



UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA, BEJAIA  
FACULTÉ DES SCIENCES ÉCONOMIQUES, SCIENCES COMMERCIALES ET DES SCIENCES DE  
GESTIONS  
DÉPARTEMENT DES SCIENCES ÉCONOMIQUES

# MÉMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de  
**MAGISTÈRE EN SCIENCES ÉCONOMIQUES**

*Option : Économie et Géographie*

## THÈME

---

**ESSAI D'ANALYSE DE LA DYNAMIQUE DU TRANSFERT ET DE  
L'ACCUMULATION TECHNOLOGIQUE PAR L'INVESTISSEMENT  
DIRECT ETRANGER : CAS DE L'ECONOMIE ALGERIENNE**

---

Présenté par : SOUMAN Mohand Ouidir  
Sous la direction du : Dr. OUKACI Kamal

Devant le Jury composé de :

Président : M. KHELADI Mokhtar, Professeur, Université de Béjaïa  
Rapporteur : M. OUKACI Kamal, Maître de conférences "A", Université de Béjaïa  
Examineurs : M. ACHOUCHE Mohamed, Professeur, Université de Béjaïa  
M. BELLACHE Youghourta, Maître de conférences "A", Université de Béjaïa

**07 Janvier 2015**

# Remerciements

Je tiens à exprimer ici mes plus vifs remerciements à Monsieur, le Docteur, OUKACI Kamal pour ses orientations, ses encouragements, sa disponibilité et sa patience qui ont accompagné le déroulement de ce travail. La confiance indéfectible qu'il m'avait accordée m'était et reste encore une appréciable marge de liberté d'esprit, ce pourquoi je lui exprime une gratitude particulière. Ce facteur confiance me rendait ses cours d'économétrie d'une familiarité réconfortante, en sus de le caractère vital pour mener à bien ce travail.

J'exprime ma reconnaissance à Messieurs les Membres du Jury qui ont daigné se prononcer sur mon travail. : MM. KHELADI Mokhtar, OUKACI Kamal, ACHOUCHE Mohamed et BELLACHE Youghourta qui nous rassurent par leur rigueur et leur précision engagées fermement et sans relâche contre les négligences et les déloyautés académiques, et qui ont consacré beaucoup de leur temps pour lire et examiner l'efficacité des propos et des idées contenus dans ce manuscrit. Une écoute attentive mérite d'être empruntée à leurs remarques et suggestions. Ma gratitude va à tous mes enseignants en Post-graduation : M<sup>me</sup> ARHAB B., MM. KHERBACHI H., KHELADI M., OUKACI K. BELLATAF M. et AOUDIA L. pour leur veille rigoureuse qui m'a énormément aidé tout le long de ma formation. Je saisis aussi cette opportunité pour exprimer à M. ABDERAHMANI Farès ma gratitude pour ses orientations appuyées de ses remarques judicieuses.

En sept ans d'études universitaires (licence et magistère), de nombreuses autres personnes se sont dévouées à me soutenir de leur mieux. Parmi elles, M<sup>elle</sup> BENAHMED K. Son soutien, son assistance, ses suggestions et son aide m'ont été d'un apport indispensable tout au long de mon travail. Mes remerciements vont également à M<sup>elle</sup> BOULKARIA Z et Mourad B-R. pour avoir accepté de relire mon texte. Je remercie notamment Monsieur ZHOU Wei, de l'Université Paris 11 et M<sup>elle</sup>. TEFFAHI Besma de l'École supérieure de commerce de Tunis, pour leurs remarques pertinentes et la documentation importante qu'ils m'ont accordée.

Mes remerciements affectueux vont à ma famille pour sa patience et sa compréhension tout le long des années consacrées à ma formation.

J'exprime enfin ma reconnaissance à tous mes chers collègues et camarades de même qu'à toutes celles et ceux qui m'ont aidé directement ou indirectement à la réalisation de ce travail, Je pense notamment à MM. BOUKHARBAB R., TALA-IGHIL F., OUKIL O., OUKIL R., AIDLI L., MAAZIZ S., ABDICH M., GABRIOUA S., KEMILA Z et Messaoudi Y.

Quant aux éventuelles erreurs et imprécisions glissées dans cette étude, je m'affirme leur seul responsable.

# Dédicaces

*À ma famille, mes amis et mes collègues*

---

# Sommaire

---

# Sommaire

## **CHAPITRE I : L'APPROCHE THÉORIQUE DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE**

- 1 Le transfert de technologie : concepts et définitions
- 2 Modèles et modes de transfert de technologie
- 3 Les fondements de transfert de technologie

## **CHAPITRE II : EVOLUTION THÉORIQUE DE L'INVESTISSEMENT DIRECT ÉTRANGER ET DE LA FIRME MULTINATIONALE**

- 1 L'analyse théorique de l'investissement direct étranger
- 2 Stratégies et déterminants de la localisation des FMN
- 3 Les politiques d'attractivité et les retombés d'IDE

## **CHAPITRE III : MODÈLES DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIE PAR L'INVESTISSEMENT DIRECT ÉTRANGER**

- 1 L'investissement direct étranger et transfert de technologie : identification
- 2 Le modèle exogène
- 3 Le modèle endogène

## **CHAPITRE IV : CONTEXTE ET ÉTAT DES LIEUX DE LA PROBLÉMATIQUE DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN ALGERIE**

- 1 Le contexte du TT dans le modèle des industries industrialisantes
- 2 Le contexte du TT en Algérie via l'IDE
- 3 Identification du progrès technologique en Algérie
- 4 Les déterminants du TT en Algérie : approche théorique et empirique

## **CHAPITRE V : ANALYSE EMPIRIQUE DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN ALGÉRIE**

- 1 La méthodologie de la régression
- 2 Présentation du modèle globale : étude empirique
- 3 Discussions et recommandations

---

# Liste des abréviations

---

## Liste des abréviations

<b>CA</b>	: Capacité d'Absorption
<b>ADE</b>	: Algérienne Des Eaux
<b>ADF</b>	: Augmented Dickey-Fuller
<b>ANDI</b>	: Agence Nationale de Développement de l'Investissement
<b>API</b>	: l'Agence de Promotion de l'Investissement
<b>BIT</b>	: Bilateral Investment Treaties
<b>BM</b>	: Banque Mondiale
<b>CI</b>	: Coût d'Implantation
<b>CL</b>	: Coût de Vente d'une Licence
<b>CNI</b>	: Conseil National de l'Investissement
<b>CNUCED</b>	: Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement
<b>CX</b>	: Coût d'exportation
<b>DA</b>	: Dinar Algérien.
<b>DF</b>	: Dickey-Fuller
<b>DPI</b>	: Droit de Propriété Intellectuelle
<b>DS</b>	: Differency Stationary
<b>ECM</b>	: Error Correction Model
<b>ENAD</b>	: Entreprise Nationale des Détergents et produits d'entretien
<b>FDI</b>	: Foreign Direct Investment
<b>FMI</b>	: Fonds Monétaire International
<b>FMN</b>	: Firmes Multinationales
<b>GATT</b>	: General Agreement on Tariffs and Trade
<b>HOS</b>	: Hecksher-Ohlin-Samuelson
<b>IDE</b>	: Investissement Direct Etranger
<b>IPIE</b>	: l'Indicateur de Performance en termes d'Investissements Entrants
<b>LM</b>	: Lagrange Multiplier
<b>MCO</b>	: Moindres Carrés Ordinaires

<b>KH</b>	: Capital Humain
<b>MTT</b>	: Mode de Transfert Technologique
<b>NEG</b>	: Nouvelle Économie Géographique
<b>NIE</b>	: New Institutional Economics
<b>NPI</b>	: Nouveaux Pays Industrialisés
<b>NTC</b>	: Nouvelle Théorie du Commerce international
<b>OCDE</b>	: Organisation de Coopération et de Développement Économique
<b>OMC</b>	: Organisation Mondiale du Commerce
<b>OPEP</b>	: Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole
<b>OUV</b>	: Ouverture
<b>PAS</b>	: Programme d'Ajustement Structurel
<b>PCSC</b>	: Plan Complémentaire et de Soutien à la Croissance
<b>PIB</b>	: Produit Intérieur Brut.
<b>PSRE</b>	: Plan de Soutien à la Relance Économique
<b>PTF</b>	: Productivité Totale des Facteurs
<b>PTT</b>	: Politique du Transfert de Technologie
<b>R&amp;D</b>	: Recherche et Développement
<b>SEAL</b>	: Société des Eaux et d'Assainissement d'Alger
<b>SNI</b>	: Système National d'Innovation
<b>CT</b>	: Capacité Technologique
<b>TCE</b>	: Théorie de la Croissance Endogène
<b>TIC</b>	: Technologies de l'Information et de la Communication
<b>TS</b>	: Trend Stationary
<b>TT</b>	: Transfert de Technologie
<b>UE</b>	: Union Européenne.
<b>UNCTAD</b>	: United Nations Conference on Trade and Development
<b>UNIDO</b>	: United Nations Industrial Development Organization
<b>VAR</b>	: Vecteur Auto Régressif
<b>VECM</b>	: Vector Error Correction Model.



---

# Introduction générale

---

## INTRODUCTION GENERALE

L'un des développements les plus remarquables de ces dernières années est la mondialisation de la production<sup>1</sup> et l'interdépendance croissante des économies. Prenant son essor à partir des années 1980, ce rythme est stimulé par l'expansion du progrès technologique, notamment les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC), la baisse continue des coûts de transport, la déréglementation, la privatisation et la libéralisation des économies. L'interaction entre la Nouvelle économie géographique (NEG), la Nouvelle théorie du commerce international (NTC) et la Théorie de la croissance endogène (TCE) dans un modèle *Centre-Périphérie* indique que le processus d'intégration économique est un processus qui s'étend au-delà de la réduction des coûts de transport et du développement du commerce international. Il s'agit d'un processus de diffusion des innovations, de la R&D, des idées, du savoir-faire et, par conséquent, du développement et de la stimulation du processus de *transfert de technologie* (TT)<sup>2</sup>.

La notion de TT touche plusieurs domaines d'études (économie, sociologie, biologie, mécanique...etc.). Elle engendre un intérêt croissant aussi bien au niveau des praticiens qu'à celui des théoriciens, sur la complexité, les enjeux et les modalités du TT. En effet, deux principaux facteurs extériorisent simultanément dans le monde technologique actuel : le premier réside dans l'importance du TT comme facteur de rattrapage et de développement technologique des pays en développement. Le second facteur est l'appropriation privée de cette technologie et la complexité du processus de TT, notamment la problématique de transférabilité<sup>3</sup> des nouvelles technologies (Radosevic, 1999). La technologie est un concept complexe dans la littérature économique<sup>4</sup>, il revêt plusieurs définitions selon la discipline (Zhao et Reisman, 1992) et l'objectif de la problématique posée (Bozeman, 2000). Cependant, la technologie se résume par la science du savoir-faire technique, de gestion de l'information, de management et de la commercialisation. Elle peut investir le génie individuel, les matériaux de production, les biens intermédiaires et les plans (Burgelman et al, 1996 ; Kumar et al, 1999 ; Lovell, 1998 ; Bozeman, 2000 ; Lin, 2003), elle en fait donc, de même, du capital et du travail. Ainsi, la technologie est un processus apte à indiquer la capacité de la société à innover, à comprendre et à maîtriser les meilleures techniques de production (Thompson, 2003 ; Mankiw, 2011). À cet effet, la technologie est l'assemblage des techniques étudiées par

---

<sup>1</sup> Il s'agit d'une fragmentation du processus productif : approvisionnement des matières premières, production de biens intermédiaires, management et commercialisation.

<sup>2</sup> Le TT reste cependant un processus ancien entre les civilisations. Comme le transfert de certaines techniques de production agricole de l'Égypte antique, le transport maritime de l'Empire chinois, le transfert de plusieurs sciences (médecine, mathématiques...etc.) par la civilisation musulmane.

<sup>3</sup> Le TT est au centre de la différence entre le rythme d'innovation du Nord et le rythme d'imitation du Sud. Il se présente comme une problématique à deux dimensions : celle de la R&D et celle de la capacité sociale d'absorption.

<sup>4</sup> Le TT touche plusieurs champs analytiques : économie de développement, économie industrielle et économie internationale. En économie géographique, il est un élément encore plus important. Il s'y manifeste par des externalités d'activités industrielles, la diffusion des innovations, de connaissances et les bienfaits de la R&D, la mobilité internationale des capitaux et de la main-d'œuvre.

des personnes qualifiées pour le perfectionnement et la sophistication de la fonction de production. Le processus de TT désigne le déplacement de technologie d'un endroit à un autre (pays, université, entreprise, laboratoire, unité R&D). Le TT a lieu quand l'imitateur, ayant réussi la maîtrise et le développement, se met à produire de manière autonome.

La littérature économique souligne plusieurs modèles de TT : des modèles quantitatifs et des modèles qualitatifs. De ces derniers, on peut énumérer Bar-Zakay (1971), Behrman et Wallender (1976), Dahlman et Westphal (1981), Schlie, Radnor et Wad (1987), Lee et al. (1988), Chantramonklasri (1990) et Reddy et Zhao (1990). Les modèles quantitatifs sont ceux de Nelson et Phelps (1966), Mansfield (1975 et 1985), Krugman (1979), Abramovitz (1986), Romer (1990) et Grossman et Helpman (1990 et 1991). Le but de ces modèles est la recherche d'une meilleure interaction entre l'innovateur (le fournisseur de technologie) et l'imitateur (le bénéficiaire de la technologie) qui maximisera simultanément les objectifs recherchés par les deux agents. Ils soulignent les politiques de TT qui maximisent les avantages et minimisent les coûts lors des différentes phases de transfert : *acquisition / assimilation / amélioration*. Ainsi, le mécanisme de TT peut se jouer à travers de nombreux canaux de transmission, à savoir : vente ou cession de droits de propriété intellectuelle, contrat de licence ou de brevet, contrat de savoir-faire, franchise, acquisition de matériel et de biens d'équipement, accords de conseil, accords de co-entreprise, projet clés en main, produit en main ou marché en main. La littérature de l'économie internationale souligne deux principaux canaux de TT qui se manifestent grâce au développement de la mondialisation : le commerce international et l'investissement direct étranger (IDE)<sup>5</sup>.

La manifestation la plus remarquable de la mondialisation réside dans sa contribution à la libéralisation des économies de la planète et le développement du processus productif à l'échelle mondiale. Cette mondialisation a engendré une dynamique dans les échanges commerciaux et les flux d'IDE. Les firmes multinationales (FMN) ont été considérées comme des acteurs actifs dans la dynamique des IDE. Le mouvement international des IDE est lié simultanément au contexte d'attractivité du pays d'accueil et les stratégies des FMN. Dans une telle interaction, le choix de la localisation est déterminé par plusieurs indicateurs dans l'analyse classique des avantages comparatifs des pays d'accueil (ressources naturelles, travail, taille du marché, goût et préférence à la consommation...etc.). Cependant, ces déterminants peuvent aussi être d'ordre économique, institutionnel ou géographique. L'émergence, dans les années 1960-1970, de nouvelles théories IDE et FMN, explique que le choix de localisation des FMN ne se limite plus à la prise en compte des seules caractéristiques des pays. Le choix de localisation s'opère tout autant sur décision de la firme en fonction du marché dans lequel s'exerce son activité. L'IDE est en effet, motivé par les « *avantages comparatifs* » des pays d'accueil et les « *avantages spécifiques* » à la firme, intéressée au renforcement de ses avantages en profitant des facilités offertes par tel ou tel pays. Dans cette logique s'instaure une concurrence entre pays, exprimée à travers des politiques d'attractivité dans le but de structurer leurs territoires de manière à attirer davantage de FMN.

---

<sup>5</sup> La plupart des nouveaux pays industrialisés NPI, notamment les pays du Sud-Est asiatique, optent à un modèle du TT par la libéralisation commerciale et l'attractivité des IDE.

La manifestation la plus visible des flux d'IDE est illustrée par la contribution à l'accumulation du capital physique, du TT et du savoir-faire. En ce sens, le TT via l'IDE a été souligné dans la théorie économique à travers plusieurs canaux de diffusion, notamment : la rotation de la main-d'œuvre qualifiée "*Labor turnover*" de FMN aux firmes domestiques, les effets de démonstration, les liens verticaux et les relations de sous-traitance, l'assistance technique ou par insertion dans un marché en concurrence caractérisée par des motivations à l'investissement dans la R&D. Selon la terminologie de Blomström et Person (1983), Blomström et Wolff (1989) et Blomström (1989), le TT est un processus où la technologie étrangère est véhiculée par les FMN à travers les externalités positives ou "*Spillovers technologiques*"<sup>6</sup>. L'évaluation du processus de TT et la présence des *Spillovers* technologiques est confirmée par la corrélation positive entre la présence des FMN et l'amélioration de la productivité totale des facteurs (PTF) selon plusieurs travaux empiriques : Blomström et Wolff (1989), Driffield (2001), Liu (2002), Javorcik (2004), Lee (2006), Todo (2006), Liu (2008), Wei et Grazia (2010) et Hale et Long (2011). Cependant, d'autres travaux empiriques ajoutent que l'IDE contribue au TT de même qu'il améliore la productivité des firmes domestiques quand l'écart technologique entre elles et les FMN est limité et lorsque la capacité d'absorption<sup>7</sup> des firmes domestiques est élevée (Kokko, 1994 ; Sjöholm, 1997 ; Kinoshita et Lu, 2006). Le TT a lieu dans le modèle d'IDE quand les FMN n'ont pas la capacité d'internalisation (l'avantage "*I*" du paradigme OLI) pour leurs processus productifs ou lors d'une position désavantagée sur le marché d'accueil comparativement aux firmes domestiques (Blomström et Kokko, 1998).

Dans la littérature du TT via l'IDE, nous distinguons deux grands modèles représentatifs du mécanisme de transmission et de diffusion des technologies étrangères vers les firmes domestiques. En 1978, Ronald Findlay a développé un modèle exogène du TT à l'aide de l'hypothèse de l'effet de retard relatif "*backwardness effect*" de Veblen (1915) et de Gerschenkro (1962) et celle des maladies contagieuses de Mansfield (1961). Le mécanisme du TT dans ce modèle est stimulé par l'effet du retard et d'écart technologique entre FMN et firmes domestiques, qui sont des facteurs exogènes. Ce qui veut dire que le TT ne dépend pas du comportement des firmes domestiques, mais il s'agit d'un processus automatique stimulé par le niveau des technologies étrangères et la force de la contagion. Par ailleurs, les modèles récents, en particulier celui de Wang (1988), ont remis en cause le premier modèle par une démarche par laquelle ils essayent d'endogénéiser le transfert de technologie par l'IDE véhiculé par les FMN. Dans ce sens, Wang et Blomström (1989) développent un modèle où le transfert de technologie est un processus endogène stimulé par l'interaction entre les stratégies des firmes étrangères et des firmes domestiques dans un jeu de coûts (dépenses de R&D, coûts de transfert de nouvelles technologies des FMN vers leurs filières, coûts d'apprentissage pour les firmes domestiques, notamment la formation du capital humain). La stationnarité de ce processus est déterminée par l'équilibre de Nash.

---

<sup>6</sup> Généralement, on utilise ce concept particulièrement pour désigner les externalités technologiques au sens large, qui peuvent être associées à la proximité géographique des activités (les agglomérations), la mobilité du facteur travail, la R&D ...etc.

<sup>7</sup> Sur le plan macroéconomique, nous parlons de la capacité sociale d'absorption selon la terminologie d'Abramovitz (1986).

L'Algérie, au lendemain de son indépendance, entra dans une croissance économique soutenue (34, 31% en 1963, 27,42% en 1972) caractérisée par une planification centralisée, des investissements massifs dans les industries de base telles que la sidérurgie, la mécanique, l'électromécanique et la chimie. Cette croissance était portée par une conjoncture de hausse des cours des hydrocarbures. Le modèle de développement algérien était inspiré du contexte international d'industrialisation dit « *industrie industrialisante* »<sup>8</sup>. La problématique de TT était accaparée par la préoccupation à se libérer de l'assujettissement technologique vis-à-vis du Nord (les pays industrialisés), notamment par le recours à des contrats contractuels de TT, à savoir : les contrats "*Clé en mains*" et les contrats "*Produit en main*". Cependant, le décalage entre le modèle théorique et le modèle pratique, caractérisé par une faible capacité d'absorption des technologies étrangères (baisse de rendement et sous-exploitation), entrainera une rupture dans le processus de TT<sup>9</sup> et un dysfonctionnement de l'économie.

À partir des années 1980-1990, quand plusieurs pays (latino-américains, est-européens, sud et est-asiatiques) intégraient le processus de mondialisation, l'Algérie se trouvait dans un contexte dramatique caractérisé par le ralentissement du processus d'industrialisation. Il aura fallu attendre 1994 pour voir surgir une batterie de réformes, lancée par le Programme d'ajustement structurel (PAS) préconisé conjointement par le Fond monétaire international (FMI) et la Banque mondiale (BM). À partir de ces réformes, visant le rééquilibrage de l'économie, la politique de TT en Algérie connaîtra une voie différente, celle d'une stratégie visant à stimuler le TT par l'effet de coudoisement entre entreprises nationales et FMN. Pour cette raison, l'Algérie a mis en place une politique d'attractivité des IDE, de privatisation de plusieurs entreprises étatiques et une nouvelle politique industrielle. Deux ans plus tard, l'évolution des IDE en Algérie connaît déjà une tendance à la hausse. Cette amélioration est stimulée par le renforcement, en 2000, de la politique d'attractivité déjà en place, par la création d'un Conseil national de l'investissement (CNI), l'Agence nationale de développement de l'investissement (ANDI) et l'Agence de promotion de l'investissement (API).

### ***Problématique de recherche***

Après tous ces développements, notre travail propose d'étudier et d'évaluer empiriquement la contribution de l'investissement direct étranger (IDE) au transfert et à l'accumulation technologique de l'économie algérienne. À ce niveau, se pose une question fondamentale : ***Quel est l'impact de l'IDE sur le TT en Algérie et dans quelle mesure le pays peut bénéficier d'externalités technologiques des FMN ?*** Il est donc question d'analyser le mécanisme de TT dans son ensemble puis par l'IDE en particulier. Il s'agira aussi de présenter et d'analyser la dynamique de TT dans l'expérience algérienne de

---

<sup>8</sup> Le concept des *industries industrialisantes* est très réputé en économie du développement. Il a été développé par Georges Destanne de Bernis dans les années 1960. L'idée de base de ce modèle est que les industries lourdes jouent le rôle d'industries motrices véhiculant le développement des industries en aval. Ce modèle s'est révélé pratique dans plusieurs pays d'Amérique latine.

<sup>9</sup> Le processus de TT dépend de plusieurs caractéristiques du pays imitateur, à savoir : son histoire et sa culture, son capital humain, sa trajectoire et ses capacités technologiques initiales (du base), ses politiques industrielles et commerciales (Cantwell, 1989 ; Kokko, 1994 ; Blomström et Kokko, 1998).

développement. Aussi, tenterons-nous de répondre à un certain nombre de questionnements, à savoir :

- i) quels sont les déterminants du TT dans le cadre d'IDE ?
- ii) Quelle est la stratégie ciblée par la politique du TT en Algérie ?
- iii) L'attractivité des IDE en Algérie, est-elle affaire de politique de TT *active* ou une confrontation entre les avantages territoriaux et les stratégies des FMN ?
- iv) Quelles contributions du capital humain et de niveau d'ouverture à l'efficacité du progrès technologique véhiculé par l'IDE en Algérie ?

### ***Objectif de la recherche***

Pour répondre à ces questions, qui situent le débat autour de la problématique du TT, il conviendra d'examiner dans quelle cadence, l'économie nationale est simulée par la technologie importée par les firmes étrangères. L'IDE et le commerce international deviennent des paramètres de plus en plus déterminants de transfert technologique dans les pays d'accueil. Dans le contexte algérien, nous soutenons l'hypothèse selon laquelle le TT via l'IDE est un processus endogène qui prend en considération les conditions initiales du pays hôte en termes de capacités d'absorption<sup>10</sup> et d'organisation du tissu industriel. Cela, d'une part, et le type de localisation<sup>11</sup> des FMN d'autre part. Après un examen de la littérature de TT via l'IDE et le contexte de la problématique du TT en Algérie, nous tenterons de faire une estimation de l'impact du capital étranger sur la productivité totale des facteurs, avec un lien à l'ouverture et au capital humain.

### ***Méthodologie de la recherche***

Ce travail se situe dans le cadre de la dynamique du changement technologique dans une économie ouverte aux mouvements de capitaux. La source de ce changement y est stimulée par deux facteurs principaux : l'innovation et le TT (l'imitation) (Krugman, 1979, p. 259). Ce travail se base sur la méthodologie de quelques travaux empiriques antérieurs comme Caves (1974), Globerman (1979), Wang (1988), Blomström et Wang (1989), Blomström et Wolff (1989), Aitken et Harrison (1991), Haddad et Harrison (1993), Blomström et Kokko (1993), Driffield (2001), Liu (2002), Bouoiyour et Toufik, (2002), Lee (2006), Belazreg, (2007), Liu (2008), Wei et Grazia (2010), Hale et Long (2011), Wei (2012). Nous nous intéressons dans ce travail au modèle de changement technologique par l'effet de l'imitation (TT) via l'IDE. Pour déterminer l'effet des IDE sur le TT en Algérie, nous mènerons une analyse à l'aide de l'économétrie des séries temporelles dans laquelle nous essaierons de trouver une corrélation entre la variable à expliquer (PTF) et les variables explicatives (IDE, OUV et KH). Pour identifier le TT nous utilisons la variable de la PTF comme une mesure indirecte (un proxy) du niveau technologique d'un pays. À cet effet, pour effectuer des analyses économétriques, nous proposons : i) premièrement, l'estimation à l'aide du modèle du vecteur autorégressif (VAR) et les relations causales entre les variables par le

---

<sup>10</sup> Dans notre étude nous limitons la capacité d'absorption à la variable du capital humain, faute de trouver d'autres indicateurs de mesure comme les dépenses de la R&D et les dépenses de formation.

<sup>11</sup> Ainsi, les secteurs les plus visés.

test de causalité au sens de Granger ; ii) deuxièmement, le test de Co-intégration au sens de Johansen puis l'estimation par le modèle à correction d'erreur (VECM).

### **Motivations de la recherche**

*“Technology is recognized as one of the most valuable resources that provide sustainable competitive advantages (Caloghirou et al., 2004). Technical advancement is a key driving force and an important source of economic and social development (Smith, 1776; Marx, 1867; Schumpeter, 1911; Nelson, 1987). In addition, technology has become the center of competition in the world market. The diffusion, assimilation and further improvement of new technology determine the patterns of **competition, growth and trade** around the world at large (Lall, 1990). The capability of accessing new technology [...] has become the focus of attention not only among academics, but also among business managers and government officials (Lall, 1990; Miyazaki, 1995; Kim, 1997).”*

Jun Jin: “Technological Capability Generation in China’s High-tech Industries: Experiences from China’s Mobile Phone Industry”, DISSERTATION of the University of St. Gallen, 2005, P.1

Aujourd’hui, dans l’économie fondée sur la connaissance, la dynamique de la mondialisation touche simultanément les pays développés et ceux en développement. Les pays du Maghreb (Tunisie, Maroc), à l’instar des nouveaux pays industrialisés du Sud-Est asiatique (Hong-Kong, Taïwan, Corée du Sud et Singapour),<sup>12</sup> déploient des efforts considérables afin de profiter des externalités technologiques que véhiculent le commerce international et l’IDE. Malgré l’échec du modèle TT en Algérie dans les décennies 1960-1970, les possibilités de changement et de rattrapage technologique ne sont pas tout à fait évanouies, le cadre de la mondialisation les laisse encore à notre portée. L’ouverture et la libéralisation de l’économie algérienne entraînent une amélioration des flux d’IDE entrants dès 1996, embellie qu’explique la proximité géographique de l’Algérie avec l’Europe. Amélioration due également à l’augmentation progressive du capital humain, exprimé par le taux de scolarisation au niveau secondaire, facteurs actifs d’imitation et de rattrapage technologique. Ce contexte nous a conduits à poursuivre une réflexion (essai) sur la problématique de TT via l’IDE pour l’économie algérienne.

