintenant qu'en suivant ces méthodes, le seuil arbitraire  $\alpha = 0,15$  est retenu afin de définir le commerce intra-branche observé dans la branche  $j$  soit comme un échange en différenciation horizontale, soit comme un échange en différenciation verticale. En retenant ce seuil, les méthodes GHM et FF aboutissent aux conclusions suivantes :

- (i) à la période  $t$ , l'ensemble des échanges observés dans la branche  $j$  entre les pays 1 et 2 est de nature intra-branche en différenciation verticale (car le ratio des valeurs unitaires  $r_i$  est supérieur à 1,15)
- (ii) à la période  $t + 1$ , l'ensemble des échanges observés dans la branche  $j$  entre ces deux pays est de nature intra-branche en différenciation horizontale, car le ratio des valeurs unitaires  $r_i$  est compris entre 0,85 (ou 0,87) et 1,15.

En réalité, la structure des échanges observés dans la branche  $j$  entre les pays 1 et 2 n'a pas changé de façon substantielle de la période  $t$  à la période  $t + 1$ . Au cours de ces deux périodes, les importations du pays 1 depuis le pays 2 n'ont pas changé, ni dans leur composition (10 unités de bien  $z$  et 25 unités de bien  $s$ ), ni dans les prix unitaires des biens importés. En revanche, la composition des exportations du pays 1 vers le pays 2 a légèrement changé entre  $t$  et  $t + 1$ , dans la mesure où les unités de bien  $w$  exportées ont augmenté, tandis que celles de bien  $y$  ont diminué (le prix unitaire de ces deux biens restant inchangé). Ainsi, la structure des échanges entre les deux pays dans cette branche se caractérise, à la période  $t$  comme en  $t + 1$ , par des échanges croisés de produits ayant des prix similaires (le bien  $w$  exporté par le pays 1 et le bien  $z$  exporté par le pays 2), ainsi que par des échanges croisés de produits ayant des prix différents. Par conséquent, des échanges intra-branche de produits différenciés horizontalement et verticalement coexistent, au sein de cette branche, au cours des deux périodes considérées.

Dans ce contexte, l'attribution à l'ensemble des échanges observés dans cette branche, d'une nature exclusivement verticale à la période  $t$ , et exclusivement horizontale à la période  $t + 1$ , ne reflète pas fidèlement l'évolution réelle de la structure de ces échanges. Par ailleurs, nous remarquons que, si dans cet exemple nous retenons le seuil arbitraire  $\alpha = 0,25$  (au lieu de  $\alpha = 0,15$ ), le commerce intra-branche observé dans cette branche serait considéré, en appliquant les méthodes GHM et FF, comme un commerce en différenciation horizontale, à la fois à la période  $t$  et à la période  $t + 1$ . Dans la mesure où le montant du commerce intra-branche ne change pas d'une période à l'autre, on en conclurait qu'à la période  $t$  et à la période  $t + 1$ , les échanges intra-branche en différenciation horizontale dans cette branche s'élèvent à 800 euros, tandis que les échanges intra-branche en différenciation verticale sont nuls. Cette conclusion serait également critiquable. En effet, la spécialisation des exportations du pays 1 dans des produits de qualité supérieure à celle des produits importés est plus marquée à la période  $t$  qu'à la période  $t + 1$  (Tableau II-06).

En considère maintenant le commerce de l'Algérie avec la Chine, de réfrigérateur de ménage en même période. Nous avons trouvé seulement deux branches de ce Produit selon la nomenclature à 6 digits.

Tableau II-07: Exportations de l'Algérie vers la chine

Branche Code NC	Nbr d'unités exportées		Exportation en valeur (en 1000 \$)		Val exportation (en 1000 \$)		unitaire
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	
<b>841821</b>	07	06	560	478	80		79.66
<b>841829</b>	02	01	2130	1233	1065		1233

Source : calcul de l'auteur depuis les données de UNcomtrade

Tableau II-08: Importation de l'Algérie depuis la Chine

Branche Code NC	Nbr d'unités importées		Importation en valeur (en 1000 \$)		Val importation (en 1000 \$)		unitaire
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	
<b>841821</b>	341434	353112	9257101	2577489	27.11		7.29
<b>841829</b>	35746	39176	3539051	4085490	99.00		104.28

Source : calcul de l'auteur depuis les données de UNcomtrade

Tableau II- 09: Ratio des valeurs unitaires des exportations et des importations ( Alg- la chine)

Branche	2012	2013
<b>841821</b>	<b>2.95</b>	<b>10.92</b>
<b>841829</b>	<b>10.75</b>	<b>11.82</b>

Source : calcul de l'auteur depuis les données de UNcomtrade

Tableau II- 10 : Répartition par types du commerce de réfrigérateur de l'Algérie et la Chine : échanges en valeur par type

Type de commere	Méthode GHM		Méthode FF	
	2012	2013	2012	2013
<b>Inter branche</b>	12793462	6661268	12798842	6664690
<b>Intra branhe</b>	5380	3422	00	00
<b>Dont : HIIT (<math>\alpha=0,15</math>)</b>	00	00	00	00
<b>VIIT(<math>\alpha=0,15</math>)</b>	5380	3422	00	00
<b>Dont : HIIT (<math>\alpha=0,25</math>)</b>	00	00	00	00
<b>VIIT (<math>\alpha=0,25</math>)</b>	5380	3422	00	00
<b>Commere total</b>	2173904,61	2553970,62		

Unité : part du commerce total.

Source : calcul de l'auteur a partir de données UNcomtrade.



**Tableau II-11:** Répartition par types du commerce de réfrigérateur de l'Algérie et la Chine : part des échanges par type

Type de commerce	Méthode GHM		Méthode FF	
	2012	2013	2012	2013
<b>Inter branche</b>	99,96	99,95	100	100
<b>Intra branche</b>	00,04	00,05	00	00
<b>Dont : HIIT (<math>\alpha=0,15</math>)</b>	00	00	00	00
<b>VIIT(<math>\alpha=0,15</math>)</b>	100	100	00	00
<b>Dont : HIIT (<math>\alpha=0,25</math>)</b>	00	00	00	00
<b>VIIT (<math>\alpha=0,25</math>)</b>	100	100	00	00

Unité : part du commerce total en pourcentage.

Source : calcul de l'auteur à partir de données UNcomtrade.

La méthode FF assigne pas une nature intra- branche dans les exportations et les importations enregistrées dans les deux branches. Puisque dans ces branches, les flux minoritaires représentent moins de 10% des flux majoritaires (en 2012 et en 2013). Donc on ne peut pas avoir les HIIT et VIIT. Concernant la méthode de GHM la part du commerce intra- branche est très minoritaire avec un taux de variation de 0.01% de 2012 à 2013 mais la répartition du commerce intra- branche donne une nature verticale à toute les deux branches.

### III- Nouvelle méthode analytique pour la mesure des échanges intra- branche, en différenciation horizontale et verticale

Dans les sous- section précédente, nous avons montré que les limites des approches GHM et FF dérivent, d'une part, de l'assignation d'une nature unique (horizontale ou verticale) l'ensemble des échanges observés dans chaque branche, et, d'autre part, de l'utilisation d'un seuil arbitraire, noté  $\alpha$ , afin de déterminer cette nature. Cette démarche est critiquable en raison de l'hétérogénéité (en termes de qualité) des produits appartenant à une branche donnée, exportés par un même pays. Compte tenu de cette hétérogénéité, un commerce croisé de produits ayant une qualité similaire peut coexister avec un commerce croisé de produits ayant des qualités différentes, au sein d'une même branche.

La méthode proposée dans cette sous-section permet de mesurer les échanges intra branche en différenciation horizontale et verticale (ainsi que les parts respectives de ces échanges dans le commerce total observé dans un groupe de branches), sans utiliser de seuils arbitraires afin de distinguer ces deux types de commerce. A travers cette méthode, nous répartissons les échanges intra-branche enregistrés par chaque branche en deux composantes, au lieu d'assigner une nature unique à la totalité des échanges observés dans une même branche. Nous procédons de la manière décrite ci-dessous.



III-1 L'indicateur  $V_j$  de « verticalité des échanges » dans la branche  $j$ 

Pour chaque branche  $j$ , identifiée à travers une nomenclature statistique très désagrégée, nous mesurons le degré de différenciation verticale entre les produits exportés et importés dans cette branche, A travers l'indicateur  $V$  (15).

$$V_j = \frac{|VUX_j - VUM_j|}{\max\{VUX_j; VUM_j\}} = 1 - \frac{\min\{VUX_j; VUM_j\}}{\max\{VUX_j; VUM_j\}} \quad (15)$$

L'indicateur  $V_j$  a été utilisé par Alberto BALBONI (2007) et qui a les propriétés suivantes : il est compris entre zéro et un et il croît avec la différence (en valeur absolue) entre la valeur unitaire des exportations et la valeur unitaire des importations. Une valeur de l'indicateur  $V_j$  proche de zéro indique une faible différence de valeur unitaire entre les exportations et les importations. Une valeur de l'indicateur  $V_j$  proche de un indique une forte disparité des valeurs unitaires à l'exportation et à l'importation, reflétant un écart de qualité important entre les produits exportés et les produits importés.

L'ampleur de la différence entre la valeur unitaire des exportations et celle des importations n'est pas prise en compte dans cet indicateur en termes absolus, mais en termes relatifs. En effet, cette différence est rapportée à la valeur unitaire la plus importante entre  $VUM_j$  et  $VUX_j$ .

Suivant Abd-El-Rahman (1986a), nous admettons, d'une part, que la valeur unitaire des exportations (importations) réalisées dans la branche  $j$ , reflète le prix moyen des produits exportés (importés) dans cette branche et, d'autre part, que le prix d'un produit reflète sa qualité. Ainsi, nous retenons les hypothèses (i) et (iii) décrites dans la sous-section précédente.

Nous pouvons alors affirmer que  $V_j$  est une fonction monotone croissante de l'écart entre la qualité *moyenne* des produits exporté et celle des produits importé dans la branche  $j$ . En effet, l'indicateur  $V_j$  se calcule comme le complément à l'unité du rapport :  $\min\{VUX_j; VUM_j\}/\max\{VUX_j; VUM_j\}$ <sup>(1)</sup>. Dans l'esprit d'Abd-El-Rahman (1986a) nous considérons que ce rapport est une fonction monotone décroissante de l'écart de qualité (moyenne) entre les produits exportés et importés dans la branche  $j$  et, par conséquent,  $V_j$  est une fonction monotone croissante de cet écart de qualité. En revanche, la différence entre  $VUX_j$  et  $VUM_j$  (en valeur absolue) ne peut pas être considéré comme une fonction monotone croissante de l'écart de qualité entre les produits exportés et importés dans la branche  $j$ . L'exemple suivant permet d'étayer ce jugement. Dans la branche 1, les valeurs unitaires des exportations et des importations sont, respectivement :  $VUX_1 = 10$  et  $VUM_1 = 5$ . Dans la branche 2, sont :  $VUX_2 = 3$  et  $VUM_2 = 1$ . Bien que la différence entre  $VUX$  et  $VUM$  soit plus importante dans la branche 1, l'écart de qualité entre le produit exporté et le

<sup>(1)</sup> BALBONI Alberto (2007), Le commerce intra- branche en différenciation verticale : modélisation et mesures empiriques, Université Paris Dauphine, Paris, p271.

produit importé est vraisemblablement plus important dans la branche 2. En effet, dans la branche 1, les produits exportés ont un prix moyen deux fois plus élevé que celui des produits importés, alors que dans la branche 2, le prix moyen des produits exportés est trois fois plus important que celui des produits importés. Le rapport des valeurs unitaires (et non leur différence) constitue donc l'indicateur le plus approprié de l'écart de qualité entre les exportations et les importations. Nous remarquons que, dans cet exemple, l'indicateur  $V_j$  prend une valeur plus élevée dans la branche 2 que dans la branche 1 ( $V_1 = 0,5$ ;  $V_2 = 0,66$ ), reflétant ainsi un écart de qualité entre exportations et importations plus important dans la branche 2 que dans la branche 1.

Nous avons affirmé que  $V_j$  est une fonction monotone croissante de l'écart entre la qualité *moyenne* des produits exportés et celle des produits importés dans la branche  $j$ . En revanche, nous n'affirmons pas que cet indicateur reflète un écart de qualité entre tous les produits exportés et tous les produits importés dans cette branche. Une telle déduction serait pertinente seulement si, pour chaque branche  $j$ , tous les produits exportés (et tous les produits importés) se caractérisaient par des prix identiques. Or, dans la section précédente, nous avons montré que l'hétérogénéité potentielle (en termes de prix et donc de qualité) des diverses variétés de produit exportées (ou importées) recensées sous une même branche, est importante, alors même que, d'une part, les branches sont définies à travers des nomenclatures statistiques très désagrégées et, d'autre part, seuls des flux commerciaux bilatéraux sont pris en compte.

### **III-2 Séparation des échanges intra-branche observés dans une même branche en deux parties**

Au lieu d'assigner une nature unique (horizontale ou verticale) à la totalité des échanges enregistrés dans une même branche, nous proposons de mesurer la part du commerce en différenciation verticale dans le commerce intra-branche d'une branche  $j$  à travers l'indicateur  $V_j$ . Ainsi, une part plus ou moins importante du commerce intra-branche observée dans cette branche est considérée comme étant de nature verticale, selon l'ampleur de l'écart entre la qualité moyenne des produits exportés et celle des produits importés, mesuré par l'indicateur  $V_j$ . La part restante des échanges intra-branche observés dans la branche  $j$  est considérée comme étant de nature horizontale.

La raison fondamentale de cette débranchement réside dans l'hétérogénéité potentielle des produits appartenant à une même branche, exportés par un même pays, se traduisant par la coexistence, au sein du commerce réalisé dans chaque branche, d'échanges croisés de produits (exportés et importés) ayant une qualité similaire et d'échanges croisés de produits ayant une qualité différente. Dans ce contexte, nous adoptons l'hypothèse suivante : les flux croisés de produits ayant une qualité similaire représentent une part d'autant plus importante du commerce réalisé dans la branche  $j$  que l'écart entre la qualité moyenne des produits exportés et celle des produits importés (mesuré par l'indicateur  $V_j$ ) est faible. L'étape préliminaire à la mesure des parts des échanges intra-branche en différenciation

verticale et horizontale est naturellement la mesure de la part du commerce intra-branche dans le commerce total. Nous adoptons à ce sujet la définition B-G-L du commerce inter- et intra-branche, c'est-à-dire la définition propre à l'approche du recouvrement des échanges (cf. définition section I). Ainsi, nous mesurons la Part du commerce intra- -branche dans les échanges de la branche  $j$  par l'indicateur de Grubel et Lloyd (1975) simple [3] et la part du commerce intra-branche dans les échanges observés dans un groupe de branches  $I$  (comprenant  $n$  branches indexées par  $j$ ) par l'indicateur de Grubel et Lloyd (1975) synthétique.

Selon l'approche du recouvrement des échanges, le montant des échanges intra-branche dans la branche  $j$  (note  $GIB$ ) se mesure de la manière suivante :

$$CIB_j = (X_j + M_j) - |X_j - M_j| = 2\min\{X_j; M_j\} \quad (16)$$

Nous multiplions alors l'indicateur  $V_j$  [15] par ce montant et obtenons ainsi le montant des échanges intra-branche en différenciation verticale dans la branche  $j$ , note  $CIBV_j$ .

$$CIBV_j = V_j ((X_j + M_j) - |X_j - M_j|) = 2V_j \min\{X_j; M_j\} \quad (17)$$

Le montant du commerce intra-branche en différenciation verticale ( $CIBV_j$ ) correspond donc à une partie de l'ensemble des échanges intra-branche enregistrés dans la branche  $j$  ( $CIB_j$ ), dans la mesure où  $V$  prend des valeurs comprises entre zero et un. Le montant des échanges en différenciation horizontale dans la branche  $j$  (note  $CIBH_j$ ) est la partie restante du commerce intra-branche observé dans la branche  $j$ .

$$CIBH_j = CIB_j - CIBV_j = (1 - V_j)(X_j + M_j - |X_j - M_j|) = 2(1 - V_j) \min\{X_j; M_j\} \quad (18)$$

Autrement dit, nous supposons que le complément à l'unité de  $V_j$  représente la part du commerce en différenciation horizontale dans le commerce intra-branche de la branche  $j$ . Nous notons cette part  $H_j$ .

$$H_j = 1 - V_j = \frac{\min\{VUX_j; VUM_j\}}{\max\{VUX_j; VUM_j\}}$$

Nous soulignons que le choix de mesurer la part des échanges en différenciation verticale (horizontale) dans le commerce intra-branche de la branche  $j$  à travers l'indicateur  $V_j$  ( $H_j$ ) présente un caractère arbitraire. En effet, les prix individuels et les montants échanges des différents produits exportés (et importés) appartenant à la branche  $j$  ne peuvent pas être observés à travers les bases de données du commerce international. A ce sujet, nous rappelons que la méthode présentée dans cette sous-section, exige, comme les méthodes FF et GHM, l'utilisation de nomenclatures statistiques très désagrégées pour identifier empiriquement les branches. Néanmoins, même à des niveaux de désagrégation très élevés des nomenclatures statistiques, les divers produits exportés par un même pays

dans une catégorie statistique donnée peuvent présenter des prix différents, que seule la consultation des catalogues des prix des firmes exportatrices peut révéler.

Dans un contexte où les produits exportés par un même pays dans une branche donnée sont hétérogènes, il nous semble raisonnable d'adopter  $V_j$  ( $H_j$ ) comme un *proxy* de la part des échanges de produits différenciés verticalement (horizontalement) dans le commerce total de la branche  $j$ . Ce choix se fonde sur l'hypothèse selon laquelle les flux croisés de produits ayant des prix (et donc des qualités) similaires représentent une part d'autant plus importante du commerce réalisé dans la branche  $j$  que l'écart entre la qualité moyenne des produits exportés et celle des produits importés (mesuré par l'indicateur  $V_j$ ) est faible.

### III-3 Mesure des parts respectives des échanges intra-branche en différenciation verticale et horizontale dans le commerce total d'un groupe de branches

Les parts respectives du commerce intra-branche en différenciation verticale et horizontale, dans les échanges totaux observés entre deux pays, dans un groupe de branches note I, sont calculées à partir des formules suivantes (19), (20).

$$VIIT_I = \frac{\sum_{j \in I} V_j (X_j + M_j - |X_j - M_j|)}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)} = \frac{2 \sum_{j \in I} V_j \min\{X_j; M_j\}}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)} \quad (19)$$

$$HIIT_I = \frac{\sum_{j \in I} H_j (X_j + M_j - |X_j - M_j|)}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)} = \frac{2 \sum_{j \in I} H_j \min\{X_j; M_j\}}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)} \quad (20)$$

Par construction, la somme de  $HIIT_I$  et de  $VIIT_I$  correspond à la part du commerce intra-branche dans le commerce total observé dans le groupe de branches I, mesurée par l'indice de Grubel et Lloyd (1975) synthétique [4]. La part du commerce intra-branche mesurée par l'indicateur de Grubel et Lloyd synthétique est notée  $GLS_I$ .

L'identité suivante est donc satisfaite lorsqu'on utilise la méthode proposée dans cette sous-section :  $HIIT_I + VIIT_I = IIT_I$ , avec  $IIT_I = GLS_I$ .

Nous rappelons que la somme des parts  $HIIT_I$  et  $VIIT_I$  est égale à la valeur prise par l'indicateur de Grubel et Lloyd (1975) synthétique ( $GLS_I$ ), même quand on utilise la méthode GHM. Cependant, les valeurs des parts  $VIIT_I$ , et  $HIIT_I$  obtenues à travers la méthode GHM sont différentes de celles obtenues à travers les formules [13] et [14]. En effet, la méthode GHM assigne à l'ensemble du commerce intra-branche observé dans une branche donnée une nature exclusive (verticale ou horizontale), tandis que la méthode proposée dans cette thèse répartit en deux parties (l'une de nature verticale, l'autre de nature horizontale) les flux intra-branche observés au niveau de chaque branche.

Dans la la section III, nous avons mentionné une étape supplémentaire pouvant être ajoutée aux méthodes GHM et FF. Cette étape consiste à répartir la part du commerce intra-branche en différenciation verticale ( $VIIT$ ) en deux parties. La première partie (notée

*HQVIIT*) correspond aux échanges intra-branche pour lesquels le pays considéré exporte des produits de qualité supérieure à celle des produits importés. La seconde partie (notée *LQVIIT*) se réfère aux échanges intra-branche pour lesquels le pays considéré exporte des produits de qualité inférieure à celle des produits importés.

Cette étape supplémentaire peut également être ajoutée à la méthode de répartition des échanges par types développée dans cette sous-section, de la manière suivante.

A l'intérieur de l'ensemble de branches (noté *I*) retenu dans l'analyse, nous distinguons deux sous-ensembles. Le premier, noté *V'*, comprend les branches pour lesquelles  $r_j > 1$ . Le second, noté *V''*, réunit les branches pour lesquelles  $r_j < 1$ . Ainsi, dans les branches du groupe *V'*, les exportations du pays considéré ont des valeurs unitaires supérieures aux valeurs unitaires des importations, alors que dans les branches appartenant au groupe *V''* les exportations ont des valeurs unitaires inférieures à celles des importations.

Ensuite, la part du commerce intra-branche en différenciation verticale dans les échanges totaux observés dans le groupe de branches *I* (notée *VIIT<sub>I</sub>*) est scindée en deux parties, selon que ce commerce soit réalisé dans les branches appartenant au sous-ensemble *V'* ou dans les branches du sous-ensemble *V''*. Les parts *LQVIIT<sub>I</sub>* et *HQVIIT<sub>I</sub>* sont donc calculées de la manière suivante :

$$LQVIIT_I = \frac{\sum_{j \in V'} V_j (X_j + M_j - |X_j - M_j|)}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)} = \frac{2 \sum_{j \in V'} V_j \min\{X_j; M_j\}}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)}$$

$$HQVIIT_I = \frac{\sum_{j \in V''} V_j (X_j + M_j - |X_j - M_j|)}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)} = \frac{2 \sum_{j \in V''} V_j \min\{X_j; M_j\}}{\sum_{j \in I} (X_j + M_j)}$$

Nous remarquons que, par construction, la somme des parts *HQVIIT<sub>I</sub>* et *LQVIIT<sub>I</sub>*, calculées selon les formules ci-dessus, coïncide avec la part *VIIT<sub>I</sub>* calculée à travers la formule [13].

### III- 4 Application de la méthode développée dans cette thèse au commerce bilatéral de véhicules de transport de marchandises entre la France et l'Allemagne

Pour une Bonne illustration, nous appliquons la méthode de répartition des échanges développée dans la présente sous-section, au commerce de la France avec l'Allemagne, observe en 2012 et en 2013, ayant trait aux quatre catégories de la Nomenclature Combinée à 6 digits recensant les véhicules (*cf.* Tableau II- 1). Dans la section précédente, nous avons utilisé les méthodes GHM et FF pour analyser ce commerce. Les résultats de cette analyse sont reportés dans les tableaux 04 et 05. L'analyse utilisant la méthode FF n'enregistre que la totalité des échanges du commerce à l'intérieur des échanges développés dans ce groupe de branches est intra branche dans les deux années 2012 et 2013.

**Tableau II-12** : Répartition par types du commerce de véhicules de marchandises la France avec l'Allemagne par la nouvelle méthode développée.

Type de commerce	Valeurs des échanges		Parts en %	
	2012	2013	2012	2013
Inter branche	<b>608693,3</b>	<b>766191,18</b>	<b>0,28</b>	<b>0,30</b>
Intra branche	<b>1575140,94</b>	<b>1805981 ,76</b>	<b>0,72</b>	<b>0,70</b>
Dont : HIIT	<b>1351205,77</b>	<b>1561644 ,85</b>	<b>0,62</b>	<b>0,61</b>
VIIT	<b>223935,17</b>	<b>244336,91</b>	<b>0,10</b>	<b>0,09</b>
Commerce total	2173904,61	2553970,62		

**Unités**: valeurs des échanges en milliers d'euro

**Source**: calcul de l'auteur à partir de données Eurostat

Les valeurs et les parts respectives du commerce inter- et intra-branche, mesurées à travers la méthode proposée dans cette thèse, sont identiques à celles enregistrées à travers la méthode GHM. En effet nous retenons la définition du commerce inter- et intra-branche propre à l'approche du recouvrement des échanges et nous mesurons la part du commerce intra-branche à travers l'indicateur de Grubel et Lloyd (1975) synthétique, de manière identique à Grennaway, Hine et Milner (1994).

Concernant la nature horizontale ou verticale des échanges, l'analyse réalisée à partir de cette méthode enregistre une augmentation de la part *VIIT* et une baisse de la part *HIIT*. Nous avons montré précédemment que cette évolution ne ressort pas des résultats des analyses utilisant les méthodes GHM et FF.

La méthode développée dans la présente sous-section se différencie des méthodes GHM et FF à deux égards :

- elle n'attribue pas une nature exclusivement horizontale ou verticale à l'ensemble du commerce intra-branche réalisé dans une branche donnée ;
- elle n'utilise pas de seuils arbitraires afin de déterminer la nature horizontale ou verticale des échanges.

Cette méthode répartit en effet le commerce intra-branche réalisé dans chaque branche  $j$  en deux parties : l'une correspondant aux échanges en différenciation horizontale, l'autre correspondant aux échanges en différenciation verticale. La part relative des échanges en différenciation verticale dans le commerce intra-branche de la branche  $j$  est mesurée par l'indicateur de verticalité  $V_j$ , tandis que la part relative des échanges en différenciation horizontale est égale à  $1 - V_j$ . La valeur de  $V_j$  (strictement comprise, par construction, entre zéro et un) diminue de manière continue au fur et à mesure que le ratio des valeurs unitaires des exportations et des importations ( $r_i$ ) s'éloigne de un (vers zéro ou vers l'infini). Ainsi, appliquée à l'analyse des échanges d'un groupe de branches, la

nouvelle méthode dans cette thèse prend en compte d'une manière « continue » toute variation (même petite) du ratio  $r_i$  de chaque branche retenue dans l'analyse.

A l'inverse, lorsqu'on utilise les méthodes GHM et FF, toute variation, d'une année à l'autre, du ratio  $r_j$  observé dans une branche donnée, est prise en compte de manière « discontinue », déterminant soit un changement « abrupt » de la nature assignée à l'ensemble des échanges intra-branche réalisés dans cette branche, soit l'assignation d'une même nature (horizontale ou verticale) à l'ensemble de ces échanges, au cours des deux années considérées.

### III- 5 Application de la méthode au commerce bilatéral de réfrigérateur de ménage entre l'Algérie et la Chine

Dans cette sous section, nous appliquons la méthode de répartition des échanges développée dans la présente section, au commerce de l'Algérie et la chine, dans le même exemple développé dans la précédente sous section (*cf.* Tableau II-7) . Dans la section précédente, nous avons utilisé les méthodes GHM et FF pour analyser ce commerce. Les résultats de cette analyse sont reportés dans les tableaux 10 et 11. L'analyse utilisant la méthode FF n'enregistre que la totalité des échanges du commerce à l'intérieur des échanges développés dans ce groupe de branches est inter branche dans les deux années 2012 et 2013.

$V_j(2012) = 0,975$

$V_j(2013) = 0,994$

**Tableau II- 13** : Répartition par types du commerce du commerce de réfrigérateur de l'Algérie et la Chine par la nouvelle méthode développée

Type de commerce	Valeurs des échanges		Parts en %	
	2012	2013	2012	2013
Inter branche	<b>12797722</b>	<b>6663734</b>	<b>99,99</b>	<b>99,98</b>
Intra branche	<b>1120</b>	<b>956</b>	<b>0,008</b>	<b>0,014</b>
Dont : HIIT	<b>28</b>	<b>5,95</b>	<b>2,5</b>	<b>0,62</b>
VIIT	<b>1092</b>	<b>950,35</b>	<b>97,5</b>	<b>99,40</b>
Commerce total	12798842	6664690		

**Unités:** valeurs des échanges en milliers dollars

**Source:** calcul de l'auteur à partir de données UNcomtrade

Les valeurs et les parts respectives du commerce inter- et intra-branche, mesurées à travers la méthode proposée dans cette thèse, sont identiques à celles enregistrées à travers la méthode GHM. Les échanges des réfrigérateurs entre l'Algérie et la Chine et de nature inter branche indique une part faible des exportations algérienne part rapport aux importations avec un écart important entre la qualité des produits échangés.



## Conclusion

L'objet de ce chapitre était d'essayer de résoudre la problématique de la mesure du commerce intra- branche et, plus particulièrement, des échanges en différenciation horizontale et verticale.

Dans la première section nous avons présenté les méthodes GHM et FF, permettant de mesurer les parts des échanges intra-branche en différenciation horizontale et verticale dans le commerce total. Bien que ces méthodes se différencient profondément en ce qui concerne la mesure du commerce intra-branche, elles appliquent une démarche similaire, s'inspirant des travaux d'Abd-El-Rahman (1986a, 1986b, 1987, 1991), lors de la séparation des échanges en différenciation horizontale et verticale. En effet, Greenaway, Hine et Milner (1994) et Fontagné et Freudenberg (1997) considèrent que l'ensemble des échanges intra- branche réalisés dans une branche donnée est en différenciation horizontale (verticale), quand le rapport entre la valeur unitaire des exportations et celle des importations observé dans cette branche est compris dans un intervalle fixé de manière arbitraire, puis nous avons proposé une critique de cette démarche, fondée sur les arguments suivants:

L'assignation d'une même nature (horizontale *ou* verticale) à la totalité des échanges intra branche enregistrés dans une branche donnée ne tient pas compte de l'hétérogénéité (en termes de prix et donc de qualité) des produits, appartenant à chaque branche et exportés par un même pays. Alors même que les « branches » retenues dans l'analyse empirique sont identifiées par des classifications statistiques très désagrégées (telles que la Nomenclature Combinée à 8 digits), les exportations d'un pays donné, ayant trait à une même branche, se composent généralement de diverses variétés de produits ayant des prix différents. Dans ce contexte, la valeur unitaire des exportations (importations) enregistrée dans chaque branche ne devrait pas être considérée comme une image « fidèle » de la qualité de tous les produits exportés (importés) dans cette branche, mais seulement comme un indicateur de leur qualité moyenne. Par conséquent, l'assignation d'une nature unique (horizontale ou verticale) à la totalité des échanges intra-branche réalisés dans chaque branche est critiquable, dans la mesure où des échanges croisés de produits de qualité similaire et des échanges de produits de qualité différente coexistent à l'intérieur de chaque branche.

Par ailleurs, le caractère arbitraire de l'intervalle de valeurs retenu pour déterminer la nature horizontale ou verticale des échanges enregistrés dans chaque branche est potentiellement source de confusion. D'une part, les résultats concernant la nature des échanges d'une branche donnée, obtenus à partir de différentes valeurs de cet intervalle, peuvent se révéler différents et parfois contradictoires. D'autre part, une faible variation du ratio des valeurs unitaires à l'exportation et à l'importation, d'une période à l'autre, peut se traduire par un changement de la nature assignée à l'ensemble du commerce réalisé dans cette branche, alors qu'il résulte vraisemblablement de changements marginaux intervenus dans la composition (par gammes de produits) des exportations ou des importations.

La critique synthétisée ci-dessus nous a conduits à proposer une méthode alternative pour la séparation et la mesure des échanges intra-branche en différenciation horizontale et verticale. Cette méthode, au lieu d'assigner une nature exclusive à la totalité des échanges enregistrés dans chaque branche, répartit ces échanges en deux parties, l'une considérée comme étant de nature horizontale, l'autre verticale. Selon cette méthode, la part des échanges de nature horizontale (verticale) dans le commerce intra-branche d'une branche donnée est d'autant plus importante (moins importante) que l'écart entre la qualité moyenne des produits exportés et celle des produits importés est faible. Pour toute branche  $j$  prise en compte dans l'analyse empirique, cet écart est mesuré à travers l'indicateur  $V_j$ . Cette démarche se justifie par la prise en compte de l'hétérogénéité (en termes de qualité) des produits appartenant à une branche donnée, exportés par un même pays. La méthode développée dans la dernière section n'a donc pas recours à un intervalle de valeurs arbitraires afin de distinguer les échanges en différenciation horizontale de ceux en différenciation verticale.

L'application des méthodes de GHM, FF et de la nouvelle méthode sur le commerce entre l'Algérie et la Chine assume un commerce inter branche et une part faible de commerce intra branche de nature verticale et cela peut être expliqué par la faiblesse du tissu industriel algérien et sa part marginale dans les exportations ainsi un écart en termes de qualité entre les deux produits similaires échangés.

# ***Chapitre III***

***Stratégie de localisation des firmes et commerce  
international***

## Introduction

Dans un environnement dynamique, les différents acteurs sur la scène mondiale ne cessent de prendre de multiples rôles afin de s'adapter aux différentes situations de la mondialisation. Dans cet environnement, le rôle des firmes devient de plus en plus grandissant. En modifiant les règles du jeu en leurs faveurs, les firmes sont devenues aujourd'hui un acteur incontournable de l'économie internationale. Elles sont perçues comme un moteur du commerce international, comme l'indique l'augmentation des opérations de localisation et délocalisation de leurs activités économiques sur de plusieurs industries dans le monde. Ces firmes multinationales par leur stratégie de localisation influence non seulement la structure des marchés des biens et des facteurs de production mais aussi la nature et le sens du commerce international.

Pour une analyse pertinente de la stratégie de localisation et ses répercussions sur la nature du commerce international, nous essayons d'exposer ces éléments de définition. Parler de la localisation des firmes c'est parler de l'investissement direct étranger (IDE) et des firmes multinationales (FMN). Dans une définition à la fois simple et complète, Retenons les deux définitions officielles, celle du FMI et celle de l'OCDE:

Selon le *Manuel de la Balance des paiements* du Fonds Monétaire International, un investissement direct est supposé tel quand: « *il est effectuée dans le but d'acquérir un intérêt durable dans une entreprise exerçant ses activités sur le territoire d'une économie autre que celle de l'investisseur, le but de ce dernier étant d'avoir un pouvoir effectif dans la gestion de l'entreprise* ».

Selon l'OCDE, « *un investissement direct est effectuée en vue d'établir des liens économiques durables avec une entreprise, tels que, notamment les investissements qui donnent la possibilité d'exercer une influence sur la gestion de la dite entreprise au moyen* 1. *de la création ou de l'extension d'une entreprise ou d'une succursale appartenant exclusivement au bailleur de fonds ; 2. de l'acquisition intégrale d'une entreprise existante ; 3. d'une participation à une entreprise nouvelle ou existante ; 4. d'un prêt à long terme (5 ans et plus)* ».

On distingue le premier investissement qui correspond à une première implantation à l'étranger et qui prend la forme de création d'une nouvelle entité (filiales, succursales...) ou de l'acquisition d'une entreprise déjà existante, et l'investissement de second rang qui correspond à une extension, soit directement par la société mère, soit indirectement par suite des opérations menées par les entités créées lors du premier investissement.

L'investissement direct ne se résume pas à un apport en capital financier, il implique aussi un apport en capacité de gestion et un transfert technologique. Il s'agit d'ailleurs de formules qui sont de plus en plus envisagées comme des options alternatives à l'investissement matériel : accord de licence, franchisage, contrat de gestion, contrat de partage de la production, sous-traitance. Ces formules appartiennent à ce qu'il est convenu d'appeler les « nouvelles formes de l'investissement international ».

De cette définition de l'IDE découle celle de la firme multinationale (FMN) C.A. Michalet (1969) définit la firme multinationale comme « *une entreprise effectuant sous une forme ou sous une autre, en fonction de sa spécialisation des investissements directs dans plus d'un pays et concevant ses opérations dans le présent et dans l'avenir, au niveau de la gestion courante ou à celui de la stratégie à long terme, dans une perspective internationale* », qui désigne une firme qui investit dans au moins deux pays dans le monde en y possédant ou contrôlant des filiales ou des actifs physiques et financiers. Toutefois, les économistes associent souvent la stratégie de localisation à la multinationalisation des firmes, avec un nombre important d'implantations de filiales dans le monde. Cependant, l'intensification de la concurrence internationale pousse même les firmes de petites et moyennes tailles (PME) à adopter la stratégie de localisation et à devenir des minis multinationaux.

Donc d'un point de vue conceptuel, la stratégie de localisation désigne une création ou un transfert d'une activité économique sur un territoire étranger ou national. Mucchielli (1998) définit la localisation en tant « qu'un choix des firmes de faire faire hors de ses frontières nationales ce qu'elles auraient pu faire elles-mêmes ». En outre, il convient de préciser que la création ou le transfert d'une activité économique à l'étranger ne concerne pas toujours la totalité du processus productif, mais aussi une fraction de ce processus<sup>(1)</sup>. Mouhoud (1990) nous parle de délocalisation absolue dans le premier cas et de délocalisation relative dans le second. Cette distinction est relative à une nouvelle tendance, renforcée dans les années quatre vingt dix et qui consiste à fragmenter le processus productif (Arndt (1997)) dans une logique de décomposition internationale des processus productifs (DIPP) dont nous parle Lassudrie-Duchêne (1982) et plus tard Fontagné (1991). Dans cette logique, nous pouvons définir la localisation comme : une implantation, par création ou par transfert, de la totalité ou d'une fraction du processus productif dans un pays d'accueil. Nous mentionnons que dans cette définition, nous avons exclu les délocalisations intra nationales.

Dans ce troisième chapitre intitulé stratégie de localisation et commerce international, nous avons commencé par l'étude des différentes théories de la stratégie de localisation, nous l'analysons ensuite la littérature sur la localisation selon les approches empirique et théorique. La littérature théorique et empirique menée par les économistes c'est pour répondre à ces trois questions fondamentales dans leurs recherches :

Pourquoi une firme se localise-t-elle dans un pays plutôt que dans un autre ?

Comment effectue-t-elle son choix ?

Quelles sont les différentes modalités de pénétration des marchés étrangers qui lui sont possibles ?

La lecture de la littérature sur ce sujet montre la multiplicité des angles d'analyse qui a conduit à l'évolution théorique et empirique de cette littérature et à une meilleure compréhension de la stratégie de la localisation.

---

<sup>(1)</sup> Mucchielli, J. L. (1998), Multinationales et mondialisation, Editions du Seuil, Paris, pp08-22.

## **I- Revue de littérature théorique**

Dans cette section nous essayons d'étudier les apports théoriques de la stratégie de localisation:

### **I-1 Les approches partielles**

Cette complexité des stratégies de localisation en fait un objet de recherche récurrent pour les économistes. Ainsi la question du pourquoi les firmes s'internationalisent est devenue centrale en analyse stratégique. Les économistes ont au fil du temps proposé différentes théories pour expliquer ce phénomène. Les contributions apportent des analyses utiles à la compréhension. Mais elles restent souvent parcellaires. Ces théories expliquent en fait un aspect ou un déterminant clef de l'internationalisation, mais n'offrent pas de vision d'ensemble. En outre, ces théories, si elles restent globalement pertinentes et aident à mieux comprendre les processus d'internationalisation. Les premières théories ont fondé leurs analyses sur les avantages technologiques et le cycle de vie de produit (Vernon) ainsi que sur les imperfections du marché et les structures de concurrence imparfaite (Hymer, Kindleberger et Caves). Chacune de ces approches est centrée sur un seul déterminant de l'internalisation des firmes, d'où la divergence et la partialité des explications.

La voie de recherche consistant à incorporer le facteur technologique dans la théorie de l'échange international et dans la théorie *de* la localisation, à laquelle on associe aujourd'hui les travaux de R. Vernon et de son équipe de la Harvard Business School, a été défrichée par de nombreux précurseurs. J. Schumpeter (1912) avait par exemple déjà décrit le développement économique comme un processus impulsé par la mise en application de nouvel - les techniques de production ou d'organisation et par la création de nouveaux produits. La théorie d'abord esquissée par S. Hirsch, puis systématisée par R. Vernon à partir de 1966, propose une analyse de l'internationalisation de la production en phases successives. Elle a l'avantage d'intégrer un nombre important de facteurs permettant d'expliquer « la dérive sectorielle » ou la délocalisation successive des activités industrielles des pays ayant une avance technologique, en premier lieu vers les pays « imitateurs précoces », puis vers les pays « imitateurs tardifs ».

Les deux idées de départ de la théorie sont simples. La première est que la vie d'un produit obéit à un cycle, de sa naissance à sa sénescence ; ce cycle est plus ou moins long selon les produits. La seconde idée provient du constat selon lequel les pays industrialisés disposent d'un monopole technologique lié d'une part à la concentration en leur sein des dépenses de Recherche- Développement et d'autre part à leur avantage dimensionnel.

Un produit par analogie au cycle biologique, connaît cinq phases successives, déterminées en fonction de l'évolution de la demande et de la technologie: l'innovation ou la conception, le lancement, la standardisation, la maturité et le déclin. A chaque étape, les firmes adoptent des stratégies différentes qui expliquent le passage de la production nationale à l'exportation d'un produit jusqu'à la localisation de la production à l'étranger.

A partir du pays foyer technologique, l'internationalisation de la production obéit aux trois séquences suivantes

### ***Séquence n°1***

Le pays innovateur jouit d'un marché vaste, de revenus élevés, de capitaux abondants et enfin d'une main-d'œuvre très qualifiée. Les opérations de conception, de production et de commercialisation du produit des phases 0, 1 et 2 sont concentrées dans ce pays. Au début, la différenciation du produit joue très favorablement sur la demande (faible élasticité-prix) ; puis l'avantage se trouve amenuisé par l'apparition de produits concurrents ou de substitution. Pour préserver son volume de vente, la firme du pays innovateur cherche alors à délocaliser sa production.

### ***Séquence n°2***

Dans le pays imitateur précoce — un pays européen pour R.Vernon — la demande du produit nouveau est en croissance, stimulée par l'effet d'imitation. Elle peut être satisfaite au début par l'importation. Puis, progressivement, la nécessité d'une implantation dans ce pays se fera sentir d'autant plus fortement que la main-d'œuvre y est suffisamment qualifiée pour une technologie qui est devenue standardisée. La recherche d'un coût en travail moindre joue un rôle aussi décisif que le déplacement de la demande. Quand le coût moyen de la production envisagée dans le pays d'importation devient plus bas que le coût marginal de production additionné au coût de transport du bien exporté par le pays innovateur, la décision de délocaliser la production s'impose. Au terme de cette séquence, le pays initiateur du produit nouveau cesse de produire ce produit et devient importateur net pour satisfaire le reliquat de sa demande nationale.

### ***Séquence n°3***

Dans la dernière phase, les pays les moins développés peuvent offrir un avantage pour une nouvelle délocalisation. Une demande y est née par imitation et la main-d'œuvre peu qualifiée est adaptée aux conditions de production en grandes séries. Les deux autres groupes de pays deviennent alors des importateurs du produit dont la demande est décroissante

Mais les hypothèses sur lesquelles repose l'analyse de R.Vernon sont fortement marquées par son interprétation des investissements directs américains dans les années 1950-1960. Cette focalisation conduit d'ailleurs l'auteur à ne pas pouvoir interpréter les investissements européens aux Etats-Unis : « *Certaines des entreprises sous contrôle européen que l'on rencontre aux Etats-Unis semblent s'y être implantées à la suite d'un obscur concours de circonstances particulières* » • Pour apprécier la portée analytique de la théorie du cycle, ces hypothèses méritent un examen particulier au regard des évolutions ultérieures de l'investissement international.

Cinq questions importantes méritent d'être soulevées :

#### ***I. Sur la nature des innovations***

On a d'abord reproché à R. Vernon de ne pas avoir distingué les diverses formes de l'innovation. L'auteur se place uniquement dans le cas où les changements technologiques portent à la fois sur les caractéristiques du produit et sur les procédés de fabrication. J.M. Finger (1975) distingue quant à lui l'avantage de caractéristiques et l'avantage de procédés



pour montrer que les exportations américaines ont été significativement influencées par la différenciation des produits et peu par les progrès dans les processus de production.

## **2. Sur la durée du cycle**

Il ne faut pas que les différentes phases se succèdent dans un intervalle de temps trop restreint. La longévité du cycle doit être suffisante pour qu'il y ait véritablement transfert international de la production leurs amplifiant cette instabilité. Cette observation constitue une limite importante au déroulement ordonné des séquences.

## **3. Sur l'ordre des séquences**

Le déterminisme du cycle du produit n'est pas aussi strict que le laisse penser le schéma. Pour séduisante qu'elle soit, l'analogie biologique, qui est à la base de la construction de la théorie, comporte des restrictions. Dans le monde de l'économie, ces conditions ne sont pas nécessairement réunies

## **4. Sur l'effet d'imitation en chaîne de la consommation**

A coté de l'évolution des conditions de l'offre, le comportement de la demande joue un rôle crucial. Les possibilités de croissance des marchés extérieurs, surtout dans la « triade » qui représente 80 % des dépenses mondiales de consommation, sont déterminantes. La nécessité d'adapter les produits aux préférences des clientèles nationales implique souvent une implantation à proximité de la demande. Notons toutefois qu'il est souvent possible d'adapter un produit destiné à l'exportation vers un marché particulier à partir d'une base extérieure.

## **5. Sur la place des pays en développement**

Les pays imitateurs tardifs se confondent avec les pays en développement. L'hypothèse de R. Vernon est que la consommation locale précède toujours l'implantation des filiales. En d'autres termes, pour reprendre la classification de V. Posner, le retard des pays imitateurs se décompose en un retard dans la formation de la demande (*demand lag*) et un retard dans la fabrication du produit (*production lag*). Le retard dans la demande est considéré comme plus court à résorber que celui dans la production. Même si, par la suite, une partie de la production sera exportée vers les pays développés, la demande locale doit préexister avant que la multinationalisation ne se produise.

En parallèle à la thèse américaine du cycle de vie, Il est important d'évoquer l'approche proposée par les auteurs japonais, à la fois parce qu'ils restent dans la problématique de l'avantage à l'échange et parce qu'ils présentent une thèse qui débouche sur des résultats différents de ceux couramment proposés pour expliquer l'investissement international à partir du cas particulier américain. Pour K. Kojima (1977) et T. Ozawa (1979), l'innovation, facteur incorporel, doit être intégrée dans la combinaison travail/capital. Tout en maintenant le travail comme immobile, ils envisagent le capital non comme un facteur abstrait et monétaire, mais comme « *facteur matériel couplé avec un élément spécifique* » qui englobe tous les avantages immatériels et humains particuliers d'un pays: qualité de son organisation, niveau technologique atteint, effort de recherche.

Considérons que le pays A est abondant en capital et surtout dispose d'une supériorité technologique et organisationnelle dans la production du bien X et du bien Y. Dans le pays B, le travail est abondant. Si les entreprises du pays A investissent dans le pays B, l'industrie dans ce dernier pays va bénéficier à la fois d'un apport de capitaux dans le

secteur Y où il doit naturellement se spécialiser (parce qu'intensif en travail), mais aussi d'un apport en technologies, en qualifications, en capacités de gestion, qui améliore la productivité en transformant la fonction de production existante avant le transfert. L'investissement étranger est donc porteur d'un ensemble de connaissances qui permet de valoriser les avantages comparatifs naturels du pays B.

Au plan théorique, on a ici un modèle mixte: ricardien pour la différence de technologie, Heckscher-Ohlinien pour l'abondance relative des facteurs. L'investissement international des firmes, en apportant avec lui une technologie, une compétence, un savoir-faire ou une qualification, acquis dans le pays d'origine, mais mal utilisés dans le secteur où l'avantage comparatif n'existe pas, vient en quelque sorte amplifier l'avantage comparatif du pays d'accueil en lui donnant un supplément de productivité. Il est « créateur d'échange » puisque la spécialisation naturelle du pays B se matérialise grâce au transfert de technologie.

Ce type d'approche a permis d'ouvrir le domaine d'analyse de la multinationalisation. Les arguments développés par les auteurs japonais, réunis dans « l'école d'Hitotsubashi », désignent un mode de spécifique, reposant sur la mobilisation et la transmission d'innovations selon des voies particulières. L'objectif est de montrer que l'investissement direct et le transfert des connaissances sont créateurs d'échanges s'ils renforcent les spécialisations internationales.

Le point de départ des auteurs japonais est normatif, mais *de facto*, ils cherchent à démontrer que le modèle d'investissement japonais, s'appliquant au développement des ressources naturelles, aux industries traditionnelles à haute intensité de main-d'œuvre (textiles) et aux activités manufacturières d'assemblage (horlogerie, électronique, automobile), mobilise le mieux les avantages naturels locaux latents des pays d'accueil en leur donnant le surplus de technologie indispensable. Par contre, le modèle américain est quant à lui destructeur de l'échange international car il s'applique à des opérations de délocalisation d'industries lourdes ou de pointe où les firmes ne font que transposer le modèle pour lequel elles ont un avantage comparatif dans leur pays d'origine, mais qui ne se retrouve pas dans le pays d'accueil. Dans ce dernier cas, l'investissement étranger provoque un « effet d'enclave », créant une Industrie non pas intégrée mais simplement « apposée » dans le pays hôte.

En partant de la question suivante : comment certaines firmes étrangères peuvent s'imposer à l'étranger en dépit des coûts fixes importants qu'implique cette opération ? Hymer (1968, 1971 et 1976) a mis l'accent sur les avantages monopolistiques liés à des imperfections de la concurrence sur le marché des biens et /ou sur le marché des facteurs de production (différenciation des produits, économies d'échelle...). Ces avantages que possède la firme étrangère sur les firmes locales lui permettent de concurrencer et de réussir sur le territoire étranger. L'approche de Hymer comporte une dimension stratégique importante dans la mesure où elle considère que l'internationalisation favorise l'interdépendance oligopolistique et incite les firmes à adopter des stratégies de collusion pour augmenter

leur part du marché. Ce recours à la collusion favorise à son tour le pouvoir dont dispose les firmes multinationales.<sup>(1)</sup>

Sans conteste, l'analyse de la firme multinationale relève de la théorie de l'oligopole. Citons par exemple R.Vernon<sup>(2)</sup>: « *le domaine des entreprises multinationales est principalement celui d'industries dans lesquelles un petit nombre de firmes assure de façon caractéristique une grande proportion de la production. Le comportement oligopolistique est la règle et se manifeste parfois sous différentes formes de différenciation du produit et parfois par des pratiques d'investissement et de fixation des prix* ».

La thèse de l'imperfection des marchés s'identifie à celle des barrières à l'entrée. Celles-ci permettent à une firme déjà en place de se prémunir contre l'intrusion de nouveaux entrants et d'isoler leur marché du reste de l'économie. Selon J.S. Bain (1965) de telles entraves existent « *quand les firmes déjà établies peuvent élever leur prix au-dessus du niveau de prix concurrentiel sans attirer de nouveaux entrants* ».

Les barrières à l'entrée sont constituées par trois éléments (Y. Morvan, 1985) :

*Les avantages absolus dans les coûts de production* des Firmes déjà en place par rapport aux firmes postulantes. Ils tiennent à l'importance des dépenses de recherche consacrées par ces firmes, dépenses déjà en partie amorties sur leurs ventes, ou à leur facilité relative pour obtenir des capitaux.

***Les avantages de différenciation.*** Les consommateurs préfèrent en général les produits existants, ce qui confère à la firme installée un pouvoir sur son prix par rapport à ses rivaux et aux entrants potentiels. Les postulants à l'entrée doivent en conséquence engager des frais élevés pour positionner leurs produits en les différenciant par rapport aux autres « coût de pénétration » (ou ce « coût d'offre de différence »).

***Les économies d'échelle internes:*** la taille acquise par la firme installée lui permet d'obtenir une meilleure spécialisation et une meilleure organisation, de se situer dans les zones où les coûts unitaires sont faibles, et donc lui permet d'enregistrer des coûts décroissants. De plus, le processus d'apprentissage antérieur peut donner aux premiers entrés une avance quasi perpétuelle.

Lorsqu'il existe des obstacles à l'entrée, la firme installée est donc capable de conforter sa position dominante. Comment peut-elle préserver durablement cette position? En utilisant précisément les avantages oligopolistiques liés au contrôle de l'innovation technologique et organisationnelle qui permet, à la fois ou successivement, de réduire les coûts de production par de nouveaux procédés de fabrication, de répondre à la concurrence par le lancement de nouveaux produits ou de gagner en économies d'échelle. Ces multiples stratégies se traduisent notamment dans sa politique des prix.

---

<sup>(1)</sup> Hymer, S.H.(1971), "The Efficiency (Contradictions) of Multinational Corporations", American Economic Association, pp 441-448.

<sup>(2)</sup> Vernon, R. (1966), "International Investment and International Trade in The Product Life Cycle", Quarterly Journal of Economics, n°80, pp,190-207.

C.P. Kindleberger (1969) donne deux conditions pour qu'un investissement à l'étranger se produise dans le contexte de l'oligopole:

**Condition 1**

A l'évidence, la firme doit gagner à l'étranger plus que chez elle si elle veut couvrir le coût et le risque de l'opération dans un environnement éloigné qu'elle ne connaît pas. Mais l'avantage en termes de coût ne suffit pas ; il faut en outre que le profit attendu dans la filiale soit plus élevé que celui des entreprises déjà installées dans le pays d'accueil, sinon une simple exportation aurait été suffisante.

**Condition 2**

La firme doit posséder un « avantage » sur les firmes concurrentes, avantage qu'elle peut transporter à l'étranger et que les entreprises locales ne peuvent pas acquérir. Quatre types d'avantages, facteurs de monopole, entraînant l'investissement direct sont recensés par C.P. Kindleberger :

- ceux qui tiennent aux imperfections de la concurrence sur les marchés des produits (techniques particulières de vente, différenciation des produits, ...)
- ceux qui tiennent aux imperfections sur le marché des facteurs de production (supériorité dans une technique non accessible aux concurrents, plus grande capacité à mobiliser des fonds,...)
- ceux qui proviennent des économies d'échelle, internes ou externes (horizontale et verticale de la firme, qualité du site de localisation) enfin ceux qui résultent de l'intervention des gouvernements dans le pays d'origine comme dans le pays hôte (subventions, dérogations fiscales, droits de douane, ...)

Ces avantages sont identiques à ceux qui définissaient les barrières à l'entrée. La seule différence réside dans l'action des Etats. En conséquence, plus les barrières sont élevées, plus la branche aura une forte structure oligopolistique et c'est précisément dans cet environnement que la multinationalisation des firmes aura des chances de se réaliser. Les firmes multinationales ont en effet un accès plus aisé au marché international des capitaux, elles peuvent faire de meilleurs choix pour leurs actifs financiers ou encore bénéficier d'une structure de financement qui leur est directement associée (holding). De plus, il est remarquable de constater que plus une entreprise différencie ses produits, plus elle a de chances dans la multinationalisation. Celle-ci confère la possibilité de réaliser les économies d'échelle au niveau international ou de développer une gamme de produits sur plusieurs marchés nationaux simultanément. Il n'est donc pas étonnant de constater l'existence d'une corrélation forte entre la multinationalisation et l'indice de concentration dans le secteur concerne.

On peut en conclure qu'une entreprise aura des chances de devenir multinationale si elle jouit déjà d'une grande taille et d'un fort potentiel en R-D, si elle dispose de produits différenciés et d'un budget de publicité conséquent, si elle est articulée avec un réseau financier sûr et enfin si elle a déjà réussi son intégration verticale.

La thèse de la barrière à l'entrée ou des avantages oligopolistiques est riche en pouvoir explicatif, mais elle soulève pourtant un certain nombre d'objections. Citons en deux :

1) L'avantage d'économie d'échelle ne peut être avancé que dans le cas où la multinationalisation se fait par création d'un nouvel établissement. Il n'est pas déterminant lors d'un simple transfert de propriété d'une entreprise étrangère déjà installée depuis de longues années, sauf si cette acquisition permet de rationaliser l'organisation du réseau des filiales.

2) L'avantage de différenciation des produits comme moteur de la multinationalisation ne joue que si le marché extérieur où la firme s'implante est déjà marqué par cette différenciation, c'est-à-dire s'il y a eu une exportation antérieure. S'il s'agit d'un nouveau marché, les particularismes locaux créent des difficultés pour la pénétration du marché. Pour lever les contraintes des préférences locales, il faudra procéder à des efforts inévitablement coûteux d'adaptions du produit au marché local.

A. Cotta note que « *dès que l'oligopole national devient stable (c'est-à-dire quand les hiérarchies ne peuvent plus être remises en cause dans le pays d'origine) ou tend vers la stabilité, les avantages comparés de l'expansion territoriale s'accroissent au point de devenir bien supérieurs à ceux de l'expansion nationale* ». L'oligopole favorise donc l'internationalisation du capital.

Poursuivant cette idée, M. Rainelli (1979) a montré qu'une firme placée dans une position dépendante dans un oligopole national, peut tenter, précisément grâce à la transnationalisation, de surmonter les obstacles qui s'opposent à son profit et à sa croissance, et mettre en œuvre soit une stratégie industrielle, soit une stratégie commerciale qui déstabilisera en sa faveur les relations originelles au sein de l'oligopole national. Cette possibilité de sortir de la situation contrainte de départ est ouverte autant aux entreprises qui tentent de maximiser leur profit qu'à celles qui cherchent à maximiser leurs parts de marché<sup>(1)</sup>.

— Dans le premier cas, la firme recherchera une implantation dans un pays à bas coûts de production et réexportera dans son pays d'origine ses produits en reconstituant ses marges de profit.

— Dans le second cas, la multinationalisation est liée à la saturation du marché d'origine ou à la stabilité de l'oligopole ; pour exploiter l'avantage technologique et les produits différenciés, la firme ne se délocalise vers les marchés nouveaux.

La multinationalisation est par conséquent le moyen de surmonter les limitations qu'une firme rencontre dans l'oligopole national; elle confère à la firme qui s'implante à l'étranger un atout décisif sur ses concurrents et l'exploitation directe de cet atout, qu'il soit technologique ou commercial, lui permet d'en retirer une *quasi-rente économique*.

L'étude de la morphologie des marchés, fondée sur le critère du nombre d'acteurs, n'est pas suffisante. La domination absolue et immuable est impossible. Pour comprendre la dynamique de l'oligopole, il faut s'intéresser aux comportements stratégiques des firmes

---

<sup>(1)</sup> Rainelli Michel. Les firmes multinationales dans la concurrence sectorielle, Revue d'économie industrielle, vol. 7, 1<sup>er</sup> trimestre, pp46-62

qui le composent. Sur un marché oligopolistique, la combinaison prix-quantités et le profit de chaque firme dépendent de l'action de toutes les autres. Chacune peut fixer son propre niveau de production (ou éventuellement son prix quand le produit est différencié), mais il n'a aucune influence directe sur les autres variables qui agissent sur son profit, résultats de l'interaction des décisions de toutes les autres firmes. Il y a « interdépendance conjecturale », c'est-à-dire que, dans le cas de deux firmes par exemple, la ligne de conduite de la firme X dépendra de ce que fera la firme Y, alors que dans le même temps, la ligne de conduite de la firme Y dépendra de ce qu'elle subodore que la firme X fera. On imagine aisément que le schéma peut devenir très complexe avec trois firmes, quatre firmes ou davantage.

Deux tendances divergentes animent le marché. La première est l'attitude d'antagonisme fondamental qui conduit chaque firme A vouloir se tailler, dans le profit global du marché, la part du lion. La seconde est la maximisation du profit joint qui peut être obtenue si les firmes sont incitées à agir de façon coordonnée, implicitement ou explicitement, comme le ferait un monopoleur voulant tirer le meilleur parti de la demande qui s'adresse sur le marché. Rappelons les trois hypothèses traditionnelles

S.Hymer et R. Rowthorn (1970) ont utilisé le principe de l'interdépendance des décisions pour expliquer l'investissement croisé entre pays industrialisés. Dans les années 1960, se sentant menacées dans leurs parts du marché international par la croissance potentiellement rapide du Marché Commun et par les possibilités de croissance ainsi données aux firmes des pays européens, les firmes américaines ont été contraintes de procéder à des investissements « défensifs » (et non pas « agressifs » comme on le pensait à l'époque en Europe). Ce premier flux de capitaux a engendré le mécanisme des investissements croisés.

L'internalisation devient indispensable avec l'internationalisation des activités. Exporter implique le recours à de nombreux intermédiaires du commerce international (transport, stockage, distribution,...) et à des services extérieurs (assurance, banque, publicité,...) dont la qualité, la fiabilité et les prix sont déterminants. La meilleure solution pour être assuré du bon fonctionnement de ces services est de les réaliser soi-même plutôt que de les sous-traiter par des voies contractuelles. Les procédures internes de contrôle rendues possibles par la prise de participation totale ou majoritaire des unités collaborant avec la firme sont plus appropriées pour organiser les transactions puisqu'elles ont lieu entre des individus et des groupes qui sont liés par des relations d'autorité et de subordination légitimées par des droits de propriété.

Parallèlement à ces approches de la théorie de l'internationalisation, une nouvelle théorie a été développée dans les années soixante dix<sup>(1)</sup> avec les travaux de Buckley et Casson (1976), et surtout de J.H. Dunning (1981). Citons aussi O. Williamson (1981), R. Caves (1982) et enfin A.M. Rugman (1981) qui n'hésite pas à en faire la théorie moderne

---

<sup>(1)</sup> Caves, R. E. (1974), "Multinational firms, competition, and productivity in host-country markets", *Economica*, 41, 162, pp. 176 -193.



des firmes multinationales. En France on peut associer à cette théorie les travaux de C-A. Michalet (1985).

Pourquoi l'entreprise préfère-t-elle s'internaliser, c'est-à-dire intégrer en son sein toutes les fonctions, de l'approvisionnement à la commercialisation ? Parce que le marché international des facteurs et des biens est imparfait et parce qu'il comporte en conséquence des « coûts de transaction ». Tout bien ou service peut être soumis à un droit de propriété. Tout actif ainsi protégé par ce droit peut faire l'objet d'une transaction et de contrats. Les coûts de transaction sont le résultat de facteurs qui tiennent à l'absence de transparence et de fluidité des marchés, au monopole technologique détenu par certaines entreprises, à l'absence de confiance entre acheteurs et vendeurs, à l'incertitude qui règne sur la formation des prix de vente, aux difficultés d'adéquation spontanée de l'offre aux caractéristiques de la demande, aux taxes sur les transactions commerciales,... (M. Casson 1982). L'internalisation permet de réduire, voire de supprimer totalement ces inconvénients, c'est-à-dire de réduire les coûts de transaction.

Les idées précédentes, au demeurant fort simple, ont surtout été appliquées à l'analyse de la multinationalisation. A.M. Rugman (1981) affirme par exemple : « *L'internalisation est le processus consistant à créer un marché au sein de la firme. Le marché internalisé de la firme se substitue au marché normal défaillant et apporte une solution aux problèmes de l'allocation et de la distribution (des ressources) par le biais d'instructions administratives. (...) A chaque fois que le marché fait défaut (aussi bien pour la formation des prix des biens intermédiaires que pour la diffusion de la connaissance) ou quand les coûts de transaction du marché normal sont excessifs, alors l'internalisation trouve sa justification. (...) A l'échelle mondiale, il existe de nombreuses entraves aux échanges et d'autres imperfections de marché, ainsi il y a de nombreuses raisons à l'émergence de firmes multinationales* »<sup>(1)</sup>.

La solution qui consiste à investir à l'étranger doit être logiquement comparée à celle qui consiste à accorder un contrat de licence à une entreprise étrangère. La réussite de la seconde formule implique que le cessionnaire soit en mesure de produire au même coût (voire à des coûts inférieurs) que l'entreprise concédante et soit capable d'utiliser au mieux sa connaissance du marché local. La formule de la cession de licence présente donc des avantages importants, inscrits en outre dans une relation contractuelle. Il se peut cependant que l'entreprise concédante potentielle estime qu'elle garde un avantage à investir directement plutôt que de sous-traiter pour limiter les risques et pour tirer parti de tous ses avantages en méthodes de production et en techniques de gestion.

Les apports théoriques précédents restent limités pour comprendre le comportement international des firmes. En réaction, divers travaux ont tenté de conceptualiser le processus par lequel les entreprises s'engagent à l'international, notamment l'approche

<sup>(1)</sup> Rugman, A. (1981), *Inside the Multinationals: the economics of internal markets*, London, Groom Helm and New York, Columbia University Press, p2.



béhavioriste, l'approche par les connaissances et l'approche par les réseaux. Dans ces recherches, l'internationalisation est conçue comme un processus d'apprentissage.

Les deux modèles les plus représentatifs de l'approche béhavioriste sont le modèle d'Uppsala et le modèle d'Innovation. Ces théories mettent l'accent sur le caractère essentiellement incrémental et cumulatif du processus d'internationalisation qui est analysé comme un processus d'apprentissage comportant des étapes par lesquelles passe l'entreprise :

**A) Le modèle d'Uppsala (Johnson et Vahlne)**

Le modèle Uppsala (U-model) s'appuie sur deux concepts : le processus d'apprentissage et la distance psychologique.

Le processus d'apprentissage est la clé de l'internationalisation. L'expérience des marchés étrangers s'acquiert progressivement selon un processus séquentiel : en entrant sur des marchés étrangers, les entreprises améliorent leur connaissance des marchés extérieurs, se donnant ainsi les moyens d'accroître leur engagement à l'international. Le nombre, la nature et le contenu des étapes diffèrent selon les auteurs, mais ils se rejoignent sur l'idée que le sentier de l'internationalisation peut se diviser en trois étapes principales :

- le pré-engagement (activités essentiellement domestiques)
- la phase initiale (exportations sporadiques, par exemple via un agent)
- la phase avancée (formes plus engagées d'internationalisation telles que production et vente sur place).
- La distance psychologique est l'ensemble des différences culturelles et linguistiques qui influent la prise de décision dans les transactions internationales. Les entreprises exportent d'abord vers les pays proches psychologiquement, puis au fur et à mesure de leur expérience vers des pays plus éloignés psychologiquement. Plus l'expérience internationale s'accroît, plus la distance psychologique entre l'entreprise et les marchés étrangers se réduit<sup>(1)</sup>.

**B) Le modèle d'Innovation (Bilkey et Tesor)**

Le modèle d'Innovation (I-model), initialement très proche de l'école d'Uppsala, considère l'internationalisation comme un processus analogue aux étapes d'adoption d'un produit nouveau. Pour ces auteurs, chaque étape à franchir constitue une innovation pour l'entreprise.

L'une des principales critiques à l'encontre des approches béhavioristes est leur aspect trop mécanique. En effet, le processus d'internationalisation de l'entreprise n'est pas aussi linéaire que le prétend la théorie, il est même parfois réversible, par exemple en cas de repli stratégique. De plus, la stratégie d'internationalisation se définit pour chaque couple produit-marché. La même approche ne peut donc s'appliquer quel que soit le produit, le service ou le marché étranger.

---

<sup>(1)</sup> Jan Johanson and Jan-Erik Vahlne (2009), The Uppsala internationalization process model revisited: From liability of Foreignness to Liability of Outsidership pp. 1411-1431

Le schéma séquentiel de l'internationalisation considère qu'il existe une relation entre internationalisation et taille de l'entreprise : le degré d'internationalisation s'accroît avec la taille de l'entreprise :

**A) L'approche par les ressources et les compétences (Penrose, Hamel et Prohalad)**

L'approche fondée sur les ressources considère que l'expansion internationale des entreprises dépend des ressources à leur disposition mais également et surtout de l'exploitation qui en est faite. Le comportement des entreprises et des équipes dirigeantes est au centre de l'analyse. Toutes les ressources possédées par une entreprise ne lui confèrent pas un avantage concurrentiel durable. Les ressources stratégiques sont celles qui sont rares, durables, difficiles à transférer et à imiter<sup>(1)</sup>.

**B) L'approche par les réseaux. (Johanson et Vahlne)**

L'approche par les réseaux met en avant l'importance du réseau de l'entreprise dans l'explication des motivations et modalités d'internationalisation. Le processus est considéré à la fois intra-organisationnel et inter-organisationnel. L'internationalisation est définie en tant que réseaux se développant à travers les relations commerciales réalisées avec d'autres pays selon trois étapes: la prolongation, première démarche entamée par les entreprises pour intégrer le réseau, elle est accompagnée par des investissements nouveaux, la pénétration, liée au développement des ressources et des positions de l'entreprise au sein du réseau et l'intégration, qui consiste en une étape avancée où l'entreprise est liée à plusieurs réseaux nationaux qu'elle doit coordonner.

L'approche apporte une nouvelle perspective d'interprétation du processus d'internationalisation, particulièrement lorsqu'il s'agit de petites entreprises dont le développement à l'international ne peut se comprendre sans tenir compte de son appartenance à un réseau.

À l'issue de ce tour d'horizon des contributions les plus emblématiques de l'internationalisation des entreprises, force est de constater qu'aucune n'apporte une réponse complète et satisfaisante. Chacune à divers degrés comporte un élément d'explication. La réalité de l'internationalisation est complexe et il n'existe pas de trajectoire unique. Les derniers travaux évoqués, l'approche par les réseaux, fournissent cependant une nouvelle piste de recherche a priori féconde. Ils montrent que l'internationalisation de l'entreprise doit se comprendre dans le cadre de ses relations avec les autres entreprises et du ou des réseaux auxquels elle appartient.

## **I-2 La théorie éclectique de la localisation**

L'objectif poursuivi par S. Hirsch (1976), T. Agmon et S. Hirsch (1979) et A.M. Rugman (1981) est de rechercher les déterminants stratégiques du choix de la firme pour servir un marché étranger entre les trois options : exporter, céder son brevet ou investir à l'étranger. Il est fait simultanément appel à trois approches.

---

<sup>(1)</sup> Jan Johanson and Jan-Erik Vahlne, op cit, pp. 1411-1431.

A) La première approche se rattache à l'avantage comparatif dynamique.

Soit deux pays A (pays d'origine) et B (pays d'accueil). Les coûts de production totaux sont respectivement  $P_a$  et  $P_b$ . Les coûts de commercialisation sont  $M_d$ , coûts de commercialisation sur le marché domestique, et  $M_x$ , coûts de commercialisation des exportations incluant les assurances, le transport et le tarif douanier.  $M_x > M_d$  car l'exportation implique obligatoirement des coûts additionnels. On notera  $M = M_x - M_d$ .  $M$  se présente comme le facteur restrictif aux exportations

**Tableau III-1 :** Les déterminants des trois avantages à la multinationalisation

<i>Avantages spécifiques (O)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- grande taille,</li> <li>- diversification large,</li> <li>- intensité en R-D,</li> <li>- propriété technologique et de marque commerciale,</li> <li>- forte capacité de management, importance du capital humain,</li> <li>- accès privilégié aux matières premières,</li> <li>- accès privilégié à l'information,</li> <li>- accès privilégié aux sources de financement,</li> <li>- économies d'échelle.</li> </ul>
<i>Avantages de localisation (L)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bas prix des entrants,</li> <li>- bas coûts et productivité relative de la main-d'oeuvre,</li> <li>- bas coûts de transport et de communication,</li> <li>- disponibilités en infrastructures,</li> <li>- réduction des «distances psychiques »</li> <li>- taille des marchés immédiats et proches.</li> <li>- réduction des coûts du marché,</li> </ul>
<i>Avantages de l'internalisation (I)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- protection de la qualité du produit,</li> <li>- contrôle direct du débouché du produit,</li> <li>- contrôle de l'approvisionnement en intrants,</li> <li>- suppression des risques de vol des droits de propriété,</li> <li>- possibilité de discriminer les prix,</li> <li>- possibilité de jouer sur les prix de cession internes.</li> </ul>

**Source:** Dunning. J.H (1981), International production and the multinational enterprise, London:Allen & Unwin, p. 80-81.

B) La deuxième approche se rattache à l'avantage spécifique de la firme, associé ici à la détention d'un avantage technologique ou commercial qui lui confère un monopole temporaire sur un segment de marché. Ce facteur est noté par  $K$ , il représente un avantage pour la firme bénéficiaire, et un coût pour les firmes qui en sont démunies. Dans le modèle, il est évalué comme le coût du risque de dispersion ou d'imitation associé à la perte de l'avantage spécifique quand la firme cède son brevet.

C) La troisième approche est empruntée à la théorie de l'organisation industrielle.  $C_d$  désigne le coût de l'internalisation (charges liées à la coordination et au contrôle des activités intra-firmes) des opérations dans le pays d'origine et  $C_x$  est le coût d'internalisation des opérations menées à l'extérieur.

$C_x > C_d$  car les charges de coordination, d'information et d'acclimatation augmentent inévitablement avec l'internationalisation des activités.

On notera  $C = C_x - C_d$ .

$C$  se présente comme le facteur restrictif à l'investissement direct

Les règles de décision suivantes s'imposent alors à elle :

— La firme du pays A optera pour l'exportation si

$$P_a + M < P_b + C \quad P_a + M < P_b + K$$

L'exportation est moins coûteuse que l'implantation sur place et que la cession de brevets.

— La firme optera pour l'investissement direct si

$$P_b + C < P_a + M \quad P_b + C < P_b + K$$

L'implantation dans le pays B a le double avantage d'être plus avantageux que la vente à partir du pays d'origine et que la production à partir d'une firme de B cessionnaire du brevet.

— La firme optera pour la cession d'une licence si  $P_b + K < P_b + C$

$$P_b + K < P_a + M$$

Dans ce cas la cession de l'avantage matérialisé dans le brevet est préférable aux deux autres formules.

S. Hirsch tire de son système la conclusion générale suivante : « *l'investissement international facilite davantage la spécialisation conforme aux avantages comparatifs que le commerce ne le fait, car les exportateurs supportent tous les coûts additionnels de la commercialisation dont, en revanche, sont en partie épargnées les entreprises multinationales. D'un autre côté, les entreprises multinationales sont stimulées à augmenter les gains tirés du commerce. Elles y parviennent en accroissant la production ou en établissant de nouvelles unités de fabrication dans les endroits où les coûts sont les plus faibles et en approvisionnant tous les marchés, y compris leur marché d'origine, à partir de cette localisation* »<sup>(1)</sup>

La tentative éclectique proposé par J.H. Dunning s'inscrit parfaitement dans le prolongement de la précédente . Reprenant le modèle de S. Hirsch pour expliquer les conditions d'engagement de la firme à l'étranger, il s'attache surtout à montrer les interdependances entre les trois avantages. Par exemple, les avantages de l'internalisation seront fortement influencés par des facteurs de localisation, comme la politique fiscale ou de tarification du gouvernement du pays d'accueil. Les avantages spécifiques, souvent liés à la taille de l'entreprise, le seront aussi à l'environnement du marché et à la structure des revenus dans le pays d'origine comme dans le pays d'accueil. Les caractéristiques

<sup>(1)</sup> Hirsch Seev (Jul., 1976), An International Trade and Investment Theory of the Firm, Oxford Economic Papers, New Series, Vol. 28, No. 2, Oxford University Press p 266

nationales sont donc ici explicitement prises en considération et jouent un rôle soit d'amplificateur, soit de réducteur de la multinationalisation.

Pour compléter son analyse, J.H. Dunning propose une matrice croisée pour mettre en relation les trois types d'avantages et les trois niveaux pertinents de l'analyse : l'entreprise, l'industrie et le pays, de manière à montrer les divers agencements possibles. Il différencie les conditions de l'investissement direct qui supposerait la réunion des trois avantages (OLI)<sup>(1)</sup>; celles de l'exportation qui ne s'expliqueraient que par les avantages spécifiques et comparatifs ; et enfin celle du placement de portefeuille qui ne requerrait quant à lui que l'avantage spécifique. Poursuivant son analyse, H. Dunning suggère l'existence d'un cycle de l'investissement direct en fonction du stade de développement des pays. Dunning théorise les stades de développement par lesquelles doivent passer les nations au niveau des investissements, la théorie d'« IDP » (Investment Development Path).

La première étape est la pré-industrialisation. Le pays ne reçoit aucun investissement étranger et ne fait aucun investissement à l'étranger, parce qu'il n'a pas de L attrayant et aucune firme nationale n'a de O assez fort pour s'exporter. De plus, l'État n'est pas en mesure de mettre sur pied des politiques attrayantes et une infrastructure adéquate à l'installation de nouvelles firmes. À ce niveau, le seul acteur capable de procéder aux changements nécessaires est l'État. Il doit mettre sur pied un système légal satisfaisant pour le milieu des firmes, des infrastructures sociales et commerciales, et il doit établir un système de communication et de transport satisfaisant, une main-d'œuvre adéquate à l'établissement des firmes et des politiques favorisant leur établissement. Ainsi, les investissements étrangers augmenteront et les firmes pourront importer certains biens intermédiaires nécessaires au développement. Les avantages nationaux (L) se développeront. Les investissements étrangers aideront à diriger les politiques favorisant toujours l'entrée de nouveaux investissements. Le L grandissant, le O des firmes nationales devrait lui aussi être favorisé, on assiste à une reconfiguration des variables du paradigme OLI, « ...its L advantages have become more attractive as an indigenous technological infrastructure and pool of skilled labour is built up. This, in turn, makes it possible for domestic firms to develop their own O advantages and begin exporting capital ». Ce qui constitue la deuxième phase de l'IDP.

La troisième phase survient lorsque qu'un pays arrive à un certain degré de maturité économique. Il peut encore exister un certain déséquilibre entre l'investissement direct à l'étranger des firmes nationales et l'investissement des firmes étrangères dans le pays hôte. Mais, dans tous les cas, le pays est capable de générer ses propres avantages et donc les avantages spécifiques de ses firmes nationales (O). Il revient aux stratégies des différentes firmes et aux politiques mises en place par le gouvernement de générer des avantages compétitifs pour les firmes nationales tout en restant attrayant pour les investisseurs

---

<sup>(1)</sup> Dunning, J.H. (2001), The Eclectic (OLI) Paradigm of International Production: Past, Present and Future, *Int. J. of the Economics of Business*, Vol. 8, No. 2, pp173-190.

étrangers. Dans cette phase du développement, le pays tente d'acheter ou de développer des technologies. L'État se trouve, encore une fois, sollicité pour mettre sur pied les structures favorisant le marché.

Lors de la quatrième étape, le pays devient un investisseur à l'étranger. Le marché est bien en place, les firmes se trouvent dans la possibilité d'accroître leur O non seulement à l'intérieur de leur pays, mais aussi à l'étranger. Les pays négocient l'extension des marchés, repoussant leurs frontières économiques. À ce moment, le commerce intra-firme et intra-réseau devient assez important. L'État doit favoriser l'insertion de ses firmes nationales dans l'économie internationale.

Durant la cinquième phase, le développement des O et L devient « firm-specific » et beaucoup moins « country-specific ». De plus, les décisions concernant les nouvelles destinations sont moins basées sur les avantages comparatifs des différentes firmes mais plus sur les stratégies des concurrents sur les marchés régionaux ou le marché international et les différentes alliances possibles.