### **Organisation du manuscrit**

La problématique proposée dans ce travail s’étale sur cinq chapitres. Le premier traite de l’introduction de l’approche théorique du transfert de technologie, développé dans la littérature économique. Le deuxième chapitre est dédié à la présentation théorique de l’investissement direct étranger dans la théorie économique, les firmes multinationales sont le cœur du phénomène et sa force motrice. Dans le troisième chapitre, nous présentons l’aspect théorique des modèles de TT par l’IDE, développés dans la littérature économique où nous avons développé le mécanisme du TT via l’IDE en deux approches : l’approche du

---

<sup>12</sup> Les quatre tigres.

modèle exogène (Findlay, 1978) et celle du modèle endogène (Blomström et Wang, 1989). Le quatrième chapitre dresse l'état des lieux et l'évaluation de la problématique de TT en fonction des différents modèles de développement qu'a connus l'Algérie. Nous terminons, dans le cinquième chapitre, par l'élaboration d'un modèle de TT via l'IDE pour l'économie algérienne.



---

# *Chapitre* 1

**L'APPROCHE THEORIQUE DE  
TRANSFERT DE TECHNOLOGIE**

---

---

## CHAPITRE I : L'APPROCHE THÉORIQUE DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

### Introduction

La croissance économique implique l'interaction entre plusieurs facteurs économiques, sociaux et politiques. Les théories classiques de la croissance économique (Adam Smith, 1776 ; Thomas Malthus, 1798, David Ricardo, 1817) ont mis l'accent sur l'expansion et l'accumulation des facteurs de base de la production à savoir : le capital, le travail, la terre et la taille du marché. Au milieu du 20<sup>ème</sup> siècle, l'avènement des modèles néoclassiques, tel que celui de Solow (1956)<sup>13</sup>, a changé la réflexion, en donnant une grande importance au progrès technique (la technologie) et son rôle dans la croissance économique.

Dans cette théorie néoclassique de la croissance économique sur l'analyse de la structure de la fonction de production de type Solow (1956) augmentée par Mankiw, Romer et Weil (1992), le progrès technique constitue le moteur et le catalyseur de la production par tête à l'état stationnaire d'une économie. Vu cette réalité, l'exploitation des actifs technologiques pour la rentabilité, la compétitivité et la croissance est devenue l'un des objectifs primordiaux de toute politique économique, notamment à travers la politique du transfert de technologie (PTT) qui a été intensifiée ces dernières années. Cela est dû principalement à la mondialisation de l'économie et la libéralisation de nombreux pays en développement par des politiques commerciales ainsi que l'attractivité des investissements directs étrangers (IDE).

Cependant, l'importance du transfert de technologie (TT) dans une perspective de rattrapage technologique et de convergence entre les économies, n'est pas nouvelle. En effet, Il y a quatre décennies en arrière, Mansfield (1975) a fait remarquer que, « *l'un des processus fondamentaux qui influent sur la performance économique des nations et des entreprises est le transfert de technologie. Les économistes ont depuis longtemps reconnus que le transfert de technologie est au cœur du processus de croissance économique et que les progrès des deux pays développés et pays en développement dépend de l'étendue et de l'efficacité d'un tel transfert. Ces dernières années, les économistes ont aussi pris conscience (ou redécouvert) les effets important de transfert international de technologie sur la taille et les tendances du commerce mondial* »<sup>14</sup>.

En effet, le transfert de technologie est un processus d'intérêt, non seulement pour les entreprises et les technologues, mais aussi pour d'autres disciplines telles que l'anthropologie, la sociologie et plus particulièrement pour l'économie (Zhao et Reisman 1992). Pour les économistes, l'objectif de (TT) est de renforcer la base technologique de l'économie dans le but d'améliorer sa fonction de production par la sophistication de la productivité totale de

---

<sup>13</sup> Solow. Robert M: "A Contribution to the Theory of Economic Growth", The Quarterly Journal of Economics, Vol. 70, No. 1. (Feb., 1956), pp. 65-94.

<sup>14</sup> Ramanathan. K: "The Role of Technology Transfer Services in Technology Capacity Building and Enhancing the Competitiveness of SME". Document publié par Economic and Social Commission for Asia and the Pacific International Trade and Market Research Centre (ITRMC), New Delhi, India, 21-22 March 2007.P 2.

facteur (PTF)<sup>15</sup>. Il constitue aussi un moyen stratégique pour les pays en développement de substituer les dépenses dans la formation du capital humain aux dépenses de Recherche et Développement (R&D) pour relever les défis posés par la mondialisation.

La planification et la gestion des politiques du TT ne sont pas faciles, notamment avec les changements dans les relations économiques, politiques et géostratégiques entre les pays avancés et les pays retardés, ainsi l'accélération du rythme technologique des pays du Nord, pose la problématique de révision pour les politiques de TT mises en pratique. A cet effet, la recherche de modèles (qualitatifs et quantitatifs) plus efficaces pour renforcer le taux de TT demeure le sujet qui attire la réflexion de plusieurs chercheurs (exemple : Bar-Zakay, 1971 ; Behrman et Wallender, 1976 ; Dahlman et Westphal, 1981 ; Schlie, Radnor et Wad, 1987 ; Lee et al, 1988 ; Chantramonklasri, 1990 ; Reddy et Zhao, 1990). L'objectif est de trouver les éléments de faiblesse et de force afin de recommander un meilleur modèle capable de maximiser les intérêts des fournisseurs et de bénéficiaires. Ainsi, le choix d'un mode de transfert de technologie est une question tributaire de plusieurs facteurs et sa détermination réside dans l'interaction de ces facteurs. Pour cette raison de la complexité du processus de TT, sa quantification et sa qualification, vues comme un paradoxe restent des questions cruciales dans la théorie économique.

En effet, la réussite de TT à emporter un effet d'entraînement sur toute l'économie d'accueil, nécessite la présence d'un tissu industriel, un minimum de capacités technologiques, des efforts en matière de recherches et de formations (les infrastructures scientifiques) et d'une capacité d'absorption, dans le but d'assembler la technologie étrangère aux capacités locales. En d'autres termes, le taux de TT se détermine par un minimum de capacité technologique, un niveau élevé d'éducation et de qualification (capital humain) et une densité des efforts pour l'apprentissage et la formation.

Nous proposons dans ce chapitre une présentation de l'approche théorique de transfert de technologie dans la littérature économique, architecturée en trois sections. Dans la première section, nous examinerons les questions de la technologie et de son transfert dans la littérature économique, ainsi que l'évolution des approches du TT et nous terminerons cette section par les avantages et les coûts du TT. Dans la deuxième section, nous présenterons les différents modèles développés sur le TT, ainsi que les canaux et le volume de transmission de la technologie, en d'autres termes les modes du TT et sa quantification, pour nous finirons par une synthèse sur le paradoxe de TT qui demeure l'une des questions récentes de la problématique du TT. Enfin, la troisième section fera l'objet de présentation des fondements du TT, dans laquelle nous mettrons l'accent sur le rôle de la capacité technologique dans le TT, avec l'importance d'une capacité d'absorption mesurée par le capital humain et la densité des efforts pour la recherche et la formation.

---

<sup>15</sup> Coe. David T et Helpman Elhanan : "International R&D spillovers", *European Economic Review*, 39, 1995, PP. 859-887.

## 1 : Le transfert de technologie : concepts et définitions

La notion du transfert de technologie (TT) occupe une place importante dans la majorité des recherches scientifiques réalisées dans plusieurs domaines (l'économie, la biologie, la mécanique...). Pour cette raison, il n'y a pas une définition unique pour le (TT), elle change sensiblement d'une discipline à une autre (Zhao et Reisman 1992) et comme elle diffère selon le but de la problématique posée (Bozeman 2000). Dans le domaine de l'économie, le (TT) est un processus complexe qui se trouve dans plusieurs champs analytiques, comme celui de l'économie de développement (un facteur de développement et de croissance ainsi que l'amélioration du bien-être de la population.), celui de l'économie industrielle (la sophistication de la productivité et la compétitivité), ou celui de l'économie internationale (une autre forme de la division internationale du travail). Dans une dimension géographique, le (TT) peut se réaliser entre deux pays d'un même niveau de développement ou de développement inégal, comme il se fait entre les entreprises d'un même pays ou non, ou encore au sein d'une même firme (entre ses filiales) (Céline HENDRICKX 1996)<sup>16</sup>. A cet effet, il est difficile de trouver une définition qui touche et qui couvre tous les aspects analysés par le (TT), d'où, plus qu'on essaye d'encadrer le sens du (TT) par une définition unique, plus qu'en risque de limiter et de restreindre son usage et sa signification.

Dans cette section, nous présenterons quelques définitions préliminaires qui touchent les concepts clés de ce travail à savoir : la technologie, le transfert de technologie, le besoin de TT et comme dernier point nous tenterons de mettre l'accent sur les avantages et les coûts qui pourraient être tirés lors de l'application de TT entre le bénéficiaire et le fournisseur.

### 1.1 : Le transfert de technologie dans la littérature économique

Le transfert de technologie dans la littérature économique occupe une place importante, on s'intéresse aux différentes définitions, au biais technologique, son transfert et les causes de ce transfert, autrement dit le besoin technologique.

#### 1.1.1 : La technologie

Avant de parler de la notion du transfert de technologie, il est important de définir premièrement la « technologie » puis la notion du biais technologique, dans une dimension économique.

##### 1.1.1.1 : Définitions

La dynamique dans le changement technologique a contribué à l'existence de diverses définitions pour le concept de la « technologie ». Les chercheurs ont défini le terme « Technologie » selon nombreux points de vue, ce qui a influencé les négociations en termes de modèle du TT et les politiques gouvernementales en général (Reddy et Zhao, 1990). Selon Kumar et al (1999), la technologie se compose de deux principaux éléments: 1) une composante physique comme les plans, les produits manufacturés, les

---

<sup>16</sup> HENDRICKX Céline : « problématique du transfert de technologie et nouvelles théories de l'innovation et de la firme », Revue Région & Développement, N°3, 1996, P. 2.

équipements...etc. 2) la composante informationnelle qui se résume par le savoir-faire dans la gestion, le marketing, la production, la commercialisation, le contrôle de qualité et la main-d'œuvre qualifiée. Dans le même titre, Lovell (1998) et Bozeman (2000) soulignent que le concept de la technologie ne concerne pas seulement la technologie incorporée dans le produit, mais il est également, associé à la connaissance de l'information dans le processus de développement du produit.

Pour Burgelman et al (1996), la technologie est l'ensemble des connaissances théoriques et pratiques, des compétences et des objets qui rentrent dans le processus de production et de distribution des biens et services. Elle est donc gravée dans le génie des gens, les matériaux, les processus cognitifs et physiques, des installations, des machines et des outils (Lin, 2003). Bozeman (2000) soutient que la technologie et la connaissance sont inséparables car lorsqu'une technologie (produit) est transférée, la connaissance de base de sa composition est également diffusée.

Dans son aspect économique, la technologie peut être définie comme l'ensemble des connaissances qui perfectionnent l'activité économique (E. R. Thompson, 2003). Pour l'économiste G. Mankiw, la connaissance technologique est la capacité d'une société à comprendre les meilleures manières de produire des biens et des services<sup>17</sup>. Dans ses travaux portant sur l'analyse de l'évolution des taux de croissance mondiaux (avec une approche malthusienne), tout au long de l'histoire, l'économiste *Michael Kremer* a constaté une relation positive entre croissance démographique et progrès technologique, ce qui lui permet de confirmer son hypothèse selon laquelle, plus il y a d'humain, plus il y a de progrès technologique.

*“Empirical evidence supports the model: through most of history the growth rate of world population has been approximately proportional to the level of population. Moreover among societies with no opportunity for technological contact, those with greater initial population attained higher technology levels and population densities. These facts are difficult to reconcile with prevailing growth models in which technological change is independent of population”* (M. Kremer, 1993, P 712)<sup>18</sup>.

En effet, dans l'analyse microéconomique, la façon la plus simple et la plus courante pour décrire et définir une technologie, est la fonction de production qui retrace l'ensemble des possibilités de production, c'est-à-dire tous les plans de production techniquement réalisables afin de transformer des inputs à des outputs. Cette technologie prend des formes déferentes, soit une technologie Cobb-Douglas, ou une technologie Leontief<sup>19</sup>. Dans le modèle néoclassique de type (Ramsey, 1928 et Solow 1956) sur la croissance économique la

<sup>17</sup> « **La connaissance technologique** est le quatrième déterminant de la productivité...Il y a une centaine d'années, la plupart des Européens et des Américains du nord travaillaient à la ferme. De nos jours, grâce à des progrès dans cette **technologie** seule une petite part de la population.....est nécessaire pour produire suffisamment de nourriture pour toute la population. Ce changement technologique a libéré du travail pour produire d'autres biens et services », Mankiw. G : « Principes de l'économie », Ed De Boeck, 2<sup>e</sup> édition, Bruxelles, 2011, P, 683.

<sup>18</sup> Kremer Michael, « Population Growth and Technological Change : One Million B.C. to 1990 », The Quarterly Journal of economics, Vol. 108, No. 3, MIT Press, P 712.

<sup>19</sup> La technologie Cobb-Douglas exprime aussi la productivité totale des facteurs (PTF) :  $F(Y) = AK^\alpha L^\beta$  avec  $A=PTF$ . La technologie Leontief est l'ensemble des combinaisons  $(x_1, x_2)$  où  $f(x_1, x_2) = \min(ax_1, bx_2)$ . avec une *Pente* =  $a/b$

technologie est du ressort des ingénieurs, et pas des économistes<sup>20</sup>, elle constitue alors le résultat des efforts en termes de R&D et de formation du capital humain. Donc, et comme le soulignent Arrow (1962) et Romer (1990)<sup>21</sup>, l'innovation en technologie dépend du nombre de gens (capital humain qualifié), et du temps consacré à la formation.

Cela étant dit, nous constatons que le concept de Technologie se prête à une panoplie de définitions, ce qui est principalement dû à la divergence des points de vue des économistes à propos de cette question. Toutefois, la technologie peut se définir comme la science de savoir-faire technique et de gestion de l'information, c'est-à-dire la connaissance maîtrisée de matériaux et du capital physique et cognitif nécessaire à la production des biens et des services. C'est l'assemblage des techniques bien étudiées par des personnes qualifiées pour l'acte de la sophistication de la fonction production.

### 1.1.1.2 : La notion du biais technologique dans la théorie économique

La notion du biais technologique est le résultat des travaux de recherches sur les politiques et les modèles de croissance économique, notamment ceux de Hicks (1932), ceux de Harrod (1948) puis se poursuit dans les travaux de Solow-Swan (1956). Grâce à ces travaux, nous pouvons classer le progrès technologique neutre ou biaisé. Nous parlons de la neutralité du progrès technologique au sens de Hicks, lorsqu'il ne change pas les productivités marginales des facteurs employés (le capital et le travail). Il peut être épargné dans le travail, quand il accroît la productivité marginale du capital plus proportionnellement à celle du travail. Inversement, il peut être épargné en capital, lorsqu'il accroît la productivité marginale du travail plus proportionnellement que celle du capital. La notion du biais technologique a été opérée en profondeur à partir de la prise en compte de la main-d'œuvre qualifiée. Dans ce champ d'analyse, plusieurs économistes attachent la hausse de la demande de la main-d'œuvre qualifiée dans le marché du travail, à la capacité de ces derniers d'assurer une certaine complémentarité avec la technologie (Griliches, 1969 ; Berndt et Christensen, 1974 ; Panas et Bergstrom, 1992 ; Acemoglo, 1998)<sup>22</sup>.

## 1.1.2 : Le transfert de technologie

Nous distinguons plusieurs définitions du transfert de technologie.

### 1.1.2.1 : Définitions

Les littératures sur le transfert de technologie sont nombreuses et changent de perspectives d'une discipline à une autre. En économie, les questions qui ont été étudiées sont la pertinence de la technologie dans la fonction de la production, les coopérations et les conflits entre les pays donneurs et les pays récepteurs de la technologie, le succès ou l'échec du transfert ainsi que les avantages économiques de la technologie transférée.

<sup>20</sup> Philippe Darreau, « Croissance et politique économique », De Boeck, Bruxelles, 2003, P 24.

<sup>21</sup> Romer .Paul M : "Endogenous Technological Change", The Journal of Political Economy, Vol. 98, N°5, 1990, PP. 71-102.

<sup>22</sup> Saafi Sami et Sboui Fouzi, « les opportunités des investissements directs étrangers, diffusion technologique et demande de la main-d'œuvre par qualification des industries tunisiennes », Cahiers du LAB.RII, N°240, mai 2011, PP. 9-10.

Le terme du transfert de technologie, peut être défini comme le processus de déplacement de la technologie d'une entité à une autre, où le mouvement peut impliquer des biens matériels, de savoir-faire et des connaissances techniques (Bozeman, 2000). Comme il peut se limiter à la mobilité personnelle ou au mouvement d'un ensemble de capacités productives. Il est également considéré comme la circulation de la technologie du laboratoire à l'industrie, pays développés vers pays en développement, ou d'une application à une autre (Philips, 2002). Pour les économistes, tels qu'Arrow (1969) et Dosi (1988), le TT est analysé sur la base des propriétés des connaissances génériques où le principal accent est mis sur les variables qui se rapportent à la production.

Pour Das (1987), le transfert de technologie peut prendre deux dimensions : 1) la production d'un nouveaux produit ; 2) une amélioration plus efficace dans la production des produits déjà existants. Dans le même titre, Mansfield (1975) distingue entre le TT vertical et horizontal sachant que le TT vertical se réfère au transfert de la recherche fondamentale à la recherche appliquée au développement et à la production, tandis que le TT horizontal, désigne la circulation et l'utilisation de la technologie déjà utilisée dans un endroit, organisation ou entreprise à un autre endroit, organisation ou entreprise. Par ailleurs, Souder (1987), qualifie le premier d'un TT interne et le deuxième d'un TT externe.

Le TT ne se limite pas au transfert de savoir-faire, de techniques et de connaissances<sup>23</sup> nécessaires pour fabriquer le produit au destinataire, mais aussi la capacité à maîtriser, à développer et à produire d'une manière autonome.

#### 1.1.2.2 : Le besoin technologique

L'émergence du concept du TT n'est que le résultat des besoins technologiques des pays en développement qui sont grands et diversifiés. Ce besoin touche plusieurs secteurs, l'industrie, l'agriculture, de stimulation des infrastructures, la substitution des importations et des exportations. En raison de la capacité technologique relativement faible, l'assimilation des technologies étrangères et son adaptation aux dotations en facteurs et des conditions différentes est également une tâche beaucoup plus importante pour les pays en développement dans leurs processus de construction technologique. Ainsi, les besoins technologiques des entreprises ont tendance à être de nature composite et couvrent les différentes étapes de la préparation du projet, mises en œuvre et l'exploitation<sup>24</sup>.

### 1.2 : Évolution des approches du transfert de technologie

Le transfert de technologie a connus plusieurs approches en termes de choix de politiques du transfert de technologie, en d'autres termes, les choix des canaux du transfert de technologie.

---

<sup>23</sup> Kogut et Zander (1992, 1993), dans leur étude sur le transfert de technologie (ou de connaissance) au sein des firmes multinationales (FMN), utilisent les deux termes de façon interchangeable et d'établir un lien étroit entre le TT et le transfert de connaissances.

<sup>24</sup> Reddy N. Mohan et Zhao Liming : "Technology Transfer from Developed Countries to less Developed Countries: Some Emerging Issues", Administrative staff College of India (ASCI), Journal of Management, Volume 21, 1992, P. 4.

### 1.2.1 : Un bref aperçu

Après la fin de la deuxième guerre mondiale, la géographie de l'économie mondiale a été redessinée par l'effondrement des anciennes puissances européennes (France et Angleterre) et l'apparition des Etats-Unis comme la première puissance économique mondiale dotée des réserves d'or, d'un appareil industriel solide et performant et d'une maîtrise technologique formidable. A cette période, la politique de la croissance économique a été considérée comme l'outil le plus efficace pour le développement par des effets de retombée. La pensée économique dominante recommande l'accumulation du capital comme la principale source de la croissance, notamment dans les modèles de Harrod (1939) et Domar (1946) sous l'intervention d'un Etat Keynésien, comme le seul qui peut coordonner correctement un marché en situation d'un équilibre de Nash multiples<sup>25</sup>, par sa capacité de gérer rationnellement l'accumulation du capital à long terme.

Dans un tel environnement, la science et la technologie<sup>26</sup> ont été considérées comme des outils pour mener telle ou telle politique. Elles sont classées comme des biens publics et seraient transférées par le biais des investissements directs étrangers, dans le but d'aider les pays en développement dans leurs processus d'industrialisation et de rattrapage technologique. Comme indique Rath<sup>27</sup>:

*“Once created, everyone benefited; there were no losses to one individual because another acquired them, and the cost of diffusion and transfer of knowledge was close to zero compared with developing it in the first place.” Rath (1994. P 6)*

Au début des années 60/70 les pays en développement commencent à agir et acquérir une conscience politique et économique en particulier, sur les politiques de TT. Ce dernier est devenu alors la préoccupation des discussions entre le Nord et le Sud pour un meilleur mode de TT, ce qu'explique clairement d'ailleurs Radosevic<sup>28</sup>:

*“International technology transfer policy was an important issue in international relations between developed and developing countries during the 1960s and 1970s (...) developing countries' requirements for 'catching up' have changed since the 1960s/70s period in ways which have important consequences for the manner in which developing countries will use technology transfer as a mechanism for fostering growth.” (Radosevic, 1999: P 1)*

A partir les années 80, la pensée néoclassique fait appel à un autre retracement de la politique économique mondiale dans le consensus de Washington gouverné par la Banque Mondiale, le Fonds Monétaire International (FMI) et le Trésor Américain. Il s'agit d'une gamme de théories économiques néolibérales pour les pays en développement comme la déréglementation, la réduction du déficit budgétaire, la réduction des dépenses publiques, la

<sup>25</sup> Un marché en situation d'équilibre de Nash multiples résulte des anticipations pessimistes/optimistes des investisseurs rationnellement si les autres le sont (pessimistes/optimistes).

<sup>26</sup> Dans le modèle de Harrod, la technologie est neutre, inspiré des travaux de Hicks 1932 « The Theory of Wages », Macmillan, Landon. In Philippe Darreau, Op, Cit, 2003.

<sup>27</sup> CAN ÇETIN: “Determinants of Technology Transfer in Developing Economies: The Case of Turkish Manufacturing Industries”, Thèse, MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSIT, 2009, P.7.

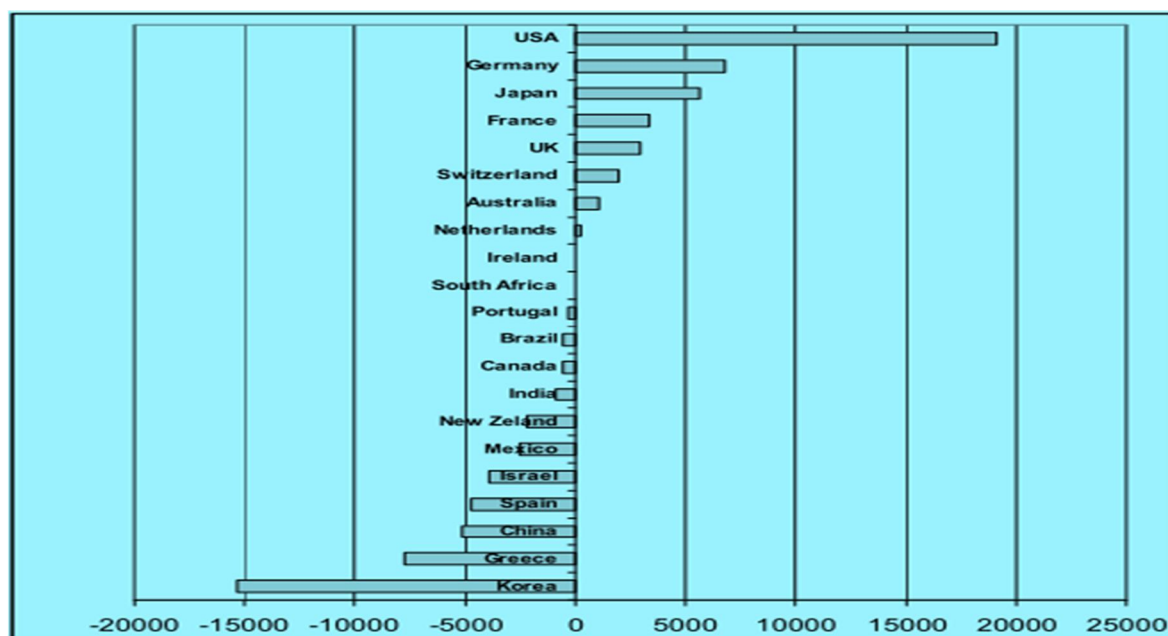
<sup>28</sup> Radosevic, Slavo, “International Technology Transfer and ‘Catch Up’ in Economic Development”, Edward Elgar, Cheltenham, 1999. P 1.



libéralisation commerciale et financière qui ont été parmi les revendications de ces institutions aux pays en développement.

Dans cette mondialisation, le processus de TT est changé par l'accélération de rythme d'innovation, l'ouverture à l'économie mondiale et la caractéristique de nouvelles technologies dans le Nord qui pose le problème de transférabilité : *"The transferability of new technology is an important element to be taken into account by technology transfer policy"* (Radosevic, 1999 ; 7). Dans le cas des accords de l'OMC (Rounds de négociation), la question de TT était prise en compte en 1994 à Marrakech et en 2001 dans le cycle de Doha Round, qui a examiné la relation entre le commerce, IDE et TT et a soulevé le rôle des capacités de ressources humaines. Le point de négociation le plus remarquable était celui de droit de propriété intellectuelle (DPI), dans le but de protéger l'innovation (production de la technologie) dont il s'agit d'une autre forme de TT. Plusieurs économistes des pays du Sud considèrent que cette pratique creuse de plus en plus l'écart technologique. Chang (2004), lors de son examen de l'histoire de TT, il a considéré l'émergence de (DPI) comme le point de rupture dans le développement de TT. Wade (2003) a souligné que le (DPI) est un obstacle à l'élaboration du processus de développement des économies du Sud en raison des déséquilibres entre pays développés et pays en développement en termes de brevet<sup>29</sup>. La figure 1-1 montre clairement ce fait, où la Banque Mondiale a estimé les gains/pertes nets provenant de brevets, si le DPI a été mis en pratique.

**Figure 1-1 : Scénario pour gains nets provenant de brevets si les DPI ont été entièrement mis en pratique (en millions de dollars en 2000).**



Source : Banque Mondiale ; *Global Economic Prospect*, 2002, P 133.

<sup>29</sup> Les pays développés sont des exportateurs nets des brevets et les pays en développement sont des importateurs nets des brevets : Wade, R.H., What Strategies Are Viable for Developing Countries Today? The World Trade Organization and the Shrinking of "Development Space", Review of International Political Economy, Vol. 10, No. 4, 2003, pp. 621-44. In CAN ÇETIN, Op, Cit, 2009, P 14.

Selon cette estimation, les gains des Etats-Unis (19 milliards de dollars/an) de revenu de brevets sont presque la somme de 8 autres gagnants nets, qui sont tous les pays développés. Nous remarquons que certains pays qui ont un PIB/tête élevé comme le Canada, l'Espagne, l'Israël, sont dans la liste de perdants nets. Mais en général, nous remarquons que ce sont les pays développés qui tirent profits de cette pratique de (DPI).

### 1.2.2 : Possibilité de changement pour le rattrapage et le transfert de technologie

Pour comprendre les changements qui ont eu lieu dans la politique internationale de TT au cours des années 1980 et 1990 sous l'impact de la libéralisation et de la déréglementation, il est important de prendre en compte les hypothèses et les objectifs de la même politique dans les années 1960 et 1970 dans le régime de substitution aux importations. La négociation des contrats et les clauses contractuelles sont considérées comme le principal mécanisme de la distribution des rentes technologiques entre le donneur et le bénéficiaire. A cet effet, l'objectif principal était de réduire les coûts et de fixer une modalité optimale de transfert. Les hypothèses de base du consensus de cette période sont<sup>30</sup> :

- La non restriction de la circulation de la connaissance entraîne des coûts élevés dans le processus de TT ;
- La libre importation de la technologie inhibe le développement des capacités technologiques locales et le processus d'apprentissage ;
- Le domaine de la technologie de tarification détermine la distribution internationale des gains des innovations technologiques ;
- Le principal problème dans le TT n'est pas la disponibilité ou l'accès à la technologie, mais son coût d'opportunité et les autres modalités de transfert.

En effet, l'accumulation de plusieurs problèmes pendant cette période (1960/1970) lorsque les conditions extérieures ont commencé à changer, explique l'échec de la politique de TT. Avec l'émergence de la mondialisation à partir des années 1980, les changements les plus importants pour la politique internationale de TT sont les changements institutionnels et industriels, les nouvelles technologies en particulier, les technologies d'information et de communication (TIC) et l'évolution de la relation entre la finance, le commerce et la production (Radosevic, 1999).