Avec l'évolution des stratégies d'investissement, Dunning reconnaît la nécessité de faire évoluer son paradigme. Il note: « the role of innovation in sustaining and upgrading the competitive advantages of firms and countries needs to be better recognized (by the paradigm). It also needs to be more explicitly acknowledge that firms may engage in FDI and in cross-border alliances in order to acquire or learn about foreign technology and markets, as well as to exploit their existing competitive advantages ». Ainsi, les variables traditionnelles du paradigme OLI ont subi une reconfiguration dans les années 90. Par contre, rien des premiers postulats ne fut évacué du paradigme, donc chacune des sous-sections contiendra l'évolution subite par les différentes variables (O, L et I). « I believe although the search for newly created assets adds new dimension to our thinking about the rationale for FDI, and can only be explained by a reconfiguration of traditional OLI variables, the essential postulates of the eclectic paradigm still remain intact and valid O: Les avantages spécifiques d'une firme dans le capitalisme d'alliances

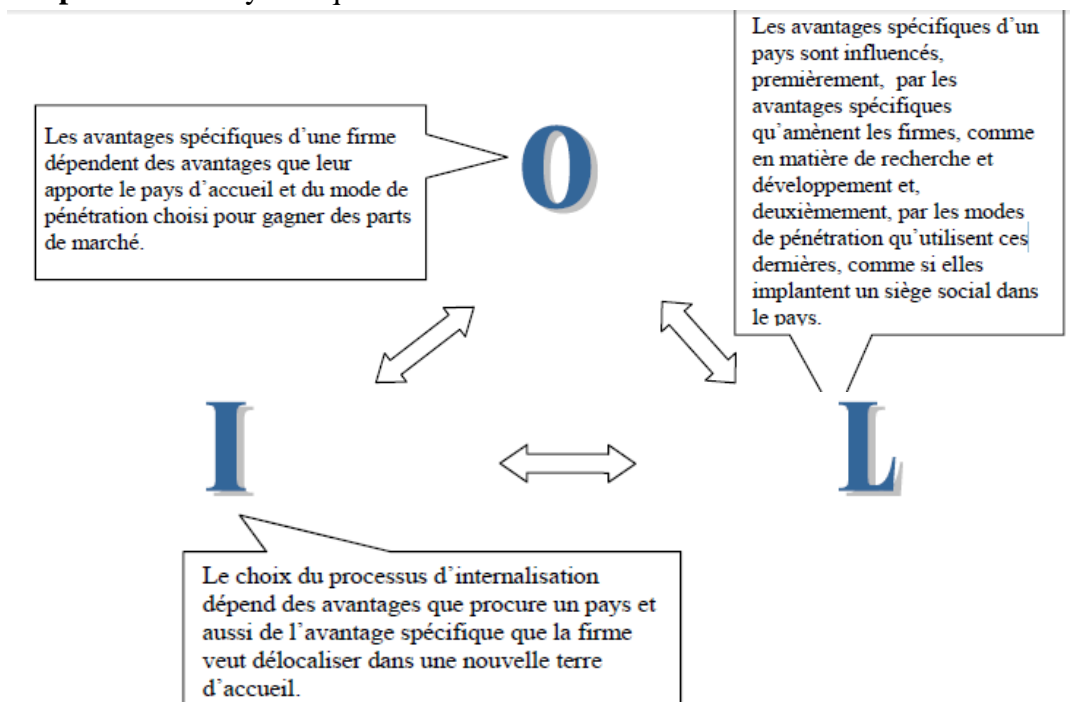
Si l'emphase, dans la première version du paradigme, allait vers le I, dans cette version les avantages spécifiques de la firme prennent une importance considérable dans le paradigme. Avec le capitalisme d'alliances, on assiste à la modification des avantages spécifiques de la firme. Certains prennent de plus en plus d'importance, l'existence de la firme va maintenant dépendre de sa compétence à rechercher/créer/exploiter des innovations—de processus de production comme de technologie, et même de nouveau processus de « marketing »—et aussi à maintenir une bonne qualité de relation de coopération avec les institutions et les firmes partenaires de son réseau. Les nouvelles technologies deviennent un avantage important pour deux raisons principales : premièrement, elles augmentent la coordination intra- et inter- firme par la réduction des coûts de communication et l'augmentation de l'accessibilité aux informations du marché ou du réseau—l'Internet en est un bon exemple—, deuxièmement, les innovations, de plus en plus fréquentes, permettent de toujours améliorer la production et d'influencer le cycle

d'un produit. Ainsi, un des avantages importants de la firme sera son habileté à construire et à maintenir des alliances horizontales et verticales.

Pour John Dunning, la recherche et l'exploitation des avantages spécifiques de la firme est ce qui est le plus important dans l'orientation des stratégies d'investissement. Elle tend à vouloir devenir multi fonction et multi produit pour détenir de plus en plus d'avantages spécifiques (O). De plus, la firme veut réduire ses coûts de transaction et d'organisation, voilà pourquoi elle se tourne vers des alliances inter-firmes.

Chacune des variables du paradigme ne se comporte pas indépendamment des autres. De manière générale, les différentes parties du paradigme agissent les unes sur les autres. Ainsi un avantage de location (un avantage spécifique d'un pays—L) peut facilement devenir un des avantages spécifiques d'une firme (O). Par exemple, une firme s'installant dans un pays détenant un haut niveau de savoir-faire dans le secteur des hautes technologies peut devenir une firme de premier plan dans la recherche et développement. Une compagnie peut aussi se servir des avantages spécifiques d'un pays, comme le faible coût de la main-d'œuvre dans les pays du sud, lui permettant de développer un avantage concurrentiel important.

**Graphe III-1:** la dynamique entre les 3 variables



**Source :** Eric Jasmin (avril 2003), Multinationalisation les en jeux théoriques et analytiques: Paradigme éclectique, CIEM, Montréal, p 28.

### I-3 Les approches dynamiques et stratégiques du choix de localisation

Le modèle de Dunning présente une version statique du choix entre les investissements directs étrangers, l'exportation et la vente de licence. Sur cette base, les



nouveaux développements théoriques adoptent des visions dynamiques et stratégiques du choix de localisation dont la théorie éclectique est le noyau théorique.

Dans une perspective dynamique, l'étude du choix de localisation considère l'évolution des déterminants de ce choix dans le temps. Horstman et Markusen (1987) proposent un modèle stratégique d'IDE en considérant les interactions entre les firmes sur le marché étranger. Raisonnant en termes d'une FMN en situation de monopole, le choix d'exporter sera préféré à celui d'investir si la demande sur ce marché est suffisamment faible. Si le marché du bien est en expansion et que la demande est importante, Horstman et Markusen montrent que la FMN passe au deuxième plan, soit l'implantation d'une filiale pour dissuader l'entrée de concurrents et conserver, voir même augmenter, sa part sur ce marché. Ils démontrent que la durée de cette position de monopole dans le temps résulte de l'avantage spécifique de la FMN en terme d'économie d'échelle, de différenciation des produits, de taille, de propriété technologique, etc. Dans ce modèle, le choix d'investir à l'étranger pour la FMN devient favorable si les avantages spécifiques sont importants en présence des coûts fixes d'implantation peu élevée. Ce modèle a le mérite de considérer les interactions stratégiques entre les firmes dans une dimension dynamique qui intègre les avantages spécifiques et les coûts relatifs à l'exportation et à l'implantation. Dans une autre version du modèle stratégique de localisation, Horstman et Markusen (1992) considèrent deux firmes multinationales qui choisissent d'exporter ou d'investir sur un marché étranger. Ils étudient les possibilités de pénétration croisée des marchés par l'exportation ou l'IDE<sup>(1)</sup>.

L'un des développements récent de la localisation est d'intégrer des éléments de l'économie industrielle tels que : les rendements croissants, la différenciation des produits, etc. dans un cadre de concurrence imparfaite et dans une optique stratégique. Faisant partie d'un courant de l'économie industrielle internationale développée dans les années quatre vingt, les modèles de "localisation stratégique" selon la terminologie de Tirole (1988) désignent les modèles où le choix de localisation d'une firme influe sur les gains et sur les actions de toutes les autres firmes concurrentes, chaque firme cherche à maximiser son profit. En d'autres termes, les modèles de localisation stratégique intègrent les interactions stratégiques entre les firmes effectuant des choix de localisation dans des jeux de concurrence par les prix ou par les quantités. Ces modèles ont la structure d'un jeu à deux étapes dans lequel deux ou plusieurs firmes (selon qu'il s'agit d'une concurrence monopolistique ou oligopolistique) font le choix, en première étape d'entrer ou de ne pas entrer, et dans une deuxième étape, de concurrence à la Cournot ou la Bertrand.

Dans cette lignée de raisonnement, Mucchielli (1985, 1987 et 1991) a proposé une approche plus synthétique du choix de localisation. Cette synthèse concerne les trois niveaux considérés jusque là de façon distincte dans les approches sur la localisation. Il propose un schéma général dans lequel les avantages relatifs à la firme, l'industrie et le pays se complètent. Selon cette approche, le choix de localisation résulte de la conjugaison

---

<sup>(1)</sup> Horstman, I.J. et Markusen, J.R (1992), "Endogenous Market structures in international Trade", Journal of International Economic, vol. 32, pp.109-129.

des avantages compétitifs des firmes et des avantages comparatifs des pays. C'est la concordance ou la discordance de ces deux avantages qui rend la localisation à l'étranger favorable ou défavorable. Cette comparaison s'effectue au niveau des conditions de l'offre et de la demande sur le marché national et sur le marché étranger. Dans un premier temps, Mucchielli met en relation le pays et la firme dans le choix de localisation. Dans un second temps, ce sont les secteurs et la nature du marché qui déterminent les comportements des firmes sur le marché d'implantation. En fait, les caractéristiques sectorielles définissent les relations entre les firmes et les réactions concurrentielles. Mucchielli (1991) met l'accent sur les comportements stratégiques et technologiques que les firmes peuvent adopter afin d'accroître leur profit et leurs parts du marché et de minimiser leurs coûts sur le marché étranger. Il fait référence aux coopérations et aux alliances stratégiques qui procurent aux firmes des avantages stratégiques en plus des avantages compétitifs et comparatifs.<sup>(1)</sup>

Dans cette lignée de travaux, Mayer et Mucchielli (1999) intègrent l'interaction stratégique entre des firmes en concurrence à la Cournot en reprochant à la modélisation existante de privilégier soit la demande, soit les coûts de production comme déterminant de la localisation. Ils proposent un modèle théorique simple qui synthétise plusieurs déterminants de localisation, définis par Mucchielli (1998) dans une étude antérieure : il s'agit de la demande locale sur le marché, du coût des facteurs de production, de la concentration géographique et des politiques d'attractivité. Dans leur modèle, la concurrence à la Cournot entre N firmes identiques en terme de coûts de production détermine la profitabilité d'une firme représentative sur le site de localisation. Cette profitabilité est une fonction décroissante du taux d'imposition, du coût de production et du nombre de firmes actives sur le marché. Une augmentation de ces variables diminue le profit de la firme et décourage la localisation sur le site. En revanche, le profit est une fonction croissante de la taille du marché, soit de l'importance de la demande<sup>(2)</sup>.

#### **I-4 la localisation géographique**

Parmi les limites des théories précédentes c'est l'absence de l'espace dans le choix de localisation. Avec l'apparition de l'article de Krugman (*Geography and trade*, 1991) a donné naissance à l'introduction de l'économie géographique dans l'analyse. Selon Krugman les équilibres de localisation des firmes résultent de la confrontation dans le temps et dans l'espace des forces qui agissent sur le choix de leur localisation. Les modèles d'économie géographique prennent en compte les coûts de transaction, la différenciation des biens et les externalités positives qui sont de deux types: technologiques se référant à des facteurs hors marché c'est-à-dire celles qui se trouvent dans son environnement sans avoir à en supporter le coût; pécuniaires se référant à des facteurs qui transitent par les marchés. Ainsi la concentration des firmes dans une région attire les travailleurs et chaque

---

<sup>(1)</sup> Mucchielli, J. L. (1991) « Alliances stratégiques et firmes multinationales : une nouvelle théorie pour de nouvelles formes de multinationalisation », *Revue d'Economie Industrielle*, n° 55, 1er trimestre, pp. 118-134.

<sup>(2)</sup> Mayer, T. et Mucchielli, J.L. (1999), "La localisation à l'étranger des entreprises multinationales : une approche d'économie géographique hiérarchisée appliquée aux entreprises japonaises en Europe", *Economie et Statistique*, n°326-327, pp 159-176.

firmes de la région profite de cette offre de main-d'œuvre plus abondante et plus diversifiée. Cela permet aussi aux firmes de bénéficier d'économies d'échelle en produisant un nombre plus élevé d'objets. La présence de ces externalités est à l'origine de forces centripètes qui vont conduire à l'agglomération des firmes, dans une région donnée. Au contraire, il existe des forces centrifuges qui freinent ce mouvement d'agglomération et reposent sur la concurrence. Pour déterminer la répartition des activités dans l'espace, il faut donc prendre en compte ces deux ensembles de force et faire intervenir le coût de transaction<sup>(1)</sup>.

Les modèles d'économie géographique cherchent à rendre compte des dynamiques de formation des agglomérations d'activité dans l'espace. Le modèle de référence, proposé par Krugman, met en évidence le rôle du coût de transaction sur le processus de répartition de l'activité industrielle entre deux régions, possédant initialement les mêmes dotations factorielles. Krugman pense alors que l'industrie se concentre parce que les firmes trouvent un intérêt à être proche les unes des autres. Chacune d'elles bénéficie donc d'économies d'agglomération c'est-à-dire de gains dans la réalisation des opérations de production produits par la proximité géographique avec les autres firmes. Sur cette base, nous allons voir que la formation d'une agglomération tient essentiellement à quatre grandeurs: les rendements croissants, les coûts de transport, la taille du marché et la différenciation des biens.

Dans son modèle, Krugman considère deux régions et deux secteurs (le secteur agricole et le secteur industriel). L'agriculture, par hypothèse immobile, est une activité de type traditionnel avec des rendements constants, répartie également dans les deux régions. Au contraire, l'activité industrielle, qui fabrique des biens différenciés dans une situation de rendements croissants (chaque variété de biens est alors produite par une firme et chaque firme produit une seule variété), est mobile: on peut développer l'activité industrielle dans l'une et/ou l'autre région. Lorsqu'un industriel décide d'installer son usine dans une des deux régions, il devra satisfaire une partie de la demande dans l'autre région donc exporter et subir des coûts de transport d'autant plus importants que la demande dans l'autre région est elle-même importante. Pour éviter ces coûts de transport, il peut chercher à s'installer dans les deux régions.

Cependant, ce n'est pas forcément la meilleure solution parce que l'activité industrielle fonctionne avec des rendements d'échelle croissants. Il y a rendements d'échelle croissants lorsque la production industrielle fait plus que doubler si on envisage par exemple un doublement de l'ensemble des quantités de facteurs. Il peut donc être plus intéressant dans ce cas de produire tout dans une seule unité de production que de répartir la production dans deux usines.

<sup>(1)</sup> Krugman, P. (1991) "Increasing Returns and Economic Geography", Journal of Political Economy, vol. 99, n° 3, pp 483-499.

Ainsi, le choix de localisation d'une firme représentative du secteur industriel dans une ou deux régions résulte de l'arbitrage entre le bénéfice des rendements croissants et la proximité des marchés (qui permet d'économiser des coûts de transport). De façon générale, les firmes ont tendance à se localiser là où la demande est importante, mais la demande est importante là où les firmes se localisent. De la même façon, la préférence des consommateurs pour la variété attire des firmes fabricant des biens différenciés, qui à leur tour attirent des consommateurs recherchant la variété.

Krugman nous propose donc un modèle de concurrence monopolistique avec des rendements croissant et bien différencié horizontalement pour un secteur manufacturé et des rendements croissant et bien homogène pour un secteur agricole. Il suppose ensuite une parfaite mobilité du facteur travail pour le secteur manufacturé et une mobilisation internationale pour le secteur agricole. Entre deux régions, le bien agricole est librement échangeable, tandis que le bien industriel supporte des coûts de transport<sup>(1)</sup>.

Malgré son apport théorique intéressant, le modèle de Krugman est limité par son hypothèse de parfaite mobilité des travailleurs. Une hypothèse qui ne peut pas se réaliser facilement entre deux pays de culture et de langues différentes. En 1999, Baldwin remplace la mobilité du travail par celle du capital et étudie les conditions d'apparition d'une structure centre périphérie. Concernant le choix de localisation internationale, Krugman indique que les firmes cherchent à se localiser dans le pays qui dispose d'un secteur industriel plus important, ce qui sous-entend plus de demande d'input intermédiaire. L'augmentation du nombre des firmes entraîne donc une augmentation du nombre des variétés produites impliquant une baisse de l'indice de prix de ces biens et une réduction de leurs coûts.

Dans un modèle de choix de localisation internationale, Krugman et Venables (1995) suppriment la mobilité du travail, mais introduisent un input composite : chaque firme produit un bien différencié destiné à la consommation intermédiaire des autres firmes et à la consommation finale des consommateurs. L'existence de liens amont et aval entre firmes entraîne l'agglomération des activités. Les biens intermédiaires présentent dans ce modèle un facteur productif qui favorise l'agglomération des firmes. Ces firmes cherchent à se localiser dans le pays qui dispose du secteur industriel plus important, ce qui sous-entend plus de demande d'input intermédiaire (effet en amont). Systématiquement, l'augmentation du nombre des firmes accompagnée d'une augmentation du nombre de variétés produites entraîne une baisse de l'indice de prix de ces biens et une réduction de leurs coûts (effet en aval)<sup>(2)</sup>. Ce modèle intégrant les inputs composites a connu d'autres extensions avec les travaux de Puga et Venables (1997) et Venables (1996 et 1998).

---

<sup>(1)</sup>Krugman, P. (1995), *Development, Geography and Economic Theory*, Cambridge, Mass, MIT Press, pp93-108.

<sup>(2)</sup> Krugman, P. et Venables, A. J. (1995), « Globalization and the Inequality of Nations », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 110 (4), pp. 857-880

Cependant, son modèle trouve encore une limite. En effet, on peut montrer que si on introduit des migrations interrégionales et des externalités liées aux relations input-output, la faiblesse des coûts de transaction peut engendrer une dispersion des activités. Dans la région désertée, quand le coût de transaction s'abaisse, les salaires deviennent faibles ce qui attire les firmes, qui en font venir d'autres, en raison des externalités input-output. La région abandonnée peut donc redevenir attractive quand le coût de transaction est suffisamment bas.

Après avoir énoncé les différents fondements du commerce international, interrogeons-nous maintenant aux conséquences et implications de la stratégie de localisation des firmes sur la structure et la nature du commerce international, ainsi que sur la spécialisation internationale<sup>(1)</sup>.

## **II- Revue de la modélisation empirique**

La littérature empirique sur la localisation des firmes porte sur des estimations des déterminants de ce choix stratégique de localisation. Les applications de ces modèles sont relatives aux firmes et zones géographiques différentes. Les nouvelles analyses d'économie géographique et de comportements stratégiques ont enrichi la réflexion en intégrant des phénomènes d'agglomération et en prenant explicitement en compte l'imperfection de la concurrence. Par ailleurs, les méthodes économétriques actuelles permettent de différencier les niveaux géographiques pertinents pour chaque variable déterminante de l'implantation, ce qui nous amène à adopter la classification suivante :

- Les modèles sans structure hiérarchique en distinguant ceux qui étudient le choix de localisation au niveau régional, et ceux qui l'étudient au niveau national.
- Les modèles avec structure hiérarchique.

Selon le niveau géographique du choix de localisation, le processus décisionnel a une structure hiérarchique ou non hiérarchique. Un modèle de localisation à structure non hiérarchique est un modèle dans lequel le choix d'implantation se situe à un seul niveau géographique, soit au niveau régional soit au niveau des pays. En revanche, dans un modèle à structure hiérarchique, le processus du choix est à deux niveaux : dans un premier temps, la firme choisit le pays d'implantation et, dans un deuxième temps, elle choisit la région à l'intérieur de ce pays. La structure d'arbre illustre ce choix à deux niveaux, modélisé par Mayer et Mucchielli (1999), puis par Mucchielli et Puech (2003). Le modèle économétrique utilisé pour ce type de choix est celui de Logit dit imbriqué, hiérarchisé ou structuré, à la différence du Logit conditionnel utilisé pour le choix de localisation à un seul niveau (sans structure)<sup>(2)</sup>.

---

<sup>(1)</sup>Puga, D. et Venables, A.J. (1997), Preferential trading arrangements and industrial location, *Journal of International Economics*, vol. 43, pp347-368.

<sup>(2)</sup>Mucchielli, J. L. et Puech, F. (2003), "Internationalisation et localisation des firmes multinationales : l'exemple des entreprises françaises en Europe", *Economie et Statistique*, n°363-364-365, pp 129-144.

Avant d'exposer quelques études empiriques sur le choix de localisation des firmes selon les deux classifications, nous rappelons ici ce qu'on appelle un modèle Logit. Ce modèle suppose que les entreprises maximisent une fonction de profit soumise à une certaine incertitude quand elles choisissent une localisation. Les composantes observables de la fonction de profit sont les différentes caractéristiques des sites d'implantation qui peuvent influencer la profitabilité de choisir une localisation. La partie aléatoire consiste en des erreurs du processus de maximisation, des caractéristiques inobservables des sites ou bien encore en des erreurs de mesure. Bien que le chercheur ne puisse pas observer le niveau d'utilité sous-jacent des différentes localisations, le choix réel de l'entreprise est connu de même que les caractéristiques des différents sites d'implantation possibles. Nous reprenons ici, pour l'essentiel, la formulation du modèle proposée par Maddala (1983). Considérons une firme représentative choisissant un pays d'un ensemble  $i = 1, 2, \dots, C$  et une région d'un ensemble de régions  $j = 1, 2, \dots, N_i$  appartenant au pays  $i$ . La profitabilité de la région  $j$  appartenant au pays  $i$  est :

$$\pi_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij} \text{ avec } V_{ij} = \beta X_{ij} + \alpha Y_i$$

représentant une fonction des caractéristiques observées qui varient selon les régions et les pays ( $X_{ij}$ ) et des caractéristiques qui ne varient qu'avec les pays et sont communes à toutes les régions d'un pays ( $Y_i$ ). La probabilité de choisir une région  $j$  conditionnelle au choix du pays  $i$  (la dernière étape de l'arbre) est donnée par le logit conditionnel habituel:

$$p_{ij} = \frac{e^{\beta X_{ij}}}{\sum_{k=1}^{N_i} e^{\beta X_{ik}}} \quad (1)$$

À la première étape, la probabilité de choisir le pays  $i$  dépend des caractéristiques de ce pays ( $Y_i$ ). Elle dépend également des caractéristiques de toutes les régions appartenant à ce pays, ces caractéristiques définissant une utilité maximale attendue du choix du pays  $i$ . Ce terme est appelée valeur inclusive, nous la notons  $I_i$  :

$$I_i = \ln \left( \sum_{k=1}^{N_i} e^{\beta X_{ik}} \right)$$

La probabilité de choisir le pays  $i$  est donc :

$$p_i = \frac{e^{\alpha Y_i + I_i}}{\sum_{m=1}^C e^{\alpha Y_m + I_m}} \quad (2)$$

Ce qui nous donne la probabilité de choisir la région  $j$  :

$$p_{ij} = p_{j/i} p_i = \frac{e^{\beta X_{ij}}}{e^{I_i}} \frac{e^{\alpha Y_i + I_i}}{\sum_{m=1}^C e^{\alpha Y_m + I_m}} \quad (3)$$

Cette expression correspond à un modèle logit conditionnel sans structure c'est-à-dire non hiérarchisé et où toutes les régions sont considérées comme des substituts équivalents quand les coefficients des valeurs inclusives prennent des valeurs unitaires. Un modèle avec structure (modèle hiérarchisé) est obtenu lorsque l'on laisse les coefficients sur les valeurs inclusives être différents de 1. L'équation (2) est alors remplacée par :



$$p_i = \frac{e^{\alpha Y_i + \sigma_i I_i}}{\sum_{m=1}^C e^{\alpha Y_m + \sigma_m I_m}}$$

Le tableau III-1 synthétise quelques études empiriques récentes des choix de localisation. Pour ces articles, sont donnés le pays d'origine des investisseurs, la zone d'implantation considérée et les principaux résultats (signe de la variable quand celle-ci est significative) des quatre principaux déterminants de la localisation : la taille du marché d'accueil (demande), les coûts du travail, l'impact du nombre de firmes sur place (concentration géographique) et l'influence des mesures incitatives.

**Tableau III-2:** Études empiriques récentes sur la localisation des firmes en utilisant le modèle discret

Référence bibliographique	Pays d'origine	Zone et période d'accueil	Demande	Coûts du travail	Concentration géographique	Politiques incitatives
Wheeler et Moody (1992)	États-Unis	42 pays allant du Pérou à la Suisse	+	-	+	n.s.
Mayer et Mucchielli (1998)	Japon	Royaume-Uni. France. Allemagne. Espagne. Italie (1984-1993)	+	-	+	+
Hansen (1987)	Brésil	Villes brésiliennes aux environs de Sao Paulo (1977-1979)	non testée	n.s.	+	non testée
Head et al (1999)	Japon	États américains (1980-1992)	+	-	+	+
Head et Ries (1996)	États-Unis. Japon. Europe. Australie. Canada	viles chinoises (1984-1991)	non testée	ns	+	+
Ferrer (1998)	France	Régions européennes (1994)	non testée	ns.	+	-
Devereux et Griffith (1998)	États-Unis	Royaume-Uni. France. Allemagne (1980-1994)	+	ns	+	+

n.s.= variable non significative.

**Note :** NS= la variable n'est pas significative, +(respectivement -) indique que la variable a un effet positif (respectivement négatif) sur le choix de localisation

**Source:** Mayer et Mucchielli (1999), op it, p162

Un modèle théorique simple permet de mettre en œuvre ces relations. Elles sont synthétisées dans l'équation suivante qui décrit la profitabilité ( $\pi$ ) de chaque localisation :

$$\pi = \beta_1 \text{ demande} + \beta_2 \text{ coûts} + \beta_3 \text{ nombre de firmes} + \beta_4 \text{ mesures incitatives}$$

- Où  $\beta_1$  et  $\beta_4$  auraient un signe positif,  $\beta_2$  un signe négatif et  $\beta_3$  pourrait être négatif ou positif selon l'importance relative des effets de concurrence et des effets d'agglomération.

- Dans l'étude empirique de Mayer et Mucchielli (1999) sur le choix de localisation des entreprises industrielles japonaises en Europe. l'ensemble des choix possibles comprend 49 régions appartenant à 8 pays européens. Les variables explicatives testées sont réparties en fonction des quatre grands types de déterminants déjà évoqués :



- 1) l'impact de la demande locale supposée attirer les investissements ;
- 2) l'influence des variables de coûts du travail supposée jouer négativement dans l'attractivité d'un site ;
- 3) l'impact du nombre d'entreprises en place qui peut être positif par le biais d'effets d'agglomération ou négatif par un effet de concurrence ;
- 4) l'impact des variables d'imposition censées inciter les implantations en cas de détaxation. Pour toutes les variables, l'indice  $r$  référence les variables régionales et l'indice  $n$  les variables nationales.

Afin de tester la validité de la séparation région-pays dans les décisions de localisation, deux tests « classiques » (sans structure) de choix de localisation ont d'abord été réalisés. Dans le modèle 1 de logit, on estime les déterminants du choix des entreprises entre *toutes* les 49 régions européennes sans distinction de pays. Dans le modèle 2 de logit, ce sont les déterminants du choix de localisation entre les 8 pays européens qui sont considérés sans distinction de régions. Toutes les variables sont prises sous forme logarithmique. Par conséquent, les coefficients peuvent être raisonnablement interprétés comme des élasticités de la probabilité de choisir une localisation.

Ces variables sont testées dans cinq modèles économétriques différents, soit trois modèles avec une structure hiérarchique et deux sans. Dans la structure hiérarchique, le choix du pays précède le choix de la région. Les principaux résultats de cette modélisation montrent que :

- la demande est une variable faiblement significative au niveau régional et fortement significative au niveau national,
- les variables liées aux coûts de production sont significativement négatives aux niveaux régional et national,
- les firmes japonaises ont tendance à la concentration sectorielle. Elles se localisent dans des régions où il existe déjà un grand nombre de filiales japonaises et de firmes locales. Cette tendance à la concentration est plus importante au niveau régional qu'au niveau national, ce qui explique que ces firmes sont localisées surtout dans les grandes et riches villes européennes,
- les politiques d'incitation ne présentent pas une variable significative dans le choix de localisation des firmes japonaises.

Par rapport à l'ensemble de la modélisation économétrique de la localisation internationale, ce modèle est le premier à considérer une structure hiérarchique dans le choix stratégique de localisation des firmes. Les résultats de ces estimations montrent l'importance du phénomène d'agglomération dans le comportement de localisation stratégique des firmes. Ceci renforce l'idée que la concentration spatiale reste le résultat le plus dominant dans les études empiriques de localisation internationale et ceci, quel que soit le niveau géographique considéré.

Les modèles qui considèrent que les FMN choisissent leur localisation par pays contribuent également à la modélisation empirique du choix de localisation. A ce titre, l'étude de Mayer et Mucchielli (1998), relative au choix de localisation des firmes

japonaises entre quelques pays européens (Royaume-Uni, France, Allemagne, Espagne et Italie) sur une période allant de 1984 à 1993, et celle de Head K., Ries J. et Swenson D (1999) relative également au choix de firmes japonaises mais entre des Etats américains, utilisent le modèle de Logit conditionnel. Les résultats des deux modélisations sont similaires : la demande, la concentration géographique et les politiques incitatives sont toutes des variables fortement significatives et positives. Seuls les coûts de production présentent un coefficient négatif, ceci repose sur l'hypothèse que les disparités salariales sont plus importantes entre les pays. Ces résultats sont aussi vérifiés par Wheeler et Moody (1992) qui ont étudié le choix de localisation des firmes américaines entre 42 pays allant du Pérou à la Suisse. Seules les politiques incitatives sont considérées comme variable non significative. En revanche, dans l'étude de Devereux et Griffith (1998) sur les firmes originaires des États-Unis implantées dans des pays tels que le Royaume-Uni, la France et l'Allemagne, seuls les coûts de production sont considérés comme variable non significative.

L'analyse empirique d'un choix de localisation des firmes sans structure hiérarchique au niveau régional présente une partie de la littérature empirique. Nous citons les travaux de Hansen (1987), Head et Ries (1996) et Ferrer (1998) qui ont considéré que les firmes choisissent leur localisation à un niveau plus détaillé géographiquement. Si les pays d'origine des firmes, la zone et la période d'accueil sont différents d'un modèle à un autre, les résultats économétriques sont très proches, voire similaires. Ces études soulignent l'importance des effets d'agglomération comme déterminant principal du choix de localisation au niveau régional. Les résultats et les estimations de ces trois modèles montrent que la concurrence géographique est une variable positive et statistiquement significative, tandis que les coûts de production sont non significatifs au niveau régional. Ce résultat exprime une absence de disparités régionales des salaires dans les régions du choix de localisation. Dans ces modèles la demande n'est pas testée. De même, les politiques incitatives n'étaient pas testées dans le modèle de Hansen (1987) et sont significatives et positives<sup>(1)</sup> pour Head et Ries (1996) dans le choix des FMN entre les villes chinoises<sup>(2)</sup>.

Nous constatons que l'ampleur et l'importance des déterminants du choix de localisation diffèrent selon le niveau géographique. Au niveau national, c'est plutôt la recherche des avantages comparatifs d'un pays qui motive la localisation. La présence de firmes concurrentes sur le site stimule ce choix. Au niveau (régions, villes), c'est l'effet agglomération qui ressort le plus et qui détermine le choix de localisation des firmes et dans une moindre mesure les politiques incitatives. Cependant, la demande et les coûts du travail ne déterminent pas le choix de localisation au niveau régional. Ce schéma s'inverse pour un choix de localisation entre plusieurs pays, où la demande et les coûts de production sont les déterminants les plus importants.

---

<sup>(1)</sup> Hansen, E.R. (1987), *Industrial Location Choice innovation Sao Paulo, Brazil, a Nested Logit Model*, *Regional Science and Urban Economics*, vol. 17 (1), pp. 89-108

<sup>(2)</sup> Head, K. et Ries, J. (1996), «Inter-city Competition for Foreign Investment: Static and Dynamic effects of China's Incentive Areas », *Journal of Urban Economics*, n° 40, pp. 38-60.

### **III- La localisation des firmes et les répercussions sur le commerce international**

Après avoir étudié et analysé la question de localisation dans son cadre théorique et empirique, nous nous interrogeons dans ce qui suit sur les conséquences ou les implications de la stratégie de localisation des firmes sur la structure et la nature du commerce international, ainsi que sur la spécialisation internationale. L'observation de l'évolution du commerce international montre l'importance et la croissance des échanges des biens intermédiaires. Ces échanges entre les pays ou entre des filiales d'un même groupe multinational résultent d'une logique de décomposition internationale des processus de production (DIPP). Dans cette logique, nous pouvons définir la localisation comme une implantation, par création ou par transfert, de la totalité ou d'une fraction du processus productif dans un pays d'accueil.

En parallèle à ce commerce de biens intermédiaires (A) et toujours dans la logique de DIPP, on observe également une spécialisation par processus de production sur le plan international

#### **III-1 Localisation et commerce des biens intermédiaires**

La stratégie de localisation des firmes se traduit par une implantation des filiales (des unités de production) dans plusieurs sites (régions ou pays). Ce choix s'inscrit dans la recherche de l'efficacité par l'exploitation des économies d'échelle et la réduction des coûts salariaux, de production, de transaction, de transport... Dans ce processus, la localisation des unités de production implique une division internationale des processus productifs. La DIPP a été définie par Lionel Fontagné en 1991 comme « l'importation en intra-consommation ; c'est-à-dire l'importation, par une branche donnée, de la consommation intermédiaire provenant de cette même branche ». Ainsi, cette segmentation internationale des processus productifs se traduit par l'échange des biens intermédiaires ; ces derniers sont définis comme « tout bien produit qui sont réintroduit dans le cycle productif puis disparaissent au cours de ce dernier ».

Une grande partie de ces flux intermédiaires s'effectue entre des filiales appartenant au même groupe multinational ou même firme multinationale (FMN) sous forme d'un commerce intra-firme. On parle aussi de commerce captif dans le sens où la liberté de choix des partenaires à l'échange est nulle ou fortement limitée. Ces flux d'échanges sur un marché interne aux FMN ont connu une croissance accrue au cours des années quatre-vingt-dix et représentent aujourd'hui environ plus de la moitié du commerce mondial, la nature et l'importance de ces échanges ont attiré un vif intérêt des économistes. Relatif à l'organisation interne de la FMN, le commerce intra-firme porte sur des biens finis ou sur des biens intermédiaires. Selon le type de produit sur lequel porte le commerce intra-firme, la firme n'adoptera pas la même intégration économique. L'intégration verticale désigne une situation dans laquelle une entreprise contrôle les différentes phases d'un processus de production (par exemple, les compagnies pétrolières pratiquent ce genre d'intégration) tandis que l'intégration horizontale désigne une situation dans laquelle une entreprise contrôle, sur un territoire donné, plusieurs unités de production de même nature qui

fabriquent des produits identiques ou similaires (c'est souvent le cas pour les entreprises du secteur textile). Ainsi si la firme adopte une intégration verticale, ces échanges intra-firmes porteront plutôt sur des biens intermédiaires qui seront exportés par la filiale de production à la filiale de transformation ou d'assemblage, laquelle exportera à son tour des biens finis à des filiales commerciales ou à la maison mère. Sur l'échelle internationale, l'intégration verticale est considérée comme une forme d'organisation productive génératrice du commerce intra-firme des biens intermédiaires. Par contre si la FMN opte pour une intégration horizontale, elle favorisera alors les échanges des biens finis sur le marché interne du groupe. Une grande part de la production des filiales en produits finis sera principalement destinée au marché du pays ou de la région d'accueil.

En outre, plusieurs études empiriques telles que celle de Wang et Connor (1996) et Fontagné et al (1997), soulignent qu'une grande part de l'échange intra-firme porte plutôt sur des biens intermédiaires ou des produits semi-finis au détriment des produits finis.

### **III-2 Localisation et spécialisation par le processus de production**

Pour faire face à une demande croissante de variété, les firmes proposent des produits de plus en plus différenciés. La complexité et diversité de ces produits ont allongé et augmenté le nombre des étapes nécessaire à la production. Cette multiplication des segments des processus productifs est signalée comme un important changement de la structure productive des firmes. (World Investment Report). Ainsi, un processus productif comprend plusieurs segments vers l'amont et vers l'aval. A titre d'exemple, les activités de recherche et développement, les activités de marketing sont considérées comme des segments en amont. Les activités commerciales et le service après-vente sont des activités en aval. Selon le type de bien, le processus productif lui-même se divise en plusieurs segments et nécessite de multiples opérations ainsi que l'introduction d'un nombre important de biens intermédiaires, de composants, de biens semi-finis...

Cette complexité et cette diversité de la chaîne productive poussent les firmes à la recherche d'une division optimale du processus productif. Cette segmentation internationale des processus productifs suit une logique technique dans le sens où si la dissociation technique d'un ou plusieurs segments du processus productif est possible, alors cette segmentation est aussi possible. Dans ce cas, la firme a intérêt à localiser non pas l'intégralité du processus productif dans un pays mais à répartir ces segments sur différentes localisations.

La DIPP est donc une stratégie des firmes multinationales qui cherchent à décomposer et à organiser au niveau international leurs processus productifs sur le plan technique et spatial. Ces firmes optent pour une dispersion des segments de production sur plusieurs zones géographiques selon le contenu factoriel ou technologique de l'activité concernée, et les avantages comparatifs du pays d'accueil. Dans son choix de localisation de segments appartenant à un même processus productif, la firme suit la même logique que celle adoptée pour la localisation de toute une unité de production. Ce choix sera fait en

fonction des avantages spécifiques à la firme et des avantages macroéconomiques des pays. La spécialisation par le processus de production est relativement liée à l'importance des rendements d'échelle. Sur le plan international, les firmes localisent<sup>(1)</sup>:

Les segments intensifs en main d'œuvre dans les pays à bas salaires

Les segments intensifs en innovation dans les pays à forte activité en recherche et développement.

Cette DIPP implique une spécialisation des filiales sur certains stades d'activités en amont ou en aval tels que l'activité de recherche et développement, l'assemblage, l'exploitation des matières premières, le marketing, la gestion, la distribution et bien d'autres, ce qui présente aussi une forme d'organisation de production qui permet à la FMN de réaliser d'importantes économies d'échelles et ceci par rapport à l'implantation d'un unité de production qui réalise toutes les étapes nécessaires à la production d'un ou plusieurs biens. Toutefois, l'organisation internationale suppose une bonne gestion et une bonne coordination entre les filiales localisées sur plusieurs sites géographiques. A défaut, la compétitivité et l'existence même du groupe multinational sur le marché mondial sont en jeu.

Nous remarquons que la spécialisation par segment de processus productifs est plus importante dans des secteurs intensifs en innovations tels que la chimie, la pharmacie, l'électronique, l'informatique... ainsi que dans des secteurs intensifs en main d'œuvre non qualifiée comme le textile et, dans une moindre mesure, l'agroalimentaire. Selon le secteur d'activité, la FMN favorise l'implantation des unités de production spécialisées dans tel ou tel segment ou étape du processus productif. Par exemple, une firme appartenant au secteur de l'agroalimentaire favorise l'implantation de plusieurs filiales spécialisées dans la distribution tandis qu'une firme appartenant au secteur pharmaceutique cherche davantage à implanter des filiales spécialisées dans la recherche et le développement. Par ailleurs, la spécialisation des filiales par segment de production qui découle d'une segmentation internationale des processus productifs a remis en cause la notion générale de la spécialisation des pays. Cette spécialisation ne résulte plus des avantages comparatifs aperçus au niveau macroéconomique et développé par David Ricardo ; mais du choix de localisation, de la part des FMN, des différents segments du processus productifs. A titre d'exemple, une part importante des exportations espagnoles d'automobiles n'est pas issue d'un avantage comparatif de ce pays dans cette industrie mais du choix de localisation des firmes allemandes implantées dans ce pays.

---

<sup>(1)</sup> Mucchielli, J, L et Thierry Mayer (2005) «*Economie internationale*», Dalloz HyperCours, p. 273

## Conclusion

Dans ce troisième chapitre, nous avons effectué une lecture approfondie de la littérature de la stratégie de localisation afin d'extraire les différents déterminants de ce choix et de clarifier ses mécanismes. La question de la localisation des firmes présente un sujet de débat qui a débuté avec des tentatives d'explication des motifs de la localisation (IDE). Ces tentatives se basent sur des éléments d'imperfection du marché et des structures de concurrence imparfaite en présentant la stratégie de localisation comme une réponse à des conditions défavorables sur le marché ou à une concurrence accrue. En outre, depuis la théorie éclectique de Dunning, la littérature théorique sur le choix de localisation a connu d'importants renouvellements avec des approches qui considèrent plusieurs optiques : dynamique, géographique, stratégique et synthétique. Toutefois, la littérature empirique sur ce sujet est plus «jeune» que la littérature conceptuelle : elle date de ces vingt dernières années. L'étude économétrique sur la stratégie de localisation porte sur des estimations des déterminants de ce choix stratégique et manque de base théorique.

Le passage en revue de cette littérature théorique et empirique, nous a permis d'appréhender les déterminants principaux de la localisation en suivant deux approches différentes : avec et sans structure hiérarchique. A chaque niveau, ces modèles mettent l'accent sur les différents déterminants du choix de localisation et soulignent l'importance des effets d'agglomération et de la concentration spatiale.

En outre, l'analyse des répercussions de la localisation des firmes sur le commerce international nous permet de souligner le renforcement du rôle des firmes en tant qu'acteurs sur la scène mondiale et principaux générateurs des flux du commerce. La prise en compte de ce rôle et de l'impact des choix stratégiques des firmes sur le commerce international s'inscrit dans une prise en compte du dynamisme actuel de l'économie mondiale marquée par des transferts de capitaux, des transferts technologiques et des produits et par une intensification de la concurrence et une ouverture croissante des économies au libre échange. Des stratégies observées au niveau de la firme telles que la localisation de la production, la différenciation, les stratégies d'innovation, les accords de coopération, d'alliance, de sous-traitance, intra-organisationnel et inter-organisationnel, etc. et dont les effets et les conséquences sont mesurés au niveau international, expliquent une grande partie du commerce international dont les flux intra-branche et intra-firme. Ces échanges dépendent de plus en plus de l'organisation en groupe international de la production. La combinaison de la stratégie de différenciation et de la stratégie de localisation fait que tel ou tel pays se spécialise dans telle ou telle industrie ou dans la production de tel produit et explique aussi la nature des flux intra-branche ou intra-firme.

La localisation des filiales influence directement la nature et la structure du commerce d'une part et la spécialisation internationale d'autre part. Cette localisation des filiales partageant différents stades sur le spectre productif, dans une logique de DIPP, génère un important commerce des biens intermédiaires. Ces flux figurant dans les bilans commerciaux des pays ne sont que le fait des FMN qui échangent des biens «non finis»



entre leurs filiales réparties dans le monde. Dans cette logique stratégique de DIPP, la nature même de la spécialisation internationale est considérée différemment. Avec la segmentation du processus productif, les pays se spécialisent par segment et processus et ceci relativement aux filiales implantées sur leurs territoires. Toutefois, l'intégration du comportement et les choix stratégiques des firmes en matière de localisation dans l'explication de la nature et de la structure du commerce international présente un renouveau de la théorie du commerce international et de la spécialisation internationale.



# *Chapitre IV*

*L'impact de l'IDE sur le commerce : cas des industries manufacturières algériennes*

**Introduction**

Nous nous intéressons dans ce chapitre aux répercussions de ce choix sur la structure des échanges. Nous nous interrogeons sur la nature de la relation entre les IDE et le commerce. Sur ce point, la littérature théorique est assez partagée entre une relation de complémentarité et une relation de substitution. Par ailleurs, la modélisation empirique lève en partie cette ambiguïté et favorise une relation de complémentarité entre commerce et IDE.

Dans ce chapitre, nous avons choisi de tester cette relation du Commerce- IDE dans le cas de l'Algérie. Nous proposons deux modèles économétriques pour évaluer l'impact des IDE sur les échanges des industries manufacturières en Algérie. Nous utilisons dans le deuxième modèle des données de panel, nous testons cette relation par le biais de trois modèles économétriques : le modèle à effets fixes (Fixed Effects), le modèle à effets aléatoires (Random Effects) et le modèle des moindres carrés ordinaires (Least Squares).

Nous présentons trois grandes sections : une première relative à la nature de la relation entre les IDE et le commerce dans la littérature. Une deuxième section, nous exposons la politique de l'Algérie en matière d'IDE en mettant l'accent sur les principales mesures incitatives mises en place par les autorités de ce pays. La troisième section c'est une description de l'IDE par secteur d'activité industrielle en Algérie. Dans la dernière section présentera les répercussions des investissements directs sur les échanges totale et par secteur industriel algérien, nous présentons nos modèles économétriques et nous commentons les principaux résultats des estimations effectuées.

**I- Les investissements directs étrangers et le commerce : complémentarité ou substitution ?**

Dans le troisième chapitre de cette thèse, nous avons étudié et analysé une partie de la littérature qui a montré son grand intérêt aux motifs et aux déterminants du choix de localisation. Cependant, certaines approches théoriques et empiriques ont dépassé ce cadre d'analyse en cherchant les répercussions du choix de localisation des firmes sur le commerce. Traditionnellement les théories de l'IDE et du commerce international se sont développées séparément. La théorie du commerce international essaie d'expliquer pourquoi les pays font du commerce et les théories des IDE essayent d'expliquer pourquoi une firme investit dans un pays étranger.

La relation de complémentarité ou de substitution entre IDE et commerce extérieur a été le sujet de nombreux débats à la fois théoriques et empiriques depuis les années 1970. En effet, les théories économiques du commerce international et du comportement des firmes multinationales (FMN) n'aboutissent pas à des conclusions claires et unifiées sur cette relation. Dans la littérature sur le commerce international, on distingue souvent les investissements de nature horizontale et les investissements de nature verticale. Un IDE horizontal consiste à une simple duplication de la firme ; les filiales étrangères produisent donc des biens identiques à ceux de leur maison-mère. Ce type d'IDE vise à faciliter l'accès de l'investisseur à un marché étranger solvable aux perspectives de développement favorables. Certains facteurs (obstacles tarifaires ou non tarifaires aux échanges, coûts de transport) affectant la compétitivité des exportations, l'investisseur préfère implanter à l'étranger des entités reproduisant, comme dans son pays d'origine, toutes les étapes du processus de production afin de servir le marché local. Au contraire, un investissement vertical a pour but de fragmenter les différentes étapes de conception, de production et de commercialisation de ses produits en implantant dans différents pays des filiales qui produisent des biens intermédiaires et/ou finaux différents.

La première approche théorique pour expliquer le lien entre flux de biens et flux d'IDE fut proposée par Mundell (1957). L'auteur part du cadre théorique traditionnel d'Heckscher-Ohlin-Samuelson (HOS) reposant sur les hypothèses de concurrence pure et parfaite, absence de coûts de transport entre les pays et fonctions de demande et de production à rendements d'échelle constants identiques à tous les pays. Dans cette théorie, la substituabilité entre commerce et IDE va provenir des différences de rémunération du capital entre les pays. Les pays fortement dotés en capital disposent d'une rémunération pour ce facteur relativement plus faible. Ce facteur va donc se déplacer dans les pays relativement moins dotés en capital afin de percevoir une rémunération supérieure. Selon ce modèle, les mouvements de capitaux proviennent des pays du Nord en direction des pays du Sud. Ces derniers vont alors produire davantage de biens intensifs en capital, biens qu'ils importaient auparavant. Il y a donc une substituabilité parfaite entre flux d'investissements et flux de commerce : les importations de biens intensifs en capital sont remplacées par des entrées de capitaux. S'il y a parfaite mobilité des capitaux, le transfert

de capital va faire disparaître les avantages comparatifs des pays et donc le commerce international.

Cependant, les hypothèses de cette théorie sont beaucoup trop restrictives et l'abandon de l'une d'entre-elles aboutit à des conclusions différentes. Ainsi, Kojima (1975), en relâchant l'hypothèse de fonctions de production identiques, montre que la mobilité des capitaux peut augmenter le commerce international si les entreprises domestiques investissent dans des secteurs pour lesquels le pays d'origine dispose de désavantages comparatifs. Markusen (1983) affirmera, ainsi, que la relation de substitution entre flux de biens et flux de capitaux est l'exception, et la complémentarité, la règle.

La théorie de l'organisation des firmes va apporter de nouveaux éléments essentiels au débat. Derrière la notion de flux de capitaux, il y a une décision faite par une firme domestique d'investir dans un marché étranger. Ainsi, une entreprise qui souhaite produire à l'étranger doit comparer les désavantages liés à cette opération, en termes de coûts liés à la distance, la langue, le cadre institutionnel etc..., avec ceux des alternatives à cette opération : l'exportation ou l'exploitation d'une licence. Cette approche « éclectique » formulée par Dunning (1977) est connue sous le nom de paradigme Ownership- Localisation- Internalisation (OLI). Selon cette théorie, le choix entre les trois alternatives dépend de trois avantages : l'avantage spécifique (innovation, marque, brevets, etc...), l'avantage à la localisation (proximité des consommateurs, connaissance des concurrents locaux, etc...) et l'avantage à l'internalisation. S'ils sont réunis la firme choisit de pénétrer le marché étranger et réalise donc un IDE. Si l'entreprise dispose seulement d'un avantage spécifique et d'un avantage à l'internalisation, elle choisit d'exporter. Enfin, si elle dispose uniquement d'un avantage spécifique, elle décide de vendre une licence à une entreprise locale. Cette théorie confirme donc le lien de substituabilité entre IDE et commerce en fonction des avantages dont dispose l'entreprise.

Markusen (1984) complète cette analyse et introduit l'hypothèse d'imperfection des marchés. Dans son modèle, une firme multinationale décide de s'implanter sur le marché cible *via* une filiale plutôt que d'exporter si les coûts fixes additionnels d'une nouvelle usine dans le pays d'accueil sont plus faibles que le coût fixe d'une nouvelle entreprise. Dans ce modèle, les firmes s'implantent à l'étranger pour éviter les coûts d'exportation tels que les coûts de transport ou les barrières tarifaires. Brainard (1997) enrichit ce modèle en mettant en avant les notions de proximité et de concentration de la production. La décision d'exporter ou de s'implanter sur un marché étranger va alors dépendre de la comparaison entre les bénéfices dégagés si l'entreprise se rapproche des consommateurs étrangers (proximité avec la demande locale) et les bénéfices liés à la concentration de la production en un seul lieu afin de jouir d'économies d'échelle. Si les dotations des pays sont différentes, un seul site de production peut-être plus rentable que la constitution d'une entreprise multinationale. En effet, la constitution d'une firme multinationale nécessite de localiser certaines capacités de production dans des pays à plus forts coût de facteurs et de supporter les coûts fixes associés à la création d'un site de production supplémentaire

(filiale). Si les dotations des pays sont similaires et que les coûts de transports, notamment les barrières tarifaires, sont élevés, les firmes multinationales sont dès lors plus rentables que l'exploitation d'un seul site de production. Ainsi, si les avantages de la proximité sont supérieurs aux avantages de la concentration de la production, il y a relation de substitution entre IDE et commerce. Le choix entre implantation à l'étranger et exportation dépendra donc de nombreux facteurs tels que les coûts de transports, les dotations relatives en facteur et les tailles relatives des pays (Markusen et Venables, 1996 et 1998 ; Egger et Pfaffermayr, 2000).

Finalement, les modèles horizontaux de Markusen (1984) et Brainard (1997) suggèrent que les IDE sont des substituts au commerce lorsque les pays sont similaires en taille, en technologie et en dotation de facteur de production. Cependant, le comportement des firmes ne se limite pas au choix entre exporter ou servir les marchés étrangers en y implantant une filiale. Elles peuvent également exploiter la diversité des avantages comparatifs pour gagner en compétitivité et ainsi fragmenter le processus de production, c'est l'IDE vertical<sup>(1)</sup>.

Les nouvelles théories du commerce international ont souligné que le processus de production peut être divisé en plusieurs étapes et que dans ce cas la relation entre commerce et IDE n'est plus une relation de substitution mais une relation de complémentarité puisque les IDE et les exportations de biens intermédiaires augmentent simultanément (Svensson, 1996). Par exemple, la présence d'une entreprise sur un marché étranger avec un seul produit peut augmenter la demande totale pour toute la gamme de produits (Lipsey et Weiss, 1984). Dans ces modèles développés par Helpman (1984) puis Helpman et Krugman (1985), le choix de l'emplacement des installations de production est motivé par les coûts relatifs des facteurs et les dotations en ressources naturelles. Lorsqu'il y a absence de coûts de transaction, l'IDE vertical va créer des flux de commerce complémentaires de produits finis depuis les filiales vers la société mère et un transfert intra-firme de services de la société mère vers ses filiales. De plus, ces flux ont plus de chance de se réaliser entre pays développés et pays en voie de développement. Les firmes vont délocaliser une partie de leur production dans des pays où les coûts de production sont plus faibles et il y aura apparition d'un commerce intra-firme en complément de cette implantation<sup>(2)</sup>.

Une approche unifiée a été développée plus récemment afin d'endogénéiser le comportement des firmes multinationales dans des modèles d'équilibre général du commerce et d'intégrer les deux motifs d'IDE (horizontal et vertical) ; ce sont les modèles knowledge-capital (KK) développées par Markusen et *alii* (1996), Markusen (1997), Carr et *alii* (2001) et Markusen et Maskus (2001). Ils supposent que les activités de production

---

<sup>(1)</sup> Markusen, J. R. (1984), " Multinationals, Multi-Plants Economics, and the Gains from Trade", Journal of International Economics, vol.9, n°3-4, pp 205-226.

<sup>(2)</sup> Helpman, E. et Krugman, P. (1985), Market Structure and Foreign Trade, The MIT Press, Cambridge, Mass, pp 12-28.

utilisent à la fois du travail qualifié et du travail non qualifié en différentes proportions. Les firmes entreprennent donc à la fois des IDE verticaux et horizontaux en fonction du pays et des coûts du commerce. Les modèles KK établissent que la séparation des services de R&D des activités de production va donner naissance à des firmes multinationales intégrées verticalement qui fragmentent leur production sur la base des coûts des facteurs de production et la taille du marché. Le fait que les services de R&D soient communs à toutes les filiales car ils peuvent être transférés d'une unité de production à un autre, donne lieu également à une intégration horizontale de la production puisque d'autres entités produisent le même bien dans un lieu différent. Les IDE verticaux vont donc être entrepris lorsque les coûts des facteurs de production sont différents entre les pays, lorsque les économies d'échelle sont plus importantes avec un seul site de production et lorsque les barrières à l'échange relativement faibles. Ainsi ces IDE verticaux généreraient des flux commerce inter-industries. Les IDE horizontaux sont eux effectués vers des pays similaires en taille et en dotation factorielle. En conséquence, ces modèles suggèrent que les IDE et le commerce sont des substituts entre les pays développés et des compléments entre pays développés et pays en voie de développement.

La possibilité de fragmenter la chaîne de valeur ajoutée en différentes étapes et/ou l'existence de firmes multi-produits donne naissance à des situations dans lesquelles, au regard objectif de la firme, le résultat le plus réaliste est une relation positive entre l'accroissement de l'activité des firmes multinationales et le commerce international qu'il soit intra-firmes ou intra-industries (Baldwin et Ottaviano, 2001 ; Markusen et Maskus, 2001).

Les approches les plus récentes basées sur la théorie de l'hétérogénéité des firmes de Méltz (2003), ont mis en évidence l'importance de la productivité dans le choix d'implantation à l'étranger. Ainsi, Helpman, Méltz et Yeaple (2004) ont montré l'aspect central du facteur productivité dans la stratégie d'internationalisation de la production. Les firmes les plus productives choisissent d'investir à l'étranger car elles peuvent surmonter les coûts fixes d'entrée sur le marché étranger, les firmes ayant une productivité moyenne choisissent l'exportation et les firmes les moins productives servent uniquement le marché domestique. Ainsi, IDE et commerce vont être complémentaires dans les secteurs où la productivité des entreprises est homogène et ils vont être des substituts lorsque la dispersion de la productivité est élevée dans un secteur (Head et Ries, 2003). Ainsi, la théorie économique n'arrive pas à une conclusion claire concernant le lien entre les IDE et le commerce. En effet, les deux relations sont possibles en fonction de divers facteurs tels que les barrières tarifaires, le type de marchandises échangé ou encore le type d'IDE effectué. La question reste donc ouverte pour des études empiriques.

Si la théorie économique n'arrive pas à s'unifier quant au lien entre IDE et commerce, la plupart des études empiriques arrivent à des résultats impliquant une relation de complémentarité entre IDE et commerce, notamment en raisonnant au niveau des pays (voir en particulier Pfaffermayr, 1994 et 1996 ; Pain et Wakelin, 1998 ; Clausing, 2000 ;

Hejazi et Safarian, 2001 ; Bajo-Rubio et Montero-Munoz, 2001 et Alguacil et Orts, 2002). En revanche, les résultats sont plus contrastés dès lors qu'il y a désagrégation des données aux niveaux des secteurs industriels puisque Brainard (1997) puis Swenson (2004) trouvent une relation de substitution pour la plupart des secteurs de leurs études alors que les résultats de Lipsey et Weiss (1981) laissent suggérer des conclusions inverses<sup>(1)</sup>. Les conclusions récentes de Madariaga (2010) sur des données françaises dépendent, elles, de la nature du secteur en question. Lorsque la désagrégation se fait au niveau de la firme (Lipsey et Weiss, 1984 ; Head et Reis, 2001), les résultats convergent vers une relation de complémentarité entre IDE et exportations, même si Head et Reis (2001) soulignent que pour les firmes qui ne sont pas intégrées verticalement, les résultats indiquent une relation de substitution.

Enfin lorsque la désagrégation se fait au niveau des produits (Blonigen, 2001 ; Türkcan, 2007), les conclusions vont dépendre des produits en question. Ainsi, Türkcan (2007) identifie une relation de complémentarité entre les exportations de biens intermédiaires américaines et les IDE sortants américains à partir d'un modèle en gravité concernant 25 partenaires commerciaux des Etats-Unis. En revanche, il trouve une faible relation de substitution entre exportations de biens finaux et IDE sortants.

Nous pouvons constater que les modèles théoriques et empiriques que nous venons d'analyser montrent une grande ambiguïté sur la relation entre commerce et investissement. Cette ambiguïté est absente des études empiriques qui vérifient l'existence d'une relation de complémentarité entre l'IDE et commerce.

## **II-politique de l'Algérie en matière d'IDE**

L'Algérie, une économie émergente, est de plus en plus sollicitée par les investisseurs étrangers. Les IDE proviennent essentiellement de trois pays européens : la France, l'Espagne et l'Italie, qui sont en même temps les principaux partenaires commerciaux de l'Algérie. D'une manière générale, les investissements étrangers en Algérie ont suivi une évolution contrastée depuis les années 70, en effet, après une longue absence dans l'économie nationale, les flux des IDE ont connus une reprise depuis 1996, grâce aux réformes entreprises mais aussi au cadre d'appui à l'investissement offert par les autorités algériennes. Ainsi, depuis 2000, l'Algérie commence à attirer un nombre important d'investisseurs étrangers, qu'ils soient de pays développés ou de pays en développement. Néanmoins, la plupart des investissements réalisés sont concentrés dans le secteur des hydrocarbures au détriment des autres secteurs d'activités qui essayent de se ferrer une place. L'attractivité de la l'Algérie en matière d'IDE est due à ses nombreux avantages comparatifs:

---

<sup>(1)</sup> Lipsey, R.E. et Weiss, M.Y. (1981), "Foreign Production and Exports in Manufacturing Industries", The Review of Economics and Statistics, vol. 63, November, pp. 488-494.



L'année 1993 (*Le code de 1993 (Décret législatif n° 93-12 du 05/10/1993)*) a été décisive pour le choix du passage à une économie fondée sur l'initiative privée, privilégiant les mécanismes de marché pour la répartition des ressources nationales et l'ouverture de l'économie algérienne à l'économie mondiale. Ce dispositif institutionnel et réglementaire est très incitatif. Il traduit le souci du législateur algérien d'attirer les capitaux étrangers dans les meilleures conditions. Cette loi repose sur les principes fondamentaux suivants :

- Liberté d'investir pour les résidents et non résidents ;
- Déclaration d'investissement comme procédure simplifiée;
- Désignation du guichet unique de l'APSI, comme une autorité unique de soutien et assistance aux investissements;
- Affirmations des garanties de transfert de capital investi et son bénéfice ainsi que la garantie de recours à l'arbitrage international;
- Institution des dispositifs d'encouragement et d'incitation à l'investissement, fondés sur le régime général et les régimes particuliers.

**L'ordonnance du 20/08/2001** a été promulguée pour pallier aux résultats décevants en matière d'investissements étrangers et de rendre plus aisé et plus attractif le cadre de l'investissement en Algérie.

Ainsi, cette ordonnance a élargi le concept d'investissement, en étendant son champ d'application et en renforçant les avantages et les garanties pour les investisseurs, avec la simplification des formalités administratives liées à l'investissement.

Pour accompagner les investisseurs et promouvoir les investissements en Algérie, les pouvoirs publics ont décidé de créer plusieurs organes, nous avons l'Agence Nationale de Développement de l'Investissement (ANDI) (créée par **l'article 21** de l'Ordonnance n° 01-03 du 20 août 2001) et qui correspond à l'organe principal en matière d'investissement placée sous la tutelle du Conseil National de l'Investissement (CNI) (qui est créé par **l'article 18**), le guichet unique créé par **l'article 23**, mais aussi la création du fond d'appui à l'investissement par **l'article 28** et qui est destiné à financer et à prendre en charge la contribution de l'Etat dans le coût des avantages consentis aux investissements, notamment les dépenses des travaux d'infrastructures nécessaires à la réalisation de l'investissement. L'ordonnance de 2001 élargit aussi le champ d'intervention de l'investissement privé national et étranger à certains secteurs qui étaient exclusivement réservés à l'Etat et organise le cadre juridique des privatisations. Dans cette ordonnance la liberté d'investir est toujours garantie mais limitée aux activités non réglementées, c'est-à-dire celles qui ne sont pas soumises à une réglementation spéciale ou au régime de l'autorisation préalable (hydrocarbures, création d'institutions financières ou compagnies d'assurance). A cet effet, cette loi élargit le champ des investissements aux activités de production, de biens et de services ainsi qu'aux investissements réalisés dans le cadre de l'attribution de concession ou de service et à l'exception du secteur des hydrocarbures, où l'investissement étranger est limité à des accords d'association avec l'entreprise publique SONATRACH, il n'y a pas de restrictions quant au pourcentage du capital pouvant être détenu par un investisseur étranger.

Il en résulte que toutes les formes d'investissement sont ainsi autorisées (directes, nouvelles formes, création nouvelle, extension d'un investissement ancien, rénovation et restructuration). Cette loi garantit aussi le traitement national et prévoit le principe de la déclaration préalable pour l'établissement de l'investissement. En réalité, l'autorisation subsiste et reste nécessaire pour l'octroi d'avantages.

**L'ordonnance n°06-08 du 15/07/2006** est le prolongement de l'ordonnance n° 01-03 du 20/08/2001. Elle vise la simplification des procédures et la réduction des délais d'étude des dossiers d'avantages pour les investisseurs qui sont à la charge de l'ANDI. A cet effet, **l'article 5** de cette ordonnance prévoit un délai maximum de soixante-douze (72) heures pour la délivrance de la décision relative aux avantages prévus au titre de la réalisation ; de dix (10) jours pour la délivrance de la décision relative aux avantages prévus au titre de l'exploitation. Aussi, l'agence peut, en contrepartie des frais de traitement des dossiers, percevoir une redevance qui sera versée par les investisseurs et dont le montant et les modalités de perception seront fixés par voie réglementaire.

*Des nouvelles mesures* sont portées par la Loi de Finance Complémentaire de 2009 (**ordonnance n° 09-01 du 22 juillet publiée dans le Journal Officiel du 26 juillet 2009**). Dans le cadre des mesures d'encadrement des investissements étrangers, cette loi comprend dans **l'article 58**:

- La généralisation de l'obligation de la procédure de déclaration auprès de l'Agence Nationale de Développement des Investissements (ANDI) à tous les investissements directs étrangers en partenariat ;
- Dans tous les investissements réalisés en Algérie, la participation à l'actionnariat étranger est limitée à 49% du capital social, le reste étant détenu par des résidents algériens.
- Pour les sociétés constituées après la promulgation de la loi de finance complémentaire pour 2009 en vue de l'exercice des activités de commerce extérieur, la participation algérienne minimum est fixée à 30%.
- Par ailleurs, il est introduit une nouvelle obligation pour les investissements étrangers, directs ou en partenariat, à savoir de dégager une balance devises excédentaires au profit de l'Algérie pendant toute la durée de vie du projet.

En effet, aux termes de l'article 58 de la loi de finances complémentaire pour 2009, les investissements étrangers directs ou en partenariat sont tenus de présenter une balance en devises excédentaires au profit de l'Algérie pendant toute la durée de vie du projet.

Ainsi, la balance en devises, pour chaque projet, est élaborée en tenant compte des éléments qui devront être portés au crédit et au débit de la balance en cause comme suit :

- Au débit : devront figurer les sorties en devises au titre des importations de biens et de services, des bénéfices, dividendes, salaires et primes du personnel expatrié, des cessions partielles des investissements, du service de la dette extérieure exceptionnelle, de tout autre paiement extérieur.
- Au crédit : devront figurer les entrées en devises provenant de tout apport (en numéraire et en nature) au titre des investissements y compris le capital social, des produits des exportations de biens et de services. Y figurera aussi la part de la production vendue sur le

marché national en substitution à des importations ainsi que les emprunts extérieurs exceptionnellement mobilisés. La balance en devise est présentée en équivalent dinars.

- Les financements nécessaires à la réalisation des investissements étrangers, directs ou en partenariat, à l'exception de la constitution du capital, sont mis en place, sauf cas particulier, par recours au financement local. Le gouvernement a justifié cette mesure, par la nécessité de limiter le recours à l'endettement étranger afin d'utiliser les surliquidités disponibles dans les banques publiques estimées à près de 30 milliards de dollars et éviter, ainsi, la reconstitution de la dette extérieure de l'Algérie.

- Obligation de réinvestir sur place les bénéfices générés par les exonérations d'impôts, le droit de préemption de l'Etat sur les cession d'actifs détenus par les investisseurs étrangers, l'imposition spécifique de plus-values de cession d'actions et de parts sociales par des non résidents, le remplacement du régime de concession de terrains publics transformables en cession au bout de 2 ans par la concession permanente.

L'incrimination de ces nouvelles mesures en matière d'entrée des capitaux étrangers à la faveur des dispositions de la loi de finance complémentaire pour 2009 a induit la détérioration du climat d'accueil des IDE en Algérie. Par conséquent, l'assouplissement des conditions d'investissement pour les étrangers s'impose, et l'Algérie doit remédier à la situation, d'autant plus que les opérateurs étrangers ont manifesté leur appréhension quant aux réelles motivations des autorités algériennes à durcir les conditions d'accueil des IDE, alors qu'elles cherchent à attirer encore plus d'investissements.

Concernant les différentes réformes entreprises pour promouvoir l'investissement, l'Algérie a entrepris une politique de réformes structurelles, qui a permis le rétablissement des équilibres macro-économiques et la libéralisation de l'économie dans la perspective d'améliorer les performances en termes de croissance du PIB, du développement du secteur privé, et l'accroissement des flux entrants des IDE. Les réformes engagées par l'Algérie concernent tous les secteurs directement impliqués dans le processus de libéralisation des échanges. Il convient de noter que les réformes ont été en majorité mise en œuvre après 2001. Ainsi, ces réformes concernent :

**Les réformes de l'administration:** A ce titre, la réforme doit porter sur l'amélioration du fonctionnement et des modalités d'intervention, la décentralisation, la mise à niveau des ressources humaines et la rationalisation des choix budgétaires, ce qui permettra, d'éliminer les barrières administratives, de soutenir le secteur privé et d'améliorer l'administration dans le sens de l'amélioration de la compétitivité internationale du pays

**Les réformes institutionnelles:** L'Algérie est considérée comme ayant une qualité générale de gouvernance publique inférieure à celle des pays concurrents, à savoir le Maroc et la Tunisie. Pourtant, les programmes des différents gouvernements qui se sont succédés ont accordé une grande place aux instruments et mécanismes utilisés pour la transition vers l'économie de marché mais aussi les dispositifs de promotion de l'investissement privé national et étranger et ceci par la création d'institutions spécialisées, une législation adoptée et des ressources allouées. Cependant, ces efforts réels n'ont pas été couronnés d'un véritable succès en termes d'amélioration de l'attractivité des IDE.

Dans le même sens, l'étude sur l'évaluation du climat de l'investissement en Algérie réalisée par la Banque Mondiale en 2003, déclare que les politiques et le comportement des pouvoirs publics ont une influence très importante, en raison de l'incidence qu'ils ont sur les coûts, les risques et les obstacles à la concurrence. En dehors des coûts qui sont normalement associés à toute activité, de nombreux coûts additifs sont plus directement liés aux politiques et au comportement des pouvoirs publics. Dans cette étude, il a été constaté que l'Algérie présente encore beaucoup de lacunes liées à l'investissement, ce qui est également de l'avis de la CNUCED qui, dans son étude sur la politique d'investissement en Algérie de 2004, constate qu'en dépit des avancées, les procédures internes demeurent lentes coûteuses et incertaines. Ajouté à cela son classement dans le derniers rapport de « Doing business de 2015 » de la Banque mondiale et la Société Financière Internationale, intitulé : « Entreprendre dans un monde plus transparent », l'Algérie a été classée à la 154ème place sur les 189 pays étudiés, enregistrant une perte de 7 place par rapport à l'an dernier, et reste loin derrière la Tunisie à la 60ème place et le Maroc à la 71ème place. Ceci indique clairement que l'environnement des affaires et de l'investissement en Algérie ne s'améliore pas malgré les promesses des pouvoir publics.

**Tableau IV-1** Positionnement de l'Algérie selon Doing Business 2015

DOMAINES	DB 2015 Classement	DB 2014 Classement	Variation dans le classement
Création d'Entreprise	141	139	-2
Octroi de Permis de Construire	127	122	-5
Raccordement à l'électricité	147	150	3
Transfert de Propriété	157	156	-1
Obtention de Prêts	171	169	-2
Protection des investisseurs minoritaires	132	123	-9
Paiement des Taxes et Impôts	176	174	-2
Commerce Transfrontalier	131	131	Aucun changement
Exécution des Contrats	120	120	Aucun changement
Règlement de l'insolvabilité	97	94	-3

**Source :** Banque mondiale, « Doing Business, comparaison de réglementations dans 189 pays »  
<http://français.doingbusiness.org/> accédé le 20/07/2015

Il faut dire que l'Algérie a vu ses performances reculer sur 9 des 10 indicateurs pris en considération par la Banque Mondiale pour établir son classement de 2015. Ces indicateurs sont : la création d'entreprises, le commerce transfrontalier, la protection des investisseurs, l'accès au crédit, l'obtention de permis, le paiement des impôts, le transfert de propriété, l'exécution des contrats et Raccordement à l'électricité. Ainsi, l'octroi de permis de construire et la protection des investisseurs sont les deux aspects sur lesquels l'Algérie a enregistré le plus de recul perdant respectivement 5 et 9 points. La seule catégorie dans laquelle le pays a connu une légère amélioration est celle de raccordement à l'électricité. Notons toutefois que ce classement ne prend pas en considération la politique macro-économique, la qualité de l'infrastructure, la volatilité des taux de change ni la perception des investisseurs dans l'économie examinée.

**Les réformes du marché du travail:** Les faibles performances du marché du travail résident dans les grandes tendances à la hausse de la démographie mais également à un taux de participation à la hausse ces vingt dernières années, du fait de l'amélioration du niveau de l'éducation, particulièrement de la population féminine. Ainsi, la réforme du mécanisme de l'emploi passe par la création de l'Agence Nationale de l'Emploi (ANEM) en 2006, en charge du recrutement.

Depuis 2007, le recrutement direct des employés par les entreprises en Algérie est interdit. Tout recrutement du personnel passe impérativement par l'agence pour ne pas léser les personnes les plus qualifiées et résidentes dans la Wilaya en question et en 2006, l'État a décidé de compléter les efforts déployés par l'ANEM par l'ouverture du champ de placement au privé.

Concernant les coûts de la main d'œuvre, le FMI a comparé les coûts de la main-d'œuvre en Algérie avec ceux de 18 pays situés à la périphérie de l'Union européenne. Et constate qu'en dépit des coûts de main-d'œuvre absolus peu élevés en Algérie, les entreprises ne jouissent pas d'un avantage en matière de coût en raison de la faible productivité de la main-d'œuvre. Le salaire brut en Algérie correspond à environ 40% du salaire brut des pays concurrents.

Toutefois, le PIB par heure de travail égal à 4 €, ne correspond qu'à environ 25% de celui des pays concurrents. Il importe donc que les futures augmentations de salaires soient accompagnées d'augmentations de la productivité. Le FMI recommande aussi aux autorités algériennes de réduire les coûts de main-d'œuvre en réduisant les taxes et les prélèvements obligatoires sur la main-d'œuvre tout en poursuivant des réformes structurelles réduisant les autres coûts liés à la pratique des affaires. Selon cette étude, le niveau des taxes et prélèvements obligatoires sur la main-d'œuvre en Algérie se compare favorablement à ceux des pays situés à la périphérie de l'Union européenne, bien qu'ils soient plus élevés qu'en Tunisie ou au Maroc. Ces taxes et prélèvements sont les cotisations de sécurité sociale (y compris des cotisations à des caisses de retraite, à l'assurance-maladie, à l'assurance maternité et à l'assurance santé, au régime des accidents de travail, à celui des allocations familiales et d'autres cotisations obligatoires) et des impôts sur la masse salariale afférents à l'embauche d'un travailleur.

Dans le domaine du marché du travail, l'Algérie là aussi traîne de gros handicaps. En effet, les entreprises font face à de multiples entraves, dont quelques unes ont été relevées par le rapport de la Banque Mondiale à travers les indices repris ci-dessus. Cet indicateur n'étant pas étudié dans le rapport 2015, nous nous référons au rapport Doing business 2009.

Tableau IV-2 : Indicateurs marché du travail

Indicateurs	Algérie	Région	OCDE
Indice de difficulté d'embauche	44	22,5	25,7
Indice de rigidité des horaires	60	41,4	42,2
Indice de rigidité de l'emploi	48	31,7	31,4
Indice de difficulté de licenciement	40	31,6	26,3
Coût de licenciement (salaire hebdomadaire)	17	53,5	25,8

Source : Banque Mondiale, « Doing Business 2009 : comparaison des réglementations dans 181 pays »,

Comme le montre le tableau précédent, l'offre de travail notamment qualifié est insuffisante et les entreprises ont de grandes difficultés à recruter la main d'œuvre dont elles ont besoin. Il en est de même concernant la flexibilité des horaires de travail, où le classique 8h-12h /13h -17h est quasiment immuable tant les travailleurs rechignent à y changer quoi que ce soit. Notons également la rigidité du marché du travail où le contrat à durée déterminée et l'intérim sont très peu pratiqués.

Bien que l'emploi soit la seule catégorie dans laquelle le pays ait connu une légère amélioration, gagnant une place pour passer de la 119<sup>ème</sup> place dans le rapport de 2008 à 1 à 118<sup>ème</sup> dans celui de 2009, les résultats demeurent cependant mitigés sur ce chapitre.

En effet, la Banque Mondiale a calculé l'indice de rigidité de l'emploi en Algérie à 48 sur 100 ce qui fait de l'Algérie l'un des pays les plus rigides en matière de recrutement et de licenciement dans la région MENA avec le Maroc et la Tunisie qui affichent respectivement des indices de 63 et de 49 sur 100. Dans le détail, la Banque Mondiale explique ce manque de flexibilité par des difficultés en matière de recrutement avec un indice de 44, des heures de travail avec un indice de 60 et des licenciements avec un indice de 40. En revanche, en matière de coûts de licenciement, l'indice de l'Algérie est l'un des plus faibles dans la région MENA avec 17 semaines de salaires

**Les réformes du système fiscal et mesures incitatives:** La politique fiscale se trouve parmi les instruments les plus utilisés dans le processus de réformes engagées par l'Algérie. Les avantages et les mesures fiscales incitatives à l'investissement sont issus soit du régime général ou du régime dérogatoire.

Selon l'article 9 de l'ordonnance n° 01-03 du 20 août 2001, modifiée et complétée, relative au développement de l'investissement, est complété et rédigé dans la LFC de 2010 comme suit : le régime général prévoit que, outre les incitations fiscales, parafiscales et douanières prévues par le droit commun, des avantages peuvent être accordés :

- Au titre de la phase de réalisation de l'investissement

1. L'exonération de droits de douane pour les biens importés et entrant directement dans la réalisation de l'investissement ;
2. La franchise de la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) pour les biens et services importés ou acquis localement entrant directement dans la réalisation de l'investissement ;



3. L'exemption du droit de mutation à titre onéreux pour toutes les acquisitions immobilières effectuées dans le cadre de l'investissement concerné.

- Au titre de l'exploitation et pour une durée d'un (1) à trois (3) ans après constat d'entrée en activité établi par les services fiscaux

1. L'exonération de l'Impôt sur le Bénéfice des Sociétés (IBS) ;

2. L'exonération de la Taxe sur l'Activité Professionnelle (TAP).

Cette durée peut être portée de trois (3) à cinq (5) ans pour les investissements créant plus de 100 emplois au moment du démarrage de l'activité.

- Au travers l'ordonnance n°01-03 du 20 Août 2001, modifiée et complétée par l'ordonnance n°06-08 du 15 juillet 2006, le régime dérogatoire prévoit l'octroi d'avantages fiscaux pour la phase de réalisation de l'investissement ou de la phase d'exploitation après constat de mise en exploitation. Ce régime concerne deux types d'investissements :

1) Les investissements réalisés dans les zones à développer, dont le développement nécessite une contribution particulière de l'État. Les zones de développement industriel intégrées en font partie. Les avantages sont les suivants :

**Au titre de la phase de réalisation**

- L'exemption du droit de mutation à titre onéreux pour toutes les acquisitions immobilières effectuées dans le cadre de l'investissement ;

- L'application du droit fixe en matière d'enregistrement au taux réduit de deux pour mille (2 ‰) pour les actes constitutifs et les augmentations de capital ;

- La prise en charge partielle ou totale par l'État, après évaluation de l'ANDI, des dépenses au titre de travaux d'infrastructures nécessaires à la réalisation de l'investissement ;

- La franchise de la TVA pour les biens et services entrant directement dans la réalisation de l'investissement, qu'ils soient importés ou acquis sur le marché local ;

- L'exonération de droits de douane pour les biens importés et entrant directement dans la réalisation de l'investissement.

**Au titre de la phase d'exploitation après constat de mise en exploitation**

- L'exonération, pendant une période de dix (10) ans d'activité effective, de l'Impôt sur le Bénéfice des Sociétés (IBS) et de la Taxe sur l'Activité Professionnelle (TAP) ;

- L'exonération, à compter de la date d'acquisition, de la taxe foncière sur les propriétés immobilières entrant dans le cadre de l'investissement pour une période de dix (10) ans ;

- L'octroi d'avantages supplémentaires de nature à améliorer et/ou à faciliter l'investissement (le report des déficits et les délais d'amortissement par exemple).

2) Les investissements présentant un intérêt particulier pour l'économie nationale, notamment lorsqu'ils utilisent des technologies propres susceptibles de préserver l'environnement, de protéger les ressources naturelles, d'économiser l'énergie et de conduire au développement durable. Les avantages nécessitent l'établissement d'une convention d'octroi d'avantages entre l'ANDI et l'investisseur, qui est soumise par la suite à l'approbation du Conseil National de l'Investissement (CNI) (**article 12**). Ses avantages sont :



**Au titre de la phase de réalisation et pour une durée de cinq (5) ans**

- L'exonération et/ou franchise des droits, taxes, impositions et autres prélèvements à caractère fiscal frappant les biens et services, nécessaires à la réalisation de l'investissement, importés ou acquis sur le marché local ;
- L'exonération des droits d'enregistrement portant sur les mutations des propriétés immobilières affectées à la production et la publicité légale dont elles doivent faire l'objet ;
- L'exonération des droits d'enregistrement sur les actes constitutifs de sociétés et les augmentations de capital ;
- L'exonération de la taxe foncière sur les propriétés immobilières affectées à la production.
- Au titre de l'exploitation après constat de mise en exploitation et pour une durée de dix (10) ans
- L'exonération de l'Impôt sur le Bénéfice des Sociétés (IBS) ;
- L'exonération de la Taxe sur l'Activité Professionnelle (TAP).

Les investissements cités ci-dessus doivent être réalisés dans un délai préalablement convenu lors de l'établissement de la décision d'octroi des avantages. Des avantages supplémentaires peuvent être décidés par le conseil national de l'investissement. Les sociétés étrangères réalisant des affaires en Algérie, dans le cadre du droit commun, sont soumises notamment aux impôts et taxes suivants :

- Sur le chiffre d'affaires : Taxe sur la valeur ajoutée (TVA) et Taxe sur l'Activité Professionnelle (TAP) ;
- Sur le bénéfice : Impôt sur le Bénéfice des Sociétés (IBS) ;
- Sur les biens immeubles bâtis et non bâtis dont ils sont propriétaires ou qu'ils occupent : Taxe foncière et Taxe d'assainissement.

Une modernisation de l'administration des impôts est nécessaire, ce qui devrait contribuer à réduire le nombre de paiements d'impôts par année et le temps consacré au respect de la législation fiscale. Selon l'étude du FMI réalisée en 2006, il ressort que l'Algérie, a la deuxième pression fiscale la plus élevée, dans l'échantillon des pays entrants dans cette étude. Selon cette dernière, l'impôt total algérien calculé, est surtout déterminé par son taux maximum d'impôt sur les bénéfices des sociétés à 30%, sa taxe professionnelle à 2% et son taux standard de TVA 17%. Cette situation est très pénalisante, notamment pour les PME.