Dans un tel contexte d'une économie mondialisée, nous distinguons une série de questions pour le TT aux pays en développement : (i) la question de la simultanéité du marché "*simultaneous market*" et l'accès à la technologie pour la dynamique de l'apprentissage "*Learning*" ; (ii) le rôle des entreprises retardataires comme des principaux vecteurs de TT et la façon par laquelle elles compensent les désavantages dans leur environnement ; (iii) la position des entreprises nationales<sup>31</sup> dans les réseaux de production régionaux et mondiaux ; (iv) la question des stratégies macro-organisation et l'intervention des gouvernements en vue de renforcer l'intégration technologique et de toute l'économie nationale (Radosevic, 1999).

<sup>30</sup> Radosevic, Slavo, Op, Cit, 1999. P 5.

<sup>31</sup> Les entreprises nationales ne signifient pas les entreprises étatiques, mais sont celles qui n'ont pas la capacité de produire à l'étranger c'est-à-dire de devenir multinationales.

Pour la résolution de ces questions, il semble que les gouvernements des pays en développement ont moins de possibilité de structurer l'interaction entre les entreprises nationales et étrangères, ce qui a des effets bénéfiques sur le TT, ainsi par les subventions industrielles et les politiques de concurrence pour maximiser les retombées de IDE comme l'a souligné Bressand (1997) : *"to penetrate the linkages of deep integration"*<sup>32</sup>. Cela donc exigera une capacité à stimuler la coopération privé-public, le rôle des politiques gouvernementales dans l'attractivité des entreprises étrangères sous forme d'IDE ou d'autres formes comme la sous-traitance, alliance coopérative...etc.

### 1.3 : Coûts et Avantages de transfert de technologie

Nous parlerons simultanément des avantages et des coûts du TT relativement aux innovateurs et aux imitateurs.

#### 1.3.1 : Les avantages de TT

Les avantages de TT pour le pays hôte ou l'entreprise (le bénéficiaire) ont comme premier objectif, la maîtrise, l'acquisition et l'utilisation de la technologie transférée. Dans ce point de vue-là, il s'agit de la sophistication de la fonction de production de pays ou de l'entreprise (Mansfield ; 1875) et la sophistication des exportations (Kojima-Ozawa ; 1973). Ainsi le TT contribue au processus d'industrialisation des pays en développement et au renforcement de leurs bases technologiques et leurs structures industrielles (Ozawa ; 1992), *"The role of TT via FDI in this model is to change the industrial structures in both home and host countries in a way complementary with trade to maximize the benefits of trade"*<sup>33</sup>. Le TT améliore le terme de l'échange (Kojima-Ozawa; 1973, Ozawa; 1992, See Li et al 2007; Krugman; 1979, P), *"One is that transfer of technology, in addition to its direct benefits, brings the indirect benefit of improved terme of trade"*<sup>34</sup>.

Malgré ces enjeux pour le fournisseur, plusieurs études montrent que les avantages de TT ne couvrent pas seulement le bénéficiaire, mais aussi le fournisseur et ce, en lui offrant une plus grande flexibilité d'utiliser et de développer son atout technologique, ainsi que de tirer profit de son progrès technologique sur le marché international de la technologie pour un gain maximal (Al-Obaidi, 1999, CNUCED, 2001). Le TT a comme avantage au fournisseur (en particulier les FMN) de pénétrer les marchés de pays en développement et de lui permet une autre forme de la division internationale de travail dans le but de reproduire le rapport entre capital/travail<sup>35</sup>.

<sup>32</sup> Radosevic, Slavo, Op Cité, P 11.

<sup>33</sup> Mohamed Saadi: "Essays on foreign direct investment, technology transfer and international trade : Ricardian approaches and empirical evidence", thèse de doctorat en Sciences Economiques, Université Paris-Est, 2010, P 141

<sup>34</sup> Krugman Paul: "A model of Innovation, Technology Transfer and the World Distribution of Income", The Journal of Political Economy. Vol. 87. No 2, 1979. P 266.

<sup>35</sup> Pour cette question, la division internationale de travail se pilote par les pays industrialisés du Nord (biens manufacturiers et l'ingénierie, travail intellectuel) vers les pays en développement du Sud (biens en faible valeur ajoutée, travail manuel). Il s'agit donc comme un processus de progrès (Nord) et un processus d'ajustement (Sud). Voir Jacques Perrin : « les transferts de technologie », 2e édition, La Découverte, Paris, 1984.

### 1.3.2 : Les coûts de TT

L'un des principes de l'économie est le coût d'opportunité. À cet effet, l'acquisition d'un bien dépend de son coût d'opportunité, où dans ce qui suit, nous tenterons de déterminer le coût de TT, ce qui n'est pas facile d'ailleurs. Dans la conception de la théorie néo-classique, la connaissance technologique est un bien public (non rival et non excluable)<sup>36</sup>, une fois la technologie est produite, son coût marginal de reproduction et de transfert tend vers zéro, comme le souligne (CAN ÇETIN, 2009, P 18) : *“On the cost of creation of a new technology was incurred, its marginal cost of reproduction and transfer was close to zero”*. Donc, selon cette approche, le TT vers un autre agent est un effort presque sans coût, il est par conséquent est un bien gratuit pour les économies en développement.

En revanche, cette conception n'est pas valide en réalité, et ce pour plusieurs raisons. D'abord, la technologie a une composante tacite qui ne peut pas être codifiée et qui ne peut pas être transférable automatiquement. Par conséquent, le bénéficiaire de la technologie doit allouer des ressources pour acquérir cette composante tacite de la technologie. Lors des examens des frais de TT, plusieurs chercheurs se sont mis d'accord sur quatre types de coûts liés au processus de TT : coûts de transfert liés à la pré-ingénierie ; les coûts associés au processus de production ; les coûts de R&D au cours de transfert et les coûts de la main-d'œuvre en raison du processus d'apprentissage. Cependant, grâce à la littérature abondante sur le TT, nous distinguons d'autres déterminants de coûts, comme la taille de l'entreprise de fournisseurs, l'âge de la technologie transférée, le degré (vitesse) de diffusion de la technologie, le temps consacré à la compréhension de la technologie transférée, les dépenses de R&D pour augmenter la capacité de la base technologique et le niveau de développement du pays d'accueil joue un rôle significatif<sup>37</sup> (infrastructure scientifique, système éducatif, ouverture au commerce international...etc.).

Dans cette section nous avons montré que la technologie occupe une place importante dans la littérature économique, et son besoin pour les pays en développement touche l'industrie, l'agriculture et les infrastructures ainsi que les services. A cet effet, le TT demeure la clé du rattrapage et de changement pour ces pays, il s'agit d'un processus complexe qui ne doit pas être considéré comme une simple acquisition, il peut être défini comme un déplacement de la technologie d'un endroit un à autre (d'un pays à un autre, d'une entreprise à une autre, d'une université à l'entreprise ou d'un laboratoire à une industrie). La libéralisation de la production et du commerce international par la mondialisation et le développement de la théorie de la croissance endogène dans les politiques économiques, sont deux éléments qui influent sur la révision des politiques du TT mise en pratique dans les années 1960/1970. L'avantage ultime de TT, consiste en l'amélioration de la productivité, la sophistication de la fonction de la production dans le but de tirer un avantage concurrentiel.

---

<sup>36</sup> La connaissance technologique et pas les produits technologiques. On parle de non-rival car si quelqu'un bénéficie de cette connaissance, celle de l'autre ne diminuera pas. Non excluables, lorsqu'une fois cette connaissance est produite, chaque agent peut profiter d'elle. Pour plus de détails sur les biens publics, voir Gregory Mankiw, « Principes de l'économie », Op cité, PP 282-283.

<sup>37</sup> Reddy N. M; Zhao L, “International Technology Transfer” A Review Research Policy, Vol 19, 1990. P 296 in CAN ÇETIN, Op, Cit, 2009, P 19.

Cependant, la mise en œuvre d'une politique du TT exige des coûts à supporter, qui à leur tour constituent un obstacle dans l'acquisition de toute la technologie étrangère.

## 2 : Modèles et modes de transfert de technologie

La préoccupation de la technologie dans sa contribution à la croissance économique et au rattrapage technologique, fait appel à la recherche des modèles et les modes adéquats et spécifiques pour chaque économie. Dans la littérature, on distingue deux types de modèles (quantitatifs/qualitatifs) qui peuvent être appliqués lors de la mise en œuvre d'une politique de TT. Ainsi le recours à des modes différents est expliqué par la complexité et l'influence de plusieurs facteurs sur le choix. Malgré les recherches avancées sur le TT, il reste difficile de quantifier le TT. Ces trois points font l'objet de cette section.

### 2.1 : Les modèles de transfert de technologie

Au début des années 1970, les séries de difficultés et de complexités rencontrées par le gestionnaires des politiques de TT ont entraîné l'émergence de plusieurs modèles de TT que se soient quantitatifs ou qualitatifs. Le premier type vise à quantifier les paramètres de TT et d'examiner les écarts technologiques entre le bénéficiaire et le fournisseur comme une variable clé pour la réussite, comme il souligne l'importance de renforcement des capacités technologiques et humaines de bénéficiaire comme l'accumulation des qualifications, compétences et capital humain afin d'intégrer la technologie étrangère dans sa fonction de production, en d'autres termes, la principale contribution de ces modèles quantitatifs est l'accent mis sur la nécessité d'améliorer la capacité d'absorption du bénéficiaire (entreprise ou pays) pour stimuler le taux de TT. Dans le deuxième type, l'objectif est souvent la délimitation des activités impliquées dans le processus de TT et l'explication les facteurs et les enjeux influant sur le succès et l'efficacité de TT (Ramanathan)<sup>38</sup>.

#### 2.1.1 : Le modèle de Bar-Zakay en (1971)

Développé en 1971, il divise le processus de TT en quatre phases : la recherche / l'adaptation / la mise en œuvre / et la phase de maintenance. La principale caractéristique de ce modèle est qu'il décrit les activités et les points de décision (i.e. go or no-go) dans chaque étape. L'autre point important est le renforcement des compétences nécessaires pour : la prévision technologique (quelle technologie utilisée ?) / La planification à long terme / et la collection des renseignements relatifs au projet.

#### 2.1.2 : Le modèle de Behrman et Wallender en (1976)

Il propose sept étapes pour le TT en particulier dans le cas d'IDE par les sociétés multinationales à savoir : *i*) il s'agit de choix de localisation, d'une analyse de rentabilité et l'évaluation des ressources ; *ii*) le passage à la décision de la technologie à transférer ; *iii*) la construction et le développement des infrastructures ; *iv*) la construction de l'usine et la mise en production ; *v*) l'adaptation et le renforcement du système de production aux conditions

<sup>38</sup> Ramanathan K: "An Overview of Technology Transfer and Technology Transfer Models", (APCTT, New Delhi, India), P. 7. ([www.business-asia.net](http://www.business-asia.net))

locales ; *vi*) il constitue l'étape clé de ce modèle, dont, il s'agit de l'amélioration et le développement de la technologie transférée par les compétences locales (développer une technologie propre) ; *vii*) dans la dernière étape l'action est de fournir un soutien externe pour renforcer la relation entre le fournisseur et le bénéficiaire. Ce que nous reprochons à ce modèle est qu'il est nécessaire pour le bénéficiaire d'être impliqué dès le début du projet de TT, or dans les trois premières phases c'est le fournisseur qui développe le projet de TT avec une participation minimale de bénéficiaire<sup>39</sup>.

### **2.1.3 : Le modèle de Dahlman et Westphal en (1981)**

Ce modèle peut être considéré comme une amélioration voire une sophistication du modèle de Behrman et Wallender, sa valeur ajoutée réside dans la participation du bénéficiaire dans toutes les étapes du processus de TT. Il est le résultat des expériences de ces auteurs dans le pays en voie d'industrialisation dans les années 1980, plus particulièrement dans la République de Corée<sup>40</sup>. Sa contribution à la littérature des modèles de TT est sa recommandation à l'élaboration d'un plan de formation et d'éducation par le fournisseur pour la main-d'œuvre locale employées dans le projet de TT, en d'autres termes la nécessité d'impliquer le rôle du capital humain dans une politique d'imitation de la technologie étrangère.

### **2.1.4 : Le modèle de Schlie, Radnor et Wad (1987)**

Ces chercheurs proposent un modèle simple qui décrit les éléments qui peuvent influencer sur la planification, la mise en œuvre et la réussite éventuelle de tout TT. Les trois premiers éléments à savoir : le fournisseur / le bénéficiaire / la technologie transférée constituent la base de tout processus de TT. Le quatrième élément, il s'agit du type de mécanisme choisi (i.e. le mode choisi). Ceci dit, il nous reste trois éléments à examiner en profondeur dans ce modèle. Il s'agit de : i) l'environnement du fournisseur de la technologie qui est l'ensemble des conditions immédiates dans lesquelles fonctionne ce dernier, en particulier l'attitude et l'engagement envers ce projet de TT, le statut économique et la stabilité ; ii) l'environnement de bénéficiaire qui détermine sa capacité d'absorption, selon Ramanathan cet environnement se délimite par l'infrastructure matérielle et organisationnelle, la disponibilité des compétences, la situation économique et la stabilité ; iii) l'environnement intermédiaire qui touche à la fois le fournisseur et bénéficiaire, les dimensions de cet environnement sont sous régional, régional et mondial, notamment : les relations politiques entre les deux pays, les taux de change, le climat d'investissement, les négociations commerciales, le statut de la propriété intellectuelle, les zones d'intégration, tous ces éléments ont une grande influence sur la réussite de TT (Ramanathan)<sup>41</sup>.

### **2.1.5 : Le modèle de Chantramonklasri (1990)**

Vu son importance, le modèle de Dahman et Westphal a été encore amélioré par Chantramonklasri en 1990, où ce dernier propose un modèle à cinq étapes au lieu de sept dans

<sup>39</sup> Ramanathan K: Op, Cit, P. 9.

<sup>40</sup> Ramanathan K: Op, Cit, P. 9.

<sup>41</sup> Ramanathan K: Op, Cit, P. 10

l'élaboration d'une politique de TT à savoir : (i) étude de faisabilité ; (ii) développement d'ingénierie sur la base de l'étude de faisabilité ; (iii) ; le choix des biens intermédiaire selon la conception et les spécifications qui ont été mises au point ; (iv) ; mettre en démarrage avec la main-d'œuvre ; (v) ; la production et la commercialisation. Selon Ramanathan, comme dans le modèle de Dahman et Westphal la négociation et l'assimilation sont des éléments manquants, Ainsi, l'étude de faisabilité et de choix de la technologie peuvent être valable dans les grands pays comme la Chine et l'Inde et inversement dans d'autres petits pays.

### 2.1.6 : D'autres modèles de TT

Il existe d'autres modèles de TT. Lee et al (1988)<sup>42</sup> lors de leurs études sur la trajectoire de développement des pays industrialisés soulignent que dans le TT, l'entreprise cessionnaire doit mettre en place des stratégies pour pouvoir passer les étapes suivantes : acquisition / assimilation / amélioration (dans la troisième section nous présenterons la théorie de Kim sur la capacité technologique et le TT dont, ces trois phases occupent une place importante). Le choix de la technologie est déterminé par la capacité technologique, la nouveauté de la technologie, son importance stratégique pour le fournisseur ainsi que le niveau de protection de DPI. Dans la même période Keller et Chinta (1990) soutiennent que le TT efficace serait déterminé par l'intervention de fournisseur et de bénéficiaire dans la gestion des obstacles qui entravent le transfert afin d'assurer une relation « gagnant-gagnant » où ces obstacles peuvent être d'ordre politique, juridique, social, culturel, économique et technologique<sup>43</sup>.

Reddy et Zhao en 1990 proposent un modèle dans lequel est influencé par l'environnement des pays d'origine, celui du pays d'accueil et l'environnement intermédiaire entre ces deux pays. La tendance récente du rythme technologique notamment les dragons asiatiques a accentué les craintes des décideurs politiques des pays développés sur l'impact négatif du transfert de technologie sur leur pays. Pour cette raison les politiques gouvernementales des pays d'origines (des pratiques de restrictions et le choix de type de la technologie transférée) sont des éléments majeurs dans l'analyse de processus de TT. Ils soulignent qu'il y a plusieurs facteurs qui influencent sur l'efficacité et le succès de TT à savoir<sup>44</sup> :

- i) Lors de l'introduction de la technologie étrangère vers les pays en développement il y a souvent des problèmes socio-économiques qui doivent être identifiés. En d'autres termes, il s'agit d'une question d'ordre culturel pour l'intégration dans les cultures et les valeurs existantes ;
- ii) la construction des infrastructures nécessaires pour soutenir et bien intégrer la technologie transférée dans le système local ;

<sup>42</sup> Lee, J. Bae, Z. T., Choi, D. Y. "Technology development process: A model for a developing country with a global perspective". R&D Management, 18 (3), 1988, pp. 235-250. In Ramanathan K: Op, Cit, P. 11.

<sup>43</sup> Ramanathan K: Op, Cit, P. 12.

<sup>44</sup> Reddy N. Mohan et Zhao Liming, Op, Cit, P. 9.

- iii) Reddy et Zhao soulignent que, la coexistence de différents types de TT vers le pays en développement nécessite une planification minutieuse de la répartition des ressources limitées et l'amélioration de la capacité du pays d'accueil dans les différents secteurs de l'économie ;
- iv) comme dernier élément, le transfert le plus important vers les pays en développement ne réside pas dans le transfert de la façon d'utiliser la technologie mise en point, mais c'est la capacité soi-même, de choisir, d'adapter, d'utiliser et même de générer de la technologie propre.

## 2.2 : Modes et mécanisme de transfert de technologie

D'après un examen de littérature, il existe plusieurs modes ou canaux de transfert de technologie comme<sup>45</sup> : vente ou cession de droits de propriété intellectuelle, contrat de licence ou de brevet, contrat de savoir-faire, une franchise<sup>46</sup>, acquisition de matériel et de biens d'équipement, accords de conseil, accords et projet clé en main ou produit en main.

A travers l'analyse de la théorie de l'économie internationale, on peut identifier deux canaux principaux de processus de TT : l'investissement direct étrangers (IDE) et le commerce international. L'IDE ayant toujours été la forme la plus dominante de TT. Le développement des Nouveaux Pays Industrialisés (NPI) suggère que l'IDE joue un grand rôle dans le développement économique et social. En outre, dans les politiques mises en œuvre pour le TT, l'IDE a été l'une des principales préoccupations de ces politiques dans la plupart des pays émergents comme l'Indonésie, le Brésil et Singapour. L'IDE est considéré comme un canal important dans le transfert international de technologie et de l'amélioration de productivité (Wei Zhou et Grazia Cecere, 2010 ; Wei Zhou 2012) *"During the past years, bath FDI and technology import are considered as the main channels of international technology transfer in empirical literature. A number of empirical studies examine the relationship between productivity end international technology transfers through FDI"*<sup>47</sup>

Dans l'approche à la *Kojima-Ozawa* sur TT dans les industries japonaises, nous distinguons trois modes de TT : (i) un TT libre (Free TT) ; (ii) un TT par les accords de licence (TT via licencing) et (iii) TT par l'IDE (TT via FDI)<sup>48</sup>. Selon ces auteurs le bien-être des pays en développement découlent de ces modes de TT<sup>49</sup>, par la sophistication des

<sup>45</sup> Pour ces canaux de TT, les entreprises et/ou les pays doivent évaluer au cas par cas le type le plus approprié et surtout de négocier les clauses spécifiques dans l'accord, car certains facteurs peut influencer sur l'accord retenus par les deux partie, notamment l'efficacité de la technologie, le sucré et la maîtrise autonome de la technologie....etc.

<sup>46</sup> Une franchise est un contrat de distribution de type commercial dans lequel la réputation, l'information technique et la compétence d'une partie sont associées à une autre partie, il est généralement fondé sur une marque de fabrique.

<sup>47</sup> Wei Zhou: "The productivity impact of international technology transfer in China: Empirical investigation on Chinese regions", Economics Bulletin, Number: EB-11-00623, 2012, P. 3.

<sup>48</sup> Pour ces trois modes les pays en développement ont un gain dans l'application du premier mode selon les études de *Kojima-Ozawa* dans l'introduction du libre-échange entre le Nord et le Sud.

<sup>49</sup> Pour cette approche de *Kojima-Ozawa* inspirée du modèle de David Ricardo dans ces travaux en théorie de l'avantage comparative et celle de la trappe à la stagnation industrielle, on va l'examinera en profondeur dans les chapitres à suivre.



exportations des pays en développement mais qui s'accompagne par une baisse (détérioration) de leurs termes de l'échange.

Comme le montre la figure 1-2, le mode de transfert de technologie (MTT) dépend en grande partie de quatre agents : le fournisseur de la technologie (ces stratégies, la vitesse de changement de sa technologie<sup>50</sup> et l'écart technologique), le bénéficiaire de la technologie (sa capacité/base technologique, sa capacité d'absorption<sup>51</sup> et l'écart technologique<sup>52</sup>), les politiques gouvernementales (politiques industrielle, commerciale, de formation du capital humain et de R&D), la structure du marché<sup>53</sup>. Toujours d'après la figure 1-2, pour passer à une sélection de MTT, le choix se réalise à partir une interaction entre les quatre agents. L'influence de fournisseur commence par sa stratégie (exemple la délocalisation vers tel ou tel marché). En ce qui concerne la vitesse technologique, elle se compare toujours avec la capacité d'absorption de bénéficiaire et si la technologie est complexe (une vitesse plus grande), le fournisseur favorise comme MTT l'IDE, car plus l'écart technologique est élevé le fournisseur contrôle mieux le TT et qui lui assure une protection vis-à-vis des firmes domestiques. Dans le cas où le gouvernement intervient dans l'activité économique, le MTT se détermine par les politiques mises en place. En effet, entre la seconde guerre mondiale et les années 70, la pensée dans les pays en développement sur le TT a été conditionnée par la croyance que la clé de ce processus réside dans les stratégies d'industrialisation par substitution aux importations, par substitution aux exportations et par l'industrie industrialisant. Dans cette période, les MTT développés sont les contrats clé en main et produit en main<sup>54</sup>, pour ces modes la condition de succès est de renforcer ces stratégies par les politiques de formation de capital humain.

Grâce à la mondialisation de l'économie, plusieurs pays aujourd'hui favorisent comme MTT le commerce international et l'IDE (en particulier les pays d'Est-asiatiques) par des politiques dites industrialisation par substitution aux exportations qui ont permis à ces pays de rattraper leur retard technologique et de devenir des pays industrialisés (Françoise Lemoine, Deniz Unal-Kesenci ; 2003, Shaukat Ali et Wei Guo ; 2005, Zhou Wei 2010). Pour Paul Krugman l'industrialisation rapide et le succès de TT dans ces pays s'explique par l'investissement dans le capital humain<sup>55</sup>.

---

<sup>50</sup> Pour la vitesse de changement de technologie, elle dépend de sa capacité d'innovation.

<sup>51</sup> En terme la qualification du capital humain.

<sup>52</sup> On remarque l'importance de l'écart technologique soit pour le fournisseur ou pour le bénéficiaire, car l'objectif du premier (exemple les pays avancés ou FMN) est de creuser l'écart pour garder sa compétitivité et l'objectif de deuxième (exemple les pays en développement ou firmes domestiques) est minimiser l'écart pour rattrapage technologique.

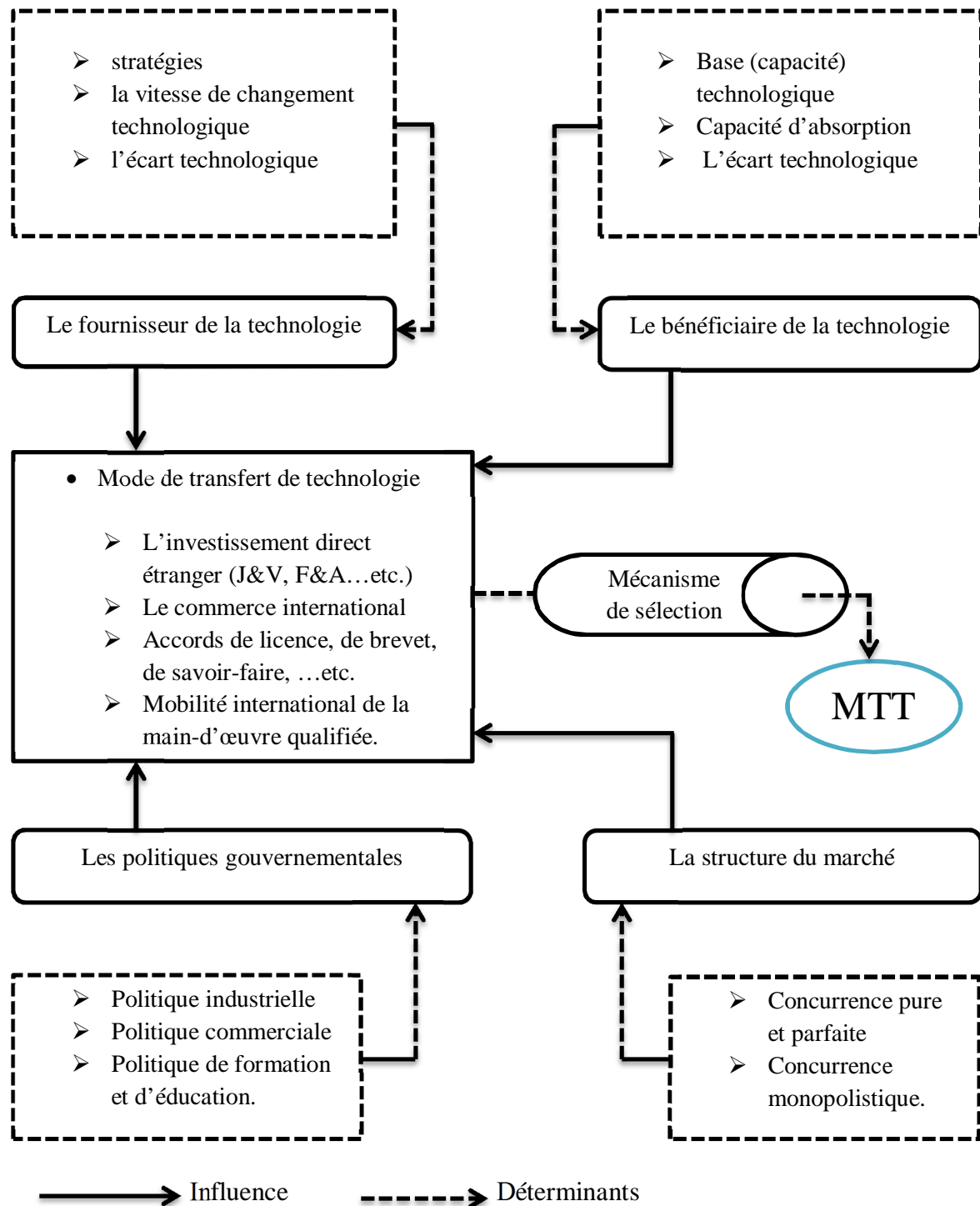
<sup>53</sup> L'influence de la structure de marché sur le mode de TT s'explique par le degré de la concurrence sur le marché : dans le cas d'une concurrence pure et parfaite l'objectif est d'agir sur les coûts, tandis que dans une concurrence monopolistique l'objectif est d'échapper à la concurrence.

<sup>54</sup> L'objectif est de construire une industrie compétitive pour faire face à la concurrence internationale. Ces MTT n'ont pas réussi à cause la fragilité de la base technologique et du capital humain.

<sup>55</sup> « De la même façon, au-delà de l'accumulation de capital physique, les ménages ont investi dans le capital humain, aidés en cela par des progrès important dans l'éducation publique....expliquent une large part, si ce n'est l'ensemble, de la croissance rapide de l'Asie de l'Est » Krugman Paul et Odstfeld Maurice , « Economie International », 8<sup>e</sup> édition, Pearson Education, 2009, P 268.

Les historiens de l'économie ont montré l'importance de la circulation des personnes en tant que mécanisme clé de TT lors de l'industrialisation de l'Europe et la Etats-Unis. Toutefois, les possibilités d'aperçus systématiques sur le rôle de ce mode de TT dans le développement contemporain des pays en développement sont limitées (par exemple l'Algérie).