**Pour la protection et les garanties accordées aux investisseurs étrangers:**

L'Algérie garantit aux investisseurs étrangers, le transfert du capital et des revenus qui en découlent, et ceci pour les investissements réalisés à partir d'apports en capital, au moyen de devises librement convertibles, régulièrement cotées par la Banque d'Algérie et dont l'importation est dûment constatée par cette dernière, bénéficient de la garantie de transfert du capital. Cette garantie porte également sur les produits réels nets de la cession ou de la liquidation, même si ce montant est supérieur au capital investi.

Ainsi, les modalités de transfert des dividendes, bénéfices et produits réels nets de la cession ou de la liquidation des investissements étrangers réalisés sont bien définis, et pour chaque type de transfert, une liste de documents justificatifs est donnée. De plus, concernant le transfert du produit de la cession ou de la liquidation, totale ou partielle, des parts des non résidents, l'instruction prévoit qu'il devra être exécuté à hauteur de la valeur réelle, nette d'impôts, des biens cédés.

Mais aussi, l'interdiction de transférer les avances et acomptes sur bénéfices ou dividendes pour tout actionnaire, et que les activités de revente en l'état ne sont pas éligibles au transfert, sauf effort significatif d'investissement.

L'Algérie garantit aussi, le principe de la non discrimination entre les personnes physiques et morales étrangères et les personnes physiques et morales algériennes, eu égard aux droits et obligations en relation avec l'investissement. De plus, la loi garantit à l'investisseur que les révisions ou abrogations futures de la législation sur l'investissement ne s'appliquent pas aux projets réalisés dans le cadre de la législation en vigueur au jour de l'investissement (à moins qu'il ne le demande expressément). De plus, l'ordonnance n° 01-03 du 20 août 2001 prévoit dans l'article 16 que, « sauf dans les cas prévus par la législation en vigueur, les investissements réalisés ne peuvent faire l'objet de réquisition par voie administrative. La réquisition donne lieu à une indemnisation juste et équitable ». De plus, l'Algérie a adhéré à 45 accords bilatéraux de protection et de promotion des investissements ainsi que 30 accords sur la non double imposition. Néanmoins, et malgré toutes ces conventions, l'Algérie reste toujours à la traîne dans son classement mondial dans le domaine de la protection des investisseurs, ce qui explique sa mauvaise place dans le classement de la Banque mondiale dans l'indicateur de protection des investisseurs. Ainsi, dans le cadre de la création d'un environnement favorable à l'investissement, l'Algérie a déployé d'importants efforts. La politique publique en matière de réformes économiques entamée depuis les années 90 vise à mettre en place les instruments législatifs et réglementaires nécessaires au fonctionnement d'une économie de marché. Dans ce cadre, l'amélioration de l'environnement des affaires est entamée par le biais de réformes visant l'allégement des procédures d'investissement rencontrées par les investisseurs étrangers. Néanmoins, le décalage entre les potentialités de l'Algérie et les IDE reçus fait apparaître l'échec de la politique d'attractivité menée jusque là. Le retour des grands équilibres ne semble pas avoir une réelle incidence sur l'attractivité de l'Algérie et les différentes démarches n'observent pas de résultats satisfaisants, en effet, malgré des avantages comparatifs certains, les investisseurs étrangers rencontrent toujours des obstacles en Algérie.

### **III- État des lieux de l'IDE par secteur d'activité en Algérie**

L'investissement reste un des principaux moteurs de croissance du pays mais l'économie a subi les conséquences sur les investissements directs étrangers de la crise économique et financière mondiale éclatée en 2007. L'abandon ou la mise en veille de nombreux projets financés par les pays du Golfe en sont une des conséquences. De tels

projets ont créé au cours des 5 dernières années environ 250 000 emplois en Algérie. L'intérêt que porte pourtant les investisseurs étrangers au pays, repose grandement sur le programme de développement du secteur privé initié dans au début des années 2000. À cet égard, *l'autoroute est-ouest, considérée comme le plus grand projet de travaux publics dans le monde entier*, a été une source majeure d'investissements étrangers dans le secteur de la construction. Ce secteur pourra peut-être modérer la tendance baissière des prochaines années en raison de la crise internationale. Le programme de construction de 13 villes nouvelles basées sur l'innovation devrait en effet permettre à la fois de développer de nouveaux secteurs porteurs de l'économie et de construire un système urbain structuré et hiérarchisé.

Il est à noter par ailleurs que l'Algérie a enregistré la sortie vers l'étranger de 215 millions en 2009, 220 millions en 2010, 534 millions en 2011 et 41 millions en 2012 millions US dollars sous forme d'IDE contre 318 millions USD en 2008, 295 millions USD en 2007 et 35 millions US dollars en 2006<sup>470</sup>.

On mesure bien la difficulté de l'analyse économique en Algérie notamment lorsqu'il s'agit de statistiques et de chiffres du pays. Pour preuve, les déclarations du Ministre des affaires étrangères sur le total des investissements réalisés, du 01/01/1999 au 31/12/2008, toutes natures juridiques confondues, qui s'est élevé à 16.309 milliards DA (soit 250 milliards de dollars), les investissements étrangers ont été de 3.060 milliards DA (soit 47 milliards de dollars), alors que les investissements nationaux ont été à hauteur de 13.249 milliards DA (équivalents à 203 milliards de dollars) dont 18,7 % au titre du secteur privé national.

La série de mesures adoptées dès 2009 en Algérie, notamment l'obligation légale pour un investisseur étranger de s'associer à un partenaire national majoritaire pour tout projet dans le pays, a probablement eu un effet dissuasif sur les IDE hors hydrocarbures. La détérioration du climat des affaires est déjà mise en exergue par le Rapport « Doing Business 2015 » de la Banque Mondiale. Selon la CNUCED, l'Algérie n'a capté que 1,5 milliard USD d'IDE en 2012 alors que les flux étaient de 2,571 milliards US et 2,26 milliards USD respectivement en 2011 et 2010. En analysant ces chiffres, il apparaît que l'image peu attractive de l'Algérie en tant que terre d'accueil des IDE n'a pas eu de conséquence sur les projets étrangers dans le secteur pétrolier et gazier.

L'évolution des IDE depuis 2009 est significative, les annonces d'investissement passent de près de 2,5 à 1,5 milliard d'euros. Signe du renforcement du caractère rentier de l'économie algérienne, ces résultats sont à mettre au crédit du secteur de l'énergie, qui représente à lui seul 9 des 10 plus gros projets de 2009. Le retour à des niveaux d'investissements compatibles avec des objectifs de développement et le potentiel de l'économie algérienne n'est pas encore perceptible.

Ces résultats sont à mettre au crédit des extensions d'investissement ; c'est à cette rubrique qu'est en effet placée l'obligation pour les banques privées (toutes étrangères) de faire passer leur capital social de 30 millions d'euros à 100 millions d'euros. Pour

comparaison, le Maroc a attiré pour 3,3 milliards d'euros d'investissements étrangers en 2009, sans secteur hydrocarbures et sans obligation d'augmentation de capital dans le secteur bancaire privé, contre 2 milliards de dollars en Algérie. L'assouplissement du **51 / 49%** est souhaitable si l'Algérie souhaite drainer 5 à 6 milliards de dollars d'investissements étrangers par an à la faveur de la reprise de l'activité économique mondiale et *pour soutenir une croissance annuelle supérieure à 5%. Il faudrait mettre environ 420 milliards de DA de capitaux nationaux tous les ans pour accompagner les investisseurs étrangers.*

Les autorités algériennes envoient depuis le début de l'année 2010 des signaux contradictoires au sujet des nouvelles restrictions imposées aux investisseurs étrangers. L'amendement de la loi sur la monnaie et le crédit a étendu en juillet 2010 au secteur bancaire l'obligation de laisser à des partenaires nationaux 51% du capital social de toute nouvelle banque ou établissement financier mais dans le même temps, les autorités défendent peu l'application du 51 / 49%. Lors de sa mise en application, cette loi n'était pas rétroactive et visait seulement les entreprises s'installant en Algérie à partir de 2009. Mais en 2011 de nouvelles dispositions prévoient que désormais les entreprises à capitaux étrangers appliquent le 51/49 en cas de cession ou d'échange d'action entre les nouveaux et les anciens administrateurs, si la valeur des actions dépasse 1% du capital social de l'entreprise, ainsi qu'en cas de modifications dans la répartition du capital social. Seule exception, le secteur des hydrocarbures et de l'énergie. Pour faire face à l'amenuisement des réserves, le gouvernement souhaite accélérer la prospection de nouveaux gisements, déployer de nouvelles énergies et exploiter ses réserves de gaz de schistes. Bien que la règle 51/49 ne soit pas remise en cause, le gouvernement envisage dès 2012 un assouplissement des impôts prélevés aux investisseurs étrangers et une modification des conditions contractuelles de partage de la production (majorité accordée à un consortium étranger au lieu d'un opérateur).

Concernant **IDE par secteur d'activité** il n'existe pas pour le moment de statistiques fiables concernant la ventilation sectorielle des IDE en Algérie. Les trois sources disponibles ne sont pas suffisamment élaborées, sont segmentées et partielles : les chiffres de la Banque d'Algérie concernent les flux d'IDE par volume et par pays d'origine (sans secteurs) ; ceux de l'ANDI indiquent la liste des intentions d'investissement (par secteurs d'activités) et non des réalisations (manque de suivi) ; quant aux statistiques des douanes celles-ci portent uniquement sur les flux physiques.

Par ailleurs, le nombre de projets d'investissements hors-hydrocarbures approuvés était de 588 pour une enveloppe de 747,59 milliards DA équivalent à 11 milliards US\$, se répartissant entre projets mixtes avec des opérateurs algériens et investissements directs étrangers pour la période allant de 2002 à 2007. En termes de répartition par secteurs d'activité et sur la période couvrant 2002 à 2014, la prédominance reste à l'industrie avec un montant de 1613708 millions de dinars, suivies des tourisme (462619 millions de dinars), du service (97145 millions de dinars), des télécoms (89 441 millions de dinars), du

BTPH (59713 millions de dinars), de la santé (13 573 millions de dinars), du transport (12405 millions de dinars) et enfin de l'agriculture avec seulement 5495 millions de dinars. Le tableau 4-3 et le tableau 4-4 reprennent la répartition des projets d'investissement étrangers sur l'ensemble des secteurs d'activité :

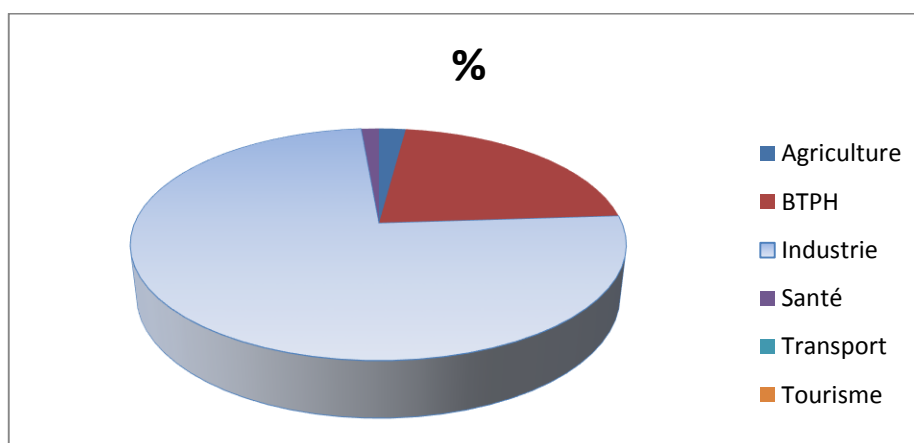
**Tableau IV-3:** Répartition des projets d'investissement déclarés étrangers par secteur d'activité regroupé- période: 2002-2014

Montant: Millions de DA

Secteur d'activité	Nbr de projets	%	Montant	%	Nbr d'emplois	%
<b>Agriculture</b>	09	1,60	5495	0.23	619	0.54
<b>BTPH</b>	95	16,84	59713	2.54	18675	16.40
<b>Industrie</b>	324	57,45	1613708	68.55	63928	56.14
<b>Santé</b>	06	1,06	13573	0.58	2196	1.93
<b>Transport</b>	19	3.37	12405	0.53	1639	1.44
<b>Tourisme</b>	10	1.77	462619	19.65	14080	12.36
<b>Services</b>	100	17.73	97145	4.13	11242	9.87
<b>Télécomm</b>	01	0.18	89441	3.80	1500	1.32
<b>Total</b>	564	100	2354099	100	113879	100

Source: ANDI

**Graph IV-1** Répartition des projets d'investissement déclarés étrangers par secteur d'activité regroupé- période: 2002-2014

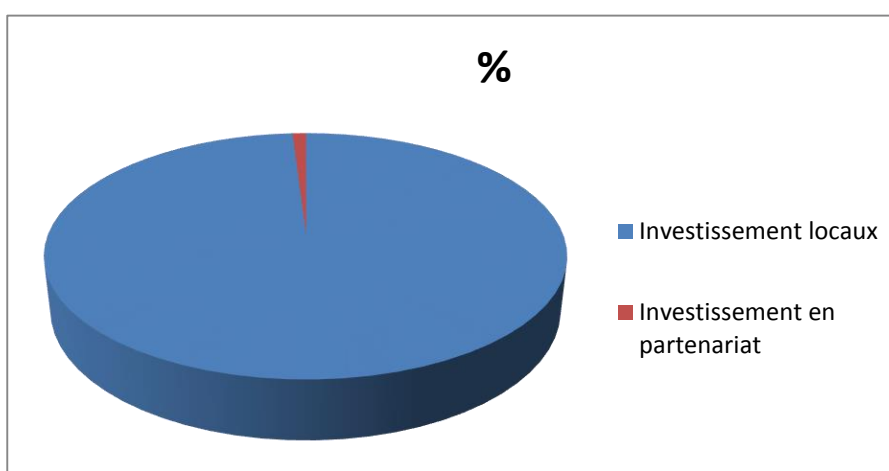


Source: ANDI

**Tableau IV-4** Etat récapitulatif des projets d'investissement déclarés - Période: 2002-2014  
Montant: Millions de DA

Projet d'investissement	Nbr de projets %	Montant %	Nbr d'emplois %
<b>Investissement locaux</b>	58324 99	8018771 77	848302 88
<b>Investissement en partenariat</b>	564 01	2354009 23	113879 12
<b>Totale</b>	58888 100	10372871 100	962181 100

Source: ANDI

**Graphe IV-2** Etat récapitulatif des projets d'investissement déclarés - Période: 2002-2014

Source: ANDI

La part des IDE dans le PIB reste faible. En 2000, elle s'élevait à 6,5%, bien qu'il soit nécessaire de prendre en compte le caractère tardif de l'ouverture véritable aux IDE. Ce chiffre reflète également la politique autocentrée longtemps pratiquée par le gouvernement. En 2013, les IDE ne représentent en Algérie que 12,1 % de son PIB (Produit Intérieur Brut), alors qu'ils en représentent respectivement 49,9% et 69,9% au Maroc et en Tunisie comme le montre le tableau 4-5 au dessous. Le constat est le même en ce qui concerne la part des flux d'IDE dans la formation brute du capital fixe (FBCF). En 2014, cette part n'est que de 2,1% en Algérie contre 10,9% au Maroc et 11,3 en Tunisie. En outre, la majorité de ces investissements se concentre dans le secteur des hydrocarbures et à un degré moindre dans des secteurs d'activité tels que les télécommunications, la pharmacie, la production des matériaux de construction (principalement le ciment), le tourisme, la sidérurgie et le secteur de la chimie. Si certaines filières de l'économie sont aujourd'hui dominées par des entreprises issues d'investissements étrangers, c'est le cas notamment de la sidérurgie (« Ispat- El Hadjar » devenu Mittal Steel), des détergents (« Henkel Enad Algérie ») et de la téléphonie mobile (« OTA »), ces cas sont peu représentatifs car l'Algérie recèle encore un fort potentiel d'IDE.



**Tableau IV-5** Flux d'IDE entrant dans la FBCF et stocks d'IDE dans le PIB (en Million)

Investissement Direct Etranger	2012			2013			2014		
	Algérie	Maroc	Tunis	Algérie	Maroc	Tunis	Algérie	Maroc	Tunis
Flux d'IDE entrants (millions USD)	3.052	2.728	1.603	2.661	3.298	1.117	1.488	3.582	1.060
Stocks d'IDE (millions USD)	23.607	45.246	32.604	25.298	51.816	33.341	26.786	51.664	31.540
Nombre d'investissements greenfield***	18	65	31	16	45	19	13	67	11
IDE entrants (en % de la FBCF****)	4,7	9,1	16,4	3,7	10,5	11,7	2,1	10,9	11,3
Stock d'IDE (en % du PIB)	11,4	47,2	72,1	12,1	49,9	70,9	12,5		65,0

Source: CNUCED- dernières données disponibles.

#### IV- L'étude économétrique

Afin de tester la relation IDE et commerce, nous allons utiliser deux méthodes. La première méthode consiste à étudier l'effet des flux des IDE entrants sur les exportations et les importations globales du pays pour la période allant de 1980 - 2014, dans la deuxième méthode nous allons utiliser des données de panel des industries manufacturières algériennes pour la période 2003- 2008, ainsi que les données des IDE par industrie pour la même période. Les données sont relatives aux six industries manufacturières

#### IV-1 Effet globale des IDE sur commerce international Total

##### IV-1-1 Spécification des modèles

Nous estimons à travers une approche macroéconomique, deux équations relatives à l'impact des IDE sur les exportations et sur les importations. Par rigueur économétrique, nous avons procédé à mettre toutes les variables de l'équation en logarithme afin de linéariser leurs évolutions dans le temps. Nous présentons dans ce qui suit l'équation des exportations :

$$\ln X_t = \alpha + \beta_1 \ln IDE_t + \beta_2 \ln PIBA_t + \beta_3 \ln TCER_t + u_t \quad (4 - 1)$$

Avec

$\ln X_t$  = le logarithme des exportations à temps t;

$\ln IDE_t$  = le logarithme de l'investissement direct étranger dans le temps t;

$\ln TCER_t$  = le logarithme du taux de change réel effectif de dinar algérien à t;

(Le taux de change effectif réel tient compte parallèlement de l'évolution nominale de la monnaie nationale par rapport aux monnaies du panier retenu et de l'évolution des prix locaux dans les pays commerciaux).



$\ln PIBA_t$  = le logarithme du produit intérieur brut de l'Algérie en terme réel à t.  
et  $u_t$  est le terme d'erreur à t, t= 1980:2014

Pour les importations, nous estimons l'équation suivante :

$$\ln M_t = \alpha + \beta_1 \ln IDE_t + \beta_2 \ln PIBA_t + \beta_3 \ln TCER + u_t \quad (4 - 2)$$

Avec  $\ln M_t$  : le logarithme des importations à t.

La source de nos données des IDE, les données des Exportations, Importations, PIB de l'Algérie sont issues des statistiques de CNUCED. Nous avons obtenu le taux de change réel effectif de dinar algérien de la base de données d'IFS International Financial Statistics. Nous mentionnons également que toutes les données ont été converties en une seule unité monétaire : le dollar américain.

Pour tester la multicolinéarité dans les deux modèles, on a calculé les coefficients des corrélations entre les variables. La matrice des corrélations entre les données indique une indépendance (corrélation moyenne) entre les variables exogènes dans les deux équations et une bonne corrélation entre les variables exogènes et endogène dans les deux modèles.

**Tableau IV-6 : Matrice des corrélations**

	LNTCER	LNIDE	LNPIBA	LNIX	LNIM
LNTCER	1	-0.5922	-0.4062	-0.6472	-0.5658
LNIDE	-0.5922	1	0.4516	0.7588	0.6665
LNPIBA	-0.4062	0.4516	1	0.9195	0.9430
LNIX	-0.6472	0.7588	0.9195	1	0.55027
LNIM	-0.5658	0.6665	0.9430	0.5502	1

Source : Calcul de l'auteur par le logiciel Eviews9

#### IV-1-2 Procédures d'estimation et Résultats

Après avoir présenté le modèle et ses variables, il est question dans la présente sous section de présenter la procédure générale d'estimation. Nous débuterons le processus d'estimation du modèle par l'étude des différentes séries. Nous testerons en premier lieu la stationnarité. L'objectif est d'examiner le caractère stationnaire ou non des variables. La plupart des propriétés statistiques des méthodes d'estimation ne s'applique qu'à des séries stationnaires sinon nous pourrions avoir des régressions fallacieuses. Une série chronologique est dite stationnaire si elle est la réalisation d'un processus stationnaire c'est à dire ne comportant ni tendance, ni saisonnalité. Les tests de racine unitaire les plus fréquents ADF (test de Dickey-Fuller Augmenté) ou PP (Philip Peron). L'hypothèse nulle de ces tests suppose que toutes les séries sont non stationnaires (l'existence d'une racine unitaire) contre l'hypothèse alternative selon laquelle seule une fraction des séries est stationnaire.

A travers le test de stationnarité d'ADF sur les trois modèles (avec constante, constante et trend et sans cst et trend) on constate que les variables sont non stationnaires au niveau (level), au seuil de 5%. Le tableau ci-dessous donne les résultats du test :

**Tableau IV-7 : Résultats du test d'ADF de stationnarité**

Variables	Stationnaire Level	Stationnaire 1er difference
LNX		X
LNM		X
LNIDE		X
LNTCER		X
LNPIBA		X

**Source :** Calcul du l'auteur par le logiciel Eviews9 (annexe IV)

Si les variables sont non stationnaires, la régression standard des Moindres Carrés Ordinaires (MCO) est dite fallacieuse ou illusoire. Pour éviter ce problème, nous pouvons estimer un modèle par MCO via une transformation linéaire des variables (*e.g.* dans la majeure partie des cas, la différence première rend les variables non stationnaires en niveau exploitables). Cependant, d'un point de vue économique, il est fréquent de vouloir travailler avec des variables en niveau plutôt qu'en différence première. Il est possible d'estimer une régression pertinente et statistiquement viable par un modèle à correction d'erreur (VECM).

Dans notre cas toutes les variables sont intégrées d'ordre 1. La conclusion serait qu'il existe globalement une relation de cointégration, donc une relation de long terme entre les variables. Le tableau suivant donne les résultats de l'estimation de cette relation

La méthode de Johansen est utilisée pour identifier et estimer un ou plusieurs vecteurs de cointégration. Cela conduit à l'estimation d'un VAR (Vector Autoregressive model) de rang réduit (le nombre de relation de cointégration est arrêté) et dont la dynamique de court terme n'est pas contrainte.

Nous allons estimé les deux équations précédentes (l'équation des exportations et équation des importations). Les étapes que nous allons suivre dans notre démarche sont les suivantes :

- détermination du nombre de retards de la représentation VAR ;
- test de cointégration et détermination de la relation de long terme ;
- estimation du modèle vectoriel à correction d'erreur.

#### **A) Première étape : Détermination du nombre de retards**

La première étape de notre démarche consiste à déterminer le nombre de retards de la représentation VAR en LOG.

Le calcul des critères d'information LR<sup>1</sup>, FPE<sup>2</sup>, AIC<sup>3</sup>, SC<sup>4</sup> et HQ<sup>5</sup> pour des retards allant de 1 à 8, nous avons choisi cette fourchette de retards compte tenu du faible nombre d'observations (35 observations)- montre que le retard qui peut être retenu est de 2 pour les deux équations (des exportations et des importations) .

En effet, trois critères d'information (FPE, AIC et HQ) parmi les cinq indiquent que le nombre de retard à retenir est de 2, nous allons ainsi pouvoir procéder au test de Johansen.

### B) Deuxième étape : Test de cointégration par la méthode de Johansen

Selon le tableau IV-8 et le tableau IV-9, nous allons procéder au test de cointégration sous l'hypothèse 4 pour les deux équations existence d'une constante dans la relation de long terme et non dans les données (il y a une tendance déterministe linéaire dans les données)

**Tableau IV-8 :** Résumer les 5 séries d'hypothèses du test de cointégration des variables (LNX, LNIDE, LNPIBA, LNTCER)

Sample: 1980 2014					
Included observations: 32					
Series: LNIDE LNPIB LNTCER LNX					
Lags interval: 1 to 2					
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept	Intercept	Intercept	Intercept	Intercept
	No Trend	No Trend	No Trend	Trend	Trend
Trace	3	2	1	1	2
Max-Eig	1	1	2	1	1

**Source :** Calcul du l'auteur par le logiciel Eviews9

**Tableau IV-9 :** Résumer les 5 séries d'hypothèses du test de cointégration des variables (LNM, LNIDE, LNPIBA, LNTCER)

Sample: 1980 2014					
Included observations: 32					
Series: LNM LNTCER LNPIB LNIDE					
Lags interval: 1 to 2					
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept	Intercept	Intercept	Intercept	Intercept
	No Trend	No Trend	No Trend	Trend	Trend
Trace	3	1	1	2	2
Max-Eig	1	1	1	2	2

**Source :** Calcul du l'auteur par le logiciel Eviews9

<sup>1</sup> LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

<sup>2</sup> FPE: Final prediction error

<sup>3</sup> AIC: Akaike information criterion

<sup>4</sup> SC: Schwarz information criterion

<sup>5</sup> HQ: Hannan-Quinn information criterion.

Après avoir déterminé le nombre de retards (deux retards), nous pouvons alors établir le nombre de relations d'équilibre existant entre les quatre variables.

Le tableau IV-12 et le tableau IV-13 montrent qu'au seuil de 1% et de 5%, les deux tests de la Trace et de la valeur propre maximale coïncident pour valider l'existence d'une seule relation de cointégration entre les variables (LN<sub>X</sub>, LN<sub>ID</sub>E, LN<sub>PI</sub>BA, LN<sub>TC</sub>ER) et les variables (LN<sub>M</sub>, LN<sub>ID</sub>E, LN<sub>PI</sub>BA, LN<sub>TC</sub>ER). Puisque Dans la première ligne des deux tableaux le test de la Trace, et valeur propre, fournit un test de  $H_0$  « il y a au plus zéro relation de cointégration » contre l'alternative  $H_a$  « il y a au moins une relation de cointégration ». Dans notre cas on rejette  $H_0$  et on accepte  $H_a$ . Car les valeurs calculées sont supérieures aux valeurs tabulées. La deuxième ligne des mêmes tableaux le test  $H_0$  « il y a au plus 1 relation de cointégration » contre l'alternative  $H_a$  « il y a au moins 2 relations de cointégration ». Dans notre cas on accepte  $H_0$  et on rejette  $H_a$  car les valeurs calculées sont inférieures aux valeurs tabulées.

Rappelons que nous avons inclus de tendance linéaire dans les données et nous avons contraint le terme constant à apparaître dans la relation de long terme et court terme).

La relation de cointégration ou de long terme entre les variables (LN<sub>X</sub>, LN<sub>ID</sub>E, LN<sub>PI</sub>BA, LN<sub>TC</sub>ER) est la suivante :

**Tableau IV-10 :** Estimation à long terme de l'équation des exportations

	Variables exogènes			
	LN <sub>ID</sub> E	LN <sub>PI</sub> BA	LN <sub>TC</sub> ER	Constante
Coef	0.0763	0.8494	0.1786	- 0.4383
sig	(0,022)	(0,078)	(0,053)	

Source : Calcul de l'auteur à partir du logiciel Eviews

La relation de cointégration des variables (LN<sub>M</sub>, LN<sub>ID</sub>E, LN<sub>PI</sub>BA, LN<sub>TC</sub>ER) est la suivante :

**Tableau IV-11 :** Estimation à long terme de l'équation des importations

	Variables exogènes			
	LN <sub>ID</sub> E	LN <sub>PI</sub> BA	LN <sub>TC</sub> ER	Constante
Coef	- 0.023	- 1.0493	0.0286	+ 0.8648
sig	(0,018)	(0,060)	(0,090)	

Source : Calcul de l'auteur à partir du logiciel Eviews

**Tableau IV-12 : Résultats du test de cointégration de Johansen entre les variables (LNX, LNIDE, LNPIBA, LNTCER)**

Sample (adjusted): 1983 2014				
Included observations: 32 after adjustments				
Trend assumption: Linear deterministic trend (restricted)				
Series: LNIDE LNPIB LNTCER LNX				
Lags interval (in first differences): 1 to 2				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized		Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.786282	91.41800	63.87610	0.0001
At most 1	0.495858	42.03894	42.91525	0.0610
At most 2	0.371668	20.12220	25.87211	0.2198
At most 3	0.151370	5.252231	12.51798	0.5606
Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized		Max-Eigen	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.786282	49.37906	32.11832	0.0002
At most 1	0.495858	21.91674	25.82321	0.1510
At most 2	0.371668	14.86997	19.38704	0.2008
At most 3	0.151370	5.252231	12.51798	0.5606
Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				

Source : Calcul du l'auteur par le logiciel Eviews9

**Tableau IV-13 : Résultats du test de cointégration de Johansen entre les variables (LNM, LNIDE, LNPIBA, LNTCER)**

Sample (adjusted): 1983 2014				
Included observations: 32 after adjustments				
Trend assumption: Linear deterministic trend (restricted)				
Series: LNM LNTCER LNPIB LNIDE				
Lags interval (in first differences): 1 to 2				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized		Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.703225	85.26196	63.87610	0.0003
At most 1 *	0.614414	46.38900	42.91525	0.0216
At most 2	0.279903	15.89328	25.87211	0.5011
At most 3	0.154896	5.385459	12.51798	0.5420
Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized		Max-Eigen	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.703225	38.87296	32.11832	0.0064
At most 1 *	0.614414	30.49572	25.82321	0.0112
At most 2	0.279903	10.50782	19.38704	0.5647
At most 3	0.154896	5.385459	12.51798	0.5420

Source : Calcul du l'auteur par le logiciel Eviews9

## C) Estimation du modèle à correction d'erreurs VECM

On estime le modèle à correction d'erreur qui permet non seulement de corriger l'effet de la tendance de chaque série, mais aussi d'intégrer les fluctuations de court terme. Ainsi, ce modèle permet de réconcilier le comportement de court et de long terme des variables considérées.

- L'estimation de notre premier VECM des exportations, nous donne le tableau IV-14 suivant :

Tableau IV-14 : Résultat d'estimation du VECM des exportations

Dependent Variable: D(LNX)				
Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)				
Sample (adjusted): 1983 2014				
Included observations: 32 after adjustments				
D(LNX) = C(1)*( LNX(-1) + 0.0763247348531*LNIDE(-1) + 0.849442100731				
*LNPIB(-1) + 0.178694222121*LNTCER(-1) - 0.43838860768 ) + C(2)				
*D(LNX(-1)) + C(3)*D(LNX(-2)) + C(4)*D(LNIDE(-1)) + C(5)*D(LNIDE(-				
-2)) + C(6)*D(LNPIB(-1)) + C(7)*D(LNPIB(-2)) + C(8)*D(LNTCER(-1)) +				
C(9)*D(LNTCER(-2)) + C(10)				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-0.394156	0.260706	-1.511878	0.0448
C(2)	0.140025	0.311805	0.449079	0.6578
C(3)	-0.137076	0.302299	-0.453444	0.6547
C(4)	0.002554	0.040774	-0.062637	0.9506
C(5)	0.053370	0.035960	-1.484134	0.1520
C(6)	0.095626	0.664166	0.143979	0.8868
C(7)	0.177638	0.651588	0.272623	0.7877
C(8)	-0.382099	0.491669	-0.777145	0.4453
C(9)	0.195057	0.505180	0.386113	0.7031
C(10)	0.012371	0.027111	0.456299	0.6526
R-squared	0.428806	Mean dependent var		0.020123
Adjusted R-squared	-0.086683	S.D. dependent var		0.100512
S.E. of regression	0.104778	Akaike info criterion		-1.423643
Sum squared resid	0.241525	Schwarz criterion		-0.965601
Log likelihood	32.77829	Hannan-Quinn criter.		-1.271815
F-statistic	0.725243	Durbin-Watson stat		2.003614
Prob(F-statistic)	0.081506			

Source : Calcul du l'auteur par le logiciel Eviews9

L'équation obtenue ci-dessus répond parfaitement aux conditions relatives à la bonne démarche d'un modèle à correction d'erreur. Pour qu'il y ait un retour vers l'équilibre (caractéristiques des MCE) il faut que le terme de rappel soit négatif. Cette condition est respectée pour notre estimation. En effet, le terme de rappel vers l'équilibre est égal respectivement pour l'équation à -0.394 et significatif P value égale à 0,04 inférieur à 0,05. Avec une signification globale de Fisher à 10% et ratio moyenne de

coefficient de détermination égale à 42%. Le DW égale à 2 donc pas d'autocorrélation entre les résidus.

Pour cette estimation, les signes des coefficients relatifs au investissement étranger direct, production brut sont positifs dans la relation de cointégration donc l'effet de ces variables est positif à long terme et significatif. En effet, cet effet positif est bien l'effet attendu de ces variables sur les exportations et qui correspond à théorie. Dans notre cas cet effet positif peut être expliqué par la concentration des IDE en Algérie au secteur des hydrocarbures qui est le secteur le plus actif en matière des exportations. Le taux de change effectif réel est aussi un signe positif revient à la politique de gestion de change suivie par l'Algérie à maintenir le TCER équilibré reste efficace malgré l'existence des périodes de surévaluations et de sous évaluations cette dévaluation sera alors légitimée par le fait qu'elle rétablit la profitabilité relative des activités ouvertes à l'échange international par rapport aux activités domestiques. A court terme les coefficients sont positifs mais non significatifs. A cet effet, leurs effets à court terme sur les exportations sont ambigus.

Pour la validation des deux modèles modèle VECM, on vérifie que les résidus issus de chacune des deux équations sont des bruits blancs en utilisant la Q-statistique de Ljung-Box.

**Tableau IV- 15** : Corrélogramme de la série des résidus de l'équation des exportations

Sample: 1980 2014 Included observations: 32						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
.   .	.   .	1	-0.015	-0.015	0.0082	0.928
.   * .	.   * .	2	0.079	0.079	0.2346	0.889
.   ** .	.   ** .	3	0.271	0.275	2.9970	0.392
.   .	.   .	4	0.018	0.028	3.0097	0.556
.   ** .	.   * .	5	0.228	0.202	5.1056	0.403
.   .	.   .	6	0.017	-0.049	5.1175	0.529
.   .	.   .	7	0.040	0.004	5.1886	0.637
.   * .	.   .	8	0.133	0.024	5.9887	0.649
. **   .	. **   .	9	-0.291	-0.330	9.9878	0.351
.   .	. *   .	10	0.028	-0.069	10.026	0.438
.   .	. *   .	11	-0.054	-0.096	10.178	0.514
. *   .	.   .	12	-0.160	-0.038	11.564	0.481
. *   .	. *   .	13	-0.114	-0.143	12.308	0.503
. *   .	. *   .	14	-0.204	-0.069	14.823	0.390
.   .	.   * .	15	0.071	0.181	15.145	0.441
. *   .	.   .	16	-0.174	-0.048	17.215	0.372

Source : Calcul de l'auteur par l'ogiciel Eviews

La statistique Q de Ljung-Box pour le retard  $h = 16$  confirme l'absence d'autocorrélation. En effet, la probabilité du test pour  $h = 16$  est  $0.372 > 0.05$ , donc l'hypothèse nulle de bruit blanc acceptée.

- Le deuxième VCEM des importations est le suivant :



**Tableau IV-16 : Résultat d'estimation du VECM des importations**

Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)				
Sample (adjusted): 1983 2014				
Included observations: 32 after adjustments				
D(LNM) = C(1)*( LNM(-1) - 0.0230916916614*LNIDE(-1) - 1.04935884636				
*LNPIB(-1) + 0.0286301458663*LNTCER(-1) + 0.864817954005 ) +				
C(2)*D(LNM(-1)) + C(3)*D(LNM(-2)) + C(4)*D(LNIDE(-1)) + C(5)				
*D(LNIDE(-2)) + C(6)*D(LNPIB(-1)) + C(7)*D(LNPIB(-2)) + C(8)				
*D(LNTCER(-1)) + C(9)*D(LNTCER(-2)) + C(10)				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-0.143819	0.224885	-0.639525	0.0291
C(2)	0.230561	0.292456	0.788362	0.4389
C(3)	-0.012977	0.294471	-0.044068	0.9652
C(4)	-0.028250	0.025969	-1.087847	0.2884
C(5)	0.006564	0.024139	0.271928	0.7882
C(6)	-0.064593	0.360166	-0.179342	0.8593
C(7)	0.418899	0.378228	1.107530	0.2800
C(8)	-0.092978	0.322200	-0.288573	0.7756
C(9)	-0.165492	0.347197	-0.476650	0.6383
C(10)	0.002572	0.018928	0.135908	0.8931
R-squared	0.487122	Mean dependent var		0.017393
Adjusted R-squared	-0.145419	S.D. dependent var		0.070113
S.E. of regression	0.075038	Akaike info criterion		-2.091330
Sum squared resid	0.123876	Schwarz criterion		-1.633288
Log likelihood	43.46128	Hannan-Quinn criter.		-1.939502
F-statistic	0.562703	Durbin-Watson stat		1.738381
Prob(F-statistic)	0.042521			

**Source :** Calcul du l'auteur par le logiciel Eviews9

Les résultats obtenus dans l'estimation du modèle à correction d'erreur des importations la condition un retour vers l'équilibre (caractéristiques des MCE) est vérifiée, le terme de rappel est négatif. En effet, le terme de rappel vers l'équilibre est égal respectivement pour l'équation à -0.143 et significatif P value égale à 0,029 inférieur à 0,05. De Plus il est significatif avec une statistique de Fisher significative à 5% et une explication moyenne du modèle égale à 48%. Le DW est proche de 2 indiquant une absence d'autocorrélation entre les résidus.

Dans notre modèle à long terme (ou de cointégration), les signes des coefficients relatifs au investissent étranger direct et production brut sont négatifs et significatif conformément au rapport théorique et empirique déjà évoquer dans la première section de ce chapitre. Le taux de change effectif réel est positifs dans la relation donc l'effet de cette variable est positif à long terme et significatif. En effet, cet impacte positif des deux variable et aussi vérifié dans le court terme comme dans l'équation des exportations, mais leur coefficients reste non significatifs.

**Tableau IV-17** : Corrélogramme de la série des résidus de l'équation des importations

Sample: 1980 2014						
Included observations: 32						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
.   .	.   .	1	-0.009	-0.009	0.0030	0.956
.   .	.   .	2	-0.055	-0.055	0.1110	0.946
.   .	.   .	3	0.038	0.037	0.1638	0.983
.   * .	.   * .	4	0.182	0.181	1.4559	0.834
.   * .	.   ** .	5	0.205	0.221	3.1517	0.677
. *   .	. *   .	6	-0.188	-0.171	4.6312	0.592
.   .	.   .	7	-0.036	-0.047	4.6870	0.698
.   * .	.   .	8	0.083	0.018	4.9958	0.758
.   .	.   .	9	0.047	-0.011	5.1008	0.825
. *   .	. *   .	10	-0.091	-0.072	5.5144	0.854
. *   .	. *   .	11	-0.147	-0.075	6.6264	0.828
. *   .	. *   .	12	-0.093	-0.154	7.0939	0.851
.   .	. *   .	13	-0.029	-0.085	7.1435	0.895
.   .	.   .	14	0.003	0.048	7.1441	0.929
.   .	.   .	15	-0.055	0.044	7.3391	0.948
. *   .	.   .	16	-0.080	-0.019	7.7720	0.955

Source : Calcul de l'auteur par l'ogiciel Eviews

La statistique Q de Ljung-Box pour le retard  $h = 16$  confirme l'autocorrélation. En effet, la probabilité du test pour  $h = 16$  est  $0.955 > 0.05$ , donc l'hypothèse nulle de bruit blanc acceptée aussi.

Dans la sous section suivante et pour une analyse plus approfondie nous allons estimer les deux équations précédente mais par secteur d'activité industriel avec des données en panels.

## IV-2 Effets des IDE sur les échanges des industries manufacturières algériennes

### IV-2-1 Spécification du Modèle et Résultats des estimations

Afin de tester la relation IDE et commerce, nous allons utiliser des données de panel des industries manufacturières algériennes pour la période 2003- 2008, ainsi que les données des IDE par industrie pour la même période. Les données sont relatives aux six industries manufacturières :

- 1- Industrie agro-alimentaire IAA
- 2- Industrie chimique, caoutchouc, plastique CCP
- 3- Industrie du bois, liège papier et cuirs et chaussures BLPC
- 4- Industrie de l'électronique et informatique IEINF
- 5- Industrie pharmaceutique

Nous estimons les deux équations relatives à l'impact des IDE sur les exportations et sur les importations précédentes sur les cinq industries manufacturières sur la période indiquée. Nous présentons dans ce qui suit l'équation des exportations :

$$\ln X_{it} = \alpha + \beta_1 \ln IDE_{it} + \beta_2 \ln PIBP_t + \beta_3 \ln TCER_t + u_{it} \quad (4-3)$$

**Avec**

$\ln X_{it}$  = le logarithme des exportations de l'industrie i à t;

$\ln IDE_{it}$  = le logarithme de l'investissement direct étranger par industrie i dans le temps t;

$\log PIBP_t$  = le logarithme du produit intérieur brut en terme réel à t des deux pays partenaires de l'Algérie : la France, l'Espagne ;

$\ln TCER_t$  = le logarithme du taux de change réel effectif de dinar algérien à t;

et u est le terme d'erreur pour l'industrie i à t.  $i=1 \dots 5$  et  $t=2003:2008$ .

Dans l'équation (4-3), les exportations des industries manufacturières algériennes sont en fonction de trois variables, les flux d'IDE entrants, le taux de change réel effectif de DA et le PIB des partenaires commerciaux. C'est principalement avec la France et l'Espagne que l'Algérie échange ses produits manufacturiers. Le PIB de ces deux pays présente la taille du marché de destination.

Pour les importations, nous estimons l'équation suivante :

$$\ln M_{it} = \alpha + \beta_1 \ln IDE_{it} + \beta_2 \ln PIBA_t + \beta_3 \ln TCER_t + u_{it} \quad (4-4)$$

**Avec**  $\ln M_{it}$  = le logarithme des importations de l'industrie i à t et  $\log PIBA_t$  = le logarithme du produit intérieur brut de l'Algérie en terme réel à t.

Dans l'équation (4-4), les importations des industries manufacturières nationales sont en fonction de trois variables, les flux d'IDE entrants, le taux de change réel effectif de DA et le PIB national. Le PIB national présente la taille de son marché et sa demande locale.

La source de nos données des IDE par industrie est l'ANDI (Agence nationale de développement de l'investissement) et la banque d'Algérie. Les données des Exportations, Importations, PIB de l'Algérie et PIB des deux pays partenaires de l'Algérie sont issues des statistiques de CNUCED. Nous avons obtenu le taux de change réel effectif de dinar algérien de la base de données d'IFS International Financial Statistics. Nous mentionnons également que toutes les données ont été converties en une seule unité monétaire : le dollar américain.

Après avoir présenté le modèle et ses variables, il est question dans la présente sous section de présenter la procédure générale d'estimation en données de panel. Nous débuterons le processus d'estimation du modèle par l'étude des différentes séries. Nous testerons en premier lieu la stationnarité. L'objectif est d'examiner le caractère stationnaire

ou non des variables. La plupart des propriétés statistiques des méthodes d'estimation ne s'applique qu'à des séries stationnaires sinon nous pourrions avoir des régressions fallacieuses. Une série chronologique est dite stationnaire si elle est la réalisation d'un processus stationnaire c'est à dire ne comportant ni tendance, ni saisonnalité. Les tests de racine unitaire les plus fréquents en panel sont ceux d'Im, Pesaran et Shin (IPS) et de Levin-Lin-Chu (LLC). Hurlin et Mignon (2004) soulignent que l'application des tests de premières générations comme ceux de Levin et Chu possèdent des limites : ils supposent une indépendance interindividuelle des résidus. Les tests de seconde génération comme celui d'Im, Pesaran et Shin, ADF et PP viennent corriger cette insuffisance. C'est ce test qui est utilisé car non seulement il est efficace mais en plus il est stable. L'hypothèse nulle de ce test suppose que toutes les séries sont non stationnaires contre l'hypothèse alternative selon laquelle seule une fraction des séries est stationnaire.

A travers le test de stationnarité d'Im-Pesaran-Shin, et LLC, ADF et PP sur les trois modèles (avec constante, constante et trend et none) on constate que les variables sont stationnaires au niveau (level), au seuil de 5% pour trois tests (application de la méthode de stationnaire sur la majorité des tests). La variable  $\ln M$  est aussi stationnaire mais au seuil de 10%. Le tableau ci-dessous donne les résultats des tests.

Tableau IV-18 : Test de racine unitaire – l'étude de la stationnarité

Variable		(LLC)		IPS		ADF	
		Level	1 <sup>ère</sup> dif	Level	1 <sup>ère</sup> dif	Level	1 <sup>ère</sup> dif
LN <sub>X</sub>	M1	0.43746 (0.0491)		1.54001 (0.0382)		3.47465 (0.0680)	
	M2	-6.84043 (0.0000)		-0.16637 (0.0339)		-24.2094 PP(0.007)	
	M3	7.23327 (1.0000)		-		1.28081 (0.9995)	
LN <sub>M</sub>	M1	1.34302 (0.0504)		2.05952 (0.0403)		3.27624 (0.0742)	
	M2	-1.76950 (0.0384)		0.72226 (0.0449)		3.30535 (0.0433)	
	M3	8.68480 (1.0000)		-		0.25612 (1.0000)	
LN <sub>IDE</sub>	M1	-15.6119 (0.0000)		-3.94236 (0.0000)		30.0550 (0.0008)	
	M2	-7.52459 (0.0000)		-0.30387 (0.0306)		14.2595 (0.0115)	
	M3	-2.57003 (0.0051)		-		21.0348 (0.0209)	
LT <sub>CER</sub>	M1	-14.174 (0.0000)		-5.33355 (0.0000)		44.8152 (0.0000)	
	M2	-29.4022 (0.0000)		-3.88833 (0.0001)		49.0326 (0.0000)	
	M3	2.69544 (0.9956)		-		1.01693 (0.9998)	
LN <sub>PIBP</sub>	M1	-5.20305 (0.0000)		-0.47736 (0.0166)		11.8440 (0.0256)	
	M2	-7.55194 (0.0000)		-0.13063 (0.0480)		30.226-PP (0.0008)	
	M3	9.45971 (1.0000)		-		0.03188 (1.0000)	
LN <sub>PIBA</sub>	M1	-7.50004 (0.0000)		29.9591 PP (0.0009)		17.2917 (0.0682)	
	M2	-1.09629 (0.0365)		-0.40778 (0.0417)		14.8996 (0.0358)	
	M3	3.03220 (0.9988)		-		4.80269 (0.9940)	

**NB :** Si les P-value (les valeurs entre parenthèses) sont inférieures à 0,01 ; 0,05 ; 0,10 cela signifie que les variables sont stationnaires respectivement au seuil de 1 % ; 5 % ; 10 %.

**Source :** Auteur, à partir du logiciel Eviews 9 (annexe I-1)

Donc les résultats des tests sont présentés dans le tableau suivant:

**Tableau IV-19** : Résultats des tests de stationnarité

Variables	Stationnaire Level	Stationnaire 1ere difference
<b>LNX</b>	X	
<b>LNM</b>	X	
<b>LNIDE</b>	X	
<b>LNTCER</b>	X	
<b>LNPIBP</b>	X	
<b>INPIBA</b>	X	

Source: out put du logiciel Eviews9

En effet, si l'on arrive à l'issue des tests, à la conclusion selon laquelle les séries sont stationnaires, on peut procéder à une estimation de notre modèle tel que spécifié sans aucune modification (On ne peut pas faire le test de cointégration (Pedroni ou Kao).

Pour tester la relation entre les IDE et les échanges au niveau des industries manufacturières, nous utilisons trois modèles économétriques, généralement utilisés pour des données de panel :

- ◆ le modèle à effets fixes (Fixed Effects),
- ◆ le modèle à effets aléatoires (Random Effects),
- ◆ Les moindres carrés ordinaires (Least Squares)- Pooling.

Les résultats de deux estimations sont présentés dans le tableau IV-8 pour l'équation de l'exportation et dans le tableau IV-9 pour l'équation de l'importation. Nous présentons le R squared, la statistique de Fisher de signification globale des modèles.

**Tableau IV-20 :** Estimation de l'équation d'exportation (4.3) pour un panel de cinq industries manufacturières nationales (2003-2008)

	Méthode MCO- pooling	Effets fixes	Effets aléatoires
<b>C</b>	12.41824 (0.6483)	-4.5570 (0.3926)	-4.4428 (0.4046)
<b>LNTCER</b>	-5.306089 (0.8035)	-1.2180 (0.7562)	-1.2455 (0.7504)
<b>LNIDEFS</b>	0.279095 (0.2190)	0.0069 (0.8898)	0.0087 (0.060)
<b>LNPIBFS</b>	0.393702 (0.9252)	1.7711 (0.0314)	1.7618 (0.0306)
<b>R-squard</b>	0.080	0.9741	0.4424
<b>P Value (F)</b>	0.5302	0.0000	0.0014

Source: out put d'Eviews

**Tableau IV-21 :** Estimation de l'équation des importations (4.4) pour un panel de cinq industries manufacturières nationales (2003-2008)

	Méthode MCO- pooling	Effets fixes	Effets aléatoires
<b>C</b>	-1.4110 (0.8440)	-2.3903 (0.4091)	-2.3569 (0.4134)
<b>LNTCER</b>	5.4792 (0.1507)	5.2202 (0.0018)	5.2216 (0.0015)
<b>LNIDEFS</b>	0.0666 (0.2605)	0.0497 (0.0668)	0.0503 (0.0609)
<b>LNPIBalg</b>	0.6348 (0.1179)	0.3361 (0.0343)	0.3433 (0.0293)
<b>R-squard</b>	0.2451	0.9126	0.6254
<b>P Value (F)</b>	0.0588	0.0000	0.0000

Source: out put d'Eviews 9 (annexe I-2)

#### IV-2-2 Tests de diagnostics

Le test homogénéité- ( des carrés de résidus de l'estimation MCO des données empilées) et le test de spécification d'Hausman (H) qui vérifie l'indépendance entre les variables explicatives et l'effet individuel  $\mu_i$ , ce qui revient à tester la validité de la spécification en termes de modèle à erreurs composées et Test d'Hétéroscédasticité qui qualifie des données qui n'ont pas une variance constante.



**A) Tests de spécification : les modèles sont-ils à effets ou sans effets ?**

Plusieurs stratégies de tests permettent de rechercher l'existence ou non d'effets spécifiques dans un modèle de panel. Nous avons retenu celle de Fisher qui consiste à faire le choix entre un modèle pooled ou un modèle à effets spécifiques. C'est un test qui permet justifier s'il est opportun d'estimer le modèle sur données de panel ou s'il faut plutôt estimer le modèle homogène. La statistique de test est une statistique de Fisher construite sur la base des sommes des carrés des résidus induites par l'estimation des modèles sous-jacents à l'hypothèse nulle et à l'hypothèse alternative faisant l'objet du test. C'est ainsi, par exemple, que, dans le cas du test d'homogénéité complète *versus* hétérogénéité total.

$H_0$ : modèle pooled

$H_1$  : modèle à effets

La statistique du test de Fisher s'écrit sous la forme suivante :

$$F^C = \frac{SCR_0 - SCR_1}{SCR_1} * \frac{dl(H_1)}{dl(H_0) - dl(H_1)} \quad \text{ou} \quad F^C = \frac{(R_1^2 - R_0^2)/dl(H_1)}{(1 - R_1^2)/dl(H_0) - dl(H_1)}$$

Ou  $SCR_0$  et  $SCR_1$  sont respectivement la somme des carrés des résidus Sous  $H_0$  et  $H_1$

$dl(H_0)$  et  $dl(H_1)$  sont respectivement les degrés de liberté sous  $H_0$  et  $H_1$

$dl(H_1) = N - 1 = 5 - 1 = 4$ ,  $dl(H_0) = N * T - K = 5 * 6 - 5 = 25$

Ce test permet de rejeter (d'accepter) l'hypothèse nulle  $H_0$  lorsque  $F_c$  est supérieur (inférieur) à la valeur F de la table au seuil de signification 5%.

**Tableau IV-22 : Résultats du test d'homogénéité**

MCO	F-statistique	p value
Modèle des exportations	203,18	$H_1$
Modèle des importations	40,68	$H_1$

Source: Calcul de l'auteur

A la lecture de ce tableau, la statistique de Fisher calculée pour chaque modèle est supérieure au fisher Tabulé (4,30) qui égale 2,78. Ce qui signifie qu'il s'agit de modèles à effets spécifiques ou individuels.

Critical F value for diffuse prior (4, 30-5) (Leamer, p.116) = 4, 23.

L'utilisation des données de panel est par conséquent bien adaptée à la situation que nous décrivons.

Mais cet effet spécifique peut être individuel ou aléatoire. Il faut donc effectuer un second test de spécification pour décider du caractère aléatoire ou non des effets spécifiques.

**B) Le test de spécification de Hausman**

Dans l'estimation des exportations, le test de Hausman montre que le modèle à effets aléatoire est préféré à celui des effets fixes, mais contrairement pour l'estimation des importations où il montre que le modèle à effets fixe est préféré à celui des effets fixe (p value de chi deux est inférieur à 5%)

**Tableau IV-23 : Résultats du test Hausman**

Test	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Modèle des importations	137.441640	3	0.0000
Modèle des exportations	95.356489	3	0.0853

Source: out put d'Eviews

**C) Test d'Hétéroscédasticité**

L'hétéroscédasticité qualifie des données qui n'ont pas une variance constante. En effet, l'hétéroscédasticité ne biaise pas l'estimation des coefficients, mais l'inférence habituelle n'est plus valide puisque les écarts-types trouvés ne sont pas les bons.

Ils existent plusieurs tests qui se ressemblent pour détecter l'hétéroscédasticité dont le test de Breusch-Pagen et le test de White. L'idée générale de ces tests est de vérifier si le carré des résidus peut être expliqué par les variables du modèle. Si c'est le cas, il y a hétéroscédasticité. Dans notre travail, nous allons utiliser le test de Breusch-Pagen dont l'hypothèse  $H_0$  est que tous les coefficients de la régression des résidus au carré sont nuls, c'est-à-dire que : les variables du modèle n'expliquent pas la variance observée. Si le <<p-value>> est inférieur au seuil de significativité (1%, 5%, 10%), on rejette l'hypothèse nulle. On calcule la statistique de Breusch-Pagen dans les deux modèles:

**Tableau IV-24 : Résultats du test Breusch-Pagen (LM) - modèle des exportations**

Test	Statistic	d.f.	Prob.
Breusch-Pagan LM	20.60942	10	0.0240
Pesaran scaled LM	1.254304		0.2097
Bias-corrected scaled LM	0.754304		0.4507
Pesaran CD	-0.887939		0.3746

Source out put d'Eviews9

Le prob du test Breusch-Pagan LM est inférieur a 5%, on conclue à l'hétéroscidasticité

**Tableau VI-25** : Résultats du test Breusch-Oagen (LM) - modèle des importations

Test	Statistic	d.f.	Prob.
Breusch-Pagan LM	23.50849	10	0.0090
Pesaran scaled LM	1.902556		0.0571
Bias-corrected scaled LM	1.402556		0.1607
Pesaran CD	3.707284		0.0002

Source : out put d'Eviews9

D'après les résultats, on rejette l'hypothèse  $H_0$ . A l'issue de ces résultats, nous concluons que les erreurs sont hétéroscédastiques car toutes les *p value du test* sont  $< 5\%$ . Nous pouvons résumer les principaux résultats de ces estimations par les points suivants: Premièrement, l'impact des IDE sur les exportations et sur les importations des industries manufacturières nationales est positif. Le coefficient des IDE est significatif à 10% dans les deux équations mais il reste faible surtout dans l'équation des exportations. Ce résultat renforce la thèse empirique d'une complémentarité entre les IDE et le commerce extérieur mais l'absence la substitution aux importations.

Deuxièmement, le coefficient du PIB des pays partenaires de l'Algérie est positif (1,76) et significatif à 5% dans l'équation des exportations. Donc la taille ou le poids du marché de destination a un effet positif sur les exportations nationales mais il reste faible. De même, le coefficient du PIB de l'Algérie est positif (0.33) et significatif à 5% dans l'équation des importations. Cela explique qu'il y a une corrélation positive entre les importations et le demande locale

Troisièmement, le coefficient du taux de change réel effectif (TCER) est négatif dans l'équation des exportations mais non significatif donc il n'a pas un rôle explicatif des exportations des industries nationales et positif dans l'équation des importations de plus significatif au seuil de 5%. Ce résultat peut être expliqué par la politique du régime de taux de change flottant. Depuis cette date, la banque centrale a laissé le Dinar algérien se déprécier par rapport aux autres monnaies et par rapport à l'Euro. Ce changement de régime, se place dans le cadre d'une nouvelle politique monétaire plus souple, vivement encouragée par le Fond Monétaire International (FMI). Pour que les volumes exportés augmentent, tandis que les volumes importés diminuent. Néanmoins, comme le niveau des exportations dépendent de la performance de la production intérieure, et les biens sont souvent produits à partir des matières premières ou d'équipements importés.

## Conclusion

Pour étudier les répercussions de la localisation sur le commerce, nous avons proposé deux modélisations empiriques, la première modélisation étudier l'effet des investissements étrangers directs entrants sur les totale des exportations et des importations du pays durant la période allant de 1980 au 2014. La deuxième modélisation est appliquée aux industries manufacturières domestiques. Nous avons testé la relation au niveau globale et au niveau sectoriel entre les exportations et les importations de ces industries et les investissements directs étrangers en se basant sur des données de panel de cinq industries manufacturières nationales, pour la période 2003 -2008 Mais avant d'entamer la discutons des principales conclusions du modèle économétrique proposé dans ce chapitre, nous précisant que notre modèle présente certaines limites relatives à la période d'estimations non suffisamment longue, ceci étant dû à la non-disponibilité de données des IDE par industrie pour des périodes plus importantes.

Donc les principaux résultats obtenus de notre analyse sont:

Premièrement, nous avons montré que l'IDE dans les industries manufacturières a généralement un impact positif sur les échanges de ces industries et de même pour les exportations totale du pays à long terme. Les coefficients des estimations favorisent la thèse d'une relation de complémentarité entre l'IDE et les exportations ainsi qu'entre l'IDE et les importations mais dans long terme les IDE ont une relation de substitution au importations. Une faible corrélation entre les exportations les importations et les IDE due à la faible attractivité de l'Algérie en matière des IDE industriel hors hydrocarbure

Deuxièmement, au niveau des industries manufacturières, la nature de la relation entre l'IDE et le commerce (complémentarité ou substitution) varie d'une industrie à une autre et dépend des caractéristiques de l'industrie ainsi que du type d'implantation étrangère. Nous soulignons à ce niveau, la forte spécificité sectorielle de la relation. Qui peut être expliqué par la faiblesse du tissu industriel hors hydrocarbure

Par ailleurs, l'engagement de l'Algérie dans l'économie de marché s'est accompagné par la mise en place d'une réglementation garantissant la libre entreprise et le désengagement de l'Etat de la sphère économique. Ce désengagement s'est concrétisé par un vaste programme de privatisation. La signature de l'Accord d'association avec l'Union européenne et l'adhésion à l'OMC devraient parachever l'entrée du pays dans un marché global. Le dispositif mis en place en Algérie donne des garanties et des avantages certains aux investisseurs.

Paradoxalement, le classement de l'Algérie dans les rapports de la Banque mondiale sur le climat des affaires, ne cesse de régresser. Dans le rapport 2015 « Doing business : comprendre les réglementations pour les petites et moyennes entreprises », l'Algérie perd encore un point au classement et occupe la 154ème place sur les 189 économies étudiées dans le monde. Il faut dire que l'Algérie a vu ses performances reculer

sur l'ensemble des indicateurs pris en considération par le rapport pour établir le classement de 2015 de la Banque Mondiale.

Quelques exemples pour illustrer ce constat : en matière de création d'entreprises, les lourdeurs bureaucratiques sont toujours là ; l'offre de travail notamment qualifié est insuffisante et les entreprises ont de grandes difficultés à recruter la main d'œuvre dont elles ont besoin. Déjà le rapport Doing business 2015 classait l'Algérie, parmi les pays qui nécessite le plus de procédures pour l'enregistrement d'un titre de propriété...etc. A cela s'ajoute la série de mesures par la loi de finance complémentaire pour 2009 qui donne l'impression que les autorités font marche arrière en matière d'ouverture au capital étranger.

# *Conclusion de la première partie*

Le commerce international est aujourd'hui davantage caractérisé par le rôle croissant de la technologie et de l'innovation expliquant en partie les échanges entre pays à degré de développement comparable et par la montée inexorable des échanges de produits similaires différenciés qui constituent la majorité des échanges entre les pays industriels, européens en particulier.

Le premier fait a reçu une réponse du courant néo-technologique du commerce international, dont Vernon est issu, qui met l'accent sur le rôle de l'innovation dans le commerce international, insistant sur le fait que les connaissances ne peuvent être considérées comme un bien public librement et internationalement transférable (contrairement à une hypothèse fondamentale de la théorie HOS). Dès lors, les pays peuvent échanger les mêmes biens mais se situant à des niveaux technologiques différents. D'autres auteurs, comme B. Linder, insiste sur la demande domestique représentative pour expliquer les échanges de produits similaires différenciés entre pays similaires, et rejette la théorie traditionnelle. Un pays exporte plus facilement un produit pour lequel il a une demande intérieure relativement forte et il ne l'exportera que dans un pays susceptible de le consommer, donc dans un pays à niveau de vie comparable. Les comportements de la demande importent plus que les caractéristiques de l'offre pour certains types d'échanges. Ainsi, le rôle de la différenciation des produits et de la demande de variété comme déterminant des échanges internationaux de nature intra-branche sera intégré dans les nouveaux modèles de commerce international en concurrence monopolistique qui n'omettent pas les facteurs d'offre comme les économies d'échelle internes aux firmes. Désormais la similitude entre les pays et les biens échangés est le moteur même de l'échange international. La démonstration théorique a été faite grâce aux nouvelles théories du commerce international en concurrence imparfaite : des économies parfaitement identiques échangeront entre elles des variétés différenciées et le bien-être s'améliore pour les consommateurs qui accèdent à une plus grande variété de biens.

La causalité du commerce international est inversée : au lieu d'être préalables aux échanges commerciaux comme chez Ricardo ou Heckscher et Ohlin, les avantages comparatifs et la spécialisation découlent de l'échange international lui-même. L'introduction des rendements croissants et de la concurrence imparfaite dans la théorie du commerce international trouve son origine dans les possibilités offertes par les analyses de Spence (1976) et de Dixit et Stiglitz (1977) d'une part, et celles de Lancaster (1979) d'autre part, de formaliser de manière simple, mais aussi suffisamment générale, des comportements de demande pour des produits différenciés. Bien que différentes, ces deux conceptions permettaient d'intégrer des phénomènes de rendements croissants et de concurrence monopolistique dans des modèles d'équilibre général qui devenaient immédiatement applicables à la théorie du commerce international (Dixit et Norman, 1980 ; Kierzkowski, 1984 ; Helpman et Krugman, 1985). Dans cette perspective, « la théorie du commerce international devient ainsi inextricablement liée à l'économie industrielle » ; mais dans le même temps, « pour l'économie internationale, il s'agit là d'une réorientation radicale » (Krugman, 1987, p. 133). Cette réorientation vers les acquis de l'économie industrielle s'est en effet principalement traduite par une extension du pouvoir explicatif de



la théorie du commerce international puisqu'elle a permis de répondre à l'épineuse question du *commerce intra-branche*. Depuis longtemps mise en évidence par de nombreuses études empiriques (Grubel et Lloyd, 1975), l'importance de ces échanges, principalement observés entre des pays présentant des niveaux de développement comparables, ne pouvait antérieurement être véritablement intégrée dans la théorie du commerce international, car « là où les explications traditionnelles insistaient sur la différence comme déterminant des échanges, tout semble ne devenir au contraire que similitude ! » (Mucchielli, 1989, p. 271). Le recours à la différenciation des produits et à la notion de concurrence monopolistique permettait de fournir enfin une explication théoriquement acceptable des échanges croisés de produits similaires (Lancaster, 1980 ; Greenway et Milner, 1986), en faisant intervenir les rendements croissants comme déterminant essentiel de cette forme d'échange à côté des dotations factorielles.

Les analyses théoriques développées au cours des années 1980 contribuent à renforcer l'impression selon laquelle le commerce intra-branche est un phénomène complexe et multiforme. Ainsi, le développement du programme de recherche concernant le commerce intra-branche s'est caractérisé par une interaction fructueuse entre les analyses théoriques et les méthodes empiriques visant à mesurer l'importance de ce phénomène. Le développement d'indicateurs permettant de mesurer le commerce intra-branche a précédé et déclenché l'essor des premières explications théoriques de ce phénomène. Celles-ci ont à leur tour contribué à relancer le débat empirique sur la mesure du commerce intra-branche, en suggérant la nécessité de distinguer, dans les analyses empiriques, le commerce intra-branche en différenciation verticale de celui en différenciation horizontale.

Deux méthodes permettent de mesurer respectivement des échanges intra-branche en différenciation horizontale et verticale dans le commerce totale. Ces méthodes ont été développées par Greenaway, Hine et Milner (1994) et par Fontagné, Freudenberg (1997), à partir des travaux fondateurs d'Abd El Rahman (1986a, 1986b, 1987, 1991). La différence fondamentale entre ces deux méthodes réside dans la manière dont est mesuré le commerce intra-branche, avant que celui-ci soit décomposé en ces composantes horizontale et verticale. En effet, la méthode (GHM) mesure l'intensité du commerce intra-branche selon la proche initiée par Balassa (1966) et Grubel et Lloyd (1975) dite approche recouvrement des échanges (B-G-L), tandis que la méthode FF est construite à partir de l'approche développée par Abd-El- Rahman (1987, 1991) et Vona (1999) dite approche du type de commerce (A-R-V). Les approches B-G-L et A-R-V se fondent sur deux définitions théoriques différentes du phénomène qu'elles visent à mesurer. La première approche définit le commerce intra-branche comme la part des importations et des exportations, ayant trait à une même branche, parfaitement recouverte (overlapped) par des flux commerciaux de direction contraire. La seconde approche considère en revanche que l'ensemble des flux observés dans une branche donnée est de type intra-branche, lorsque le flux minoritaire (entre les exportations et les importations) n'est pas substantiellement inférieur au flux majoritaire.

Par ailleurs, le caractère arbitraire de l'intervalle de valeurs retenu pour déterminer la nature horizontale ou verticale des échanges enregistrés dans chaque branche est potentiellement source de confusion. D'une part, les résultats concernant la nature des échanges d'une branche donnée, obtenus à partir de différentes valeurs de cet intervalle, peuvent se révéler différents et parfois contradictoires. D'autre part, une faible variation du ratio des valeurs unitaires à l'exportation et à l'importation, d'une période à l'autre, peut se traduire par un changement de la nature assignée à l'ensemble du commerce réalisé dans cette branche, alors qu'il résulte vraisemblablement de changements marginaux intervenus dans la composition (par gammes de produits) des exportations ou des importations.

La critique synthétisée ci-dessus nous a conduits à proposer une méthode alternative pour la séparation et la mesure des échanges intra-branche en différenciation horizontale et verticale. Cette méthode, au lieu d'assigner une nature exclusive à la totalité des échanges enregistrés dans chaque branche, répartit ces échanges en deux parties, l'une considérée comme étant de nature horizontale, l'autre verticale. Selon cette méthode, la part des échanges de nature horizontale (verticale) dans le commerce intra-branche d'une branche donnée est d'autant plus importante (moins importante) que l'écart entre la qualité moyenne des produits exportés et celle des produits importés est faible. Pour toute branche  $j$  prise en compte dans l'analyse empirique, cet écart est mesuré à travers l'indicateur  $V_j$ . Cette démarche se justifie par la prise en compte de l'hétérogénéité (en termes de qualité) des produits appartenant à une branche donnée, exportés par un même pays. La méthode développée dans la dernière section n'a donc pas recours à un intervalle de valeurs arbitraires afin de distinguer les échanges en différenciation horizontale de ceux en différenciation verticale.

L'application des méthodes de GHM, FF et de la nouvelle méthode sur le commerce entre l'Algérie et la Chine assume un commerce inter branche de nature verticale et cela peut être expliqué par la faiblesse du tissu industriel algérien et sa part marginale dans les exportations.

La question de la localisation des firmes est un sujet de débat sur lequel la littérature a beaucoup divergé avant d'aboutir à des approches plus synthétiques. L'économie industrielle et l'économie géographique ont contribué à l'intégration des interactions stratégiques des firmes dans des modèles de localisation et à l'explication des phénomènes d'agglomération. En outre, la stratégie de localisation des firmes est considérée dans la littérature comme la première source des flux du commerce intra-firme, effectuée au sein d'un même groupe industriel, soit entre les filiales, soit entre les filiales et la maison mère. L'internationalisation des activités de production des FMNs rentre dans une logique de segmentation du processus productif et dans la recherche de la demande locale, des différences de coûts de production, des avantages technologiques, etc. L'étendue géographique du processus de production est à l'origine des flux du commerce des biens intermédiaires, des biens finis ou semi-finis entre les filiales. Une partie de la littérature a évoqué le lien entre la localisation ou plus précisément les investissements directs étrangers et le commerce. Si la théorie montre une grande ambiguïté sur cette relation, les études empiriques privilégient une relation de complémentarité entre les IDE

et le commerce. Nous confirmons cette complémentarité dans le modèle économétrique proposé dans le quatrième chapitre. Appliqué aux industries manufacturières nationales et basé sur des données de panel, le modèle évalue les répercussions des IDE sur les exportations et les importations de ces industries.. Toutefois cette complémentarité n'est pas toujours vérifiée au niveau sectoriel. La complémentarité et la substitution varient d'une industrie à une autre.

## *Deuxième partie*

Dans la deuxième partie de cette thèse, nous nous intéressons aux incidences du commerce international sur les conditions concurrentielles des firmes et nous avons distingué deux thématiques : la première est relative à l'incidence de l'ouverture sur le marché du travail et la deuxième est relative à cette même incidence sur la dynamique technologique (transfert et diffusion des technologies).

C'est dans ce cadre que nous discutons cette problématique autour du débat commerce international et marché du travail. Ce débat a débuté années quatre vingt dix avec l'apparition de deux phénomènes : la montée des pays à bas salaires (les pays de l'Asie de l'Est et d'Amérique Latine) dans les échanges mondiaux et l'accroissement dans les pays industrialisés, des inégalités -que ce soit en terme de salaires ou en terme d'emploi- entre les travailleurs qualifiés et des travailleurs non qualifiés. La communauté scientifique et les organismes internationaux tels que le Fond Monétaire International (FMI), la Banque Mondiale (BM) et l'OCDE, ont avancé qu'il existe un rapport positif entre l'ouverture de l'économie et la dynamique de création d'emplois. Cependant, des études empiriques récentes montrent que cette relation positive n'est pas toujours vérifiée, en particulier pour le cas des pays en voie de développement. Ces études nous renseignent, à titre d'exemple, que l'impact de l'ouverture commerciale sur l'emploi, dans les pays de la rive sud de la méditerranée comme la Tunisie et le Maroc, reste limité à certains secteurs (Boussida, 2004 ; Palméro et Roux ; 2010).

Les relations complexes qu'entretiennent l'ouverture internationale, la technologie et les stratégies des firmes, nous amènent à traiter notre problématique autour de ces questions : Comment l'ouverture internationale incite-elle les firmes à innover et à créer de la technologie ? Comment les flux d'échanges et les flux d'IDE contribuent-ils à ce transfert ? Quel est le rôle de la politique économique dans le transfert et la diffusion de la technologie extérieure ? Comment cette technologie est-elle répartie ou localisée et quels sont les facteurs qui déterminent la localisation géographique de l'innovation ? Enfin quelles sont les nouvelles stratégies technologiques des firmes dans ce nouveau contexte technologique ?

C'est au cœur de cette relation que notre problématique se situe, problématique mêlant la technologie, le commerce international et l'IDE. Nous distinguons deux aspects de cette relation :

- un premier aspect relatif à l'incitation à l'innovation qui découle de l'intensification de la concurrence sur les marchés ouverts aux échanges et aux flux d'IDE.
- un deuxième aspect relatif au transfert et à la diffusion de la technologie par le biais des flux du commerce et des flux des IDE.

Dans cette partie nous consacrons le sixième chapitre pour vérifier quantitativement l'effet de l'ouverture de l'économie algérienne sur le mouvement de création et de destruction d'emplois dans l'industrie manufacturière, en appliquant la méthode du contenu en emploi des échanges et une analyse économétrique cela permettra par la suite, d'identifier les branches industrielles potentiellement dynamiques d'emploi en Algérie.

Nous proposons un autre modèle économétrique qui mesure l'impact de la libéralisation des échanges et de l'entrée des IDE sur l'emploi, les salaires et la productivité apparente du travail des industries manufacturières locales. Nous essayons premièrement de montrer dans quelle mesure le commerce extérieur algérien et les flux des IDE étrangers affectent la structure de l'emploi dans les industries manufacturières locales. Deuxièmement, nous testons la relation entre cette ouverture et les salaires puis entre la productivité apparente du travail dans ces industries, soit l'impact sur leurs performances.

On outre le dernier chapitre sera l'étude empirique pour clarifier le rôle que peut jouer l'IDE dans l'amélioration de la productivité des entreprises algérienne. Plus précisément, ce travail vise à analyser l'incidence des retombées d'IDE et l'ouverture internationale sur la structure productive des industries manufacturières algériennes. Ainsi, nous présenterons les estimations des effets des entrées d'IDE sur la productivité totale des facteurs des entreprises domestiques à l'aide de l'économétrie des panels. Ainsi, nous allons nous demander si le capital humain et le taux d'ouverture, combinés à l'IDE, contribuent à l'accroissement de la productivité totale des facteurs des firmes domestiques.

# *Chapitre V*

*Le commerce international et le marché du  
Travail*



## **Introduction**

Dans cette deuxième partie de la thèse, nous nous intéressons aux incidences du commerce international sur les conditions concurrentielles des firmes. C'est dans ce cadre que nous discutons cette problématique autour du débat commerce international et marché du travail. Ce débat est autour de l'idée que le marché du travail subit les effets de la libéralisation mondiale du commerce et de l'accroissement de la concurrence. La structure de l'emploi et les rémunérations relatives au travail sont affectées, ce qui induit une modification des conditions concurrentielles des firmes et de leurs structures productives.

Ce débat a débuté années quatre vingt dix avec l'apparition de deux phénomènes : la montée des pays à bas salaires (les pays de l'Asie de l'Est et d'Amérique Latine) dans les échanges mondiaux et l'accroissement dans les pays industrialisés, des inégalités -que ce soit en terme de salaires ou en terme d'emploi- entre les travailleurs qualifiés et des travailleurs non qualifiés ou entre ce qu'on appelle aussi « les cols blancs » et « les cols bleus ».

Donc Dans une première section (V-1), nous présentons les différentes approches théoriques et empiriques qui ont contribué à ce débat. Dans une deuxième section (V-2), nous présentons l'apport de la nouvelle théorie du commerce international. Enfin, dans la troisième et dernière section (V-3), Nous analysons les répercussions du commerce sur la productivité et les niveaux des qualifications en mettant l'accent sur les effets inter et intra sectoriels.

## **I- L'analyse traditionnelle**

La théorie néoclassique place les facteurs de production au coeur de l'explication du commerce international. Elle constitue donc le cadre d'analyse naturel de l'influence des échanges sur le marché du travail. En particulier, le théorème de Stolper-Samuelson montre que le libre-échange, même source d'un gain global, occasionne des pertes pour certains facteurs de production, notamment pour le travail non qualifié dans les pays riches.

### **I-1 Le théorème de Stolper-Samuelson**

Le théorème de l'égalisation des prix des facteurs permet de conclure que l'ouverture aux échanges diminue la part du revenu national allouée au facteur de production rare. Mais cela ne préjuge en rien de l'évolution des rémunérations réelles. Comme le revenu national augmente dans une situation de libre-échange par rapport à l'autarcie, la variation de la rémunération réelle du facteur rare reste *a priori* indéterminée : c'est une moindre part d'un tout plus important. L'objet du théorème de Stolper-Samuelson est de lever cette indétermination.

#### **I-1-1 La formulation de base : la rémunération réelle du facteur rare diminue avec l'introduction du libre-échange**

Le texte de base de Stolper et Samuelson (1941) offre une vision relativement simple et intuitive du problème, tout en mettant en relief certains enchaînements de causalités. Les hypothèses sont celles traditionnellement adoptées dans l'analyse néoclassique des échanges. Elles renvoient notamment au modèle micro-économique canonique des marchés de facteurs et de la concurrence, sans aucune imperfection. Dans ce cadre, Stolper et Samuelson établissent que la rémunération réelle du facteur rare diminue avec l'introduction du libre-échange. Ainsi, en dépit de l'augmentation globale du revenu national, il existe, en termes réels, des perdants à l'échange. On considère un monde où deux pays produisent et échangent deux biens, fabriqués au moyen de deux facteurs de production. L'analyse est toutefois centrée sur un seul pays. Cela ne restreint pas la généralité du raisonnement, puisque la deuxième zone peut toujours correspondre au reste du monde. On suppose de plus qu'il s'agit d'un petit pays, dans le sens où il n'a pas d'influence sur les prix internationaux du commerce. Enfin, le libre-échange est supposé aboutir à une situation de spécialisation incomplète.

L'équilibre de l'économie est réalisé lorsque l'offre égale la demande sur chacun des marchés, compte tenu de l'hypothèse de plein emploi des facteurs de production. Dans ce cas, la productivité marginale en valeur (exprimée en un numéraire quelconque) est, dans chaque secteur, égale au salaire. Le prix relatif des biens permet alors de déterminer l'état de l'économie. Cela explique que l'étude détaillée de la deuxième zone ne soit pas indispensable : "Toute son influence sur le premier [pays] s'exerce par la voie des

modifications de prix des biens échangés" (Stolper et Samuelson, 1941, dans la traduction de 1972).

Si on choisit comme biens les véhicules et les vêtements, respectivement intensifs en main-d'œuvre qualifiée et non qualifiée, lorsque l'on veut étudier le commerce Nord-Sud. L'analyse se basera sur la zone "Nord", relativement abondamment dotée en travail qualifié par rapport au travail non qualifié. Le point de départ de l'analyse est la hausse du prix relatif des véhicules lorsque le pays passe de l'autarcie au libre-échange. Soulignons, étant donné les hypothèses faites ici, que cette hausse est également assurée lors d'une suppression de barrières douanières non prohibitives (Lancaster, 1957). Cette hausse du prix relatif des véhicules implique un déplacement de l'activité depuis les vêtements, dont la production est devenue relativement moins rentable, vers la production de Précisément, le travail est rémunéré à sa productivité marginale : un producteur n'accepte d'embaucher un travailleur supplémentaire que si son salaire n'excède pas sa productivité marginale, et à l'équilibre ces deux montants sont exactement identiques. Nous venons d'établir que la productivité marginale du travail a diminué, qu'elle soit exprimée en termes de vêtements ou de véhicules. Il en résulte que le salaire des non-qualifiés, exprimé en termes de n'importe quel bien, a diminué : cela établit sans ambiguïté la baisse de la rémunération réelle du travail non qualifié.

Nous pouvons donc formuler le théorème de Stolper-Samuelson (dit parfois "restrictif", selon la terminologie de Bhagwati (1995) de la manière suivante : le passage de l'autarcie au libre-échange diminue nécessairement la rémunération réelle du facteur rare. Et nous avons noté plus haut qu'une suppression de barrières tarifaires non prohibitives avait le même effet. Une formulation plus générale est donc possible, consistant à affirmer que la rémunération réelle du facteur rare est plus faible en libre-échange qu'en présence de protection (prohibitive ou non) <sup>(1)</sup>.

Notons au passage un corollaire important, à savoir que la proportion relative du facteur abondant diminue dans tous les secteurs. Cela peut paraître paradoxal dans la mesure où ce facteur gagne à l'échange, mais c'est précisément du fait de l'augmentation de sa rémunération relative, et donc de son renchérissement, qu'il est employé moins intensivement. La variation de l'emploi total du facteur abondant est nulle, mais elle résulte de la combinaison d'un effet de spécialisation positif (composante intersectorielle) et d'une évolution négative de l'emploi relatif de ce facteur au sein de chaque secteur (composante intra-sectorielle).