Figure 1-2 : Mécanisme du mode de transfert de technologie (MTT)



Source : Réalisé par l'auteur à partir une synthèse de littérature sur les modes de transfert de technologie

En revanche, la croissance hautement dynamique des économies asiatiques a montré les qualités de la fuite de cerveaux "*Brain Drain*" qui jusqu'à présent était considérée comme un phénomène relativement négative (le transfert inverse de technologie). La transformation de cette fuite en gain de cerveaux "*Brain Gain*" par le retour et dans le développement des contrats avec les ex-patriotes met l'accent sur l'importance du TT par les personnes qualifiées (les cerveaux), "*the impact of immigration flows on economic development in source countries is poorly understood, and that on technology transfer even less (...) Diasporas seem to be playing an important role in the diffusion of knowledge and technologies as well as fads, fashions and 'inappropriate technologies'*" (Devesh Kapur, 2001)<sup>56</sup>. L'exemple réussi dans la sophistication technologique des secteurs de l'électronique en Asie de l'Est comme la Corée de Sud et les autres dragons, ne peut être expliqué que par un engineering inversé "*reverse engineering*" et le retour des cerveaux "*reverse brain drain*" (Meyer-Stamer, 1990)<sup>57</sup>.

En effet, le choix de MTT n'est pas une simple négociation entre le fournisseur et le bénéficiaire, mais il s'agit d'un processus complexe qui prend en considération l'influence des politiques économiques et l'environnement du marché. L'autre question qui mérite d'être étudiée est celle de la quantification de TT.

### 2.3 : Quantification de transfert de technologie

Pour la question de la quantification de TT, nous distinguons trois principaux problèmes : **Premièrement**, il est difficile d'identifier la technologie elle-même et par les statistiques telles que R&D, brevets et les accords de licences (Radosevic, 1999). Notons aussi que le TT par les IDE est un processus de concurrence sur le pouvoir technologique, il ne se limite pas à des accords de fusion-acquisition, de joint-venture ou à des coopérations intra-firmes, mais c'est un produit de couloir entre les firmes étrangères et les firmes domestiques sans aucun rapport contractuel, mais par des déterminants tels que les « *Spillovers Technologiques* » selon la terminologie de Blomström (Blomström, 2000 ; Blomström, 2002 ; Blomström, Gliberman et Kokko ; 1999) ou par les « *Spillovers de R&D* » qui influent sur la productivité totale de facteurs et l'accumulation technologique comme le soulignent (Helpman et Krugman, 1985 ; Grossman et Helpman, 1989 ; Grossman et Helpman 1990 ; Grossman et Helpman 1991 ; Coe, Helpman, ) : "*...the extent to which a country's total factor productivity depends not only on domestic R&D capital but also on foreign R&D capital*" (Coe et Helpman 1995, P 859). Malgré l'instauration des bureaux d'innovation et de TT, un grand stock de connaissance technologique s'incarne dans des entreprises et des êtres humains et reste impossible d'être mesuré. **Deuxièmement**, les flux de technologies à travers différents canaux où la technologie est incorporée sous diverses formes, empêchent une comparaison et une mesure de ces flux (Radosevic, 1999). **Troisièmement**, il est difficile de séparer la technique des éléments transactionnels et les coûts de TT.

L'une des caractéristiques spécifiques de la technologie est sa composition par des éléments techniques et transactionnels, dont le premier composant réside dans le produit c'est-

<sup>56</sup> Devesh Kapur, "Diasporas and Technology Transfer", Journal of Human Development, Vol 2, No. 2, 2001 PP 269-272.

<sup>57</sup> Radosevic, Slavo, Op Cité, P 28.

à-dire la composante physique et le deuxième est dans les arrangements sociaux comme les différents types de marchés et les arrangements contractuels. De ce fait, le processus de TT comporte ces éléments transactionnels ainsi que d'autres (coûts et les compétences nécessaires pour effectuer le transfert) et des institutions comme les bureaux de TT (Westphal et al. 1985)<sup>58</sup>, ce qui veut dire que ces éléments transactionnels influencent sur la mesure des technologies transférées (Radosevic. 1999. P 29). Dans l'hypothèse où malgré que les meilleures données sont collectées, Pavitt (1985) souligne que le problème de mettre ensemble les différents canaux de TT sur une unité de mesure (valeur et volume) commune n'est pas évident. Ainsi, en raison de de la composante tacite de la technologie, il reste un obstacle pour pouvoir obtenir un jour une bonne approximation de TT par le biais de différents canaux.

Parmi les canaux de TT où on trouve des données qui nous permettent d'avoir une vue plus claire sur le problème de quantification, nous citons le commerce international et les IDE. Mais il y a une relation entre l'IDE et les licences où les comparaisons semblent possibles. Durant toute l'histoire de TT international, Kumar (1993) et l'ONU (1993) suggèrent que :

- Pendant le début de l'après deuxième guerre mondiale jusqu'au milieu des années 1960, l'IDE était le principal mode de TT ;
- Du milieu des années 1960 jusqu'au milieu des années 1980 en particulier le lien de licence et la sous-traitance ont été les principaux canaux ;
- Dans la mondialisation contemporaine les IDE et le commerce international sont les modes les plus dominants dans le TT.

## 2.4 : Le paradoxe de transfert de technologie

Depuis le consensus de Washington, l'un des développements les plus remarquables dans les théories du commerce international et celles des firmes multinationales a été la différenciation des biens manufacturés dans le Nord et le Sud. Le mécanisme de ces théories était bien capté par Raymond Vernon en 1966 dans sa théorie de cycle du produit<sup>59</sup> entre les pays avancés (les Etats-Unis durant les années 1960) et les autres pays industrialisés puis vers les pays en développement ; non seulement pour les produits standards mais aussi pour les produits différenciés. Dans les deux cas, il y a un transfert de la technologie de production du Nord vers le Sud<sup>60</sup> expliqué en grand partie par les jeux de la rémunération des salaires comme un avantage comparatif avec d'autres avantages comme les politiques d'attractivité (aménagement du territoire, les paradis fiscaux, les institutions...etc.). Dans un article qui examine les effets de la mondialisation sur le TT, le niveau de vie des travailleurs dans les deux régions et la répartition des revenus, l'économiste Edwin L-C.Lai pose la question

<sup>58</sup> Westphal et al, 1985, in Radosevic, 1999, Op, Cit, P 28.

<sup>59</sup> Raymond Vernon: "International Investment and International Trade in the Product Cycle". The Quarterly Journal of Economics, Vol, 80, N°2 (1966), PP. 190-207.

<sup>60</sup> L'hypothèse de base de cette théorie est que le Nord, est spécialisé dans l'innovation tandis que le Sud est spécialisé dans l'imitation.

suivante : Qui gagnent et qui perdent au cours de ce drame d'innovation et d'imitation ?<sup>61</sup> Après l'analyse des résultats, il constate qu'il y a un paradoxe de transfert de technologie similaire à celui souligné par Jones et Ruffin en 2006<sup>62</sup>.

Dans un modèle ricardien des avantages comparatifs multi-produits, un pays peut bénéficier d'un transfert de technologie sans compensation<sup>63</sup> à un autre pays (Jones et Ruffin, 2006). Cette question de TT sans compensation soulève une importance cruciale sur les effets d'un tel transfert sur le taux d'innovation du Nord et le taux d'imitation du Sud. Les pays avancés (Nord) peuvent gagner par un TT sans compensation de conduire le Nord à augmenter leur taux d'innovation, en d'autres termes une augmentation de TT sans compensation rend le Nord mieux "*an increase in the uncompensated technology transfer from the North to the South makes the North better off*" (Edwin L.-C. Lai, 2009, P 1). Ce résultat est appelé le **paradoxe de transfert de technologie**. Un tel paradoxe est possible à condition que les pays partagent les mêmes préférences Cobb-Douglas (Jones et Ruffin, 2006). La modification des avantages comparatifs dans les salaires au profit des travailleurs du Sud par l'approfondissement de la mondialisation (libre-échange), fait le Nord subir une perte permanente. En effet, un tel paradoxe cesse de se produire quand le Sud augmente son taux d'imitation pour toucher toutes les gammes des produits produites par le Nord, par l'apprentissage et l'augmentation de l'offre du travail qualifié comme souligne Edwin L.-C. Lai, "*we also find that the North unambiguously gains from uncompensated technology transfer to the South when the South has so far acquired relatively smaller fraction of new industries, but the North will lose from that when the South has already acquired a large fraction of new industries*"<sup>64</sup>. Pour cette raison, le paradoxe se produit uniquement lorsque l'offre du travail qualifié dans le Sud est suffisamment petite par rapport à celle du Nord.

Nous avons montré dans cette section qu'il y a plusieurs modèles du TT, dont nous avons mis l'accent sur les modèles qualitatifs qui essayent de souligner les obstacles du TT et de proposer un meilleur modèle. La conclusion que nous pouvons en tirer est l'importance du bénéficiaire d'impliquer dans le début du TT, la nécessité de développer les infrastructures de base et la construction d'une main-d'œuvre capable d'acquérir, d'assimiler et d'améliorer la technologie transférée. La multiplication des canaux du TT et leurs corrélations avec les politiques gouvernementales, l'environnement du fournisseur et celui du bénéficiaire, ainsi que la structure du marché rendent la sélection d'un mode du TT et sa quantification difficiles. Cependant, le commerce international et l'IDE sont les deux modes dominants dans la diffusion de la technologie étrangère. La présence d'un paradoxe de TT est possible, lorsque le Sud ne possède pas la capacité d'imiter une large fraction de nouvelles industries, il s'agit donc d'une question relative à la vitesse du taux d'innovation du Nord et la vitesse du taux d'imitation du Sud.

---

<sup>61</sup> Who gain and who lose from this on-going drama of innovation and imitation? Voir: Edwin L.-C. Lai, "Globalization of Production and Technology Transfer Paradox", Federal Reserve Bank of Dallas, deuxième version, 2009, P. 2.

<sup>62</sup> Jones Ronald et Roy Ruffin, "The Technology Transfer Paradox", 2006, [http://www.econ.rochester.edu/people/jones/The\\_Technology\\_Transfer\\_Paradox.pdf](http://www.econ.rochester.edu/people/jones/The_Technology_Transfer_Paradox.pdf)

<sup>63</sup> Transfert illégal sans contrepartie du Sud pour le Nord, (Jones Ronald et Roy Ruffin, Op, Cit, P. 2)

<sup>64</sup> Edwin L.-C. Lai, Op, Cit, 2009, P. 3.

### 3 : Les fondements de transfert de technologie

D'après l'histoire de TT, nous distinguons qu'il y a des éléments déterminants dans le succès ou l'échec des politiques de TT mises en œuvres. Le TT ne se limite pas à un simple achat de la technologie mais il s'agit « *de conjuguer l'acquisition de compétences externes avec le développement de capacités propres dans le but de s'inscrire dans la trajectoire technologique mondiale et de procurer au pays un avantage concurrentiel* »<sup>65</sup>. Pour cette raison la construction d'un environnement propice capable de transformer toute la structure technologique du pays est le noyau de TT. Pour cela, nous présenterons dans cette section, nous présentons le développement de la capacité technologique du bénéficiaire comme une première condition de TT d'une part, puis nous examinerons le rôle de la capacité d'absorption dans le TT, ainsi que la structure de la capacité d'absorption d'autre part.

#### 3.1 : Le développement des capacités technologiques et transfert de technologie

La diffusion, l'assimilation et l'amélioration de nouvelles technologies déterminent la structure de la compétitivité, de la croissance et des parts du commerce international dans le monde (Lall, 1990). Ainsi, il y a un *feedback* entre la CT et le TT, c'est-à-dire une causalité dans les deux sens.

##### 3.1.1 : L'importance de la capacité technologique

La capacité technologique (CT) ou "*Technological Capability*" affecte les compétences des entreprises dans les pays émergents et les pays en développement, pour cette raison, la construction d'une capacité technologique endogène est devenu le centre d'attention, non seulement pour les centres académiques, mais aussi pour les entreprises, les managers et les gouvernements afin de faire face à toute concurrence sur le marché (Lall, 1990 ; Miyazaki, 1995 ; Kim 1997 ; Jun Jin, 2005). En effet, le développement de la CT a été un sujet intéressant voire important, pour plusieurs économistes (exemples : Lall, 1990, 1996, 2000 ; Kumar, 1995 ; Nelson, 1996 ; Kim 1997 ; Seibert, 1997 ; Jun Jin 2005...etc.)

Le développement industriel est organisé comme un processus d'acquisition d'une CT et de la transformer dans le processus de production dans une course continue de changement technologique (Solow, 1957 ; Romer, 1990 ; Kim et al, 2000 ; Jun Jin, 2005), autrement dit le processus de développement industriel est un processus de développement de la CT. Cependant, cette dernière joue un rôle stratégique dans la compétitivité de l'entreprise, l'industrie et pour tout le pays, comme elle constitue un facteur clé dans la production à long terme (future) et de rattrapage "Catch-Up" industriel (Lall, 1990 ; Jun Jin 2005). Mais, la compréhension du développement de la CT reste encore insuffisante, ce qui est principalement dû à la vitesse des changements "*fast-changing*" de la nature de la technologie et à la mondialisation de la coopération entre les firmes (Jun Jin, 2005, P 1). Il est donc nécessaire d'étudier le développement de la CT dans les pays en développement<sup>66</sup>

<sup>65</sup>Céline HENDRICKX, Op, Cit, 1996, P. 1.

<sup>66</sup> En réalité le développement de la CT peut être étudié en deux niveaux : au niveau des entreprises et au niveau du pays. Par conséquent, la CT d'un pays dépend en grande partie de CT de l'ensemble des entreprises locales et étrangères, et au même temps ces entreprises locales sont influencées par les politiques gouvernementales

notamment aujourd'hui dans un environnement de concurrence globale et son sens de causalité avec le TT.

### 3.1.2 : Transfert de technologie et capacité technologique : le sens de causalité

Le but ultime de TT est de renforcer la base technologique des bénéficiaires, le TT contribue donc au développement de la capacité technologique (CT) des pays demandeurs comme le confirme (Lall ; 1993 ; 2002, Kim 1997 ; 1999 ; Wei ; 1995). La définition de la capacité technologique prend la préoccupation de plusieurs chercheurs et économiste pour pouvoir mieux comprendre la corrélation entre le développement de cette capacité technologique et le TT, pour Lall (1990, p. 17), la CT est : *“the entire complex of human skills (entrepreneurial, managerial and technical) needed to set up and operate industries efficiently over time”*, donc la capacité technologique est l'ensemble des compétences capables d'exécuter toutes les fonctions nécessaires au fonctionnement et la modernisation de la fonction de production en général à tout moment<sup>67</sup>. La relation entre le TT et le développement des capacités propres (indigène) est depuis longtemps l'objet de débats académiques, empiriques et politiques à la scène des pays en retard technologique. De nombreux chercheurs tentent d'examiner la relation entre le transfert de technologie et la capacité technologique (par exemple : Lall, 1993 ; Kumar et al, 1999 ; Wei Liu, 1995). Pour Lall (1993) la relation entre le TT et le développement indigène n'est pas simple, mais il y a plusieurs étapes comme l'assimilation / l'adaptation / l'amélioration de la technologie transférée<sup>68</sup>. Il s'agit, par conséquent, d'un processus complexe et évolutif<sup>69</sup> pour cette interaction. En effet, la réussite du développement technologique et économique de NPI (Nouveaux Pays Industrialisés), confirme que c'est TT qui apporte une contribution au développement de la CT de ces pays d'accueil (Kim, 1997 ; Lee, 2001 ; Lall, 2002).

En revanche, dans cette première réflexion nous avons montré que, c'est le TT qui contribue au développement de la CT, mais un TT d'un endroit à un autre ni possible qu'avec une CT minimale. Dans ce cas-là, nous parlons du sens inverse de la première démonstration, car lors d'une installation d'une firme étrangère sur le pays d'accueil (ou lors une politique de TT), les résultats sont bénéfiques et optimaux dans un secteur/branche où la CT est déjà existante. Pour cela, la base d'une capacité initiale est très importante pour acquérir, assimiler et développer d'autres capacités, produits et procédures de fabrication et donc la technologie.

---

(industrielles, commerciales, de formation et d'attractivité) sur le renforcement ou la détérioration de leurs CT. Il est crucial, de réunir la politique micro et la politique macro pour le développement de la CT.

<sup>67</sup> Pour bien éclairer cette définition, on fait référence à celle proposée par Jun Jin où il intègre les connaissances technologiques, le marketing et les efforts en R&D: *“Technological capability refers to the capability to make effective use of technical knowledge and skills, not only in an effort to improve and develop the products and processes, but also to improve the existing technology and to generate new knowledge and skills in response to the competitive business environment. R&D capability and marketing capability are two important types of technological capability”*: Jun Jin, “Technological Capability Generation in China's High-tech Industries: Experiences from China's Mobile Phone Industry”, DISSERTATION of the University of St. Gallen, 2005, P 15.

<sup>68</sup> Pour aller plus loin, Wei (1995) fait progresser l'étude de Lall, où il a combiné entre le coût de TT, l'assimilation de la technologie transférée et la mesure dans laquelle le TT contribue au développement de la CT locale

<sup>69</sup> Le mouvement de l'évolution est très important pour renforcer et générer une capacité technologique locale, par le biais de l'accumulation et de développement.

D'ailleurs, Aitken et Harrison (1997)<sup>70</sup> n'ont pas trouvé un réel TT dans le cas de Venezuela. Donc, il y a une causalité dans les deux sens, sans la présence d'une CT minimale, le TT est néfaste et ce dernier constitue un facteur primordial au développement de la CT déjà existante.

### 3.1.3 : L'interaction entre le TT et la capacité technologique

L'étude du développement et de l'interaction entre la CT et le TT est vaste, et la plupart des études se concentre sur les modèles des nouveaux pays industrialisés (NPI), citons à titre d'exemple : (Westphal et al, 1985 ; Lee et al, 1988 ; Lall, 1990, 1993 ; OCDE, 1994 ; Kim, 1980, 1997, 1999 ; Kumar et al, 1999 ; Kim et Nelson, 2000 ; Lee, 20001 ; Jun Jin, 2005), qui distinguent trois étapes dans le processus de développement de la CT dans ces pays :

- D'abord, les entreprises domestiques transfèrent les technologies des multinationales ;
- Puis, elles absorbent ces technologies. Cela est suivi d'un processus de diffusion « effet d'entraînement » dans l'industrie et même dans l'économie toute entière ;
- Et enfin, ces entreprises développent leurs propres technologies et de faire émerger une CT propre.

On distingue d'après Utterback et Abernathy (1975) et Kim (1980), qu'il y a une différence entre les trajectoires technologiques dans les pays développés et les pays en développement. Et comme le montre la figure 1-3, pour les premiers, il y a trois phases : *émergence/croissance/maturité*. Kim (1980) dans son modèle, développe une trajectoire technologique à trois étapes pour les pays en développement à savoir : *l'acquisition/assimilation/ amélioration*. Selon la théorie de Kim, lors de la phase précoce du développement de la CT, les entreprises des pays en rattrapage, acquièrent les technologies des FMN, car elles n'ont pas suffisamment une base technologique locale bien développée. Donc, ces firmes domestiques, réunis les apports « actifs » étrangers pour produire des biens standardisés et indifférenciés.

En effet, une fois que les entreprises domestiques ont acquis la technologie transférée, elles font des efforts pour assimiler<sup>71</sup> les technologies acquises dans le but de fabriquer des produits plus évolués et différenciés. Dans la troisième étape, la plupart des entreprises trouvent des difficultés : *“Only few companies in emerging countries reach the third stage”* (Jun Jin, 2005, P 23). La réussite dans cette étape (c'est-à-dire l'amélioration) réside dans l'assemblage entre la capacité d'assimilation et les efforts pour l'accumulation de la CT indigène. La majorité des activités de R&D, se limitent dans les deux premières étapes (Jun Jin, 2005). Cyhn (2002) développe une idée selon laquelle, la fabrication des équipements

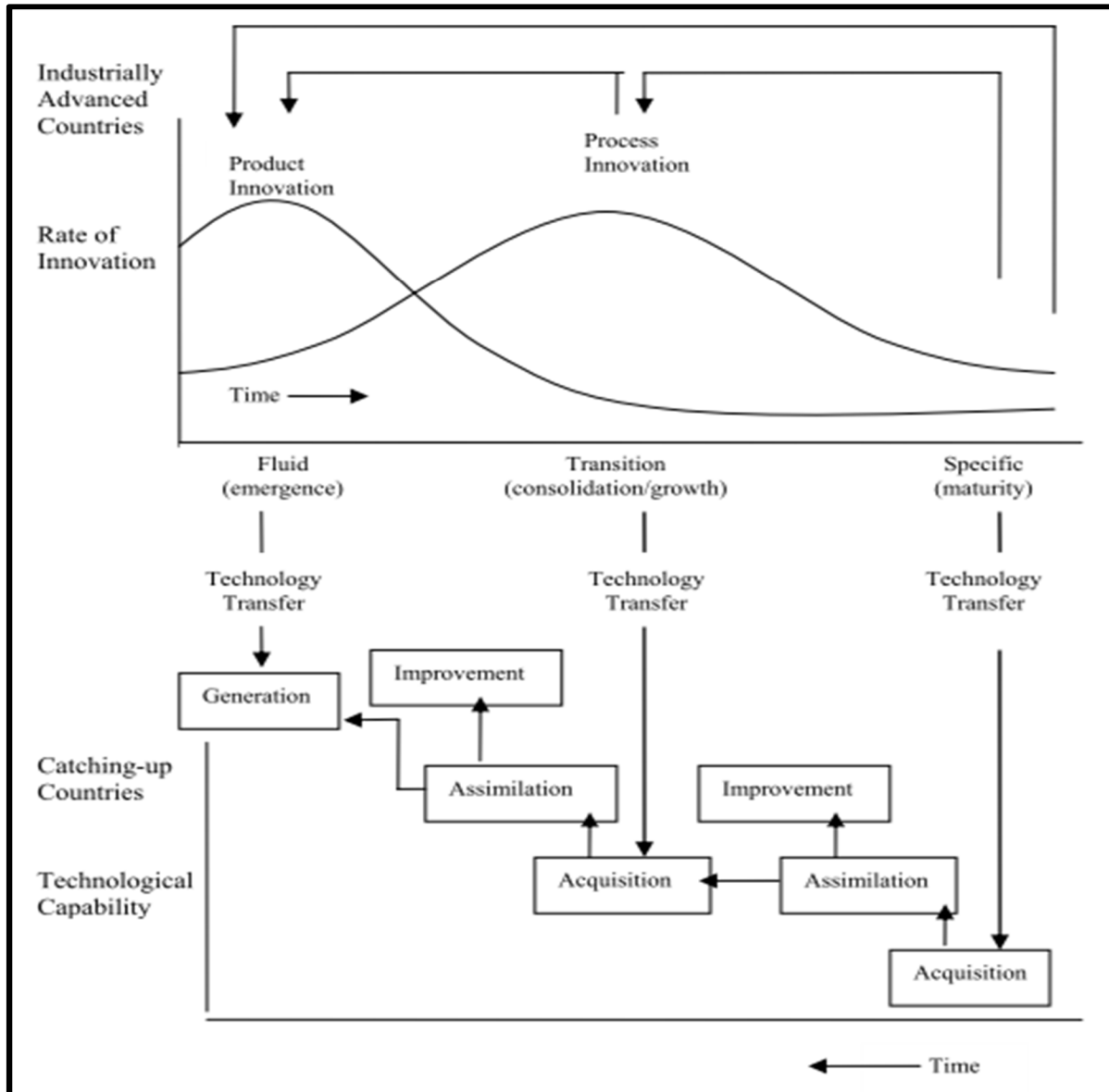
<sup>70</sup> Aitken, B et Harrison “Do domestic Firms Benefit From Foreign Investment? Evidence from Venezuela”, *American Economic Review* 89, No 3 Juin (1999).

<sup>71</sup> La différence entre la phase d'acquisition et celle d'assimilation, c'est le stade de maîtrise et de capacité d'absorption.



d'origine est très efficace pour faciliter le passage d'une étape à une autre et donc, de stimuler le développement de la CT.

**Figure 1-3 : Intégration entre deux trajectoires technologique et leurs relations avec la capacité technologique et le TT**



*Source:* Kim, Linsu (1997), *Imitation to Innovation: the Dynamics of Korea's Technological Learning*, Boston: Harvard Business School Press: 89<sup>72</sup>

### 3.2 : Le rôle de la capacité d'absorption dans le TT

Dans la littérature sur le TT, on trouve que plusieurs politiques de TT ont échoué dans certains pays alors qu'elles ont pu réussir dans d'autres pays. Plusieurs chercheurs ont expliqué ce paradoxe par le rôle de la capacité de l'économie à absorber la technologie étrangère. En d'autres termes, la capacité d'absorption "*Absorptive Capability*" (CA) est une

<sup>72</sup> Jun Jin, Op, Cit, 2005, P. 22.

condition préalable au TT. A l'échelle microéconomique, la CA réside dans l'ensemble des capacités des ouvriers de l'entreprise à assimiler les technologies externes et de les appliquer dans le processus de production ou celui de commercialisation. Ainsi, Cohen et Levinthal (1990, P 131)<sup>73</sup> souligne que la CA dépend du transfert de connaissance entre et au sein des sous-unités qui peuvent être très éloignées. Par addition, la CA d'une économie dans son ensemble (c'est-à-dire à l'échelle macroéconomique) est définie comme sa capacité sociale "Social Capability" selon (Abramovitz 1986)<sup>74</sup>, ce qui veut dire que, l'économie doit avoir quelques capacités fondamentales pour pouvoir bénéficier de la technologie étrangère<sup>75</sup>.

La capacité d'absorption selon Helpman (1989), Grosman et Helpman (1990), Coe et Helpman (1995), Blomström, Globerman et Kokko (1999) est mesurée par l'importance de l'accumulation du capital humain dans le pays hôte pour l'absorption des spillovers technologiques provenant des firmes multinationales. Ainsi, une capacité d'apprentissage stimulée par les activités de R&D et d'un minimum de capital humain sont des conditions cruciales pour absorber les technologies importées ou celles retombées par les IDE. Sur le même point, Blomström (2002), Blomström et Kokko (2003) insistent sur le fait que le processus de TT n'est pas automatiquement réussi, mais il dépend de certaines caractéristiques du pays hôte par exemple : un niveau d'éducation élevé de la main-d'œuvre locale et le niveau de développement du pays hôte. A cet effet, plusieurs productions peuvent être produites par des facteurs traditionnels incapables de capter les technologies étrangères. A l'origine pour savoir comment une technologie est acquise, il faut signaler que cette dernière n'est pas seulement un matériel physique, mais qu'elle est intégrée dans son savoir-faire de production et de fonctionnement, pour cette raison l'acquisition de la technologie est un processus cumulatif dont, l'apprentissage, la formation et l'éducation et jouent un rôle important dans le consolidation de CA. Les activités de R&D comme le signalent des économistes tels que Helpman (1989), Globerman et Helpman (1990) ou encore Keller (2001), sont très importants pour la CA du pays.

Pour aller plus loin, Yoko Kinoshita et Chia-Hui Lu dans leurs examens sur les effets des IDE sur la croissance économique dans 42 pays en développement entre 1970 et 2000 expliquent la CA comme le développement des infrastructures : "*In the overlapping generations structure setting, we show that technology spillovers via FDI take place only when the host country has the sufficient level of infrastructure*"<sup>76</sup>. Donc le rôle de développement des infrastructures est catalyseur pour le renforcement de la CA, notamment par l'effet d'attractivité des IDE puis sur la diminution des coûts de TT.

<sup>73</sup> Cohen, W. M. and Levinthal, D. A: "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152(1990), PP.128-152.

<sup>74</sup> Moses Abramovitz, "Catching Up, Forging Ahead and Falling Behind", *The Journal of Economic History*, Vol. 46, N° 2. (Jun, 1986), P 387.

<sup>75</sup> Belazreg Walid : «IDE, externalités internationales de R&D, capacité d'absorption nationale et croissance de la productivité. Cas des accords de libre-échange euro-méditerranéens : exemple de Tunisie, du Maroc et de la Turquie », CEMAPI, 2007, P 11.

<sup>76</sup>Yuko Kinoshita et Chia-Hui Lu : "On the Role of Absorptive Capacity: FDI Matters to Growth" William Davidson Institute Working Paper Number 845, August 2006, P 1.

Pour mieux renforcer la CA, Wang (1990), proclame le rôle des institutions comme des accélérateurs du TT par l'accumulation physique et immatérielle. Précisément, les auteurs qui ont développé cette idée (Freeman, 1987 ; Lundvall, 1988 ; Dosi et al 1992) soulignent l'importance des institutions d'innovation (exemple : Système National d'Innovation SNI), comme ils ont ajouté le rôle du système éducatif, de formation et de recherche dans une atmosphère d'une bonne gouvernance<sup>77</sup>. En effet, le SNI dans les pays en développement doit prendre un rôle différent de celui des pays des pays développés, en d'autres termes : « *au lieu d'être (SNI) une source de génération de technologie comme dans le système d'innovation mature*<sup>78</sup>, dans ce cadre, la science aide à générer des opportunités venues d'ailleurs. Le but étant d'insérer le SNI dans les flux technologiques et scientifiques internationaux. L'émergence d'une économie basée sur le savoir permet la création d'une capacité d'absorption, clé de processus de rattrapage »<sup>79</sup>.