Le résultat de Stolper et Samuelson montre que le gain de revenu réel global du pays ne compense pas, pour le facteur rare, sa perte de part relative. Ce n'est pas le cas, car il se produit un effet d'amplification ("*magnification effect*") (Jones, 1965) : la baisse du prix relatif du bien importé donne lieu à une baisse plus que proportionnelle de la rémunération du facteur qu'il utilise intensivement. En effet, les profits étant supposés nuls,

---

<sup>(1)</sup> Baldwin Robert E. (1995), "The Effects of Trade and Foreign Direct Investment on Employment and Relative Wages", *OECD Economic Studies*, n° 23, pp. 7-53

la variation du prix d'un bien s'écrit, en première approximation, comme la moyenne des variations des rémunérations des deux facteurs, pondérée par les parts des facteurs dans les coûts de production. Cette simple relation arithmétique montre, d'une manière plus générale, qu'un changement dans le prix relatif des biens provoque un changement de plus grande ampleur dans la rémunération relative des facteurs. D'où le corollaire suivant du théorème de Stolper-Samuelson : une variation du prix relatif d'un bien donne lieu à une variation de même sens de la rémunération *réelle* du facteur qu'il utilise intensivement. La portée du résultat est donc plus large que la seule suppression de barrières à l'échange.

La démonstration de Stolper et Samuelson peut néanmoins laisser planer une ambiguïté sur l'essence des mécanismes en jeu. Pour écarter ce risque, soulignons que les volumes d'échange ne sont théoriquement pas pertinents pour juger de l'effet sur le marché du travail. L'impact du commerce international sur les rémunérations des facteurs de production est dû à la diminution du prix relatif du bien dont la production utilise relativement intensivement le facteur rare. Cette précision est importante pour clarifier les fondements théoriques des différentes méthodes d'évaluation que nous examinerons ensuite.

### **I-1-2 L'effet Stolper-Samuelson dans un modèle à plus de deux biens et plus de deux facteurs**

D'après le théorème de Stolper-Samuelson, l'effet à long terme d'une ouverture commerciale dans un pays abondant en travail non qualifié doit être une réduction des inégalités de salaires entre les travailleurs qualifiés et les travailleurs non qualifiés. Pourtant Bourguignon et Morrison (1989) observent que la généralisation du modèle Stolper Samuelson dans le cas d'une économie comportant trois facteurs de production ou plus peut poser problème. Par exemple, si le principal bien exporté est relativement plus intensif en capital qu'en travail, et utilise par ailleurs un troisième facteur spécifique, comme les produits miniers, alors une ouverture aux échanges peut accroître la rémunération du capital. Malgré la rareté de capital, l'existence d'un facteur spécifique supplémentaire, les produits miniers, confère au pays qui le détient un avantage comparatif. Ainsi, une économie en développement peut être pauvre en capital tout en exportant des produits miniers.

Ainsi, une ouverture commerciale, suite à la baisse des tarifs appliqués aux échanges, par exemple, peut accroître la demande du capital et donc sa rémunération, tandis qu'elle réduit le salaire réel du travail. Par conséquent, une ouverture commerciale devrait à première vue entraîner un accroissement de la demande du travail peu qualifié, ainsi, qu'une réduction des inégalités salariales. Afin d'améliorer l'analyse, Ethier (1974<sup>(1)</sup>, 1984<sup>(2)</sup>) propose plusieurs généralisations possibles du modèle HOS. Il suppose un plus grand nombre de biens et de facteurs. Il a dégagé la notion de biens 'amis' et 'ennemis'.

---

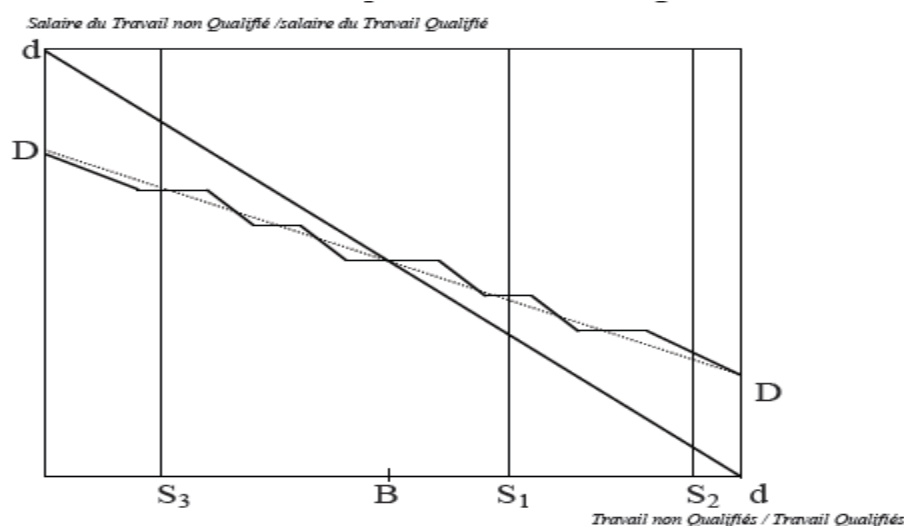
<sup>(1)</sup> Ethier W. J. (1974), "Some of the Theorems of International Trade With Many Goods and Factors", *Journal of International Economics*, vol. 4, pp. 199-206.

<sup>(2)</sup> Ethier W. J. (1984), "Higher Dimensional Issues in Trade Theory", *Handbook of International Economics*, vol. 1, édité par R. W. Jones et P. B. Kenen, North-Holland, Amsterdam, pp 131-184.

Un bien est supposé ‘ami’ avec un facteur de production si une hausse de son prix conduit à une augmentation relative, et absolue de la rémunération de ce facteur. Inversement, il est supposé son ‘ennemi’ si cette même variation de prix implique une baisse de la rémunération du facteur considéré. De plus, puisque les inversions de l’intensité factorielle sont supposées impossibles, l’identité de ‘l’ami’ et ‘l’ennemi’ d’un facteur donné peut être prévue en se basant sur l’intensité en facteurs relatifs de deux biens. Le théorème de Stolper-Samuelson peut alors expliquer une éventuelle baisse des inégalités de salaires dans les PVD par leurs spécialisations dans les secteurs intensifs en main d’oeuvre non qualifiée (textile, chaussure).

Wood (1997) propose une généralisation du modèle HOS à plusieurs biens (différenciés par l’intensité en qualification), et à plusieurs pays (différenciés par l’offre de qualification). Il considère l’existence de 6 biens<sup>(1)</sup> (et au moins 6 pays). Le graphique V-1 décrit cette généralisation.

**Graphique V-1** : les effets de l’ouverture commerciale sur le salaire relatif dans le cas de plusieurs biens échangeables.



Source : Wood, op cit, p 43

Sur le graphique V-1, (DD) est la courbe de demande relative de travail non qualifié en économie ouverte, elle est composée de 5 segments horizontaux qui alternent avec des segments de pente négative. La droite (dd) est la courbe de la demande relative de travail non qualifié en économie fermée et la droite (S) est la courbe d’offre relative. La position d’un pays sur la courbe (DD) dépend de son offre relative en qualification, représentée par la droite verticale (S). Les pays dont la droite (S) coupe le segment horizontal de la courbe (DD) produisent deux biens, et ceux dont la droite (S) coupe le segment de la pente négative de la courbe (DD) produisent un seul bien. Wood (1997) admet que, dans les pays qui produisent deux biens, un faible changement de l’offre du travail ne modifie pas les salaires relatifs. Néanmoins, d’importants changements dans l’offre du travail peuvent affecter les salaires relatifs, en déplaçant le pays sur un autre

<sup>(1)</sup> Wood. A (1997) “Openness and wage inequality in developing countries: the Latin American challenge to East Asian conventional wisdom.”, *The World Bank Economic Review*, Vol. 11 (1) pp. 33–57.

segment de la droite (DD). Dans les PVD, situés à droite du point B, une réduction des barrières commerciales déplace la demande en faveur des travailleurs non qualifiés et réduit les écarts de salaires entre les différents niveaux de qualification. Pour les PVD qui ont une offre intermédiaire de qualification, à proximité du point B, l'ouverture commerciale a un effet faible sur les salaires relatifs.

Ces derniers peuvent augmenter ou baisser. La cause de ce mouvement des salaires relatifs est expliquée par le fait que l'ouverture commerciale de ces pays engendre une contraction des secteurs intensifs en travail qualifié et/ou des secteurs intensifs en travail peu qualifié. D'une part, ces pays exportent des biens moyennement intensifs en travail qualifié, et d'autre part ils importent des biens à forte intensité en travail qualifié des pays à forte offre relative du travail qualifié, et des biens à faible intensité en travail qualifié des pays à faible offre relative du travail qualifié. En réalité, il existe un grand nombre de biens échangés incorporant des proportions différentes du travail qualifié. Dans ce cas il est raisonnable de tracer la droite (DD) en une ligne continue (représentée par des traits sur le graphique V-1.

Feenstra et Hanson (1995) et Zhu et Trefler (2005) supposent dans leurs modélisations un continuum des biens. Ces modèles mettent souvent l'accent sur un résultat important. D'une part dans une économie plus ouverte la courbe de la demande devient plus élastique, et d'autre part, et contrairement au résultat obtenu dans le cas du modèle à deux biens et deux facteurs, les changements dans l'offre des facteurs auront un effet sur les salaires relatifs<sup>(1)</sup>.

## **I-2 La vérification empirique des variations des prix relatifs des biens**

Nous l'avons souligné, l'existence d'un effet de type Stolper-Samuelson doit, en théorie, être jugée à l'aune des variations de prix relatifs des biens, mises en parallèle avec leurs intensités factorielles de production. La vérification empirique peut sembler simple, au premier abord. La diversité des résultats obtenus montre qu'il n'en est rien en pratique.

### **I-2-1 Des résultats souvent contradictoires...**

Lawrence et Slaughter (1993) étudient les variations des prix relatifs des biens échangés par les Etats-Unis avec le reste du monde sur la période 1979-1989. Ils mettent en évidence un résultat inattendu : le prix relatif des biens intensifs en travail qualifié n'a pas augmenté au cours des années quatre-vingt. Leur résultat suggérerait plutôt une tendance à la baisse, mais celle-ci n'est pas statistiquement significative. Toutefois, en traitant plus rigoureusement les données et en mettant à part le secteur informatique, Sachs et Shatz (1994) montrent que le résultat change de signe. Le coefficient est d'ailleurs statistiquement significatif lorsque l'estimation se base sur des données de prix internes.

---

<sup>(1)</sup> Feenstra R. C. et Hanson G. H. (1996), "Globalization, Outsourcing and Wage Inequality", *American Economic Review*, vol. 86, n° 2, pp 240-245

Entre 1978 et 1989 aux Etats-Unis, le prix relatif des biens intensifs en travail non qualifié aurait donc significativement diminué.

Le travail de Neven et Wyplosz (1996) concerne les quatre plus grands pays européens : l'Allemagne, la France, l'Italie et le Royaume-Uni. Pour étudier l'évolution des prix relatifs, ils calculent la variation moyenne du prix des importations en pondérant alternativement les secteurs par leur part dans l'emploi des cols bleus et par celle dans l'emploi des cols blancs.

Aucune différence notable n'apparaît entre les deux calculs, quel que soit le pays. Des régressions en coupe sectorielle des variations des prix des importations par la part initiale de cols blancs dans l'emploi ne donnent pas non plus de résultat significatif. Les auteurs regroupent ensuite les secteurs en cinq groupes, suivant la "*clustering procedure*" proposée par Neven (1994). Cette classification ne permet pas de mettre en évidence des évolutions contrastées dans les variations des prix des importations, que celles-ci proviennent des pays riches ou des pays pauvres. Le seul résultat probant est la baisse du prix relatif des importations dans les produits de haute technologie, surtout en provenance des pays riches.

Globalement, mise à part la baisse de l'emploi dans les secteurs les plus intensifs en main d'œuvre peu qualifiée, les auteurs ne trouvent aucun signe révélateur d'un éventuel effet Stolper-Samuelson. Les estimations de Faini, Falzoni, Galeotti, Helg et Turrini (1998) pour l'Italie à partir de la fonction de PIB proposée par Samuelson (1953) amènent également leurs auteurs à conclure que le commerce international ne semble pas avoir eu d'influence significative sur le marché du travail.

Baldwin et Cain (1997) estiment les variations relatives des prix de facteurs, sur la base de la relation établie par Jones (1965, cf. section I.A.2). Celle-ci montre, dans un modèle simple de commerce international en concurrence pure et parfaite, que le taux de variation du prix d'un bien est, à technologie constante, la moyenne des taux de variations des prix des facteurs utilisés dans sa production, pondérée par la part distributive de chaque facteur. Cette relation, qui découle de la nullité du profit, ramène au lien précédemment évoqué entre prix relatifs des biens et intensités factorielles de production. Leurs estimations portent sur des données américaines pour les périodes 1968-73, 1973-79 et 1979-87, pour 76 secteurs dont 52 secteurs manufacturiers. Combinées à des données descriptives, leurs résultats sont compatibles avec un effet dépressif du commerce sur le salaire relatif, dans l'industrie manufacturière, des travailleurs comptant moins de 11 ans de scolarisation. Sans être négligeable, cet effet ne pourrait cependant expliquer qu'une partie minoritaire des évolutions observées<sup>(1)</sup>.

Dans une approche moins étroitement liée au cadre théorique néoclassique, un certain nombre d'auteurs ont essayé d'évaluer le rôle des prix des importations dans la

---

<sup>(1)</sup> Baldwin, R.E. et Caïn, G.G. (2000) "Shifts in US Relative Wage: the role of trade, technology and factor endowments, *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 82, No. 4, pp 580-595.



détermination des salaires et de l'emploi par secteur. Plusieurs travaux dans ce sens ont donné des résultats contrastés dans les années quatre-vingt (Grossman, 1982 et 1987 ; Mann, 1984 ; Branson et Love, 1986). Selon Revenga (1992), ces travaux souffrent d'un biais économétrique : les prix des importations ne sont pas exogènes, ils risquent d'être corrélés aux résidus de ce type d'estimation. Cela peut être le cas notamment lorsqu'un choc exogène inobservable (par exemple de nature technologique) affecte les coûts de production du secteur dans le monde entier, induisant des effets similaires sur les prix intérieurs et internationaux. Qui plus est, pour un grand pays comme les Etats-Unis, une variation dans la demande, les prix ou le volume de production interne dans un secteur peut avoir un impact sur les prix internationaux.

En utilisant des régressions avec variables instrumentales<sup>8</sup> pour les Etats-Unis entre 1977 et 1987, Revenga conclut que l'élasticité au prix des importations est située entre 0,24 et 0,39 pour l'emploi, et entre 0,06 et 0,09 pour les salaires. En d'autres termes, une baisse de 10 % du prix des importations dans un secteur donné se traduirait par une baisse de 2,4 à 3,9 % de l'emploi et de 0,6 à 0,9 % des salaires dans le secteur. Une intensification de la pression concurrentielle des importations induirait donc dans le secteur concerné un important ajustement, portant principalement sur l'emploi<sup>9</sup>. Le cadre théorique sous-jacent n'est toutefois pas défini clairement. L'auteur fait aussi bien allusion au pouvoir de négociation des syndicats qu'à la pression concurrentielle des importations, mais en des termes peu précis. La corrélation négative entre le prix des importations et l'emploi n'est pas étonnante, puisque l'on peut y voir simplement l'effet des réallocations sectorielles inhérentes aux modifications de la spécialisation commerciale du pays. L'effet sur les salaires s'explique bien si l'on suppose que la mobilité intersectorielle du travail est imparfaite, par exemple parce que certaines qualifications sont spécifiques à un secteur. Selon l'auteur, ces estimations suggèrent que l'appréciation du dollar entre 1980 et 1985 aurait réduit l'emploi en moyenne de 4,5 à 7,5 % et les salaires de 1 à 2 % parmi l'échantillon de secteurs touchés par les importations. On peut cependant s'interroger sur le sens d'une évaluation de ce type dans un cadre d'équilibre partiel, à partir d'estimations seulement basées sur l'analyse des variances intersectorielles. Au total, les travaux portant sur l'analyse des évolutions des prix relatifs des biens fournissent des résultats très contrastés, pour ne pas dire contradictoires. Plusieurs types de problèmes sont à l'origine de ces divergences.

### **I-2-2 Liés à des problèmes de données...**

Les données de prix, lorsqu'elles existent, ne sont pas toujours fiables à un niveau désagrégé. La polémique américaine autour du rapport Boskin (Advisory Commission, 1997) a récemment encore illustré les difficultés inhérentes aux mesures des évolutions de prix. Le choix de la bonne mesure est de surcroît délicat, entre les prix de production, de valeur ajoutée, d'importations ou d'exportations, et la conclusion peut varier en fonction de la variable choisie (Richardson, 1995). Les statistiques de prix du commerce extérieur reflètent mal les évolutions réelles des prix de production. Les exportateurs et les importateurs ne répercutent qu'imparfaitement les variations de change dans la fixation de

leurs prix (effet de *pass-through*). Surtout, les paniers de biens correspondants peuvent être très différents du panier représentatif de la production, et ce même au sein des secteurs. La mesure de la qualification de la main-d'œuvre pose également problème. La distinction entre les "travailleurs de production" (*production workers*) et ceux non directement liés à la production (*non production workers*) sert en général de base pour les Etats-Unis, pour des questions de disponibilité de données. La première catégorie est assimilée aux travailleurs non qualifiés, la seconde aux travailleurs qualifiés. Cette mesure est cependant peu adéquate. Leamer (1994) souligne ainsi que la catégorie des *productions workers*, supposés non qualifiés, inclut les contremaîtres et le personnel de développement des produits, alors que les livreurs, les chauffeurs, les auxiliaires administratifs, les employés de cafétéria et les ouvriers de construction figurent parmi les *non production workers* du secteur manufacturier<sup>(1)</sup>. Le différentiel de salaires entre qualifiés et non-qualifiés augmente d'ailleurs faiblement lorsqu'il est mesuré à l'aune de cette nomenclature, par rapport aux résultats obtenus avec d'autres mesures (Burtless, 1995). Par exemple, Sachs et Shatz (1994) estiment que la prime de salaire moyenne reçue par les *non production workers* a augmenté de 4 % seulement entre 1979 et 1986<sup>(2)</sup>. Sur la même période, Kosters (1994) montre que la prime moyenne de salaire reçue par un homme blanc diplômé de l'enseignement supérieur a augmenté de 53 %.

### **I-2-3 Mais aussi à des problèmes méthodologiques**

Par ailleurs, les évolutions des prix relatifs ne reflètent pas seulement l'influence du commerce international. Elles sont sujettes à d'autres déterminants, dont certains peuvent expliquer l'existence d'une corrélation entre le niveau de qualification et l'évolution du prix relatif. Elles sont par exemple sensibles aux variations sectorielles de la demande de biens et services ainsi qu'à l'évolution de l'offre relative des différentes catégories de travail. Ces deux facteurs sont susceptibles d'avoir joué un rôle important, comme l'ont notamment souligné Goux et Maurin (1995) pour le cas de la France.

Les prix relatifs peuvent aussi être influencés par des changements institutionnels. Freeman (1995) cite un exemple éclairant à cet égard. Considérons une économie fermée, dans laquelle on diminue le salaire minimum. Il s'ensuit une baisse du prix relatif des biens intensifs en main-d'œuvre non qualifiée. Cela induit une corrélation entre intensités factorielles de production et variations des prix relatifs qui n'a, par hypothèse, rien à voir avec le commerce<sup>(3)</sup>. Un tel mécanisme n'est pas à négliger, notamment dans le cas des Etats-Unis, où le salaire minimum a fortement chuté en termes réels durant les années quatre-vingt, au point de n'avoir plus guère d'effet contraignant sur la distribution des salaires au début des années quatre-vingt-dix (voir par exemple Fortin et Lemieux, 1997).

---

<sup>(1)</sup> Leamer, E. E. (1994) "Trade, Wages and Revolving Door Ideas." *NBER Working Paper No. 4716*, p18

<sup>(2)</sup> Jeffrey D. Sachs; Howard J. Shatz; Alan Deardorff; Robert E. Hall (1994), *Trade and Jobs in U.S. Manufacturing, Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 1994, No. 1, pp. 1-84.

<sup>(3)</sup> Freeman Chris (1995), *The 'National System of Innovation' in historical perspective*, *Cambridge Journal of Economics*, Academic Press Limited, p 09

Enfin, et surtout, les variations de prix relatifs sont fortement liées aux différences sectorielles de rythme de progrès technique. Celles-ci peuvent être très importantes, comme en témoignent par exemple les évolutions atypiques des secteurs électronique ou informatique, où certains produits ont vu leurs prix unitaires divisés par dix en moins de dix ans.<sup>10</sup> Qui plus est, les variations de qualité sont particulièrement délicates à mesurer pour ces produits. De tels secteurs sont susceptibles de modifier notablement les résultats d'ensemble, comme l'ont prouvé Sachs et Shatz (1994) à partir des données de Lawrence et Slaughter (1993). Or la contribution du progrès technique et les biais sous-jacents sont très difficiles à identifier.

La méthode proposée par Leamer (1996a) est intéressante à cet égard. A partir de données agrégées par grandes branches pour les Etats-Unis, il note que le prix relatif de production du textile et de l'habillement, intensifs en main-d'œuvre peu qualifiée, a nettement chuté au cours des années soixante-dix. En revanche, aucune tendance claire ne se dégage durant les années soixante et quatre-vingt.

Pour consolider ce constat, il effectue ensuite des estimations économétriques sur données détaillées (nomenclature à 4 chiffres, comptant 450 secteurs manufacturiers). Sa formulation vise à tenir compte de l'influence éventuelle des changements de technologie sur les prix relatifs, à même de "masquer" l'effet propre au commerce international. Il calcule pour chaque secteur la variation de la productivité totale des facteurs, et suppose que ce gain se répercute sur le prix de la valeur ajoutée dans une proportion  $\alpha$ , indépendante du secteur. Le complément de cet effet "technologique" dans l'explication de la variation de l'indice de prix de la valeur ajoutée du secteur est l'impact du commerce. Celui-ci est supposé modifier la rémunération de chaque facteur de la même façon dans chaque secteur, sans influencer la technique de production. Cet effet s'écrit donc comme la somme, pondérée par les parts factorielles dans la valeur ajoutée, des variations (indépendantes du secteur) des rémunérations des facteurs. C'est précisément ces variations que Leamer estime, en supposant alternativement que la proportion  $\alpha$  de transmission du progrès technique sur les prix vaut zéro ou un. La technique utilisée consiste à estimer les variations de rémunérations des facteurs cohérentes avec les moindres variations possibles des profits dans l'économie. Dans trois formulations sur quatre, ses estimations confirment le constat précédent. L'exception correspond au cas où la qualification est définie à partir de la distinction *production / non production workers*, et où  $\alpha$  est supposé nul. Selon les termes de l'auteur, ces résultats désignent les années soixante-dix comme la "décennie Stolper-Samuelson" aux Etats-Unis<sup>(1)</sup>.

Cette méthode repose néanmoins sur des hypothèses de régularité très fortes : elle suppose que l'influence du progrès technique peut se résumer à la transmission d'une proportion fixe des gains de productivité totale des facteurs sur les prix. Ce faisant, Leamer néglige l'effet de second ordre du biais factoriel du progrès technique sur la contrainte de

---

<sup>(1)</sup> Leamer Edward, E. (1998) "In Search of Stolper-Samuelson Linkages between International Trade and Lower Wages." In S. M. Collins (ed.) *Imports, Exports, and the American Worker*. Washington, D.C.: Brookings Institution.

nullité du profit des firmes. Il suppose également que le biais factoriel du progrès technique n'a pas d'effet sur les prix relatifs des secteurs. Implicitement, il tient donc pour faible l'effet du biais factoriel du progrès technique sur les rémunérations relatives des facteurs. Ces hypothèses sont gênantes, dans la mesure où elles restreignent fortement *a priori* le rôle du biais factoriel du progrès technique, alors même que ce biais est au cœur de l'explication alternative de l'accroissement des inégalités. Ces résultats doivent donc être considérés avec circonspection.

Au total, l'étude des variations des prix relatifs des biens n'a pas permis, jusqu'à présent, d'identifier clairement le rôle du commerce international dans les évolutions récentes des marchés du travail dans les pays industrialisés. C'est sans doute ce qui explique le regain d'intérêt pour des méthodes plus pragmatiques, au premier rang desquelles figurent les calculs de contenu en emploi.

### **I-3 Techniques de vérification**

Dans cette sous section nous présentons les techniques largement utilisées pour vérifier les prédictions du modèle HOS.

#### **I-3-1 Calcul des contenus en emploi des échanges**

La méthode de calcul des contenus en emploi est fondée sur la connaissance du tableau Entrées-Sorties de l'économie qui indique pour chaque secteur la production finale et la part des consommations intermédiaires qu'il utilise. Ce calcul s'inscrit dans la lignée des travaux de Leontief (1954). Ce dernier a fait le calcul en deux étapes. La première étape consiste d'abord à calculer le contenu en emploi des exportations, puis à calculer le contenu en emploi des importations. Le calcul s'effectue sur la base des coefficients techniques moyens de production. Dans cet article célèbre, Leontief comparait le rapport du capital et du travail incorporés dans les exportations américaines, au même rapport pour les importations. La méthode consiste à calculer le nombre d'emplois contenu dans la production d'un bien. Il s'agit de recenser les emplois qui interviennent directement dans la fabrication de ce bien, et les emplois indirects à savoir le travail incorporé dans les consommations intermédiaires qui ont été nécessaires à la production du bien en question. Le calcul des emplois directs et des emplois indirects se fait à partir du montant de la valeur ajoutée créée dans une branche par personne employée. Il s'agit là du coefficient moyen pour chaque catégorie de travailleurs qui s'applique aux exportations comme aux importations.

L'utilisation des coefficients moyens a été critiquée par plusieurs économistes, et qui optent pour l'utilisation des coefficients marginaux. Par la suite, cependant, cette méthode a souvent été utilisée pour évaluer l'effet du commerce sur le marché du travail. On calcule alors, pour le territoire national, le solde comptable des emplois supplémentaires créés par les ventes à l'exportation et des emplois "perdus" lors de l'achat de biens d'importation. On entend par emplois "perdus" ceux qui seraient créés si les

importations étaient produites sur le sol national. Nous nous interrogerons dans un premier temps sur la pertinence théorique de ce calcul, avant d'examiner les modalités de sa mise en œuvre et les ordres de grandeur qui s'en dégagent.

Le travail de Leontief (1954) se basait sur la vérification d'un prédicat explicite de la théorie néoclassique, parfaitement cohérent au sein de ce cadre d'analyse. En revanche, l'utilisation de ce type de méthodologie pour évaluer l'impact du commerce international sur le marché du travail repose sur des fondements théoriques peu rigoureux<sup>(1)</sup>.

### **I-3-2 Limites et problème du calcul**

Le fait de choisir des coefficients moyens basés sur la structure productive pour l'appliquer ensuite, aussi bien aux exportations qu'aux importations, peut poser un problème. Ce choix indique que les biens exportés et les biens importés sont produits avec les mêmes technologies : identité dans les structures productives et dans les productivités du travail entre le pays considéré et ses partenaires commerciaux. En réalité, cette hypothèse est forte, les biens échangés sont différents et sont produits avec des intensités capitalistiques différentes. Certains auteurs, (par exemple Wood, 1994) sont amenés à appliquer des coefficients de contenu en emploi différents pour les exportations et les importations. Il s'agit de coefficients marginaux et non plus moyens.

L'une des limites qu'on peut adresser à cette méthode est qu'elle repose sur des fondements théoriques peu rigoureux. Le calcul se base implicitement sur l'hypothèse de rigidité des salaires et d'immobilité des facteurs. En effet, cette méthode associe à un choc de quantité un autre choc de quantité (sur l'emploi), ce qui signifie qu'aucun ajustement de prix ne vient contrecarrer ces évolutions. Ainsi, ce type de calcul suppose un état autarcique de l'économie, où les prix, les salaires, la productivité et la consommation sont identiques à la situation d'économie ouverte observée. De plus, elle suppose que les taux de pénétration des importations n'évoluent pas, et que les techniques de production ne sont pas modifiées par le commerce. La critique de Leamer (1996b) est plus générale. Celui-ci souligne que le résultat obtenu par cette méthode est déterminé simultanément par les préférences des consommateurs, la technologie, l'offre des facteurs et le marché externe des biens<sup>(2)</sup>. Le problème qui se pose est la manière avec laquelle on peut distinguer entre les différents effets, tels que celui du commerce et du progrès technologique. Ce calcul ne renseigne alors que sur l'évolution des parts des facteurs de production dans le revenu national, et non sur la variation des revenus réels. De plus, ce résultat est obtenu à partir d'hypothèses très particulières (sans modification des préférences, de la technologie, ni des offres de facteurs).

L'utilisation de cette approche comptable ne permet aucun bouclage macroéconomique. Il s'agit de raisonner dans le cas d'un équilibre partiel qui s'applique en

---

<sup>(1)</sup> Leontief, Wassily W. (1954) "Domestic production and foreign Trade the American Capital position Re examined" *Economic International*, n°1, pp. 3-32.

<sup>(2)</sup> Leamer Edward, E. (1996b) "What's the Use of Factor Content?" *NBER working Paper*, N,W5448, pp 4-5

fait à un problème fondamentalement d'équilibre général, car le commerce influence la plupart des variables économiques. De plus, le calcul précédent néglige souvent les emplois indirects concernés. L'emploi indirect contenu dans un bien est le travail nécessaire à la production des consommations intermédiaires utilisées lors de la fabrication de ce bien. Cette dernière solution semble intéressante, mais beaucoup d'études se concentrent sur l'emploi direct à cause du manque de données disponibles. Au total, les problèmes évoqués précédemment incitent à rester prudent dans l'interprétation des calculs de contenu en emploi.

## **II- Vers un élargissement du cadre d'analyse**

La théorie néoclassique fournit, nous l'avons souligné, un outil d'une grande puissance analytique pour l'étude des problèmes posés ici. Il n'est nullement question de mettre en doute la pertinence de cette approche, mais bien plutôt de s'interroger sur l'opportunité d'élargir le champ de l'analyse. En se basant sur quelques études particulièrement stimulantes, cette section avance deux pistes de recherche. La première met en exergue la pression concurrentielle véhiculée par le commerce, la seconde est centrée sur le rôle du fonctionnement du marché du travail.

### **II-1 Le commerce comme vecteur de pression concurrentielle**

L'approche traditionnelle incite à concevoir l'impact du commerce comme un phénomène essentiellement intersectoriel. Certes, l'évolution des rémunérations relatives des facteurs amène (sauf dans le cas exceptionnel de complémentarité parfaite) les producteurs à effectuer un arbitrage en conséquence, qui se traduit par une augmentation de l'utilisation relative du facteur dont la rémunération relative a baissé. Au vu de la discussion ci-dessus, cependant, cet aspect apparaît secondaire. Fondamentalement, la lecture proposée repose sur les réallocations intersectorielles de facteurs de production. Nous tenterons d'expliquer dans cette section pourquoi une telle analyse nous semble insuffisante.

#### **II-1-1 L'importance des structures de marché**

L'étude d'Oliveira- Martins (1993) a pour objet de comprendre comment chaque secteur va réagir à la concurrence, en particulier en fonction des structures de marché. Son analyse se base sur deux critères, inspirés notamment par les travaux de Sutton (1991) : la dynamique de concentration et le degré de différenciation des produits. La dynamique de concentration s'analyse en comparant les évolutions du nombre de firmes et du chiffre d'affaires du secteur. Un secteur est dit *fragmenté* si le nombre de firmes augmente avec le chiffre d'affaires, autrement dit si la taille des firmes reste à peu près constante. Ce sont des secteurs plutôt peu concentrés. A l'inverse un secteur est dit *segmenté* lorsque le nombre de firmes reste à peu près constant : la taille des firmes augmente avec celle du marché. Ce sont des secteurs plutôt concentrés, où les coûts d'entrée sont importants. En combinant cette taxinomie avec le degré de différenciation des produits, on définit quatre types de



secteur industriel, qui vont des industries fragmentées, avec une faible différenciation des produits, comme le textile ou l'habillement, aux industries segmentées, avec une forte différenciation des produits, comme la pharmacie ou le matériel de transport. A partir de cette typologie, Oliveira-Martins estime le lien entre les flux commerciaux et l'évolution du salaire relatif de chaque secteur, défini comme le rapport du salaire de ce secteur à la moyenne du salaire manufacturier.

L'appartenance à telle ou telle des quatre catégories est caractérisée par une variable muette. Les équations sont statistiquement significatives au niveau de 1 % selon le test de Fisher, sauf pour trois pays : l'Allemagne, les Pays-Bas et la Suède.<sup>20</sup> Les salaires relatifs sont négativement corrélés au taux de pénétration des importations dans les secteurs où les biens sont peu différenciés et où les marchés sont fragmentés. Ce résultat est aussi souvent valable pour les biens peu différenciés et sur des marchés segmentés, mais les coefficients sont en valeurs absolues moins élevées. A l'inverse, sur des marchés segmentés où les biens sont très différenciés, les importations ont un effet d'appréciation des salaires dans presque tous les pays. En ce qui concerne les coefficients des intensités à l'exportation, le résultat le plus net est une corrélation positive avec les salaires dans les secteurs fragmentés à forte différenciation des produits.

En conclusion, Oliveira-Martins suggère que les secteurs aux coûts d'entrée peu élevés et avec une faible différenciation des produits se prêtent bien à une analyse factorielle traditionnelle. De ce point de vue, des considérations de type Stolper-Samuelson sur le partage des gains de l'échange entre travail qualifié et non qualifié y prennent tout leur sens.

Sur les autres secteurs, où les produits sont différenciés et où des phénomènes d'économies d'échelle sont à prendre en compte, il devient très difficile d'appliquer le même raisonnement : un accroissement des importations peut s'accompagner d'une hausse des salaires. Il ne semble pas certain pour autant que ce résultat aille à l'encontre de celui prédit par le théorème de Stolper-Samuelson. Le fait que l'augmentation du taux de pénétration des importations s'accompagne d'un accroissement du salaire relatif pour ces branches ne permet pas de trancher le débat quant à la distribution du gain à l'échange entre les différentes catégories de qualification.

Mais d'autres interprétations sont possibles. Cortes et Jean (1995b) notent ainsi que lorsque la part des importations augmente dans un secteur où les coûts d'entrée sont faibles et les possibilités de différenciation limitées, la concurrence se fait par les prix. Son accentuation fait pression sur les coûts de production, et donc sur les salaires. En revanche, dans un secteur à forte différenciation des produits, les réactions à de plus fortes pressions concurrentielles ne sont pas exclusivement centrées sur les prix. Elles peuvent aussi se traduire par un effort accru de qualité, de différenciation ou de marketing. L'effet sur les salaires, résultant d'une plus grande demande de qualification dans ces secteurs, peut alors être positif. Même si l'interprétation des résultats pose problème, cette étude a le mérite de mettre en évidence les différences de réactions face à l'intensification de la concurrence, et de proposer une taxinomie sectorielle intéressante à cet égard. En soulignant le rôle des



structures de marché, elle remet l'entreprise au cœur de l'analyse, en tant qu'acteur capable de réagir à l'aiguillon que représente la pression concurrentielle accrue véhiculée par une intensification des échanges. Le commerce international n'apparaît donc plus seulement comme une source de réallocations intersectorielles ; son influence est plus diffuse et elle modifie l'environnement des firmes.

D'une façon différente, certaines approches critiques des calculs contenus en emploi participent de la même démarche, en prenant quelques libertés par rapport aux hypothèses traditionnelles de la théorie des proportions de facteurs.

### **II-1-2 Les calculs de contenu en emploi à l'épreuve d'hypothèses assouplies**

Du point de vue théorique, les calculs de contenu en emploi des échanges apparaissent comme une méthode "pragmatique". C'est clairement le sens, par exemple, de l'argumentation de Krugman (1995b) ou de Freeman (1995). En pratique, pour que ce pragmatisme soit avéré, il faut que cette approche fournisse des résultats robustes. Cela semble être plutôt le cas dans le cadre de l'analyse traditionnelle. Mais cette robustesse apparaît douteuse dès lors que l'on s'écarte du cadre d'analyse standard pour adopter des hypothèses qui, pour être assouplies, n'en sont pas nécessairement moins réalistes. Deux études, en particulier, sont riches d'enseignements à cet égard.

L'analyse traditionnelle suppose que les firmes sont homogènes. Cette hypothèse est implicitement adoptée également dans les calculs de contenu en emploi des échanges. A tout le moins, l'utilisation de coefficients moyens de contenu en emploi suppose que les échanges touchent uniformément les diverses firmes à l'intérieur de chaque secteur.

Driver et *al.* (1988) ont utilisé pour le cas de Royaume-Uni des coefficients marginaux, c'est-à-dire le contenu en emploi d'une augmentation marginale des échanges. Leur objectif était de chercher l'impact d'une augmentation de même montant (100 millions de livres) des exportations et des importations sur l'emploi. Les auteurs calculent le contenu en emploi des échanges avec les Nouveaux Pays Industrialisés d'une part, et des échanges avec l'Union Européenne d'autre part. Ils utilisent les coefficients moyens et les coefficients marginaux. Le résultat montre que l'estimation du solde en emplois du commerce extérieur est multipliée par 4 pour le cas des NPI et par 15 pour le cas de CEE en utilisant des coefficients marginaux. Ce qui montre que le choix du coefficient est une variable clé dont dépendent les résultats.

Wood (1991<sup>(1)</sup>, 1994<sup>(2)</sup>) mène le calcul à partir de l'hypothèse des produits non concurrents et estime le solde de contenu en emploi des échanges Nord-Sud, en utilisant des coefficients marginaux au lieu des coefficients moyens. Il a trouvé une perte de 9 millions d'emplois pour le Nord et un gain de 22 millions pour le Sud. Ces résultats sont

---

<sup>(1)</sup> Wood, A. (1991) "How much Does trade with the south affect workers in the North?", pp.19.36

<sup>(2)</sup> Wood, A. (1994.) "North-South trade, employment and inequality." *Changing fortunes in skill-driven world. Oxford: Clarendon Press, pp 11-18*

respectivement 10 et 6 fois plus élevées qu'avec la méthode traditionnelle de calcul utilisant les coefficients moyens.

Le tableau V-1 résume les résultats de l'étude établie par Krueger et *al.* (1981) sur le contenu en emploi des échanges au début des années 1970 dans certains PVD. Le tableau donne le ratio de l'intensité moyenne du travail qualifié par rapport au travail non qualifié entre les secteurs d'exportation et les secteurs en concurrence avec les importations, en utilisant deux méthodes de calcul. Dans la première colonne figure le ratio des travailleurs qualifiés par rapport aux non qualifiés entre les deux secteurs. La seconde colonne représente le ratio entre le salaire moyen des secteurs qui exportent et le salaire moyen des secteurs qui importent. Le résultat montre que le ratio est toujours inférieur à l'unité, ce qui signifie que les secteurs qui exportent sont généralement très nettement moins intensifs en travail qualifié que les secteurs qui importent. Ce résultat semble cohérent avec les résultats de Stolper Samuelson.

**Tableau V-1** : Intensité en travail qualifié des échanges de produits manufacturiers (rapport entre les secteurs d'exportation et les secteurs en concurrence avec les importations.)

Pays	Années	Ratio de l'intensité moyenne de qualification entre les secteurs qui exportent et les secteurs qui importent	
		Mesure en nombre de travailleurs <sup>a</sup>	Mesure en termes de salaires <sup>b</sup>
Brésil	1971-72	-	0,92
Chili <sup>d</sup>	1966-68	-	0,26 <sup>e</sup>
Colombie	1973	0,53 <sup>c</sup>	0,60 <sup>f</sup>
Cote d'Ivoire <sup>d</sup>	1972	0,62 <sup>c</sup>	-
Hong Kong <sup>d</sup>	1973	0,51 <sup>c</sup>	-
Indonésie	1971	0,55 <sup>c</sup>	0,45 <sup>e</sup>
Tunisie	1972	Moins que 1 <sup>c</sup>	0,65 <sup>e</sup>
Uruguay	1968	0,49 <sup>f</sup>	-
Moyenne non Pondérée		0,54	0,58

a. Basé sur la ratio du travail qualifié par rapport au travail non qualifié

b. Basé sur le salaire moyen par employé : la nature exacte de calcul varie d'un pays à un autre

c. Echanges avec l'ensemble des partenaires commerciaux

d. Comprend une utilisation indirecte de travail en biens locaux (non échangeable)

e. Echange avec les pays industrialisés exclusivement

Exportations vers les pays industrialisé seulement et des importations en provenance de l'ensemble des partenaires

**Source:** Krueger.A et al.B (1981) "Trade and employment in Developing Countries." Vol.1: *individual Studies*. Chicago, pp403

D'autres études aboutissent à des résultats similaires. Par exemple, Fischer et Spinanger (1986) trouvent les mêmes résultats en ce qui concerne l'échange de biens manufacturés entre les pays développés et 21 pays en voie de développement en 1965, 1973 et 1983, les exportations sont moins intensives en travail qualifié que les importations. Le fait que les calculs de contenu factoriel effectués dans les pays en voie de développement montrent des exportations moins intensives en travail qualifié que les importations est généralement venu renforcer l'opinion classique selon laquelle une plus grande ouverture des PVD profite en particulier aux travailleurs non qualifiés.

### II-1-3 Des changements principalement internes aux secteurs

Le niveau de qualification de l'emploi a considérablement crû dans l'ensemble des économies industrialisées au cours des dernières décennies (voir notamment OCDE, 1994). En France, par exemple, la réduction de la part des ouvriers<sup>26</sup> dans l'emploi de l'économie marchande est impressionnante : exprimée en équivalents plein-temps, elle passe de 53,7 % en 1976 à 39,3 % en 1992. A l'inverse, la part des professions intermédiaires et supérieures augmente plus que de moitié, passant de 22,4 % à 36,5 %. Outre la très faible proportion d'apprentis, le solde correspond aux employés, dont la part dans l'emploi a légèrement augmenté. Cet accroissement de la part des qualifiés dans l'emploi comporte deux composantes : l'évolution de la répartition de l'activité entre les secteurs (effet intersectoriel) et le changement de qualification de la main-d'œuvre à l'intérieur de chaque secteur (effet intra- sectoriel). Ces deux effets peuvent être séparés par le calcul suivant:

$$\Delta Q = \underbrace{\sum_i \bar{E}_i \Delta Q_i}_{\text{changements intrasectoriels}} + \underbrace{\sum_i \bar{Q}_i \Delta E_i}_{\text{changements intersectoriels}}$$

où  $Q$  est la part de travail qualifié dans l'effectif total,  $Q_i$  est la part de travail qualifié dans l'effectif du secteur  $i$ ,  $E_i$  est la part du secteur  $i$  dans l'effectif total. La barre au-dessus d'un terme désigne la moyenne sur la période étudiée (la décomposition n'est rigoureusement exacte que lorsque cette moyenne est calculée comme la demi- somme des valeurs initiale et finale).

Le tableau V.2 donne le résultat d'une telle décomposition pour la France entre 1976 et 1992. Comme l'évolution de l'emploi des secteurs à qualification élevée a été plus favorable que la moyenne, la composante intersectorielle de l'augmentation de la qualification est positive. Elle a contribué en moyenne à hauteur de 0,16 points par an à la hausse de la part des qualifiés dans l'emploi marchand, hors agriculture et sylviculture. Cela s'explique avant tout par la tertiarisation de l'économie, puisque les services sont en moyenne plus qualifiés que le reste de l'économie.

**Tableau V-2** : Décomposition de l'augmentation de la part des qualifiés dans l'emploi total en France entre 1976 et 1992 (en points de pourcentage par an). Pour l'ensemble de l'économie marchande, hors agriculture et sylviculture :

	Intra	Inter	Total	Intra-total
<b>1976-84</b>	0.615	0.162	0.777	79%
<b>1984-92</b>	0.828	0.151	0.979	85%
<b>1976-92</b>	0.722	0.156	0.878	82%

Pour le secteur industriel, hors énergie :

	Intra	Inter	Total	Intra-total
<b>1976-84</b>	0.550	0.072	0.623	88%
<b>1984-92</b>	0.742	0.070	0.812	91%
<b>1976-92</b>	0.638	0.079	0.717	89%

*Note* : Les calculs ont été effectués à partir de la nomenclature sectorielle NAP 600. Les "qualifiés" regroupent les professions intermédiaires et supérieures, les "non-qualifiés" regroupent les employés et les ouvriers. Les parts dans la main-d'œuvre sont calculées sur la base d'équivalent plein-temps. "Intra" et "Inter" désignent respectivement les composantes intra-sectorielle et intersectorielle de l'augmentation de la part des qualifiés dans la main-d'œuvre.

*Source* : Déclarations Annuelles de Données Sociales (DADS), INSEE-DARES.

Cependant, la majeure partie de l'augmentation de la qualification a eu lieu à l'intérieur des secteurs. La composante intra-sectorielle explique les quatre cinquièmes du changement dans la composition de la main-d'œuvre sur l'ensemble de l'économie et presque les neuf dixièmes sur le seul secteur industriel. Les évolutions intersectorielles de l'emploi n'ont joué qu'un rôle mineur dans l'accroissement de la qualification du travail, en particulier pour le secteur manufacturier. Ce phénomène s'accroît dans la seconde sous-période, entre 1984 et 1992. Des décompositions de même type ont été effectuées par Berman *et alii* (1993) pour les Etats-Unis, et par Machin (1994) pour le Royaume-Uni (Tableau V-2), dans les deux cas pour le secteur manufacturier. Comparé à celui de la France, le rythme moyen de hausse de la qualification de la main-d'œuvre dans l'industrie au cours des années quatre-vingt est plus faible aux Etats-Unis, et surtout au Royaume-Uni. Comme en France, on observe une accélération du phénomène dans la dernière période aux Etats-Unis<sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Cortes O. et Jean S. (1995a), "Comment mesurer l'impact du commerce international sur l'emploi ? Une note méthodologique", *Economie et Statistique*, n° 279-280, pp. 3-12.

**Tableau V-3** : Décomposition de l'augmentation de la part des qualifiés dans l'emploi industriel aux Etats-Unis et au Royaume-Uni (en points de pourcentage par an)

Etats-Unis :

	Intra	Inter	Total	Intra-total
<b>1959-73</b>	0.078	-0.009	0.623	113%
<b>1973-79</b>	0.187	0.112	0.299	62,5%
<b>1979-87</b>	0.387	0.165	0.552	70,1%

Royaume-Uni :

	Intra	Inter	Total	Intra-total
<b>1979-90</b>	0.301	0.066	0.36	82%

*Note* : tous les calculs sont annualisés, et les résultats sont exprimés en points de pourcentage.

*Source* : Berman *et alii* (1993) pour les Etats-Unis, Machin (1994) pour le Royaume-Uni.

La composante intersectorielle apparaît sensiblement plus élevée aux Etats-Unis (hormis durant la première période, mais celle-ci est très décalée) et au Royaume-Uni qu'en France. Mais la comparaison des résultats de la décomposition pour les trois pays appelle d'emblée une réserve, dans la mesure où elle souffre d'un biais : un plus haut niveau d'agrégation (c'est-à-dire une définition moins fine des secteurs) induit, toutes choses égales par ailleurs, une augmentation de la part intra-sectorielle de l'évolution. L'ampleur de ce biais est difficile à mesurer, ce qui incite à considérer ces résultats avec prudence, en gardant à l'esprit que la part des changements intersectoriels pourrait s'avérer plus élevée si les calculs étaient effectués à un niveau plus fin de désagrégation. Le nombre de secteurs industriels considérés étant relativement important dans les trois cas (environ 450 pour les Etats-Unis, 100 pour le Royaume-Uni et 300 pour la France), il semble toutefois raisonnable de supposer que ce biais reste de second ordre. Signalons par ailleurs que la définition des qualifiés diffère d'un pays à l'autre, ce qui peut également perturber la comparaison.

Il n'en reste pas moins que ces trois résultats convergents qualitativement. Ils suggèrent que la composante intra-sectorielle a été certainement importante, et probablement prédominante, dans l'accroissement de la qualification de la main-d'œuvre. L'élévation du niveau de la demande de travail s'est donc principalement déroulée au sein même des secteurs. A l'instar de Machin et de Berman, Bound et Griliches, beaucoup d'auteurs en concluent que le commerce international n'a pas été une cause majeure d'accroissement des inégalités.

Cela est cohérent avec la vision, issue de l'approche traditionnelle, selon laquelle l'impact du commerce correspond surtout à des réallocations intersectorielles. Mais ces conclusions ont quelque chose de tautologique, en ce qu'elles reposent essentiellement sur l'hypothèse selon laquelle l'effet du commerce international au sein des secteurs est négligeable. Nous en déduisons, au contraire, que l'étude de l'influence du commerce international ne peut se restreindre aux réallocations intersectorielles.

#### **II-1-4 Implications analytiques**

Les études mentionnées ci-dessus varient largement par leurs approches. Elles concourent toutefois à suggérer que la réalité est peut-être plus complexe que ne le sous-entend l'approche traditionnelle de l'impact des échanges internationaux sur le marché du travail. Les réallocations intersectorielles de facteurs de production ne sont qu'un aspect du problème. Un secteur de production n'est pas un tout inerte dont seule la taille est susceptible de varier. Il est composé de biens différents, ou à tout le moins différenciés, et de firmes hétérogènes, dont le comportement et les interactions sont potentiellement complexes. La structure de cet ensemble est fonction des contraintes auxquelles il est soumis.

Dans ce cadre, l'analyse comptable des déplacements de productions induits par les échanges ne suffit plus. Le commerce doit également être considéré comme le vecteur d'une pression concurrentielle. Celle-ci peut simplement augmenter l'intensité de la concurrence. Elle peut également en modifier la nature, notamment du fait qu'elle provient de producteurs évoluant dans un contexte macro-économique différent. Le commerce peut dès lors avoir un impact au sein des secteurs, à la fois sur le panier de biens produits, sur les structures de marché et sur les technologies de production. De surcroît, ces effets ne sont pas l'apanage des échanges Nord-Sud, ni même du commerce interbranche.

Autrement dit, ces considérations méthodologiques conduisent également à réintégrer dans l'analyse l'essentiel du commerce entre pays industrialisés, c'est-à-dire le gros du commerce mondial. Tel sera le premier axe majeur d'investigation dans la suite de ce travail.

Cette approche de l'impact du commerce international pose avec une acuité renouvelée la question du rôle du fonctionnement du marché du travail. Celui-ci conditionne en effet non seulement les modalités des répercussions des chocs sur les salaires et l'emploi, mais également la nature des réactions des firmes et du système productif en général.

#### **II-2 Le rôle du fonctionnement du marché du travail**

Jusqu'à récemment, la plupart des études de l'impact du commerce international sur le marché du travail ont fait peu de cas du fonctionnement de ce dernier. La focalisation autour du cas américain, où les salaires sont réputés relativement flexibles, explique sans doute en partie ce constat. Même dans ce cas, pourtant, le marché du travail est loin d'être un marché comme les autres. Il est également difficile de soutenir que ce problème est indépendant de l'impact du commerce sur la demande de travail. Il y a plus de vingt déjà, Brecher (1974a et b) mettait en évidence les liens entre fonctionnement du marché du travail et impact sur l'économie. Ces liens dépassent largement le problème du partage entre emplois et salaires, puisque Brecher montre notamment que le libre-échange peut être source de perte globale en présence d'un salaire minimum contraignant. L'hypothèse



néoclassique de plein emploi dans un contexte de salaires parfaitement flexibles est une simplification utile à l'analyse, mais sa remise en cause peut s'avérer enrichissante.

De surcroît, les avancées théoriques récentes de l'économie du travail amènent à s'interroger sur l'impact du commerce international sur le partage de rentes sur le marché du travail. Quelques études stimulantes ont déjà été effectuées dans ce sens.

### **II-2-1 Commerce international et partage de rentes sur le marché du travail**

Sans modèle théorique *a priori*, Borjas et Ramey (1994) étudient, au niveau de l'économie américaine dans son ensemble, les déterminants des évolutions des salaires des diplômés universitaires relativement à ceux des non-bacheliers et des bacheliers. Ils testent une éventuelle cointégration, sur la période 1963-1988, entre les salaires relatifs et un certain nombre de variables. La seule variable cointégrée avec l'inégalité salariale est le déficit commercial en biens durables, exprimé en pourcentage du PNB. Borjas et Ramey expliquent ce lien entre le commerce de biens durables et l'inégalité salariale par des caractéristiques spécifiques à la production de ce type de biens : elle est particulièrement concentrée et octroie des salaires plus élevés que les autres industries. Elle aurait bénéficié d'une rente de situation, mise à mal par l'échange. Cette explication, insuffisamment étayée, n'est pas totalement satisfaisante. La distinction selon la durabilité des biens semble en particulier imparfaitement adaptée à l'argumentaire proposé (Cortes et Jean)<sup>(1)</sup>.

Buckberg et Thomas (1996) reprennent l'approche de Borjas et Ramey, en essayant de distinguer les effets sur l'emploi et sur les salaires, et en incluant une *proxy* de l'offre relative de qualifications. Ils introduisent également le niveau d'investissement dans les équipements d'informatique, de bureau et de communication. Une plus vive concurrence dans les industries de biens durables peut réduire les salaires qui y sont pratiqués, en particulier ceux des peu qualifiés, qui y bénéficient d'une rente importante. Cela peut aussi conduire à une réduction des effectifs, sachant que les autres secteurs offrent aux peu-qualifiés des salaires moins élevés. D'après leurs estimations, une réduction de la part des industries de biens durables dans l'emploi total augmente le différentiel de salaire *college graduates - high school graduates*.

Ces estimations sont en partie ambiguës. Le problème de l'adéquation du découpage de l'industrie entre production de biens durables et non durables demeure entier. De plus, il reste à connaître la cause de la baisse de l'emploi dans les industries productrices de biens durables : progrès technique, commerce, et sous quelle forme ? Buckberg et Thomas imputent cette évolution au déficit commercial, mais cela reste à prouver. L'interprétation de ces résultats reste peu claire. Ils montrent cependant que le marché du travail peut jouer un rôle plus complexe que ne le suggère l'analyse traditionnelle, avec une influence significative sur l'emploi et les salaires<sup>(2)</sup>.

---

<sup>(1)</sup>Cortes O. et Jean S. (1995b), "Echange international et marché du travail : une revue critique des méthodes d'analyse", pp 359-407.

<sup>(2)</sup>Jeffrey Cole and Cristopher Towe (1996), Income distribution and macroeconomic performance in the United States.,pp 07-08



## II-2-2 Des interactions variées

La prise en compte du fonctionnement du marché du travail s'avère nécessaire à plusieurs égards. Comme le souligne Brecher, les rigidités des salaires peuvent mettre à mal le bénéfice global attendu des échanges. L'analyse de l'impact des échanges sur l'emploi et les salaires dans un cadre d'équilibre général est donc susceptible d'être sensiblement modifiée par ces rigidités. Cela est d'autant plus vrai lorsque l'on suppose que le commerce international peut avoir un impact au sein même des secteurs. Borjas et Ramey en fournissent un exemple au travers de l'effritement des rentes de certains secteurs. Plus généralement, les possibilités d'adaptation au sein des secteurs sont fonction du type de réponse que le marché du travail est à même de fournir. Mais le fonctionnement du marché du travail n'est pas non plus une donnée exogène. Au travers des nouvelles menaces et des nouvelles opportunités qu'elle véhicule, la concurrence internationale modifie de façon sélective la position et les perspectives des différents agents. Ce changement d'environnement peut par exemple être lourd de conséquences sur les termes des négociations salariales. Il peut également modifier la sensibilité du marché du travail à d'autres types de chocs. Ces différents axes de recherche nourriront la seconde partie de ce travail.

## II-2-3 Au- de là du modèle de Heckscher et Ohlin

Il existe également des arguments qui se situent en dehors du cadre théorique de HO. Ils sont développés principalement par Sachs et Shatz (1998, 1996). Ces auteurs décrivent trois cas de figure dans lesquels une augmentation du commerce international réduit les salaires des travailleurs sans qualifications sans passer par une baisse du prix relatif des biens qu'ils produisent.

Le premier cas concerne les *délocalisations*. Supposons que les firmes du pays I déplacent une partie de la production à fort contenu en main-d'oeuvre sans qualifications dans des pays à bas salaires. Les biens ainsi produits sont ensuite importés par le pays I. Dans le pays I, la quantité offerte de ces biens ne varie pas et le prix demeure inchangé. Suite aux délocalisations toutefois une partie des travailleurs sans qualifications est au chômage et cet excès d'offre engendre une pression à la baisse des salaires de cette catégorie de travailleurs dans l'ensemble de l'économie du pays I. Outre à éliminer le rôle du théorème de Stolper-Samuelson, cet argument pourrait également expliquer pourquoi le commerce intra-branche répond aussi en partie aux critères de la dotation en facteurs. Selon Feenstra et Hanson (1996), dans chaque branche industrielle les biens produits ne sont pas homogènes. Par conséquent, il est souvent possible d'importer des composantes du bien final qui ont un contenu en qualifications limité (*outsourcing*).

Le deuxième cas présuppose que le secteur produisant les biens à faible contenu en qualifications a une *structure monopolistique*. Dans ce cas, face à la concurrence des importations, le monopole du pays I peut choisir de maintenir son prix inchangé, en réduisant le niveau de la production. Encore une fois, cela engendrerait une offre

excédentaire de main-d'œuvre sans qualifications et une pression à la baisse sur les salaires.

Dans le troisième cas de figure, Sachs et Shatz adoptent l'hypothèse que les secteurs d'activité intense en qualifications peuvent choisir de produire avec deux types de technologie: une technologie standard et une technologie plus avancée, qui permet d'accroître la productivité marginale du travail. L'adoption de cette nouvelle technique implique toutefois un coût fixe initial sous la forme d'une embauche supplémentaire de travailleurs hautement qualifiés. Par conséquent, la probabilité d'adoption de cette technique plus avancée est déterminée par la taille du marché: dans une économie fermée, les dimensions du marché pourraient être insuffisantes pour permettre à une productivité marginale accrue de compenser le coût fixe supplémentaire. Par contre, le passage à une économie ouverte peut rendre rentable l'adoption de la nouvelle technologie, grâce à l'accroissement du volume des ventes.

Compte tenu de la pénurie de travailleurs hautement qualifiés, la nouvelle technologie conduit à une augmentation du salaire relatif de cette catégorie, même si le rapport des prix ne varie pas.

Finalement, l'analyse du comportement des prix à la production, qui - d'après le théorème de Stolper-Samuelson - devrait permettre d'établir si le commerce a exercé ou pas une influence sur le marché du travail, n'est pas concluante. Le constat d'une baisse des prix domestiques à la production des biens intenses en travail non qualifié n'est pas une condition nécessaire pour prouver le rôle du commerce international. Nous pouvons conclure que la prise en compte de variables autres que les prix, telles que le volume des importations ou le taux de pénétration de celles-ci pourrait bien se révéler utile. Certaines études ont par exemple adopté la méthode du contenu en facteurs du volume des importations.

### **III- L'impact du commerce international sur la productivité et la qualification du travail au sein des secteurs**

La théorie des proportions de facteurs constitue la base de la grande majorité des nombreux travaux consacrés à l'étude de l'impact du commerce international sur le marché du travail. Que ce soit au travers de l'analyse des prix ou des volumes des échanges, cette approche privilégie clairement la dimension intersectorielle du problème. C'est parce que les secteurs ont des intensités factorielles de production différentes que le commerce international avec des pays aux dotations factorielles différentes peut être source de modification des rémunérations relatives des facteurs.

Sans mettre en doute la pertinence de cette approche, nous avons souligné dans les chapitres précédents qu'il est utile d'élargir le champ de l'analyse des effets du commerce. C'est en tout cas ce que suggère la constatation du poids fortement majoritaire de la composante intra- sectorielle dans l'augmentation de la qualification de l'emploi depuis une

vingtaine d'années dans les pays industrialisés , ou de l'écrasante prédominance du commerce croisé entre pays riches dans le commerce mondial.

De fait, l'effet du commerce ne se limite pas à des réallocations intersectorielles de facteurs de production, ni même à des variations de prix relatifs des biens. Nous en avons proposé une première illustration à la section précédente, la pression concurrentielle véhiculée par les échanges est susceptible à plusieurs égards de modifier l'environnement dans lequel évoluent les firmes et par là-même d'influer sur la nature du processus de production au sein même des secteurs. L'étude de ce type d'effets sera au cœur de cette section.

Aucun cadre théorique ne s'impose *a priori* pour étudier l'impact du commerce international au sein des secteurs. Il est naturel de commencer par un réexamen du problème dans le cadre de la théorie des proportions de facteurs, en s'interrogeant sur les conditions dans lesquelles un effet intra-sectoriel significatif peut intervenir. Cependant, dès lors que l'on pose la question en termes de pression concurrentielle, les nouvelles théories du commerce international peuvent utilement compléter l'analyse, avant de s'interroger sur les effets liés à la qualité ou à l'efficacité.

### **III-1 L'effet du commerce international au sein des secteurs selon la théorie des proportions de facteurs**

Selon le théorème de Stolper-Samuelson, l'ouverture aux échanges se traduit par la baisse de la rémunération réelle (et *a fortiori* relative) du facteur rare. Lorsque les fonctions de production ne sont pas totalement rigides, cela induit un accroissement de l'utilisation relative de ce facteur dans la production de chaque secteur. En d'autres termes, l'intensification du commerce Nord-Sud devrait se traduire au Nord par une augmentation de la demande relative de travail non qualifié au sein de chaque secteur.

La conséquence logique en serait la baisse de la qualification moyenne de la main-d'œuvre et de la productivité du travail. Ces effets sont diamétralement opposés à ceux observés dans les pays industrialisés au cours des dernières décennies, en particulier s'agissant de la qualification. Ces mécanismes ne jouent donc au mieux qu'un rôle secondaire et sont plus que contrebalancés par des tendances de signe contraire. Ceci est cohérent avec l'argumentation de Krugman (1995b), déjà évoquée. Il montre en effet que, dans l'analyse traditionnelle et pour des ordres de grandeur réalistes, l'impact du commerce sur le marché du travail est essentiellement de nature intersectorielle. Autrement dit, l'effet de substitution entre les facteurs induit au sein de chaque secteur n'est que de faible ampleur. Cette substitution est encore plus faible en présence d'importantes rigidités salariales.

Ainsi, mis à part le Royaume-Uni, les pays d'Europe de l'Ouest n'ont pas connu de baisse importante des salaires relatifs des non-qualifiés au cours des vingt dernières années. C'est le volume d'emploi des moins qualifiés, plus que leur salaire, qui est susceptible d'être réduit par le commerce international. Dès lors, le mécanisme de substitution factorielle n'a plus de raison d'être, puisque aucune modification du coût relatif des facteurs ne vient le

justifier. Au total, l'impact intra-sectoriel des échanges apparaît très secondaire et quantitativement peu significatif dans l'analyse néoclassique.

Le problème des importations non concurrentes, mis en exergue par Wood (1994a), amène toutefois à nuancer ce constat. Si, comme il le suppose, le commerce Nord-Sud induit une spécialisation complète sur les différents biens regroupés sous un même poste de nomenclature, alors le commerce modifie le panier de biens produit par chaque secteur. Si ces biens ont des fonctions de production différentes, il s'ensuit que le commerce modifie la fonction de production représentative du secteur. De plus, la logique de la théorie des proportions de facteurs indique que cette transformation s'effectuera au détriment des biens les plus intensifs dans le facteur rare, c'est-à-dire le travail non qualifié dans le cas des pays du Nord. A prix des facteurs inchangés, l'intensité moyenne en main-d'œuvre peu qualifiée *décroît* alors au sein de chaque secteur.

Au fond, le travail de Wood met en relief les problèmes liés à la définition pratique des branches. En théorie, une branche regroupe l'ensemble des activités de production d'un bien donné, supposé homogène dans l'analyse néoclassique. A l'évidence, les données ne peuvent prétendre s'ajuster à cette définition. Cela ne porte pas à conséquence pour les problèmes posés ici tant que les différents biens regroupés sous un même poste de nomenclature ont des fonctions de production relativement proches. Mais cela est d'autant moins probable que le niveau de désagrégation utilisé est faible.

En pratique, les nomenclatures utilisées dans les études empiriques sur le sujet distinguent quelques dizaines de branches industrielles, au mieux quelques centaines. Le niveau de détail le plus fin utilisé dans de telles études est, à notre connaissance, celui de la nomenclature américaine *Standard Industrial Classification* (SIC) à quatre positions, distinguant 450 branches industrielles (voir par exemple Berman, Bound et Griliches, 1993). Même à ce niveau, beaucoup de postes sont susceptibles de recouvrir des types de production assez variés. Finger (1975) l'a illustré pour la nomenclature SIC à trois positions. En se basant sur le capital physique ou humain par travailleur, il montre que 40 % de la variance des intensités factorielles entre les postes SIC à quatre positions trouve son origine à l'intérieur même des regroupements en postes à trois positions. Quand bien même les produits seraient très précisément définis, des différences de qualité peuvent subsister. La mise en évidence empirique récente de l'importance majeure du commerce de produits différenciés verticalement (voir par exemple Fontagné et Freudenberg, 1997) montre qu'il ne s'agit pas là d'un problème secondaire<sup>(1)</sup>. Or, même si les études empiriques restent insuffisantes sur cette question, de nombreux travaux théoriques suggèrent que les différences de qualité correspondent à des différences d'intensité factorielle de production (voir notamment Falvey, 1981, ou Falvey et Kierzkowski, 1987). La spécialisation commerciale par gammes pose alors le même type de problèmes que ceux évoqués par Wood à propos de biens différents. La forte

---

<sup>(1)</sup> Fontagné L. et Freudenberg M. (1997), "Intra-Industry Trade: Methodological Issues Reconsidered", pp41-43

spécialisation dans le haut de gamme des exportations européennes, mise en évidence par Fontagné et Freudenberg, va tout à fait dans ce sens.

Ces remarques réhabilitent l'importance potentielle des modifications induites par le commerce au sein des secteurs. Si un même poste de nomenclature regroupe des biens d'intensités factorielles de production différentes, alors les variations de spécialisation commerciale sont susceptibles de modifier les fonctions de production représentatives des secteurs. Cela se traduit, pour un pays industrialisé échangeant avec un pays à bas salaires, par une diminution de l'utilisation relative de travail non qualifié, ce qui implique à la fois une hausse de la productivité moyenne du travail et une hausse de la qualification moyenne de la main-d'œuvre.

### **III-2 L'analyse des nouvelles théories du commerce international**

En dépit des réserves mentionnées ci-dessus, l'analyse traditionnelle reste restrictive. Elle ne permet pas de comprendre le rôle que pourraient jouer les structures de marchés, ni d'éclairer de façon satisfaisante l'impact éventuel du commerce entre pays riches. L'insuffisance de la théorie factorielle pour analyser ce type de commerce a d'ailleurs été mise en évidence de longue date. Il semble plus approprié, dans cette optique, de s'appuyer sur les acquis des nouvelles théories du commerce international. Leur apport consiste, en substance, à introduire dans l'analyse les notions de différenciation des produits, d'économies d'échelle (externes et internes) et d'imperfection de la concurrence. Ces deux derniers concepts sont potentiellement riches de conséquences au regard du problème posé ici.

Le commerce international est le vecteur d'une pression concurrentielle accrue. Dans un contexte de concurrence monopolistique, cela réduit le pouvoir de marché des firmes, les contraignant à diminuer leur marge prix-coût marginal. La profitabilité du marché s'en trouve réduite, ce qui provoque la réduction du nombre de firmes. De ce fait, la production de chaque variété encore produite s'accroît. Si l'on suppose, comme dans le modèle standard proposé par Krugman (1979), qu'il y a une relation biunivoque entre firmes et variétés et qu'il existe des économies d'échelle internes aux firmes, cela restaure la profitabilité des firmes par deux biais : chacune voit réaugmenter son pouvoir de marché et l'augmentation de sa production lui permet de profiter d'économies d'échelle supplémentaires, en "descendant" sur sa courbe de coût. Soulignons que de ce fait, la productivité moyenne augmente au sein de chaque secteur.

L'ouverture aux échanges permet également de bénéficier d'externalités. L'accroissement de la variété des inputs disponibles est par exemple de nature à augmenter l'efficacité du processus productif (Ethier, 1979). De plus, dans un contexte d'ouverture internationale, les activités de recherche et développement (R&D) ne profitent pas seulement à la production nationale. Que ce soit par l'entremise du commerce de biens intermédiaires ou de la diffusion des savoirs et des technologies, ces activités sont l'objet d'externalités internationales.

Par ailleurs, la concurrence favorise la croissance de la productivité par la sélection des activités de production. Elle peut par exemple pousser les entreprises des pays industrialisés à se concentrer sur les phases du processus de production qui demandent le plus de qualifications. Alternativement, les entreprises peuvent décider de modifier l'assortiment de biens qu'elles offrent, en renonçant à la production des biens à plus fort contenu en travail non qualifié. Tant dans le premier que dans le deuxième scénario, les entreprises focalisent ainsi leur attention sur les activités à plus forte valeur ajoutée.

L'hypothèse de l'effet du commerce international sur la productivité a été testée par un certain nombre d'auteurs. Lawrence (1998) et Cameron, Proudman et Redding (1998) ainsi que Mann (1997) concluent que les importations, surtout celles en provenance des pays en développement, ont accéléré la croissance de la productivité totale des facteurs dans les industries à faibles qualifications, alors que Feenstra et Hanson (1997) avaient obtenu le résultat contraire. Auparavant, Martin et Evans (1981) avaient déjà modélisé la variation de la productivité du travail comme fonction de l'accroissement (anticipé) des importations. Cortes et Jean (1997) montrent que la variation du taux de pénétration des importations contribue à expliquer la croissance de la productivité du travail dans les différentes branches industrielles. Rowthorn et Ramaswamy (1998) prouvent, sur la base de données de dix-huit pays, que les importations venant des PVD constituent un des facteurs permettant d'expliquer la progression plus rapide de la productivité du travail dans le secteur manufacturier par rapport au secteur des services<sup>(1)</sup>.

### **III-3 Quelques autres effets**

L'effet du commerce international sur l'innovation ne se réduit cependant pas aux externalités. Certains effets indirects peuvent d'ailleurs être néfastes pour l'activité de R&D. Lorsqu'il renchérit le coût relatif du travail qualifié, le commerce international augmente le coût de la R&D, qui utilise intensivement ce facteur. De même, si les activités de R&D sont stimulées par les perspectives de profit dans le secteur, l'intensification de la concurrence peut avoir un effet négatif sur leur développement. D'une façon générale, cependant, le commerce international apparaît d'abord comme un stimulant de la R&D et de l'innovation. Lorsque les concurrents étrangers possèdent une avance technologique, les firmes nationales sont contraintes d'adopter des innovations de rattrapage. Qui plus est, en déstabilisant les positions acquises, la concurrence extérieure renforce l'incitation des firmes à rechercher des innovations, qu'elles soient de procédé pour obtenir un avantage de coût, ou de produit pour s'abriter partiellement de la concurrence en se plaçant sur de nouveaux marchés.

Cet argument des innovations défensives n'est pas nouveau et Martin et Evans (1981) le considéraient déjà comme une raison d'être circonspect vis-à-vis des résultats de la méthode d'imputation comptable pour évaluer l'impact des échanges sur l'emploi. Wood (1994a) suggère, à titre d'ordre de grandeur, que sa prise en compte doublerait l'impact du

---

<sup>(1)</sup> Cortes O. et Jean S, op cit, pp. 359-407.

commerce international tel qu'il le calcule par sa méthode de contenu en emploi. Ce chiffrage reste néanmoins arbitraire, car l'évaluation empirique de ce phénomène pose problème. Dans bien des cas, les imperfections de la concurrence permettent aux firmes de bénéficier de rentes, qui desserrent leurs contraintes. Sous certaines hypothèses, cela peut engendrer des comportements sous-optimaux, se traduisant par divers types d'inefficacités. En entamant leur pouvoir de marché, la concurrence des importations aiguillonne alors les firmes dans leur lutte contre les inefficacités.

En somme, le commerce international peut modifier le processus de production au sein des secteurs de diverses façons. Les mécanismes sous-jacents sont liés au niveau ou à la variation de l'intensité du commerce international et ils se traduisent par une modification de la fonction de production de la firme représentative. En particulier, ils sont susceptibles d'influer sur la productivité et la qualification du travail. Ce sont ces impacts que nous nous proposons d'estimer dans ce qui suit.



## **Conclusion**

L'objectif de ce chapitre n'est pas de remettre en cause la pertinence de la théorie factorielle des échanges pour l'analyse de l'impact du commerce international sur le marché du travail. C'est à juste titre que le théorème de Stolper-Samuelson reste incontournable en la matière. Les arguments développés ici suggèrent néanmoins que cette approche n'est pas suffisante pour apprécier la portée de l'influence des échanges sur l'emploi et les salaires dans les pays industrialisés.

L'effet du commerce international est essentiellement de nature intersectorielle dans la théorie néoclassique des échanges. Cette conception s'applique donc parfaitement à l'étude des conséquences d'une modification sensible de la spécialisation commerciale d'un pays ou des prix relatifs des biens échangés. Les études empiriques basées sur ce cadre théorique montrent que de telles évolutions peuvent certes être mises en évidence dans un grand nombre de cas et elles indiquent un effet négatif sur l'emploi et/ou le salaire relatif des travailleurs non qualifiés. Leur ampleur reste cependant très modeste, lorsque l'on raisonne en termes d'effets structurels.

Autrement dit, si l'on considère que l'impact du commerce international peut s'exprimer en termes de réallocations au sein d'une structure figée, alors on conclut presque inévitablement à son innocuité relative. Mais, précisément, peut-on supposer, comme le fait la théorie néoclassique, que les échanges ne modifient ni la nature de l'appareil productif, ni le mode de fonctionnement de l'économie ? Cette vision paraît réductrice. Basée sur les différences, elle suppose que le commerce intrabranche entre pays du Nord est sans effet sur le marché du travail, alors même que ce type de flux est largement prédominant dans le commerce mondial.

L'approche traditionnelle doit être dépassée. Nous en avons fourni une illustration en montrant que les échanges internationaux attisent la sélection des firmes, à court terme comme à long terme, induisant ainsi une hausse de la productivité moyenne au sein des secteurs. Cet exemple montre également que l'influence du commerce international n'est pas seulement véhiculée par les importations, mais également par les exportations : la perspective de nouveaux profits à l'exportation attire de nouveaux producteurs, dont l'arrivée avive la concurrence.

Les nouvelles théories du commerce international ont d'ailleurs déjà montré que l'ouverture commerciale entraîne une intensification de la concurrence. Même si ce cadre théorique reste restrictif dans ses hypothèses, il montre bien que l'influence des échanges est plus diffuse que ne le suggère la seule théorie factorielle. L'économie ne reste pas inerte face à un choc de cette nature : une concurrence accrue appelle une adaptation de l'appareil productif en général, des firmes et des travailleurs en particulier. Cette adaptation peut s'exprimer au travers d'une évolution des fonctions de production des firmes, d'une modification du panier de biens produit dans chaque secteur, d'une stimulation de l'innovation, ou d'une sélection accrue des firmes. L'impact induit par les échanges n'est

donc pas seulement intersectoriel. De fait, nous avons montré que la variation du taux de pénétration des importations influe sur les fonctions de production représentatives des secteurs, en exacerbant les gains de productivité du travail et en augmentant la qualification de la main d'œuvre. Le commerce international n'est donc pas indépendant du progrès technique ; il peut au contraire l'aiguillonner.

Les firmes s'adaptent aux évolutions du marché du travail et aux changements de conditions de production. Cette adaptation s'exprime par des stratégies de différenciation des produits, des stratégies d'innovation et de R&D ou également par la fragmentation du processus productif et la délocalisation / localisation dans les pays à bas salaires. Toutes choses étant égales par ailleurs, ces stratégies, qui réclament une hausse de la qualification des travailleurs, augmentent les inégalités salariales entre les travailleurs qualifiés et les travailleurs non qualifiés, et augmentent aussi le chômage dans cette dernière catégorie. Toutefois, elles permettent d'augmenter la compétitivité et la productivité du travail dans l'ensemble de l'industrie et au sein même des secteurs.

# *Chapitre VI*

*L'impact de la libéralisation commerciale sur le  
marché du travail :  
le cas des industries manufacturières  
algériennes*

**Introduction**

La communauté scientifique et les organismes internationaux tels que le Fond Monétaire International (FMI), la Banque Mondiale (BM) et l'OCDE, ont avancé qu'il existe un rapport positif entre l'ouverture de l'économie et la dynamique de création d'emplois. Cependant, des études empiriques récentes montrent que cette relation positive n'est pas toujours vérifiée, en particulier pour le cas des pays en voie de développement. Ces études nous renseignent, à titre d'exemple, que l'impact de l'ouverture commerciale sur l'emploi, dans les pays de la rive sud de la méditerranée comme la Tunisie et le Maroc, reste limité à certains secteurs (Boussida, 2004 ; Palméro et Roux ; 2010).

Dans ce cadre, notre intérêt est de repérer les impacts de la localisation et du commerce international sur le marché du travail dans un cas standard et dans un pays en développement, tel que l'Algérie. Ce pays a entamé un processus de libéralisation graduelle depuis le début des années 90, confirmé par l'application du programme d'ajustement structurel (1994), la signature de l'accord de partenariat avec l'Union Européenne en 2002 et l'intégration d'un espace de libre échange avec l'UE est prévue pour 2020. Entamé le processus de négociations pour l'adhésion à l'OMC. L'Algérie est sur la grande voie de la libéralisation économique et l'intégration de l'économie mondiale. Ses politiques commerciales et en matière d'IDE témoignent de sa grande volonté de promotion des exportations et des IDE. Cet engagement d'ouverture internationale constitue un enjeu important pour cette petite économie dans la mesure où l'ouverture aura des impacts sur la structure et les conditions concurrentielles sur ses marchés. A ce niveau il est important de se demander quels sont les effets de l'ouverture de l'Algérie, en termes de localisation et de commerce international sur son marché de travail?

L'objet de ce chapitre consiste à vérifier quantitativement l'effet de l'ouverture de l'économie algérienne sur le mouvement de création et de destruction d'emplois dans l'industrie manufacturière, en appliquant la méthode du contenu en emploi des échanges et une analyse économétrique cela permettra par la suite, d'identifier les branches industrielles potentiellement dynamiques d'emploi en Algérie. Nous proposons un autre modèle économétrique qui mesure l'impact de la libéralisation des échanges et de l'entrée des IDE sur l'emploi, les salaires et la productivité apparente du travail des industries manufacturières locales. Nous essayons premièrement de montrer dans quelle mesure le commerce extérieur algérien et les flux des IDE étrangers affectent la structure de l'emploi dans les industries manufacturières locales. Deuxièmement, nous testons la relation entre cette ouverture et les salaires puis entre la productivité apparente du travail dans ces industries, soit l'impact sur leurs performances.

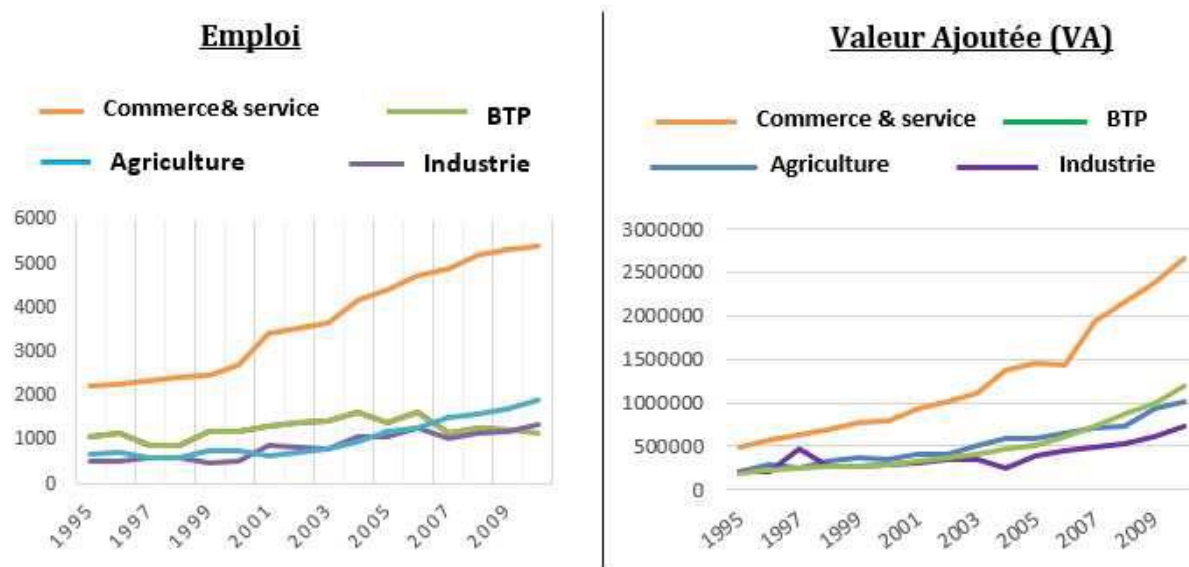
## **I- Structure d'emploi et système productif en Algérie**

Les différentes réformes économiques, à caractère global ou sectoriel, engagées depuis une vingtaine d'années par les pouvoirs publics en Algérie ont visé, l'instauration des règles de l'économie de marché et du rétablissement des grands équilibres macroéconomiques. Cependant, la caractéristique de l'Algérie qui est une économie mono-exportatrice des hydrocarbures rend plus difficile toute tentative de mise en œuvre d'une politique qui permet à la fois d'assurer un développement économique harmonisé et réduire le niveau du chômage.