### 3.3 : La structure de la capacité d'absorption

La majorité de la littérature souligne que la capacité d'absorption est l'ensemble de :

- i) la densité des efforts à savoir le stock de R&D, de formation et d'apprentissage ;
- ii) la CT existante ;
- iii) le capital humain.

#### 3.3.1 : La densité des efforts et CT comme des stimulants de la CA

Comme nous l'avons déjà vue, la CT est un concept essentiel dans le TT, mais il est mieux explicable dans la thèse de la CA, avec l'introduction de la densité des efforts. Selon, la thèse de la CT et de la CA développée par Kim (1997, 1999), la CT existante et la densité des efforts en formation, d'apprentissage et de R&D indiquent la dynamique de la CT et donc celle de la CA. Comme le montre la figure 1-3, les économies ayant à la fois une haute densité des efforts et forte CT existante, peuvent avoir une forte CT qui renforce la CA, effet positif sur la CA (*l'interaction A*). Au contraire, les économies ayant les deux éléments bas c'est-à-dire une densité faible des efforts avec une CT existante faible, le résultat n'est rien qu'un effet négatif sur la CA (*interaction C*). Lorsque la CT existante est faible, mais avec une densité des efforts élevée (*interaction B*), l'économie peut avoir une faible CA temporellement mais avec un effet d'amélioration, elle augmente rapidement grâce au processus d'accumulation dégagé par la densité élevée des efforts (des investissements importants dans l'apprentissage, la formation et de R&D), on constate alors un déplacement progressif vers l'interaction (A). En revanche, les économies ayant une forte CT existante, mais une densité des efforts faible, (*interaction C*) peuvent avoir temporellement une forte CA, mais exposée à un effet de détérioration causé par la thèse de l'obsolescence de la technologie, cette situation se déplace progressivement vers l'interaction (D). En effet, la

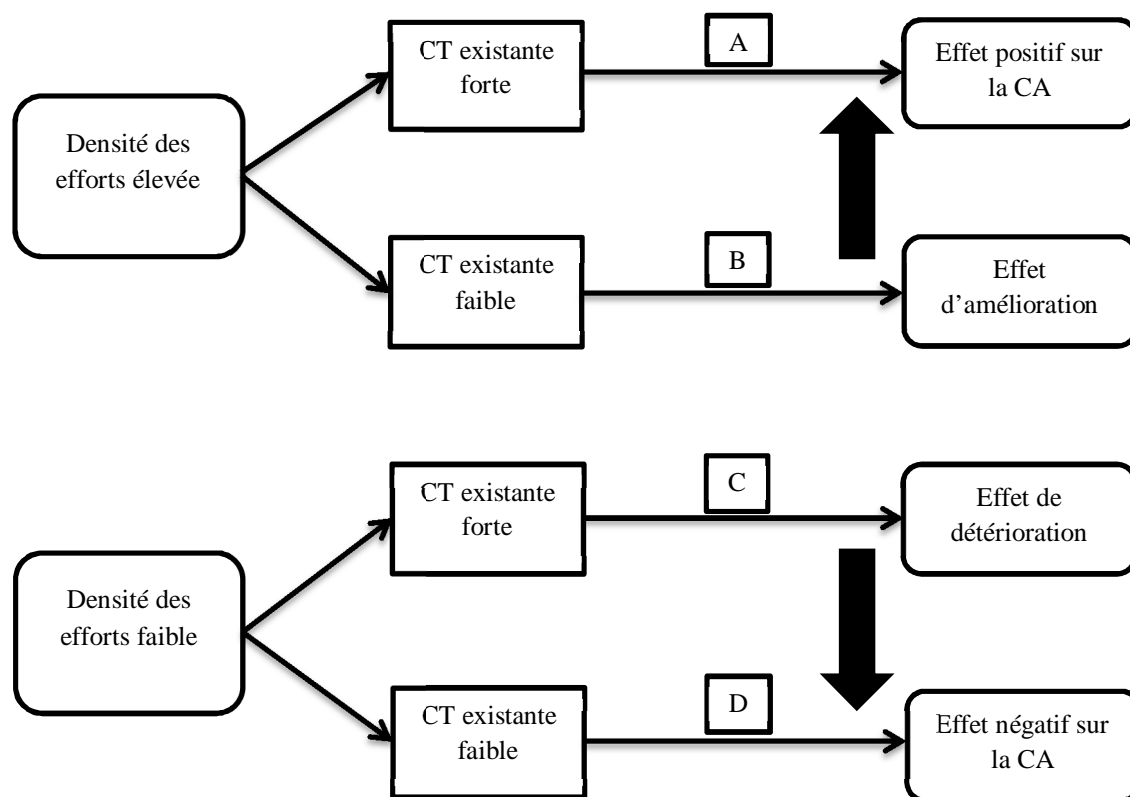
<sup>77</sup> La bonne gouvernance est un concept très important et son rôle dans le TT est essentiellement dans l'efficacité de l'interaction entre ces différentes institutions, par des règles du jeu bien déterminé pour le service d'un développement technologique.

<sup>78</sup> C'est-à-dire son rôle dans les pays en avance technologique.

<sup>79</sup> Walid Belazreg, Op, Cité, 2007, P 12.

densité des efforts est un élément plus important que la CT existante dans l'amélioration de la CA à long terme.

**Figure 1-4 : Le mécanisme d'interaction entre l'intensité des efforts, la CT et la CA**



Source : Réalisé par l'auteur<sup>80</sup>.

### 3.3.2 : Le rôle du capital humain dans la CA

Le rôle primordial du savoir-faire dans la productivité et par conséquent sur la rémunération de revenu a été souligné dès la naissance de la pensée classique par le philosophe-économiste Adam Smith (1776). Ce savoir-faire est épargné dans la main-d'œuvre. Avec l'émergence de plusieurs théories de la croissance économique après la deuxième guerre mondiale, on a découvert le rôle du capital humain (KH) dans la croissance économique, plus particulièrement sur son rapport sur la productivité. Une première modélisation du concept provient de Lewis (1955)<sup>81</sup>, qui a introduit le rôle joué par le KH dans le développement national. Parallèlement, en 1956-1957, Solow, dans ses rapports sur la fonction de production et les déterminants de la croissance économique, a trouvé qu'une part significative de l'amélioration de la productivité est non expliquée (en d'autres termes : résiduelle) attachée aux améliorations de la technologie, qui ne peut être directement mesurée

<sup>80</sup> Cette figure est une synthèse du travail de Kim, Linsu en 1999 intitulé : "Building technological capability for industrialization: analytical frameworks and Korea's experience, *Industrial and Corporate Change*, 8, I, P 115 in Jun Jin, (2005) Op, Cité, P 39. Et la thèse de l'obsolescence du progrès technique recommandé par AGHION Philippe et HOWIT Peter, « Théorie de croissance endogène », DUNOD, Paris, 2000

<sup>81</sup> Lewis, W. "The Theory of Economic Growth". London: George Allen and Unwin, 1955. In Derick Boyd : "W. Arthur Lewis's Theory of Economic Growth: a Review with 50 years of Foresight", University of East London 2007

(un progrès technique au sens de Solow)<sup>82</sup>. En 1961, Theodore Schultz, a soulevé l'importance de l'investissement dans le capital humain comme une source de richesse des nations : “*Economists have long known that people are an important part of the wealth of nations*”<sup>83</sup>, pour lui le KH est l'ensemble des investissements susceptibles d'améliorer la productivité d'une personne, notamment par l'investissement en éducation.

En effet, la contribution du KH dans la croissance économique se produit par la capacité de la main-d'œuvre à maîtriser et utiliser la technologie dans le processus de production de sorte qu'elle améliore la productivité. Pour cette raison, le KH est une condition de base pour une meilleure combinaison avec la technologie dans la fonction de production. Pour les pays en retard technologique, le KH constitue une variable explicative pour l'augmentation de la capacité d'absorption et par conséquent pour un meilleur TT. Nelson et Phelps (1966), ont développé un modèle sur le rôle du KH dans le rattrapage technologique, pour démontrer que ces pays peuvent rattraper selon leurs possibilités d'absorption aux technologies étrangères, qui peuvent être rapprochées par ces actions du KH. Ils proposent que la croissance de la PTF soit une fonction du KH et de l'écart technologique “*Technological Gap*”. Dans le même axe Abramovitz (1986) expliqua le rôle du KH dans le TT par sa contribution comme un élément de la capacité sociale à adapter la technologie transférée par le biais d'un bon système éducatif et institutionnel. Dans leur modèle, Nelson et Phelps (1966) ont montré qu'un niveau élevé d'éducation est significativement corrélé avec la croissance pour les pays en retard technologique et par conséquent, dans ces pays, l'accumulation du stock du KH par l'investissement en éducation affecte positivement le taux de TT. Dans les travaux de Nelson et Phelps, nous retrouvons deux modèles pour expliquer la relation entre TT, le capital humain et l'écart technologique<sup>84</sup>.

### 3.3.2.1 : L'approche de Nelson-Phelps

L'idée de base de Nelson et Phelps est que la fonction de production d'une entreprise, d'un secteur ou d'une économie est une fonction néoclassique qui s'explique par le capital, le travail, la technique de combinaison entre les deux, i.e. la technologie de production et le temps nécessaire pour la transformation des inputs à des outputs, cette fonction de production peut prendre la forme suivante<sup>85</sup> :

$$Y = Q(t) = F[K(t), A(t)L(t)] \quad (1)$$

<sup>82</sup> Le résidu de Solow par définition, est la croissance qui n'est pas expliquée par le seul facteur de l'accumulation des facteurs (ni par l'accumulation du capital ni par l'augmentation de la population), mais la principale explication qui peut nourrir le résidu de Solow est le progrès technologique exogène, généralement dans le modèle néoclassique de Solow, ce résidu est représenté par la productivité totale de facteur (PTF).

<sup>83</sup> Schultz. Theodore W: “Investment in Human Capital”: The American Economic Review, Vol. 51, N°1, 1961, P 2.

<sup>84</sup> On présente juste les équations de base des deux modèles, l'objectif est de mieux comprendre et analyser les résultats obtenus par ces auteurs.

<sup>85</sup> Toutes les équations présentées sont les travaux de Nelson et Phelps : “Investment in Human Capital, Technological Diffusion and Economic Growth”, The American Economic Review, Vol. 56, N° 1/2 1966, P 69-75.

Dans cette équation (1) :  $A(t)$  est l'indice de la technologie en pratique (soit une nouvelle technologie ou ancienne) ;  $K(t)$  est la quantité du capital qui est l'ensemble de l'argent nécessaire à l'investissement plus les équipements de production ;  $L(t)$  est la main-d'œuvre ou la population en travail ;  $Q(t)$  mesure la quantité des outputs et  $(t)$  représente le temps nécessaire à la transformation des inputs à des outputs.

Avec un examen plus profond sur la notion de la technologie, Nelson et Phelps introduisent un paramètre dit le niveau théorique de la technologie "*Theoretical Level of Technology*". Il se définit comme une imitation parfaite de la technologie "*This is defined as the best-practice level of technology that would prevail if technological diffusion were completely instantaneous*" (Nelson et Phelps, 1966, P 71), ils supposent que ce niveau théorique de la technologie est exogène et progresse avec un taux exponentiel  $\lambda$ , il s'écrit :

$$T(t) = T_0 e^{\lambda t} \quad (2)$$

### 3.3.2.1.1 : Le premier modèle

Le premier modèle est un modèle simplifié qui représente l'importance d'introduire la différence du temps ( $\omega$ ) entre la création d'une nouvelle technologie et son adaptation<sup>86</sup>, par conséquent, le TT dans ce cas-là est influencé par le temps qui est à son tour une fonction décroissante du niveau éducatif moyen ( $h$ ) exprimé par la densité en capital humain. On peut représenter cette notion par :

$$A(t) = T(t - \omega(h)), \quad \omega'(h) < 0 \quad (3)$$

Le niveau technologique en pratique est égal au niveau théorique de la technologie avec  $\omega$  années de différence, avec  $\omega$  est une fonction décroissante de  $h$ . On remplace (2) dans (3), et par un changement de variable on obtient la formule suivante :

$$A(t) = T_0 e^{\lambda(t - \omega(h))} \quad (4)$$

Dans l'équation (4), Nelson et Phelps distinguent deux situations : Dans la première, l'indice de la technologie en pratique  $A(t)$  augmente avec le même rythme  $\lambda$  du niveau théorique de la technologie. Dans la deuxième,  $A(t)$  est une fonction croissante de  $h$ , et l'amélioration de ce dernier réduit l'écart entre  $T(h)$  et  $A(h)$ , en d'autres termes il améliore le taux de TT. Mais ce premier modèle n'est pas entièrement satisfaisant comme le soulignent Nelson et Phelps :

<sup>86</sup> La caractéristique de ce modèle est sa généralité où il peut s'appliquer d'un laboratoire à une industrie, d'une université à une entreprise, mais d'une manière il nous permet d'expliquer et de mieux comprendre les facteurs influents sur le TT entre le producteur de la technologie "l'innovateur" (exemple : les pays du Nord) et l'imitateur de cette technologie (exemple : les pays de Sud).

“This first model is unreasonable to suppose that the lag of the best-practice level behind the theoretical level of technology is independent of the profitability of the new techniques not yet introduced. Further, it is somewhat unrealistic to suppose that an increase of educational attainments instantaneously reduces the lag” (Nelson et Phelps 1966, PP 72-73)

L'approfondissement de la l'approche de Nelson-Phelps, établis une deuxième modélisation de l'effet du KH sur l'adaptation des technologies.

### 3.3.2.1.2 : Le deuxième modèle

Dans cette deuxième approche, Nelson-Phelps constatent que l'acquisition de la technologie dans le domaine pratique dépend du niveau de l'éducation d'une part et de l'écart entre niveau théorique de la technologie et le niveau pratique d'autre part, dont elle se reformule par :

$$A(t) = \phi(h)[T(t) - A(t)] \quad (5)$$

Où  $\phi(h)$  exprime le niveau de l'éducation. D'après l'équation (5), le taux d'accroissement de la technologie en pratique est positivement corrélé avec le niveau d'éducation et proportionnel de l'écart,  $[T(t) - A(t)/A(t)]$  ; de ce fait, si le niveau de l'éducation est largement suffisant, l'écart se minimise et cette diminution provoque l'égalisation de taux d'accroissement de niveau technologique en pratique et taux de progrès technologique  $\lambda$  pour donner un point d'équilibre<sup>87</sup>.

Dans cette approche de Nelson-Phelps, nous constatons que l'effet de l'éducation qui se mesure par la densité en capital humain augmente la capacité d'innovation (le KH est un facteur de création de produit et de technologie), comme il joue un rôle catalyseur dans l'adaptation aux nouvelles technologies, ce qu'explique son importance dans le TT. La conclusion de ces deux modèles est que l'innovation et le rattrapage technologique sont positivement corrélés avec le niveau du capital humain (Aghion et Howitt)<sup>88</sup>, pour cette raison cette approche a poussé d'autre économistes comme (Romer) à réfléchir sur l'arbitrage ente investissement mondial en R&D (la frontière technologique mondiale) et l'investissement en capital humain dans le processus d'imitation et de TT.

### 3.3.2.2 : L'approche de Romer

A partir les années 1980, la littérature sur la technologie commence à changer l'axe de réflexion par les modèles de croissance endogène, selon (Aghion et Howitt)<sup>89</sup> les premières tentatives vers ces modèles sont fondées par l'idée d'Arrow en 1962 qui consiste à supposer la croissance de taux de progrès technique est déterminé par l'accumulation des expériences

<sup>87</sup> Dans ce mécanisme de Nelson-Phelps, nous considérons que le taux d'accroissement de niveau technologique en pratique est en fonction de niveau de l'éducation, l'intersection entre ce taux et celui de progrès technologique donne un équilibre de l'écart "equilibrium gap" et à toute autre situation l'équilibre revient par l'effet de  $\lambda$  ou celui de  $h$  : voir Nelson et Phelps, Op, Cit, (1966), PP 73-74.

<sup>88</sup> AGHION Philippe et HOWIT Peter, Op, Cit, PP 365-366.

<sup>89</sup> AGHION Philippe et HOWIT Peter, Op, Cit, PP 25-26.

acquises dans le processus de production ou tout simplement l'apprentissage par la pratique "Learning by doing"<sup>90</sup>, Nordhause (1969) et Shell (1973) qui expliquent un progrès technique endogène motivé par la recherche des rentes de monopole. Dans cette optique la question de TT par l'utilisation des biens intermédiaires et leur nombre qui se détermine par le niveau de la qualification du KH est développée par Romer (1990) qui propose une fonction de production reformulée de la manière suivante<sup>91</sup> :

$$Y = L^{1-\alpha} \int_0^h x_j^\alpha d_j \quad \text{Avec} \quad 0 < \alpha < 1 \quad (1)$$

Dans ce modèle de Romer, les pays produisent un bien à l'aide du travail  $L$  et d'un nombre de biens intermédiaires  $x_j^\alpha$  déterminé par le niveau de qualification  $h$ . Nous remarquons que plus le niveau de qualification est élevé plus le nombre des biens intermédiaires est grand. Pour les pays en développement le niveau de technologie acquise, découle de l'utilisation des biens intermédiaires fabriqués dans le reste du monde, à cet effet, l'autre variable utilisée dans ce modèle est la frontière technologique mondiale (elle se mesure par les dépenses en R&D effectuées par les pays les plus avancés) qui influence l'accumulation des qualifications. Donc, la fonction d'apprentissage est donnée par la formule suivante :

$$h = \mu e^{\varphi u} A^\gamma h^{1-\gamma} \quad (2)$$

Cependant, le niveau de qualification se détermine par le nombre d'années consacrées à la formation, le niveau de qualification initiale et la frontière technologique mondiale, de ce point de vu là, plus la technologie d'un bien intermédiaire est proche de la frontière technologique, plus il est difficile d'utiliser ce bien, ce qui implique qu'il faudrait plus de temps pour pouvoir apprendre à utiliser ce bien. En effet, le processus de TT tel qu'il est développé par Romer est basé sur la capacité de la main-d'œuvre à utiliser des biens intermédiaires dans d'autres pays avancés, le jeu de l'accumulation de ces qualifications découle du temps passé à la formation que ce dernier dépend de la distance entre la technologie des biens utilisés et la frontière technologique mondiale. Cette politique de TT est largement applicable pour les pays de l'Asie de l'Est comme Singapour<sup>92</sup>.

Nous pouvons conclure dans cette section, que le TT est un processus qui nécessite un certain nombre de conditions fondamentales pour pouvoir bénéficier de la technologie étrangère. Entre autre, les firmes domestiques (pays hôte) doivent posséder une capacité technologique pour un meilleur TT, et par conséquence, le but ultime du TT est de renforcer la capacité technologique du bénéficiaire, il y a une causalité dans les deux sens entre le TT et la CT. Ainsi, l'accumulation du capital humain par le biais des efforts pour l'apprentissage, la

<sup>90</sup> Cette idée d'Arrow (1962) est en centre des politiques de TT par la protection des industries d'enfance améliorée par S. Clemhout; H. Y. Wan, Jr "Learning-by-Doing and Infant Industry Protection", (1970), dont cette pratique favorise le TT par le biais de l'accumulation des connaissances par l'apprentissage et la formation : Nancy L. Stokey : "Learning by Doing and the Introduction of New Goods", The Journal of Political Economy, Vol. 96, No. 4. (Aug., 1988), P. 702.

<sup>91</sup> Ce modèle que nous présentons est un modèle de celui proposé par Paul M. Romer, Ainsi simplifié par Charles I. Jones : « Théorie de croissance endogène », De Boeck, Bruxelles, 2000, PP. 120-129.

<sup>92</sup> Charles I. Jones, Op, Cit, 2000, P. 127.



formation et l'éducation sont des facteurs déterminants dans le renforcement de la capacité d'absorption, et par conséquent, sans cette dernière le TT n'aura pas lieu.

### **Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons exposé l'analyse théorique du TT dans une dimension économique. L'émergence du modèle néoclassique de Solow, de donner à la technologie sa qualification comme le moteur et le catalyseur de la croissance à long terme rend le TT un élément central du dialogue entre les pays développés et les pays moins développés (dialogue Nord-Sud). Ce TT est un processus complexe qui couvre plusieurs domaines, en économie nous le définissons comme un transfert d'une technologie de production d'une entreprise/pays à une autre entreprise/pays. Cette technologie est la science maîtrisée des techniques de production, elle peut être gravée dans la main-d'œuvre ou incorporée dans les équipements de production. Nous constatons dans l'examen de l'évolution des approches du TT un point de transformation causé par la montée de la mondialisation à partir des années 1980 qui pose le problème de transférabilité de nouvelles technologies, ainsi que la révision des politiques du TT mise en pratique dans les années 1960/1970 par la prise en considération de la théorie de la croissance endogène.

Derrière l'objectif de maximisation des avantages du TT et de minimisation de ses coûts nous distinguons l'apparition de plusieurs modes et modèles du TT. Les modes du TT sont divers et leurs choix résultent d'un coudolement de plusieurs environnements, celui de bénéficiaire, de fournisseur, les politiques gouvernementales et la structure du marché. Le commerce international et l'investissement direct étranger constituent les modes les plus remarquables du TT ces dernières années. Cependant, des études récentes proclament l'existence d'un paradoxe du TT qui augmente le taux d'innovation du Nord. Mais un tel paradoxe ne se produit que lorsque l'offre du travail qualifié dans le Sud est faible par rapport au Nord. Dans le cas inverse, quand le Sud augmente son taux d'imitation pour transférer les nouvelles technologies développées par le Nord, ce dernier va subir une perte permanente.

En effet, les points communs entre ces modèles résident dans l'importance de la participation du bénéficiaire dans le projet du TT, autrement dit, il s'agit d'intégrer les capacités locales dans l'acquisition de la technologie étrangère par le jeu de l'apprentissage et la formation de la main-d'œuvre. Une présence d'une capacité technologique est un élément central dans la trajectoire du TT : acquisition / assimilation / amélioration. Plus la capacité technologique est forte plus l'accomplissement de ces étapes est grand. Ainsi, le passage de l'acquisition à l'amélioration dépend de la capacité de l'économie à absorber la technologie étrangère. En d'autre terme, la capacité d'absorption est une condition préalable au TT, elle se mesure par l'accumulation du capital humain (ses qualifications) et la densité des efforts pour l'apprentissage et la formation et de CT, ou tout simplement elle se résume dans la capacité sociale d'absorber la technologie étrangère par le biais d'un bon système éducatif et institutionnel.

---

# *Chapitre* 2

**EVOLUTION THEORIQUE DE  
L'INVESTISSEMENT DIRECT  
ETRANGER ET DE LA FIRME  
MULTINATIONALE**

---

## **CHAPITRE II : ÉVOLUTION THÉORIQUE DE L'INVESTISSEMENT DIRECT ÉTRANGER ET DE LA FIRME MULTINATIONALE**

### **Introduction**

L'investissement direct étranger (IDE) est bénéfique pour les pays d'origine et les pays d'accueil, dans un monde dynamique et mondialisé davantage, il constitue l'un des principaux catalyseurs du développement économique (OCDE, 2002). Cependant, ses avantages ne se répartissent pas équitablement entre pays, mais sont importants pour ceux qui mènent des politiques plus avantageuses, attractives et stratégiques. Il se définit comme la création d'une entreprise ou d'un établissement à l'étranger ; l'acquisition d'au moins de 10% du capital social d'une entreprise étrangère déjà existante ; le réinvestissement des bénéfices par une filiale située à l'étranger (FMI, 1993. p. 86). Ainsi, l'IDE se résume aux flux des capitaux d'un pays à un autre dans le but de créer une unité de production (filiale) attachée à une firme mère, dont ces flux sont mesurés par la balance de paiement (Krugman et Obstfeld, 2009 ; Lipsey, 2001)<sup>93</sup>.

L'IDE est véhiculé par les firmes multinationales (FMN), ce qui pose le problème de leurs localisations. Le choix de cette localisation est déterminé par plusieurs variables comme les ressources naturelles, le travail, une taille importante du marché, le goût et la préférence à la consommation. Dans les années 1960-1970, l'émergence de nouvelles théories d'IDE et de la FMN montre que, le choix de localisation ne tient pas en compte seulement les caractéristiques des pays mais qu'il est influencé en grande partie par la décision de la firme ainsi que du marché dans lequel il exerce son activité. En effet, l'IDE est motivé par les avantages comparatifs des pays et les avantages spécifiques à la firme où cette dernière cherche à renforcer ses avantages en profitant des avantages offerts par les pays. Dans cette logique, les pays se trouvent dans une concurrence menée par des politiques attractives dans le but de structurer leurs territoires d'une manière qui attire davantage les FMN.

Dans ce chapitre, nous présenterons une analyse théorique de l'investissement direct étranger dans la théorie économique, où les firmes multinationales sont le cœur et la force motrice de ce phénomène. Ce chapitre est structuré en trois sections : la première sera consacrée au cadre théorique de l'IDE dans lequel, l'analyse classique et celle contemporaine trouveront une place importante. Dans la deuxième section, nous examinerons les stratégies et les différents déterminants de la localisation des FMN. Enfin, la troisième section, elle, sera l'objet d'une présentation de la politique d'attractivité, dont le processus de la mondialisation et de la concurrence entre Etats, exige la mise en place des politiques incitatives à la localisation des investisseurs étrangers, comme nous exposerons aussi les différents impacts de l'IDE sur les pays d'accueil.

---

<sup>93</sup> Lipsey Robert E : "FOREIGN DIRECT INVESTMENT AND THE OPERATIONS OF MULTINATIONAL FIRMS: CONCEPTS, HISTORY, AND DATA", NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH, 1050 Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02138, December 2001, p. 1.

## 1 : L'analyse théorique de l'investissement direct étranger

La dynamique de l'échange international a toujours été un sujet de valeur dans la théorie économique depuis Adam Smith (1776) et David Ricardo (1817). L'échange est fondé sur : les différences en termes de dotation aux ressources naturelles (les caractéristiques géographique), le travail, le capital, le rythme du changement dans les innovations technologiques ainsi que le goût et les préférences de consommation. Ces explications en principe ont été spécifiques pour la théorie du commerce international dans ses réponses aux questions du : Pourquoi l'échange ? Quels sont les biens échangés ? Par symétrie, dans la théorie de l'investissement direct étranger (IDE) et de la firme multinationale (FMN), elle s'intéresse en grande partie à comprendre : Pourquoi les FMN s'implante et produit à l'étranger ou lieu d'exporter ? Comment pénétrer un marché étranger ? Que produire ? Dans cette section nous présenterons la théorie de l'IDE du point de vue de la théorie traditionnelle ou classique et celle de la théorie contemporaine.

### 1.1 : La théorie classique de l'IDE

Depuis les travaux d'Adam Smith et David Ricardo, la réflexion sur le commerce international a été l'axe le plus discutable dans l'économie internationale jusqu'à la fin des années 1950, durant cette période l'entreprise n'est qu'un lieu de production et pour pénétrer un marché étranger, elle doit avoir des avantages sur ses concurrents et agir par le biais de l'exportation « *ces avantages ne sont donc ni exclusifs, ni transférables internationalement. Dans ces conditions l'IDE n'a aucune raison d'être* »<sup>94</sup>. Après un support sur la théorie de l'avantage absolu d'Adam Smith (1776), le commerce international tient sa dynamique avec les améliorations de David Ricardo (1817) qui souligne l'importance de la différence dans les coûts relatifs comparés ou tout simplement *les avantages comparatifs*. L'arrivée du modèle Hecksher-Ohlin-Samuelson (HOS)<sup>95</sup> a mis les premières fondations sur l'analyse des investissements internationaux qui se base sur la place des facteurs de production dans la théorie économique.

#### 1.1.1 : Les facteurs de production dans l'économie internationale

Selon la théorie de David Ricardo, le travail était le seul facteur de production sur lequel repose la thèse des avantages comparatifs par la différence internationale de productivité de la main-d'œuvre mais l'évolution dans la théorie économique explique que « *le commerce international doit donc prendre en considération non seulement la productivité du travail, mais aussi les différences de disponibilité des autres facteurs de production, comme la terre, le capital et les ressources naturelles* »<sup>96</sup>. L'idée de base du modèle de HOS

---

<sup>94</sup> Boualam Fatima : « L'investissement direct à l'étranger : cas de l'Algérie », Thèse pour grade docteur, Université Montpellier I, Juillet 2010, p. 35.

<sup>95</sup> En (1948-1949) Paul Samuelson a formulé le modèle du Hecksher-Ohlin pour le rendre logiquement vrai. Ce modèle de HOS, il parfois appelé *théorie des proportions des facteurs* ou *le modèle factoriel*. Voir Paul Samuelson: "International Trade and Equalisation of Factor Prices". The Economic Journal, Vol. 58. N° 230 (Jun 1948), pp. 163-184. Paul Samuelson: "International Factor-Price Equalisation Once Again". The Economic Journal. Vol, 59. N° 234, (Jun 1949), pp. 181-197.

<sup>96</sup> Krugman Paul et Obstfeld Maurice, Op, Cit, p.49.

est que l'échange entre les pays par les avantages comparatifs réside dans les dotations factorielles entre eux, en d'autres termes, un pays exporte les biens intensifs en facteur le plus abondant. A cet effet, le commerce international permet l'égalisation de la rémunération des facteurs de production (capital et travail) entre pays, comme le souligne Krugman « ...le commerce international influe fortement sur la distribution des revenus. Dans chaque pays, les détenteurs du facteur abondant gagnent à l'ouverture au commerce alors que les détenteurs du facteur rare y perdent. Au final, le libre-échange tend à égaliser les rémunérations de chaque facteur entre les différents pays »<sup>97</sup>. Ainsi, pour le capital et sa dynamique, on tient compte de la différence de rémunération, les pays abondant en capital ont une rémunération plus faible alors que les pays faiblement en capital ont une rémunération plus élevée<sup>98</sup>, pour cette raison, il y a une mobilité internationale du capital du Nord vers le Sud. En effet, cette théorie de dotation factorielle « pourrait expliquer les mouvements d'investissement direct verticaux, visant à intégrer une filière de production, dont les phases successives correspondent à des combinaisons factorielles différentes géographiquement » (Boualam Fatima, Op, Cit, p. 36).

Linder (1961)<sup>99</sup> explique que l'échange international se produit par l'importance de la demande entre le pays exportateur et pays importateur, dont un pays exporte vers les pays qui partagent la même préférence (une demande) pour les biens produits sur son marché. La valeur ajoutée de ce modèle ne touche pas seulement le commerce, mais explique aussi les mouvements de l'IDE entre les pays industrialisés (car ces pays ont les mêmes structures de demande). Cependant, plusieurs autres éléments peuvent être introduits pour une meilleure explication et un renforcement des avantages comparatifs notamment par des éléments développés dans la théorie de la concurrence monopolistique comme les économies d'échelles et la différenciation des produits. De ce fait, Posner (1961) souligne que la dynamique de l'échange international n'est qu'un résultat d'un écart technologique entre pays. Dans une même logique, Krugman (1979) a fondé son analyse dans un modèle d'équilibre général qui représente un monde à deux régions (pays), le Nord (innovateur) et le Sud (imitateur). Son idée originale est que la logique de cycle de vie de Vernon (1966) motivé par les bas salaires du Sud, participe à la délocalisation des industries du Nord vers le Sud, puis par l'effet du processus de TT, le Sud peut rattraper et converger vers le Nord. Pour cette raison et pour maintenir aussi l'écart technologique ou l'avantage du monopole technologique, le Nord doit innover dans de nouveaux produits<sup>100</sup>.

Dans un modèle pour la vérification du modèle Hecksher-Ohlin sur les données du commerce américain en 1947, Lieontieff suppose que les exportations américaines ont une intensité en capital, mais les résultats indiquent que, les importations sont intensives en capital, dont ce théorème est appelé le paradoxe de Lieontieff. La résolution de ce paradoxe est fondée sur la séparation du facteur travail en deux catégories : un travail qualifié (dont, les

---

<sup>97</sup> Krugman Paul et Obstfeld Maurice, Op, Cit, p. 76.

<sup>98</sup> Cette logique est vraie dans le modèle néoclassique (avec absence de progrès technologique) qui souligne l'existence de la loi de productivité marginale décroissante.

<sup>99</sup> Linder S. B: "An Essie on Trade and Transformation", New York, in Boualam Fatima, Op, Cit, pp. 36-37.

<sup>100</sup> Dans le cas où le taux de TT du Sud est bien maintenu suivi par un arrêt des innovations du Nord, le modèle du Krugman peut renverser quand le Sud passe au stade d'innovation.

Etats-Unis exportent les biens intensifs en travail qualifié) et un travail non qualifié (les Etats-Unis importent les biens intensifs en travail non qualifié). Les études de l'approche néo-factorielles et néo-technologique expliquent que l'une des données introduit dans les calculs de Lieontieff est l'importance des investissements en éducation pour le but d'obtention d'un travail qualifié<sup>101</sup>. Ce paradoxe de Lieontieff et le modèle de Stolper-Samuelson (1941)<sup>102</sup> ont soulevé une dynamique du commerce international motivé par le facteur du travail qualifié. En effet, le théorème de Stolper-Samuelson souligne, que l'ouverture à l'échange international s'accompagne par une diminution des salaires des travailleurs non qualifiés au moment où elle augmente les profits du capital dans les pays industrialisés (abondants en capital), c'est pourquoi les travailleurs non qualifiés s'opposent au libre-échange alors que les investisseurs (les capitalistes) promeuvent le libre-échange, par la montée d'inégalité des salaires dans les années 1990 entre les travailleurs qualifiés et non qualifiés.

### **1.1.2 : La substitution et/ou la complémentarité entre l'échange et l'investissement**

Dans la théorie de l'économie internationale, nous distinguons deux façons de pénétrer un marché étranger, soit par le commerce international ou par l'investissement dans ce marché. A cet effet, une question cruciale doit être posée : le commerce et l'investissement internationaux, sont-ils substituables ou complémentaires ? Pour répondre à cette question, nous développerons deux points plus explicatifs. La thèse de substitution et celle de complémentarité trouvent leur support théorique dans la théorie de HOS, puis dans les travaux de Rybczynski (1955) dans un cadre d'un changement dans les dotations en facteurs stimulé par les mouvements à la recherche des taux marginaux du capital plus élevés (cette thèse de changement dans les compositions factorielles est connue sous le théorème de Rybczynski). En d'autres termes, une rareté relative induisant une rémunération plus élevée (Boualam Fatima, 2010, p. 41).

#### **1.1.2.1 : La substitution entre le commerce et l'investissement**

La question de la substitution est le résultat des recherches approfondies sur les obstacles au commerce international. Avec une approche factorielle sous l'hypothèse que le volume des biens commercialisés peut être limité voire même empêché par des pratiques protectionnistes, que Mundell (1957) "*International Trade and Factor Mobility*" formula son paradigme de la substitution du commerce par les mouvements de capitaux. L'hypothèse centrale de Mundell réside dans la mobilité du capital internationalement des pays abondants en capital, par la mise en pratique d'un droit de douane par les pays abondants en travail. Par conséquence, l'application d'un droit de douane ou le recours à des primes à l'exportation modifient les avantages comparatifs du pays d'accueil et incitent les firmes d'implanter des unités de production à l'intérieur du barrage protectionniste. Cet argument restait le seul à expliquer la motivation à l'IDE par la théorie traditionnelle dans une économie

---

<sup>101</sup> Wood (1994), avec une approche du modèle factorielle, montre l'importance des différences de qualifications dans le commerce entre le Nord et le Sud, dans le but de rendre ce modèle encore raisonnable.

<sup>102</sup> Stolper, Wolfgang, and Paul A. Samuelson: "Protection and Real Wages." *Review of Economic Studies*, 1941. 9 (1), 58-73. In Rachel McCulloch: "Protection and Real Wages: The Stolper-Samuelson Theorem", April 2005.

protectionniste, mais sous la condition d'un marché important. A ce propos « *Caves (1981) admet que de nombreux pays en développement (les nouveaux pays industrialisés aussi) auraient délibérément poursuivi une politique d'attractivité des firmes étrangères, par la mise en place de protections tarifaires et de restrictions quantitatives aux importations. Ces pays ont dû abandonner de telles mesures une fois que le processus s'industrialisation enclenché* »<sup>103</sup>.

Ainsi, l'introduction des coûts de transport a les mêmes effets que les droits de douane et les primes à l'exportation. Cependant, Mucchielli (1985), souligne que, le choix entre l'exportation et la production à l'étranger est lié à la nature des produits ainsi qu'à l'arbitrage entre les avantages du pays d'origine et ceux du pays d'accueil. En d'autre terme, la firme multinationale choisit la délocalisation pour une certaine variété intensive en travail (la substitution du commerce par l'IDE), comme elle garde dans son pays d'origine les autres variétés intensives en capital pour la protection de sa technologie (dans ce cas-là, l'IDE et le commerce sont complémentaires).

### **1.1.2.2 : La théorie de complémentarité**

Les premières tentatives remontent aux travaux de Purvis (1972) dans lesquels la complémentarité entre l'échange et l'investissement est possible, et ce par la création des excédents dans l'offre ou de la demande qui incitent à l'exportation et à l'importation respectivement. Le manque de l'exactitude dans le modèle de Purvis, a poussé Kojima (1973 ; 1977 ; 1978) qui s'en est inspiré, à former sa théorie de complémentarité et de donner une explication plus logique de la dynamique d'IDE et du commerce international formulé dans un modèle à la ricardien à deux pays et à deux biens. Cependant, la différence entre les deux modèles réside dans la conception du capital, Purvis raisonne en termes d'un capital au sens large sous sa forme monétaire (inclue l'investissement de portefeuille), alors que Kojima raisonne en termes d'IDE.

Kojima dans son approche macroéconomique sur la division internationale du travail, intègre l'IDE dans les avantages comparatifs. Comparativement à la théorie de Mundell, celle de Kojima constitue son opposée "*Lader Kojima proceeded to give his observation a theoretical underpinning by presenting a complements model exactly opposite to the Mundell substitutes model*"<sup>104</sup>. La théorie de base de la dynamique de l'IDE est que, ce dernier doit émerger dans un secteur comparativement désavantagé dans l'industrie du pays d'origine à condition qu'il soit comparativement avantagé dans l'industrie du pays d'accueil comme l'indique l'auteur : « *l'investissement direct étranger orienté vers l'échange international se réalise uniquement dans un monde concurrentiel où les produits standardisés sont produits et*

---

<sup>103</sup> Boualam Fatima, Op, Cit, p.42.

<sup>104</sup> Ozawa Terutomo: "Professor Kiyoshi Kojima's Contributions to FDI Theory: Trade, Structural Transformation, Growth, and Integration in East Asia", Colorado State University Fort Collins, CO. 80525, Juin 24, 2007, p. 4.

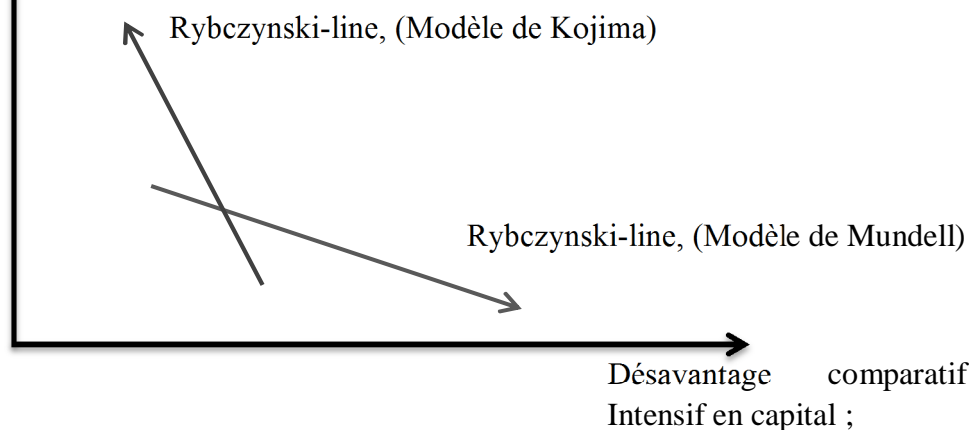
commercialisés et la compétitivité est déterminée par la théorie traditionnelle de l'avantage comparatif à savoir la théorie ricardienne ou la théorie de Hocksher-Ohlin »<sup>105</sup>.

En effet, pour Kojima, la relation de complémentarité est réelle lorsque le pays d'accueil accoutume une industrie intensive en travail suivie d'un désavantage en capital et inversement pour le pays investisseur. Et comme l'illustre la (figure II-1), dans un tel scénario le mouvement du capital est à l'origine du renforcement des industries désavantagées en capital dans le pays d'accueil, afin de réaliser le paradigme de Kojima. Pour mieux exposer un tel cas, Kojima prend comme exemple les investisseurs du Japon dans les pays en développement, mais à la différence du Mundell, Kojima considère les flux d'IDE à la fois capitaux et de technologie, comme souligne Harry Johnson (1972) précise que : *"The essence of direct foreign investment is the transmission to the host country of a package of capital, managerial skill and technical knowledge"*<sup>106</sup>. Pour bien illustrer cette complémentarité, l'auteur défend son idée par l'existence d'un monde à deux pays (Nord / Sud) et deux biens (machines / textile), dont le Nord a un avantage en capital et une meilleure technologie de production et le Sud a un avantage en travail. Grâce à un transfert de capitaux et de technologie du Nord vers le Sud, il a observé une amélioration de la productivité dans le textile avec un coût plus faible, donc une compétitivité du Sud par les prix sur le marché mondial, ce qui motive à la fois le Sud à l'exportation de textile et l'importation des machines (par le biais d'IDE). Ainsi, l'IDE créateur du commerce et la théorie de complémentarité est possible.

**Figure II-1 : Les modèles de Mundell et de Kojima : la direction des flux des capitaux**

Avantage comparatif

Intensif en travail ; Y



**Source:** Ozawa Terutomo: "Professor Kiyoshi Kojima's Contributions to FDI Theory: Trade, Structural Transformation, Growth, and Integration in East Asia", Colorado State University Fort Collins, CO. 80525, Juin 24, 2007, p. 5.

<sup>105</sup> Kojima K. (traduction): "Direct foreign investment: a Japanese model of multinational business operation", London, Groom Helm, p. 104. In Mohamed Saadi : « IDE, commerce Nord-Sud et principe de correspondance : une approche ricardienne », Université de Marne-la-Vallée, O.E.P, Juin, 2006, p. 2.

<sup>106</sup> Ozawa Terutomo, Op, Cit, p. 5.



## 1.2: La théorie contemporaine de l'IDE

Les nombreux travaux sur l'IDE, nous permettent une compréhension plus claire sur les mouvements de ce phénomène notamment concentré sur le comportement stratégique de la FMN comme acteur principal de la dynamique de l'IDE. Cette nouvelle théorie de la FMN est basée sur l'insertion de cette dernière dans un univers de concurrence imparfaite et oligopolistique, où l'implantation est motivée par l'existence des avantages spécifiques de la firme mariés avec les avantages comparatifs des pays d'accueil.

### 1.2.1 : La FMN : une force motrice de l'IDE

Les travaux de Hymer (1960) ont constitué la première porte pour la réflexion sur la question qui demeure d'une importance majeure, dans lequel la firme localise dans un marché étranger avec un désavantage comparativement aux firmes domestiques en termes de connaissance du marché, les aléas socio-économiques comme les barrières linguistiques, culturelles et pratiques juridiques. Dans un tel environnement la firme supporte des coûts supplémentaires qui peuvent être la cause d'un manque de compétitivité. L'auteur évoque que la firme peut les dépasser (surmonter) tous ces risques grâce à un *avantage spécifique* qu'elle détient. Ce dernier, est lié en grande partie à la technologie par l'innovation et dans cette situation, la firme préfère exploiter elle-même cet avantage technologique afin de limiter le risque de divulgation. Ainsi, la contribution de Hymer a influencé les travaux de Kindleberger et Caves qui ont développé une théorie des avantages tirés dans un marché oligopolistique, où les FMN disposent d'un pouvoir du marché comparativement aux firmes locales. Cette théorie est connue par l'approche de HKC qui s'inspire de Hymer-Kindleberger-Caves<sup>107</sup>. Pour Kindleberger (1969), l'existence des avantages spécifiques est liée à la recherche des avantages monopolistiques qui peuvent être expliqués comme un ensemble d'imperfection des marchés : *i*) imperfections liées à la différenciation des produits ; *ii*) les imperfections par la technologie (protection d'un brevet ou un secret industriel) ; *iii*) les économies d'échelle ; *iv*) des politiques gouvernementales favorables à l'implantation. Il s'agit donc, d'un environnement en concurrence imparfaite à plusieurs avantages.

Afin de garder cet avantage, Hymer (1976) développe une idée dans laquelle, il est intéressant que la firme s'organise dans un mode qui remplace ou substitue le marché externe et de développer un marché interne, autrement dit, il s'agit d'une **internalisation** des marchés imparfaits, comme le souligne Hymer "*The firm is a practical institutional device which substitutes for the market. The firm internalizes or supersedes the market. A fruitful approach is to ask why the market is an inferior method of exploiting the advantage that is we look at imperfections in the market*"<sup>108</sup>. Mais pourquoi la firme internalise son processus productif ? La réponse à cette question revient à comprendre que les avantages spécifiques sont en grande partie le résultat d'une longue période de R&D, et par conséquent des coûts supplémentaires élevés, donc la FMN a intérêt d'internaliser pour **contrôler le transfert de technologie**, ce

---

<sup>107</sup> Amelon Jean-Louis et Cardebat Jean-Marie : « les nouveaux défis de l'internationalisation : quel développement international pour les entreprises après la crise ? », De Boeck, Bruxelles, 2010, p. 138.

<sup>108</sup> Hymer S H: "The International Operation of National firms : A Study of Foreign Direct Investment", MIT Press, Cambridge, MA, 1976, p. 48. In Pitelis Christos N: "Stephen Hymer, the Multinational Firm and Multinational Corporate Capital", University of Athens and Cambridge University, p. 12.

que soulignent d'ailleurs (Krugman et Obstfeld, Op, Cit, p. 175) : « *les raisons d'internalisation sont pour l'essentiel, le besoin d'assurer le transfert des technologies et de profiter des avantages de l'intégration verticale*<sup>109</sup> ».

Cependant, l'autre raison qui pousse la FMN à s'internaliser, réside dans l'existence des **coûts de transaction** qui ont été soulevés par Coase (1937) dans un article intitulé "*The Nature of the Firm*". Sauf que c'est à Williamson (1975) que revient le titre du partisan le plus connu de cette approche, dans lequel il a donné des explications plus profondes sur les origines de l'internalisation basée sur le comportement humain comme un facteur pivot, à savoir le comportement opportuniste qui est de tirer profit de circonstances favorables pour exploiter le partenaire, en d'autres termes : "*opportunism is a central concept in the study of transaction costs; opportunism is especially important for economic activity that involves transaction-specific investments in human and physical capital*"<sup>110</sup>; alors que l'autre comportement de la rationalité limitée désigne l'incapacité de l'Homme à résoudre certains problèmes complexes lors des interactions du marché. Donc, à la base de ces deux éléments, Williamson (1975, pp. 8-10)<sup>111</sup> a développé quatre principes de base de sa théorie à savoir : 1) *les marchés et les entreprises sont deux moyens alternatifs à réaliser des ensembles interdépendants de transactions. Ainsi, une entreprise qui a besoin d'un produit ou d'un service peut acheter ou le produire elle-même ; 2) le choix précédent est déterminé par le coût du recours au marché par comparaison avec celui de ressources de l'entreprise ; 3) le coût de transaction lié à la rédaction et l'exécution de contrats complexes sur un marché « varie d'une part en fonction des caractéristiques propres aux individus qui sont impliqués dans la transaction et d'autre part, en fonction des caractéristiques objectives du marché » (p. 8) ; 4) ces données individuelles et environnementales affectent aussi bien les transactions effectuées sur le marché que celle s'internes aux entreprises.*

En effet, les coûts de transaction sont liés en général à la recherche d'information sur le marché et ses défaillances afin d'éviter le comportement opportuniste de certains agents, ainsi qu'à l'impossibilité de trouver un contrat (prix de vente) qui arrange les deux parties, comme ils peuvent être le résultat d'une taille importante (économies d'échelle) ou des interventions gouvernementales non favorables, comme l'affirme Rugman (1981, p. 28)<sup>112</sup> : « *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 par le biais d'instructions administratives ... A chaque fois que le marché fait défaut ou quand les coûts de transactions du marché normal sont excessifs, alors l'internalisation trouve sa justification* ». Ainsi,

---

<sup>109</sup> Dans la nouvelle géographie de l'IDE, nous distinguons deux types d'investissements : les investissements verticaux ou "*efficiency seeking*" qui désignent la décomposition internationale des processus productifs réalisés par la même firme et attirés par la recherche des coûts bas dans plusieurs pays ainsi que de partager les risques. Cependant, les investissements horizontaux ou "*market seeking*" désignent la reproduction du même processus productif dans plusieurs pays, il s'agit donc d'une recherche du marché. Il se développe généralement entre les pays développés.

<sup>110</sup> Williamson Oliver E: "Transaction-Cost Economics: The Governance of Contractual Relations", Journal of Law and Economics, Vol. 22, No. 2 (Oct., 1979), p. 234.

<sup>111</sup> Carlton Dennis W et Perloff Jeffrey M: « Economie Industrielle », De Boeck, Bruxelles, 2008, p. 4.

<sup>112</sup> Rugman A. M: "Inside the multinationals: The economics of internal markets", Londres, Croom Helm, 1981, p. 28. In Boualam Fatima, Op, Cit, p. 57.

Buckley et Casson privilégient, que le seul avantage derrière l'internalisation est d'origine technologique, dont, il est plus remarquable dans les secteurs avec des dépenses colossales en R&D.

### 1.2.2 : L'IDE entre l'approche éclectique et l'approche synthétique de la FMN

Le phénomène de l'IDE n'est pas aussi simple, car c'est un processus guidé par de nouvelles théories de la FMN. Parmi ces théories, nous citons deux qui sont les plus connues à savoir l'approche *éclectique* et celle *synthétique* de la FMN. Après le concept de l'internalisation du système productif, la question du départ de ces deux approches consiste à comprendre les raisons derrière la multinationalisation de la firme. En effet, la première approche, trouve ces origines dans les travaux de John H. Dunning (1976), alors que la deuxième constitue le résultat des critiques de Kojima (1978 ; 1982) et Muchielli (1985).

#### 1.2.2.1 : L'approche éclectique ou le paradigme de (OLI)

En effet, John Dunning avant de développer son paradigme, était obligé de réviser trois théories de l'IDE avec une question centrale : **Pourquoi les firmes se multinationalisent-elles ?** La première est l'approche de la localisation, qui considère que l'IDE est motivé par les avantages comparatifs des pays d'accueil, alors que la deuxième est liée à l'approche de l'organisation industrielle qui explique que, les raisons de la multinationalisation sont liées à la recherche du pouvoir monopolistique ou oligopolistique<sup>113</sup>. La troisième théorie est inspirée de l'approche de l'internalisation qui pousse les firmes à s'organiser pour former un marché interne dans le but d'éviter les coûts de transaction et contrôler leurs technologies. C'est grâce à cette combinaison que Dunning a réussi à formuler son approche éclectique ou le paradigme (OLI) avec : '**O**' pour l'avantage spécifique de la firme ou "**Ownership**"; '**L**' pour les avantages spécifiques du pays pour la localisation "**Location**" et '**T**' désigne l'avantage de l'internalisation "**Internalization advantage**". Pour Dunning, ces trois avantages sont les forces déterminantes de la dynamique des FMN :

*"The (net) competitive advantages which firms of one nationality possess over those of another nationality in supplying any particular market or set of markets. These advantages may arise either from the firm's privileged ownership of, or access to, a set of income-generating assets, or from their ability to co-ordinate these assets with other assets across national boundaries in a way that benefits them relative to their competitors, or potential competitors. The extent to which firms perceive it to be in their best interests to internalize the markets for the generation and/or the use of these assets; and by so doing add value to them. The extent to which firms choose to locate these value-adding activities outside their national boundaries"*<sup>114</sup>.

##### 1.2.2.1.1 : Les avantages spécifiques de la firme (O)

La question centrale de cette approche est la suivante : Pourquoi les firmes se multinationalisent-elles ? La réponse de Dunning peut être résumée comme suit : « *parce*

---

<sup>113</sup> L'idée originale du paradigme (OLI) est que, les firmes multinationales existent parce que leurs marchés sont imparfaits : Dunning J. H. : DUNNING J.H. Multinationals, Technology and Competitiveness, Unwin Hyman Ltd. London, 1988, p3-4.

<sup>114</sup> DUNNING, J. H. « The Eclectic (OLI) Paradigm of International Production : Past, Present and Future », International Journal of the Economics of Business, Vol. 8, No. 2, 2001, p176.

qu'elles détiennent un avantage spécifique qui leur assurent que, les avantages d'une multinationalisation surpassent à long terme les coûts exigés »<sup>115</sup> ainsi, c'est la robustesse des différents avantages qui pousse les firmes à aller vers l'étranger, ils peuvent être classés comme suite : les savoirs spécialisés (les innovations, développement technologique, savoir-faire des travailleurs) ; économie de taille (économies d'échelle, économies de gammes ainsi la recherche des capitaux qui amortissent les coûts unitaires de production) ; comme ils peuvent être, des avantages de monopole (première firme sur le marché ou une marque très reconnue). Il s'agit donc, de dépasser le handicap de l'étranger où les bénéfices des avantages spécifiques doivent être supérieurs aux coûts supportés lors du processus de la multinationalisation.

#### **1.2.2.1.2 : Les avantages spécifiques des pays pour la localisation (L)**

Cette approche essaye de répondre à la question de la localisation « Où s'installer ? ». L'objectif ultime de la firme est de maximiser son profit et de minimiser les coûts. A cet effet, la firme se localise là où les avantages spécifiques d'un pays maximisent les avantages spécifiques de la firme (Jasmin Eric, 2003, p.12). Pour leurs choix, les firmes comparent les pays à travers trois angles appelés par Dunning « le paradigme ESP », qui signifie (*Environment, Systems, Policies*) avec ; *Environment* est d'ordre économique qui regroupe à la fois les quantités et la qualité des facteurs de production disponibles (ressources humains et naturelles, le développement économique du pays, la taille du marché, les coûts de transport et son développement, les infrastructures de base et de communication, ainsi que le réseaux de distribution). Alors que, *Systems* s'occupe de différentes composantes du système social à savoir : la liberté des entreprises, les coopérations et les alliances avec d'autres pays et la distance linguistique et culturelle, il s'agit donc, de tout le système social dans son ensemble. Dans le troisième élément *Policies* ce sont les politiques gouvernementales aux niveaux macroéconomique (politique fiscale, monétaire, budgétaire, le taux de change...) ; au niveau microéconomique, affectent les comportements des firmes, des consommateurs et les marchés (les secteurs industriels et les échanges sur les marchés) ; entre les deux politiques, l'Etat doit mettre d'autre politiques comme les politiques d'éducation et de formation, la protection du consommateur, ainsi que celle des droits de propriété intellectuelle (SNI). En effet, pour mener ce paradigme ESP mieux puissant et robuste pour attirer les FMN, Dunning précise que, l'IDE évolue en fonction de développement du pays, autrement dit, c'est la théorie d'IDP « *Investment Development Path ou Investement Development Cycle* »<sup>116</sup> avec 5 étapes :

Dans l'étape (1) et (2) : premièrement, il s'agit d'une étape de pré-industrialisation où le pays n'a pas de « L » pour l'attractivité et aucune firme domestique n'a de « O » pour se multinationalise, dans cette situation l'agent le plus capable de structurer l'investissement, est l'Etat, par des politiques incitatives à l'investissement, donc, le « L » du pays se développe et le « O » des firmes se favorise jusqu'à ce qu'il y aura une configuration des éléments 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*

---

<sup>115</sup> Jasmin Eric : « Nouvelle économie et firmes multinationales, les enjeux théoriques et analytiques : le paradigme éclectique », Cahiers de recherche CEIM, Avril 2003, p. 9.

<sup>116</sup> Koh Anita: "John Dunning: A Profile", Otage Management Graduate Review, Volume 3, 2005, p. 43.

*advantages and begins exporting capital*"<sup>117</sup>. Dans l'étape (3), l'Etat intervient pour corriger le déséquilibre entre l'IDE sortant et l'IDE entrant par des politiques qui augmentent le « L » et favorisent le « O » : « dans cette phase du développement, le pays tente d'acheter ou de développer des technologies. L'Etat se trouve, encore une fois sollicité pour mettre sur pied les structures favorisant le marché »<sup>118</sup>. Dans l'étape (4), le « O » des firmes augmente même pour surmonter les coûts d'implantation à l'étranger, jusqu'à ce que dans l'étape (5) le « O » et le « L » soient suffisamment importants sur les stratégies de concurrence et d'attractivité au niveau régional et international.