Par ailleurs, l'examen du marché de travail en Algérie, durant la période 1990-2015, a révélé que le chômage apparaît comme un problème de fond. Les pouvoirs publics essayent à travers des politiques et des programmes d'absorber le maximum de chômage par la création des postes d'emplois financés généralement par des organismes créés à cet effet (ANEM, DAS). Cette période est caractérisée par des réformes économiques et par de profondes mutations du marché du travail. Comme conséquence, de fortes pertes d'emplois sous l'effet des opérations de restructuration, de privatisation et de fermeture ayant concerné les entreprises publiques de tous les secteurs d'activité et en particulier le secteur manufacturier durant la période allant de 1990 à 1999. Cependant, une reprise à la hausse de la population occupée, durant la période allant de 2000 à 2015, expliquée par la mise en œuvre des dispositifs d'aide à la création d'emploi (ANEM et DAS) et la dynamique qu'a connu le secteur privé, notamment l'émergence du secteur des petites et moyennes entreprises (PME) du secteur des services et du commerce. La situation actuelle du marché du travail et les implications d'une politique nationale de l'emploi, orientée vers une gestion active, nécessite une politique d'accompagnement du secteur industriel.

### **I-1 Emploi et création de la valeur**

Selon Palméro et al (2010), La capacité de générer de l'emploi se diffère d'un secteur à un autre compte tenu de l'intensité capitaliste et de la capacité à générer de la richesse. Dans le cas algérien, le graphe ci-dessous, montre que le secteur du commerce et des services est considéré comme le noyau dur de la création d'emploi après l'effondrement du tissu industriel et agricole durant les années 80 et 90.

**Graph VI-1** : Variation comparée entre l'emploi et la valeur ajoutée (1995 - 2011) des principaux secteurs d'activité nationaux

Source: office nationale des statistique ONS

Ces deux schémas montrent que le rôle du secteur tertiaire (Commerce et service) reste le plus élevé à la création d'emplois et de richesse. Durant toute la période considérée, la valeur ajoutée générée par le secteur du commerce et des services tire la valeur ajoutée globale vers le haut, tandis que les secteurs de l'agriculture, du BTP et de l'industrie évoluent moins vite.

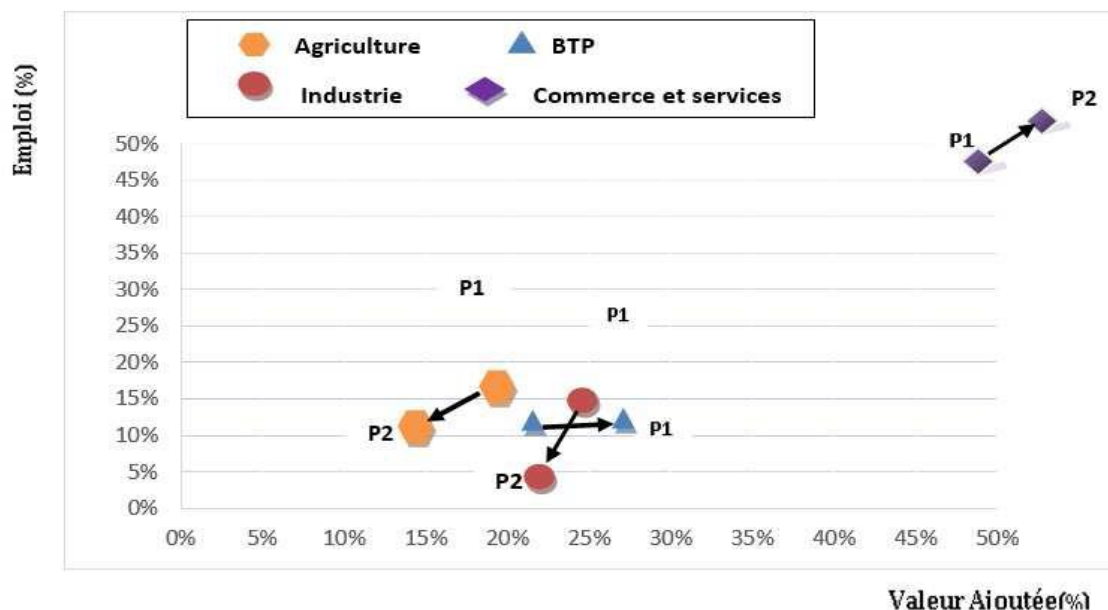
De plus à partir de 2001, le secteur du commerce et des services enregistre une croissance de la valeur ajoutée supérieure par rapport à l'ensemble des secteurs, portée essentiellement par les dépenses d'équipement des services administratifs qui ont connu une croissance significative. Durant la même période, l'écart en termes d'emploi est de plus en plus important, expliqué par la mise en œuvre des différents dispositifs d'aide et d'accompagnement à la création d'entreprises (ANSEJ, CNAC...etc.) et de création d'emplois tels que l'ANEM et DAS.

## I-2 Contribution sectorielles à la variation de l'emploi et de la valeur ajoutée

Le schéma ci-dessous illustre la contribution des différents secteurs à la création de la richesse et de l'emploi durant les deux sous-périodes (1995-2001) et (2002-2011). En effet, le secteur de commerce et des services est marqué par une progression nette en termes d'emplois et de valeur ajoutée. Cela s'explique par la reconfiguration qu'a connue l'économie algérienne à partir de 2001, qui se fonde de plus en plus sur l'économie des services. Par contre, les secteurs de l'industrie et de l'agriculture enregistrent une régression en matière de valeur ajoutée et d'emploi durant les deux sous période. Cette situation s'explique par la difficulté de mise en place des politiques visant à diversifier l'économie algérienne malgré les tentatives qui ont accompagné les deux plans quinquennaux à savoir : le plan de soutien à la relance économique (2002/2004) et le plan

complémentaire de soutien à la croissance (2005/2009). Ces deux programmes ont été lancés dans l'objectif de stimuler la croissance économique hors hydrocarbure et de créer un équilibre du marché de travail. Ajoutant à cela, les effets de l'ouverture commerciale et des programmes d'ajustement structurel qui ont perturbé le cycle de développement des secteurs tels que l'industrie et l'agriculture.

**Graph VI-2 :** Contribution sectorielles à la variation de l'emploi et de la valeur ajoutée durant les deux sous périodes 1995-2001 et 2002-2011.



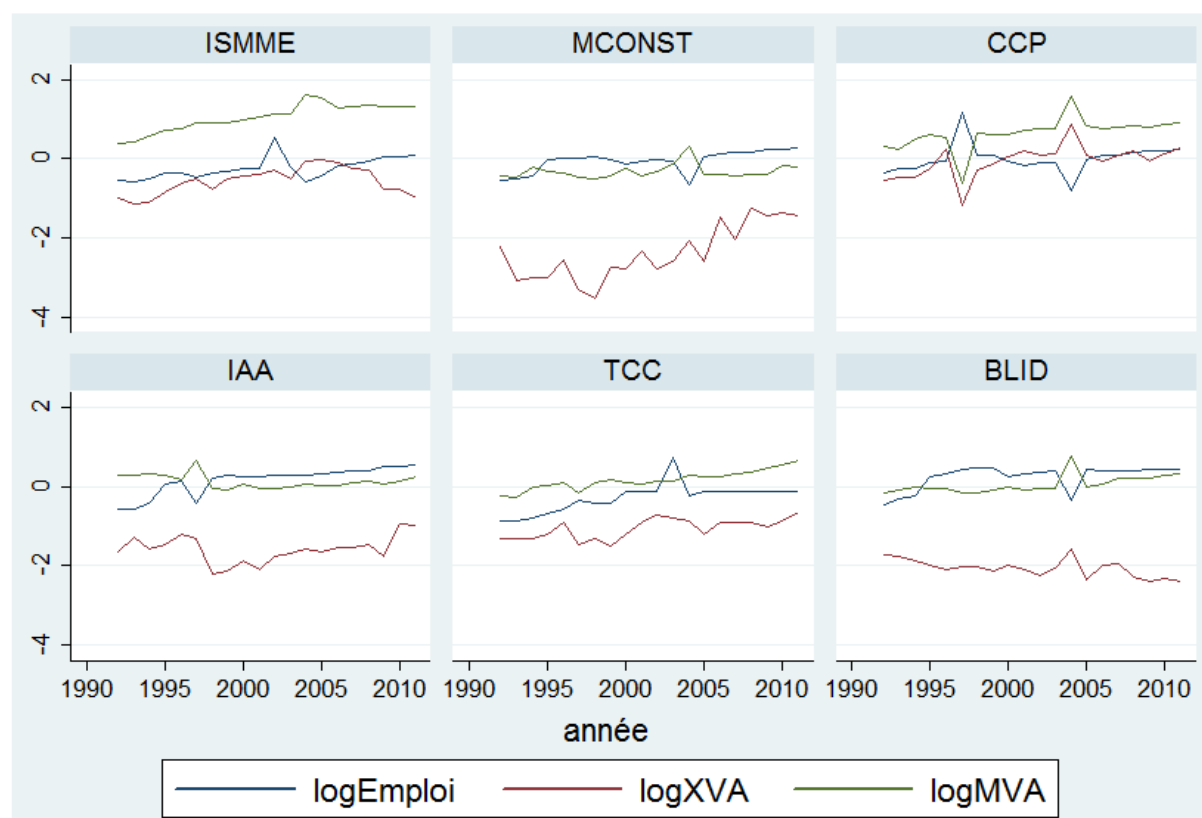
Source: Sur la base des données de l'ONS

Le secteur du commerce et des services est devenu le secteur porteur de la croissance et de l'emploi. Cependant, le secteur de l'agriculture et de l'industrie sont les secteurs qui contribuent moins. Cette situation a permis au secteur public de devenir le premier employeur, notamment pour les jeunes diplômés, dans le cadre des dispositifs d'aide à la création d'emplois tels que l'ANEM et DAS.

### I-3 Quelques faits stylisés du secteur manufacturier en Algérie

Pour bien explorer le comportement tendanciel de différents indicateurs du commerce extérieur, nous avons constitué une représentation graphique des variables telles que l'emploi, la part des exportations dans la valeur ajoutée (XVA) et la part des importations dans la valeur ajoutée (MVA). Ces variables ont été prises en logarithme, pour avoir la même unité de mesure pour chaque branche industrielle en l'occurrence, les Industries Sidérurgiques Métallurgiques, Mécaniques et Électromécaniques (ISMME), Matériaux de Construction (MC), Chimie Caoutchouc et Plastique (CCP), l'Industrie Agroalimentaire (IAA), Textile, Confection et Cuir (TCC) et enfin Bois Liège (BLID).



**Graphe VI-3:** Evolution de l'emploi, XVA, MVA

Source: Sur la base des données de l'ONS

L'ensemble des graphes montre que les différentes variables ont un comportement tendanciel similaire pour toutes les branches d'activité industrielle. De plus, les trois variables enregistrent des pics durant la période de 2001 à 2003. Qui est expliqué par le lancement du premier plan quinquennal 2001/2004, dans lequel de grands investissements ont été lancés, notamment le programme d'un million de logements et le projet de l'autoroute Est-Ouest. La réalisation de tous ces investissements demande des moyens matériels et humains considérables. Pour les satisfaire, l'importation de matières premières ainsi que les équipements nécessaires à la réalisation de ces projets s'est imposé ainsi les besoins en termes de main d'œuvre. La branche chimie et caoutchouc a enregistré une progression plus importante par rapport aux autres branches industrielles. Cela s'explique par la structure des produits exportés largement dominée par les produits dérivés des hydrocarbures tels que la pétrochimie.

## II-Le contenu en emploi des échanges des secteurs d'activité industrielle nationale

Le calcul du contenu en emploi des échanges est un chiffrage de l'impact des échanges sur l'emploi, dans la lignée des travaux de Leontief sur les Etats-Unis. Il s'agit, pour le territoire national, du solde comptable des emplois supplémentaires créés par les exportations et des emplois perdus lors d'importations. Le calcul reconstitue un état autarcique de l'économie avec des hypothèses très simplificatrices : la suppression des flux

de commerce ne modifie ni les prix, ni les salaires, ni les productivités, pas plus que la demande et la nature des biens.

L'application de la méthode du contenu en emploi des échanges en Algérie permet d'avoir une vue d'ensemble sur l'impact de l'ouverture de l'économie à partir des années 1990 sur la dynamique d'emploi par branches d'activité du secteur industriel. Pour cela, nous allons appliquer la formule telle qu'elle est présentée et utilisée par Hervé Bonnas, Natalie Cortot et Dominique Nivat (1994) et Boussida (2004) ; Palméro et Roux (2010). Ces auteurs ont tenté de calculer, respectivement, le solde du contenu en emploi des échanges pour les économies française et marocaine. Pour les exportations, l'estimation est obtenue en leur appliquant le coefficient moyen de contenu en emploi de la production du secteur domestique correspondant. Le coefficient moyen de contenu en emploi de la production du secteur national correspondant est appliqué aux exportations<sup>(1)</sup>:

$XL_t = \sum_{i=1}^n X_{it} \frac{L_{it}}{Q_{it}}$  où  $XL_t$  est le contenu en emploi des exportations (en hommes-année),  $X_{it}$  est le flux d'exportation du secteur  $i$ ,  $Q_{it}$  est la production en valeur du secteur  $i$ ,  $L_{it}$  est l'emploi du secteur  $i$ . Ce calcul est généralement étendu à l'emploi indirect, en prenant en compte les contenus en emploi des consommations intermédiaires ("effet TES").

Le contenu en emploi des importations correspond aux emplois qui seraient créés si l'on produisait sur le territoire national les biens importés. On suppose pour cela que les biens importés sont de même nature que ceux produits domestiquement dans le secteur, et les :

$ML_t = \sum_{i=1}^n M_{it} \frac{L_{it}}{Q_{it}}$ , où  $ML_t$  est le contenu en emploi des importations,  $M_{it}$  est le flux d'importation du secteur  $i$ .

Le solde correspond à une estimation de la demande implicite de travail (positive ou négative) créée par le commerce extérieur. Le calcul s'effectue le plus souvent en valeur : tel montant d'importation "remplace" un montant équivalent de production nationale. Il peut aussi s'effectuer en en volume.

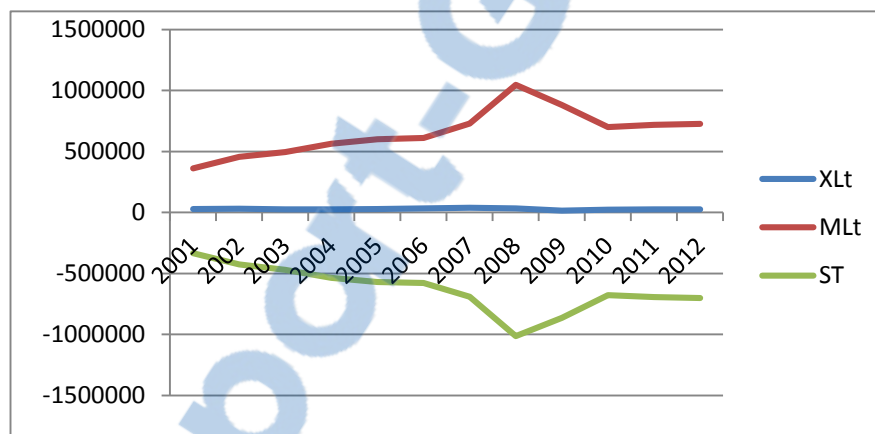
Les calculs du solde du contenu en emploi des échanges pour l'industrie algérienne sont représentés dans les tableaux et les graphes dessous

<sup>(1)</sup> M. Zouhair (2010), l'impact de l'ouverture commerciale sur le marché du travail dans les pays en voie de développement : cas de la Tunisie, *domaine.stic.educ. Université Paris-Est*, 2010, pp 30-31)

**Tableau VI-1:** le solde du contenu en emploi des échanges

ann	XLt	MLt	ST
2001	28273,2487	362009,788	333736,53-
2002	30084,7035	455437,824	-425353,12
2003	23942,0146	496105,269	-472163,25
2004	25338,7212	562488,827	-537150,10
2005	27961,4878	598760,639	-570799,15
2006	33738,801	611531,805	-577793,00
2007	38944,6374	729304,365	-690359,72
2008	32094,3442	1045679,98	-1013585,6
2009	15592,8368	881207,095	-865614,25
2010	21600,9503	700846,532	-679245,58
2011	24268,8914	717404,486	-693135,59
2012	23856,0837	725555,211	-701699,12

Source: calcul de l'auteur a partir des données de ONS

**Graphe VI-4 :** Evolution du solde du contenu en emploi des échanges

Source: depuis le tableau IV-1

Les résultats fournis par cette méthode nous indiquent que l'accélération des échanges commerciaux dégrade la situation de l'emploi dans le secteur manufacturier.

L'application de cette méthode donne les résultats représentés dans les tableaux et les graphes au dessous exprimant l'évolution du solde des échanges en emploi dans chaque branche du secteur manufacturier. Le solde en emploi des échanges était négatif pour toutes les branches et durant toute la période. Ces pertes d'emplois sont en grande partie liées aux conditions climatiques défavorables et à l'investissement dans le domaine industriel.

**Tableau VI-2 :** Le solde du contenu en emploi par secteur d'activité industrielle (IAA, ISMMEE)

ann	ISMMEEX	ISMMEEM	SISMMEE	AAX	AAM	SAA
2001	9387,11122	254839,0893	-245451,9	116,744168	13370,2292	-13253,48
2002	11554,3693	323002,6182	-311448,2	267,056191	13959,7607	-13692,70
2003	6600,23888	345563,5544	-338963,3	306,517899	14864,0633	-14557,54
2004	8129,92243	404799,9566	-396670,0	442,641929	19860,9681	-19418,32
2005	11326,508	444185,968	-432859,4	388,687751	18820,19	-18431,50
2006	18614,5018	453356,7469	-434742,2	499,619541	19805,795	-19306,17
2007	17204,8555	543729,5838	-526524,7	500,62243	23772,7484	-23272,12
2008	12813,1592	827327,797	-814514,6	575,778138	26676,3993	-26100,62
2009	3946,89773	707162,5054	-703215,6	319,153053	24690,0944	-24370,94
2010	3864,29124	505836,5037	-501972,2	1895,99684	26105,0329	-24209,03
2011	2433,90659	495800,0103	-493366,1	1829,46123	34576,9754	-32747,51
2012	1569,57002	488128,6452	-486559,0	1497,41269	33410,5403	-31913,12

Source: calcul de l'auteur à partir des données de ONS

**Tableau VI-3 :** Le solde du contenu en emploi par secteur d'activité industrielle (CCP, TBC)

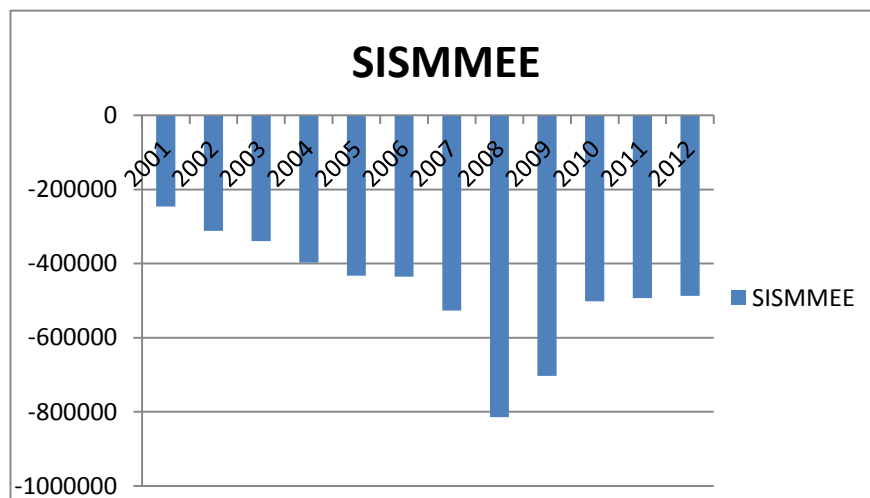
ann	CCPX	CCPM	SCCP	TBCX	TBCM	STBC
2001	17828,887	54832,67372	-37003,78	107,482766	4280,24081	-4172,7580
2002	17232,8778	75932,85891	-58699,98	90,428462	5351,37851	-5260,9500
2003	16005,1965	85526,04143	-69520,84	87,2167357	4953,10571	-4865,8889
2004	15798,4714	89623,9334	-73825,46	102,976222	5268,89804	-5165,9218
2005	15348,1299	91449,99792	-76101,86	73,2925871	6033,93278	-5960,6401
2006	13182,4278	89295,57645	-76113,14	115,822498	5569,03054	-5453,2080
2007	20144,9575	100188,1976	-80043,24	201,651642	6960,45574	-6758,8041
2008	16853,6945	126378,3479	-109524,6	93,912124	7693,82737	-7599,9152
2009	10007,9086	77391,33508	-67383,42	49,8838012	10256,7436	-10206,859
2010	14319,4909	82650,97818	-68331,48	69,9856974	12413,0363	-12343,050
2011	18409,3139	94599,44741	-76190,13	17,6070671	15219,7679	-15202,160
2012	19591,6768	97148,61361	-77556,93	9,83210931	19687,3678	-19677,535

Source: calcul de l'auteur à partir des données de ONS

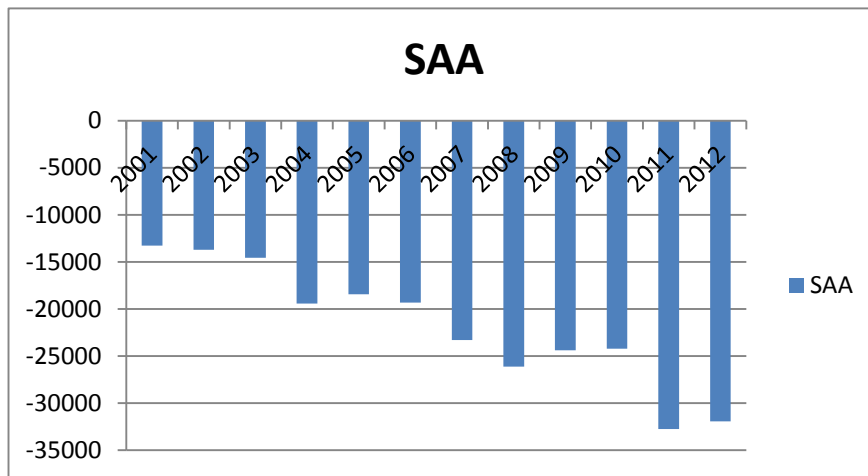
**Tableau VI-4** : Le solde du contenu en emploi par secteur d'activité industrielle (MCCV, BLPC)

ann	MCCVX	MCCVM	SMCCV	BLPCX	BLPCM	SBLPC
2001	99,6523992	10535,63202	-10435,979	733,371187	24151,923	-23418,551
2002	46,2143134	11559,81297	-11513,598	893,757418	25631,3942	-24737,636
2003	53,3228276	18030,15189	-17976,829	889,521802	27168,3522	-26278,830
2004	38,5523532	11989,57058	-11951,018	826,156815	30945,4999	-30119,343
2005	51,0212647	9453,151782	-9402,1305	773,848272	28817,3983	-28043,55
2006	733,094488	9724,933015	-8991,8385	593,334815	33779,7231	-33186,388
2007	218,818971	9407,898937	-9189,0799	673,731355	45245,4808	-44571,749
2008	1230,8913	9333,225531	-8102,3342	526,908955	48270,3787	-47743,469
2009	903,371531	11061,77519	-10158,403	365,622081	50644,641	-50279,018
2010	983,062984	16629,64945	-15646,586	468,122593	57211,3317	-56743,209
2011	691,143853	15483,35017	-14792,206	887,458791	61724,935	-60837,476
2012	570,100445	16187,63789	-15617,537	617,491624	70992,4062	-70374,914

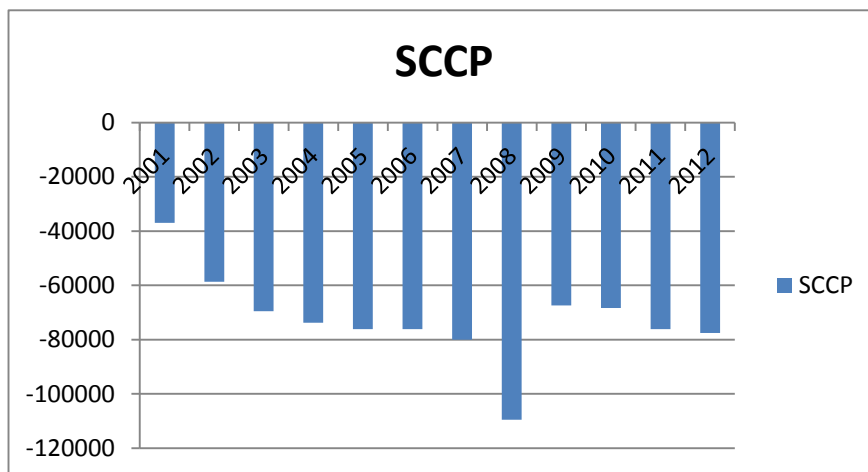
Source: calcul de l'auteur a partir des données de ONS

**Graph VI-5** Le solde du contenu en emploi de l'industrie SMME

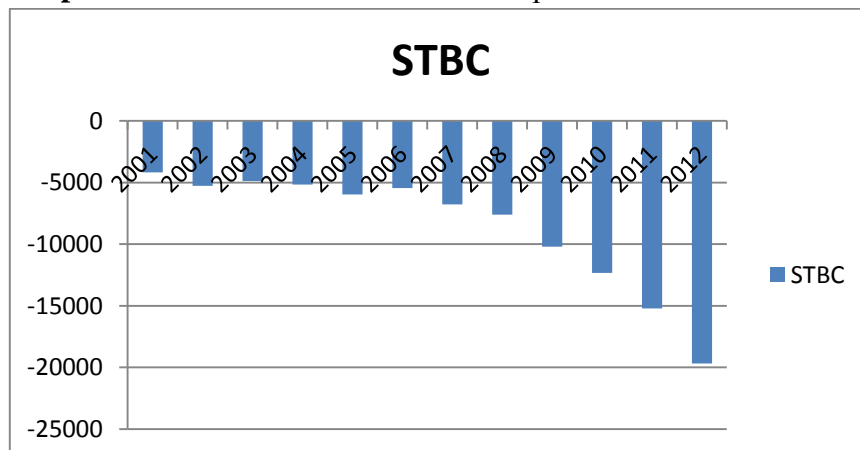
Source: depuis le tableau IV-2

**Graph VI-6** Le solde du contenu en emploi de l'industrie AA

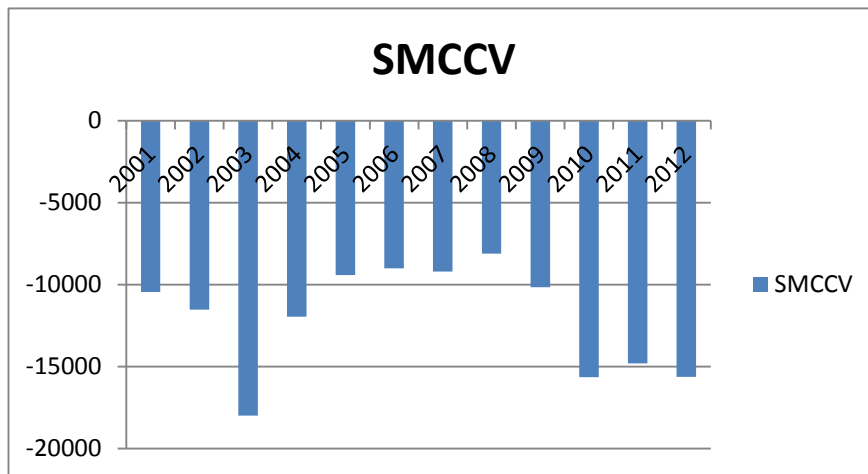
Source: depuis le tableau IV-2

**Graph VI-7** Le solde du contenu en emploi de l'industrie CCP

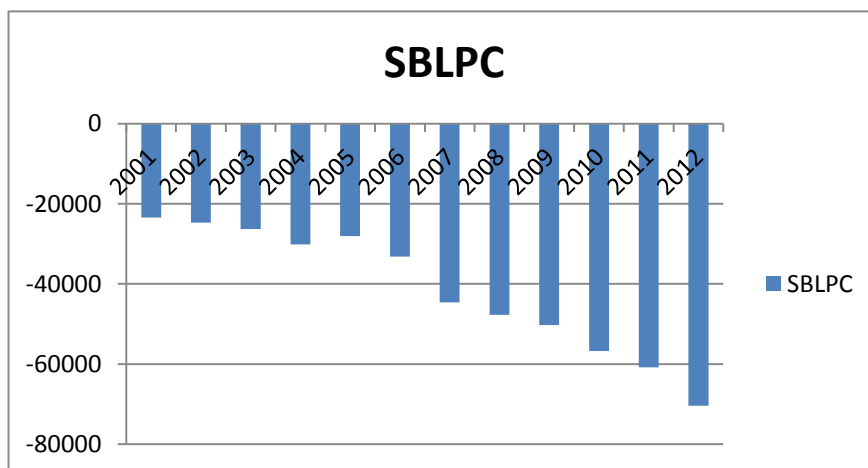
Source: depuis le tableau IV-3

**Graph VI-8** Le solde du contenu en emploi de l'industrie TBC

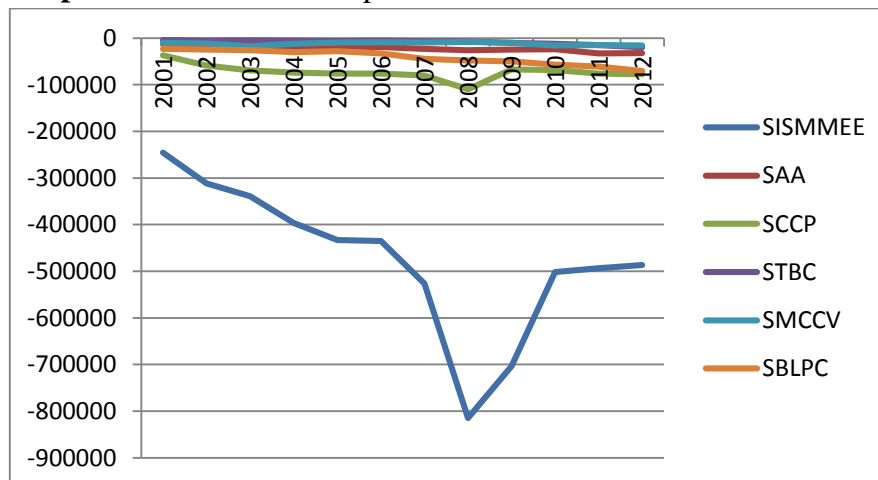
Source: depuis le tableau IV-3

**Graphe VI-9** Le solde du contenu en emploi de l'industrie MCCV

Source: depuis le tableau IV-4

**Graphe VI-10** Le solde du contenu en emploi de l'industrie BLPC

Source: depuis le tableau IV-4

**Graphe VI-11** Solde en emploi des branches du secteur manufacturier

Source: calcul de l'auteur



Cette situation défavorable peut s'expliquer par le processus de désindustrialisation enclenché depuis le début des années 1990 avec le Programme d'ajustement structurel (PAS), puis aggravée par la mise en application des accords de libre échange (UE, ZALE). Les branches TBC et ISMME enregistrent des pertes d'emplois importantes. Cela s'explique par la fermeture des unités de fabrication et de transformation et des textiles et la substitution à l'importation des produits nationaux par des produits importés de la Chine et la Turquie depuis la fin des années 1990. De même pour les autres branches, la situation évolue dans le sens négatif. En effet, la branche IAA, la branche BLPC, CCP et la branche MCCV enregistrent un solde négatif, mais il est de plus en plus faible.

Certes, la méthode de calcul de contenu en emploi des échanges est un moyen important pour mesurer le niveau d'emploi net dans une activité bien déterminée, mais sa validité – en termes de cohérence – pose beaucoup de problèmes. Comme réponse à cette méthode qui se base sur certains fondements hypothétique classiques contestables, la section suivante donne une étude économétrique simple.

### III- Analyse économétrique

Plusieurs études utilisent des techniques de régression visant directement la détermination de l'emploi dans les pays les moins développés. Toutefois, les études économiques qui examinent directement l'impact du commerce sur le marché de travail, sont principalement basées sur l'économie des Etats- Unis.

Un modèle statique simple de maximisation de profit est adopté, faisant référence à l'approche de Milner et Wright (1998) selon laquelle ils supposent une fonction Cobb-Douglas de type<sup>(1)</sup> :

$$Q = A^\gamma K_i^\alpha L_i^\beta \quad (\text{VI-1})$$

**Avec:** Q est la productivité réelle, K est le stock du capital et L est l'ensemble des unités du travail utilisé dans la production. Les coefficients  $\alpha$  et  $\beta$  représentent, respectivement, la part des facteurs capital et travail. Celui de  $\gamma$  caractérise les facteurs qui affectent l'efficacité de la production et i l'indice reflétant le secteur de l'industrie ( $i = 1, \dots, N$ ). Il est à souligner que, comme dans le cas d'Edwards. S (1988), l'emploi dans ce modèle est supposé mobile entre plusieurs secteurs de l'économie.

Ensuite, pour la maximisation de son profit, une firme déploiera des quantités de travail et de capital telles que le revenu marginal du travail est égal au salaire W, et le revenu marginal du capital est égal au coût C. La résolution de ce système permet d'éliminer l'expression du capital dans la fonction de production de la firme:

$$Q = A^\gamma \{(\alpha L_i / \beta) (W / C)\}^\alpha L_i^\beta \quad (\text{VI-2})$$

<sup>(1)</sup> Chris Milner and; Peter Wright(1998), Modelling Labour Market Adjustment to Trade Liberalisation in an Industrialising Economy, *Economic Journal*, Vol.108, pp 509–528.

En mettant en logarithme et en réarrangeant l'équation ci- dessus, on obtient la demande de travail de la firme, et donc de l'industrie, suivante:

$$\ln L_i = \theta_0 + \theta_1 \ln(W/C) + \theta_2 \ln Q_i \quad (\text{VI-3})$$

Où:  $\theta_0 = -(\gamma \ln A + \alpha \ln \alpha - \alpha \ln \beta) / (\alpha + \beta)$ ,  $\theta_1 = -\alpha / (\alpha + \beta)$ ,  $\theta_2 = -1 / (\alpha + \beta)$ .

Cette équation constitue la base de l'estimation du modèle. En effet, étant donné les données disponibles, l'estimation de l'équation (VI-3), mise en relief dans un panel d'industries appartenant à l'échantillon, peut prendre l'expression suivante:

$$\ln L_{it} = \beta_0 + \theta_1 \ln W_{it} + \theta_2 \ln Q_{it} + \theta_3 X_{it} + u_{it} \quad (\text{VI-4})$$

Où:  $L_{it}$  est l'emploi total dans l'industrie  $i$  au temps  $t$ ,  $W_{it}$  est le salaire réel moyen dans l'industrie  $i$  au temps  $t$  (déterminé par rapport à l'indice général de prix)

$Q_{it}$  est la production de l'industrie  $i$  au temps  $t$  et  $X_{it}$  est un vecteur des variables qui affectent la production,  $\beta_0$  est la constante,  $u_{it}$  est le terme d'erreur qui se compose de trois éléments,  $\mu_i$  est l'effet spécifique de l'industrie,  $\lambda_t$  est l'effet spécifique du temps et  $v_{it}$  est le terme d'erreur aléatoire.  $u_{it} = (\mu_i + \lambda_t + v_{it})$

S'agissant de l'équation des salaires, elle peut être déterminée par la fonction de l'offre du travail inverse et par d'autres facteurs tels que l'efficacité du salaire, les effets négociation syndicale et les insiders - outsiders. En tenant compte de ses effets, l'équation de salaire prend la forme suivante:

$$\ln W_{it} = \beta_0 + \theta_1 X_{it} + \theta_2 \ln Q_{it} + \theta_3 \ln L_{it} + u_{it} \quad (\text{VI-5})$$

Où:  $W_{it}$ ,  $Q_{it}$  et  $L_{it}$  sont précédemment définis et  $X_{it}$  sont les variables exogènes.

Dans le modèle ci- dessus,  $X$  représente un vecteur des variables (prises individuellement dans le processus de fixation des salaires) qui peuvent être intérieures ou extérieures aux firmes. L'élément important de cette étude est la prise en compte des influences issues de la concurrence étrangère sur les firmes locales et le degré du pouvoir du marché de la firme. Ces effets sont retenus par l'introduction de la part du commerce et du ratio genre (c'est-à-dire, emploi féminins/ emploi masculins) dans l'équation du salaire de Milner et Wright (1998). Cependant étant donné l'insuffisance de données disponibles, nous introduisons trois variables : deux relatives aux échanges : l'effort à l'exportation et le taux de pénétration des importations et une variable relative aux investissements directs étrangers par industrie.

A partir de l'équation (6- 4) et de l'équation (6- 5), nous adoptons trois équations logarithmiques pour estimer les effets de l'ouverture sur l'emploi, les salaires et la productivité apparente du travail dans le cas des industries manufacturières algérienne. Nous estimons les équations suivantes :

$$LnL_{it} = \alpha + \beta_1 LnIPPI_{it} + \beta_2 LnXVA_{it} + \beta_3 LnMVA_{it} + \beta_4 LnQ_{it} + \beta_5 LnW_{it} + u_{it} \quad (VI - 6)$$

$$LnL_{it} = \alpha + \beta_1 LnIDE_{it} + \beta_2 LnXVA_{it} + \beta_3 LnMVA_{it} + \beta_4 LnQ_{it} + u_{it} \quad (VI - 7)$$

$$LnW_{it} = \alpha + \beta_1 LnIDE_{it} + \beta_2 LnXVA_{it} + \beta_3 LnMVA_{it} + \beta_4 LnQ_{it} + \beta_5 LnL_{it} + u_{it} \quad (VI - 8)$$

$$LnPAT_{it} = \alpha + \beta_1 LnIDE_{it} + \beta_2 LnXVA_{it} + \beta_3 LnMVA_{it} + \beta_4 LnQ_{it} + u_{it} \quad (VI - 9)$$

Avec  $i = 1 \text{ à } 5$ ,  $t = 2001 \text{ à } 2012$  et  $u_{it}$  est le terme d'erreur pour l'industrie  $i$  à  $t$ .

$L_{it}$  : l'emploi de l'industrie  $i$  au temps  $t$ .

$W_{it}$  : le salaire réel de l'industrie  $i$  à  $t$ .

$PAT_{it}$  : la productivité apparente de travail de l'industrie  $i$  à  $t$ , avec  $PAT_{it} = VA_{it}/L_{it}$ .

$IDE_{it}$  : les investissements directs étrangers vers l'industrie  $i$  à  $t$ .

$Q_{it}$  : l'output réel dans l'industrie  $i$  à  $t$  (en terme de la valeur ajoutée aux prix du marché, prix constants de 2001).

$X_{it}$  : les exportations de l'industrie  $i$  au temps  $t$ .

$M_{it}$  : les importations de l'industrie  $i$  au temps  $t$ .

$XVA_{it}$  : l'effort à l'exportation de l'industrie  $i$  à  $t$ .

$MVA_{it}$  : le taux de pénétration des importations de l'industrie  $i$  à  $t$ .

Par rigueur économétrique, nous avons procédé à mettre toutes les variables de l'équation en logarithme afin de linéariser leurs évolutions dans le temps.

Les données utilisées dans ce modèle sont des données de panel portant sur des industries manufacturières algériennes durant la période précise.

Dans notre analyse économétrique, nous estimons pour chaque équation : (6.6), (6.7), (6.8) et (6.9) les trois modèles économétriques suivants :

- ◆ le modèle à effets fixes : EF (Fixed Effects)
- ◆ le modèle à effets aléatoires : EA (Random Effects )
- ◆ Les moindres carrées ordinaires - Pooling : MCO (Least Squares).

Nos données relatives aux variables de marché du travail ainsi qu'aux variables du commerce extérieur sont issues de l'Office National des Statistiques (ONS) et ministère de l'industrie et des mines. Les données des IDE par industrie étaient obtenues de l'agence nationale de développement de l'investissement (ANDI) et la banque d'Algérie. Nous ne manquerons pas de signaler qu'il aurait été plus intéressant de travailler sur des données couvrant une période plus longue. Ceci nous était impossible faute des données non disponibles à des dates antérieures ou plus récentes et au niveau des industries manufacturières nationales.

**III-1 La relation entre les échanges commerciaux dans les différentes branches du secteur industriel et l'emploi**

Dans cette sous section nous évaluons la relation entre l'emploi et les autres variables des échanges. L'équation s'écrit de la manière suivante :

$$\begin{aligned} \ln L_{it} = & \alpha + \beta_1 \ln IPPI_{it} + \beta_2 \ln XVA_{it} + \beta_3 \ln MVA_{it} + \beta_4 \ln Q_{it} + \beta_5 \ln W_{it} \\ & + u_{it} \quad (VI - 6) \end{aligned}$$

Nous avons testé économétriquement la relation entre les échanges commerciaux dans les différentes branches du secteur industriel et l'emploi. On a estimé la variable « emploi » en fonction de deux indices du commerce extérieur à savoir ; la part des importations dans la valeur ajoutée pour chaque secteur (MVA) qui reflète le degré de pénétration des importations (Boussida<sup>(1)</sup> ; Palmero<sup>(2)</sup>) et la part des exportations dans la valeur ajoutée (XVA) qui exprime l'importance des exportations dans l'économie nationale. Pour augmenter le degré explicatif du modèle, nous avons opté pour l'indice des prix à la production industrielle (IPPI). L'élément important de cette étude est la prise en compte des influences issues de la concurrence étrangère sur les firmes locales et le degré du pouvoir du marché de la firme, nous introduisons trois variables : deux relatives aux échanges et ensuite une variable relative aux investissements directs étrangers par industrie.

Cette forme d'équation nous permet de connaître le sens de corrélation entre la variable à expliquer et les variables explicatives. C'est-à-dire la relation entre l'emploi et les autres variables telles que MVA, XVA et IPPI. Une corrélation positive indique qu'il y a une création nette d'emploi en relation avec l'augmentation des exportations et vice versa.

Cette équation va être estimée sur des données en panel des industries nationales de la période 2001 à 2012. Le choix de cette période coïncide avec la mise en œuvre de l'économie de marché et des industries nationales. Nous gardons la même classification de ces industries déjà présentées dans la section précédente de ce chapitre, soit :

- 1- Industrie sidérurgiques, métal, mécan, élec ISMMEE
- 2- Industrie agro-alimentaire IAA
- 3- Industrie chimique, caoutchouc, plastique CCP
- 4- Industrie de textile, bonneterie et confection TBC
- 5- Industrie de matériaux de constructions, céramique et verre MCCV
- 6- Industrie du bois, liège papier et cuirs et chaussures BLPC

<sup>(1)</sup> S. Boussida (2004), *Ouverture commerciale et emploi : cas des industries manufacturières tunisienne*, Working paper, Tunisie, pp21-33

<sup>(2)</sup> S. Palméro (2010). N. Roux , *dynamique sectorielle et création d'emploi au Maroc*, l'Année du Maghreb, n° 06, pp 13-15

Avant la procédure d'estimation en données de panel. Nous testerons en premier lieu la stationnarité des différentes séries selon les trois modèles (avec constante, trend et constante et none).

**Tableau VI-5 : Test de Stationnarité**

Variable		(LLC) Level 1 <sup>ère</sup> dif		IPS Level 1 <sup>ère</sup> dif		ADF Level 1 <sup>ère</sup> dif	
<b>LnL</b>	M1	-0.24586 (0.0429)		-3.13359 (0.0009)		32.3427 (0.0012)	
	M2	-1.36170 (0.0866)		-2.66420 (0.0039)		28.4616 (0.0047)	
	M3	2.06816 (0.9807)				1.21652 (1.0000)	
<b>LnMVA</b>	M1	1.74293 (0.9593)	-7.29831 (0.0000)	2.73066 (0.9968)	-3.86844 (0.0001)	8.16636 (0.7720)	38.6027 (0.0001)
	M2	-2.44359 (0.0073)	-8.78190 (0.0000)	0.00270 (0.5011)	-4.09640 (0.0000)	17.3412 (0.1372)	46.4057 (0.0000)
	M3	2.78003 (0.9973)	-5.89084 (0.0000)			3.66077 (0.9888)	57.2153 (0.0000)
<b>LnXVA</b>	M1	-0.70526 (0.2403)	-7.07160 (0.0000)	0.46430 (0.6788)	-5.37315 (0.0000)	11.0655 (0.5233)	47.9364 (0.0000)
	M2	-1.75384 (0.0397)	-5.54385 (0.0000)	0.89497 (0.8146)	-2.12894 (0.0166)	7.88766 (0.7938)	25.1708 (0.0140)
	M3	-0.30626 (0.3797)	-8.82175 (0.0000)			10.8802 (0.5392)	75.0209 (0.0000)
<b>LnIPPI</b>	M1	-2.02123 (0.0216)	-3.12262 (0.0009)	1.26295 (0.8967)	-1.75122 (0.0400)	5.59013 (0.9353)	25.2286 (0.0138)
	M2	-0.92241 (0.1782)	-6.79963 (0.0000)	0.88909 (0.8130)	-1.83296 (0.0334)	7.84229 (0.7973)	30.7246 (0.0022)
	M3	5.66188 (1.0000)	-3.38795 (0.0004)			0.72951 (1.0000)	33.0408 (0.0010)
<b>LnQ</b>	M1	1.84193 (0.9673)	-4.22524 (0.0000)	2.08620 (0.9815)	-2.35660 (0.0092)	13.5709 (0.3289)	26.5501 (0.0090)
	M2	-1.58943 (0.0560)	-6.61495 (0.0000)	0.47468 (0.6825)	-2.40788 (0.0080)	7.94664 (0.7893)	31.4974 (0.0017)
	M3	3.16091 (0.9992)	-2.69749 (0.0035)			0.61359 (1.0000)	32.2432 (0.0013))
<b>LnW</b>	M1	1.76874 (0.0165)		3.18791 (0.0093)		3.44087 (0.0086)	
	M2	-3.32700 (0.0004)		-1.40123 (0.0306)		19.3890 (0.0496)	
	M3						

Source: Calcul de l'auteur par logiciel Eviews9 (Annexe 1-1)

Le résultat est obtenu selon la majorité des tests pour les trois modèles.(réf chapitre IV).

**Tableau IV-6 :** Résultats des tests de stationnarité

Variables	Stationnaire Level	Stationnaire 1ere difference
<b>LnL</b>	X	
<b>LnMVA</b>		X
<b>LnXVA</b>		X
<b>LnIPPI</b>		X
<b>LnQ</b>		X
<b>lnW</b>	X	

Source: Calcule de l'auteur

Puisque notre variable endogène LnL est stationnaire, on ne peut pas faire le test de cointégration sur toutes les variables. De ce fait on va faire une estimation du modèle (VI-6) et pour éliminer le problème de stationnarité, nous avons procédé à appliquer une différenciation sur les séries non stationnaires. Notre modèle a estimé deviendra comme suite:

$$LnL_{it} = \alpha + \beta_1 \Delta LnIPPI_{it} + \beta_2 \Delta LnXVA_{it} + \beta_3 \Delta LnMVA_{it} + \beta_4 \Delta LnQ_{it} + \beta_5 LnW_{it} + u_{it} \quad (VI-6)^*$$

Nous estimons cette équation en utilisant trois modèles économétriques : EF, EA et MCO et nous présentons les résultats dans le tableau VI-7. Nous présentons aussi les coefficients de détermination  $R^2$  ainsi que le test d'Hausman (H) qui vérifie l'indépendance entre les variables explicatives et l'effet individuel  $\mu_i$ , ce qui revient à tester la validité de la spécification en termes de modèle à erreurs composées.

**Tableau VI-7 :** Résultats des estimations de l'équation (VI-6)\*

	Méthode MCO- pooling	Effets fixes	Effets aléatoires
<b>C</b>	0.7882 (0.0000)	4.0556 (0.0000)	0.7882 (0.0000)
<b>ΔLN MVA</b>	-0.0184 (0.9156)	-0.0270 (0.9210)	-0.0184 (0.3743)
<b>ΔLN XVA</b>	0,0358 (0.3124)	-0.0048 (0.0274)	0.0358 (0.0000)
<b>ΔLN Q</b>	-0,0104 (0.9685)	0.0154 (0.6383)	0.023512 (0.0000)
<b>LN W</b>	0,8879 (0.0000)	0.1132 (0.0000)	0.8879 (0.0000)
<b>ΔLN PPI</b>	1.6764 (0.0156)	0.0072 (0.9343)	0.0104 (0.0403)
<b>R-squard</b>	0.9116	0.9988	0.9116
<b>Prob(Fisher)</b>	0.0000	0.0000	0.0000

Source: Out put d'Eviews 9 (annexe1-2)

Avant de conclure les résultats finals de ces estimations, il faut effectuer les tests de diagnostic suivant:

**- Test d'homogénéité de Fisher**

$H_0$ : modèle pooled

$H_1$  : modèle à effets

$$F^C = \frac{SCR_0 - SCR_1}{SCR_1} * \frac{dl(H_1)}{dl(H_0) - dl(H_1)} \text{ ou } F^c = \frac{(R_1^2 - R_0^2)/dl(H_1)}{(1 - R_1^2)/dl(H_0) - dl(H_1)}$$

$$dl(H_1) = N - I = 6 - 1 = 5, dl(H_0) = N * T - K = 6 * 12 - 6 = 66$$

**Tableau VI-8** : Résultat du test d'homogénéité de Fisher

<i>F-statistique</i>	<i>F tabulé</i>	<i>p value</i>
870	2.37	$H_1$

*Source: Calcule de l'auteur*

Les résultats du test de Fisher nous amènent à rejeter l'hypothèse nulle, celle d'homogénéité interindividuelle, il faut donc privilégier un modèle tenant compte des spécificités individuelles.

**- Test d'Hausman**

D'après les résultats d'estimation, et plus précisément, les statistiques des tests de *Hausman* (Tableau ci-dessous), on constate que les estimations retenues, seront celles des modèles à effets individuels fixes. Le test de Hausman réfute l'hypothèse d'absence de corrélation entre le terme aléatoire et les variables explicatives du modèle. (P-value = 0% < 5%). Les estimateurs du modèle à erreurs composées sont biaisés, il est préférable de retenir ceux du modèle à effet fixe qui sont sans biais.

**Tableau VI-9** : Test de spécification d'Hausman

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	4184.91373	5	0.0000

**Source:** Out put d'Eviews



## - Test d'Hétéroscidasticité

Tableau VI- 10 : Test d'hétéroscidasticité de Breusch-Pagan

Residual Cross-Section Dependence Test			
Null hypothesis: No cross-section dependence (correlation) in residuals			
Equation: EQ07			
Periods included: 11			
Cross-sections included: 6			
Total panel observations: 66			
Cross-section effects were removed during estimation			
Test	Statistic	d.f.	Prob.
Breusch-Pagan LM	49.14792	15	0.0000
Pesaran scaled LM	6.234528		0.0000
Bias-corrected scaled LM	5.934528		0.0000
Pesaran CD	2.015806		0.0438

Source: out put d'Eviews

Le p value du teste est inférieur au seuil 5% qui indique un hétéroscidasticité dans les estimations de l'équation (VI.6), le test d'Hausman montre que le modèle à effets fixes est préféré à celui des effets aléatoires (p valus est inférieur a 0.05 donc en rejette l'hypothèse nulle). Nous pouvons résumer les principaux résultats de l'estimation du modèle à effets fixes dans les points suivants :

D'après les résultats statistiques récapitulés dans le tableau ci-dessus (VI-7), le coefficient de la variable (XVA) est statistiquement significatif à un seuil de 5% avec un signe négatif qui correspond à une perte d'emploi due à l'activité d'exportation, cela peut être expliqué par deux phénomènes :

Le manque d'efficacité et de compétitivité, dans ces branches, encourage un phénomène de substitution Emploi/Capital et la politique de protection caractérisant ces activités dans la période d'étude.

L'accroissement des importations des matériaux de construction pour la réalisation d'un nombre important de projets lancés dans le cadre des deux plans de relance et d'appui à la croissance (2002/2004 et 2005/2009).

Les coefficients de la variable (MVA) sont négatifs indiquant une relation inverse entre les importations et la création d'emploi, ce résultat montre que la majorité des activités sont vulnérables à la concurrence internationale et donc très menacées en termes des pertes d'emplois, mais puisque son coefficient est statistiquement non significatif ces industries n'ont pas été affectées par cette variable.

Nous remarquons aussi que la production des industries et l'indice des prix de production sont de signe positif mais ils sont non significatifs.

Il est à noter que le coefficient de la variable (MVA) qui est de l'ordre de (-0.027) est plus important que le coefficient de la variable (XVA) qui est de l'ordre de (-0,004). Ce résultat s'accorde avec celui obtenu par la méthode du contenu en emploi des échanges,

dont lequel nous avons conclu que l'ouverture commerciale est destructrice de l'emploi dans l'ensemble des branches du secteur manufacturier algérien durant la période étudiée.

**Tableau VI-11 : effets individuels**

1	0.272996
2	0.239076
3	-0.056347
4	-0.340514
5	0.052682
6	-0.167893

**Source:** Calcul de l'auteur par logiciel evIEWS9

On remarque que les industries (chimique CCP, textile TBC et bois BLPC) ont un comportement négatif avec l'emploi

Rappelons que les effets temporels sont tirés de la régression de la variable dépendante avec les variables évoluant dans le temps.

**Tableau VI-12 Effets temps**

	DATEID	Effect
1	1/1/2001	-6.10E-05
2	1/1/2002	0.005269
3	1/1/2003	0.008248
4	1/1/2004	0.006389
5	1/1/2005	0.003923
6	1/1/2006	0.005129
7	1/1/2007	0.010276
8	1/1/2008	0.003542
9	1/1/2009	-0.002683
10	1/1/2010	-0.007821
11	1/1/2011	-0.017847
12	1/1/2012	-0.014365

**Source:** Calcul de l'auteur par logiciel evIEWS9

On peut, au vu des données, dire que 2009 semble avoir coïncidé avec le début d'une conjoncture défavorable pour l'emploi dans les secteurs des activités industrielles

## III-2 Libéralisation commerciale et la structure de l'emploi par industrie

Dans cette deuxième section, nous évaluons l'impact de l'ouverture sur l'emploi dans les industries manufacturières algériennes à travers estimation de l'équation (VI-7) suivante :

$$\text{Ln}L_{it} = \alpha + \beta_1 \text{Ln}IDE_{it} + \beta_2 \text{Ln}XVA_{it} + \beta_3 \text{Ln}MVA_{it} + \beta_4 \text{Ln}Q_{it} + u_{it}$$

Cette équation va être estimée sur des données en panel de cinq industries manufacturières (ISMME, IAA, ICCP, IMCCV, IBLPC) de la période 2003 à 2008. Le choix de ces industries et de cette période est imposé par la non disponibilité des données annuelles des IDE dans les secteurs des activités industrielles

Premièrement, On test la stationnarité des séries induites dans nos trois modèles des sous sections prochaines. Toujours par la méthode utilisée dans la procédure du test dans la section précédente.

Tableau VI-13 : Test de stationnarité des variables

Variable		(LLC) Level 1 <sup>ère</sup> dif		IPS Level	1 <sup>ère</sup> dif	ADF Level 1 <sup>ère</sup> dif	
<b>LnL</b>	M1	-8.81998 (0.0000)		-3.52630 (0.0002)		28.0856 (0.0005)	
	M2	-37.4773 (0.0000)		-3.54497 (0.0002)		33.1788 (0.0003)	
	M3	4.71908 (1.0000)				0.33386 (1.0000)	
<b>LnMVA</b>	M1	-6.65124 (0.0000)	-4.80795 (0.0000)	-1.64851 (0.0496)	-2.30587 (0.0106)	16.8416 (0.0318)	19.6094 (0.0332)
	M2	-5.75623 (0.0000)	-8.29287 (0.0000)	-0.16492 (0.04345)	-0.70411 (0.0407)	12.0024 (0.2849)	10.6439 (0.0227)
	M3	2.35290 (0.9907)	-5.42004 (0.0000)			1.88612 (0.9843)	30.9846 (0.0001)
<b>LnXVA</b>	M1	-2.00142 (0.0227)	-13.4996 (0.0000)	0.24243 (0.5958)	-3.94071 (0.0000)	5.66885 (0.6843)	21.2684 (0.0065)
	M2	-7.42673 (0.0000)	-27.1881 (0.0000)	-0.17303 (0.4313)	-1.69958 (0.0446)	12.6205 (0.2457)	16.0537 (0.0681)
	M3	-1.69353 (0.0452)	-5.71112 (0.0000)			12.1611 (0.1442)	29.3665 (0.0003)
<b>LnIPPI</b>	M1	-1.33192 (0.0914)	-1.36188 (0.0066)	1.47231 (0.9295)	-0.25496 (0.0394)	3.34912 (0.9720)	7.95848 (0.0329)
	M2	-1.09778 (0.1362)	18.6657 (0.0000)	0.81896 (0.9736)	7.85991 (0.0040)	2.33713 (0.9930)	12.6699 (0.0227)
	M3	5.35063 (1.0000)	-1.93068 (0.0268)			0.28969 (1.0000)	12.2020 (0.0218)

<b>LnQ</b>	M1	1.63618 (0.9491)	0.16260 (0.0466)	2.60162 (0.9954)	-0.37409 (0.0352)	4.31340 (0.8278)	10.8651 (0.0295)
	M2	-0.46809 (0.3191)	-1.89019 (0.0294)	0.46953 (0.6807)	0.50470 (0.0493)	7.79995 (0.4533)	5.61389 (0.0466)
	M3	5.25413 (1.0000)	-1.03054 (0.0114)			0.24208 (1.0000)	22.5003 (0.0127)
<b>LnW</b>	M1	-0.26216 (0.0366)		1.84814 (0.0477)		1.82164 (0.0490)	
	M2	-2.64060 (0.0041)		-0.66914 (0.0483)		4.65165 (0.0132)	
	M3						
<b>LnPAT</b>	M1	0.0204 (0.0204)		0.59714 (0.0248)		11.5188 (0.0386)	
	M2	-4.77622 (0.0000)		-0.21159 (0.0508)		-7.66053 (0.0062)	
	M3	8.16506 (1.0000)				14.5052 (0.0512)	
<b>LnIDE</b>	M1	-12.8008 (0.0000)		-2.08703 (0.0184)		21.2624 (0.0193)	
	M2	-5.21068 (0.0000)		-0.14635 (0.0418)		9.48049 (0.0334)	
	M3	-16.2353 (0.0000)				37.5731 (0.0000)	

Source: Calculé de l'auteur par logiciel Eviews9 (Annexe II-1)

**Tableau IV-14 : Résultats des tests de stationnarité**

Variables	Stationnaire Level	Stationnaire 1ere difference
<b>LnL</b>	X	
<b>LnMVA</b>		X
<b>LnXVA</b>		X
<b>LnIPPI</b>		X
<b>LnQ</b>		X
<b>lnIDE</b>	X	
<b>LnW</b>	X	
<b>LnPAT</b>	X	

Source: Calculé de l'auteur

D'après le tableau ci-dessus, nos trois variables endogènes des trois modèles (VI-7), (VI-8) et (VI-9) sont stationnaires de plus les autres variables explicatives sont stationnaires à des degrés différents, de ce fait on ne peut pas appliquer le test de cointégration sur ces variables. Donc on va passer à l'estimation de ces modèles par les mêmes procédures appliquées dans la section précédente

Notre modèle à estimé devient:

$$\ln L_{it} = \alpha + \beta_1 \ln IDE_{it} + \beta_2 \Delta \ln XVA_{it} + \beta_3 \Delta \ln MVA_{it} + \beta_4 \Delta \ln Q_{it} + u_{it} \quad (VI - 7)^*$$

Les résultats de l'estimation de l'estimation est comme suite

**Tableau VI-15 : Résultats d'estimation de l'équation (VI-7)\***

	Méthode MCO- pooling	Effets fixes	Effets aléatoires
<b>C</b>	4.5598 (0.0000)	4.6041 (0.0000)	4.5598 (0.0000)
<b>ΔLNMVA</b>	0.7892 (0.2558)	0.0490 (0.0468)	0.7892 (0.0000)
<b>ΔLNXVA</b>	0.0224 (0.8600)	-00100 (0.3762)	0.0224 (0.0273)
<b>ΔLNQ</b>	0.6300 (0.4590)	0.0784 (0.0243)	0.6300 (0.0000)
<b>LNIDE</b>	-0.0881 (0.0790)	0.0027 (0.0516)	-0.0881 (0.0000)
<b>R-squard</b>	0.1733	0.9962	0.1733
<b>P Value (F)</b>	0.4073	0.0000	0.4073

**Source:** calcule de l'auteur à l'aide du logiciel Eviews 9

On va faire le diagnostic des résultats obtenus comme suite:

**- Test d'homogénéité de Fisher**

$H_0$ : modèle pooled

$H_1$  : modèle à effets

$$F^C = \frac{SCR_0 - SCR_1}{SCR_1} * \frac{dl(H_1)}{dl(H_0) - dl(H_1)} \quad ou \quad F^c = \frac{(R_1^2 - R_0^2)/dl(H_1)}{(1 - R_1^2)/dl(H_0) - dl(H_1)}$$

$$dl(H_1) = N - I = 5 - 1 = 4, \quad dl(H_0) = N * T - K = 5 * 6 - 4 = 26$$

**Tableau VI-16 :** Résultat du test d'homogénéité de Fisher

<i>F-statistique</i>	<i>F tabulé</i>	<i>p value</i>
2057	2.37	$H_1$

*Source:* Calcul de l'auteur

Notre conclusion est l'existence des effets inter- individuels et pas un pooling

**- Test d'Hausman**

**Tableau VI- 17:** Le test d'Hausman

Correlated Random Effects - Hausman Test			
Test cross-section random effects			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	3533.518872	5	0.0000

*Source:* calcul de l'auteur

Pareille a l'estimation précédente le test d'Hausman montre que le modèle à effets fixes est préféré à celui des effets aléatoires (p valus est inférieur à 0.05 donc en rejette l'hypothèse nulle).

**- Test d'hétéroscidasticité**

**Tableau VI-18 :** Le test d'hétéroscidasticité de Breusch-Pagen

Test	Statistic	d.f.	Prob.
Breusch-Pagan LM	9.469735	10	0.4882
Pesaran scaled LM	-1.236605		0.2162
Bias-corrected scaled LM	-1.861605		0.0627
Pesaran CD	-1.151546		0.2495

*Source:* out put d'Eviews

P value égale à 0 qui signifie l'existence d'une hétéroscidasticité

Sur cette base, nous pouvons résumer les principaux résultats de l'estimation du modèle à effets fixes dans les points suivants :

Le modèle a effet fixe est significatif (p valus de fisher est égale à 0.0000), avec un fort pouvoir explicatif (R squared est 99%). Le coefficient taux de pénétration des importations est significatif au seuil 5% et de signe positif indiquant une corrélation positive entre

l'emploi et les importations qui peut être expliqué par l'importation des biens intermédiaires et d'équipements nécessaires à la production. Le coefficient de la variable explicative effort à l'exportation est de signe négatif qui peut être expliqué par la politique de protection caractérisant ces activités dans la période d'étude mais il reste non significatif. La variable IDE est de signe positif et significatif au seuil 5% interprète la relation positive entre l'investissement étranger direct et la création de l'emploi mais avec un effet très faible (0.002) de même pour la production dont cette variable est corrélée positivement et faiblement avec l'emploi.

### III- 3 L'ouverture et les salaires par industrie

Nous estimons dans cette nouvelle sous section les effets des flux du commerce et des flux d'IDE sur les salaires dans les industries manufacturières nationales durant la période 2002-2008. Cette estimation est relative à l'équation (6-8) suivante :

$$LnW_{it} = \alpha + \beta_1 LnIDE_{it} + \beta_2 \Delta LnXVA_{it} + \beta_3 \Delta LnMVA_{it} + \beta_4 \Delta LnQ_{it} + \beta_5 LnL_{it} + u_{it} \quad (VI-8)^*$$

**Tableau VI-19** : Résultats d'estimation de l'équation (VI-8)\*

	Méthode MCO- pooling	Effets fixes	Effets aléatoires
<b>C</b>	0.0150 (0.9422)	-5.3250 (0.0275)	0.0081 (0.9797)
<b>ΔLNMVA</b>	-0.0898 (0.5291)	0.1474 (0.2632)	0.0797 (0.5817)
<b>ΔLNXVA</b>	0.0331 (0.2055)	0.0122 (0.0575)	0.0147 (0.5517)
<b>ΔLNQ</b>	0.2910 (0.1032)	0.4084 (0.0096)	0.4190 (0.0166)
<b>LNIDE</b>	0.0233 (0.0361)	0.0159 (0.0540)	0.0207 (0.0418)
<b>LNL</b>	0.9149 (0.0000)	2.0724 (0.0005)	0.9150 (0.0000)
<b>R-squared</b>	0.9619	0.9849	0.9170
<b>P Value (F)</b>	0.0000	0.0000	0.0000

Source: out put d' Eviews

Comme la sous section précédente, il faut passer par les tests de diagnostic pour avoir l'estimation la plus appropriée à notre étude comme suite:



**- Test d'Homogénéité de Fisher**

$$F^C = \frac{SCR_0 - SCR_1}{SCR_1} * \frac{dl(H_1)}{dl(H_0) - dl(H_1)} \text{ ou } F^c = \frac{(R_1^2 - R_0^2)/dl(H_1)}{(1 - R_1^2)/dl(H_0) - dl(H_1)}$$

$dl(H_1) = N - 1 = 5 - 1 = 4$ ,  $dl(H_0) = N * T - K = 5 * 6 - 4 = 26$

Selon le tableau suivant F calculée et supérieure a F tabulée donc l'estimation appropriée a notre étude est l'estimation panel

**Tableau V-20** : Résultat du test d'homogénéité de Fisher

<i>F-statistique</i>	<i>F tabulé</i>	<i>p value</i>
2057	2.37	$H_1$

Source: Calcule de l'auteur

**- Test d'Hausman de specification**

**Tableau VI-21** : Résultat test d'Hausman

Correlated Random Effects - Hausman Test			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	156.370538	5	0.0000

Source: out put d'Eviews

Le test d'Hausman montre que le modèle à effets fixes est approprié à celui des effets aléatoires.

**- Test d'Hétéroscidasticité**

**Tableau VI-22** : Résultat de test d'hétéroscidasticité

Residual Cross-Section Dependence Test			
Null hypothesis: No cross-section dependence (correlation) in residuals			
Equation: EQ14			
Periods included: 5			
Cross-sections included: 5			
Total panel observations: 25			
Cross-section effects were removed during estimation			
Test	Statistic	d.f.	Prob.
Breusch-Pagan LM	9.379405	10	0.0654

Source: out put d'Eviews

Puisque le prob du test de Breusch-Pagan LM égale à 0.06 indiquant une hétéroscidasticité.

Finalement, nous commentons les principaux résultats de l'estimation du modèle à effets fixes dans les points suivants :

Premièrement, les IDE affectent positivement et significativement mais faiblement (0.0159) les salaires dans les industries manufacturières nationales. Comme pour les effets sur l'emploi, la structure des IDE contribue à cette faible augmentation

Deuxièmement, les exportations présentent un coefficient positif et significatif à 5% et 10%. Ce qui nous permet de dire que les exportations contribuent à l'accroissement des salaires dans les industries manufacturières domestiques. Cette contribution (0.0122) est très faible que celle des importations qui présentent un coefficient positif, plus important (0.14) mais non significatif cela explique que les salaires non pas étaient affecté par le taux de pénétration des importations. Mais il reste due ce résultat coïncide avec l'écart observé entre les salaires dans les industries exportables et les salaires dans les industries importables. Un écart expliqué par les différences de niveaux de qualifications dans les deux groupes d'industries. , les échanges commerciaux de l'Algérie permettent de créer des nouveaux emplois et d'augmenter même légèrement les niveaux des salaires.

Troisièmement, le coefficient positif et significatif de la valeur ajoutée (production) indique que cette dernière affecte positivement et significativement les salaires dans les industries manufacturières nationales. Conformément aux prédictions théoriques, la valeur ajoutée est liée positivement à l'offre de travail et aux salaires.

Quatrièmement, les salaires sont corrélés aussi positivement avec l'offre d'emploi.

#### **III-4 L'impact de l'ouverture et la productivité apparente du travail par secteur d'activité industrielle nationale**

Nous estimons dans cette sous section cet impact sur la productivité apparente du travail (PAT). Notre estimation est relative à l'équation (VI-9) suivante :

$$\ln PAT_{it} = \alpha + \beta_1 \ln IDE_{it} + \beta_2 \Delta \ln XVA_{it} + \beta_3 \Delta \ln MVA_{it} + \beta_4 \Delta \ln Q_{it} + u_{it} \quad (VI - 9)^*$$

Les résultats de l'estimation sont dans le tableau suivant:

**Tableau VI-23 : Résultats d'estimation de l'équation (VI-9)\***

	Méthode MCO- pooling	Effets fixes	Effets aléatoires
<b>C</b>	0.6785 (0.0000)	0.0998 (0.2970)	0.6785 (0.0000)
<b>ΔLNMVA</b>	-0.6129 (0.0000)	0.1708 (0.3517)	-0.6129 (0.0000)
<b>ΔLNXVA</b>	0.2650 (0.0001)	0.0629 (0.0413)	0.2650 (0.0000)
<b>ΔLNQ</b>	0.7605 (0.1636)	0.1282 (0.0395)	0.7605 (0.0000)
<b>LNIDE</b>	0.0366 (0.2853)	0.04380 (0.0029)	0.0366 (0.0005)
<b>R-squard</b>	0.7865	0.9881	0.7865
<b>P Value (F)</b>	0.0000	0.0000	0.0000

Source: out put d'views

Nous vérifions les estimations obtenues par les tests de diagnostique utilisés auparavant:

**- Test d'homogénéité**

**Tableau VI-24 : Résultat du test d'homogénéité**

<i>F-statistique</i>	<i>F tabulé</i>	<i>p value</i>
<b>2057</b>	<b>2.37</b>	<b><math>H_1</math></b>

Source: Out put d'Views

Donc, on rejette l'hypothèse nulle, donc l'existence un effet inter individuel

**- Test de spécification d'Hausman**

Le test de Hausman montre que le modèle à effets fixes est préféré à celui des effets aléatoires.

**Tableau VI-25 : Test d'Hausman**

Correlated Random Effects - Hausman Test			
Equation: EQ25			
Test cross-section random effects			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	272.441640	4	0.0000

Source: Out put d'Views

## - Test d'Hétéroscidasticité

Tableau VI-25 : Test de Breusch-Pagan LM

Residual Cross-Section Dependence Test			
Null hypothesis: No cross-section dependence (correlation) in residuals			
Equation: EQ04			
Periods included: 6			
Cross-sections included: 5			
Total panel observations: 30			
Cross-section effects were removed during estimation			
Test	Statistic	d.f.	Prob.
Breusch-Pagan LM	16.87016	10	0.0773
Besaran scaled LM	1.536214		0.1245
Bias-corrected scaled LM	1.036214		0.3001
Besaran CD	2.478449		0.0132

Source: out out d'Eviews

Le tableau indique une p value de statistique de Breusch –Pagan inférieur au seuil 10% donc on conclue un hétéroscidasticité

Nous commentons dans ce qui suit les principaux résultats de ce modèle :

Premièrement, les flux d'IDE entrant affectent positivement et d'une manière significative la PAT dans les industries manufacturières nationales. La pénétration des capitaux étrangers semble augmenter la productivité industrielle du pays d'accueil par le biais des externalités technologiques. Cependant, le fait que le coefficient obtenu soit faible (0.0438) peut être expliqué par la faiblesse des IDE en Algérie qui restent orientés vers des industries à faible valeur ajoutée. Dans ces industries, le transfert technologique est faible voire même nul. Par ailleurs, nous enregistrons ces dernières années une nouvelle orientation des IDE en Algérie vers les industries à forte valeur ajoutée. Cette orientation peut faire bénéficier le tissu industriel des externalités technologiques et augmenter la productivité apparente du travail manufacturier algérienne à court et à long terme.

Deuxièmement, les exportations et les importations présentent des coefficients positifs. L'effort à l'exportation augmente d'une manière significative à (5%) la PAT, ceci peut être expliqué par des multiples facteurs. Les exportations permettent aux firmes de profiter des économies d'échelles, d'augmenter l'efficacité des allocations des ressources et d'augmenter leurs capacités d'absorption des nouvelles technologies. En outre, les exportations se traduisent par des gains d'externalités technologiques positives qui stimulent la productivité industrielle. Des études récentes suggèrent que les niveaux de productivité des firmes exportatrices soient plus élevés que ceux des firmes non exportatrices (Girma, Greenaway et Kneller (2002)).

Par ailleurs, le taux de pénétration des importations augmente lui aussi la productivité du travail. Ce résultat est conforme à la littérature empirique relative au lien entre le commerce et la productivité (Sachs et Shatz (1994), Hine et Wright (1995), Cortes et Jean (1997), Jean et Bontout (1998), etc). Ces études empiriques (cf. chapitre 5) lient la

hausse de productivité à la concurrence étrangère et distinguent deux effets du commerce sur le marché du travail : un effet intersectoriel et un effet intra sectoriel. L'effet intersectoriel est lié à la spécialisation et la réallocation des facteurs de production d'un secteur à un autre. L'effet intra sectoriel du commerce sur la productivité du travail est mesuré au sein des secteurs. La concurrence étrangère qui résulte de l'ouverture commerciale favorise une structure de marché où seules les firmes les plus productives restent actives et les plus mauvaises sont évincées. Généralement, la concurrence renforce la compétitivité et la productivité des secteurs participant aux échanges et expose les firmes aux nouvelles techniques qui peuvent être employées pour améliorer de nouvelles méthodes de production, mais dans notre cas le coefficient est statistiquement non significatif.

Troisièmement, le résultat de notre estimation montre que le coefficient de la production est positif et significatif à 5%. Ce résultat est attendu dans la mesure où améliorer de la production infect positivement la productivité des firmes et adopter facilement les innovations technologiques et ceci selon les théories de croissance endogène et du commerce international (Grossman et Helpman (1991 a et b), Romer (1991).

## Conclusion

Dans ce chapitre nous avons essayé de déduire les réponses du marché du travail algérien à la politique d'ouverture extérieure engagée depuis des années dans ce pays. Les résultats obtenus à partir de la méthode du contenu en emploi des échanges et de la méthode économétrique montrent clairement que les exportations influent positivement sur la création d'emplois, tandis que les importations le détruisent, dans toutes les branches du secteur manufacturier. Cependant, la comparaison entre le niveau de création et de destruction d'emploi, indique que l'ouverture du marché est destructrice de d'emploi durant la période étudiée. Cela s'explique par la capacité très limitée du secteur industriel à assurer une substitution aux importations.

A partir du modèle de base de Milner et Wright (1998), nous avons estimé trois équations économétriques relatives à l'impact des IDE et des échanges extérieurs sur l'emploi, les salaires et la productivité apparente du travail dans le cas des industries manufacturières nationales. Les résultats de nos estimations varient selon le modèle économétrique utilisé : effet fixe, effet aléatoire et moindres carrés ordinaires. Les résultats de l'équation emploi confirment la relation positive et significative entre les IDE, les exportations sur l'emploi dans les industries manufacturières nationales mais elle reste faible. Par ailleurs, les résultats de l'estimation de l'équation des salaires montrent un impact positif mais faible des IDE sur les salaires dans les industries manufacturières. De même, les flux d'échange exercent un effet positif sur les salaires. Les exportations contribuent à l'accroissement des salaires dans ces industries.

Après avoir évalué les répercussions de l'ouverture sur l'emploi et les salaires, nous avons testé l'impact sur la productivité apparente du travail. Les résultats de nos estimations montrent un effet positif mais faible des IDE sur la productivité du travail. Ces résultats nous montrent que l'Algérie n'a pas su valoriser les bienfaits théoriques potentiels de l'ouverture économique sur l'emploi et la productivité du travail. Deux phénomènes peuvent être évoqués ; en premier, la dépendance croissante aux importations et la perte accrue des emplois dans le secteur manufacturier, sont les conséquences les plus plausibles du processus de désindustrialisation de l'économie algérienne ; en second, la spécificité de l'économie algérienne fondée sur les richesses minières (hydrocarbures) défavorise toutes tentatives de développement industriel.

# ***Chapitre VII***

*Ouverture international et technologie*



**Introduction**

La dynamique technologique est aujourd'hui l'une des caractéristiques majeures de l'économie mondiale fondée sur la connaissance. Plusieurs faits économiques témoignent de la forte présence de cette économie de connaissance, tels que : le fort contenu en connaissance des produits échangés dans le monde et surtout entre les pays industrialisés. En parallèle à ces flux commerciaux intensifs en R&D, nous observons l'intensification des flux internationaux de technologie entre les groupes industriels sous forme de licence, dépôts de brevet ainsi que la multiplication des alliances et des accords de coopération technologiques et d'une grande mobilité de la main d'oeuvre qualifiée entre les pays. Ces faits résultent d'une interaction complexe entre la technologie et l'ouverture internationale.

Delapierre, Moati et Mouhoud (2000) nous parlent d'une « économie de connaissance » et principalement des deux facteurs qui ont contribué essentiellement à son émergence :

- l'apparition d'une demande personnalisée et versatile (Demand Pull),
- la nouvelle logique de production qui s'inscrit dans la recherche des économies de variétés ainsi que des procédés plus flexibles (Technology Push).

Les relations complexes qu'entretiennent l'ouverture internationale, la technologie et les stratégies des firmes, nous amènent à traiter notre problématique autour de ces questions : Comment l'ouverture internationale incite-elle les firmes à innover et à créer de la technologie ? Comment les flux d'échanges et les flux d'IDE contribuent-ils à ce transfert ? Quel est le rôle de la politique économique dans le transfert et la diffusion de la technologie extérieure ? Comment cette technologie est-elle répartie ou localisée et quels sont les facteurs qui déterminent la localisation géographique de l'innovation ? Enfin quelles sont les nouvelles stratégies technologiques des firmes dans ce nouveau contexte technologique ?

C'est au cœur de cette relation que notre problématique se situe, problématique mêlant la technologie, le commerce international et l'IDE. Nous distinguons deux aspects de cette relation :

- un premier aspect relatif à l'incitation à l'innovation qui découle de l'intensification de la concurrence sur les marchés ouverts aux échanges et aux flux d'IDE.
- un deuxième aspect relatif au transfert et à la diffusion de la technologie par le biais des flux du commerce et des flux des IDE.

**I- L'ouverture aux échanges renforcent-elle l'innovation ?**

Schumpeter (1934) a été parmi les premiers auteurs à avoir défini l'innovation. Il la considère comme " *simply the doing of new things or the doing of things that are already being done in a new way*" (Schumpeter, 1934). En d'autres termes, l'innovation représente la valorisation économique (marchande ou non) des nouvelles idées. Les avancées technologiques qui en découlent consistent en l'invention de nouveaux produits, l'amélioration de la qualité ou la réduction du coût de production de biens et services existants.