### 1.2.2.1.3 : Les avantages de l'internalisation (I)

Une fois que le « O » et le « L » sont présents pour la multinationalisation, il ne reste à la firme juste de répondre à la question du mode de l'organisation adéquate à l'implantation, qui se pose de cette manière : « comment vont-elles s'installer à l'étranger ? » ou « quel mode d'organisation qui maximise les objectifs recherchés par la firme et minimise ses coûts ? ». en effet, la firme possède plusieurs modes de pénétration des marchés étrangers<sup>119</sup> : ils peuvent être en stratégies sans engagement en capital comme les stratégies d'exportation ou celles des accords (Licence, franchise, TT) ou des stratégies avec engagement en capital comme les stratégies d'alliances et de Joint-Venture (JV majoritaire, 50/50 ou JV minoritaire), le contrôle à 100% ou de créer entièrement une filiale à l'étranger "*Greenfield investment*". Donc le degré de contrôle est corrélé avec le niveau d'engagement en capital.

A cet effet, la firme s'organise pour que le mode choisi maximise les avantages spécifiques et de tirer le maximum de profit dans les avantages à la localisation. Lorsque les trois avantages se réunissent, la firme préfère l'IDE, mais quand, seul le « O » qui se présente la firme oriente son mode à une stratégie d'accord contractuel (Licence, franchise). Alors que, si le « O » et le « I » le sont mais sans avantage à la localisation, le mode choisi sera l'exportation (tableau II-1).

**Tableau II-1 : Le paradigme OLI et les modes de pénétration des marchés étrangers**

Les modes de pénétration	Les avantages		
	O	L	I
IDE	+	+	+
Exportation	+	-	+
Licence	+	-	-

Source : Dunning (1988), cité in Boualam Fatima, Op, Cit, p. 61.

### 1.2.2.2 : L'approche synthétique

Si l'approche éclectique s'intéresse à analyser trois éléments de la multinationalisation (OLI), l'approche synthétique développée par Mucchielli (1985), elle, repose sur les

<sup>117</sup> Dunning J H, Op, Cit, (2001), p. 181.

<sup>118</sup> Jasmin Eric, Op, Cit, p. 12.

<sup>119</sup> Voir, Amelon Jean-Louis et Cardebat Jean-Marie, Op, Cit, pp. 190-191.

avantages compétitifs de la firme et les avantages comparatifs des pays, l'IDE se fait par plusieurs variables<sup>120</sup> : 1) l'écart technologique entre le pays d'origine et le pays d'accueil ; 2) les différences de dotations factorielles ; 3) les différences de goûts et la préférence à la consommation ; 4) les économies d'échelle ; 5) les distorsions sur les marchés des produits ; 6) les distorsions et différentiels de rémunérations sur le marché des facteurs. L'idée de base de cette approche est que le mode de pénétration du marché se fait par la concordance ou la discordance entre les avantages compétitifs des firmes et les avantages comparatifs des pays par le biais de la demande de facteurs des firmes avec l'offre de facteurs du pays d'origine, ainsi que, entre l'offre des produits des firmes avec la demande de produits du pays d'origine (l'analyse se concentre sur une comparaison du pays d'origine, ce qui signifie s'intéresser à la délocalisation).

En effet, l'auteur a distingué huit cas possibles dans ces travaux en (1991), présentées dans le (tableau II-2).

**Tableau II-2 : Concordance et discordance entre les avantages compétitifs des firmes et les avantages comparatifs des pays**

Mode de pénétration	Avantages compétitifs		Avantages comparatifs du pays d'origine	
	Demande de facteurs	Offre de produits	Offre de facteurs	Demande de produits
1. P. Nat / Vte. Nat	+	+	+	+
2. IDE sortant	+	+	-	-
3. IDE sortant / Réimporter	+	+	-	+
4. Exportation	+	+	+	-
5. IDE entrant	-	-	+	+
6. Importation	-	-	-	+
7. IDE entrant / Réexporter	-	-	+	-
8. P. étr / Vte étr	-	-	-	-

Source : Mucchielli, (1991) in Boualam Fatima, Op, Cit, p. 64.

P. Nat : production nationale ; Vte. Nat : vente nationale ; P. étr : production étrangère ; Vte étr : vente étrangère.

Dans le cas (1) et (8), ni exportation ni délocalisation, mais le processus de production se fait sur place et est commercialisé (vente) dans le marché local. Dans le cas (2), il y a un IDE sortant dû à la discordance entre l'offre et la demande de la firme et le pays d'origine en

<sup>120</sup> On générale, il y a six variables d'arbitrage cité in Boualam Fatima, Op, Cit, p. 63.

termes de facteurs et de produits respectivement, alors que dans le cas (5), c'est l'inverse, où il y a enregistrement d'IDE entrant motivé par l'offre de facteurs et la demande de produits du pays d'origine (il se présente comme un pays d'accueil pour les firmes étrangères). Dans le cas (3), il y a un manque d'offre de facteurs de production dans le pays d'origine, ce qui pousse les firmes locales à se délocaliser pour réimporter au marché local parce qu'il y a une demande de produits dans le pays d'origine, sachant que, dans le cas (7) c'est le contraire, le pays est attractif aux firmes étrangères par l'offre de facteurs, mais l'inexistence d'une demande de produits oriente les firmes à réexporter leurs productions vers leurs marchés d'origine. Enfin, dans le cas (4), la firme locale exporte sa production parce qu'il n'y a pas une demande de produits dans son pays d'origine, alors que nous remarquons l'inverse dans le cas (6) (importation).

Nous avons exposé dans cette section les différentes analyses théorique de l'IDE. La démarche classique et néoclassique de l'économie internationale a été basée en grande partie sur l'explication de la dynamique du commerce international comme le résultat de la dotation factorielle. A cet effet, l'émergence des théories analytiques sur l'IDE peut être considérée comme une dérivée de la théorie du commerce international notamment la notion de la substitution entre l'IDE et le commerce international de Mundell (1957), puis celle de la complémentarité développée par Purvis (1972) puis Kojima (1973, 1977, 1978). Cependant, à partir les années 1960, la réflexion sur les causes de l'émergence des FMN comme des forces motrices de l'IDE commence à préoccuper la pensée de plusieurs économistes comme Hymer (1960) qui explique que les causes de la multinationalisation reviennent à l'avantage spécifique de détenir une firme par rapport à ses concurrents locaux. L'origine de cet avantage réside dans la recherche des positions monopolistiques stimulées par un ensemble d'imperfections du marché (Kindelberger, 1969). Dans un tel environnement imparfait, la firme internalise son processus productif afin de contrôler le transfert de technologie et d'éviter des coûts de transactions (Coase, 1937 ; Williamson, 1975). Pour pénétrer un marché étranger, la firme a été obligée de faire un choix entre plusieurs modes guidé par trois variables appelées par Dunning (1976) le paradigme (OLI) ou l'approche éclectique, où l'IDE se présente comme l'interaction entre le « O », « L » et « I ». En 1985, Mucchielli explique le mouvement d'IDE comme un coudoisement entre les avantages compétitifs des firmes et les avantages comparatifs des pays.

## **2 : Stratégies et déterminants de la localisation des FMN**

Dans la théorie de la FMN, le jeu entre IDE, exportation et une cession d'une licence a été toujours le centre de réflexion sur la stratégie adéquate pour tirer profit dans le marché étranger. Les analyses précédentes (Hymer, Dunning, Kindleberger, Purvis, Mucchielli) ont été comme une clé d'ouverture d'un champ d'analyse et d'émergence des modèles de la localisation des FMN par la prise en compte de la notion *coûts/avantages* et la nature du marché dans lequel la firme exerce son activité<sup>121</sup>. La localisation est un résultat d'une étude

---

<sup>121</sup> La majorité des secteurs (ou marchés) où les firmes se place sont oligopolistique, dans une telle situation, la stratégie de la firme doit prendre en considération les stratégies des autres firmes concurrentes. En d'autre terme, c'est la théorie de la réaction oligopolistique de Knickerbocker. Voir Knickerbocker F: "Oligopolistic Reaction and Multinational Enterprise", Boston, Harvard Business School, Division of Research, 1973, in KUŞLUVAN

sur la manière par laquelle la firme exploite ses avantages et minimise leurs coûts dans une zone géographique dotée de plusieurs avantages.

Dans cette section nous mettrons le point sur le choix stratégique entre IDE, exportation et une licence, puis nous examinerons les théories de la multinationalisation exogène et endogène. Ainsi que, la logique de la localisation dans le modèle d'économie géographique et nous terminerons par exposer les différents déterminants de la localisation des FMN.

## **2.1 : Le modèle stratégique**

Dans ce modèle nous distinguons deux cas possibles : le premier est pour objectif d'exposer la stratégie d'une seule firme isolée, alors que le deuxième analyse le modèle stratégique pour la localisation dans une concurrence oligopolistique (nous exposerons le cas simple c'est-à-dire un jeu de duopole).

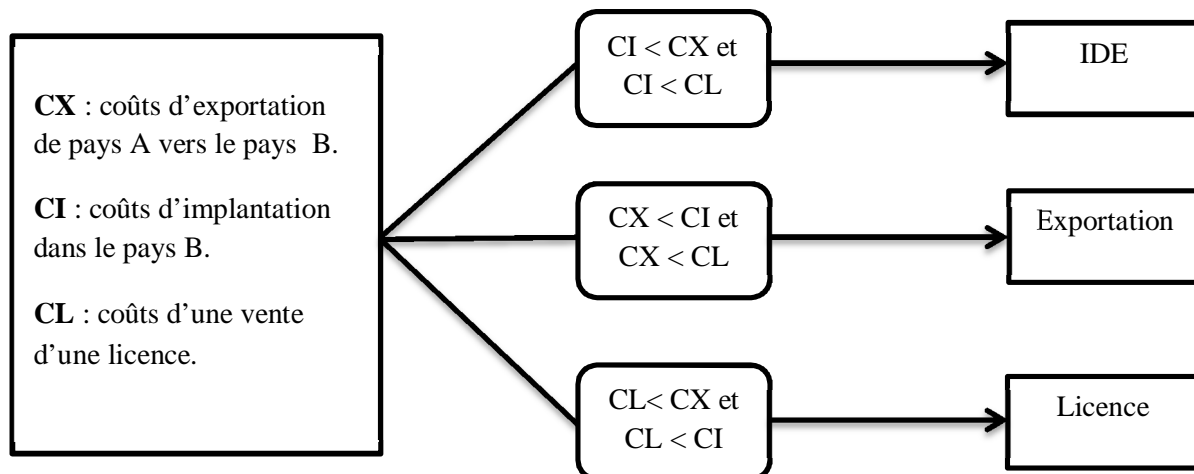
### **2.1.1 : Une seule firme isolée**

Le modèle stratégique pour la localisation essaye de choisir le meilleur mode de pénétration d'un marché étranger, à l'aide du paradigme OLI, la firme dispose de trois stratégies majeures. En effet, entre IDE et exportation, la firme compare entre les coûts relatifs à chacune d'elles. Si les coûts liés à l'implantation (coûts fixes) sont inférieurs aux coûts variables (tels que les coûts de transport et les taxes douanières), la firme favorise l'IDE, dans la situation inverse la firme préfère l'exportation. Hirsh (1976) dans un article intitulé "*An international trade and investment theory of the firme*" (Boualam Fatima, 2010) développe un modèle basé sur la comparaison entre les différents coûts liés à chaque stratégie de pénétration d'une firme d'un pays d'origine noté (A) vers un pays d'accueil noté (B) à savoir : CX représente les coûts d'exportation de pays (A) vers le pays (B) ; CI est défini comme les coûts d'implantation dans le pays (B) ; alors que CL représente le coût d'une vente d'une licence, en d'autres termes, c'est le coût du risque de perdre un avantage spécifique comme un savoir-faire, managérial, commerciale, technologique ou une innovation dû à un long processus de R&D.

Compte tenu de la (figure II-1), nous distinguons trois situation possibles : lorsque les coûts d'exportation CX sont inférieurs à la fois à CI et CL, la firme exporte vers le pays (B). Si le risque de perdre son avantage spécifique est nul avec un avantage sur les CX, la firme oriente sa stratégie à une vente d'une licence (car l'écart technologique est grand). Enfin, la stratégie d'IDE aura lieu quand les coûts d'implantation sont inférieurs à CX et CL au même temps.



Figure II-2 : Modèle stratégique pour la localisation (une seule firme isolée)



Source : Réalisé par l'auteur à partir d'une synthèse de littérature sur les stratégies de localisation des FMN

### 2.1.2 : Le modèle stratégique dans une concurrence oligopolistique

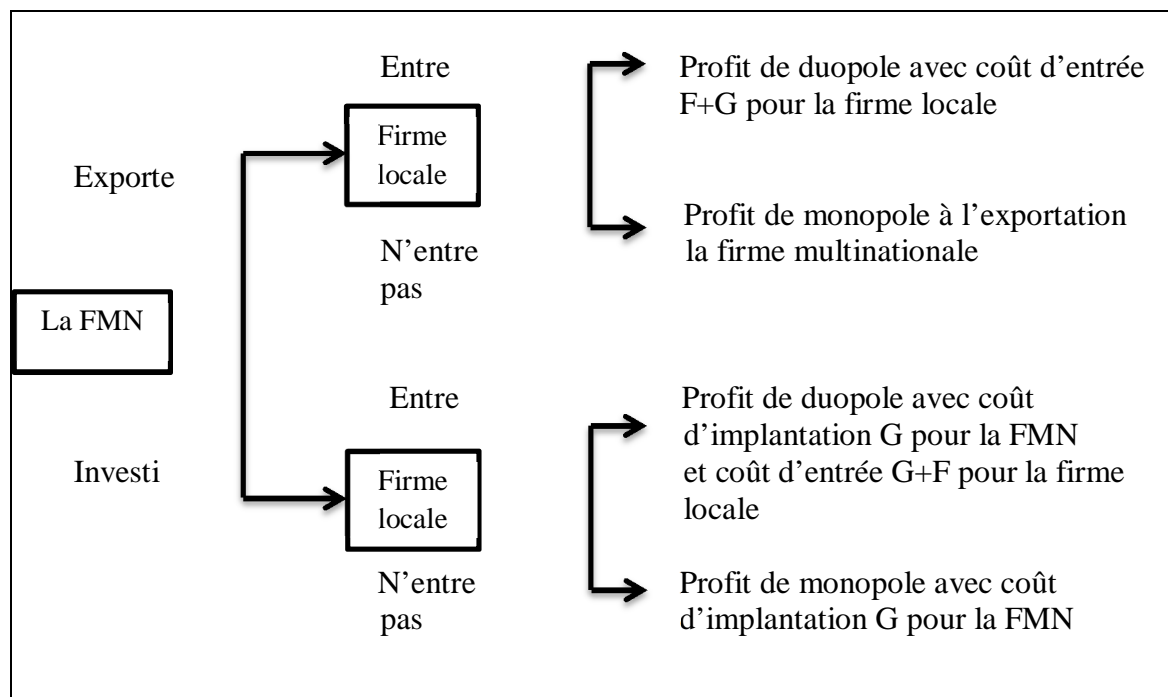
Un marché oligopolistique est caractérisé par un petit nombre de firme qui offrent des produits identiques ou similaires ce qui fait que la structure des prix ou des quantités sur le marché est un jeu stratégique entre ces joueurs (firmes), où ils sont conscients que les adversaires pensent comme eux, autrement dit, c'est la fameuse formule « *Je pense qu'il pense que je pense qu'il pense* » (G. Mankiw, Op, Cit, p. 458). Ce modèle défend ses arguments à l'aide d'un support sur la théorie d'économie industrielle et internationale. La décision d'entrer (s'implanter) dans un marché pour la FMN est stimulée par son avantage spécifique par le biais de la R&D, à cet effet, les adversaires (dans ce cas on se limite à un duopole, la FMN et une firme locale) ont un retard en R&D avec des coûts supplémentaires d'implantation comme le souligne (Mucchielli, 2001, p. 100) : « *les modèles d'IDE stratégique reposent donc sur les implications concurrentielles d'une asymétrie de coûts entre les firmes. Les firmes ont une structure de coûts différente et les multinationales disposent d'une avantage spécifique* ».

Smith (1987)<sup>122</sup> explique ce modèle comme un jeu de duopole entre une FMN du pays d'origine avec une firme locale du pays d'accueil, dont la FMN est potentiellement avantageuse, et sa stratégie repose sur exportation ou IDE, alors que la firme locale (suiveuse) décide d'entrer ou rester à la marge sur son marché local. Mucchielli (2001, p. 102) a schématisé le modèle de Smith dans la (figure II-2), où nous distinguons quatre solutions afin de tirer profit, pour la FMN, exporter ou investir et pour la firme locale entrer ou ne pas entrer. La FMN joue en premier (à l'aide d'un avantage) d'investir et quand la firme locale n'entre pas, la FMN gagne le profit d'un monopole (économise les coûts de transport, les droits de douanes), mais lorsque la firme locale entre la FMN améliore sa position concurrentielle en duopole, et comme le confirme Mucchielli (2001, p. 101) : « *l'IDE permet surtout d'améliorer la position concurrentielle de la multinationale dans le duopole. Dans ce*

<sup>122</sup> Smith A: "Strategic investment, multinational corporations and trade policy", European Economic Review, 1987 in Boualam Fatima, Op, Cit, pp. 69-71.

cas, la FMN augmente ses profits variables et réduit ceux de la firme locale en investissant. L'IDE peut aussi dissuader l'entrée de la firme locale dans le secteur si cette firme locale ne fait de profits positifs que dans la situation où la firme multinationale reste exportatrice ». Il s'agit donc, que la FMN anticipe le comportement de la firme locale.

Figure II-3 : Arbre de choix stratégique entre IDE et exportation dans un jeu de duopole



Source : Mucchielli (2001, p. 102).

$G$  : représente le coût fixe d'implantation ;  $F$  : correspond au coût fixe pour chaque firme.

## 2.2 : De la multinationalisation exogène à la multinationalisation endogène

Le processus de la multinationalisation peut prendre deux formes, soit comme une multinationalisation exogène, soit comme une multinationalisation endogène.

### 2.2.1 : La théorie de la multinationalisation exogène

Le modèle de la multinationalisation exogène est développé par Helpman (1984) et Markusen (1984), l'idée principale de ce modèle est que l'avantage spécifique (technologie, savoir-faire,...etc.) de la FMN constitue le moyen de réaliser des rentes de monopole, de ce fait, la FMN doit internaliser son processus productif et aucun accord de transfert de technologie (licence, franchise) n'aura lieu. La FMN développe un IDE horizontal<sup>123</sup>, pour minimiser les coûts de production dans les pays qui n'ont pas un niveau similaire de technologie, c'est-à-dire avec des coûts de transfert de technologie comme le souligne Markusen (2002) : "We noted the conditions under which we are likely to see the firm choose

<sup>123</sup> Markusen (1984), développe tout un modèle sur le choix optimal de la localisation pour la FMN, ce cas d'un IDE horizontale est motivé par un avantage intangible associé à l'avantage (répétition) de la localisation (Boualem Fatima, Op, Cit, p. 79)

*the two-plant type-h (horizontal multinational) structure...If a firm is going to have only a single plant, the relationship between domestic and foreign market size, the relationship between domestic and foreign production costs, and the existence of technology-transfer costs determine the optimal choice*"<sup>124</sup>.

### **2.2.2 : La théorie de la multinationalisation endogène**

La thèse de la théorie de la multinationale endogène est développée par Horstmann et Markusen (1992), dans un article intitulé : "*Endogenous market structures in international trade (Natura facit Saltum)*". Pour ces derniers la multinationale est endogène lorsque l'IDE prend la structure horizontale mais à double sens (Boualam Fatima, p. 80) développé entre les pays riches (pays à développement similaire), notamment par un marché important (demande) ; même niveau technologique ; les coûts marginaux sont les mêmes, cette théorie essaye de trouver le meilleur mode de pénétrer un marché étranger, elle explique en grande partie la cession d'une licence à des firmes locales qui expose des difficultés à la FMN où deux sont majeures :

Cette théorie prend ses origines du paradigme OLI, en particulier dans les deux premiers avantages : i) l'avantage spécifique « O », soit l'avance technologique, ou par la terminologie de Markusen, c'est : *knowledge capital* qui englobe, la R&D, le marketing, les techniques de production, l'innovation et la différenciation dans la production ; ii) l'avantage à la localisation « L », soit en termes des coûts de transport, la disponibilité d'un bon marché d'inputs. La première difficulté est liée à la possibilité de copiage de la technologie par les firmes locales lors de la vente d'un accord de licence, alors que la deuxième repose sur l'asymétrie d'information dans lequel la firme locale dispose d'une information sur son marché local ou le prix de transfert de technologie. En effet, la FMN se multinationalise de cette manière quand le coût de transfert de technologie est bas.

### **2.3 : L'organisation des firmes dans le modèle d'économie géographique**

La question de la concentration géographique des activités économiques a été un sujet intéressant pour plusieurs économistes, Von Thünen (1826) a été le premier à avoir expliqué comment les fermiers choisissent une position dans une zone urbaine qui minimise les coûts de production et de transport, il a donc introduit la notion de la *distance* par rapport au marché dans l'activité agricole. Les fermiers tirent la totalité de la rente quand ils se localisent au centre du marché, avec des coûts de transport qui tendent vers zéro<sup>125</sup>. Alfred Marshall (1890, 1920), introduit les effets des externalités positives lors d'une organisation industrielle concentrée, où il écrit : « *Lorsqu'une industrie a ainsi choisi une localité, elle a des chances d'y rester longtemps, tant sont grands les avantages que présente pour des gens adonnés à la même industrie qualifiée, le fait d'être près les uns des autres [...]. On sait apprécier le travail bien fait ; on discute aussitôt les mérites des inventions et des améliorations qui sont apportées aux machines, aux procédés, et à l'organisation générale de l'industrie. Si*

---

<sup>124</sup> Markusen James R: "Multinational Firms and the Theory of International Trade", University of Colorado, Boulder NBER-CEPR, the MIT Press, 2002, p. 51.

<sup>125</sup> Fujita Masahisa, Paul Krugman, Anthony J. Venables: "The Spatial Economy", The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 1999, pp. 15-16.

*quelqu'un trouve une idée nouvelle, elle est aussitôt reprise par d'autres, et combinée avec des idées de leur crû; elle devient ainsi la source d'autres idées nouvelles. Bien-tôt des industries subsidiaires naissent dans le voisinage, fournissant à l'industrie principale les instruments et les matières premières, organisant son trafic, et lui permettant de faire bien des économies diverses »<sup>126</sup>.*

Krugman (1991a) dans un document intitulé “*Geography and Trade*”, a approfondi l'analyse de Marshall, en expliquant le phénomène d'agglomération de certains activités industrielles où les firmes forment des « *cluster, regroupement ou grappe* », le cluster se définit comme une concentration géographique d'interconnexion des entreprises et des institutions d'un domaine particulier<sup>127</sup>. Ce processus se construit par l'installation ou l'implantation d'une première firme (elle peut être FMN ou une firme locale) puis suivi par d'autres firmes nommées « *suiveuses* », motivées par des externalités positives, Scitovsky (1954) distingue deux types d'externalités positives : les externalités *non pécuniaires* comme les externalités de R&D, transfert de technologie, rotation des travailleurs qualifiés, en d'autres termes « *spillovers technologiques* », elles améliorent la productivités des firmes et leurs compétitivités ; les externalités *pécuniaires* ce sont d'autres interactions comme celle sur le marché de travail, les relations de sous-traitance ou la taille du marché pour le bien final (Krugman, 1991b ; Crozet Matthieu et Lafourcade Miren, 2009).

Cependant, la question fondamentale, consiste à expliquer ce qui motive la première firme ou “*first*” à s'implanter dans un tel territoire pas autre ? À cet effet, la théorie avance deux explications ou deux arguments : la première est la notion de « *le hasard historique* » ou « *l'accident historique* » du Krugman dans lequel la décision de la localisation n'est pas choisie par un déterminant spécifique ; alors que, la deuxième est celle de « *l'aménité territoriale* » développée par Mucchielli (1998) comme une concordance entre les dotations du territoire avec les demandes de la firme pionnière, où il souligne que cette aménité : « *consiste à raccorder l'implantation initiale d'un type d'activité à des atouts initiaux du territoire en termes d'avantages géographiques comme l'existence de mines, de fleuves, de plaines, etc.* »<sup>128</sup>.

En effet, si les autres firmes suivent la premières c'est parce que les effets, d'agglomération sont bénéfiques pour eux, d'améliorer leurs savoir-faire, leurs compétences et qualifications et de bénéficier des externalités technologiques dégagées par les firmes innovatrices, une agglomération intra-industrielle est plus importante, car elle met les firmes concurrentes en position d'union (coopération) qui renforce leurs compétitivité. A propos de ce phénomène d'agglomération et ses effets, Mucchielli (2003) a expliqué que : « *Les entreprises multinationale, c'est comme les pingouins sur la banquise, elles essaient de se mettre ensemble parce qu'elles dégagent ensemble une externalité, positive en l'occurrence, c'est-à-dire une sorte de bien public que l'on ne paie pas mais dont on profite. Les pingouins,*

---

<sup>126</sup> Marshall. A : « Principes d'économie politique », 1890, Livre IV, Traduit en français par F. Sauvaire-Jourdan, 1906, édition électronique a été réalisée par Jean-Marie Tremblay, Macintosh, Chicoutimi, Québec. 13 avril 2003, p. 119.

<sup>127</sup> Porter Michael E: “Clusters and the New Economics of Competition”, Harvard Business Review, November-December 1998, p. 78.

<sup>128</sup> Mucchielli J. I : « Multinationale et mondialisation », Editions Seuil, Paris, Mai 1998, p. 166.

*s'ils se mettent ensemble, vont dégager une chaleur qu'ils ne pourraient jamais dégager s'ils étaient dispersés sur la banquise. Il y a un phénomène d'agglomération et souvent même agglomération intra-industrielle c'est-à-dire que des entreprises qui sont concurrence vont cependant s'agglomérer au même endroit. Ce qui explique l'effet "Silicon Valley" ou l'effet "technopole" »<sup>129</sup>. Mais le processus d'agglomération cesse quand les externalités positives sont égales ou inférieures aux externalités négatives, comme l'apparition des forces centripètes (une lourdeur fiscale, détérioration du pouvoir d'achat des consommateurs, une agglomération élevée qui engendre des coûts non désirés pour les entreprises ; exemple : les coûts de transaction).*

Ainsi, les avantages comparatifs d'un pays sont d'une importance capitale, ils peuvent être naturels ou par des politiques d'attractivités notamment la politique d'aménagement du territoire. En effet, Krugman, (1998), Stephen Redding et Anthony J. Venables, (2001) expliquent que la mobilité des travailleurs et la structure de coûts de transport sont deux paramètres déterminants dans les agglomérations, dont les firmes se localisent là où les salaires et les coûts de transports sont faibles. Pour terminer, le processus de l'agglomération est guidé par deux mécanismes : celui des forces centripètes dotées d'une gravité qui rapproche les firmes les unes des autres et celui des forces centrifuges qui éloigne les firmes les unes des autres.

## **2.4 : Les déterminants de la localisation des FMN**

La complexité du phénomène d'IDE a amené la théorie économique à développer plusieurs approches d'analyse pour les déterminants d'IDE. Nous distinguons entre autre, *l'approche microéconomique* qui essaye d'expliquer la localisation comme un choix stratégique de la FMN entre ses avantages spécifiques et ceux comparatifs des pays d'accueil, et *l'approche macroéconomique* dans laquelle, l'IDE est motivé par les différences internationales de rendement du capital, les risques du taux de changes où « *les firmes appartenant à la région à forte devise possèdent un avantage et sont poussées à investir leurs ressources dans les pays de la région à faible devise* »<sup>130</sup>. En général, nous pouvons classer les déterminants d'IDE en deux catégories : les déterminants *économiques* et les déterminants *institutionnels*.

### **2.4.1 : Les déterminants économiques**

La littérature économique synthétise les déterminants économiques d'IDE dans deux approches importantes : la première expose les éléments de l'économie industrielle tels que l'avantage technologique ; alors que la deuxième est basée sur les éléments commerciaux comme la taille de marché. Ainsi, ces déterminants peuvent être soulevés en analysant en termes de dotations factorielle, les politiques d'attractivité ou par les stratégies verticales ou horizontales de localisation des FMN. La première stratégie est stimulée par des écarts technologiques, des coûts de production faibles, il s'agit de la décomposition du processus productif. La deuxième stratégie consiste à chercher des marchés nouveaux où les

---

<sup>129</sup> Mucchielli J. I, 2003, in Boualam fatima, Op, Cit, p. 84.