Schumpeter (1934) a identifié cinq types d'innovation : l'introduction d'un nouveau produit ou le changement des qualités d'un produit déjà existant, l'introduction d'une nouvelle méthode de production ou de transport, l'ouverture d'un nouveau marché, le développement de nouvelles sources de matières premières et de facteurs de production et enfin l'évolution dans l'organisation industrielle. Les deux premiers types d'innovation sont les plus étudiés dans la littérature et sont connus respectivement sous les expressions d'innovation de produit et d'innovation de procédé. La direction générale des entreprises (2006) a défini ces deux concepts comme suit : "*L'innovation de produit se caractérise par l'introduction sur le marché d'un produit (bien ou service) nouveau ou nettement modifié au regard de ses caractéristiques fondamentales, ses spécifications techniques, des logiciels incorporés ou de tout autre composant matériel ou immatériel incorporé, ainsi que de l'utilisation prévue ou de la facilité d'usage. L'innovation de procédé se définit par l'introduction dans l'entreprise d'un procédé de production, d'une méthode de fourniture de services ou de livraison de produits, nouveaux ou nettement modifiés. Le résultat doit être significatif en ce qui concerne le niveau de production, la qualité des produits ou les coûts de production et de distribution. L'innovation peut résulter d'un produit ou procédé nouveau pour l'entreprise mais pas pour le marché. C'est le cas lorsqu'une entreprise adopte une technologie déjà mise en œuvre par un concurrent*".

Par ailleurs, l'innovation peut aussi être analytiquement décomposée en innovation technologique et innovation non technologique. L'innovation technologique englobe l'innovation de procédé et de produit et l'innovation non technologique comprend, quant à elle, l'innovation organisationnelle et de marketing. Nous parlons aussi d'innovation radicale ou de grande ampleur comme par exemple le micro-ordinateur et d'innovation incrémentale ou de petite taille comme la dernière adaptation d'un logiciel préexistant.

Grossman et Helpman (1994), Romer (1990) et Rivera-Batiz et Romer (1991), portent leur attention sur les implications à long terme de l'intervention gouvernementale dans le commerce. Ils considèrent l'innovation comme source de croissance et encouragent donc des politiques d'ouverture. Dans leurs modèles, les gains du libre-échange proviennent principalement des effets d'échelle véhiculés à travers la recherche et

développement<sup>(1)</sup>. L'innovation générée contribue à augmenter le stock de connaissance et le transfert de technologie. De plus, le commerce international permet d'éviter aux pays de la R&D redondante qui pourrait détourner des ressources d'activités plus productives<sup>(2)</sup>.

Nous nous centrerons dans cette section *i)* au mécanisme de diffusion et d'imitation dans un cadre de croissance endogène, *ii)* à la taille des marchés et à la rentabilité de l'innovation dans une optique schumpétérienne, *iii)* au renforcement concurrentiel et à l'innovation défensive et, enfin, *iv)* autres incitations à l'innovation.

### I-1 Mécanisme de diffusion et d'imitation dans un cadre de croissance endogène

Il existe plusieurs genres de transfert technologique dans le contexte de la mondialisation. Parmi ces diffusions, on distingue principalement celle qui se déroule entre les pays, à savoir la mutation technologique. Dans le cadre de la théorie de croissance endogène, les interrelations entre le progrès technique, la croissance et la libéralisation commerciale furent l'objet des travaux pionniers de Grossman et Helpman (1991)<sup>(3)</sup> qui adoptent dans leur modèle le progrès technique (endogène) de type :  $\dot{A}_i = \alpha_i (Q_i + Q_i^*) = \alpha_i A_i^*$  Où : l'indice *i* et l'astérisque \* font références, respectivement, au secteur et au pays étranger, *A* est le niveau de l'innovation ou le progrès technique,  $\alpha$  est un coefficient supérieur à zéro et *Q'* est la production cumulée (avec  $Q_i(t) = \int_0^t q_i(s) ds$ , et d'une façon homologue pour l'économie étrangère,  $Q_i^*(t) = \int_0^t q_i^*(s) ds$ )

Ce modèle montre que dans le cas des deux pays qui font le commerce entre eux, les entreprises bénéficient des nouvelles technologies, incorporées dans la production des biens et/ou représentées dans les méthodes d'organisation et de gestion internes, subvenues par les firmes étrangères concurrentes. Egalement, ces mêmes auteurs confirment qu'en présence des intensités des facteurs identiques, le niveau d'innovation s'améliore dans ces deux pays. Ce résultat n'est pas tout à fait clair dans un contexte d'échange Nord-Sud. En effet, un seul canal apparaît est celui du phénomène d'imitation des produits du Nord par les firmes du Sud. Cette situation renvoie au cycle de vie de produit de Vernon (1966).

Concernant les pays du Nord l'effet net demeure ambigu. D'un côté, ce type de commerce accélère la baisse du pouvoir de monopole d'un produit innovant, ce qui rend celui-ci moins profitable et, par conséquent, l'effort consacré à la R&D dans ce secteur devient sous optimal et donc son activité se dégenère ; on parle dans ce cas d'un transfert d'une partie ou de la totalité de cette activité vers d'autres secteurs plus rentables. De l'autre côté, il permet aux firmes appartenant à cet hémisphère de bénéficier davantage des économies d'échelle ; c'est-à-dire les coûts unitaires de production baissent, ce qui incite ces firmes d'augmenter la production dans l'activité innovante.

<sup>(1)</sup> Grossman G.M., Helpman E. (1994), Endogenous Innovation in Theory of Growth, The Journal of Economic Perspectives, Vol 8, Issue 1, pp 23-44

<sup>(2)</sup> Baldwin R.E., Rikard Forslid (2000), Trade liberalisation and endogenous growth, A *q*-theory approach, Journal of International Economics 50, pp 497-517.

<sup>(3)</sup> Giulio Guarini (2011), "Innovation and Growth in the Grossman-Helpman's 1991 Model with Increasing Returns.", *Economics Bulletin*, Vol. 31 no1, pp 147-155.

Ainsi, à l'encontre du principe que la R&D est un moteur de la croissance dans un cadre de mondialisation — idée défendue par les deux auteurs susmentionnés et qui s'inscrit dans la lignée schumpétérienne le progrès technique peut être périclité suite au commerce international *via* principalement le facteur d'imitation ou de « copiage ».

### ***I-2 Taille des marchés et rentabilité de l'innovation : l'optique schumpétérienne***

La taille de la firme et le niveau de la concentration de son marché sont à la base de cette vision. En ce sens, l'expansion de l'activité de R&D est une fonction croissante de la grandeur de la taille de l'entreprise, critère sensé refléter l'importance de la position de la firme sur le marché. Symeonidis (1996) détermine cette relation, basé sur la concurrence et l'innovation, en se reposant sur les caractéristiques d'une grande entreprise, représentée comme un réceptacle de la R&D et, donc, une source importante de progrès technique. En effet, les spécificités de telle firme sont innumérables comme suit : « *i*) l'importance du volume des ventes permet d'amortir les coûts fixes conséquents liés aux projets de R&D, *ii*) la production d'innovation s'accompagne des économies d'échelle et de gamme, *iii*) la structure diversifiée des grandes entreprises leur permet de mieux exploiter les innovations inattendues, *iv*) les grandes entreprises peuvent entreprendre plusieurs projets de R&D à la fois et donc répartir leurs risques, *v*) les grandes entreprises ont un accès facilité du financement extérieur, *vi*) les entreprises dominant leur marché dégagent des profits leur permettant de financer leurs projets et *vii*) les entreprises dominant leur marché peuvent plus facilement s'approprier les rendements de l'innovation, ce qui incite à innover » (Cardebat J-M)<sup>(1)</sup>.

La relation causale et univoque selon laquelle une concurrence renforcée (qui améliore la productivité) débouche vraisemblablement sur la notion de l'innovation défensive est remontée en fait aux analyses « anciennes » de K. Marx. Des études de nombre, toutefois, limitées ont été appliquées dans ce cadre, confirmant cette conclusion. Ainsi, dans le contexte d'ouverture, une pression exercée par les produits importés sur les biens locaux constitue alors un élément important pour l'émergence de l'innovation défensive dans les pays développés. *Renforcement concurrentiel et innovation défensive*. Dans ce contexte, une étude au niveau sectoriel a été appliquée en 1997 par Cortès, couvrant la période 1975-93 et faisant référence aux économies des Etats-Unis, de l'Allemagne et de la France, montre que la concurrence des biens importés issus des pays du Sud augmente significativement la productivité dans les pays composant l'échantillon. En effet, lorsque le taux de pénétration de ces biens est de 1%, la productivité dans ces pays augmente d'une manière plus proportionnelle, soit d'environ 1,32%. En revanche, si les biens importés sont en provenance des pays du Nord le pourcentage de la hausse de la productivité est seulement de l'ordre de 0,72%. Ces résultats sont en concordance avec d'autres travaux.

---

<sup>(1)</sup> Cardebat J-M (2002), « Commerce international et développement, quelles relations ? Une réponse empirique à partir de données de panel », *Revue Tiers Monde*, n°170.

Par ailleurs, il est à souligner qu'il existe, toutefois, une autre explication de l'augmentation de la productivité moyenne des facteurs, issue du théorème Stolper Samuelson, selon laquelle les échanges commerciaux favorisent la spécialisation intersectorielle au sein d'une économie ouverte. En effet, les importations exercent une pression sur les entreprises locales générant, par conséquent, un effet d'éviction des firmes non compétitives et seules ayant un niveau de productivité élevé résistant à la concurrence en produisant de l'innovation défensive.

En outre, l'ouverture des économies n'augmente pas seulement le nombre des concurrents, mais elle influence aussi les conditions de l'offre et de la demande des firmes. Elle accentue l'ampleur de ces deux phénomènes qu'on considère comme étant des forces incitatrices d'innovation, il s'agit de :

- l'impulsion du marché : "demand pull",
- la poussée de la technologie : "technology push".

La "demand pull" est un terme initié par Schmookler (1966)<sup>(1)</sup>, la firme innove pour satisfaire une demande diversifiée des consommateurs. Le deuxième est relatif à Rosenberg (1974) qui nous parle de la dynamique propre de la technologie qui incite les firmes à innover. Ainsi les besoins des consommateurs, la croissance anticipée du marché et la dynamique de la technologie sont à l'origine de l'innovation des produits et des procédés.

La "demand pull" ou la "technology push" jouent simultanément et contribuent à l'innovation technologique. L'environnement compétitif et technologique de la firme est une condition essentielle de l'investissement dans la recherche. Dans une étude empirique récente sur les firmes françaises, Crepon, Duguet et Mairesse (2000)<sup>(2)</sup> montrent que l'impulsion de la demande influence l'investissement en recherche, tandis que la dynamique de la technologie aurait un effet sur le montant investi.

Contrairement à la thèse shumpéterienne qui soutient l'idée que seule la taille de la firme et sa part de marché influencent la décision d'investir en R&D, Crepon, Duguet et Mairesse (2000) affirment que c'est l'interaction entre la "demand pull" et la "technology push" qui explique les différences des performances à l'innovation et de productivités des firmes industrielles.

## **II- Les transferts internationaux de l'innovation**

[...] *International trade and direct foreign investment have the potential to carry productivity gains via flows of goods and knowledge across national borders. If such flows prove to be important in practice, then existing patterns of R&D investment do not produce equally skewed patterns of benefits. It is therefore of value to know the size of such international spillovers.* (Helpman, E, 1997)

<sup>(1)</sup> Schmookler J. (1966), *Invention and Economic Growth*, Harvard University Press.

<sup>(2)</sup> Crépon Bruno, Duguet Emmanuel, Mairesse Jacques. Mesurer le rendement de l'innovation. In: Economie et statistique, n°334, 2000. pp. 65-78.

Du fait de leurs complexités, les externalités technologiques ne sont pas correctement mesurées. Elles sont définies comme toutes externalités de R&D qui émanent d'un pays donné et profitent à d'autres pays. VAN POTTELSBERGHE [1998] distingue deux types d'externalités internationales : les externalités de rente et les externalités de connaissance. Les premières existent parce que les prix des biens intermédiaires et des biens d'équipement n'incorporent pas complètement l'innovation ou l'amélioration de la qualité. Les secondes s'expliquent par une imparfaite appropriation des bénéfices de l'innovation. Généralement définies comme un transfert international de technologie, elles sont véhiculées par les IDE, les importations, les paiements technologiques étrangers, la collaboration internationale en R&D, la publication de papiers scientifiques et techniques et la mobilité d'une main d'œuvre qualifiée. COE et HELPMAN qui se positionnent dans le cadre d'analyse de la théorie du commerce international, s'intéressent essentiellement à ce second type d'externalités.

Selon (COE & alii, [1997]) l'ouverture sur l'extérieur permet d'abord aux pays d'exploiter une plus large variété de produits intermédiaires et d'équipement qui favorisent la productivité de ses propres ressources. De même, les échanges commerciaux sont une forme de communication qui stimulent l'apprentissage transfrontalier des méthodes de production et d'organisation. Les ressources domestiques sont ainsi allouées de façon plus efficiente. Ensuite, les contacts internationaux facilitent la copie des technologies étrangères et leur ajustement à un usage domestique. Parallèlement, ils permettent d'accroître la productivité d'un pays dans le développement de nouvelles technologies ou l'imitation de techniques de production étrangères affectant indirectement le niveau de productivité de l'économie entière.

Dans ces conditions, le commerce international se présente comme une stratégie de développement et d'acquisition des connaissances, (GROSSMAN et HELPMAN, [1991, a]). COE & HELPMAN [1995] sont les premiers à explorer le lien entre transfert technologique et commerce international. Ils montrent non seulement que le taux de rendement de la R&D est élevé dans les pays qui l'exécutent mais aussi que les connaissances technologiques se diffusent à travers les canaux commerciaux. En travaillant sur un échantillon de 21 pays de l'OCDE plus Israël, ils estiment le taux de rendement moyen de long terme de la R&D à près de 120% dans les économies du G7 et un rendement additionnel de 30% capté par les 15 autres pays de l'échantillon. Ces estimations suggèrent que des pays jouissent d'externalités substantielles issues de la R&D de leurs partenaires commerciaux.

Van Pottelsberghe de la Potterie [1995] reprend les analyses précédentes et intègre la seconde composante de l'intégration, l'investissement direct étranger (IDE), comme facteur explicatif de la productivité globale des facteurs. Les IDE contribuent significativement à la croissance de la productivité. Les pays les plus ouverts en termes d'importations sont ceux qui profitent le plus des stocks de R&D externe. En effet, COE & alii [1997] expliquent que tous les canaux de transmission des connaissances mis en avant dans les analyses de commerce international, se retrouvent avec une force égale dans le



cadre de l'IDE. Ces derniers, lorsqu'ils impliquent un transfert de technologie, sont en effet une source puissante d'apprentissage dont les bénéfices se diffusent à travers les secteurs par la mobilité de la force de travail.

Il est important de noter que ces études se concentrent sur les pays développés et une généralisation des résultats est risquée. Or, aujourd'hui, la plupart des pays en développement entrent dans des processus de d'ouverture internationale et espèrent capturer les externalités issues des stocks de R&D des pays avancés du Nord.

## II-1 Commerce International et Transfert technologique

Dans la théorie traditionnelle du commerce international, l'échange est perçu comme un moyen de rationaliser les structures productives d'une économie. A travers l'impact du commerce sur l'allocation des ressources, celui-ci permet le développement des industries où le pays est relativement plus efficace. Le redéploiement des ressources des secteurs les moins efficaces vers les plus efficaces devrait contribuer à augmenter la PGF. Ainsi, le passage d'une économie agricole à une économie industrielle permet d'augmenter la productivité globale des facteurs puisque cette dernière est plus élevée dans le second secteur. Dans ces conditions, les pays en développement qui se spécialisent dans les industries intensives en main d'œuvre voient leur productivité augmenter. Cette croissance est d'autant plus importante que le pays est d'un niveau de développement faible et qu'il a pu acquérir du capital physique et humain <sup>(1)</sup>.

Dans la nouvelle théorie du commerce international associé à un cadre analytique de croissance endogène, le mécanisme par lequel l'échange contribue à la croissance de la productivité est double (ROMER [1990], RIVERA-BATIZ & ROMER [1991], GROSSMAN & HELPMAN [1991b], AGHION & HOWITT [1992]). D'une part, il affecte le taux de croissance d'un pays directement soit en augmentant les quantités d'inputs disponibles sur le marché, soit par l'amélioration de la qualité des biens intermédiaires. D'autre part, le commerce international est aussi un mécanisme par lequel la connaissance technologique est transmise internationalement. Comme l'explique KELLER [1997] « *Importing a foreign intermediate good [...] allows a country to capture the R&D or 'technology-content' of the good. For a given primary resources, productivity is increasing in the range of different intermediate goods which are employed, due to the assumption that they are imperfect substitutes for each other. The model predicts that total factor productivity is positively affected by the country's own R&D, as well as by R&D investments made by trade partners.* »<sup>(2)</sup>

Les gains du commerce international sont la conséquence de plusieurs facteurs. Tout d'abord, l'élargissement du marché permet l'exploitation des économies d'échelle.

<sup>(1)</sup> Menegaldo.F, Hammami. L (2001), Ouverture et externalités internationales de la R&D : une analyse au Sud de la Méditerranée1, CEFI CNRS-UMR 6126, pp5-6.

<sup>(2)</sup>Wolfgang Keller (1997), Are international R&D spillovers trade-related?: Analyzing spillovers among randomly matched trade partners, NBER WP 6065?, pp 1-27



Parallèlement, les effets de redondance de l'activité de R&D sont purement éliminés. Enfin, l'écart technologique peut être rapidement comblé dès que les coûts d'imitation sont inférieurs aux coûts d'innovation.

La logique sous-jacente à ce type de raisonnement repose sur les caractéristiques des idées et des connaissances technologiques : elles ont la propriété d'être des biens non-rivaux et non exclusifs. Autrement dit, l'emploi simultané de la même idée ne nuit pas à aucun des utilisateurs. Ainsi, le commerce international peut être un vecteur de diffusion des connaissances. Ces dernières se situent au niveau même du produit importé qui incorpore des informations technologiques. Les pays doivent alors exploiter les importations comme source d'accumulation de la connaissance.

Dans un contexte d'échange, les mouvements de spécialisation font que certains pays ne peuvent produire de la connaissance et se trouvent spécialisés dans des secteurs peu porteurs en termes technologiques (LUCAS, [1988], GROSSMAN & HELPMAN [1991b]). Dans ces conditions, le transfert technologique via les importations de biens d'équipement devient la seule source d'accumulation indirecte. Les externalités du commerce international permettent de rompre avec les conclusions de Lucas et de développer les industries dans l'enfance des pays en développement. (DODZINS & VAMVAKIDIS [1999])

A ce niveau, nous pouvons citer, le modèle de Coe et Helpman (1995) qui ont proposé une méthode de mesure empirique des externalités technologiques véhiculées par les importations. Soit  $S_i$  le stock global de la R&D étrangère dont bénéficie le pays  $i^{(1)}$  :

$$S_i = \sum a_{ij} RD_j$$

avec  $a_{ij}$  : la part des importations du pays  $i$  provenant du pays  $j$  dans le volume total des importations ;

$RD_j$  : stock de R&D provenant du pays  $j$ .

Selon cette méthode, les importations en provenance des pays développés augmentent le stock de R&D du pays importateur. Cependant, dans ce modèle la part des importations est définie comme une part globale des importations en provenance du pays partenaire sans une distinction de la nature des produits importés et de leurs contenus technologiques. C'est clair que l'importation des produits alimentaires de base n'est pas génératrice des retombées de recherche, contrairement aux importations des produits informatiques, mécaniques, ... Ainsi, une mesure des externalités technologiques véhiculées par les flux du commerce est plus intéressante au niveau sectoriel et en tenant compte de l'intensité technologiques des produits échangés.

## II-2 Les effets des IDE

Le transfert technologique est un canal par lequel l'IDE peut agir sur la croissance. Une meilleure utilisation des ressources conduit à terme à une croissance de type intensif.

<sup>(1)</sup> Coe D. T. et Helpman E. (1995), op cit, pp 859-887

C'est dans cette optique que les flux d'IDE sont recherchés par les pays en développement. Ainsi, tous les organismes nationaux chargés d'autoriser les IDE appliquent une attention particulière aux projets susceptibles « de développer la capacité de production de l'économie nationale et améliorer la balance des paiements, créer des emplois et aménager le territoire » (GATT [1995]).

Pour une meilleure compréhension de ce processus de transfert, nous définissons les externalités technologiques. Arrow (1962) a été le premier à nous parler des externalités technologiques présentées comme des effets externes ou des fuites de la connaissance et couramment appelés «spillovers» dans la littérature anglo-saxonne. Il existe plusieurs synonymes des externalités technologiques tels que : «external effects» (MacDougall (1960)), «technology leakages» (Caves (1971)<sup>(1)</sup> et «involuntary dissemination of technology» (Zander (1991)<sup>(2)</sup>.

Les externalités ou les « spillovers » permettent à une ou plusieurs firmes de bénéficier en partie des efforts de R&D consentis par d'autres firmes concurrentes sur le marché. Dans les premiers modèles de croissance endogène, Arrow (1962) assimile la connaissance à une information qui sera transmise et utilisée sans coût. Cependant, il considère que ces effets freinent l'effort de R&D des firmes car les rendements privés de l'innovation sont inférieurs aux rendements sociaux. Dans ce sens, les externalités constituent des défaillances de marché qui causent un problème d'appropriabilité pour l'inventeur. Avec le développement de la théorie de croissance endogène, les travaux de Romer (1994), Grossman et Helpman (1991) restent dans le cadre de cette analyse en termes d'appropriabilité et d'incitation à la recherche en considérant que la diffusion de la technologie est « gratuite » et sans limite géographique.

Sous l'impulsion des travaux évolutionnistes de Nelson et Winter en 1982 et de Dosi en 1988, l'accent est plutôt mis sur les effets positifs des externalités technologiques. Ce courant évolutionniste distingue deux concepts longtemps confondus : l'information et la connaissance. L'information est considérée comme un flux de données codifié, tandis que la connaissance désigne un stock. Dans ce sens, on considère que les firmes disposent d'un stock de connaissances internes cumulées dans des périodes antérieures extensible dans le temps. Le courant évolutionniste s'attache à un processus cumulatif de la connaissance qui détermine la capacité des firmes à capter des externalités technologiques et donc à acquérir de nouvelles connaissances (Dosi (1988) et Cohen et Levinthal (1989). Ces IDE sont donc censés améliorer l'efficacité globale de l'économie selon plusieurs canaux. La première voie repose sur le fait que l'IDE accroît la concurrence sur le marché intérieur. Même si les firmes étrangères souffrent sur le marché domestique de handicaps tels qu'une mauvaise connaissance du marché intérieur, elles ont des effets d'entraînement

---

<sup>(1)</sup> Caves, R. E. (1971) "International Corporations: The Industrial Economics of Foreign Investment", *Economica*, vol.38, pp. 1-27.

<sup>(2)</sup> Zander. U (1991), *Exploiting A Technological Edge -Voluntary and Involuntary Dissemination of Technology*, STOCKHOLM 1991, pp 79-86.

sur l'économie. La présence de cette nouvelle concurrence incite les firmes domestiques à rationaliser et moderniser leur structure productive. Alors que les firmes nationales gagnent en productivité, les FMN étrangères veulent garder leur avance technologique et investissent de manière croissante dans des nouveaux procédés de fabrication. De même, comme nous pouvons le souligner dans le raisonnement de BLOMSTROM & KOKKO, les IDE permettent d'accroître le niveau technologique d'un pays à travers l'innovation et l'imitation. Les firmes qui entreprennent un IDE sur un marché étranger cherchent à bénéficier d'un certain de pouvoir de marché et donc utilise des technologies inexistantes dans le pays d'accueil. Même s'il ne s'agit pas de la technique la plus efficace disponible sur le marché mondial, la délocalisation de ces unités productives permette de diffuser de nouvelles connaissances. En retour, les firmes locales qui désirent se maintenir sur le marché devront imiter. (GLASS & SAGGI [1998]). L'IDE a un effet cyclique vertueux sur l'amélioration technologique d'un pays. (BLOMSTROM & KOKKO [1995]). Cet effet est d'autant plus fort que la part étrangère dans la production est importante et l'industrie en situation de concurrence (BORJAS & RAMEY, 1993). GOREKI [1976], affirme que, les entreprises les moins efficaces sortent du marché libérant une partie des ressources pour les productions les plus efficaces.

Ensuite, l'efficacité globale de l'économie peut être améliorée par une main d'œuvre mieux formée et la disponibilité des connaissances technologiques et organisationnelles transférables au reste de l'économie. Ce point est fondamental pour le développement des économies les moins avancées. De nombreuses études empiriques corroborent cet argument. Comme le démontrent BORENSZTEIN, De GREGORIO et LEE [1995], par des tests économétriques menés sur 69 pays en développement, la manifestation de cet effet est étroitement liée au capital humain détenu par l'économie d'accueil. L'effet de l'IDE sur la croissance se manifeste de manière plus ample lorsque le système éducatif est performant. KATZ [1987] montre que les pays d'Amérique Latine ont reçu des connaissances gestionnaires par le biais des FMN qui ont formé au préalable les individus. YOSHIMARA [1988] aboutit aux mêmes conclusions pour la Chine et GERCHENBERG [1987] pour le Kenya<sup>(1)</sup>.

Cependant, d'autres auteurs soutiennent l'argument que l'IDE favorise une structure organisationnelle tronquée qui aboutit à une tertiatisation de l'économie. A terme, une émigration des cadres productifs conduisant à une réduction de l'efficacité économique du pays concerné est à attendre. Comme le notent DALY & GLOBERMAN [1976], l'apparition de cette structure a pour conséquence une fragmentation de l'activité industrielle au lieu de sa rationalisation.

Enfin, l'amélioration technologique peut se faire au moyen d'une assistance technique auprès des fournisseurs locaux pour qu'ils s'adaptent aux normes de qualité et aux nécessités de production just in time des investisseurs étrangers. De même,

---

<sup>(1)</sup> Menegaldo.F, Hammami. L (2001), Op cit, p7

l'introduction par l'IDE de nouveaux biens intermédiaires favorise l'amélioration technologique des firmes locales.

Comme le montre MC DONALD [1978], l'achat de biens intermédiaires produits localement augmente avec la présence étrangère à condition que l'output produit par les firmes étrangères soit destiné au marché national. Selon MC DONALD, une réduction du ratio des exportations est observée à terme et ceci pour plusieurs raisons. Une meilleure connaissance du marché domestique permet une maîtrise des réseaux de communication. D'un autre côté, la crédibilité de la firme étrangère s'accroît générant des opportunités de profit et une plus grande intégration dans la structure productive nationale. De là, résultent des créations d'entreprises qui soit utilisent l'output de la firme étrangère, soit produisent les inputs nécessaires à cette dernière.

### **III- Le rôle des politiques économiques dans le transfert et la diffusion de la technologie extérieure**

L'ensemble de la littérature étudiée dans les sections précédentes suggère que les flux du commerce et les flux d'IDE soient des véhicules privilégiés du transfert technologique. Les modèles de croissance endogène ont présenté le transfert technologique comme une condition favorable à la croissance d'un pays. L'idée a dépassé son cadre théorique et a trouvé des preneurs politiques. Nous observons depuis quelques années une sorte de « course » entre les pays à l'attractivité des territoires et à la plus grande libéralisation des économies. Dans cette course, les pays développés ainsi que les pays en voie de développement ont le même objectif : bénéficier des retombées positives de la technologie (les spillovers) émanant des flux du commerce et des flux des IDE. Ces transferts technologiques découlent du choix de localisation des firmes multinationales.

Pour ces firmes, la décision d'IDE repose sur le choix d'un pays d'accueil ayant une structure industrielle, une infrastructure, un régime commercial et un cadre de législation en matière d'IDE qui favorisent l'implantation de leurs filiales. Ce choix s'avère sélectif et exigeant. Les gouvernements des différents pays du monde, pays développés et pays en voie de développement, sont plus que jamais conscients des exigences des FMN en matière d'investissement. Ils sont amenés aujourd'hui à adopter de nouvelles politiques économiques, soit des politiques commerciales et en matière d'investissement qui favorisent le transfert et la diffusion de la technologie étrangère.

Quelle est l'interaction entre la politique économique d'un pays et sa part de la technologie transférée par les FMN ? C'est la question qui nous amène, dans cette section, à s'intéresser au rôle joué par les politiques économiques dans le processus du transfert international de la technologie et à discuter leurs impacts et leurs limites.

L'impact de la protection commerciale sur le transfert technologique a fait l'objet de quelques travaux, notamment ceux de Grossman et Helpman (1990 et 1991). Le modèle de

Grossman et Helpman (1990)<sup>(1)</sup> étudie l'impact de la politique commerciale sur la croissance à long terme. Leur modèle de croissance endogène présente deux pays ayant des degrés d'efficacité hétérogènes dans deux secteurs différents : le secteur de biens de consommation et le secteur de la R&D. Le secteur de la R&D permet d'améliorer la productivité du secteur des biens de consommation en fabriquant des nouveaux biens intermédiaires. Les auteurs examinent les différentes structures d'avantages comparatifs des deux pays dans les deux secteurs et étudient l'impact des mesures de la politique commerciale sur la spécialisation et la croissance. Pour un pays ayant un avantage comparatif dans le secteur de R&D, Grossman et Helpman montrent que toute allocation de ressources du secteur de R&D vers le secteur des biens de consommation, aura un impact négatif sur la croissance à long terme. En outre, pour un pays présentant un désavantage comparatif dans le secteur de R&D, une subvention visant à améliorer cette activité n'aura aucun effet sur le taux de croissance de ce pays à long terme.

Grossman et Helpman expliquent ce résultat par la présence d'effets de déversement de la connaissance avec un certain écart technologique entre les deux pays. Pour les auteurs, les effets d'une politique commerciale sur la croissance à long terme dépendent de plusieurs facteurs : les avantages comparatifs, la taille de l'économie et la taille de la demande. La structure de spécialisation joue aussi un rôle important. Un pays présentant un avantage comparatif dans des secteurs à faible intensité technologique (secteurs traditionnels) ne pourra pas atteindre une croissance plus importante en s'ouvrant seulement aux échanges. Cette ouverture risque de n'avoir aucun effet sur la croissance de ce pays à long terme. Après l'ouverture, le pays gardera la même structure sectorielle de l'échange et les écarts technologiques avec les autres pays seront plus importants. Le transfert technologique ne pourra se faire qu'en présence de secteurs présentant des externalités technologiques. La spécialisation dans ces secteurs est une condition nécessaire pour un transfert de technologie et un taux de croissance positif à long terme. Grossman et Helpman (1991) confirment cette condition sur la nature de spécialisation.

Selon Bhagwati (1978)<sup>(2)</sup>, le régime de promotion des exportations attire plus les flux d'IDE et favorise la croissance du pays et le transfert technologique. Ce modèle considère la protection commerciale pratiquée dans certains pays comme un obstacle devant les IDE et le transfert technologique. La protection commerciale ne peut stimuler que les IDE destinés à servir le marché local et à détourner les barrières commerciales. Ce régime sera favorable aux IDE de type horizontal généralement présents sur un marché où la concurrence est faible, voire même inexistante. Le régime de protection commerciale ne permet que de favoriser une structure du marché non compétitif et non concurrentiel. Plusieurs pays en voie de développement ont adopté ce régime après leurs indépendances mais ces pays ont opté ces dernières décennies pour un régime d'ouverture commerciale. Récemment, la grande croissance économique des nouvelles économies industrielles

---

<sup>(1)</sup> Grossman.G, Helpman.E (1990), Trade, Innovation and Growth, The American Economic Reviews, Vol 80, N 2, pp 86-91

<sup>(2)</sup> Bhagwati, Jagdish (1978) Foreign Trade Regimes and Economic Development: Anatomy and Consequences of Exchange Contrast Regimes, Cambridge, MA, Ballinger Publishing Company.

(NEI): les pays d'Asie de l'Est est liée à l'adoption d'un régime de promotion des exportations. Par ailleurs, une étude empirique de Roubini et Sala-I-Martin (1991)<sup>(1)</sup> montre que le régime de substitution des importations explique le retard économique de ces pays au cours des années soixante-dix. En outre, Balasubramanyan et al (1996) montrent empiriquement que la protection commerciale limite les externalités technologiques émanant des IDE.

Le régime de protection commerciale a non seulement un impact sur le processus du transfert international de la technologie mais il freine aussi l'adoption des nouvelles technologies par les firmes locales. Selon Miyagiwa et Ohno (1995)<sup>(2)</sup>, une firme domestique est moins incitée à adopter la technologie d'une firme étrangère concurrente sous un régime de protection. Ils admettent que la nature et la durée de cette protection jouent un rôle dans le retard de l'adoption des nouvelles technologies par les firmes locales. Cette protection commerciale représente un effet non incitant à l'innovation.

Généralement les modèles de croissance endogène suggèrent une politique de libéralisation commerciale et montrent que cette politique stimule les IDE et intensifie la concurrence sur le marché local. Les IDE de type vertical sont attirés par des marchés ouverts sur lesquels les FMN ont tendance à transférer la technologie à leurs filiales.

Ainsi, la politique d'une ouverture commerciale permet aux pays d'attirer des IDE et de profiter des externalités technologiques émanant de ces investissements mais aussi de la technologie incorporée dans les biens d'équipements et les biens intermédiaires importés de l'étranger. Cependant, la libéralisation commerciale n'est pas la seule condition de croissance économique et du transfert technologique. Les modèles de croissance endogène tendent à démontrer que la relation commerce croissance n'est pas linéaire. Le modèle de Young (1991) montre que l'impact de la libéralisation des échanges sur la croissance des pays en voie de développement peut être négatif ou nul, si ces pays se spécialisent dans des secteurs dans lesquels leurs efforts d'apprentissage sont épuisés. Pour ces pays, la nature de la spécialisation et les efforts d'apprentissage conditionnent le transfert technologique et par conséquent la croissance économique. En outre, Young montre qu'en présence d'un écart technologique important, l'ouverture à l'échange des pays en voie de développement n'arrange pas la situation, elle augmente les écarts avec les pays développés et exclut toute possibilité de rattrapage économique et technologique. Récemment, la nouvelle génération des modèles de croissance endogène s'intéresse au rôle joué par le capital humain et le capital technologique (stock des connaissances) dans le transfert technologique et le processus de croissance<sup>(3)</sup>.

---

(1) Robert J. Barro, Xavier Sala I Martin (1991), *Economic Growth and Convergence Across The United States*, NBER Working Paper Series, Working Paper No 3419, Cambridge, pp17-23

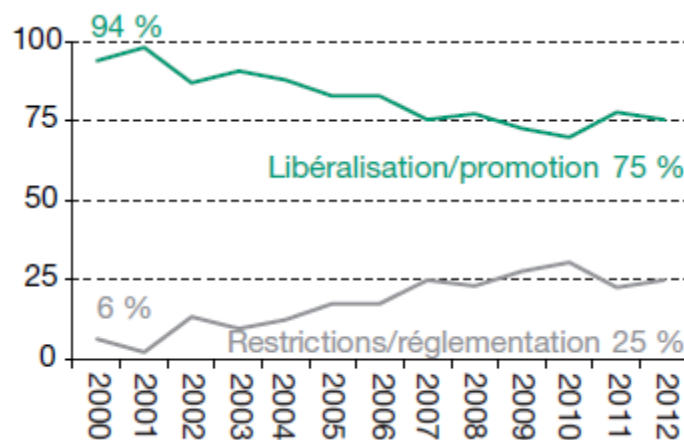
(2) Miyagiwa.K et Ohno. Y (1995), *Closing the Technology Gap under Protection*, American Economic Review, American Economic Association, vol. 85(4), pages 755-770

(3) Lionel .F, Guérin. J.L (1997), *L'ouverture, catalyseur de la croissance* , Revue économie Internationale, N 71, 3emr trimestre, pp 158-159



Parallèlement à un régime d'ouverture commerciale, plusieurs pays ont opté pour une libéralisation de leur régime d'investissement. Selon le rapport de la CNUCED (2014), Au moins 59 pays et territoires dans le monde ont adopté en 2013 86 mesures influant sur l'investissement étranger. L'essentiel de ces mesures (73 %) a concerné la libéralisation, la facilitation et la promotion de l'investissement dans de nombreuses branches d'activité, en particulier dans le secteur des services. Les politiques de privatisation ont constitué un important élément de cette évolution, d'autres mesures portant sur la création de zones économiques spéciales.

**Graphe VII-1:** Evolution de la politiques nationales en matière de l'investissement, 2000-2012 ( en pourcentage)



Source: CNUCED, World Investment Report, 2013, page 31

Ces chiffres qui ne cessent d'accroître témoignent de la volonté des pays d'attirer les FMN par toutes les mesures opérationnelles. Ces mesures mises en œuvre par les pays d'accueil sont d'ordre incitatif, généralement sous forme de code d'investissement. Ce code accorde aux investisseurs de nombreux avantages fiscaux et financiers dont l'exonération de la TVA, des droits d'importation sur les équipements et des droits de consommation, l'exemption fiscale sur les bénéfices, etc. Au-delà des avantages fiscaux et financiers, cette législation dans les PVD permet de simplifier les formalités administratives et de réduire le temps des procédures pour les investisseurs étrangers. Le renforcement de l'environnement légal pour les investisseurs s'accompagne généralement par des programmes de privatisation, des signatures d'accord avec les unions régionales. Parmi les mesures incitatives des PVD, nous considérons le régime off-shore mis en place par la Tunisie, à partir des années quatre vingt, pour attirer les investissements tournés vers les exportations. Pour cette petite économie, le régime off-shore a montré ses limites en favorisent plutôt l'implantation des filiales dans des secteurs à forte intensité en main d'œuvre et en faible intensité en technologie tels que le textile et le cuir. En outre, ce régime a favorisé le développement de la sous-traitance plutôt que l'implantation des filiales opérant dans des secteurs de haute technologie qui permet aux pays de bénéficier des externalités technologiques. Dans plusieurs pays développés ou en voie de

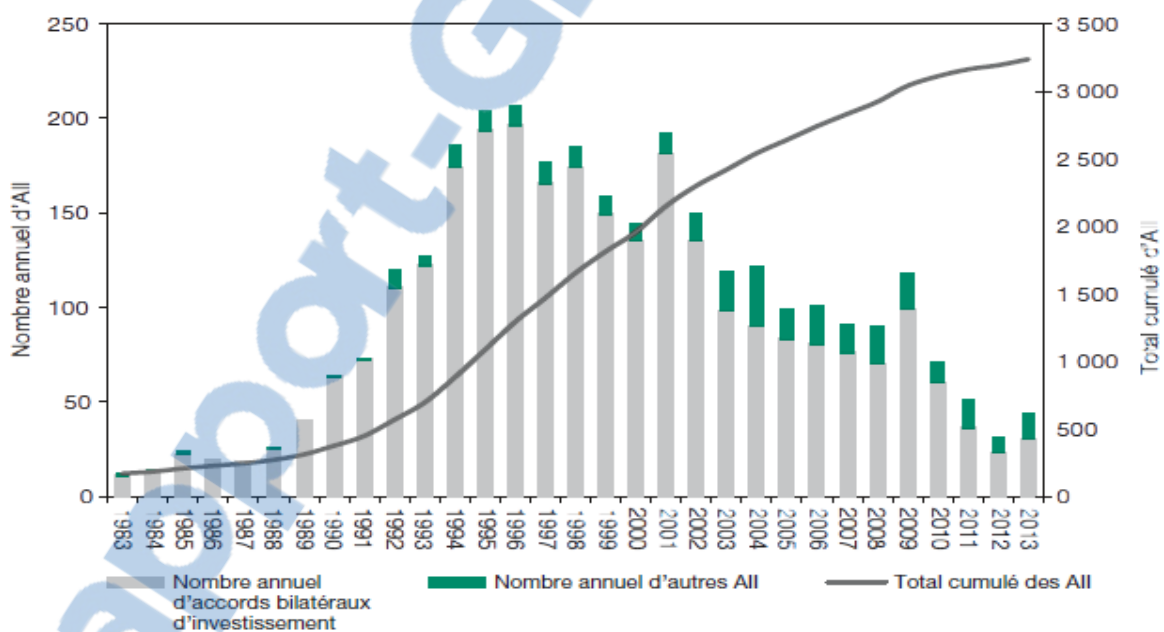


développement, la privatisation des entreprises publiques est devenue la mesure la plus attractive des capitaux étrangers.

Les mesures incitatives prises par les pays en voie de développement se sont multipliées ces dernières années. Parallèlement à la mise en place d'un cadre légal, comptable et fiscal incitatif, les gouvernements de ces pays ont optés pour l'ancrage de leurs monnaies nationales sur une devise forte (pour assurer la stabilité macroéconomique), la création des marchés financiers, etc.

En plus des mesures prises au niveau national, l'UNCTAD (2014) enregistre fin 2013, le régime des accords internationaux d'investissement (AII) comptait 3 240 accords, dont 2 857 accords bilatéraux d'investissement (ABI) et 339 «autres AII», tels que des accords d'intégration ou de coopération comportant un volet investissement (graphe 2). La même année, 30 AII (20 ABI et 10 «autres AII») ont été conclus. Les 20 accords bilatéraux d'investissement signés en 2012 représentaient le plus petit nombre annuel d'accords signés en un quart de siècle.

**Graphe VII- 2:** Tendence concernant les ALL, 1983-2013



Source: CNUCED, World Investment Report, 2014, page 23

#### IV- La localisation géographique du transfert de la technologie

L'ouverture commerciale sur l'extérieur constitue l'un des principaux mécanismes et un vecteur principal de transfert de technologie à l'échelon international.

Autant-Bernard et Massard (2001), la localisation géographique de ces activités d'innovation peut être expliquée par divers déterminants : la localisation existante des activités de production, l'inégale répartition géographique de la demande et des activités

de services spécialisés et la concentration de la main d'œuvre qualifiée dans les grandes agglomérations urbaines.

Géographie de l'innovation, districts technologiques, milieux innovateurs, clusters d'innovation, technopoles... les termes fleurissent, correspondant souvent à des visions différentes du processus d'innovation et de son inscription spatiale. Toutefois, en dépit de leurs divergences, ces approches présentent un terme commun : non seulement elles considèrent que l'innovation peut posséder une dimension spatiale forte et que les firmes retirent un avantage à se localiser dans le même espace, mais elles croient également aux vertus de la proximité géographique, qui constituerait le ferment principal de regroupement des firmes au niveau régional ou local.

Jusqu'aux années 1990, plusieurs travaux sur l'innovation ont cherché à étudier les déterminants de la localisation des activités économiques notamment les activités innovantes. Plus précisément, ces travaux ont montré que la localisation des activités de production, la concentration de la main d'œuvre et la répartition géographique de la demande et des activités de services spécialisés constituent des déterminants de localisation des activités économiques. Pourtant, tous ces facteurs ne suffisaient pas à expliquer cette forte polarisation des activités innovantes qui sont plus concentrées que les activités de production. Sont apparus alors des travaux théoriques et empiriques s'appuyant sur une dimension géographique bornée des externalités de connaissance pour expliquer cette concentration spatiale.

Nous pouvons dégager alors une conclusion régulière de ces travaux qui ont essayé d'apporter une explication empirique à la forte polarisation spatiale des activités d'innovation : il paraît évident que l'espace a un rôle à jouer dans la dynamique d'accumulation et de création de connaissances. La proximité géographique influence ainsi le processus d'innovation. Dans un premier temps, les géographes de l'innovation ont souligné la tendance à la concentration spatiale des activités d'innovation (Jaffe, 1989 ; Audretsch et Feldman, 1996). Plus tard, d'autres études sont apparues proposant une explication à cette polarisation spatiale à travers la notion d'externalités de connaissance (Duranton et al, 2008).

L'idée s'attache à l'évaluation de l'impact de l'activité de recherche universitaire sur la capacité d'innovation des firmes localisées dans la même zone géographique. Dans ce cadre, Jaffe (1989) présente une fonction de production de connaissances dans laquelle il introduit un « indice de coïncidence géographique ». Il teste pour 29 Etats américains, sur une période de 8 ans, la relation entre la capacité d'innovation des firmes et la proximité par rapport aux autres firmes ou par rapport aux universités. Les résultats de son étude montrent une corrélation forte et positive entre l'output d'innovation d'une zone géographique et la proximité des universités également que les dépenses de R&D des firmes à l'intérieur de cette zone (dans ce modèle, un Etat présente une zone). L'étude de Jaffe (1989) montre que la proximité géographique favorise la diffusion des connaissances par le biais des externalités inter firmes ou des externalités issues de la recherche publique.

Cette idée a été confirmée par d'autres travaux tels que ceux d'Acs, Audretsch et Feldman (1991), de Feldman (1994), d'Acs, Anselin et Varga (1997).

Ainsi, nous considérons que le transfert international de la technologie favorise une forme de concentration des activités de recherche observées au niveau mondial. Une extension du champ de l'économie géographique permet d'expliquer l'ampleur de la polarisation géographique qu'on observe dans les pays industrialisés. Une grande partie des activités de R&D s'effectue dans des pays qui échangent entre eux d'importants flux des biens intensifs en technologie et attirent aussi une part importante des flux d'IDE qui leurs permettent de bénéficier de transfert technologique, tandis que les pays en voie de développement ne bénéficient que d'une faible part de ce transfert technologique.

### **V-Les nouvelles stratégies technologiques des firmes**

Aujourd'hui, au-delà des simples adaptations stratégiques et organisationnelles, la conquête et la défense des positions de marché passent par la redéfinition des modes d'interaction inter firmes et par l'adoption de combinaisons stratégiques complexes et évolutives de ces modes. Ces combinaisons soulignent la nécessité d'une vision renouvelée et élargie de la coopération inter firmes, qui doit ainsi nécessairement tenir compte de la diversité, de la multi dimensionnalité et de l'évolutivité des formes de relations coopératives au sein des dynamiques concurrentielles contemporaine [cf. Depret M.-H., Hamdouch A. (2000) ; Hamdouch A., Perrochon D. (2000) ; Hamdouch A., Depret M.-H. (2001, 2002)].

Ces pressions institutionnelles et concurrentielles sont d'autant plus importantes que, dans la plupart des secteurs, les firmes doivent à la fois supporter des coûts de R&D et de marketing relativement élevés et en croissance rapide (augmentation du coût et de la durée des processus d'innovation, raccourcissement du cycle de vie des produits, vieillissement des portefeuilles de produits, multiplication des offres de substitution, etc.), et faire face à l'irruption de nouvelles technologies (notamment Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication — NTIC — et biotechnologies de nouvelle génération). Celles-ci sont à l'origine de l'introduction et de la généralisation de nouveaux produits et/ou services, de nouveaux procédés, de nouveaux modes d'organisation de la production, de nouveaux modes de distribution, voire de nouvelles routines d'innovation — qui imposent souvent la constitution et le rassemblement de nouvelles compétences de plus en plus pluridisciplinaires, notamment du fait de la convergence de plusieurs trajectoires technologiques (Depret M.-H., 2001).

Enfin, l'ouverture des marchés domestiques, conjuguée à la baisse des coûts de communication et de transport et à l'émergence de nouveaux pôles de croissance (O.C.D.E., 1998), multiplie les débouchés nouveaux et constitue de réelles opportunités pour des entreprises à la recherche de sources renouvelées de croissance. Mais elle se traduit, parallèlement, par une intensification du jeu concurrentiel et par une fragmentation accrue des marchés.

Répondant à une pression concurrentielle de plus en plus accrue, ces stratégies vont de l'innovation, à la coopération technologique et à l'internationalisation de la R&D. Dans une « nouvelle organisation industrielle », ces stratégies redéfinissent en profondeur les fondements et les formes de la concurrence.

L'évolution de l'environnement international ainsi que la dynamique de la R&D a favorisé le développement d'une stratégie d'innovation au niveau mondial, en vue d'une meilleure efficacité du processus d'innovation. Bartlett et Ghoshal (1990) distinguent deux modalités d'organisation transnationale des activités de recherche :

- Une innovation locale pour le monde : cette modalité adoptée par les FMN consiste à créer une filiale d'innovation destinée au marché local et au marché mondial. L'unité de recherche implantée à l'étranger aura un double objectif : créer de nouveaux produits adaptés aux caractéristiques du marché d'accueil et commercialiser ces produits dans le monde. Cependant, la production locale d'une innovation peut ne pas être adaptée à des marchés étrangers dont les caractéristiques divergent du marché local.
- Une innovation mondialement coordonnée : contrairement au cas précédent, l'innovation n'est pas produite par une seule unité de R&D, mais elle est coordonnée entre plusieurs filiales qui partagent la conception et la réalisation du processus d'innovation. Cependant, le coût et les difficultés relatives à cette modalité peuvent remettre en cause son efficacité.

La dispersion des activités de R&D à l'échelle mondiale est motivée par la spécificité des caractéristiques d'innovation dans les pays (une spécificité en terme de capital humain, de réseau d'innovation national...). En outre, cette dispersion géographique de la recherche s'inscrit dans la recherche d'une plus grande diversification technologique.

En raison des problèmes posés par le développement de nouveaux produits et/ou services et le changement des règles sur les marchés, les formes classiques de concurrence et de coopération inter firmes perdent beaucoup de leur pertinence. De fait, plus que par leur diversité, leur imbrication ou leur nature fondamentalement évolutive, les modes d'interaction entre firmes se caractérisent aujourd'hui, et de plus en plus, par l'émergence de combinaisons concurrentielles et coopératives très originales et extrêmement variées. De nouvelles formes de relations inter firmes, hybrides et plus collectives, comme la coalition et le réseau, deviennent en effet des modes d'interaction privilégiés, car ils constituent désormais des vecteurs essentiels de configuration des dynamiques de compétition effective et de structuration future des organisations et des marchés. Dans un contexte de globalisation et d'interdépendance accrue entre les différents types d'acteurs industriels ou institutionnels, chaque firme se doit ainsi de construire et d'entretenir (ou, simplement, d'appartenir à) des coalitions<sup>(1)</sup> et des réseaux suffisamment puissants et pérennes pour

---

<sup>(1)</sup> Issu de la théorie des jeux, le concept de *coalition* a servi de support à de nombreux travaux, notamment en sociologie, en sciences politiques et en économie. Pour notre part, empruntant à la sociologie et à l'économie, nous définissons une coalition comme une *relation bilatérale ou multilatérale visant la réalisation commune d'une activité donnée, par le contrôle, l'échange ou la mise en commun d'informations, de savoir-faire, de*

pouvoir rester — et, éventuellement, dominer — dans la course à l'innovation et aux parts de marché. Un réseau inter-firmes désigne une forme d'interaction permettant la coordination et l'organisation de différentes activités économiques ainsi qu'une création institutionnelle d'une entité collective, spécifique et organisée. Le réseau est une forme d'interaction coopérative relativement contraignante de par l'interdépendance structurelle de ses membres souvent hétérogènes. Généralement, selon Depret et Hamdouch (2002), on considère trois motifs de participation des firmes à un réseau <sup>(1)</sup>:

- (i) la possibilité d'internaliser des externalités de coopération et de bénéficier « des rendements croissants de coalition » ;
- (ii) la volonté d'accéder ou de restreindre l'accès d'un de ses concurrents à une technologie ou à un marché ;
- (iii) le souhait de rendre « l'environnement » économique plus prévisible ou plus stable avant un choix stratégique crucial.

Les partenaires cherchent à constituer le réseau le plus cohérent possible afin de maîtriser un maximum de connaissances, de ressources et de compétences pour mener à bien l'ensemble des projets dans lesquels ils se sont engagés.

C'est dans ce cadre qu'émerge progressivement une *nouvelle organisation industrielle*, caractérisée par une interconnexion de coalitions et de réseaux telle que chaque firme cherche à développer et à défendre le ou les réseau (x) dont elle fait partie. Les grands groupes se coalisent alors avec d'autres grands groupes, mais aussi avec des PME, des *start-ups*, des prestataires de services et des centres de recherche, qui se coalisent eux-mêmes avec des grands groupes, des PME, des *start-ups*, des prestataires de services et des centres de recherche, etc.

Il reste à savoir pourquoi une firme choisit-elle entre une coalition et un réseau ? Comment justifier le choix de l'une de ces deux formes de coopération inter firmes ? La réponse tient à la nature et au degré de l'incertitude de l'environnement dans lequel opèrent les firmes. Ainsi dans un environnement présentant un faible degré d'incertitude, les firmes n'adoptent ni une coalition ni un réseau sauf si la dynamique de la concurrence leur impose de nouer des partenariats à titre transitoire et défensif et non stratégique. Par contre, un degré d'incertitude plus important pousse les firmes à des formes de coalition que le contexte concurrentiel exige. En présence de fortes incertitudes, la formation de coalitions et de réseaux se présente comme des stratégies offensives et devient ainsi une condition de survie pour certaines firmes.

---

*connaissances, mais aussi de produits (intermédiaires ou finis) et/ou de capitaux. De même, le réseau correspond à une forme d'organisation du processus productif à la fois spécifique, dynamique, généralisée et relativement continue.*

<sup>(1)</sup> Hamdouch A., Depret M.-H. (2002), « Coalitions et réseaux de firmes : Les nouvelles stratégies concurrentielles dans la globalisation », *Revue Gestion 2000*, n° 1, janvier-février, pp. 35-53.

**Conclusion**

Nous avons essayé dans ce chapitre d'analyser les interactions complexes entre le commerce international, l'IDE et la technologie. Nous avons intéressé au double processus incitateur diffuseur de l'ouverture internationale. D'une part, l'intensification et la diversification des échanges entraînent l'extension du champ des marchés et de la concurrence à l'échelle mondiale. Par ailleurs, les firmes sont incitées à innover pour satisfaire la demande devenue plus diversifiée et plus exigeante en terme de qualité et aussi pour suivre la dynamique de la technologie. En outre, la présence étrangère sur le marché, sous forme d'IDE, présente une pression concurrentielle importante incitant les firmes locales à innover, à adopter de nouveaux procédés et à créer de nouveaux produits. D'autre part, nous avons mis l'accent dans ce chapitre sur le transfert et la diffusion technologique par le biais des IDE et du commerce. Les technologies sont véhiculées par les importations des biens d'équipements, des biens intermédiaires, des TIC, des externalités technologiques, de la mobilité de la main d'œuvre, etc.

La littérature sur le transfert technologique est essentiellement basée sur les modèles de croissance endogène qui étudient les liens entre le transfert, la croissance, la productivité des facteurs et les politiques commerciales. Ces modèles suggèrent que ces liens ne soient pas linéaires et que plusieurs facteurs rentrent en jeu tels que la capacité d'absorption des firmes locales, le niveau du capital humain, les écarts technologiques entre les pays, etc.

Afin de bénéficier de ce transfert technologique jugé favorable à l'ensemble de l'économie, les politiques commerciales et en matière d'IDE, dans la plupart des pays, ont connu des nouvelles orientations. Ces dernières années ont été marquées par une multiplication des politiques commerciales et des politiques incitatives d'investissement dont le principal objectif est d'attirer les flux du commerce et d'IDE qui assurent le transfert technologique. Même si on parlait des externalités technologiques depuis le début des années soixante (Arrow (1962)), leur rôle dans le transfert technologique et dans la croissance économique des pays s'est réévalué ces dernières années.

Nous remarquons une certaine polémique sur cette question tant au niveau théorique et empirique qu'au niveau politique. Le débat économique sur les externalités technologiques sollicite d'importants travaux théoriques et empiriques. Le nombre de papiers traitant ce sujet ne cesse d'accroître, suivant en quelque sorte la dynamique technologique actuelle. Ces travaux revalorisent le rôle des firmes dans le transfert technologique via les IDE et les échanges, ainsi que via les différentes stratégies telles que la R&D, les coopérations technologiques, etc. Ces stratégies contribuent toutes au développement et à la diffusion des nouvelles technologies et à la propagation des externalités technologiques. D'une part ces stratégies présentent une réponse des firmes au dynamisme technologique, aux changements de leur environnement concurrentiel et à la concurrence étrangère basée sur la différenciation des produits, l'amélioration de la qualité et l'innovation permanente. Le progrès technologique qui touche tous les secteurs des plus traditionnels aux plus sophistiqués incite les firmes à adopter les stratégies qui évoluent



dans ce contexte. D'autre part, les stratégies technologiques des firmes contribuent au transfert et à la diffusion des nouvelles technologies. L'internationalisation des activités de R&D s'inscrit dans un contexte de libéralisation des économies. Elle est motivée par la spécificité des caractéristiques technologiques du pays d'accueil. La délocalisation de ces activités technologiques présente en elle-même un transfert technologique, pas gratuit, aux firmes locales mais aussi à la structure scientifique et industrielle du pays d'accueil. Par ailleurs, les coopérations technologiques sont le plus souvent enregistrées dans le secteur de haute technologie. Dans ce genre d'interaction coopérative entre les firmes, le transfert technologique est restreint aux coalitions et aux réseaux formés. La présence des filiales des FMN sur un marché local multiplie les chances de conclure des coopérations technologiques avec les firmes locales. Bien évidemment, si cela est dans l'intérêt stratégique de la maison mère.

En ce sens, ce qui se passe actuellement dans de nombreux secteurs industriels et de service nous semble constituer une sorte de "laboratoire" grandeur nature d'analyse approfondie à la fois des effets de changements institutionnels et technologiques radicaux sur les nouvelles formes de structuration de la concurrence au sein des secteurs et des marchés en cours de globalisation rapide, et de l'émergence "spontanée" d'une *nouvelle organisation industrielle* à caractère vraisemblablement très général (Hamdouch A., Depret M.-H., 2001), basée sur des logiques de préemption (de partenaires, de ressources et de parts de marché), de coopération stratégique et d'organisation en réseau.

Ce chapitre nous a permis de se rendre compte des multiples interactions entre l'ouverture et la technologie. Le débat à ce sujet vient à peine de commencer. Le sujet intéresse les économistes, les industriels et les hommes politiques. La littérature économique ne cesse d'évoluer dans ce sujet et d'adopter des nouveaux concepts technologiques dans son analyse.



# *Chapitre VIII*

*Productivité totale des firmes locales, présence  
étrangère et spillover: une modélisation  
empirique*

## Introduction

Le vif intérêt que l'on porte aujourd'hui aux investissements directs étrangers suscite de nombreuses polémiques autour de la relation entre IDE et productivité dans les pays en développement. Ces derniers souhaitent voir les FMN jouer un rôle de plus en plus important dans leur processus de développement. Ils en attendent tout à la fois l'entrée de capitaux privés, les transferts de technologie et de qualification venant des pays développés. Ainsi, les pays hôtes multiplient les politiques incitatives d'investissements, afin de bénéficier le plus possible des externalités technologiques positives "*spillovers*" générées par le commerce international et les IDE. A ce propos, l'investissement direct étranger (IDE) constitue l'une des principales voies de transfert technologique vers les pays en développement (chapitre précédent). Cela est cohérent avec la conception du transfert de la technologie au travers des firmes multinationales (FMN), selon laquelle la technologie de la filiale se diffuserait vers les entreprises locales au travers d'externalités positives (ou "*spillovers*" selon la terminologie de Blomström (1989)).

D'une façon générale, on dit que les *spillovers* ont lieu quand la FMN ne peut pas extraire la rente totale ou internaliser les effets bénéfiques de sa présence dans le pays d'accueil (Blomström et Kokko, 1998)<sup>(1)</sup>. En effet, les entreprises étrangères possèdent un avantage comparatif en termes de technologies nouvelles et de nouveaux modes d'organisation et de distribution, fournissent une assistance technique à leurs fournisseurs et clients locaux, et forment des travailleurs et cadres locaux qui seront peut être ultérieurement recrutés par les entreprises locales. De même, la pression compétitive exercée par les filiales étrangères force les firmes locales à opérer efficacement, et à introduire dans leur processus de production, de nouvelles technologies. A ce propos, ces externalités positives sont souvent désignées sous le nom de "productivity spillovers" (Blomström et Kokko, 1998). Par conséquent, l'utilisation des termes "*productivity spillovers*" et "*technology spillovers*", est interchangeable.

Par ailleurs, la littérature théorique sur les *spillovers* technologiques diffère selon les déterminants et les conséquences des *spillovers* émanant des investissements étrangers. Ainsi on pourrait décomposer cette littérature en deux types de *spillovers* :

- Les *spillovers* exogènes qui considèrent que les externalités technologiques liées aux IDE sont plutôt automatiques et ne dépendent d'aucun mécanisme de transmission illustrant les caractéristiques du pays d'accueil (son histoire, son capital humain, sa politique commerciale, ses aptitudes technologiques ...etc.). La plupart des modèles théoriques ont retenu dans ce cadre les deux hypothèses qui se trouvent au cœur du modèle néo-classique : *i)* le progrès technique est exogène ; *ii)* tous les pays disposent d'opportunités technologiques semblables.
- Les *spillovers* endogènes qui mettent l'accent sur les préalables institutionnels et économiques favorisant l'attrait des capitaux étrangers et l'assimilation des technologies

---

<sup>(1)</sup> Blomstrom M. et A. Kokko (1998), « Multinational corporations and spillovers », *Journal of Economic Surveys*, vol. 12, n°3, pp.247-277.

véhiculées par les l'échange et IDE. Dans ce cadre, Wang (1990) a mis en évidence, d'une part, l'importance de l'accumulation du capital humain comme facteur d'attrait des capitaux étrangers, et d'autre part, la contribution de l'entrée des flux d'IDE à haute technologie dans l'accroissement des agrégats macro-économiques et du bien être social dans les pays d'accueil. Wang et Blomström (1992)<sup>(1)</sup> ont accordé une attention particulière aux conditions préalables favorisant l'attrait de l'IDE à haute technologie, en insistant sur le rôle que devraient jouer les autorités tutelles du pays d'accueil. Ce rôle consiste, d'une part, à augmenter l'investissement dans l'environnement où seraient implantées les firmes étrangères, et d'autre part, à aider les firmes domestiques dans leurs efforts d'apprentissage. Sur le plan empirique, plusieurs études économétriques ont tenté d'évaluer la relation entre, commerce international, l'IDE et la productivité des firmes locales, afin de tester la présence des *spillovers* liés aux IDE. Ces études diffèrent selon leurs évaluations de la taille et de l'importance des *spillovers*. Dans la plupart des cas, les résultats empiriques sur l'existence des *spillovers* sont controversés. Ainsi, on pourrait décomposer cette littérature empirique en deux types de modèles :

- Un premier qui confirme le lien positif entre IDE et productivité locale (Caves, 1974 ; Globerman, 1979 ; Blomström et Persson, 1983 ; Blomström, 1986, 1991 ; Blomström et Wolff, 1989, ...etc.). Ainsi, les firmes locales peuvent profiter de la présence des firmes étrangères pour améliorer leur productivité totale des facteurs (diminuer leur coût marginal). Cependant, il faut être prudent dans l'interprétation de ces résultats en raison du niveau élevé de l'agrégation des données. En effet, les résultats empiriques de la plupart de ces études de ce premier modèle étaient établis sur la base de régressions au niveau sectoriel, qui donnent plus de poids aux grandes firmes et ne captent pas l'hétérogénéité des firmes au sein de chaque secteur.
- Un deuxième qui tend à montrer l'inexistence de ce lien (Haddad et Harrison, 1993 ; Aitken et Harrison, 1999, ...etc.). Ainsi, la mise à disposition de données au niveau de la firme a relancé le débat. Les nouvelles régressions effectuées au niveau de la firme tendent à montrer que l'efficacité productive des firmes locales n'est pas significativement corrélée avec la part sectorielle de l'IDE. Comme le suggère Kokko (1994), le fait que les FMN aient tendance à opérer au sein d'enclaves technologiques isolées des firmes locales contribue à expliquer ces résultats contrastés.

Ces observations nous amènent à nous demander quel rôle peut jouer l'IDE dans l'amélioration de la productivité des entreprises algérienne. Plus précisément, ce travail vise à analyser l'incidence des retombées d'IDE et l'ouverture internationale sur la structure productive des industries manufacturières algériennes. Ainsi, nous présenterons les estimations des effets des entrées d'IDE sur la productivité totale des facteurs des entreprises domestiques à l'aide de l'économétrie des panels. Cependant, comme nous l'avons souligné précédemment, le lien entre les échanges et l'IDE et la croissance, *via* les gains de productivité, est fortement non linéaire, étant donné que l'endogénéisation des *spillovers* est fondée sur les préalables et les mécanismes de transmission favorisant

---

(1) WANG J. et M. BLOMSTROM (1992), «Foreign investment and technology transfer», *European Economic Review*, n° 36, 19- 23

l'attractivité des capitaux étrangers et l'assimilation des technologies véhiculées par les IDE. Ainsi, nous allons nous demander si le capital humain et le taux d'ouverture, combinés à l'IDE, contribuent à l'accroissement de la productivité totale des facteurs des firmes domestiques.

### I- Analyse comparative des performances

L'analyse comparative des performances économiques entre les entreprises industrielles locales et étrangères est effectuée à partir de la statistique descriptive. Trois ratios qui caractérisent les performances sectorielles des entreprises industrielles domestiques et étrangères. Dans ce sens, il faut calculer la valeur ajoutée par personne employée (valeur ajoutée / effectif total), le salaire moyen (frais de personnel / effectif total), et le chiffre d'affaires à l'exportation (valeur des exportations / chiffre d'affaires). En effet, la productivité apparente du travail est définie par le rapport entre la productivité du travail des entreprises étrangères  $[(PAT_{it})_{Etrang}]$  et celle des nationales  $[(PAT_{it})_{nat}]$ . Cette même productivité est définie comme le ratio (Valeur ajoutée / Effectif total de la main d'œuvre) du secteur  $i$  à la date  $t$  :

$$PAT_{it} = \frac{(PAT_{it})_{Etrang}}{(PAT_{it})_{nat}} = \frac{\left(\frac{VA_{it}}{L_{it}}\right)_{Etrang}}{\left(\frac{VA_{it}}{L_{it}}\right)_{nat}}$$

$$i = 1, \dots, N.$$

$$t = 1, \dots, K$$

C'est ce même ratio qui a été utilisé par Kokko (1996)<sup>(1)</sup>, Blomström et Sjöholm (1999), et Liu, Siler, Wang et Wei (2000)<sup>(2)</sup>.

Le chiffre d'affaires à l'exportation est défini par le rapport entre le chiffre d'affaires à l'exportation des entreprises étrangères  $[(CAX_{it})_{Etrang}]$  et celui des nationale  $[(CAX_{it})_{nat}]$ . Ce chiffre d'affaires à l'exportation est défini comme le ratio (Exportations / Chiffre d'affaires) du secteur  $i$  à la date  $t$  :

$$CAX_{it} = \frac{(CAX_{it})_{Etrang}}{(CAX_{it})_{nat}} = \frac{\left(\frac{X_{it}}{CA_{it}}\right)_{Etrang}}{\left(\frac{X_{it}}{CA_{it}}\right)_{nat}}$$

$$i = 1, \dots, N$$

$$t = 1, \dots, K$$

Notons que ce ratio a été utilisé par Belghazi (1997).

<sup>(1)</sup> Kokko A. (1996), « Productivity spillovers from competition between local firms and foreign affiliates », *Journal of International Development*, vol. 8, pp 517-530.

<sup>(2)</sup> Blomstrom M. et A. Kokko (1998), op cit, pp.247-277.

Le salaire moyen est défini par le rapport entre le salaire moyen des entreprises étrangères  $[(SM_{it})_{Etrang}]$  et celui des nationales  $[(SM_{it})_{alg}]$ . Ce salaire moyen est défini comme le ratio (Frais de personnel / Effectif total de la main d'œuvre) du secteur  $i$  à la date  $t$  :

$$SM_{it} = \frac{(SM_{it})_{Etrang}}{(SM_{it})_{nat}} = \frac{\left(\frac{FP_{it}}{L_{it}}\right)_{Etrang}}{\left(\frac{FP_{it}}{L_{it}}\right)_{nat}}$$

$i = 1, \dots, N.$

$t = 1, \dots, K$

C'est ce même ratio qui a été utilisé par Haddad et Harrison (1993)<sup>(1)</sup>.

A cause de la non disponibilité des données sectorielles sur les IDE dans l'Algérie, nous allons exposer les travaux menés par Saïd TOUFIK (2006)<sup>(2)</sup> sur la comparaison de productivité du travail, de chiffre d'affaires à l'exportation et de salaire moyen entre les entreprises étrangères et les entreprises marocaines (un pays voisin et proche économiquement de l'Algérie) dans la période 1987 à 1996 en calculant les moyens simples.

Le tableau (VIII-1) présente une vue d'ensemble des trois ratios<sup>(3)</sup> qui permettent l'examen comparatif des performances sectorielles. Au niveau de l'ensemble des secteurs, entre les entreprises étrangères et les entreprises marocaines.

<sup>(1)</sup> Haddad M. et A. Harrison (1993), «Are there spillovers from direct foreign investment?», *Journal of Development Economic*, n°42, pp. 51-74.

<sup>(2)</sup> Saïd Toufik (2006), Existe-t-il des spillovers provenant de l'investissement direct étranger au sein de l'industrie manufacturière marocaine?, journées Scientifique du Réseau «Analyse Economique et Développement», Colloque AED, Paris, pp 9-12

<sup>(3)</sup> Si ces ratios sont supérieurs à 1, cela veut dire que les entreprises étrangères sont plus performantes que les entreprises algériennes. S'ils sont inférieurs à 1, ce sont les entreprises algériennes qui sont les plus performantes.

**Tableau VIII-1** Comparaison de productivité du travail, de chiffre d'affaires à l'exportation et de salaire moyen entre les entreprises étrangères et les entreprises marocaines (en utilisant les moyennes simples)

Branches	Intitulé	Productivité du travail (PAT)	Chiffre d'affaires à l'exportation (CAX)	Salaire moyen(SM)
10	Produits des industries alimentaires	1,69*	3,94*	1,32*
11	Autres produits des industries alimentaires	1,14*	2,85*	1,12*
12	Boissons et tabacs	0,99**	5,53*	1,02*
13	Produits textiles et bonneterie	0,99*	0,97*	1,09*
14	Habillement (sauf chaussures)	1,23*	1,06*	1,27*
15	Cuir et articles en cuir	1,30*	1,31*	1,58*
16	Bois et articles en bois	1,41*	5,31*	1,17*
17	Papier, carton et imprimerie	2,05*	33,27**	1,43*
18	Produits issus des minéraux	4,86*	2,70*	2,30*
19	Produits de l'industrie métallique de base	0,36*	36,70***	1,21*
20	Ouvrages en métaux	1,61*	1,66*	1,72*
21	Machines et matériel d'équipement	2,25*	2,26***	1,94*
22	Matériel de transport	1,91*	1,43*	1,76*
23	Matériel électrique et électronique	1,45*	4,83*	1,67*
24	Mach. de bureau et instr. de mesure de précision	1,73*	1,86*	2,04*
25	Produits de la chimie et de la parachimie	1,35*	0,06*	1,72*
26	Articles en caoutchouc et plastique	2,78*	2,57*	2,58*
27	Produits d'autres industries manufacturières	1,51*	22,43***	1,89*
	Total industrie	1,70*	7,26**	1,60*

**Période :** 1987-1996.

\* : indique que la moyenne est significative à 5%.

\*\* : indique que la moyenne est significative à 10%.

\*\*\* : indique que la moyenne est significative à 15%.

**Source:** Saïd TOUFIK (2006), Existe-t-il des spillovers provenant de l'investissement direct étranger au sein de l'industrie manufacturière marocaine?, journées Scientifique du Réseau «Analyse Economique et Développement», Colloque AED, Paris, p 11.

Selon l'auteur, au niveau de l'ensemble des secteurs, les entreprises étrangères présentent des niveaux plus élevés de la productivité du travail (sauf pour les produits de l'industrie métallique de base où les entreprises marocaines sont trois fois plus productives

que les entreprises étrangères), une grande orientation vers l'extérieur (sauf pour les produits de la chimie et de la parachimie où les entreprises marocaines dépassent leurs homologues étrangers en ce qui concerne l'effort à l'exportation, où le rapport est 17 fois plus élevé), et des salaires moyens élevés en particulier dans la branche des articles en caoutchouc et plastique où le rapport est 2,58 fois plus élevé. Notons que les entreprises marocaines présentent des performances très modestes au niveau de la productivité du travail dans les 2 branches (boissons et tabacs, et, produits textiles et bonneterie), et au niveau du chiffre d'affaires à l'exportation dans la branche des produits textiles et bonneterie.

Cela est interprété par les bonnes performances des entreprises étrangères au niveau des trois ratios et notamment pour ce qui est du chiffre d'affaires à l'exportation dont le rapport est en moyenne 7,26 fois plus élevé qui est expliqué principalement par la structure et le comportement des entreprises manufacturières. En effet, le secteur public domine les produits chimiques et para-chimiques (surtout les phosphates) et les métaux de base, qui font partie des industries d'importance nationale, ainsi que dans les boissons et le tabac, alors que c'est dans l'industrie électronique et le matériel de transport où il est nécessaire de disposer de technologies avancées, que l'on trouve les entreprises à plus forte participation étrangère grâce à leurs "supériorité" technologique dont dispose les entreprises étrangères par rapport à ses concurrents locaux. De même, ces performances devraient être liées aussi à la structure adéquate d'incitation reposant sur la structure industrielle, l'environnement et les réglementations économiques en matière d'investissement étranger au Maroc. Selon l'auteur, parmi les mesures incitatives qui ont été mises en place, en 1995, la loi-cadre n° 18-95 de la charte sur les investissements (avec exonérations fiscales et douanières, abattements importants des taux d'imposition et simplification des procédures administratives), en 1996 le lancement des bons de privatisation (titres d'emprunt d'Etat assortis d'un droit préférentiel de conversion en actions de sociétés à l'occasion de leur de privatisation).

Dans ce sens, les entreprises étrangères sont plus productives, disposent de plus de renseignements sur les marchés extérieurs, et utilisent les meilleurs procédés de fabrication et les techniques de gestion et du contrôle de qualité de manière à valoriser leurs avantages propres.

Une autre étude de Saïd Toufik (2011)<sup>(1)</sup> intitulée la Performances économiques et spillovers technologiques : quelle interaction pour le cas de l'industrie automobile au Maroc ? ", Le résultat obtenu montre aussi que les entreprises étrangères dans le secteur de l'industrie automobile présentent des niveaux supérieurs de la productivité du travail, une grande orientation vers l'extérieur, et des salaires moyens élevés. Le tableau suivant expose les résultats des calculs obtenu par l'auteur :

---

<sup>(1)</sup> Saïd Toufik (2011) sur Performances économiques et spillovers technologiques : quelle interaction pour le cas de l'industrie automobile au Maroc ? ", 19ème Colloque international du GERPISA, La deuxième révolution automobile est-elle en cours ?, Paris, pp 7-8.



**Tableau (VIII- 2):** Comparaison de productivité du travail, de chiffre d'affaires à l'exportation et de salaire moyen entre les entreprises étrangères et les entreprises marocaines pour le cas de l'industrie automobile (en utilisant les moyennes simples)  
Période : 1987-2008.

Sous-branche	Intitulé	Productivité du travail(PAT)	Chiffre d'affaires à l'exportation (CAX)	Salaire moyen (SM)
<b>341</b>	Construction de véhicules automobiles	1,62***	1,80**	1,74*
<b>342</b>	Fabrication de carrosserie et remorques	2,50*	6,50**	1,83*
<b>343</b>	Fabrication d'équipements automobiles	1,80*	2,10**	1,69*
<b>Total industrie</b>		2,34*	4,02***	2,05*

\* : indique que la moyenne est significative à 5%.

\*\* : indique que la moyenne est significative à 10%.

\*\*\* : indique que la moyenne est significative à 15%.

**Source :** Saïd Toufik (2011) sur Performances économiques et spillovers technologiques : quelle interaction pour le cas de l'industrie automobile au Maroc ? ", 19ème Colloque international du GERPISA, La deuxième révolution automobile est-elle en cours ?, Paris, p 7

## II Les spillovers technologiques et l'industrie manufacturière algériennes : vérification empirique

Les études empiriques existantes différentes selon leurs évaluations de la taille et de l'importance des *spillovers*. Il y a, d'une part, les *spillovers* exogènes qui ne dépendent pas de mécanismes bien spécifiés de transmission, étant donné qu'ils sont déterminés par des facteurs exogènes qui ne prennent pas en considération les préalables favorisant l'attrait des IDE (capital humain, formation, apprentissage, rôle des institutions, aptitudes technologiques, politique commerciale, ...etc.), et d'autre part, les *spillovers* endogènes qui dépendent de ces préalables institutionnels et économiques permettant la construction des avantages de localisation solides, qui serviront de socle pour consolider l'attractivité et l'absorption de la technologie véhiculée par les IDE. Pour notre part, les modèles que nous allons utiliser dans ce qui suit, sont destinés à endogénéiser les *spillovers* technologiques par le biais de l'évaluation économétrique de l'interaction entre l'IDE, le capital humain et le taux d'ouverture.

### II-1 Spécification du modèle

Notre spécification s'inspire du courant du courant récent de la littérature empirique consacrée à l'endogénéisation des *spillovers* technologiques, qui repose d'une part, sur l'importance de l'accumulation du capital humain, et de l'ouverture comme facteurs d'attrait des capitaux étrangers, et d'autre part, sur la contribution de l'entrée des flux

d'IDE à l'accroissement de la productivité<sup>(1)</sup> des pays d'accueil (Wang, 1990<sup>(2)</sup>, Lucas, 1990<sup>(3)</sup>, Haddad et Harrison, 1993<sup>(4)</sup>, Benhabib et Spiegel, 1994, Coe et *al.*, 1997). Nous analysons trois voies potentielles par lesquelles l'IDE peut influencer sur la productivité totale des facteurs (PTF) des entreprises locales: le capital humain, le taux d'ouverture et le stock de capital étranger consacré à la R&D. Cette dernière a été ajoutée pour évaluer l'impact de la concurrence générée par la présence des entreprises étrangères sur la PTF des entreprises locales (Kokko, 1996).

La mesure de la productivité totale des facteurs relative à l'industrie manufacturière en Algérie (retenant les cinq secteurs d'activités étudiés dans les chapitres précédant ISMMEE, IAA, CCP, IMCVC, IBLPC) au cours de la période 2001-2012 pour un premier modèle sans la variable IDE et pour 2003-2009 pour le deuxième modèle avec la variable IDE, ont été réalisées en nous basant sur l'hypothèse d'une fonction de production de type Cobb-Douglas à deux facteurs de production:

$$VA_{it} = F(K_{it}, L_{it}) = A_{it} K_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta} \quad (\text{VIII-1})$$

$VA_{it}$ ,  $K_{it}$  et  $L_{it}$  représentent respectivement la valeur ajoutée, le stock du capital physique<sup>(5)</sup> et l'effectif total de la main d'œuvre, relatifs au secteur  $i$  à l'année  $t$ ; quant aux  $\alpha$  et  $\beta$ , ils renvoient directement, d'après l'hypothèse des rendements d'échelle constants ( $\alpha + \beta = 1$ ), aux statistiques de la répartition de la valeur ajoutée entre salaires (rémunération du travail) et revenus du capital (rémunération du capital).

$A_{it}$  est le niveau de la technologie du secteur  $i$  à la date  $t$ , appelé *PTF*. Cette dernière est définie par:

$$PTF_{it} = A_{it} = VA_{it} / K_{it}^{\alpha} L_{it}^{1-\alpha} \quad (\text{VIII-2})$$

<sup>(1)</sup> Notons que nous n'avons pas pris en considération le rôle des incitations économiques dans l'amélioration technologique, faute de *proxy* pour la variable précitée. De même, la documentation empirique utilisée dans notre travail, ne s'est pas servie de cette variable pour endogénéiser les *spillovers* technologiques.

<sup>(2)</sup> LUCAS R. (1990), «Why doesn't capital flow from rich to poor countries», *American Economic Review*, vol. 80, n° 2, May, pp. 92-96.

<sup>(3)</sup> WANG. J.(1990), «Growth technology transfer, and the long-run theory of international capital movements», *Journal of International Economics*, vol. 29.

<sup>(4)</sup> Haddad M. et Harrison. A (1993), op cit, pp. 51-74.

<sup>(5)</sup> Le stock du capital physique a été calculé par la méthode de l'inventaire permanent à partir des données annuelles de l'investissement sectoriel.

La plupart des économistes considèrent qu'il existe une relation forte entre la contribution d'un facteur à la production et sa rémunération. Le calcul du producteur le conduit logiquement à partager la valeur produite (la valeur ajoutée) entre le travail et le capital: les travailleurs reçoivent une rémunération correspondante à leur contribution, et l'entreprise conserve le reste comme rémunération de la contribution du capital. En utilisant comme pondération des contributions respectives du travail et du capital, les coefficients traduisant la répartition de la part des salaires dans la valeur ajoutée notée «a», est mesurée dans les comptes nationaux, la part du capital est le complément à 100% de, la productivité globale effective des facteurs de production s'écrit: valeur ajoutée (services producteurs du travail) + (services producteurs du capital). Mais la méthode et ses conclusions reposent entièrement sur l'hypothèse que la répartition des revenus est bien l'expression du partage complet de la production entre travail et capital sur la base des productivités, ce qui est très discutable.

Dans un premier temps, étant donné que nous disposons d'un panel cylindré<sup>(1)</sup>, nous estimons une fonction logarithmique de la productivité totale des facteurs pour l'industrie manufacturière nationale en utilisant des données en panel.

Premièrement nous testerons l'effet du commerce international sur la productivité des industries nationale dans la période 2001 à 2012

Plus précisément, la fonction de la productivité totale des facteurs des entreprises industrielles nationales (*PTFM*) du secteur *i* à l'année *t* retenue est la suivante:

$$\ln PTFM_{it} = \alpha + \beta_1 \ln KH_{it} + \beta_2 \ln OUV_{it} + \beta_3 \ln RD + u_{it} \quad (\text{VIII-3})$$

Puis en deuxième temps nous estimons la même fonction mais cette fois ci nous ajoutant la variable IDE donc l'effet de la présence étrangère sur la productivité des entreprises manufacturières nationale dans la période 2003 au 2008. Le choix de cette période est due à la non disponibilité des données pour une longue période des IDE dans les Branches industrielles.

$$\ln PTFM_{it} = \alpha + \beta_1 \ln IDE_{it} + \beta_2 \ln KH_{it} + \beta_3 \ln OUV_{it} + \beta_4 \ln RD + u_{it} \quad (\text{VIII-4})$$

où  $\alpha$ ,  $IDE_{it}$ ,  $KH_{it}$ ,  $OUV_{it}$  et  $RD_{it}$  représentent respectivement le terme constant, l'investissement direct étranger, le capital humain, le taux d'ouverture et le stock de capital étranger consacré à la R&D, relatifs au secteur *i* et à l'année *t*.  $u_{it}$  est le terme d'erreur.

Le problème crucial de l'utilisation des données de panel, est celui de la spécification. En effet, les résultats divergent fortement selon les méthodes utilisées. Pour notre propos, nous allons utiliser le test d'Hausman, afin de discriminer entre le modèle à effets fixes et le modèle à effets aléatoire.

Comme nous l'avons souligné dans les équations (VIII-3) et (VIII-4), parmi les facteurs spécifiques qui peuvent influencer la productivité totale des facteurs des différentes branches, nous nous intéressons en particulier au rôle de l'IDE, du capital humain, de l'ouverture économique et celui de la RD le capital étranger consacré au recherche et développement avec

$$RD_i = \sum_{k=1}^2 \omega_i^k \quad (\text{VIII-5})$$

$\omega$ : est la part des importations dans l'industrie *i* provenant de ce pays industriel partenaire *k* dans les importations totales du pays). Les données de cette variable ont été prisent de la base des données du CNUCED.

<sup>(1)</sup> Panel cylindré veut dire que tous les individus ont été observés aux mêmes dates et qu'aucune observation ne manque.

Les études empiriques citées dans les sections précédentes s'accordent à reconnaître que les entreprises étrangères peuvent, à travers la concurrence qu'elles font naître sur le marché local et l'effet d'entraînement sur les entreprises domestiques, accroître le niveau de la productivité des entreprises locales. Afin de rendre compte de la possibilité des *spillovers* technologiques, une *proxy* de l'IDE, définie par le taux de pénétration des capitaux étrangers (TPCE):

$$IDE_{it} = \frac{CSE_{it}}{CSM_{it}} \times 100 \quad (\text{VIII-6})$$

$CSE_{it}$  et  $CSM_{it}$  désignent respectivement le capital social des entreprises étrangères et le capital social des entreprises nationales, relatifs au secteur  $i$  à l'année  $t$ . A ce propos, en raison du manque de données sur le capital contrôlé par les entreprises, nous avons retenu les IDE entrants dans chaque secteur d'activité. Nous avons collecté les données de cette proxie de la publication de la banque d'Algérie et de l'ANDI.

Le travail qualifié utilisé pour chaque secteur ( $KH$ ) est un facteur qui peut contribuer à l'efficacité productive. Disposer d'une main d'œuvre qualifiée peut faciliter l'adoption d'innovations technologiques et promouvoir des combinaisons techniquement des facteurs plus efficaces. En raison du manque de données sur la main d'œuvre qualifiée utilisée pour chaque secteur, nous avons opté pour une *proxy* qui consiste à mesurer le travail qualifié par l'écart de la rémunération de la main d'œuvre par rapport au SNMG-salaire national minimum garanti- (Latreille et Varoudakis, 1997) :

$$KH_{it} = FP_{it} - SNMG_t \times L_{it} \quad (\text{VIII-7})$$

où :  $KH_{it}$ ,  $FP_{it}$  et  $L_{it}$  représentent respectivement l'indicateur de capital humain, les frais de personnel et l'effectif total de la main d'œuvre, correspondant au secteur  $i$  à l'année  $t$ . Ces données ont disponible dans les comptes économique publiés par l'agence nationale des statistiques ((ONS).  $SNMG_t$  désigne le SNMG annuel relatif à l'année  $t$ . Notons toutefois que l'indicateur retenu peut aussi traduire des effets de productivité provenant de l'attribution d'un salaire d'efficience.

Les indicateurs de l'ouverture commerciale, employés dans la littérature empirique peuvent se répartir en deux grandes catégories (Baldwin, 1989). La première consiste à évaluer la politique commerciale au travers de ses instruments. Plus précisément, cette approche cherche à mesurer le degré de distorsion du commerce dans le pays à partir du niveau moyen des droits de douane, des barrières non tarifaires ou des prix relatifs des biens échangeables et non échangeables. La seconde estime le degré d'ouverture par l'intensité du commerce (ratio de la somme des exportations et des importations sur le PIB). La majorité des travaux utilisent le second type d'indicateurs, car les résultats obtenus avec des mesures du niveau de protection comme les droits de douane moyens s'avèrent insatisfaisants (Rodrik et Rodriguez, 1999). Pour notre étude, nous utilisons une *proxy* d'ouverture commerciale. Il s'agit de l'effort à l'exportation ( $OUV$ ) qui mesure la part de la valeur ajoutée sectorielle destinée à l'exportation (Jalladeau, 1993) :

$$OUV_{it} = \frac{X_{it}}{VA_{it}} \times 100 \quad (\text{VIII-8})$$

où :  $X_{it}$  et  $VA_{it}$  représentent respectivement les exportations et la valeur ajoutée, du secteur  $i$  à l'année  $t$ . Les données des deux variables sont disponibles dans la base des données de l'ONS.

Nous essayons de tenir compte de la structure temporelle des variables. Pour ce faire, nous devons tester pour déceler la présence d'une racine unitaire et, si toutes les séries sont stationnaires nous appliquerons notre modèle.

Les résultats de la majorité des tests sur le modèle (VIII-3) et le modèle (VIII-4) sont présentés dans les tableaux (VIII-3) et (VIII-4) ci-dessous.

Tableau VIII-3 : Résultats du test de stationnarité des séries du modèle (VIII-3)

Variable		(LLC)		IPS		ADF	
		Level	1 <sup>ère</sup> dif	Level	1 <sup>ère</sup> dif	Level	1 <sup>ère</sup> dif
<b>LnPTF M</b>	M1	-2.12759 (0.0167)		-1.10419 (0.0348)		17.4570 (0.0348)	
	M2	-4.12254 (0.0000)		-1.14560 (0.0260)		14.6426 (0.0456)	
	M3	-0.89732 (0.1848)		-		7.87109 (0.64014)	
<b>LnKH</b>	M1	-0.52269 (0.3006)	-9.58732 (0.0000)	0.28880 (0.6136)	-6.54055 (0.0000)	10.5352 (0.3949)	48.8874 (0.0000)
	M2	-4.40428 (0.0000)	-8.35700 (0.0000)	-1.10563 (0.1344)	-4.47450 (0.0000)	15.5430 (0.1135)	33.6307 (0.0002)
	M3	2.83358 (0.9977)	-8.00291 (0.0000)	-	-	2.34300 (0.9930)	59.8725 (0.0000)
<b>Lnouv</b>	M1	0.64681 (0.7411)	-3.36268 (0.0004)	1.79703 (0.9638)	-2.57135 (0.0051)	3.10200 (0.9789)	24.6632 (0.0060)
	M2	-1.22313 (0.1106)	-4.65817 (0.0000)	1.02490 (0.8473)	-1.78423 (0.0372)	6.09191 (0.8075)	20.3024 (0.0265)
	M3	0.00536 (0.5021)	1.36219 (0.0134)	-	-	7.15438 (0.7108)	3.66951 (0.0410)
<b>LnRD</b>	M1	-2.20601 (0.0137)	-5.06374 (0.0000)	-0.80832 (0.2095)	-2.80705 (0.0025)	11.6617 (0.3083)	24.1919 (0.0071)
	M2	-0.65690 (0.2556)	-5.59223 (0.0000)	1.59800 (0.9450)	-1.89161 (0.0293)	4.19613 (0.9381)	37.5575P (0.0000)
	M3	-0.89732 (0,1848)	-6.40032 (0.0000)	-	-	48.3944 (0.0000)	48,3944 (0.0000)

Source : Calcul de l'auteur par eviews

Tableau VIII-4 : Résultats des tests de stationnarité des séries du modèle (VIII-4)

Variable		(LLC)		IPS		ADF	
		Level	1 <sup>ère</sup> dif	Level	1 <sup>ère</sup> dif	Level	1 <sup>ère</sup> dif
<b>LnPTFM</b>	M1	0.4868 (0.6868)	-3.1408 (0.0008)	1.2607 (0.8963)	0.4694 (0.0406)	5.1038 (0.8841)	11.5729 (0.0347)
	M2	-2.2086 (0.0136)	-1.9371 (0.0264)	1.0143 (0.8448)	1.0881 (0.0317)	4.5089 (0.9215)	13.2681 (0.0291)
	M3		-4.4573 (0.0000)				23.1928 (0.0101)
<b>LnKH</b>	M1	-2.4579 (0.0070)	-6.1235 (0.0000)	0.3106 (0.6220)	-1.7924 (0.0365)	7.6109 (0.6668)	21.4775 (0.0180)
	M2	-5.4442 (0.00000)	-5.6402 (0.0000)	-0.1390 (0.4447)	-0.0314 (0.0475)	12.1228 (0.2769)	10.6853 (0.0326)
	M3	4.5203 (1.0000)	-4.5821 (0.0000)	-		1.0928 (0.9997)	30.9004 (0.0006)
<b>Lnouv</b>	M1	-0.9933 (0.1603)	-6.5705 (0.0000)	-0.0129 (0.4948)	-1.8322 (0.0000)	9.9711 (0.4430)	21.4148 (0.0184)
	M2	-4.4016 (0.0000)	-7.0561 (0.0000)	-0.0297 (0.4882)	-0.3534 (0.0319)	12.4793 (0.2543)	14.3987 (0.0456)
	M3	-1.8937 (0.029)	-5.3246 (0.0000)	-	-	12.0296 (0.2831)	33.8193 (0.0002)
<b>LnRD</b>	M1	-0.5157 (0.3030)	-3.7300 (0.0001)	0.8848 (0.8119)	-0.7624 (0.0429)	7.1790 (0.7084)	14.2907 (0.0601)
	M2	-3.3269 (0.0000)	-2.2627 (0.0118)	0.3547 (0.6386)	0.5344 (0.0435)	6.7270 (0.7590)	9.3336 (0.0408)
	M3	2.7241 (0.9968)	-3.7444 (0.0001)	-	-	4.6033 (0.9161)	24.5376 (0.0063)
<b>LnIDE</b>	M1	-2.7814 (0.0027)	-6.1887 (0.0000)	-0.1004 (0.4600)	-1.8071 (0.0354)	8.9688 (0.5351)	21.7125 (0.0166)
	M2	-4.7952 (0.0000)	-5.9683 (0.0000)	-0.0216 (0.4913)	0.0012 (0.0505)	11.5051 (0.3195)	10.2699 (0.0471)
	M3	-1.9375 (0.0263)	-5.8020 (0.0000)	-		14.5028 (0.1513)	37.9195 (0.0000)

Source: Out put du logiciel Eviews 9 (annexe 3-1)



**Tableau VIII-5 : Résultats des tests de stationnarité des séries du modèle (VIII-3)**

Variables	Stationnaire Level	Stationnaire 1ere difference
<b>LnPTFM</b>	X	
<b>LnKH</b>		X
<b>LnOUV</b>		X
<b>LnRD</b>		X

Source: out put du logiciel Eviews9

**Tableau VIII-6 : Résultats des tests de stationnarité des séries du modèle (VIII-4)**

Variables	Stationnaire Level	Stationnaire 1ere difference
<b>LnPTFM</b>		X
<b>LnKH</b>		X
<b>LnOUV</b>		X
<b>LnRD</b>		X
<b>LnIDE</b>		X

Source: Out put du logiciel Eviews 9 (annexe III-1)

- D'après les résultats du tableau VIII-5, les séries du modèle (VIII-3) sont non stationnaires au seuil 5% sauf notre variable endogène donc on ne peut pas procéder à une cointégration. Sur cette base, nous allons procéder à l'estimation de notre modèle (VIII-3) avec les séries stationnaires pour éviter une estimation fallacieuses.

Concernant aux résultats du tableau (VIII-6), toutes les séries (les variables du modèle (VIII-4) ne sont pas stationnaires mais ils sont stationnaires au même degré (première différence). Donc on va passer au test de cointégration sur ces les cinq variables puisque les conditions du test sont vérifiées.

De plus, l'existence d'une relation de cointégration (ou de long terme) traduit l'idée qu'une combinaison linéaire de variables non stationnaires peut être stationnaire. Les tests de racine unitaire sont donc un préalable à toute analyse de la relation de cointégration d'autant plus que le problème des régressions fallacieuses se pose aussi pour les régressions en données de panel.

## II-2 Résultats des estimations économétriques

Les résultats des estimations figurant au tableau (VIII-7) pour l'équation (VIII-3) et le tableau (VIII-8) pour l'estimation de l'équation (VIII-4)

Tableau VIII-7 : Résultats des estimations économétriques pour l'équation (VIII-3)

	Méthode MCO- pooling	Effets fixes	Effets aléatoires
<b>C</b>	-10.3086 (0.2466)	-8.7523 (0.0622)	-8.8305 (0.0595)
<b>DLNRD</b>	1.50E-05 (0.2172)	1.29E-05 (0.0451)	1.30E-05 (0.0430)
<b>DLNKH</b>	-3.86E-10 (0.5879)	-2.28E-10 (0.5461)	-2.35E-10 (0.5328)
<b>DLNOUV</b>	5.51E-06 (0.2569)	2.10E-07 (0.9352)	7.70E-08 (0.9762)
<b>R-squared</b>	0.0488	0.7623	0.0821
<b>P Value (F)</b>	0.4616	0.0000	0.2202

Source: Calcul de l'auteur à partir du logiciel d'views

Tableau VIII-8: Résultats des tests de Cointégration entre les variables du modèle (VIII-4)

Test	P value
<b>KAO</b>	ADF= -0.944096 0.1726
<b>PEDRONI</b>	<i>Within dimension</i> Panel v-Statistic= -1.323926 0.9072 Panel rho-Statistic= 1.314415 0.9056 Panel PP-Statistic= -1.941584 0.0261 Panel ADF-Statistic= -1.714451 0.0432 <i>Between dimension</i> Group rho- statistic = 2.608427 0.2831 Group PP- statistic= -2.739528 0.0374 Group ADF- statistic = -1.781387

Source: Calcul de l'auteur à partir du logiciel d'views

A partir des résultats obtenus dans le tableau ci- dessus, on constate que la p value de la majorité des tests est supérieur a 5% qui nous amène à accepter l'hypothèse nulle de ces tests qui confirme la non cointégration entre les variables du modèles (VIII-4) étudié. Donc on va faire une estimation de notre modèle par la meme procédure du modèle (VIII-3). Pour éliminer le problème de stationnarité, nous procéderons à appliquer une différenciation des séries non stationnaire.

Tableau VIII-9 : Résultats des estimations économétriques pour l'équation (VIII-4)

	Méthode MCO- pooling	Effets fixes	Effets aléatoires
<b>C</b>	0.0606 (0.9456)	1.3738 (0.0860)	0.0606 (0.9293)
<b>DLNRD</b>	0.3325 (0.0000)	-0.2931 (0.1708)	0.3325 (0.0000)
<b>DLNIDEFS</b>	0.0011 (0.9510)	0.0079 (0.0064)	0.0011 (0.9363)
<b>DLNKH</b>	0.1075 (0.2971)	-0.1257 (0.1956)	0.1075 (0.1780)
<b>DLNOUV</b>	0.1226 (0.0062)	0.09341 (0.4077)	0.1226 (0.0006)
<b>R-squard</b>	0.5313	0.7596	0.5436
<b>P Value (F)</b>	0.0001	0.0000	0.0004

Source : Output d'Eviews (annexe 3-2)

Dans les régressions si dessus, les résultats des tests préliminaires, Il s'agit principalement des tests de spécification, notamment le test de Fisher, le test Breusch - Pagan, le test Hausman ; du test d'homogénéité, de corrélation inter individuel, d'hétéroscédasticité (chapitre IV, réf).

#### A) Test de Fisher de spécification de l'homogénéité

La première étape consiste à vérifier si la spécification est en accords avec le principe d'homoscedasticité, autrement dit de savoir si l'on a le droit de supposer que le modèle théorique étudié est parfaitement identique pour tous les pays, ou au contraire s'il existe des spécificités propres à chaque pays pouvant entrainer des coefficient différents en relation notamment avec des variables omises.

On commence à tester l'hypothèse d'une structure parfaitement homogène (la constante et la pente sont identiques). Si les statistiques de Fischer associées au test d'homogénéité totale sont supérieures au Fischer de la table, on rejette donc cette hypothèse.

Donc on a:

$H_0$ : modèle pooled

$H_1$  : modèle à effets individuel

La statistique du test de Fisher s'écrit sous la forme suivante :

$$F^C = \frac{SCR_0 - SCR_1}{SCR_1} * \frac{dl(H_1)}{dl(H_0) - dl(H_1)} \text{ ou } F^c = \frac{(R_1^2 - R_0^2)/dl(H_1)}{(1 - R_1^2)/dl(H_0) - dl(H_1)}$$

Ou  $SCR_0$  et  $SCR_1$  sont respectivement la somme des carrées des résidus Sous  $H_0$  et  $H_1$   
 $dl(H_0)$  et  $dl(H_1)$  sont respectivement les degrés de liberté sous  $H_0$  et  $H_1$

$$dl(H_1)=N-I, dl(H_0)=N*T-K$$

Ce test permet de rejeter (d'accepter) l'hypothèse nulle  $H_0$  lorsque  $F_c$  est supérieur (inférieur) à la valeur  $F$  de la table au seuil de signification 5%.

**Tableau VIII-10 : Résultats du test d'homogénéité**

	<i>F-statistique</i>	<i>p value</i>
<b>Modèle (VIII-3)</b>	38,80	$H_1$
<b>Modèle (VIII-4)</b>	05,18	$H_1$

Source: Calcul de l'auteur

Les résultats du test se présentent de la façon suivante :

Dans l'estimation du premier modèle (VIII-3) sans la variable IDE,  $F_c$  est supérieur à  $F_T(4, 51) = 2,61$  donc l'hypothèse  $H_0$  ne peut être acceptée. Critical F value for diffuse prior (4, 60-4) (Leamer, p.116) = 4,30.

Nous pouvons conclure à l'existence d'effet individuel dans le modèle. Et c'est le même résultat pour le modèle (VIII-4) dont  $F_c$  supérieur à  $F_T(4, 25) = 2,78$  et Critical F value for diffuse prior (4, 25-4) (Leamer, p.116) = 2,65.

## B) Test d'Hausman de spécification des effets individuels

Le résultat du test est dans le tableau suivant:

**Tableau VIII-11 : Test d'hausman du modèle (VIII-3)**

Correlated Random Effects - Hausman Test			
Equation: EQ10			
Test cross-section random effects			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	4.944694	3	0.0159

Source out pau d'Eviews 9

**Tableau VIII-12 : Test d'hausman du modèle (VIII-4)**

Correlated Random Effects - Hausman Test			
Equation: EQ06			
Test cross-section random effects			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	24.690053	4	0.0001

Source : out pau d'Eviews 9

Le test de Hausman montre que le modèle à effets fixes est préféré à celui des effets aléatoire pour les deux modèles, puisque la p-value est inférieure au seuil de 5%.

### C) Test d'hétéroscasticité

**Tableau VIII-13 :** Résultat du test d'Hétéroscasticité du modèle (VIII-3)

Test	Statistic	d.f.	Prob.
Breusch-Pagan LM	17.49483	10	0.0441

Source: Calcul de l'auteur

La p value de Chi-deux est inférieure à 5% donc existence d'une hétéroscasticité entre les erreurs

**Tableau VIII-14** Résultat du test d'Hétéroscasticité du modèle (VIII-4)

Test	Statistic	d.f.	Prob.
Breusch-Pagan LM	19.06951	10	0.0394

Source: output d'Eviews 9

La statistique du test Breusch-Pagan (LM) est égale à 13.75381 avec une probabilité égale à 0.0445 ce qui signifie existence d'une hétéroscasticité entre les erreurs

## II-3 Interprétation des résultats

L'interprétation de notre modèle nous donne:

Premièrement, nos résultats montrent que le capital humain dans les deux modèles (le travail qualifié) est non significatif, le coefficient de cette variable est négatif. Ceci indique que la main d'œuvre qualifiée n'a pas un impact sur la productivité du travail. C'est un résultat surprenant dans la mesure où le travail qualifié est censé avoir un fort impact sur la productivité. Les travailleurs les plus qualifiés sont censés améliorer la productivité des firmes et adopter facilement les innovations technologiques et ceci selon les théories de croissance endogène et du commerce international (Grossman et Helpman (1991), Romer (1991)).

Cependant, cette constatation est sans doute due au faible niveau du capital humain en Algérie. Ce niveau reste faible et les défaillances du système d'éducation et de formation sont nombreuses. Tout d'abord, le système éducatif n'a introduit les formations techniques que récemment. L'université est restée pendant longtemps le seul lieu de formation. Une université marquée par un accroissement des effectifs des sciences humaines et sociales au détriment des sciences fondamentales et techniques. Selon le rapport de la Banque Mondiale (2007), seulement 1.5 % de la main-d'œuvre algérienne est composée de scientifiques et d'ingénieurs. En outre, le nombre des diplômés qui sont sans emploi montre l'incompatibilité du système d'éducation avec le système productif. Nous

observons que la formation continue et la formation professionnelle n'occupent qu'une place réduite dans le secteur industriel : Selon l'enquête sur les entreprises de la Banque mondiale (2007), seuls 17 % des entreprises en Algérie offrent une formation formelle à leur personnel, ce qui est en dessous des niveaux enregistrés dans la région MENA (27 %), les pays de l'Asie de l'Est (47 %), les entreprises d'Europe de l'est (35 %) et la moyenne mondiale (35 %). Ceci rend les entreprises du Maghreb peu compétitives par rapport à d'autres régions et se traduit par un faible degré d'innovation et d'adaptation technologique.. D'ailleurs, les « inputs » technologiques (les ressources humaines et la R&D) et les « outputs » technologiques (les brevets et les publications) sont faibles malgré les efforts du gouvernement national. Récemment, un progrès considérable a été réalisé au sujet des crédits accordés à la recherche scientifique. La part du PIB consacrée aux dépenses de recherche dans toutes ses dimensions augmentera progressivement de 0.18% par année jusqu'en 2009 pour atteindre en 2010 l'objectif de 1% du PIB.

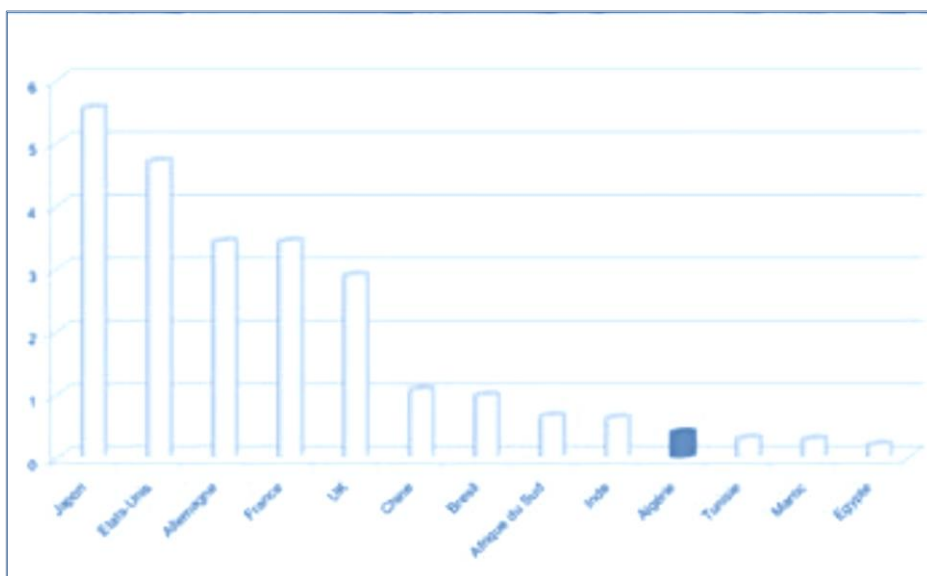
Tableau VIII-15: La part du PIB consacrée aux dépenses de recherche

Années	Moyenne	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Libellés	1999-2004						2006-2010
Dépenses relatives à l'environnement de la recherche et aux PNR	7.052	18.435	23.644	30.835	33.513	36.100	142.616
Dépenses investissement (infrastructures et grands équipements)	2.359	1.497	7.173	12.131	22.716	27.795	71.312
Total des dépenses	9.411	19.932	30.817	42.966	56.229	63.954	231.928
Produit intérieur brut	4.231.00	5.226.31	5.519.34	5.812.37	6.105.40	6.308.43	
Ratio des dépenses de recherche R&D/PIB	0.22%	0.38%	0.56%	0.74%	0.92%	1%	

Source: le rapport du forum économique mondial(2011)

Part du PIB consacrée annuellement à la recherche scientifique (en millions de DA)  
 Le nombre de brevets enregistrés en Algérie (2110), un nombre qui reste faible. Par ailleurs, le nombre de brevets enregistrés par le Algérie en Europe et aux Etats-Unis est près de zéro malgré l'amélioration récente dans ce domaine. Toutefois, en 2008, l'Algérie est très loin en termes de nombre de publications par rapport à la France ou l'Espagne, mais en Afrique nous sommes au 4ème rang.. En France 1 chercheur pour 0.28% publication, 0.24% en Espagne, Egypte (0.11%), Tunisie (0.12%), Maroc (0.05%), l'Algérie (0.12%). Ces résultats reflète la réalité que la politique nationale de promotion de la R&D demeure insuffisante. D'ailleurs, le secteur industriel n'est pas touché par cette dynamique.



**Graph VIII-1 :** Investissement dans la R & D par rapport au PIB en % en % Comparatif entre 2002 et 2007

**Source :** Revue El Bahth (N03, 4eme trimestre 2010), la direction générale de la recherche scientifique et du développement technologique, Alger

Deuxièmement, il n'y a aucune évidence que la présence étrangère améliore la productivité nationale. Notre étude le confirme avec un coefficient positif (0.0079) et significatif. La pénétration des IDE semble augmenter la productivité industrielle du pays d'accueil par le biais des externalités technologiques. Cependant, le fait que le coefficient soit trop faible peut être expliqué par la faiblesse des IDE dans l'industrie productive, lequel cherche à stimuler l'investissement avec des mesures législatives incitatives créant un environnement économique avantageux pour l'implantation des filiales étrangères. Toutefois, une part importante des IDE est orientée aux secteurs qui sont intensifs en main d'œuvre non qualifiée et le transfert technologique est faible voire même nul. Il est clair que la présence étrangère n'augmente pas dans tous les cas ni dans tous les secteurs la productivité du travail. Ceci dépend de plusieurs facteurs tels que les caractéristiques sectorielles, la forme de l'investissement, la capacité d'absorption des firmes domestiques, etc. Il se peut que cette présence étrangère n'ait aucun effet sur la productivité du pays d'accueil. L'étude de Haddad et Harrison (1993) sur la productivité totale des facteurs au Maroc sur la période 1985-1989 confirme cette hypothèse dans le cas du Maroc.

Troisièmement, le coefficient de l'ouverture internationale par le biais des exportations est positif mais statistiquement non significatif. Théoriquement et empiriquement l'ouverture commerciale augmente la PAT. Ceci est dû à des causes multiples. Les exportations augmentent la capacité d'absorption des firmes, permettant aux firmes de profiter des économies d'échelle, favorisant le changement technologique et augmentant l'efficacité des allocations des ressources. En outre, l'ouverture commerciale expose les firmes des pays en voie de développement aux nouvelles technologies qui peuvent être employées pour améliorer de nouvelles méthodes de production (Bouoiyour

(2003)). Les exportations se traduisent par des gains d'externalités technologiques positives qui stimulent la productivité industrielle. Des études récentes suggèrent que les niveaux de productivité des firmes exportatrices soient plus élevés que ceux des firmes non exportatrices (Girma, Greenaway et Kneller (2002)). En d'autres termes, l'exposition à la concurrence étrangère incite les firmes exportatrices à devenir plus compétitives. Dans notre cas, la marginalisation de l'industrie nationale productive et la présence minoritaire des IDE productive hors hydrocarbure sont parmi les causes du nombre faible des firmes exportatrices en Algérie.

## Conclusion

L'intérêt de notre travail dans ce chapitre est de tester empiriquement, pour un panel de cinq secteurs d'activité industrielles nationales et la relation de long terme entre la productivité totale des facteurs et les retombées technologiques générées aussi bien par l'IDE des deux pays partenaires de l'Algérie que par l'ouverture aux échanges internationaux. Cette relation de long terme est estimée à l'aide des techniques récentes de l'économétrie des données de panel. Notre étude s'étale sur une période de six ans selon la disponibilité des données des IDE par secteurs d'activité industrielle.

Conformément aux études antérieures, nos estimations confirment la présence d'un impact positif et statistiquement significatif, des IDE mais cet impact reste marginal. En effet, les résultats montrent les industries manufacturières nationales ne bénéficient pas de spillovers technologiques. D'une autre part, l'adoption de technologies étrangères requiert une main d'œuvre qualifiée et compétente, capable d'adapter les technologies aux spécificités des économies nationales, et d'améliorer ainsi la compétitivité de leur industrie.

Par ailleurs, la majorité des économistes sont d'accord sur le fait qu'un pays en voie de développement comme l'Algérie et le Maroc peut favoriser sa croissance économique en prenant exemple sur des économies plus avancées et en les imitant. Ce processus nécessite un cadre qui encourage la diffusion et le transfert technologique. Pour avoir les capacités internes nécessaires à une utilisation efficace de cette technologie, il est essentiel d'améliorer le niveau de compétences et de formation de la population.

La productivité industrielle dépend du travail qualifié ou en d'autres termes, du niveau du capital humain. Cependant, l'une des faiblesses de l'Algérie (Maroc) est le capital humain et la recherche scientifique. Présentes sur un marché protégé, les firmes domestiques ont depuis longtemps adopté des stratégies de production de basse technologie dépendante de la main d'œuvre non qualifiée. Avec la libéralisation des échanges, l'Algérie est confrontée à un problème de qualification de la main-d'œuvre et de disponibilité des compétences nécessaires. Il y a un problème d'inadéquation entre la formation reçue à l'université ou dans les institutions spécialisées et le marché du travail. Le système de l'éducation n'est pas en faveur de l'insertion facile des diplômés dans le marché du travail et ne leur permet pas de s'adapter facilement au contexte de la gestion actuelle de la plupart des entreprises privées algériennes.

# *Conclusion de deuxième partie*

Les nouvelles théories du commerce international ont d'ailleurs déjà montré que l'ouverture commerciale entraîne une intensification de la concurrence. Même si ce cadre théorique reste restrictif dans ses hypothèses, il montre bien que l'influence des échanges est plus diffuse que ne le suggère la seule théorie factorielle. L'économie ne reste pas inerte face à un choc de cette nature : une concurrence accrue appelle une adaptation de l'appareil productif en général, des firmes et des travailleurs en particulier. Cette adaptation peut s'exprimer au travers d'une évolution des fonctions de production des firmes, d'une modification du panier de biens produit dans chaque secteur, d'une stimulation de l'innovation, ou d'une sélection accrue des firmes. L'impact induit par les échanges n'est donc pas seulement intersectoriel. De fait, nous avons montré que la variation du taux de pénétration des importations influe sur les fonctions de production représentatives des secteurs, en exacerbant les gains de productivité du travail et en augmentant la qualification de la main d'œuvre. Le commerce international n'est donc pas indépendant du progrès technique ; il peut au contraire l'aiguillonner.

L'évolution du marché du travail et les changements de conditions de production obligent les firmes à s'adapter. Cette adaptation s'exprime par des stratégies de différenciation des produits, des stratégies d'innovation et de R&D ou également par la fragmentation du processus productif et la délocalisation / localisation dans les pays à bas salaires. Ces stratégies, qui réclament une hausse de la qualification des travailleurs, augmentent les inégalités salariales entre les travailleurs qualifiés et les travailleurs non qualifiés, et augmentent aussi le chômage dans cette dernière catégorie. Toutefois, elles permettent d'augmenter la compétitivité et la productivité du travail dans l'ensemble de l'industrie et au sein même des secteurs.

Nous avons montré dans notre première étude empirique et à partir de la méthode du contenu en emploi des échanges et de la méthode économétrique que l'ouverture du marché est destructrice de d'emploi durant la période étudiée. Cela s'explique par la capacité très limitée du secteur industriel à assurer une substitution aux importations. De plus l'application du modèle de base de Milner et Wright (1998) pour estimer trois équations économétriques relatives à l'impact des IDE et des échanges extérieurs sur l'emploi, les salaires et la productivité apparente du travail dans le cas des industries manufacturières nationales. Les résultats de nos estimations varient selon le modèle économétrique utilisé : effet fixe, effet aléatoire et moindres carrés ordinaires.

Ces résultats nous montrent que l'Algérie n'a pas su valoriser les bienfaits théoriques potentiels de l'ouverture économique sur l'emploi et la productivité du travail. Deux phénomènes peuvent être évoqués ; en premier, la dépendance croissante aux importations et la perte accrue des emplois dans le secteur manufacturier, sont les conséquences les plus plausibles du processus de désindustrialisation de l'économie algérienne ; en second, la spécificité de l'économie algérienne fondée sur les richesses minières (hydrocarbures) défavorise toutes tentatives de développement industriel. Conformément aux études antérieures, nos estimations confirment la présence d'un impact

positif et statistiquement significatif, des IDE mais cet impact reste marginal. En effet, les résultats montrent que les industries manufacturières nationales ne bénéficient pas du spillovers technologique. D'une autre part, l'adoption de technologies étrangères requiert une main d'œuvre qualifiée et compétente, capable d'adapter les technologies aux spécificités des économies nationales, et d'améliorer ainsi la compétitivité de leur industrie.

Par ailleurs, la majorité des économistes sont d'accord sur le fait qu'un pays en voie de développement peut favoriser sa croissance économique en prenant exemple sur des économies plus avancées et en les imitant. Ce processus nécessite un cadre qui encourage la diffusion et le transfert technologique. Pour avoir les capacités internes nécessaires à une utilisation efficace de cette technologie, il est essentiel d'améliorer le niveau de compétences et de formation de la population.

# *Conclusion générale*



L'économie est devenue mondiale par le vecteur des entreprises qui ont adopté des stratégies de multinationalisation, alliant l'intégration verticale, l'intégration horizontale tout autant que l'externalisation ou les accords de coopération inter-firmes. Non seulement les États n'ont pas réussi à contrôler les processus de globalisation et d'intégration économiques, mais les organisations internationales sont elles aussi apparues très vite dépassées par les événements. Cette perte de contrôle, juxtaposée aux pressions des FMN et à la montée du néolibéralisme qui a effectivement servi de justification à des réformes économiques et institutionnelles qui ont levé plusieurs des contraintes qui pesaient sur les entreprises et leur liberté de déployer leurs stratégies compétitives et de conquêtes des marchés, a d'ailleurs été un élément déterminant qui a fait voler en éclats la vision stato-centrée du monde et des relations internationales ainsi que les mécanismes de régulation économique. Ceci ne signifie pas le retrait des États, surtout les plus forts d'entre eux, qui interviennent de manière inédite afin de gagner des points dans une course à la compétitivité qui place les firmes et les États, et même les travailleurs et les sociétés, en situation de course vers la compétitivité.

De nombreuses études empiriques soulignent l'accroissement de la part du commerce intra-branche dans le commerce international. Ces échanges effectués entre des pays similaires (au niveau taille, technologie...) découlent de la stratégie de différenciation des produits adoptée par les firmes, une stratégie par laquelle les firmes essaient de profiter des économies d'échelle et de se distinguer de la concurrence locale et étrangère. La prise en compte de la différenciation des produits dans la détermination du commerce intra-branche a permis de distinguer deux flux ; le commerce intra-branche vertical et le commerce intra-branche horizontal.

Sur cette base nous avons exploré les différentes méthodes de la mesure du commerce intra- branche et, plus particulièrement, des échanges en différenciation horizontale et verticale. Deux méthodes permettent de mesurer respectives des échanges intra-branche en différenciation horizontale et verticale dans le commerce totale. Ces méthodes ont été développées par Greenaway Hine et Milner (1994) et par Fontagné, Freudenberg (1997), à partir des travaux fondateurs d'Abd El Rahman (1986a, 1986b, 1987, 1991). La différence fondamentale entre ces deux méthodes réside dans la manière dont est mesuré le commerce intra- branche, avant que celui-ci soit décomposé en ces composantes horizontale et verticale. En effet, la méthode (GHM) mesure l'intensité du commerce intra- branche selon la proche initiée par Balassa(1966) et Grubel et Lloyd(1975) dite approche recouvrement des échanges (B-G-L), tandis que la méthode FF est construite à partir de l'approche développée par Abd-El- Rahman (1987, 1991) et Vona (1999) dite approche du type de commerce (A-R-V). Les approches B-G-L et A-R-V se fondent sur deux définitions théoriques différentes du phénomène qu'elles visent à mesurer. La première approche définit le commerce intra- branche comme la part des importations et des exportations, ayant trait à une même branche, parfaitement recouverte (overlapped) par des flux commerciaux de direction contraire. La seconde approche considère en revanche que l'ensemble des flux observés dans une branche donnée est de type intra- branche, lorsque le flux minoritaire (entre les exportations et les importations) n'est pas

substantiellement inférieur au flux majoraire. En effet, Greenaway, Hine et Milner (1994) et Fontagné et Freudenberg (1997) considèrent que l'ensemble des échanges intra- branche réalisés dans une branche donnée est en différenciation horizontale (verticale), quand le rapport entre la valeur unitaire des exportations et celle des importations observé dans cette branche est compris dans un intervalle fixé de manière arbitraire qui nous a conduits à proposer une méthode alternative pour la séparation et la mesure des échanges intra- branche en différenciation horizontale et verticale. Cette méthode, au lieu d'assigner une nature exclusive à la totalité des échanges enregistrés dans chaque branche, répartit ces échanges en deux parties, l'une considérée comme étant de nature horizontale, l'autre verticale. Selon cette méthode, la part des échanges de nature horizontale (verticale) dans le commerce intra-branche d'une branche donnée est d'autant plus importante (moins importante) que l'écart entre la qualité moyenne des produits exportés et celle des produits importés est faible. Pour toute branche  $j$  prise en compte dans l'analyse empirique, cet écart est mesuré à travers l'indicateur  $V_j$ .

Cette démarche se justifie par la prise en compte de l'hétérogénéité (en termes de qualité) des produits appartenant à une branche donnée, exportés par un même pays. La méthode développée dans la dernière section n'a donc pas recours à un intervalle de valeurs arbitraires afin de distinguer les échanges en différenciation horizontale de ceux en différenciation verticale. L'application des trois méthodes de GHM, FF et de la nouvelle méthode sur le commerce bilatéral de deux produits entre l'Algérie et la Chine assume un commerce inter branche de nature verticale et cela peut être expliqué par la faiblesse du tissu industriel algérien et sa part marginale dans les exportations ainsi un écart en termes de qualité entre les deux produits similaires échangés.

La question de la stratégie de localisation des firmes présente un sujet de débat qui a débuté avec des tentatives d'explication des motifs de la localisation (IDE). Ces tentatives se basent sur des éléments d'imperfection du marché et des structures de concurrence imparfaite en présentant la stratégie de localisation comme une réponse à des conditions défavorables sur le marché ou à une concurrence accrue. En outre, depuis la théorie éclectique de Dunning, la littérature théorique sur le choix de localisation a connu d'importants renouvellements avec des approches qui considèrent plusieurs optiques: dynamique, géographique, stratégique et synthétique. Toutefois, la littérature empirique sur ce sujet est plus «jeune» que la littérature conceptuelle: elle date de ces vingt dernières années. L'étude économétrique sur la stratégie de localisation porte sur des estimations des déterminants de ce choix stratégique et manque de base théorique.

Le passage en revue de cette littérature théorique et empirique, nous a permis d'appréhender les déterminants principaux de la localisation en suivant deux approches différentes : avec et sans structure hiérarchique. A chaque niveau, ces modèles mettent l'accent sur les différents déterminants du choix de localisation et soulignent l'importance des effets d'agglomération et de la concentration spatiale.

En outre, l'analyse des répercussions de la localisation des firmes sur le commerce international nous permet de souligner le renforcement du rôle des firmes en tant qu'acteurs sur la scène mondiale et principaux générateurs des flux du commerce. La prise en compte de ce rôle et de l'impact des choix stratégiques des firmes sur le commerce international s'inscrit dans une prise en compte du dynamique actuel de l'économie mondiale marquée par des transferts des capitaux, des transferts technologiques et des produits et par une intensification de la concurrence et une ouverture croissante des économies au libre échange. Des stratégies observées au niveau de la firme telles que la localisation de la production, la différenciation, les stratégies d'innovation, les accords de coopération, d'alliance, de sous-traitance, intra-organisationnel et inter-organisationnel, etc et dont les effets et les conséquences sont mesurés au niveau international, expliquent une grande partie du commerce international dont les flux intra-branche et intra-firme. Ces échanges dépendent de plus en plus de l'organisation en groupe international de la production. La combinaison de la stratégie de différenciation et de la stratégie de localisation fait que tel ou tel pays se spécialise dans telle ou telle industrie ou dans la production de tel produit et explique aussi la nature des flux intra-branche ou intra-firme.

Nous nous interrogeons sur la nature de la relation entre les IDE et le commerce. Sur ce point, la littérature théorique est assez partagée entre une relation de complémentarité et une relation de substitution. Par ailleurs, la modélisation empirique lève en partie cette ambiguïté et favorise une relation de complémentarité entre commerce et IDE.

Nous avons choisi de tester cette relation du Commerce-IDE dans le cas d'un pays en développement comme l'Algérie. L'engagement de l'Algérie dans l'économie de marché s'est accompagné par la mise en place d'une réglementation garantissant la libre entreprise et le désengagement de l'Etat de la sphère économique. Ce désengagement s'est concrétisé par un vaste programme de privatisation. La signature de l'Accord d'association avec l'Union européenne et l'adhésion à l'OMC devraient parachever l'entrée du pays dans un marché global. Le dispositif mis en place en Algérie donne des garanties et des avantages certains aux investisseurs. Nous proposons un modèle économétrique pour évaluer l'impact des IDE sur les échanges des industries manufacturières en Algérie. En utilisant des données de panel, nous testons cette relation par le biais de trois modèles économétriques : le modèle à effets fixes (Fixed Effects), le modèle à effets aléatoires (Random Effects) et le modèle des moindres carrés ordinaires (Least Squares).

Mais avant d'entamer la discussion des principales conclusions de ce premier modèle économétrique proposé dans cette thèse, nous précisons que notre modèle présente certaines limites relatives à la période d'estimations non suffisamment longue, ceci étant dû à la non-disponibilité de données des IDE par industrie pour des périodes plus importantes.

Donc les principaux résultats obtenus de notre analyse sont:  
Premièrement, nous avons montré que l'IDE dans les industries manufacturières a généralement un impact positif sur les échanges de ces industries. Les coefficients des

estimations favorisent la thèse d'une relation de complémentarité entre l'IDE et les exportations ainsi qu'entre l'IDE et les importations. Une faible corrélation entre les exportations les importations et les IDE due à la faible attractivité de l'Algérie en matière des IDE industriel hors hydrocarbure

Deuxièmement, au niveau des industries manufacturières, la nature de la relation entre l'IDE et le commerce (complémentarité ou substitution) varie d'une industrie à une autre et dépend des caractéristiques de l'industrie ainsi que du type d'implantation étrangère. Nous soulignons à ce niveau, la forte spécificité sectorielle de la relation. Qui peut être expliqué par la faiblesse du tissu industriel hors hydrocarbure

Dans la deuxième partie de cette thèse, nous nous intéressons aux incidences du commerce international sur les conditions concurrentielles des firmes et nous avons distingué deux thématiques : la première est relative à l'incidence de l'ouverture sur le marché du travail et la deuxième est relative à cette même incidence sur la dynamique technologique (transfert et diffusion des technologies).

Les firmes s'adaptent aux évolutions du marché du travail et aux changements de conditions de production. Cette adaptation s'exprime par des stratégies de différenciation des produits, des stratégies d'innovation et de R&D ou également par la fragmentation du processus productif et la délocalisation / localisation dans les pays à bas salaires. Toutes choses étant égales par ailleurs, ces stratégies, qui réclament une hausse de la qualification des travailleurs, augmentent les inégalités salariales entre les travailleurs qualifiés et les travailleurs non qualifiés, et augmentent aussi le chômage dans cette dernière catégorie. Toutefois, elles permettent d'augmenter la compétitivité et la productivité du travail dans l'ensemble de l'industrie et au sein même des secteurs.

A travers notre première étude empirique nous avons montré à partir de la méthode du contenu en emploi des échanges et de la méthode économétrique que l'ouverture du marché est destructrice de d'emploi durant la période étudiée. Cela s'explique par la capacité très limité du secteur industriel à assurer une substitution aux importations.

De plus l'application du modèle de base de Milner et Wright (1998) pour estimer trois équations économétriques relatives à l'impact des IDE et des échanges extérieurs sur l'emploi, les salaires et la productivité apparente du travail dans le cas des industries manufacturières nationales. Les résultats de nos estimations varient selon le modèle économétrique utilisé : effet fixe, effet aléatoire et moindres carrés ordinaires. Notre dernière évaluation empirique, présentée au huitième et dernier chapitre, évalue les répercussions de l'ouverture des pays aux échanges et aux investissements étrangers sur les structures productives des firmes et en particulier sur la productivité globale des facteurs de production. Comme pour les deux autres modèles empiriques, nous avons proposé un modèle basé sur des données de panel pour explorer l'interaction entre l'ouverture internationale, la présence étrangère et la productivité apparente des facteurs dans le cas des industries manufacturières nationales.

Ces résultats nous montrent que l'Algérie n'a pas su valoriser les bienfaits théoriques potentiels de l'ouverture économique sur l'emploi et la productivité du travail et la productivité globale des facteurs de production. Deux phénomènes peuvent être évoqués ; en premier, la dépendance croissante aux importations et la perte accrue des emplois dans le secteur manufacturier, sont les conséquences les plus plausibles du processus de désindustrialisation de l'économie algérienne ; en second, la spécificité de l'économie algérienne fondée sur les richesses minières (hydrocarbures) défavorise toutes tentatives de développement industriel. Conformément aux études antérieures, nos estimations confirment la présence d'un impact positif et statistiquement significatif, des IDE mais cet impact reste marginal. En effet, les résultats montrent les industries manufacturières nationales ne bénéficient pas du spillovers technologique. D'une autre part, l'adoption de technologies étrangères requiert une main d'œuvre qualifiée et compétente, capable d'adapter les technologies aux spécificités des économies nationales, et d'améliorer ainsi la compétitivité de leur industrie.

Par ailleurs, la majorité des économistes sont d'accord sur le fait qu'un pays en voie de développement peut favoriser sa croissance économique en prenant exemple sur des économies plus avancées et en les imitant. Ce processus nécessite un cadre qui encourage la diffusion et le transfert technologique. Pour avoir les capacités internes nécessaires à une utilisation efficace de cette technologie, il est essentiel d'améliorer le niveau de compétences et de formation de la population.

La productivité industrielle dépend du travail qualifié ou en d'autres termes, du niveau du capital humain. Cependant, l'une des faiblesses de l'Algérie est le capital humain et la recherche scientifique. Présentes sur un marché protégé, les firmes domestiques ont depuis longtemps adopté des stratégies de production de basse technologie dépendante de la main d'œuvre non qualifiée. Avec la libéralisation des échanges, l'Algérie est confrontée à un problème de qualification de la main-d'œuvre et de disponibilité des compétences nécessaires. Il y a problème d'inadéquation entre la formation reçue à l'université ou dans les institutions spécialisées et le marché du travail. Le système de l'éducation n'est pas en faveur de l'insertion facile des diplômés dans le marché du travail et ne leur permet pas de s'adapter facilement au contexte de la gestion actuelle de la plupart des entreprises privées algériennes.

# ***Bibliographie***

**Abd-El-Rahman (1986)**, Réexamen de la définition et de la mesure des échanges croisés de produits similaires entre les nations, *Revue économique*. Volume 37, n°1, pp. 89-116.

**Abdel-Rahman K. et Charpin J.-M.** (1988), "Performance des firmes et analyse des échanges commerciaux dans la communauté européenne"*D, ocument de travail*, n° 88-02, CEPII.

**Amelon.J.L, Cardebat.J.M** (1<sup>ère</sup> édition 2010), les nouveaux défis de l'internationalisation quel développement international pour les entreprises après la crise, de boeck, coll ouverture économique,Paris

**Andreff, W** (2003), Les multinationales globales, Edition la découverte, Paris

**Bain, J** (1956), *Barriers to New Competition*, Harvard University Press, Cambridge Mass.

**BALBONI Alberto** (2007), Le commerce intra- branche en différenciation verticale : modélisation et mesures empiriques, Université Paris Dauphine, Paris.

**Baldwin Robert E** (1995), "The Effects of Trade and Foreign Direct Investment on Employment and Relative Wages"*O, ECD Economic Studies*,n ° 23, pp. 7-53.

**Baldwin, R.E. et Caïn, G.G.** (2000) "Shifts in US Relative Wage: the role of trade, technology and factor endowments." *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 82, No. 4, pp. 580-595

**Baldwin R.E , Rikard Forslid** (2000), Trade liberalisation and endogenous growth, A *q*-theory approach, *Journal of International Economics* 50 , pp 497–517

**Berman, E., R. Somanathan et H. Tan** (2005) "Is skill Biased technological change here yet? Evidence from Indian manufacturing in the 1990s" *World Bank Policy Research Working Paper No. 3761. Statistics*. Vol. 82 (4), pp. 580-595.

**Bhagwati, Jagdish** (1978) *Foreign Trade Regimes and Economic Development: Anatomy and Consequences of Exchange Contrast Regimes*, Cambridge, MA, Ballinger Publishing Company.

**Buckley, P. et Casson, M** (1976), *The Futur of the Multinational Entreprise*, Mac- Millan, London.

**Buigues .P.A, Lacoste, .Denis** (2011), stratégies d'internationalisation des entrprises (menaces et opportunités, business School, de boeck, Paris.

**Cardebat J-M** (2002), « Commerce international et développement, quelles relations ? Une réponse empirique à partir de données de panel », *Revue Tiers Monde*, n°170



**Carlton.Dennis, J.M. Perloff** (2<sup>ème</sup> édition, 2008), *Economie industriel, ouverture économique*, de Boeck, Paris.

**Caves, R. E** (1971) "International Corporations: The Industrial Economics of Foreign Investment", *Economica*, vol.38.

**Caves, R.E** (1974), "Multinational firms, competition, and productivity in host-country markets", *Economica*, 41, 162 (May), pp. 176-193.

**Caves, R.E** (1981), "Intra-industry trade and market structure in the industrial countries", *Oxford Economic Paper*, vol.32, n° 2.

**Caves, R.E** (1982), *Multinational Enterprise and Economic Analysis*, Cambridge University Press.

**Chamberlin, E. H** (1933), *The Theory of Monopolistic Competition*, Cambridge, Mass; Harvard University Press, pp 661-666.

**Chris Milner and ; Peter Wright**(1998), *Modelling Labour Market Adjustment to Trade Liberalisation in an Industrialising Economy*, *The Economic Journal*, Volume 108, Issue 447, pages 509–528, *International Journal of Business & Economic Strategy (IJBS)*

**Coase, R. H** (1937), "The nature of the firm", *Economica*, vol 4, Novembre.

**Coe D. T. et Helpman E** (1995), "International R&D Spill-overs, *European Economic Review*, vol. 39, n° 5, pp. 859-887.

**Cortes O. et Jean S** (1995a), "Comment mesurer l'impact du commerce international sur l'emploi ? Une note méthodologique", *Economie et Statistique*, n° 279-280, pp. 3-12.

**Cortes O. et Jean S** (1995b), "Echange international et marché du travail : une revue critique des méthodes d'analyse", *Revue d'Economie Politique*, vol. 105, n° 3, pp. 359-407.

**Cortes O. et Jean S** (1997a), "Quel est l'impact du commerce extérieur sur l'emploi ? Une analyse comparée des cas de la France, de l'Allemagne et des Etats-Unis", *Document de travail*, n°97-08, Cepii, et *Document d'études*, n°13, Dares.

**Cortes O. et Jean S** (1997d), "Les échanges modifient la demande de travail", *Economie et Statistique*, n° 301-302, pp. 45-50.

**Cortes O. et Jean S** (1997f), "Progrès technique, commerce international et emploi", *Economie internationale, la revue du Cepii*, n° 71, pp. 169-181.

**Cournot, A** (1897), *Researches into the Mathematical Principles of the Theory of Wealth*, New York

**Crépon Bruno, Duguet Emmanuel, Mairesse Jacques**(2000), Mesurer le rendement de l'innovation, In: Economie et statistique, n°334. pp. 65-78.

**Cristofari Catherine** (Sep 2002), Echange intra-branche et spécialisation industrielle en Europe l'enjeu de la qualité, Université de Corse, IDIM.

**David Greenaway & Chris Milner** (2003) What Have We Learned from a Generation's Research on Intra-Industry Trade? The Centre acknowledges financial support from The Leverhulme (This paper was prepared for the Festschrift Conference for Peter Lloyd, University of Melbourne, January 23-24, 2003. Financial support from The Leverhulme Trust under programme grant no. F114/BF is gratefully acknowledged.)

**David Greenaway & Robert Hine & Chris Milner & Robert Elliott** (1994). "Adjustment and the measurement of marginal intra-industry trade," Review of World Economics (Weltwirtschaftliches Archiv), Springer, vol. 130(2), pages 418-427, June

**David Greenaway & Robert Hine & Chris Milner** (1994). "Country-specific factors and the pattern of horizontal and vertical intra-industry trade in the UK," Review of World Economics (Weltwirtschaftliches Archiv), Springer, vol. 130(1), pages 77-100, March

**Deardorff A. V** (1994), "An Overview of the Stolper-Samuelson Theorem", *daTnhs e Stolper-SamuelsonTheorem: A Golden Jubilee* , édité par A. V. Deardorff et R. M. Stern, The University of Michigan Press, Ann Arbor.

**Deardorff A. V. et Hakura D** (1994), "Trade and Wages - What Are the Questions?", dans *Trade and Wages, Leveling Wages Down?* , édité par J. Bhagwati et M. Kusters, The AEI Press, Washington.

**Deardorff A. V. et Staiger R** (1988), "An Interpretation of the Factor Content of Trade", *Journal of International Economics*, vol. 24, février, pp. 93-107.

**Dixit, A.K. et Norman, V** (1980), Theory of International Trade: A Dual, General Equilibrium Approach, London: Cambridge U. Press.

**Dixit, A.K. et. Stiglitz, J.E** (1977), « Monopolistic competition and optimum product diversity », American Economic Review, n°67, pp. 297-308.

**Donald R. Davis** (1995), Intra-industry trade: A Heckscher-Ohlin-Ricardo Approach, *Journal of International Economics* 39 (1995) 201-226, Department of Economics, Harvard University, Cambridge, MA 02138, USA

**Dunning, J** (1981), International production and the multinational enterprise, George Allen and Unwin, London.

**Dunning, J. H** (1993), The Globalization of Business, Londres, Routledge

**Dunning J.H**(2001), The Eclectic (OLI) Paradigm of International Production: Past, Present and Future, *Int. J. of the Economics of Business*, Vol. 8, No. 2, 2001, pp. 173±190

**Eaton, J. et Kierzkowski, H** (1984), "Oligopolistic Competition, Product Variety, and International Trade," *Economic Review*, n°35.

**Encaoua, D** (1989), « Différenciation des produits et structure des marchés : un tour d'horizon », *Annales d'économie et statistiques*, n° 15-16, pp. 51-83

**Ethier W. J** (1974), "Some of the Theorems of International Trade With Many Goods and Factors", *Journal of International Economics*, vol. 4, pp. 199-206.

**Ethier W. J** (1979), "Internationally Decreasing Costs and World Trade", *Journal of International Economics*, vol. 9, pp. 1-24.

**Ethier W. J** (1982), "National and International Returns to Scale in the Modern Theory of international Trade", *American Economic Review*.

**Ethier W. J** (1984), "Higher Dimensional Issues in Trade Theory", *Handbook of International Economics*, vol. 1, édité par R. W. Jones et P. B. Kenen, North-Holland, Amsterdam, pp. 131-184.

**FALVEY R. E** (1981), « Commercial Policy, and Intra-industry Trade », *Journal of International Economics*, (11), pp.495-511

**Falvey R. E** (1994), "The Theory of International Trade", *Issues of International Trade*, édité par Greenaway et Winters, London, pp 9. -40.

**Falvey, R.E. et Kierzkowski, H** (1984), "Product Quality, Intra-industry Trade and Imperfect Competition," Discussion Paper

**Feenstra R. C. et Hanson G. H** (1995b), "Foreign Direct Investment and Relative Wages: Evidence from Mexico's Maquiladoras", *Working Paper Series*, n° 5122, NBER.

**Feenstra R. C. et Hanson G. H** (1995c), "Foreign Investment, Outsourcing and Relative Wages", dans *Political Economy of Trade Policy: Essays in Honor of Jagdish Bhagwati*, édité par R. Feenstra, G. Grossman et D. Irwin, MIT Press, Cambridge, Mass.

**Feenstra R. C. et Hanson G. H** (1996), "Globalization, Outsourcing and Wage Inequality", *American Economic Review*, vol. 86, n° 2, pp. 240-245.

**Feenstra R. C. et Hanson G. H** (1997), "Productivity Measurement and the Impact of Trade and Technology on Wages: Estimates for the U.S., 1972-1990", *Working Paper Series*, n° 6052, NBER

**Fontagné L. et Freudenberg M** (1997), "Intra-Industry Trade: Methodological Issues Reconsidered", *Document de travail*, n° 97-01, CEPII.

**Fontagné L. et Lassudrie-Duchêne B** (1996), "Un réexamen de l'impact du commerce international sur le lien technologie-emploi", *imeo*, présenté au colloque du GDR "Economie et finances internationales quantitatives" à Clermont-Ferrand, juin.

**Fontagné L., Freudenberg M. et Périidy N** (1997), "Trade Patterns Inside the Single Market", *Document de travail*, n° 97-07, CEPII.

**Fontagné.L, Guérin. J.L** (1997), L'ouverture, catalyseur de la croissance , *Revue économie Internationale*, N 71, 3<sup>em</sup> trimestre.

**Fontagné.L, Freudenberg.M** (1999), Michaël Pajot, Le potentiel d'échanges entre l'Union européenne et les PECO : un réexamen, Publié dans *Revue économique*, 50(6) : 1139-1168 © Presses de Sciences Po

**Fontagné. L, Freudenberg.M** (1997), Intra-Industry Trade: Methodological Issues Reconsidered, *CEPII, document de travail n° 97-01*

**Fontagné. L, Freudenberg.M** (1999), Marché unique et développement des échanges, *Economie et statistique*, N°326-327. pp. 31-52.

**Freeman R. B. et Katz L. F** (1991), "Industrial Wage and Employment Determination in an Open Economy" in *Immigration, Trade and the Labor Market*, édité par J. Abowd et R. B. Freeman, University of Chicago Press for the NBER.

**Freeman Chris** (1995), The 'National System of Innovation' in historical perspective, *Cambridge Journal of Economics*, Academic Press Limited

**Fuchs G** (1997), "Effets emploi et revenus du commerce international : le rôle de la mobilité interne du travail", *Annales d'économie et de statistiques*, vol. 48, pp. 101-117.

**Fujita, M. et Thisse, J.F** (1996), « Economics of Agglomeration », CEPR Discussion Paper, n°1344.

**Gabszewicz, J** (1994), La concurrence imparfaite, La Découverte coll. Repères. Paris

**Gabszewicz, J. et Thisse J.F** (1980), "Entry and exit in a differentiated industry", *Journal of Economic Theory*, vol. 22, pp. 327-338.

**Gabszewicz, J. et. Thisse, J. F** (1986) Spatial competition and the location of firms. In : J.J.

**Gabszewicz, J** (2006), La différenciation des produits, La Découverte coll. Repères. Paris

**Gabszewicz, J., Thisse, J. F., Fujita, M. et Schweizer, U** (1986), Location Theory, Chur, Harwood Academic Publishers, pp.1-71.

**Gali J** (1996), "Technology, Employment, and The Business Cycle: Do Technology Shocks Explain Aggregate Fluctuations?" *Working Paper Series*, n° 5721, NBER.

**Giulio Guarini** (2011) "Innovation and Growth in the Grossman-Helpman's 1991 Model with Increasing Returns.", *Economics Bulletin*, Vol. 31 no.1 pp. 147-155.

**Grossman.G, Helpman.E** (1990), Trade, Innovation and Growth, *The American Economic Reviews*, Vol 80, N 2, pp 86-91

**Grossman.G.M, E.Helpman** (1994), Endogenous Innovation in Theory of Growth, *The Journal of Economic Perspectives*, Vol 8, Issue 1, pp 23-44

**Grubel, Herbert G., P.J. Lloyd** (1975) Intra-Industry Trade: The Theory and Measurement of International Trade in Differentiated Products *Printed in Great Britain by WESTERN PRINTING SERVICES LTD Bristol* (London, Macmillan).

**Haddad.M, Harrison. A** (1993), Are there positive spillovers from direct foreign investment? Evidence from panel data for Morocco, *Journal of Development Economics* N 42, North- Holland, pp 51-74.

**Hamdouch A., Depret M.-H.** (2002), « Coalitions et réseaux de firmes : Les nouvelles stratégies concurrentielles dans la globalisation », *Revue Gestion* 2000, n° 1, janvier-février, pp. 35-53.

**Hansen, E.R** (1987), « Industrial Location Choice innovation Sao Paulo, Brazil, a Nested Logit Model », *Regional Science and Urban Economics*, vol. 17 (1), pp. 89-108.

**Haskell, J. E., et Slaughter M. J** (2001) "Trade, Technology, and U.K. Wage Inequality," *The Economic Journal*, Vol.111 (1).

**Head K., Ries, J. et Swenson, D** (1999), «Attracting Foreign Manufacturing: Investment Promotion and Agglomeration », *Regional Science and Urban Economics*, n° 29 (2), pp.

**Head, K. et Ries, J** (1996), «Inter-city Competition for Foreign Investment: Static and Dynamic effects of China's Incentive Areas », *Journal of Urban Economics*, n° 40, pp. 38-60.

**Helpman, E. et Krugman, P** (1985), *Market Structure and Foreign Trade*, The MIT Press, Cambridge, Mass.

**Helpman. E** (1987), Imperfect Competition and International Trade: Evidence from Fourteen Industrial Countries, *JOURNAL OF THE JAPANESE AND INTERNATIONAL ECONOMIES* 1,62431 , pp 62-81

**Helpman, E. et Krugman, P** (1989), *Trade Policy and Market Structure*, Cambridge Mass.: MIT Press

**Hirsch Seev** (Jul., 1976), *An International Trade and Investment Theory of the Firm*, Oxford Economic Papers, New Series, Vol. 28, No. 2, Oxford University Press pp. 258-270

**Horstman, I.J. et Markusen, J.R** (1987), "Strategic investments and the development of multinationals", *International Economic Review*, vol 28, pp.109-121.

**Horstman, I.J. et Markusen, J.R** (1992), "Endogenous Market structures in international Trade", *Journal of International Economic*, vol. 32, pp.109-129.

**Hotelling,H** (1929), *Stability in competition*, *The Economic Journal*, Vol. 39, No. 153, Blackwell Publishing for the Royal Economic Society, pp. 41-57.

**Hymer, S.H** (1971), "The Efficiency (Contradictions) of Multinational Corporations", *American Economic Association*, pp. 441-448.

**International Conference on Innovation in Business**, *Economics & Marketing Research (IBEM'14)* Vol.2.

**Jacquemin, A** (1982), "Imperfect market structure and international trade-some recent research", *kyklos*, vol.35, fasc.1, pp.75-93.

**Jacquemot. P** ( 1990), *La firme multinationale: une introduction économique, économique, coll gestion*, Paris.

**Jan Johanson and Jan-Erik Vahlne** (2009), *The Uppsala internationalization process model revisited: From liability of Foreignness to Liability of Outsidership*, pp. 1411-1431.

**Jean-Louis Mucchielli, Fabrice Mazerolle** (1988), *Commerce intra-branche et intra-produit dans la spécialisation internationale de la France : 1960-1985*, *Revue économique*. Volume 39, n°6. pp. 1193-1218.

**Jeffrey Cole and Cristopher Towe** (1996), *Income distribution and macroeconomic performance in the United States*, IMF wp. pp. 07-10

**Jeffrey D. Sachs; Howard J. Shatz; Alan Deardorff; Robert E. Hall** (1994), *Trade and Jobs in U.S. Manufacturing*, *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 1994, No. 1, pp. 1-84.

**Kadi Mohamed** (2014), *Ouverture commerciale en Algérie : Un choix défavorable pour le secteur industriel*. Centre de Recherche en Économie Appliquée pour le Développement (Cread), Alger, Algérie.

**Kimbambu Jean – Paul, Tsasa Vangu** (janvier2013), *Modèle de Krugman*, One paper , vol5, n 010, LAREQ, Congo.

**Kojima, K** (1978), *Direct foreign Investment. A Japanese Model of Multinational Business Operations*, Croom Helm.

**Kokko A.** (1996) « Productivity spillovers from competition between local firms and foreign affiliates », *Journal of International Development*, vol. 8, pp 517-530.

**Krueger Anne, O., Hal B. Lary, Terry D. Monson, et Nrongchai Akrasanee** (1981) "Trade and employment in Developing Countries." Vol.1: *individual Studies*. Chicago: University of Chicago Press, pp393-433.

**Krueger, Anne** (1977) "Alternative trade strategies and employment plan of research for country studies" NBER working papers No 0164.

**Krugman, P** (1982), "Trade in differentiated products in the political economy of trade liberalization, National Bureau of Economic Research, University of Chicago Press, pp 127-222

**Krugman. P** (1991), "Increasing Returns and Economic Geography," *Journal of Political Economy*, vol. 99, n° 3, pp. 483-499.

**Krugman. P** (1995), *Development, Geography and Economic Theory*, Cambridge, Mass, MIT Press.

**Krugman. P. et Venables, A. J.** (1995), « Globalization and the Inequality of Nations », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 110 (4), pp. 857-880.

**Krugman.P** (1995). "Increasing Returns, Imperfect Competition and the Positive Theory of International Trade", in G. Grossman et K. Rogoff (eds.), *Handbook of International Economics*, vol. III, pp. 1243-1277

**Krugman.P** (2000) "Technology trade and factor prices" *Journal of International Economics*, Vol.50, pp.51-71

**Krugman P, M.Obstfeld, M.Melitz, G.Capelle-Blancard et Matthieu Crozet** (2013), « Economie internationale », 9ième édition, Pearson 197-218.

**Leamer Edward, E.** (1995) "The Heckscher Ohlin Model in theory and practice." *Princeton Studies in International Finance*, ISSN 0081-8070, No.77.

**Leamer Edward, E.** (1996) "In Search of Stolper-Samuelson on U.S. wages." *National Bureau of Economics Research Working, Paper*, N° 5427.

**Leamer Edward, E** (1996b) "What's the Use of Factor Content?" *NBER working Paper*, No, W5448.

**Leamer Edward, E** (1998) "In Search of Stolper-Samuelson Linkages between International Trade and Lower Wages." In S. M. Collins (ed.) *Imports, Exports, and the American Worker*. Washington, D.C.: Brookings Institution.



**Leamer, E. E** (1994), "Trade, Wages and Revolving Door Ideas." *NBER Working Paper No. 4716*.

**Leamer, E. E., H. Maul, S. Rodriguez, et P. K. Schott** (1999), "Does Natural Resource Abundance Increase Latin American Income Inequality?" *Journal of Development Economics*, Vol. 59, pp.3-42.

**Leamer, E.E** (1987), "Paths of development in the three-factor, *n*-good general equilibrium model." *Journal of Political Economy*, Vol.95, pp.961- 999.

**Leontief, Wassily W** (1954), "Domestic production and foreign Trade the American Capital position Re examined" *Economic International*, n°1, pp. 3-32.

**Lipsey, R.E. et Weiss, M.Y** (1981), "Foreign Production and Exports in Manufacturing Industries", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 63, November, pp. 488-494.

**Loï Phan Duc, Olivier Gaussens, Claude Clair**(1984), *Le commerce international intra-branche et ses déterminants d'après le schéma de concurrence monopolistique : une vérification empirique*, *Revue économique*. Volume 35, n°2, pp. 347-378.

**LUCAS R.** (1990), « Why doesn't capital flow from rich to poor countries », *American Economic Review*, vol. 80, n° 2, May, pp. 92-96.

**Maddala, G** (1983), *Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*, *Econometrics Society Monographs*, n° 3, Cambridge University Press.

**Markusen, J. R** (1984)," Multinationals, Multi-Plants Economics, and the Gains from Trade", *Journal of International Economics*, vol.9, n°3-4 : pp. 205-226.

**Markusen, J.R. et Venables, A.J** (1995), "Multinational firms and the new trade theory", *NBER Working paper*, n° 5036.

**Marshall (1879)**, *The Pure Theory of Foreign Trade*.

**Mayer J** (2001) "Technology Diffusion, Human Capital and Economic Growth in developing countries" *Discussion Paper No 155, UNCTAD*.

**Mayer, T. et Mucchielli, J.L** (1999), "La localisation à l'étranger des entreprises multinationales : une approche d'économie géographique hiérarchisée appliquée aux entreprises japonaises en Europe", *Economie et Statistique*, n°326-327, pp.159-176.

**Mechi, E. et Vivarlli M** (2009) "Trade and income inequality in developing countries" *World Development*, Vol.37 (2), pp.287-302.

**Melner, C. et Wright, P** (1998) "Modelling labour market adjustment to trade liberalisation in an industrializing economy" *Economic Journal*, Vol.108, pp. 509-528.

**Menegaldo.F, Hammami. L** (2001), Ouverture et externalités internationales de la R&D : une analyse au Sud de la Méditerranée<sup>1</sup>, CEFI CNRS-UMR 6126,

**Michael. Plummer** (2004), *Empirical Methodes in International trade*, Essays in Honor of Mordechai Kreimin, pub Edw ard Elgaru,Cheltenham.

**Miyagiwa.K et Ohno. Y** (1995), Closing the Technology Gap under Protection, *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 85(4), pages 755-770

**Mucchielli J.L et Thierry Mayer** (2005) « *Economie internationale* », Dalloz HyperCours.

**Mucchielli, J. L** (1991), « Alliances stratégiques et firmes multinationales : une nouvelle théorie pour de nouvelles formes de multinationalisation », *Revue d'Economie Industrielle*, n° 55,1er trimestre, pp. 118-134.

**Mucchielli, J. L** (1998), *Multinationales et mondialisation*, Editions du Seuil.

**Mucchielli, J. L. et Puech, F** (2003), "Internationalisation et localisation des firmes multinationales : l'exemple des entreprises françaises en Europe", *Economie et Statistique*, n°363-364-365, pp 129-144

**Mucchielli, J.L** (1985), *Les firmes multinationales : mutations et nouvelles perspectives*, Paris, Economica.an, UK

**Puga, D. et. Venables, A.J** (1997), « Preferential trading arrangements and industrial location », *Journal of International Economics*, vol. 43, pp.347-368.

**Pugel, T.A** (1980), "Foreign Trade and U.S Market Performance", *Journal of Industrial Economics*, 29, n° 2, pp. 119-129.

**Rainelli.M** (3eme édition 2003), *la nouvelle théorie du commerce international*, collection Reppert, la découverte, Paris

**Rama, Martín** (1994) "The labour market and trade reform in manufacturing." *In: M. Connolly, and J. de Melo (eds.), The Effects of Protectionism on a Small Country: The Case of Uruguay. World Bank Regional and Sectoral Studies, Washington, DC.*

**Robertson, R** (2000) "Trade Liberalization and Wage Inequality: Lessons from the Mexican Experience" *World Development*, Vol.23 (6), pp. 827-849.

**Robertson, R** (2004) "Relative prices and wage inequality: evidence from Mexico," *Journal of International Economics*, Vol.67 (2), pp.387-409.

**Rodney E. Falvey and Henryk Kierzkowski** (1987), *Product Quality,Intra-industry Trade and (Im)perfect Competition from protection and competition in international trade* de Henryk kierzkowski, Basil Blackxell, Oxford, pp143-161

**Rugman, A** (1981), *Inside the Multinationals : the economics of internal markets*, London, Groom Helm and New York, Columbia University Press.

**S. Boussida** (2004), *Ouverture commerciale et emploi : cas des industries manufacturières tunisienne*, Working paper, Tunisie.

**S. Palméro. N. Roux** (2010) , *dynamique sectorielle et création d'emploi au Maroc*, L'Année du Maghreb, n° 06.

**Saïd TOUFIK** (2006), Existe-t-il des spillovers provenant de l'investissement direct étranger au sein de l'industrie manufacturière marocaine ?, journées Scientifique du Réseau « Analyse Economique et Développement » , Colloque AED, Paris.

**Saïd Toufik** (2011) sur Performances économiques et spillovers technologiques : quelle interaction pour le cas de l'industrie automobile au Maroc ? ", 19ème Colloque international du GERPISA, La deuxième révolution automobile est-elle en cours ?, Paris

**Salop, S.C** (1979), « Monopolistic competition with outside goods », Bell Journal of Economics, n° 10, p. 141-156.

**Shaked, A. et Sutton, J** (1982), "Relaxing Price Competition through Product Differentiation", Review of Economic Studies, vol. XLIV.

**Shaked, A. et Sutton, J** (1983), "Natural oligopolies" Econometrica, vol.71, pp1469- 1484.

**Shaked,A, et Sutton,J** (1983), "Natural Oligopolies and International Trade", dans H. KIERZKOWSKI (ed) *Monopolistic Competition and International Trade*, Oxford University Press, Oxford: 34-50.

**Shaked, A. et Sutton, J** (Dec 1987), Product Differentiation and Industrial Structure, *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 36, No. 2, pp. 131-146

**Silva.A.L** (2001) *chamberlain on product differentiation, market structure and competition: an essay*, WP n105

**Siroën J.M** (1986), « Discrimination des prix, différenciation des produits et échange International », Revue économique. Volume 37, n°3, pp. 489-520.

**Siroën Jean-Marc** (1988), La théorie de l'échange international en concurrence monopolistique. In: Revue économique. Volume 39, n°3, pp. 511-544.

**Siroën Jean-Marc**(1993), Marchés contestables, différenciation des produits et discrimination des prix. In: Revue économique. Volume 44, n°3 . pp. 569-592.

**Slaughter Matthew, J** (1998) "What are the results of product Price studies and what can we learn from their differences?" *NBER Working paper 6591*.

**Slaughter, M. J** (2002) "Trade and labour market outcomes: What about developing countries?" *Dartmouth College, processed*.

**SLIM A** (2009), « Le commerce intra-branche peut-il être mesuré ? Le cas de la république tchèque et l'UE », *Economie appliquée, ISMEA*, LXII (2), pp. 105-138.

**Smith, A** (1987), "Strategic investment, Multinational Corporations and Trade policy", *European Economic Review*, vol. 31, pp.89-96.

**STAHN. H** (1996), Un modèle de concurrence monopolistique : une approche en équilibre général, *Annales d'économie et de statistique*, n° 43.

**Sylvain Petit** (2013), *Allers et retours entre théorie et empirique dans la littérature du commerce international: l'exemple du commerce intra- branche*, Document de travail IDP (EA 1384) n°2013-12

**Tirole, J** (1988), *Théorie de l'organisation industrielle*, Tome II, Economica.

**Venables, A.J** (1996), « Equilibrium locations with vertically linked industries », *International Economic Review*, 37 (2), pp.341-359.

**Venables, A.J** (1998), « The international division of industries : Clustering and comparative advantage in a multi-industry model », *CEPR Discussion Paper*, n°1961.

**Vernon, R** (1966), "International Investment and International Trade in The Product Life Cycle", *Quarterly Journal of Economics*, n°80, pp.190-207.

**WANG J. et M. BLOMSTROM** (1992), « Foreign investment and technology transfer », *European Economic Review*, n° 36.

**WANG. J** (1990), « Growth technology transfer, and the long-run theory of international capital movements », *Journal of International Economics*, vol. 29.

**Wood, A** (1991) "How much Does trade with the south affect workers in the North?" *World Bank research Observer*. Vol.6 (1), pp.19.36.

**Wood, A** (1994.) "North-South trade, employment and inequality." *Changing fortunes in skill-driven world. Oxford: Clarendon Press*.

**Wood A** (1995) "How trade hurt unskilled Labor" *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9 (3), pp.57-80.

**Wood. A** (1997) "Openness and wage inequality in developing countries: the Latin American challenge to East Asian conventional wisdom." *The World Bank Economic Review*, Vol. 11 (1) pp. 33-57.

**Wood A** (1999) “Openness and wage inequality in developing countries: the Latin American challenge to East Asian conventional wisdom.” *In: BALDWIN, R.E., COHEN, D., SAPIR, A., VENABLES, A. (eds.). Market integration, Regionalism and Global the Economy. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. The World Bank Research Observer*, Vol. 6; (1), pp. 189-211.

**Wood, A** (2003) “Could Africa be like America?” In B. Pleskovic and N. Stern (eds), *Annual Bank Conference on Development Economics 2003* (World Bank and Oxford University Press).

**Wood, A** (2009) “Heckscher-Ohlin in theory and reality” In P. Arestis and J. Eatwell (eds), *Issues in Economic Development and Globalisation*, London: Palgrave Macmillan. Longer version available as *Working Paper 157*, Queen Elizabeth House, Oxford University.

**Wood, A. et Mayer, J** (2009) “Has China de-industrialised other developing countries?” *Working Paper 175*, Queen Elizabeth House, Oxford University.

**Zander. U** (1991), *Exploiting A Technological Edge -Voluntary and Involuntary Dissemination of Technology*, STOCKHOLM 1991.

# ANNEXES

## Annexes

## Annexe I

## I-1 Modèles chapitre IV

## I-1-1 Etude de la stationnarité

## LNBEER

Panel unit root test: Summary

Series: LNBEER

Date: 02/14/16 Time: 13:46

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-section s	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-14.1724	0.0000	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-5.33355	0.0000	5	25
ADF - Fisher Chi-square	44.8152	0.0000	5	25
PP - Fisher Chi-square	47.9683	0.0000	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNBEER

Date: 02/14/16 Time: 13:47

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-section s	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-29.4022	0.0000	5	25
Breitung t-stat	-0.63177	0.2638	5	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-3.88833	0.0001	5	25
ADF - Fisher Chi-square	49.0326	0.0000	5	25
PP - Fisher Chi-square	80.3503	0.0000	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.



Panel unit root test: Summary

Series: LNBEER

Date: 02/14/16 Time: 13:47

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-section	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	2.69544	0.9965	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	1.01693	0.9998	5	25
PP - Fisher Chi-square	1.01693	0.9998	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

#### LNIDEFS

Panel unit root test: Summary

Series: LNIDEFS

Date: 02/14/16 Time: 13:48

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-section	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-15.6119	0.0000	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-3.94236	0.0000	5	25
ADF - Fisher Chi-square	30.0550	0.0008	5	25
PP - Fisher Chi-square	42.1580	0.0000	5	25

Series: LNIDEFS

Date: 02/14/16 Time: 13:49

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-section	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu				
Breitung t-stat	-7.52459	0.0000	5	25
	0.56178	0.7129	5	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat				
ADF - Fisher Chi-square	-0.30387	0.0306	5	25
PP - Fisher Chi-square	14.2595	0.0115	5	25

28.1861 0.0017 5 25

\*\* Probabilities for Fisher tests  
are computed using an

Series: LNIDEFS  
Date: 02/14/16 Time: 13:49  
Sample: 2003 2008  
Exogenous variables: None  
Automatic selection of maximum lags  
Automatic lag length selection based on SIC: 0  
Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett  
kernel  
Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- section s	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-2.57003	0.0051	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	21.0348	0.0209	5	25
PP - Fisher Chi-square	20.7462	0.0229	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an  
asymptotic Chi  
-square distribution. All other tests assume asymptotic  
normality.

Panel unit root test: Summary  
Series: LNPIBFS  
Date: 02/14/16 Time: 13:52  
Sample: 2003 2008  
Exogenous variables: None  
Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0  
Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel  
Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- section s	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	9.45971	1.0000	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	0.03188	1.0000	5	25
PP - Fisher Chi-square	0.00785	1.0000	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi  
-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

#### LNXL

Panel unit root test: Summary

Series: LNX

Date: 02/14/16 Time: 13:53

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-6.84043	0.0000	5	25

Breitung t-stat	0.99319	0.8397	5	20
-----------------	---------	--------	---	----

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.16637	0.03395	25
ADF - Fisher Chi-square	13.3419	0.20525	25
PP - Fisher Chi-square	24.2094	0.00715	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Series: LNX

Date: 02/14/16 Time: 13:54

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	0.43746	0.0491	5	25

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	1.54001	0.0382	5	25
ADF - Fisher Chi-square	3.47465	0.0680	5	25
PP - Fisher Chi-square	3.44851	0.0488	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

#### LNPIBALG

Panel unit root test: Summary

Series: LNPIBALG

Date: 02/19/16 Time: 20:30

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MAIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.09629	0.0365	5	25
Breitung t-stat	9.34707	1.0000	5	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.40778	0.0417	5	25
ADF - Fisher Chi-square	14.8996	0.0358	5	25
PP - Fisher Chi-square	8.73233	0.0577	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNPIBALG

Date: 02/19/16 Time: 20:31

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MAIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-section s	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	3.03220	0.9988	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	4.80269	0.9040	5	25
PP - Fisher Chi-square	4.85053	0.9009	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

B) Résultats des regressions

- Modèles des exportations

Dependent Variable: LNX

Method: Panel Least Squares

Date: 09/22/15 Time: 22:18

Sample: 2003 2008

Periods included: 6

Cross-sections included: 5

Total panel (balanced) observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	12.41824	26.91411	0.461402	0.6483
LNBEER	-5.30608	921.11335	-0.251314	0.8035
LNPIBFS	0.39370	24.150543	0.094855	0.9252
LNIDEFS	0.27909	50.221593	1.259492	0.2190
R-squared	0.080000	Mean dependent var		4.517163
Adjusted R-squared	-0.026154	S.D. dependent var		0.931630
S.E. of regression	0.943734	Akaike info criterion		2.845621
Sum squared resid	23.15648	Schwarz criterion		3.032447
Log likelihood	-38.68432	Hannan-Quinn criter.		2.905388
F-statistic	0.753622	Durbin-Watson stat		0.127837
Prob(F-statistic)	0.530244			

Dependent Variable: LNX  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 09/24/15 Time: 00:10  
 Sample: 2003 2008  
 Periods included: 6  
 Cross-sections included: 5  
 Total panel (balanced) observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-4.557050	5.225262	-0.872119	0.3926
LNPIBFS	1.771118	0.770747	2.297922	0.0314
LNIDEFS	0.006952	0.049589	0.140195	0.8898
LNBEER	-1.218070	3.874369	-0.314392	0.7562

## Effects Specification

## Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.974112	Mean dependent var	4.517163
Adjusted R-squared	0.965875	S.D. dependent var	0.931630
S.E. of regression	0.172100	Akaike info criterion	-0.458309
Sum squared resid	0.651602	Schwarz criterion	-0.084656
Log likelihood	14.87463	Hannan-Quinn criter.	-0.338774
F-statistic	118.2595	Durbin-Watson stat	1.958811
Prob(F-statistic)	0.000000		

Dependent Variable: LNX

Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)

Date: 09/22/15 Time: 22:20

Sample: 2003 2008

Periods included: 6

Cross-sections included: 5

Total panel (balanced) observations: 30

Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-4.442877	5.244169	-0.847203	0.4046
LNBEER	-1.245565	3.874207	-0.321502	0.7504
LNPIBFS	1.761853	0.770655	2.286176	0.0306
LNIDEFS	0.008782	0.049533	0.177306	0.0606

## Effects Specification

	S.D.	Rho
Cross-section random	1.047769	0.9737
Idiosyncratic random	0.172100	0.0263

## Weighted Statistics

R-squared	0.442423	Mean dependent var	0.302225
Adjusted R-squared	0.378087	S.D. dependent var	0.216558
S.E. of	0.170781	Sum squared resid	0.758315

regression

F-statistic 6.876773 Durbin-Watson stat 1.678898  
 Prob(F-statistic) 0.001462

---

Unweighted  
Statistics

---

R-squared 0.027346 Mean dependent var 4.517163  
 Sum squared resid 24.48180 Durbin-Watson stat 0.052003

---

- **Modèles des importations**

Dependent Variable: LNM

Method: Panel Least Squares

Date: 09/28/15 Time: 17:22

Sample: 2003 2008

Periods included: 6

Cross-sections included: 5

Total panel (balanced) observations: 30

---

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.411039	7.099625	-0.198748	0.8440
LNPIBALG	-0.634860	0.392584	-1.617131	0.1179
LNIDEFS	0.066686	0.057976	1.150226	0.2605
LNBEER	5.479280	3.700593	1.480649	0.1507

---



---

R-squared	0.245184	Mean dependent var	6.396414
Adjusted R-squared	0.158090	S.D. dependent var	0.278781
S.E. of regression	0.255797	Akaike info criterion	0.234702
Sum squared resid	1.701237	Schwarz criterion	0.421528
Log likelihood	0.479469	Hannan-Quinn criter.	0.294469
F-statistic	2.815168	Durbin-Watson stat	0.306590
Prob(F-statistic)	0.058897		

---

Dependent Variable: LNM

Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)

Periods included: 6

Cross-sections included: 5

Total panel (balanced) observations: 30

Swamy and Arora estimator of component variances

---

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.356904	2.835668	-0.831164	0.4134
LNPIBALG	-0.343347	0.148817	-2.307181	0.0293
LNIDEFS	0.050336	0.025692	1.959223	0.0609
LNBEER	5.221624	1.470876	3.550011	0.0015

---

## Effects Specification

---

	S.D.	Rho
Cross-section random	0.251603	0.8762
Idiosyncratic random	0.094581	0.1238

---

## Weighted Statistics

## Annexes

R-squared	0.625442	Mean dependent var	0.970273
Adjusted R-squared	0.582224	S.D. dependent var	0.146256
S.E. of regression	0.094534	Sum squared resid	0.232352
F-statistic	14.47171	Durbin-Watson stat	1.465326
Prob(F-statistic)	0.000010		

### Unweighted Statistics

R-squared	0.227648	Mean dependent var	6.396414
Sum squared resid	1.740762	Durbin-Watson stat	0.195588

Dependent Variable: LNM

Method: Panel Least Squares

Date: 09/28/15 Time: 18:23

Sample: 2003 2008

Periods included: 6

Cross-sections included: 5

Total panel (balanced) observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.390332	2.840291	-0.841580	0.4091
LNPIBALG	0.336106	0.148906	-2.257169	0.0343
LNIDEFS	0.049798	0.025825	1.928297	0.0668
LNBEER	5.220225	1.474233	3.540977	0.0018

### Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.912682	Mean dependent var	6.396414
Adjusted R-squared	0.884898	S.D. dependent var	0.278781
S.E. of regression	0.094581	Akaike info criterion	-1.655543
Sum squared resid	0.196802	Schwarz criterion	-1.281890
Log likelihood	32.83314	Hannan-Quinn criter.	-1.536008
F-statistic	32.85018	Durbin-Watson stat	1.716750
Prob(F-statistic)	0.000000		



## Annexe II

### Annexe II-1

#### II-1 III-2-1 Etude de la stationnarité des séries

Panel unit root test: Summary

Series: LNL

Date: 02/14/16 Time: 15:18

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects

User-specified lags: 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-0.24586	0.0429	6	60
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-3.13359	0.0009	6	60
ADF - Fisher Chi-square	32.3427	0.0012	6	60
PP - Fisher Chi-square	54.5101	0.0000	6	66

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNL

Date: 02/14/16 Time: 15:19

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

User-specified lags: 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.36170	0.0866	6	60
Breitung t-stat	-3.86587	0.0001	6	54
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-2.66420	0.0039	6	60
ADF - Fisher Chi-square	28.4616	0.0047	6	60
PP - Fisher Chi-square	55.1279	0.0000	6	66

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNL

Date: 02/14/16 Time: 15:21

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: None

User-specified lags: 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	2.06816	0.9807	6	60
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	1.21652	1.0000	6	60
PP - Fisher Chi-square	0.23393	1.0000	6	66

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNIP1

Date: 02/14/16 Time: 15:29

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-2.02123	0.0216	6	64
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	1.26295	0.8967	6	64
ADF - Fisher Chi-square	5.59013	0.9353	6	64
PP - Fisher Chi-square	6.14925	0.9084	6	64

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNIP1

Date: 02/14/16 Time: 15:30

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-0.92241	0.1782	6	63
Breitung t-stat	0.40997	0.6591	6	57

## Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	0.88909	0.8130	6	63
ADF - Fisher Chi-square	7.84229	0.7973	6	63
PP - Fisher Chi-square	8.72099	0.7266	6	64

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNIP1

Date: 02/14/16 Time: 15:30

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	5.66188	1.0000	6	64
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	0.72951	1.0000	6	64
PP - Fisher Chi-square	0.59192	1.0000	6	64

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNIP1)

Date: 02/14/16 Time: 15:31

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-6.79963	0.0000	6	55
Breitung t-stat	-2.21461	0.0134	6	49
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-1.83296	0.0334	6	55
ADF - Fisher Chi-square	30.7246	0.0022	6	55
PP - Fisher Chi-square	45.3968	0.0000	6	57

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNIP1)

Date: 02/14/16 Time: 15:32

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-3.38795	0.0004	6	56

## Null: Unit root (assumes individual unit root process)

ADF - Fisher Chi-square	33.0408	0.0010	6	56
PP - Fisher Chi-square	33.3531	0.0009	6	57

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNIP1)

Date: 02/14/16 Time: 15:31

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-3.12262	0.0009	6	55
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-1.75122	0.0400	6	55
ADF - Fisher Chi-square	25.2286	0.0138	6	55
PP - Fisher Chi-square	37.2313	0.0002	6	57

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNMVA

Date: 02/14/16 Time: 15:39

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	1.74293	0.9593	6	64
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	2.73066	0.9968	6	64
ADF - Fisher Chi-square	8.16636	0.7720	6	64
PP - Fisher Chi-square	12.3856	0.4152	6	66

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNMVA

Date: 11/06/15 Time: 12:26

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-2.44359	0.0073	6	64
Breitung t-stat	2.80701	0.9975	6	58

## Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	0.00270	0.5011	6	64
ADF - Fisher Chi-square	17.3412	0.1372	6	64
PP - Fisher Chi-square	32.4497	0.0012	6	66

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNMVA

Date: 02/14/16 Time: 15:40

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	2.78003	0.9973	6	64
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	3.66077	0.9888	6	64
PP - Fisher Chi-square	3.63186	0.9892	6	66

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNMVA)

Date: 11/06/15 Time: 12:26

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-7.29831	0.0000	6	58
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-3.86844	0.0001	6	58
ADF - Fisher Chi-square	38.6027	0.0001	6	58
PP - Fisher Chi-square	65.1385	0.0000	6	60

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNMVA)

Date: 02/14/16 Time: 15:41

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-8.78190	0.0000	6	57

Breitung t-stat -4.35532 0.0000 6 51

## Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	-4.09640	0.0000	6	57
ADF - Fisher Chi-square	46.4057	0.0000	6	57
PP - Fisher Chi-square	80.0767	0.0000	6	60

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNMVA)

Date: 02/14/16 Time: 15:42

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-5.89084	0.0000	6	59
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	57.2153	0.0000	6	59
PP - Fisher Chi-square	60.5130	0.0000	6	60

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.



## Panel unit root test: Summary

Series: LNW

Date: 02/14/16 Time: 15:43

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	1.76874	0.0165	6	65
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	3.18791	0.0093	6	65
ADF - Fisher Chi-square	3.44087	0.0086	6	65
PP - Fisher Chi-square	2.57452	0.0679	6	66

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNW

Date: 11/06/15 Time: 12:27

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MAIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				

Levin, Lin & Chu t*	-3.32700	0.0004	6	63
Breitung t-stat	-1.19420	0.1162	6	57

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	-1.40123	0.0306	6	63
ADF - Fisher Chi-square	19.3890	0.0496	6	63
PP - Fisher Chi-square	38.7737	0.0001	6	66

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNXVA

Date: 02/14/16 Time: 15:46

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-0.70526	0.2403	6	65
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	0.46430	0.6788	6	65
ADF - Fisher Chi-square	11.0655	0.5233	6	65
PP - Fisher Chi-square	7.44747	0.8267	6	66

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNXVA

Date: 11/06/15 Time: 12:28

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MAIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.75384	0.0397	6	65
Breitung t-stat	-0.14881	0.4409	6	59
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	0.89497	0.8146	6	65
ADF - Fisher Chi-square	7.88766	0.7938	6	65
PP - Fisher Chi-square	9.94891	0.6204	6	66

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNXVA

Date: 02/14/16 Time: 15:46

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				

Levin, Lin & Chu t*	-0.30626	0.3797	6	65
---------------------	----------	--------	---	----

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

ADF - Fisher Chi-square	10.8802	0.5392	6	65
PP - Fisher Chi-square	14.3706	0.2777	6	66

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNXVA)

Date: 02/14/16 Time: 15:47

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-7.07160	0.0000	6	58
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-5.37315	0.0000	6	58
ADF - Fisher Chi-square	47.9364	0.0000	6	58
PP - Fisher Chi-square	58.3670	0.0000	6	60

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.



## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNXVA)

Date: 11/06/15 Time: 12:29

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MAIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-5.54385	0.0000	6	59
Breitung t-stat	-3.72297	0.0001	6	53
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-2.12894	0.0166	6	59
ADF - Fisher Chi-square	25.1708	0.0140	6	59
PP - Fisher Chi-square	56.4505	0.0000	6	60

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNXVA)

Date: 02/14/16 Time: 15:48

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				

Levin, Lin & Chu t*	-8.82175	0.0000	6	58
---------------------	----------	--------	---	----

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

ADF - Fisher Chi-square	75.0209	0.0000	6	58
PP - Fisher Chi-square	75.6504	0.0000	6	60

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNQ

Date: 02/14/16 Time: 15:49

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	1.84193	0.9673	6	66
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	2.08620	0.9815	6	66
ADF - Fisher Chi-square	13.5709	0.3289	6	66
PP - Fisher Chi-square	12.9805	0.3705	6	66

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNQ

Date: 11/06/15 Time: 12:30

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MAIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.58943	0.0560	6	64
Breitung t-stat	1.85823	0.9684	6	58
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	0.47468	0.6825	6	64
ADF - Fisher Chi-square	7.94664	0.7893	6	64
PP - Fisher Chi-square	11.4505	0.4908	6	66

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNQ

Date: 02/14/16 Time: 15:50

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
--------	-----------	---------	----------------	-----

## Null: Unit root (assumes common unit root process)

Levin, Lin & Chu t*	3.16091	0.9992	6	64
---------------------	---------	--------	---	----

## Null: Unit root (assumes individual unit root process)

ADF - Fisher Chi-square	0.61359	1.0000	6	64
PP - Fisher Chi-square	0.15415	1.0000	6	66

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNQ)

Date: 11/06/15 Time: 12:31

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MAIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-4.22524	0.0000	6	58
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-2.35660	0.0092	6	58
ADF - Fisher Chi-square	26.5501	0.0090	6	58
PP - Fisher Chi-square	38.3837	0.0001	6	60

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: D(LNQ)

Date: 02/14/16 Time: 15:51

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-6.61495	0.0000	6	57
Breitung t-stat	0.31181	0.6224	6	51
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-2.40788	0.0080	6	57
ADF - Fisher Chi-square	31.4974	0.0017	6	57
PP - Fisher Chi-square	39.7658	0.0001	6	60

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: D(LNQ)

Date: 02/14/16 Time: 15:52

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-2.69749	0.0035	6	59

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

ADF - Fisher Chi-square	32.2432	0.0013	6	59
PP - Fisher Chi-square	33.7682	0.0007	6	60

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## II-1-2 Estimation du modèle (VIII-4)

Dependent Variable: LNL

Method: Panel Least Squares

Date: 11/06/15 Time: 12:17

Sample (adjusted): 2002 2012

Periods included: 11

Cross-sections included: 6

Total panel (balanced) observations: 66

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.055655	0.055625	72.91021	0.0000
LNW	0.113246	0.013223	8.564388	0.0000
DLNMVA	-0.020706	0.020849	-0.099585	0.9210
DLNXVA	-0.004834	0.004342	-1.113351	0.2704
DLNQ	0.015474	0.032731	0.472763	0.6383
DLNIPPI	0.007246	0.087515	-0.082795	0.9343

### Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.998854	Mean dependent var	4.531007
Adjusted R-squared	0.998646	S.D. dependent var	0.245735
S.E. of regression	0.009043	Akaike info criterion	-6.422657
Sum squared resid	0.004498	Schwarz criterion	-6.057715
Log likelihood	222.9477	Hannan-Quinn criter.	-6.278451
F-statistic	4794.388	Durbin-Watson stat	0.840066
Prob(F-statistic)	0.000000		

## Annexes

Dependent Variable: LNL  
Method: Panel Least Squares  
Date: 11/06/15 Time: 12:15  
Sample (adjusted): 2002 2012  
Periods included: 11  
Cross-sections included: 6  
Total panel (balanced) observations: 66

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.788295	0.169226	4.658245	0.0000
LNW	0.887995	0.040801	21.76400	0.0000
DLNMVA	-0.018456	0.173317	-0.106485	0.9156
DLNXVA	0.035824	0.035162	1.018841	0.3124
DLNQ	-0.010425	0.263180	-0.039612	0.9685
DLNIPPI	1.676496	0.673352	2.489776	0.0156
R-squared	0.911666	Mean dependent var	4.531007	
Adjusted R-squared	0.904305	S.D. dependent var	0.245735	
S.E. of regression	0.076017	Akaike info criterion	-2.229207	
Sum squared resid	0.346716	Schwarz criterion	-2.030148	
Log likelihood	79.56385	Hannan-Quinn criter.	-2.150550	
F-statistic	123.8486	Durbin-Watson stat	0.351338	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: LNL  
Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)  
Date: 11/06/15 Time: 12:18  
Sample (adjusted): 2002 2012  
Periods included: 11  
Cross-sections included: 6  
Total panel (balanced) observations: 66  
Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.788295	0.020131	39.15842	0.0000
LNW	0.887995	0.004854	182.9539	0.0000
DLNMVA	-0.018456	0.020618	-0.895137	0.3743
DLNXVA	0.035824	0.004183	8.564646	0.0000
DLNQ	0.010425	0.031308	-0.332990	0.0403
DLNIPPI	1.676496	0.080101	20.92971	0.0000

Effects Specification		S.D.	Rho
Cross-section random		0.000000	0.0000
Idiosyncratic random		0.009043	1.0000

Weighted Statistics			
R-squared	0.911666	Mean dependent var	4.531007
Adjusted R-squared	0.904305	S.D. dependent var	0.245735
S.E. of regression	0.076017	Sum squared resid	0.346716
F-statistic	123.8486	Durbin-Watson stat	0.351338
Prob(F-statistic)	0.000000		

Unweighted Statistics			
R-squared	0.911666	Mean dependent var	4.531007
Sum squared resid	0.346716	Durbin-Watson stat	0.351338

## Annexe II-2

## II-2-1 Etude de la stationnarité des séries

Panel unit root test: Summary

Series: LNL

Date: 02/14/16 Time: 17:09

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-8.81998	0.0000	4	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-3.52630	0.0002	4	20
ADF - Fisher Chi-square	28.0856	0.0005	4	20
PP - Fisher Chi-square	35.5402	0.0000	4	20

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNL

Date: 02/14/16 Time: 17:10

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	4.71908	1.0000	4	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	0.33386	1.0000	4	20
PP - Fisher Chi-square	0.19541	1.0000	4	20

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNL

Date: 11/06/15 Time: 14:00

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-37.4773	0.0000	5	25
Breitung t-stat	0.61783	0.7317	5	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-3.54497	0.0002	5	25
ADF - Fisher Chi-square	33.1788	0.0003	5	25
PP - Fisher Chi-square	46.5890	0.0000	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi



-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNIDE

Date: 11/06/15 Time: 14:04

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-12.8008	0.0000	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-2.08703	0.0184	5	25
ADF - Fisher Chi-square	21.2624	0.0193	5	25
PP - Fisher Chi-square	33.0144	0.0003	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNIDE

Date: 02/14/16 Time: 17:11

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Cross-

Method	Statistic	Prob.**	sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-5.21068	0.0000	4	20
Breitung t-stat	0.56776	0.7149	4	16
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.14635	0.0418	4	20
ADF - Fisher Chi-square	9.48049	0.0334	4	20
PP - Fisher Chi-square	21.3890	0.0062	4	20

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNIDE

Date: 02/14/16 Time: 17:12

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-16.2353	0.0000	4	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	37.5731	0.0000	4	20
PP - Fisher Chi-square	45.8684	0.0000	4	20

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNMVA

Date: 02/14/16 Time: 17:13

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-6.65124	0.0000	4	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-1.64851	0.0496	4	20
ADF - Fisher Chi-square	16.8416	0.0318	4	20
PP - Fisher Chi-square	28.4642	0.0004	4	20

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNMVA

Date: 11/06/15 Time: 14:30

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-5.75623	0.0000	5	25
Breitung t-stat	1.02064	0.8463	5	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.16492	0.4345	5	25
ADF - Fisher Chi-square	12.0024	0.2849	5	25
PP - Fisher Chi-square	20.7942	0.0226	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNMVA

Date: 02/14/16 Time: 17:14

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	2.35290	0.9907	4	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	1.88612	0.9843	4	20
PP - Fisher Chi-square	1.46657	0.9932	4	20

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.



Panel unit root test: Summary

Series: D(LNMVA)

Date: 11/06/15 Time: 14:38

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-4.80795	0.0000	5	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-2.30587	0.0106	5	20
ADF - Fisher Chi-square	19.6094	0.0332	5	20
PP - Fisher Chi-square	27.8780	0.0019	5	20

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: D(LNMVA)

Date: 02/14/16 Time: 17:15

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Cross-

Method	Statistic	Prob.**	sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-8.29287	0.0000	4	16
Breitung t-stat	-1.35227	0.0881	4	12
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.70411	0.0407	4	16
ADF - Fisher Chi-square	10.6439	0.0227	4	16
PP - Fisher Chi-square	23.2565	0.0031	4	16

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: D(LNMVA)

Date: 02/14/16 Time: 17:16

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-5.42004	0.0000	4	16
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	30.9846	0.0001	4	16
PP - Fisher Chi-square	34.5119	0.0000	4	16

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNXVA

Date: 02/14/16 Time: 17:17

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-2.00142	0.0227	4	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	0.24243	0.5958	4	20
ADF - Fisher Chi-square	5.66885	0.6843	4	20
PP - Fisher Chi-square	6.42207	0.6001	4	20

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNXVA

Date: 11/06/15 Time: 14:50

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-7.42673	0.0000	5	25
Breitung t-stat	-0.16112	0.4360	5	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.17303	0.4313	5	25
ADF - Fisher Chi-square	12.6205	0.2457	5	25
PP - Fisher Chi-square	23.2635	0.0098	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNXVA

Date: 02/14/16 Time: 17:18

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.69353	0.0452	4	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	12.1611	0.1442	4	20
PP - Fisher Chi-square	18.3474	0.0188	4	20

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: D(LNXVA)

Date: 02/14/16 Time: 17:19

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-13.4996	0.0000	4	16
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-3.94071	0.0000	4	16
ADF - Fisher Chi-square	21.2684	0.0065	4	16
PP - Fisher Chi-square	25.4174	0.0013	4	16

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: D(LNXVA)

Date: 11/06/15 Time: 14:52

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-27.1881	0.0000	5	20
Breitung t-stat	-1.06157	0.1442	5	15
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-1.69958	0.0446	5	20
ADF - Fisher Chi-square	16.0537	0.0681	5	20
PP - Fisher Chi-square	25.3249	0.0048	5	20

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: D(LNXVA)

Date: 02/14/16 Time: 17:19

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-5.71112	0.0000	4	16
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	29.3665	0.0003	4	16
PP - Fisher Chi-square	28.1296	0.0005	4	16

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNQ

Date: 02/14/16 Time: 17:21

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	1.63618	0.9491	4	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	2.60162	0.9954	4	20
ADF - Fisher Chi-square	4.31340	0.8278	4	20
PP - Fisher Chi-square	9.22730	0.3235	4	20

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNQ

Date: 02/14/16 Time: 17:21

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-0.46809	0.3199	4	20
Breitung t-stat	3.59604	0.9998	4	16
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	0.46953	0.6807	4	20
ADF - Fisher Chi-square	7.79995	0.4533	4	20
PP - Fisher Chi-square	12.5988	0.1264	4	20

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNQ

Date: 02/14/16 Time: 17:22

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	5.25413	1.0000	4	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	0.24208	1.0000	4	20
PP - Fisher Chi-square	0.14463	1.0000	4	20

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.



Panel unit root test: Summary

Series: D(LNQ)

Date: 02/14/16 Time: 17:23

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	0.16260	0.0466	4	16
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.37409	0.0352	4	16
ADF - Fisher Chi-square	10.8651	0.0295	4	16
PP - Fisher Chi-square	11.6811	0.0660	4	16

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: D(LNQ)

Date: 11/06/15 Time: 15:02

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.89019	0.0294	5	20
Breitung t-stat	2.23037	0.9871	5	15
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	0.50470	0.0493	5	20
ADF - Fisher Chi-square	5.61389	0.0466	5	20
PP - Fisher Chi-square	8.17218	0.0620	5	20

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: D(LNQ)

Date: 02/22/16 Time: 20:42

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.03054	0.0114	5	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	22.5003	0.0127	5	20
PP - Fisher Chi-square	24.8826	0.0056	5	20

## Panel unit root test: Summary

Series: LNW

Date: 02/14/16 Time: 17:25

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-0.26216	0.0366	4	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	1.84814	0.0477	4	20
ADF - Fisher Chi-square	1.82164	0.0490	4	20
PP - Fisher Chi-square	3.75471	0.0785	4	20

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNW

Date: 11/06/15 Time: 15:05

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
--------	-----------	---------	----------------	-----

## Null: Unit root (assumes common unit root process)

Levin, Lin & Chu t*	-2.64060	0.0041	5	25
Breitung t-stat	0.88289	0.8114	5	20

## Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.66914	0.0483	5	25
ADF - Fisher Chi-square	4.65165	0.0132	5	25
PP - Fisher Chi-square	7.31922	0.6950	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNW

Date: 02/22/16 Time: 20:16

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	8.99389	1.0000	4	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	0.15237	1.0000	4	20
PP - Fisher Chi-square	0.03534	1.0000	4	20

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNPAT

Date: 02/22/16 Time: 20:17

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.17277	0.0204	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	0.59714	0.0248	5	25
ADF - Fisher Chi-square	11.5188	0.0386	5	25
PP - Fisher Chi-square	20.2576	0.0269	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNPAT

Date: 11/06/15 Time: 15:25

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				

Levin, Lin & Chu t*	-4.77622	0.0000	5	25
Breitung t-stat	-0.14612	0.4419	5	20

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.21159	0.05083	5	25
ADF - Fisher Chi-square	-7.66053	0.00620	5	25
PP - Fisher Chi-square	14.8907	0.01361	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNPAT

Date: 02/22/16 Time: 20:18

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	8.16506	1.0000	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	14.5052	0.0512	5	25
PP - Fisher Chi-square	17.2055	0.0699	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.



## Panel unit root test: Summary

Series: LNIP1

Date: 02/22/16 Time: 20:24

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.33192	0.0914	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	1.47231	0.9295	5	25
ADF - Fisher Chi-square	3.34912	0.9720	5	25
PP - Fisher Chi-square	6.81899	0.7424	5	25

## Panel unit root test: Summary

Series: LNIP1

Date: 02/22/16 Time: 20:25

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.09778	0.1362	5	25
Breitung t-stat	0.80081	0.7884	5	20

## Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	0.81896	0.7936	5	25
ADF - Fisher Chi-square	2.33713	0.9930	5	25
PP - Fisher Chi-square	1.15908	0.9997	5	25

## Panel unit root test: Summary

Series: LNIP1

Date: 02/22/16 Time: 20:25

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	5.35063	1.0000	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	0.28969	1.0000	5	25
PP - Fisher Chi-square	0.10530	1.0000	5	25

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNIPI)

Date: 02/22/16 Time: 20:26

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.36188	0.0066	5	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.25496	0.0394	5	20
ADF - Fisher Chi-square	7.95848	0.0329	5	20
PP - Fisher Chi-square	7.75380	0.0529	5	20

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNIPI)

Date: 02/22/16 Time: 20:26

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	18.6657	0.0000	5	20
Breitung t-stat	2.26052	0.9881	5	15

## Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	7.85991	0.0040	5	20
ADF - Fisher Chi-square	12.6699	0.0227	5	20
PP - Fisher Chi-square	19.9804	0.0294	5	20

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNIPI)

Date: 02/22/16 Time: 20:27

Sample: 2003 2008

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.93068	0.0268	5	20
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	12.2020	0.0218	5	20
PP - Fisher Chi-square	11.8897	0.0225	5	20

## II-2-2 Estimation du modèles

Dependent Variable: LNL  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 11/05/15 Time: 19:12  
 Sample (adjusted): 2004 2008  
 Periods included: 6  
 Cross-sections included: 5  
 Total panel (balanced) observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.559847	0.054995	82.91370	0.0000
DLNMVA	0.789284	0.674740	1.169759	0.2558
DLNXVA	0.022444	0.125588	0.178713	0.8600
DLNQ	0.630060	0.834384	0.755120	0.4590
LNIDE	-0.088110	0.047609	-1.850683	0.0790
R-squared	0.173334	Mean dependent var	4.606875	
Adjusted R-squared	0.008001	S.D. dependent var	0.191592	
S.E. of regression	0.190824	Akaike info criterion	-0.298072	
Sum squared resid	0.728278	Schwarz criterion	-0.054296	
Log likelihood	8.725895	Hannan-Quinn criter.	-0.230459	
F-statistic	1.048393	Durbin-Watson stat	0.296986	
Prob(F-statistic)	0.407374			

Dependent Variable: LNL  
 Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)  
 Date: 11/05/15 Time: 19:15  
 Sample (adjusted): 2004 2008  
 Periods included: 6  
 Cross-sections included: 5  
 Total panel (balanced) observations: 30  
 Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.559847	0.004128	1104.577	0.0000
DLNMVA	0.789284	0.050649	15.58355	0.0000
DLNXVA	0.022444	0.009427	2.380818	0.0273
DLNQ	0.630060	0.062632	10.05971	0.0000
LNIDE	-0.088110	0.003574	-24.65482	0.0000

Effects Specification		S.D.	Rho
Cross-section random		1.88E-07	0.0000
Idiosyncratic random		0.014324	1.0000

Weighted Statistics			
R-squared	0.173334	Mean dependent var	4.606875
Adjusted R-squared	0.008001	S.D. dependent var	0.191592
S.E. of regression	0.190824	Sum squared resid	0.728278
F-statistic	1.048393	Durbin-Watson stat	0.296986
Prob(F-statistic)	0.407374		

Unweighted Statistics			
R-squared	0.173334	Mean dependent var	4.606875
Sum squared resid	0.728278	Durbin-Watson stat	0.296986

## Annexes

Dependent Variable: LNL  
Method: Panel Least Squares  
Date: 11/05/15 Time: 19:13  
Sample (adjusted): 2004 2008  
Periods included: 5  
Cross-sections included: 6  
Total panel (balanced) observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.604194	0.004452	1034.266	0.0000
DLNMVA	0.049046	0.065791	0.745492	0.4668
DLNXVA	-0.010029	0.011017	-0.910299	0.3762
DLNQ	0.078468	0.069921	1.122234	0.2783
LNIDE	0.002787	0.004152	0.671275	0.5116

### Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.996274	Mean dependent var	4.606875
Adjusted R-squared	0.994411	S.D. dependent var	0.191592
S.E. of regression	0.014324	Akaike info criterion	-5.380050
Sum squared resid	0.003283	Schwarz criterion	-4.941255
Log likelihood	76.25063	Hannan-Quinn criter.	-5.258347
F-statistic	534.7222	Durbin-Watson stat	1.136669
Prob(F-statistic)	0.000000		

Dependent Variable: LNW  
Method: Panel Least Squares  
Date: 11/05/15 Time: 19:19  
Sample (adjusted): 2004 2008  
Periods included: 6  
Cross-sections included: 5  
Total panel (balanced) observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.015064	0.205167	0.073421	0.9422
LNIDE	0.023350	0.010353	2.255387	0.0361
DLNMVA	-0.089839	0.140135	-0.641084	0.5291
DLNXVA	0.033107	0.025254	1.310962	0.2055
DLNQ	0.291027	0.170024	1.711680	0.1032
LNL	0.914905	0.044929	20.36339	0.0000

R-squared	0.961961	Mean dependent var	4.239724
Adjusted R-squared	0.951951	S.D. dependent var	0.174917
S.E. of regression	0.038342	Akaike info criterion	-3.478981
Sum squared resid	0.027932	Schwarz criterion	-3.186450
Log likelihood	49.48726	Hannan-Quinn criter.	-3.397845
F-statistic	96.09778	Durbin-Watson stat	1.284388
Prob(F-statistic)	0.000000		

Dependent Variable: LNW  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 11/05/15 Time: 19:20  
 Sample (adjusted): 2004 2008  
 Periods included: 6  
 Cross-sections included: 5  
 Total panel (balanced) observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-5.325029	2.180839	-2.441735	0.0275
LNIDE	0.015950	0.007977	1.999467	0.0540
DLNMVA	0.147410	0.126796	1.162578	0.2632
DLNXVA	0.012255	0.021406	0.572509	0.0575
DLNQ	0.408482	0.137591	2.968817	0.0096
LNL	2.072499	0.473660	4.375499	0.0005

## Effects Specification

## Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.984955	Mean dependent var	4.239724
Adjusted R-squared	0.975928	S.D. dependent var	0.174917
S.E. of regression	0.027139	Akaike info criterion	-4.086531
Sum squared resid	0.011048	Schwarz criterion	-3.598981
Log likelihood	61.08164	Hannan-Quinn criter.	-3.951306
F-statistic	109.1107	Durbin-Watson stat	2.608717
Prob(F-statistic)	0.000000		

Dependent Variable: LNW  
 Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)  
 Date: 11/05/15 Time: 19:21  
 Sample (adjusted): 2004 2008  
 Periods included: 6  
 Cross-sections included: 5  
 Total panel (balanced) observations: 30  
 Wallace and Hussain estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.008101	0.314738	0.025738	0.9797
LNIDE	0.020723	0.009491	2.183303	0.0418
DLNMVA	0.079747	0.142280	0.560491	0.5817
DLNXVA	0.014745	0.024334	0.605953	0.5517
DLNQ	0.419030	0.159502	2.627122	0.0166
LNL	0.915049	0.068548	13.34899	0.0000

## Effects Specification

	S.D.	Rho
Cross-section random	0.023638	0.3306
Idiosyncratic random	0.033635	0.6694

## Weighted Statistics

R-squared	0.917033	Mean dependent var	2.276217
Adjusted R-squared	0.895199	S.D. dependent var	0.101302
S.E. of regression	0.032794	Sum squared resid	0.020434
F-statistic	42.00116	Durbin-Watson stat	1.445151
Prob(F-statistic)	0.000000		

## Unweighted Statistics

R-squared	0.958158	Mean dependent var	4.239724
Sum squared resid	0.030725	Durbin-Watson stat	0.961120



## Annexes

Dependent Variable: LNPAT  
Method: Panel Least Squares  
Date: 11/05/15 Time: 20:07  
Sample (adjusted): 2004 2008  
Periods included: 6  
Cross-sections included: 5  
Total panel (balanced) observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.099836	0.092615	1.077967	0.2970
LNMA	0.170844	0.178101	0.959256	0.3517
LNVA	0.062921	0.028365	2.218314	0.0413
DLNQ	0.128235	0.147508	0.869341	0.0395
LNIDE	0.043806	0.012495	3.505743	0.0029
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.988161	Mean dependent var	0.124588	
Adjusted R-squared	0.982242	S.D. dependent var	0.268254	
S.E. of regression	0.035747	Akaike info criterion	-3.550984	
Sum squared resid	0.020446	Schwarz criterion	-3.112188	
Log likelihood	53.38730	Hannan-Quinn criter.	-3.429281	
F-statistic	166.9396	Durbin-Watson stat	3.142740	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: LNPAT  
Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)  
Date: 11/05/15 Time: 20:08  
Sample (adjusted): 2004 2008  
Periods included: 6  
Cross-sections included: 5  
Total panel (balanced) observations: 30  
Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.678535	0.026272	25.82687	0.0000
LNMA	-0.612964	0.020461	-29.95752	0.0000
LNVA	0.265026	0.014522	18.25008	0.0000
DLNQ	0.760562	0.138482	5.492154	0.0000
LNIDE	0.036670	0.008796	4.168918	0.0005
Effects Specification				
		S.D.	Rho	
Cross-section random		5.43E-09	0.0000	
Idiosyncratic random		0.035747	1.0000	
Weighted Statistics				
R-squared	0.786579	Mean dependent var	0.124588	
Adjusted R-squared	0.743895	S.D. dependent var	0.268254	
S.E. of regression	0.135755	Sum squared resid	0.368586	
F-statistic	18.42790	Durbin-Watson stat	0.825872	
Prob(F-statistic)	0.000002			
Unweighted Statistics				
R-squared	0.786579	Mean dependent var	0.124588	
Sum squared resid	0.368586	Durbin-Watson stat	0.825872	

Dependent Variable: LNPAT  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 11/05/15 Time: 20:07  
 Sample (adjusted): 2004 2008  
 Periods included: 6  
 Cross-sections included: 5  
 Total panel (balanced) observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.678535	0.099773	6.800765	0.0000
LNMA	-0.612964	0.077704	-7.888454	0.0000
LNVA	0.265026	0.055149	4.805635	0.0001
DLNQ	0.760562	0.525903	1.446201	0.1636
LNIDE	0.036670	0.033404	1.097765	0.2853
R-squared	0.786579	Mean dependent var	0.124588	
Adjusted R-squared	0.743895	S.D. dependent var	0.268254	
S.E. of regression	0.135755	Akaike info criterion	-0.979080	
Sum squared resid	0.368586	Schwarz criterion	-0.735304	
Log likelihood	17.23850	Hannan-Quinn criter.	-0.911467	
F-statistic	18.42790	Durbin-Watson stat	0.825872	
Prob(F-statistic)	0.000002			



## Annexe III

## Annexe III-1 Modèle (VIII-3)

## III-1-1 Etude de la stationnarité des séries

Panel unit root test: Summary

Series: LNKH

Date: 02/18/16 Time: 16:29

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	2.83358	0.9977	5	54
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	2.34300	0.9930	5	54
PP - Fisher Chi-square	1.65187	0.9984	5	55

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNKH

Date: 02/18/16 Time: 16:30

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-4.40428	0.0000	5	54

Breitung t-stat	-0.15674	0.4377	5	49
-----------------	----------	--------	---	----

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	-1.10563	0.1344	5	54
ADF - Fisher Chi-square	15.5430	0.1135	5	54
PP - Fisher Chi-square	24.8782	0.0056	5	55

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNKH

Date: 02/18/16 Time: 16:31

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-0.52269	0.3006	5	52
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	0.28880	0.6136	5	52
ADF - Fisher Chi-square	10.5352	0.3949	5	52
PP - Fisher Chi-square	12.4544	0.2558	5	55

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNKH)

Date: 02/18/16 Time: 16:32

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-8.00291	0.0000	5	49
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	59.8725	0.0000	5	49
PP - Fisher Chi-square	70.0695	0.0000	5	50

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNKH)

Date: 02/18/16 Time: 16:32

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-8.35700	0.0000	5	50
Breitung t-stat	-2.61379	0.0045	5	45
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-4.47450	0.0000	5	50

ADF - Fisher Chi-square	33.6307	0.0002	5	50
PP - Fisher Chi-square	73.7990	0.0000	5	50

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNKH)

Date: 02/18/16 Time: 16:33

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-9.58732	0.0000	5	50
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-6.54055	0.0000	5	50
ADF - Fisher Chi-square	48.8874	0.0000	5	50
PP - Fisher Chi-square	83.2803	0.0000	5	50

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNOUV

Date: 02/18/16 Time: 16:34

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	0.00536	0.5021	5	55
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	7.15438	0.7108	5	55
PP - Fisher Chi-square	12.4707	0.2548	5	55

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNOUV

Date: 02/18/16 Time: 16:34

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.22313	0.1106	5	54
Breitung t-stat	0.02853	0.5114	5	49
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	1.02490	0.8473	5	54

ADF - Fisher Chi-square	6.09191	0.8075	5	54
PP - Fisher Chi-square	8.40479	0.5894	5	55

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi

Panel unit root test: Summary

Series: LNOUV

Date: 02/18/16 Time: 16:35

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	0.64681	0.7411	5	53
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	1.79703	0.9638	5	53
ADF - Fisher Chi-square	3.10200	0.9789	5	53
PP - Fisher Chi-square	4.73900	0.9079	5	55

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNOUV)

Date: 02/18/16 Time: 16:45

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-4.65817	0.0000	5	49
Breitung t-stat	-3.04484	0.0012	5	44
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-1.78423	0.0372	5	49
ADF - Fisher Chi-square	20.3024	0.0265	5	49
PP - Fisher Chi-square	45.4955	0.0000	5	50

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNOUV)

Date: 02/18/16 Time: 16:46

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-3.36268	0.0004	5	48
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-2.57135	0.0051	5	48

ADF - Fisher Chi-square	24.6632	0.0060	5	48
PP - Fisher Chi-square	49.5940	0.0000	5	50

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNPAFP

Date: 02/18/16 Time: 16:47

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	1.36219	0.0134	5	52
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	3.66951	0.0410	5	52
PP - Fisher Chi-square	4.96991	0.8932	5	55

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNPAFP

Date: 02/18/16 Time: 16:47

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-4.12254	0.0000	5	55
Breitung t-stat	-1.58553	0.0564	5	50
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-1.14560	0.0260	5	55
ADF - Fisher Chi-square	14.6426	0.0456	5	55
PP - Fisher Chi-square	16.6623	0.0822	5	55

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNPAFP

Date: 02/18/16 Time: 16:48

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-2.12759	0.0167	5	54
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				

Im, Pesaran and Shin W-stat	-1.10419	0.0348	5	54
ADF - Fisher Chi-square	17.4570	0.0448	5	54
PP - Fisher Chi-square	19.1494	0.0384	5	55

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNRD

Date: 02/18/16 Time: 16:51

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-0.89732	0.1848	5	55
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	7.87109	0.6414	5	55
PP - Fisher Chi-square	9.13514	0.5193	5	55

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNRD

Date: 02/18/16 Time: 16:52

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-0.65690	0.2556	5	55
Breitung t-stat	1.47760	0.9302	5	50
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	1.59800	0.9450	5	55
ADF - Fisher Chi-square	4.19613	0.9381	5	55
PP - Fisher Chi-square	2.24960	0.9940	5	55

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNRD

Date: 02/18/16 Time: 16:52

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-2.20601	0.0137	5	55

## Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.80832	0.2095	5	55
ADF - Fisher Chi-square	11.6617	0.3083	5	55
PP - Fisher Chi-square	11.6508	0.3091	5	55

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNRD)

Date: 02/18/16 Time: 16:53

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-6.40032	0.0000	5	50
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	48.3944	0.0000	5	50
PP - Fisher Chi-square	53.0813	0.0000	5	50

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.



Panel unit root test: Summary

Series: D(LNRD)

Date: 02/18/16 Time: 16:53

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-5.59223	0.0000	5	50
Breitung t-stat	-2.08397	0.0186	5	45
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-1.89161	0.0293	5	50
ADF - Fisher Chi-square	18.0755	0.0537	5	50
PP - Fisher Chi-square	37.5575	0.0000	5	50

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: D(LNRD)

Date: 02/18/16 Time: 16:54

Sample: 2001 2012

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on MSIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-5.06374	0.0000	5	50

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	-2.80705	0.0025	5	50
ADF - Fisher Chi-square	24.1919	0.0071	5	50
PP - Fisher Chi-square	29.3262	0.0011	5	50

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

### III-1-2 Estimation du modèle (VIII-3)

Dependent Variable: LNPAFP

Method: Panel Least Squares

Date: 02/18/16 Time: 17:19

Sample (adjusted): 2002 2012

Periods included: 11

Cross-sections included: 5

Total panel (balanced) observations: 55

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-8.752306	4.581882	-1.910199	0.0622
DLNKH	-2.28E-10	3.75E-10	-0.608077	0.5461
DLNRD	1.29E-05	6.25E-06	2.058350	0.0451
DLNOUV	2.10E-07	2.58E-06	-0.081688	0.9352

### Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.762392	Mean dependent var	0.678405
Adjusted R-squared	0.727003	S.D. dependent var	0.101306
S.E. of regression	0.052931	Akaike info criterion	-2.905915
Sum squared resid	0.131682	Schwarz criterion	-2.613939
Log likelihood	87.91266	Hannan-Quinn criter.	-2.793006
F-statistic	21.54350	Durbin-Watson stat	1.781830
Prob(F-statistic)	0.000000		



## Annexes

Dependent Variable: LNPAFP  
Method: Panel Least Squares  
Date: 02/18/16 Time: 17:20  
Sample (adjusted): 2002 2012  
Periods included: 11  
Cross-sections included: 5  
Total panel (balanced) observations: 55

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-10.30869	8.794510	-1.172174	0.2466
DLNKH	-3.86E-10	7.07E-10	-0.545385	0.5879
DLNRD	1.50E-05	1.20E-05	1.249425	0.2172
DLNOUV	5.51E-06	4.80E-06	1.146666	0.2569
R-squared	0.048800	Mean dependent var	0.678405	
Adjusted R-squared	-0.007153	S.D. dependent var	0.101306	
S.E. of regression	0.101668	Akaike info criterion	-1.664269	
Sum squared resid	0.527152	Schwarz criterion	-1.518281	
Log likelihood	49.76739	Hannan-Quinn criter.	-1.607814	
F-statistic	0.872158	Durbin-Watson stat	0.563337	
Prob(F-statistic)	0.461664			

Dependent Variable: LNPAFP  
Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)  
Date: 02/18/16 Time: 17:18  
Sample (adjusted): 2002 2012  
Periods included: 11  
Cross-sections included: 5  
Total panel (balanced) observations: 55  
Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-8.830594	4.581832	-1.927306	0.0595
DLNKH	-2.35E-10	3.75E-10	-0.627935	0.5328
DLNRD	1.30E-05	6.25E-06	2.075515	0.0430
DLNOUV	7.70E-08	2.57E-06	0.029937	0.9762

Effects Specification		S.D.	Rho
Cross-section random		0.071445	0.6456
Idiosyncratic random		0.052931	0.3544

Weighted Statistics			
R-squared	0.082121	Mean dependent var	0.147898
Adjusted R-squared	0.028128	S.D. dependent var	0.055220
S.E. of regression	0.054438	Sum squared resid	0.151139
F-statistic	1.520950	Durbin-Watson stat	1.560778
Prob(F-statistic)	0.220244		

Unweighted Statistics			
R-squared	0.024952	Mean dependent var	0.678405
Sum squared resid	0.540368	Durbin-Watson stat	0.436544

## Annexe III-2 Modèle (VIII-4)

## III-2-1 Etude de la stationnarité des séries

Panel unit root test: Summary

Series: LNKH

Date: 02/20/16 Time: 17:46

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	4.52038	1.0000	5	27
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	1.09282	0.9997	5	27
PP - Fisher Chi-square	0.83194	0.9999	5	30

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNKH

Date: 02/20/16 Time: 17:47

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-5.44427	0.0000	5	30
Breitung t-stat	-0.75954	0.2238	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.13903	0.4447	5	30
ADF - Fisher Chi-square	12.1228	0.2769	5	30
PP - Fisher Chi-square	23.4871	0.0091	5	30

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNKH

Date: 02/20/16 Time: 17:48

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-2.45799	0.0070	5	30
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	0.31065	0.6220	5	30
ADF - Fisher Chi-square	7.61091	0.6668	5	30
PP - Fisher Chi-square	12.6795	0.2421	5	30

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNKH)

Date: 02/20/16 Time: 17:48

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-4.58214	0.0000	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	30.9004	0.0006	5	25
PP - Fisher Chi-square	34.2500	0.0002	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNKH)

Date: 02/20/16 Time: 17:49

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				

Levin, Lin & Chu t*	-5.64025	0.0000	5	25
Breitung t-stat	-0.31825	0.3751	5	20

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.03141	0.0475	5	25
ADF - Fisher Chi-square	10.6853	0.0326	5	25
PP - Fisher Chi-square	19.0667	0.0394	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNKH)

Date: 02/20/16 Time: 17:49

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-6.12357	0.0000	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-1.79248	0.0365	5	25
ADF - Fisher Chi-square	21.4775	0.0180	5	25
PP - Fisher Chi-square	30.6033	0.0007	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNOUV

Date: 02/20/16 Time: 17:50

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.89371	0.0291	5	28
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	12.0296	0.2831	5	28
PP - Fisher Chi-square	20.8112	0.0224	5	30

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNOUV

Date: 02/20/16 Time: 17:51

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-4.40160	0.0000	5	30
Breitung t-stat	1.69433	0.9549	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				

Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.02970	0.4882	5	30
ADF - Fisher Chi-square	12.4793	0.2543	5	30
PP - Fisher Chi-square	13.2258	0.2113	5	30

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNOUV

Date: 02/20/16 Time: 17:51

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-0.99332	0.1603	5	30
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.01292	0.4948	5	30
ADF - Fisher Chi-square	9.97114	0.4430	5	30
PP - Fisher Chi-square	10.4457	0.4023	5	30

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: D(LNOUV)

Date: 02/20/16 Time: 17:52

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-5.32469	0.0000	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	33.8193	0.0002	5	25
PP - Fisher Chi-square	31.4509	0.0005	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: D(LNOUV)

Date: 02/20/16 Time: 17:52

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				

Levin, Lin & Chu t*	-7.05610	0.0000	5	25
Breitung t-stat	-0.86201	0.1943	5	20

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.35343	0.0319	5	25
ADF - Fisher Chi-square	14.3987	0.0456	5	25
PP - Fisher Chi-square	26.4657	0.0032	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: D(LNOUV)

Date: 02/20/16 Time: 17:53

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-6.57058	0.0000	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-1.83220	0.0335	5	25
ADF - Fisher Chi-square	21.4148	0.0184	5	25
PP - Fisher Chi-square	24.1964	0.0071	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.



Panel unit root test: Summary

Series: LNRD

Date: 02/20/16 Time: 17:56

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	2.72417	0.9968	5	29
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	4.60339	0.9161	5	29
PP - Fisher Chi-square	4.14995	0.9403	5	30

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi

Panel unit root test: Summary

Series: LNRD

Date: 02/20/16 Time: 17:57

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-3.32694	0.0004	5	30
Breitung t-stat	-0.29438	0.3842	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	0.35474	0.6386	5	30

ADF - Fisher Chi-square	6.72700	0.7509	5	30
PP - Fisher Chi-square	9.97419	0.4428	5	30

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNRD

Date: 02/20/16 Time: 17:58

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-0.51574	0.3030	5	30
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	0.88482	0.8119	5	30
ADF - Fisher Chi-square	7.17904	0.7084	5	30
PP - Fisher Chi-square	7.02413	0.7232	5	30

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNRD)

Date: 02/20/16 Time: 17:58

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-3.74443	0.0001	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	24.5376	0.0063	5	25
PP - Fisher Chi-square	23.9427	0.0078	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNRD)

Date: 02/20/16 Time: 17:59

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-2.26278	0.0118	5	25
Breitung t-stat	1.65294	0.9508	5	20

## Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	0.53444	0.0435	5	25
ADF - Fisher Chi-square	9.33367	0.0408	5	25
PP - Fisher Chi-square	17.3054	0.0679	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNRD)

Date: 02/20/16 Time: 18:00

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-3.73009	0.0001	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.76249	0.0429	5	25
ADF - Fisher Chi-square	14.2907	0.0601	5	25
PP - Fisher Chi-square	15.6051	0.1115	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.



Panel unit root test: Summary

Series: LNIDEFS

Date: 02/20/16 Time: 18:01

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-2.78148	0.0027	5	30
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.10041	0.4600	5	30
ADF - Fisher Chi-square	8.96889	0.5351	5	30
PP - Fisher Chi-square	12.4373	0.2569	5	30

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNIDEFS

Date: 02/20/16 Time: 18:02

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.93759	0.0263	5	30

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

ADF - Fisher Chi-square	14.5028	0.1513	5	30
PP - Fisher Chi-square	13.4986	0.1971	5	30

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: LNIDEFS

Date: 02/20/16 Time: 18:02

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-4.79520	0.0000	5	30
Breitung t-stat	-0.28652	0.3872	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.02169	0.4913	5	30
ADF - Fisher Chi-square	11.5051	0.3195	5	30
PP - Fisher Chi-square	24.4163	0.0066	5	30

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNIDEFS)

Date: 02/20/16 Time: 18:03

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-5.80202	0.0000	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	37.9195	0.0000	5	25
PP - Fisher Chi-square	37.5722	0.0000	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNIDEFS)

Date: 02/20/16 Time: 18:03

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-5.96830	0.0000	5	25
Breitung t-stat	-0.72010	0.2357	5	20

## Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	0.00124	0.0505	5	25
ADF - Fisher Chi-square	10.2699	0.0471	5	25
PP - Fisher Chi-square	21.5932	0.0173	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: D(LNIDEFS)

Date: 02/20/16 Time: 18:04

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-6.18873	0.0000	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-1.80717	0.0354	5	25
ADF - Fisher Chi-square	21.7125	0.0166	5	25
PP - Fisher Chi-square	36.1221	0.0001	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNPAFB

Date: 02/20/16 Time: 18:05

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	0.48683	0.6868	5	30
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	1.26073	0.8963	5	30
ADF - Fisher Chi-square	5.10384	0.8841	5	30
PP - Fisher Chi-square	4.39578	0.9277	5	30

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNPAFB

Date: 02/20/16 Time: 18:13

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-2.20869	0.0136	5	30
Breitung t-stat	2.11749	0.9829	5	25

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	1.01436	0.8448	5	30
ADF - Fisher Chi-square	4.50897	0.9215	5	30
PP - Fisher Chi-square	7.72591	0.6556	5	30

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Panel unit root test: Summary

Series: LNPAFB

Date: 02/20/16 Time: 18:14

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	0.48683	0.6868	5	30
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	1.26073	0.8963	5	30
ADF - Fisher Chi-square	5.10384	0.8841	5	30
PP - Fisher Chi-square	4.39578	0.9277	5	30

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: D(LNPAFB)

Date: 02/20/16 Time: 18:14

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-4.45733	0.0000	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	23.1928	0.0101	5	25
PP - Fisher Chi-square	41.5890	0.0000	5	25

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: D(LNPAFB)

Date: 02/20/16 Time: 18:15

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.93715	0.0264	5	25
Breitung t-stat	2.22422	0.9869	5	20

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	1.08816	0.0317	5	25
ADF - Fisher Chi-square	13.2681	0.0291	5	25
PP - Fisher Chi-square	21.7798	0.0163	5	25

Panel unit root test: Summary

Series: D(LNPAFB)

Date: 02/20/16 Time: 18:15

Sample: 2003 2009

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-3.14081	0.0008	5	25
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	0.46945	0.0406	5	25
ADF - Fisher Chi-square	11.5729	0.0347	5	25
PP - Fisher Chi-square	12.8895	0.0299	5	25

### III-2-2 Estimation du modèle (VIII-4)

Dependent Variable: DLNPAFB

Method: Panel Least Squares

Date: 02/13/16 Time: 15:58

Sample: 2004 2009

Periods included: 6

Cross-sections included: 5

Total panel (balanced) observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.373865	0.769850	1.784589	0.0860

## Annexes

DLNIDEFS	0.007944	0.015231	-0.521537	0.0064
DLNKH	-0.125760	0.094669	-1.328426	0.1956
DLNOUV	0.093456	0.111041	-0.841632	0.4077
DLNRD	-0.293109	0.208104	-1.408475	0.1708

### Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.759611	Mean dependent var	0.621165
Adjusted R-squared	0.685645	S.D. dependent var	0.160168
S.E. of regression	0.089802	Akaike info criterion	-1.765391
Sum squared resid	0.209673	Schwarz criterion	-1.365444
Log likelihood	39.89434	Hannan-Quinn criter.	-1.627330
F-statistic	10.26976	Durbin-Watson stat	1.645984
Prob(F-statistic)	0.000002		

Dependent Variable: DLNPAFB

Method: Panel Least Squares

Date: 02/13/16 Time: 15:57

Sample: 2004 2009

Periods included: 6

Cross-sections included: 5

Total panel (balanced) observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.060679	0.881996	0.068798	0.9456
DLNIDEFS	0.001196	0.019288	-0.062020	0.9510
DLNKH	0.107581	0.101392	1.061037	0.2971
DLNOUV	0.122696	0.041681	2.943701	0.0062
DLNRD	0.332580	0.068891	4.827643	0.0000

R-squared	0.531334	Mean dependent var	0.621165
Adjusted R-squared	0.468845	S.D. dependent var	0.160168
S.E. of regression	0.116731	Akaike info criterion	-1.326329
Sum squared resid	0.408782	Schwarz criterion	-1.104137
Log likelihood	28.21076	Hannan-Quinn criter.	-1.249629
F-statistic	8.502853	Durbin-Watson stat	0.991925

Prob(F-statistic) 0.000104

Dependent Variable: DLNPAFB

Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)

Date: 02/13/16 Time: 15:59

Sample: 2004 2009

Periods included: 6

Cross-sections included: 5

Total panel (balanced) observations: 30

Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.060679	0.678525	0.089428	0.9293
DLNIDEFS	0.001196	0.014838	-0.080617	0.9363
DLNKH	0.107581	0.078002	1.379213	0.1780
DLNOUV	0.122696	0.032065	3.826436	0.0006
DLNRD	0.332580	0.052998	6.275320	0.0000

### Effects Specification

	S.D.	Rho
Cross-section random	1.14E-07	0.0000
Idiosyncratic random	0.089802	1.0000

### Weighted Statistics

R-squared	0.531334	Mean dependent var	0.621165
Adjusted R-squared	0.468845	S.D. dependent var	0.160168
S.E. of regression	0.116731	Sum squared resid	0.408782
F-statistic	8.502853	Durbin-Watson stat	0.991925
Prob(F-statistic)	0.000104		

### Unweighted Statistics

R-squared	0.531334	Mean dependent var	0.621165
Sum squared resid	0.408782	Durbin-Watson stat	0.991925



#### Annexe IV Stationnarité des séries chapitre IV (modèle (4-1) et (4-2))

##### LNIDE

Null Hypothesis: LNIDE has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on Modified SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-16.63320	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.831511	
5% level	-3.029970	
10% level	-2.655194	

Null Hypothesis: LNIDE has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on Modified SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.827806	0.3440
Test critical values: 1% level	-2.692358	
5% level	-1.960171	
10% level	-1.607051	

Null Hypothesis: LNIDE has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 2 (Automatic - based on Modified HQ, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.527652	0.3124
Test critical values: 1% level	-4.616209	
5% level	-3.710482	
10% level	-3.297799	

Null Hypothesis: D(LNIDE) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on Modified HQ, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-24.37371	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.857386	
5% level	-3.040391	
10% level	-2.660551	

Null Hypothesis: D(LNIDE) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on Modified HQ, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-22.01381	0.0001
Test critical values: 1% level	-4.571559	
5% level	-3.690814	
10% level	-3.286909	

Null Hypothesis: D(LNIDE) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on Modified HQ, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-24.78238	0.0001
Test critical values: 1% level	-2.699769	
5% level	-1.961409	
10% level	-1.606610	

## LNM

Null Hypothesis: LNM has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on Modified HQ, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.706271	0.9888
Test critical values: 1% level	-3.831511	
5% level	-3.029970	
10% level	-2.655194	

Null Hypothesis: LNM has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on Modified HQ, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.440726	0.0756
Test critical values: 1% level	-4.532598	
5% level	-3.673616	
10% level	-3.277364	

Null Hypothesis: LNM has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	3.169159	0.9989
Test critical values: 1% level	-2.692358	
5% level	-1.960171	
10% level	-1.607051	

Null Hypothesis: D(LNM) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.566763	0.0180
Test critical values: 1% level	-3.857386	
5% level	-3.040391	
10% level	-2.660551	

Null Hypothesis: D(LNM) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.307904	0.0966
Test critical values: 1% level	-4.571559	
5% level	-3.690814	
10% level	-3.286909	

Null Hypothesis: D(LNM) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.252800	0.0271
Test critical values: 1% level	-2.699769	
5% level	-1.961409	
10% level	-1.606610	



**LNPIBA**

Null Hypothesis: LNPIBA has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.315369	0.9054
Test critical values: 1% level	-3.831511	
5% level	-3.029970	
10% level	-2.655194	

Null Hypothesis: LNPIBA has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.983330	0.5728
Test critical values: 1% level	-4.532598	
5% level	-3.673616	
10% level	-3.277364	

Null Hypothesis: LNPIBA has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	3.295109	0.9991
Test critical values: 1% level	-2.692358	
5% level	-1.960171	
10% level	-1.607051	

Null Hypothesis: D(LNPIBA) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.111689	0.0060
Test critical values: 1% level	-3.857386	
5% level	-3.040391	
10% level	-2.660551	

Null Hypothesis: D(LNPIBA) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.988247	0.0293
Test critical values: 1% level	-4.571559	
5% level	-3.690814	
10% level	-3.286909	

Null Hypothesis: D(LNPIBA) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.919849	0.0060
Test critical values: 1% level	-2.699769	
5% level	-1.961409	
10% level	-1.606610	

**LNTCER**

Null Hypothesis: LNTCER has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on Modified SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.051072	0.7124
Test critical values: 1% level	-3.831511	
5% level	-3.029970	
10% level	-2.655194	

Null Hypothesis: LNTCER has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 2 (Automatic - based on Modified HQ, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.021919	0.9131
Test critical values: 1% level	-4.616209	
5% level	-3.710482	
10% level	-3.297799	

Null Hypothesis: LNTCER has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on Modified HQ, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.441895	0.5094
Test critical values: 1% level	-2.692358	
5% level	-1.960171	
10% level	-1.607051	

Null Hypothesis: D(LNTCER) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.350256	0.0276
Test critical values: 1% level	-3.857386	
5% level	-3.040391	
10% level	-2.660551	

Null Hypothesis: D(LNTCER) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on Modified AIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.291401	0.0493
Test critical values: 1% level	-4.571559	
5% level	-3.690814	
10% level	-3.286909	

Null Hypothesis: D(LNTCER) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.411145	0.0019
Test critical values: 1% level	-2.699769	
5% level	-1.961409	
10% level	-1.606610	

**LNx**

Null Hypothesis: LNx has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on Modified SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.417151	0.5520
Test critical values: 1% level	-3.831511	
5% level	-3.029970	
10% level	-2.655194	

Null Hypothesis: LNx has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.016184	0.5561
Test critical values: 1% level	-4.532598	
5% level	-3.673616	
10% level	-3.277364	

Null Hypothesis: LNx has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.577436	0.9666
Test critical values: 1% level	-2.692358	
5% level	-1.960171	
10% level	-1.607051	

Null Hypothesis: D(LNx) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.605757	0.0022
Test critical values: 1% level	-3.857386	
5% level	-3.040391	
10% level	-2.660551	

Null Hypothesis: D(LNx) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.531376	0.0108
Test critical values: 1% level	-4.571559	
5% level	-3.690814	
10% level	-3.286909	

Null Hypothesis: D(LNx) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.256612	0.0003
Test critical values: 1% level	-2.699769	
5% level	-1.961409	
10% level	-1.606610	

# **Tableaux & Graphes**

**Liste des tableaux**

N°	Intitulé	page
I-1	Les effets de l'échange chez Lancaster	24
II-1	Exportations de la France vers l'Allemagne de véhicules de marchandises	57
II-2	Importations de la France depuis l'Allemagne de véhicules de marchandises	57
II-3	Ratio des valeurs unitaires des exportations et des importations	57
II-4	Répartition par types du commerce de véhicules de marchandises la France avec l'Allemagne : échanges en valeur par type	58
II-5	Répartition par types du commerce de véhicules de marchandises la France avec l'Allemagne : part des échanges par type Exemple numérique.	59
II-6	Exportations et importations du pays 1 vis- à-vis du pays 2 dans la branche $j$	61
II-7	Exportations de l'Algérie vers la chine	62
II-8	Importation de l'Algérie depuis la Chine	63
II-9	Ratio des valeurs unitaires des exportations et des importations ( Alg- la chine)	63
II-10	Répartition par types du commerce de réfrigérateur de l'Algérie et la Chine : échanges en valeur par type	63
II-11	Répartition par types du commerce de réfrigérateur de l'Algérie et la Chine : part des échanges par type	64
II-12	Répartition par types du commerce de véhicules de marchandises la France avec l'Allemagne par la nouvelle méthode développée	70
II-13	Répartition par types du commerce du commerce de réfrigérateur de l'Algérie et la Chine par la nouvelle méthode développée	71
III-1	Les déterminants des trois avantages à la multinationalisation	88
III-2	Etudes empiriques récentes sur la localisation des firmes en utilisant le modèle discret	99
IV-1	Positionnement de l'Algérie selon Doing Business 2015	117
IV-2	Indicateurs marché du travail	119
IV-3	Répartition des projets d'investissement déclarés étrangers par secteur d'activité regroupé- période : 2002-2014	125

IV-4	Etat récapitulatif des projets d'investissement déclarés - Période : 2002-2014	125
IV-5	Flux d'IDE entrant dans la FBCF et stocks d'IDE dans le PIB (en Millions)	127
IV-6	Matrice des corrélations	128
IV-7	Résultats du test d'ADF de stationnarité	129
IV-8	Résumer les 5 séries d'hypothèses du test de cointégration des variables (LNX, LNIDE, LNPIBA, LNTCER)	130
IV-9	Résumer les 5 séries d'hypothèses du test de cointégration des variables (LNM, LNIDE, LNPIBA, LNTCER)	130
IV-10	Estimation à long terme de l'équation des exportations	131
IV-11	Estimation à long terme de l'équation des importations	
IV-12	Résultats du test de cointégration de Johansen entre les variables (LNX, LNIDE, LNPIBA, LNTCER)	132
IV-13	Résultats du test de cointégration de Johansen entre les variables (LNM, LNIDE, LNPIBA, LNTCER)	132
IV-14	Résultat d'estimation du VECM des exportations	133
IV-15	Corrélogramme de la série des résidus de l'équation des exportations	134
IV-16	Résultat d'estimation du VECM des importations	135
IV-17	Corrélogramme de la série des résidus de l'équation des importations	136
IV-18	Test de racine unitaire – l'étude de la stationnarité	139
IV-19	Résultats des tests de stationnarité	140
IV-20	Estimation de l'équation d'exportation (4.1) pour un panel de cinq industries manufacturières nationales (2003-2008)	141
IV-21	Estimation de l'équation des importations (4.2) pour un panel de cinq industries manufacturières nationales (2003-2008)	141
IV-22	Résultats du test d'homogénéité	142
IV-23	Résultats du test Hausman	143
IV-24	Résultats du test Breusch-Pagen (LM) - modèle des exportations	143
IV-25	Résultats du test Breusch-Oagen (LM) - modèle des importations	144
V-1	Intensité en travail qualifié des échanges de produits manufacturiers (rapport entre les secteurs d'exportation et les secteurs en concurrence avec les importations.)	171
V-2	Décomposition de l'augmentation de la part des qualifiés dans l'emploi total en France entre 1976 et 1992 (en points de pourcentage par an). Pour l'ensemble de l'économie marchande, hors agriculture et sylviculture :	173
V-3	Décomposition de l'augmentation de la part des qualifiés dans l'emploi industriel aux Etats-Unis et au Royaume-Uni (en points de pourcentage par an)	174
VI-1	le solde du contenu en emploi des échanges	193
VI-2	Le solde du contenu en emploi par secteur d'activité industrielle (IAA, ISMMEE)	194
VI-3	Le solde du contenu en emploi par secteur d'activité industrielle (CCP, TBC)	194
VI-4	Le solde du contenu en emploi par secteur d'activité industrielle (MCCV, BLPC)	195
VI-5	Test de Stationnarité	202
VI-6	Résultats des tests de stationnarité	203
VI-7	Résultats des estimations de l'équation (VI-6)*	203
VI-8	Résultat du test d'homogénéité de Fisher	204
VI-9	Test de spécification d'Hausman	204
VI-10	Test d'hétéroscasticité de Breusch-Pagan	205
VI-11	effets individuels	206
VI-12	Effets temps	206
VI-13	Test de stationnarité des variables	207

VI-14	Résultats des tests de stationnarité	208
VI-15	Résultats d'estimation de l'équation (VI-7)*	209
VI-16	Résultat du test d'homogénéité de Fisher	210
VI-17	Le test d'Hausman	210
VI-18	Le test d'hétéroscasticité de Breusch-Pagen	210
VI-19	Résultats d'estimation de l'équation (VI-8)*	211
VI-20	Résultat du test d'homogénéité de Fisher	212
VI-21	Résultat test d'Hausman	212
VI-22	Résultat de test d'hétéroscasticité	212
VI-23	Résultats d'estimation de l'équation (VI-9)*	214
VI-24	Résultat du test d'homogénéité	214
VI-25	Test d'Hausman	214
VI-26	Test de Breusch-Pagan LM	215
VIII-1	Comparaison de productivité du travail, de chiffre d'affaires à l'exportation et de salaire moyen entre les entreprises étrangères et les entreprises marocaines (en utilisant les moyennes simples)	245
VIII-2	Comparaison de productivité du travail, de chiffre d'affaires à l'exportation et de salaire moyen entre les entreprises étrangères et les entreprises marocaines pour le cas de l'industrie automobile (en utilisant les moyennes simples) Période : 1987-2008.	247
VIII-3	Résultats du test de stationnarité des séries du modèle (VIII-3)	252
VIII-4	Résultats des tests de stationnarité des séries du modèle (VIII-4)	253
VIII-5	Résultats des tests de stationnarité des séries du modèle (VIII-3)	254
VIII-6	Résultats des tests de stationnarité des séries du modèle (VIII-4)	254
VIII-7	Résultats des estimations économétriques pour l'équation (VIII-3)	255
VIII-8	Résultats des tests de Cointégration entre les variables du modèle (VIII-4)	255
VIII-9	Résultats des estimations économétriques pour l'équation (VIII-4)	256
VIII-10	Résultats du test d'homogénéité	257
VIII-11	Test d'hausman du modèle (VIII-3)	257
VIII-12	Test d'hausman du modèle (VIII-4)	257
VIII-13	Résultat du test d'Hétéroscasticité du modèle (VIII-3)	258
VIII-14	Résultat du test d'Hétéroscasticité du modèle (VIII-4)	258
VIII-15	La part du PIB consacrée aux dépenses de recherche	260



**Liste de Graphes**

N°	Intitulé	page
<b>I-1</b>	La fonction de demande	23
<b>I-2</b>	Équilibre intégré et gains à l'échange	34
<b>I-3</b>	la relation positive entre les deux variables	41
<b>III-1</b>	la dynamique entre les 3 variables	92
<b>IV-1</b>	Répartition des projets d'investissement déclarés étrangers par secteur d'activité regroupé- période: 2002-2014	125
<b>IV-2</b>	Etat récapitulatif des projets d'investissement déclarés - Période: 2002-2014	126
<b>V</b>	les effets de l'ouverture commerciale sur le salaire relatif dans le cas de plusieurs biens échangeables	160
<b>VI-1</b>	Variation comparée entre l'emploi et la valeur ajoutée (1995 - 2011) des principaux secteurs d'activité	189
<b>VI-2</b>	Contribution sectorielles à la variation de l'emploi et de la valeur ajoutée durant les deux sous périodes 1995-2001 et 2002-2010.	190
<b>VI-3</b>	Evolution de l'emploi, XVA, MVA	191
<b>VI-4</b>	Evolution du solde du contenu en emploi des échanges	193
<b>VI-5</b>	Le solde du contenu en emploi de l'industrie SMME	195
<b>VI-6</b>	Le solde du contenu en emploi de l'industrie AA	196
<b>VI-7</b>	Le solde du contenu en emploi de l'industrie CCP	196
<b>VI-8</b>	Le solde du contenu en emploi de l'industrie TBC	196
<b>VI-9</b>	Le solde du contenu en emploi de l'industrie MCCV	197
<b>VI-10</b>	Le solde du contenu en emploi de l'industrie BLPC	197
<b>VI-11</b>	Solde en emploi des branches du secteur manufacturier	197
<b>VII-1</b>	Evolution de la politiques nationales en matière de l'investissement, 2000-2012 ( en pourcentage)	232
<b>VII-2</b>	Tendance concernant les ALL, 1983-2013	233
<b>VIII-1</b>	Investissement dans la R & D par rapport au PIB en %en % Comparatif entre 2002 et 2007	261

# Table des matières

Résumé	
Remerciement	
Sommaire	
Introduction générale	01
Partie I : L'impact du comportement stratégique des firmes sur la configuration du commerce international	
Introduction de la première partie	07
Chapitre I: stratégie de différenciation des produits et commerce international	
Introduction	10
I-Les théories fondamentales de la différenciation des produits	12
I-1 Les modèles spatiaux	12
I-2 les modèles du consommateur représentatif	18
II-La différenciation des produits comme une nouvelle source de l'échange	20
II-1 Concurrence monopolistique et échange international	22
II-1-1 Les modèles néo-Hotellingien	22
II-1-2 Les modèles néo-Chamberlinien	27
II-1-3 Concurrence oligopolistique et échange international	31
II-1-4 La théorie de l'équilibre intégré	33
II-1-5 L'éclectisme de l'approche de Grubel et Lloyd	36
III-Les tentatives de vérification empirique des modèles	39
Conclusion	44
Chapitre II: Contribution à l'étude de la mesure du commerce en différenciation verticale et horizontale	
Introduction	46
I- Les démarches empiriques pour la répartition des échanges intra-branche en différenciation horizontale et verticale	48
II: Les méthodes pour la mesure du commerce intra-branche en différenciation horizontale et verticale	50
II-1 La méthode de Greenaway, Hine et Milner (1994)	51
II-2 La méthode de Fontagné et Freudenberg (1997)	52
II-3 Répartition du commerce intra-branche en différenciation verticale	54
II-4 Limites des méthodes GHM et FF	55
III-Nouvelle méthode analytique pour la mesure des échanges intra- branche, en différenciation horizontale et verticale	64
III-1 L'indicateur $V_j$ de « verticalité des échanges » dans la branche $j$	65
III-2 Séparation des échanges intra-branche observés dans une même branche en deux parties	66
III-3 Mesure des parts respectives des échanges intra-branche en Différenciation verticale et horizontale dans le commerce total d'un groupe de branches	68
III-4 Application de la méthode développée dans cette thèse au commerce bilatéral de véhicules de transport de marchandises entre la France et l'Allemagne	69
III-5 Application de la méthode au commerce bilatéral de réfrigérateur de ménage entre l'Algérie et la Chine	71

Conclusion	72
Chapitre III: Stratégie de localisation des firmes et commerce international	
Introduction	75
I Revue de littérature théorique	77
I-1 Les approches partielles	77
I-2 La théorie éclectique de la localisation	87
I-3 Les approches dynamiques et stratégiques du choix de localisation	92
I-4 la localisation géographique	94
II Revue de la modélisation empirique	97
III La localisation des firmes et les répercussions sur le commerce international	101
III-1 Localisation et commerce des biens intermédiaires	102
III-2 Localisation et spécialisation par le processus de production	103
Conclusion	105
Chpitre IV: <i>L'impact de l'IDE sur le commerce : cas des industries manufacturières algériennes</i>	
Introduction	108
I-Les investissements directs étrangers et le commerce : complémentarité ou substitution ?	109
II-La politique de l'Algérie en matière d'IDE	113
III-Etat des lieux de l'IDE par secteur d'activité en Algérie	122
IV- L'étude économétrique	127
IV-1 Effet globale des IDE sur commerce international Total	127
IV-2 Effets des IDE sur les échanges des industries manufacturières algériennes	136
Conclusion	145
Conclusion de la première partie	147
Partie II: Impact du commerce international sur les conditions concurrentielles des firmes	
Introduction de la deuxième partie	153
Chapitre V: Le commerce international et le marché du travail	
Introduction	156
I-L'analyse théorique	157
I-1 Le théorème de Sloper- Samuelson	157
I-2 La vérification empirique des variations des prix relatifs des biens	161
I-3 Technique de vérification	166
II- Vers un élargissement du cadre d'analyse	168
II-1 Le commerce comme vecteur de pression concurrentielle	168
II-2 Le rôle du fonctionnement du marché du travail	175
III-L'impact du commerce international sur la productivité et la qualification du travail au sein des secteurs	178
III-1 L'impact du commerce international au sein des secteurs selon la théorie des proportions de facteurs	179
III-2 L'analyse des nouvelles théories du commerce international	181

III-3 Quelques autres effets	182
Conclusion	184
Chapitre VI: L'impact de l'IDE sur le commerce : cas des industries manufacturières algériennes	
Introduction	187
I-Structure d'emploi et système productif en Algérie	188
I-1 Emploi et création de la valeur	188
I-2 Contribution sectorielles à la variation de l'emploi et de la valeur ajoutée	189
I-3 Quelques faits stylisés du secteur manufacturier en Algérie	190
II-Le contenu en emploi des échanges des secteurs d'activité industrielle nationale	191
III-Analyse économétrique	198
III-1 La relation entre les échanges commerciaux dans les différentes branches du secteur industriel et l'emploi	201
III-2 Libéralisation commerciale et la structure de l'emploi par industrie	207
III- 3 L'ouverture et les salaires par industrie	211
III-4 L'impact de l'ouverture et la productivité apparente du travail par secteur d'activité industrielle nationale	213
Conclusion	217
Chapitre VII: Ouverture international et technologie	
Introduction	219
I-L'ouverture aux échanges renforcent-t-elle l'innovation ?	220
I-1 Mécanisme de diffusion et d'imitation dans un cadre de croissance endogène	221
I-2 Taille des marchés et rentabilité de l'innovation : l'optique schumpétérienne	222
II-Les transferts internationaux de l'innovation	223
II-1 Commerce International et Transfert technologique	225
II-2 Les effets des IDE	227
III- Le rôle des politiques économiques dans le transfert et la diffusion de la technologie extérieure	229
IV-La localisation géographique du transfert de la technologie	233
V-Les nouvelles stratégies technologiques des firmes	235
Conclusion	238
Chapitre VIII: Productivité totale des firmes locales, présence étrangère et spillover: une modélisation empirique	
Introduction	241
I-L'analyse comparative des performances	243
II-Les spillovers technologiques et l'industrie manufacturière algériennes : vérification empirique	247
II-1 Spécification du modèle	247
II-2 Résultats des estimations économétriques	254
II-3 Interprétation des résultats	258
Conclusion	263
Conclusion de la deuxième partie	264

## *Table des matières*

---

Conclusion générale	267
Bibliographie	273
Annexes	287
Liste des Tableaux	348
Liste des Graphes	352
Table des matières	353