<sup>130</sup> Cette idée est développée par Aliber (1970) et a été expliquée par Boualam Fatima, Op, cit, p. 49.

déterminants les plus remarquables sont la taille du marché qui est relativement liée au PIB par tête du pays hôte, donc le pouvoir d'achat, un niveau d'éducation (capital humain) et de qualification de la main-d'œuvre sont souvent des déterminants de la localisation des FMN (Lim, 2001).

En effet, les paradis fiscaux et les coûts des facteurs de productions constituent des déterminants importants pour l'IDE notamment pour la minimisation des coûts (les IDE verticaux), ainsi que, l'environnement économique ou le climat d'investissement du pays d'accueil influe sur l'attractivité de ce dernier par une relation inverse, cet environnement est influencé à son tour par les politiques et les stratégies d'organisation dans le pays d'accueil menées par le pouvoir gouvernemental, comme le précise (Ahmed Nawaz Hakro, Akhtiar Ahmed Ghumro, ) : *“Vast body of literature suggests that foreign direct investment is linked with economic environment of the host country [...] Economic environment, in turn, is influenced by the development strategies and macro-organizational policies of the host country's government see”*<sup>131</sup>. Les effets d'agglomération ont un impact positif sur les flux d'IDE, plus particulièrement ceux horizontaux guidé par la recherche spillovers technologique pour améliorer leur productivité.

#### **2.4.2 : Les déterminants institutionnels**

Les déterminants d'IDE ne s'arrêtent pas au niveau économique, une grande partie est expliquée par l'environnement (cadre) institutionnel du pays d'accueil. La recommandation du rôle des institutions dans le développement économique a été un sujet de débat dès les années 1970, mais son renouvellement a bouleversé l'analyse économique par les écrits de Coase prix Nobel en (1991) et North/Fogel en (1993), qui conceptualisent l'approche néo-institutionnaliste ou NIE *“New Institutional Economics”* par la prise en compte de la bonne gouvernance, l'efficacité des institutions et leur interaction avec les agents économiques dans le but d'améliorer le cadre des affaires économiques. La NIE est basée sur les bonnes idées véhiculées par les êtres humains dans leurs interactions. Simon (1985, p. 303), souligne que : *“nothing is more fundamental in setting our research agenda and informing our research methods than our view of the nature of the human beings whose behavior we are studying”*<sup>132</sup>. En effet, *“institutions”* est le concept choisi pour désigner l'ensemble des règles du jeu stables et durables, règles formelles (la constitution, la législation...) ou informelles (les traditions) pour structurer l'activité économique et la vie sociale (North, 1985 ; Williamson, 2000). A la différence des institutions, les organisations se définissent comme un ensemble d'individus réunissant pour des objectifs (North, 1990), elles peuvent être des organisations économiques, sociales, politiques, religieuses, militaires, éducatives ou administratives. Pour Williamson (2000), les institutions sont des dispositifs importants pour gérer les coûts de transactions afin d'assurer un climat adéquat pour les investissements.

---

<sup>131</sup> Ahmed Nawaz Hakro, Akhtiar Ahmed Ghumro: “FOREIGN DIRECT INVESTMENT, DETERMINANTS AND POLICY ANALYSIS: CASE STUDY OF PAKISTAN”,

<sup>132</sup> WILLIAMSON OLIVER E: The New Institutional Economics: Taking Stock, Looking Ahead”, Journal of Economic Literature, Vol. XXXVIII (September 2000) p. 600.

Pour illustrer l'impact des institutions dans les flux d'IDE et le fonctionnement des activités économiques, les économistes tels que (Kaufman et al, 1999 ; Barro, 2000 ; Siroën, 2002...etc.) développèrent plusieurs indicateurs de mesure qui affectent la qualité des institutions à savoir : la démocratie ; la transparence ; lois et réglementations ; corruption ; risques pays et conflits politique, ainsi, Boualam Fatima (2010) lors de ses analyses sur la qualité des institutions en Algérie ajoute deux variables importantes : l'implication des militaires et des organisations religieuses dans la politique qui engendre des situations de conflits et d'instabilités et par conséquent une relation négative avec l'IDE. A cet effet, aujourd'hui la qualité des institutions est un déterminant d'une importance fondamentale pour l'attractivité et la localisation des FMN.

Dans cette section, nous avons exposé les stratégies et les déterminants de la localisation des FMN. Le choix de pénétration d'un marché étranger repose sur les modèles dits stratégiques où la FMN compare entre les différents coûts d'exportation, d'implantation et le coût de risque d'une vente d'une licence qui se déterminent entre IDE, exportation ou cession d'une licence. En général, la plupart des marchés dans lesquels les firmes exercent leurs activités sont oligopolistiques, et dont la décision d'une FMN est liée aux comportements des autres firmes concurrents (firmes locales ou d'autres FMN). La multinationalisation peut être exogène (internalisation) ou endogène quand les pays sont similaires en termes d'avance technologique, des préférences à la consommation et de taille du marché, dans ce cas l'IDE est souvent horizontal. L'émergence du modèle d'économie géographique (centre-périphérie) explique que l'IDE est motivé par l'effet de la distance (coûts de transport), les retombés d'une agglomération des activités industrielles notamment les spillovers technologiques et la mobilité de la main-d'œuvre qualifiée. Ainsi, les flux d'IDE sont déterminés par plusieurs variables : soit économiques qui peuvent être industriels (la technologie) ou commerciales (la taille du marché ou la distance) ; soit institutionnelles, et dans lesquelles la bonne gouvernance, la transparence, la démocratie et les règles du jeu stables et durables sont d'une importance majeure dans la localisation des FMN.

### **3 : Les politiques d'attractivité et les retombées d'IDE**

Jusqu'à ici, nous avons constaté que l'IDE est motivé par plusieurs éléments, ainsi, il n'est pas seulement attaché aux stratégies des FMN, mais l'offre de territoire est, elle aussi, d'une grande importance. De ce fait, la mise en œuvre des politiques d'attractivité demeure la question fondamentale pour bénéficier des avantages offerts par la mondialisation. Cette attractivité est menée par des politiques gouvernementales dans le but d'augmenter les flux d'IDE dans le pays en question et de renforcer la compétitive du pays en profitant des externalités de l'IDE. Cependant, la politique d'attractivité n'est pas aussi simple à déterminer, toutefois, elle doit prendre en considération plusieurs approches (macro, micro, méso) avant l'application. Dans cette section, nous présenterons le lien entre les flux d'IDE et les politiques d'attractivité, ainsi que, les retombées de l'IDE sur les pays d'accueil, dans lesquels, ce sont les stimulants à des politiques d'attractivité des IDE.

### 3.1 : L'attractivité : quelques éléments de base

Aujourd'hui, dans une économie mondialisée, la course pour l'attractivité des firmes multinationale et même les firmes locales demeure d'une préoccupation majeure pour les décideurs des politiques économiques. Le recours à des politiques d'attractivité dans les pays en développement est apparu dans les années 1980, suite à une crise d'endettement et une incapacité de financement « Dans un contexte marqué par la 'fatigue de l'aide', les IDE seraient un moyen de compenser l'insuffisance des ressources pour le développement »<sup>133</sup>. Le rôle de l'Etat réside à offrir davantage les avantages qui renforcent les avantages des firmes, comme les privatisations, code d'investissement, les agences de promotion d'investissement, comme ils peuvent être liés aux dotations géographiques du territoire, les infrastructures, des politiques fiscales ou des zones franches.

#### 3.1.1 : La notion d'attractivité

Le concept de l'attractivité n'est pas facile à saisir, il n'y a pas une définition précise qui englobe le sens de cette notion, qui a été traitée dans les différentes approches économiques, comme le souligne Hatem (2005 ; 2004)<sup>134</sup> : « il s'agit d'un terme d'utilisation relativement récente, à la signification assez floue et donnant de ce fait lieu à une grande diversité d'interprétation [...] mais doit faire l'objet de plusieurs approches distinctes et complémentaires ». Dans l'approche « *macro* », ce sont les indicateurs globaux à prendre en considération comparativement à ceux des autres pays concurrents, l'approche « *micro* », elle, s'intéresse à la rentabilité et les conditions adéquates à l'investissement. Dans les deux approches émerge l'approche « *méso* » qui analyse l'attractivité de point de vue sectorielle ou de branche, elle se base sur les externalités d'agglomération. Entre autre, Hatem (2004) ajoute deux approches : celle sur « *l'image* » du territoire et sa réputation chez les investisseurs ; et celle (l'approche), qui essaye de découvrir le raisonnement de la firme pour son choix ou « *sa décision* » de localisation. En effet, l'attractivité est liée à la capacité d'un territoire, d'un pays ou d'une région à implanter le maximum possible de firmes (FMN ou locales).

#### 3.1.2 : Comment mesurer l'attractivité ?

Pour évaluer l'attractivité d'un territoire ou d'un pays, la construction des indicateurs est primordiale. Dans la littérature nous distinguons deux indicateurs dits de **performance** utilisés généralement par la CNUCED pour comparer le niveau d'attractivité des territoires. Le premier est appelé l'indicateur de performance en terme d'investissements entrants (IPIE), il mesure la capacité du pays à attirer l'IDE relativement à son production, où il se calcule au pourcentage du rapport entre la part d'IDE entrants dans le niveau d'IDE mondial avec la part du PIB du pays dans le PIB mondial. Le deuxième est appelé l'indicateur de performance en terme d'investissements sortants, à la différence du premier cet indicateur se base sur le

---

<sup>133</sup> Mainguy Claire : « les investissements directs étrangers dans les pays en développement : Quels impact ? », Revue Région et Développement, N° 20-2004, p. 5.

<sup>134</sup> Hatem F : « L'attractivité du territoire : De la théorie à la pratique », Revue de l'OFCE, n° 94, (2005), pp.269-283. Hatem F : « Investissement international et politiques d'attractivité », Economica, Paris, (2004), 324p. In Boualam Fatima, Op, Cit, pp. 228-230.



volume d'IDE sortant, il est pour le but de mesurer la capacité du pays d'investir à l'étranger. Les formules sont données de cette façon :

$$IPIE = \frac{\left[ \frac{IDE \text{ entrants dans le pays à l'année}(t)}{IDE \text{ dans le monde à l'année}(t)} \right]}{\left[ \frac{PIB \text{ du pays à l'année}(t)}{PIB \text{ mondial à l'année}(t)} \right]} \times 100$$

$$IPIS = \frac{\left[ \frac{IDE \text{ sortants dans le pays à l'année}(t)}{IDE \text{ dans le monde à l'année}(t)} \right]}{\left[ \frac{PIB \text{ du pays à l'année}(t)}{PIB \text{ mondial à l'année}(t)} \right]} \times 100$$

### 3.1.3 : Compétitivité et attractivité

Dans la terminologie économique, le concept de compétitivité est au centre d'analyse notamment pour les firmes. En économie territoriale, la notion de compétitivité et d'attractivité sont en côtoiement. Notons cependant que la compétitivité d'un pays ne représente pas systématiquement son attractivité, et inversement. Par exemple, même si un pays est compétitif, il peut ne pas être suffisamment attractif : (l'Allemagne) entre 1981 et 1990, en effet ce pays occupe la 9<sup>ème</sup> place des pays d'accueils dans le total des pays récepteurs ; Boualam Fatima, p. 233). Ainsi, le sens inverse, l'argument est que un bon nombre considérable de pays en développement sont attractifs mais pas compétitifs sur le marché mondial. En effet, la compétitivité des nations diverge de celle des entreprises, pour cette dernière, sa compétitivité est sa capacité de résister sur le marché ou de disparaître, par contre une nation ne peut être disparaître comme le souligne Krugman : « *Il est pourtant beaucoup moins facile de définir la compétitivité d'un pays que de définir la compétitivité d'une entreprise [...] lorsque nous affirmons qu'une entreprise n'est pas compétitive, nous signalons que sa position sur le marché est menacée, [...] elle cessera d'exister. Mais les pays ne peuvent pas faire faillite. Leurs performances économiques peuvent être bonnes ou mauvaises. [...] Le concept de compétitivité nationale est donc extrêmement difficile à cerner* »<sup>135</sup>. Dans ce point de vue-là, la compétitivité d'un pays consiste à améliorer la productivité et la performance de ses entreprises locales, alors que l'attractivité consiste à offrir les conditions nécessaires pour l'implantation des firmes étrangères.

### 3.2 : La politique d'attractivité

L'État est l'applicateur des politiques économiques, dont celle de l'attractivité dans une concurrence stimulée par la mondialisation, il doit garantir un environnement favorable aux investisseurs étrangers et locaux « *il doit (l'État) concentrer son effort, celui des plus hauts responsables politiques comme celui de son administration à faciliter l'implantation des projets industriels, sans distinguer leur origine nationale [...] L'État doit veiller à la transparence des procédures légales et réglementaires et à l'absence de toute discrimination*

<sup>135</sup> Krugman Paul : « La mondialisation n'est pas coupable : Vertus et limites de libre-échange », La Découverte / Poche, Paris, 2000, pp. 20-21.

entre les investisseurs étrangers et locaux »<sup>136</sup>. Ainsi, l'attractivité est influencée par le changement dans la réglementation nationale, les accords d'intégration, bilatéraux, régionaux et multilatéraux.

### 3.2.1 : Le changement dans la réglementation nationale

Pour promouvoir sa capacité d'attractivité le pays d'accueil peut agir par la mise en place d'une série de changements de son dispositif réglementaire sur l'investissement. Ces changements sont divers (privatisation, la simplification des procédures d'admission des investissements étrangers CNUCED, 2012), mais l'objectif reste de réaliser un environnement qui offre les conditions exigées par les FMN. La CNUCED (2012) souligne, que le nombre de modifications favorables à l'investissement sont supérieures à celles moins favorables et neutres. Cependant, dans le (tableau II-3) le recours à des politiques moins favorables et restrictives comme « la nationalisation, l'expropriation ou la cession d'actifs ainsi que le relèvement des taux d'imposition sur les sociétés et des redevances d'exploitation et la renégociation des contrats » (CNUCED, p.22), ont été adoptées essentiellement sur les industries extractives.

**Tableau II-3 : Évolution des réglementations nationales, 2000-2011 (Nombre de mesures)**

Indicateur	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Nombre de pays ayant adopté des changements	45	51	43	59	80	77	74	49	41	45	57	44
Nombre de modifications réglementaires	81	97	94	126	166	145	132	80	69	89	112	67
Plus favorables à l'investissement	75	85	79	114	144	119	107	59	51	61	75	52
Moins favorables à l'investissement	5	2	12	12	20	25	25	19	16	24	36	15
Neutres/indéterminées	1	10	3	0	2	1	0	2	2	4	1	0

Source: CNUCED, World Investment Report 2012, p. 21.

### 3.2.2 : L'importance des accords

Le recours à des accords internationaux d'investissement stimule et améliore la position concurrentielle des pays membres, ce qui influe positivement sur l'attractivité d'IDE. Ces accords peuvent être bilatéraux, multilatéraux et régionaux (Boualam Fatima, 2010). Les accords bilatéraux d'investissement BIT (Bilateral Investment Treaties) ont pour objectif d'assurer une protection minimale des investisseurs étrangers. A cet effet, Neumayer et Spess

<sup>136</sup> Michalet Charles Albert : « La séduction des nations ou comment attirer les investisseurs », *Economica*, 1999, p. 107-108.

(2005)<sup>137</sup> ont démontré, par une démarche quantitative portant sur 121 pays (pays en développement avec les pays de l'OCDE, dont figure l'Algérie), que plus le nombre de BIT est grand plus le volume d'IDE est important. En effet, les accords régionaux par la création des zones de libre-échange, dont les plus importants sont<sup>138</sup> : Mercosur (1991) ; ASEAN (1991) ; ALENA (1992) UE (1992) renforcent la crédibilité des pays membres et la confiance des investisseurs étrangers : « *Etant donné l'amélioration des conditions d'établissement des firmes étrangères, celle-ci vont être tentées de s'investir massivement pour s'implanter à l'intérieur des frontières de cette union* » (Boualam Fatima, 2010, pp. 250-251). Enfin, les accords multilatéraux notamment le GATT (General Agreement on Tariffs and Trade) en 1947, puis l'OMC (Organisation Mondiale du Commerce) en 1994, ont pour objectifs la non-discrimination entre pays membres en termes d'accès aux marchés nationaux par la clause de la nation la plus favorisée, le traitement de l'importation et l'interdiction des subventions aux exportations. Ainsi, ces accords encouragent les flux d'IDE par ces traitements de suppression de plusieurs obstacles.

### **3.2.3 : De la politique passive à la politique active**

Pour mener une politique d'attractivité, le processus est souvent long et coûteux et le choix de sélection pour les FMN est déterminant. Michalet (1997)<sup>139</sup> analyse la localisation de 90 FMN de l'Europe Occidentale, du Nord-Américain et du Japon, il a introduit l'hypothèse de "trade-off"<sup>140</sup> et les firmes sélectionnent les pays en termes de l'importance de leur degré d'attractivité par cet ordre : i) les pays de triade avec la part de lion des flux mondiaux d'IDE; ii) les pays du "short list" avec une attractivité très forte ; iii) les pays qui révisent leur composante d'attractivité et ont une probabilité de figurer dans les pays "short list" ; iv) les pays de la périphérie dont, leur attractivité repose sur les ressources naturelles ou une dotation du travail non-qualifié (salaire bas). Nous distinguons donc, deux types de politiques : passives et actives.

#### **3.2.3.1 : La politique d'attractivité passive**

La politique d'attractivité passive est mise en place par la modification des agrégats macroéconomiques (le taux de croissance, le taux d'inflation, les taux d'intérêt et le taux de change) ; le dispositif réglementaire et l'environnement institutionnel. Un tel environnement favorise davantage les flux d'IDE entrant. Le taux de croissance mesuré par le Produit Intérieur Brut (PIB) indique le volume du marché ce qui motive les FMN et les encourage à s'implanter sur ce marché. Ainsi, la maîtrise de l'inflation par la pratique d'une politique monétaire adéquate par l'instrument du taux d'intérêt qui est un choix sensible mais reste

---

<sup>137</sup> Neumayer E. et Spess L: "Do bilateral investment treaties increase foreign direct investment to developing countries?", World Development, Elsevier, Vol. 33, n°10, (2005), pp.1567-1585.

<sup>138</sup> OUKACI KAMAL : « Impacts de la libéralisation sur l'intégration et le développement économique: Cas de l'économie algérienne », thèse de doctorat, Université de Bejaia, 2008, p. 34.

<sup>139</sup> Michalet Charles-Albert: "Strategies of Multinationals and Competition for Foreign Direct Investment", FIAS, 1997.

<sup>140</sup> L'idée de cette hypothèse est que l'arbitrage pour la localisation se présente comme un jeu à somme nulle, dans lequel : l'implantation d'une FMN dans un pays indique une perte pour un autre pays qui cherche lui-même de renforcer son attractivité.

nécessaire. Une stabilité de taux de change attire les FMN, par le biais des anticipations plus robustes lors de l'exportation.

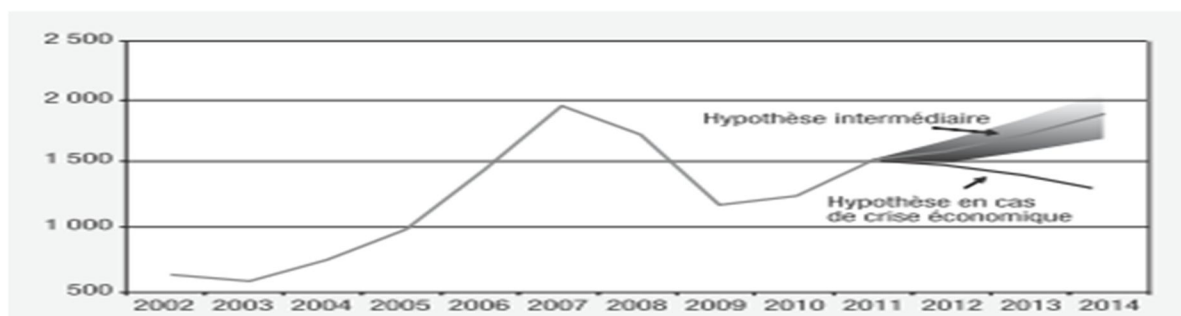
### 3.2.3.2 : La politique d'attractivité active

A la différence de la première, la politique active consiste à offrir certaines conditions nécessaires et qui répondent aux besoins des demandeurs (les FMN). De ce point de vue-là, cette politique repose sur les agences de promotion de l'investissement (API) qui se présentent comme une cellule de : communication ; d'exposition et de la construction de l'image du pays (la publicité, la participation à des foires, salons, conférences) et la gestion de l'investissement. A ce propos Michalet (1999) souligne que : « l'API devra donc être capable d'établir avec rigueur la carte des activités les plus attractives dans les différents sites ou régions du pays »<sup>141</sup>. Cependant, les agences de promotion de l'investissement fonctionnent efficacement dans un environnement des affaires plus stable, dynamique et protégé par des règles du jeu durables et claires.

### 3.3 : Les retombées d'IDE sur les pays d'accueil

Dans l'analyse des effets d'IDE sur les économies d'accueil, nous distinguons trois écoles de pensée (Boualam Fatima, 2010) : La première est l'école de la *dépendance* dans lequel défend sa position, que l'IDE est une source de sous-développement que de développement et les effets négatifs sont plus que les effets positifs ; La deuxième école est celle de la *modernisation* qui favorise l'IDE et le considère comme le catalyseur de la croissance et de prospérité à condition que les pays d'accueil possèdent quelques conditions de bases (un certain seuil de capacité d'absorption) ; Enfin, l'école de *l'intégration* qui analyse l'IDE comme un résultat de l'interaction de trois sphère macro, micro et méso. Cependant, l'augmentation des flux d'IDE ces dernières années, 1600 milliards de dollars en 2012 contre 1500 en 2011 (CNUCED, 2012), s'explique en grande partie par les retombés positives de l'IDE sur les pays d'accueil. Le (tableau II-4) nous indique que la tendance des flux d'IDE est à la hausse depuis 2003 à l'exception de la période entre 2007-2009 (cette tendance à la baisse est expliquée par la crise de *subprimes*).

**Graphique II-1 : Flux d'IDE pour 2002-2012 et projections pour 2012-2014** (milliards de dollars)



Source: CNUCED, World Investment Report 2012, p. 1.

<sup>141</sup> Michalet C.A. Op, Cit, (1999), p. 94.

### **3.3.1 : L'impact sur l'emploi et la pauvreté**

L'IDE est une forme de création d'investissement dans le pays hôte, cela implique la création d'emploi, ce dernier peut être direct ou indirect en relation avec les entreprises locales. Cette influence de l'IDE sur l'emploi est positive pour les pays d'accueil alors qu'elle est négative pour les pays d'origines. Pour les pays en développement, l'effet est souvent positif, mais ce constat est relatif avec l'environnement de l'économie dans son ensemble (par exemple, la création d'emploi dans l'industrie au détriment de l'agriculture). Quant à la question de la pauvreté et d'inégalité, l'impact reste relatif à évaluer, la réduction de la pauvreté peut se faire par le biais de la croissance, alors que la localisation des FMN dans des industries à forte demande du travail qualifié est une cause de l'émergence des inégalités salariales<sup>142</sup>.

### **3.3.2 : L'impact sur le commerce extérieur et la balance des paiements**

Comme nous l'avons écrit dans la section (I), l'IDE est complémentaire au commerce, il est créateur de l'échange et de l'intégration des économies d'accueil dans l'économie mondiale. Il renforce les exportations grâce aux avantages spécifiques et sa position compétitive dans le marché mondial, mais cette relation reste sensible selon les pays et les secteurs économiques développés, dont il peut augmenter les importations du pays. A cet effet, l'impact de l'IDE sur la balance des paiements peut être positif ou négatif selon l'environnement de la production des FMN. L'effet positif repose sur l'enregistrement des entrées de capitaux dans le compte financier, ainsi, il est positif quand les exportations augmentent ou les importations baissent par le biais de substitution par la production des FMN. Il est négatif lorsque l'économie d'accueil ne couvre pas totalement les besoins (matière première) des FMN, où cette dernière les importe.

### **3.3.3 : L'impact sur le tissu industriel et la croissance**

L'un des impacts le plus remarquable d'IDE est le développement du tissu industriel de l'économie d'accueil par le biais des externalités positives et l'encouragement de l'entrée des firmes locales sur le marché. Ainsi, la rotation des travailleurs, la diffusion de connaissances et le savoir-faire favorisent l'imitation et l'émergence des activités industrielles. Cependant, cet impact n'est pas automatique mais il dépend des caractéristiques initiales de l'industrie du pays ainsi que la nature de la technologie incorporée à l'industrie. Dans ce contexte, (Bouoiyour et Toufik, 2007)<sup>143</sup>, qui ont examiné l'impact de l'IDE sur la productivité des industries marocaines ont remarqué des externalités positives dans les industries de basse technologie et leur absence dans les industries de haute technologie. Pour le cas de Venezuela, Aitken et Harrison (1999) soulignent un impact négatif des FMN sur la

---

<sup>142</sup> Quand l'IDE participe à la construction de l'appareil industriel du pays hôte (exemple les pays Sud-Est asiatique) il augmente sa demande de la main-d'œuvre qualifiée par le jeu du transfert de technologie, à ce moment il crée des inégalités. Maximin: « Investissement direct étranger, dynamique industrielle et inégalité salariale en Asie », Mondes en développement, Vol. 32-2003/2, n°122, (2003), pp.85-105.

<sup>143</sup> BOUOUIYOUR Jamal et Saïd TOUFIK : « l'impact des investissements directs étrangers et du capital humain sur la productivité des industries manufacturières marocaines », Région et Développement n° 25-2007, pp. 127-130.

productivité des firmes locales. Nous constatons que l'IDE entraîne deux effets : « *crowding out* » et « *crowding in* », le premier est un effet d'éviction alors que le deuxième est un effet d'entraînement (OCDE, 2002). Le développement du tissu industriel est possible quand il y a une relation de complémentarité entre l'IDE et l'investissement domestique. A cet effet, selon l'OCDE (2002), la présence d'IDE, influence la croissance par le biais de la PTF. La plupart des études empiriques montrent que l'IDE participe à l'amélioration de la PTF et les revenus dans les pays hôtes.

### 3.3.4 : L'impact sur le capital humain et le transfert de technologie

Les études récentes montrent que l'IDE aide à l'amélioration du capital humain dans le pays hôte<sup>144</sup>. Cette amélioration est le résultat de combinaisons entre le recrutement des FMN de la main-d'œuvre locale et les politiques initiales du gouvernement en termes d'éducation et les autres formes de formation et de motivation. Les FMN favorisent le capital humain par la formation, l'apprentissage le contact avec les firmes locales ainsi que la rotation de la main-d'œuvre ou certains créent leurs propres entreprises. Cependant, la question fondamentale de la présence d'IDE dans le pays d'accueil consiste à soulever l'impact sur le transfert de technologie. Ce dernier se présente comme le mécanisme dans lequel les gouvernements s'intéressent à l'entrée des FMN. Mais, le rôle joué par les FMN comme le principal canal du transfert de technologie est lié à plusieurs conditions : le niveau du capital humain, l'écart technologique entre les FMN et les firmes locales, le degré de concurrence et la base technologique du pays. L'économie d'accueil doit avoir une certaine capacité d'absorption.

Tableau II-4 : Résumé de l'impact d'IDE sur les pays d'accueils (études empiriques)

Auteurs (années)	Démarche	Effets
Haddad et Harrison (1993).	Maroc, 1995-1998 Données de Panel d'entreprise et données agrégées.	Les entreprises à capitaux étrangers ont une plus grande PTF mais leur présence n'entraîne pas de retombées positives sur la productivité de l'industrie marocaine.
Blomström et Kokko (1996)	Synthèse des études empirique.	Effet sur le développement économique par l'amélioration de la productivité et les activités industrielles, cet effet est varié entre une industrie et une autre (même entre pays) et les politiques des pays hôtes sont importantes.
Fredrik Sjöholm (1997)	Indonésie, entre 1980-1991, (33 groupe d'industrie) étude économétrique pour estimer l'effet sur la PTF.	Les résultats montrent que l'IDE est bénéfique pour l'industrie locale, mais l'effet diffère selon les groupes d'industries. Les retombées positives d'IDE se trouvent dans les secteurs présentant un degré élevé de concurrence.
Borensztein, De Gregorio et Lee (1998)	69 PED, 1970-1989 Données de Panel, et données nationales agrégées.	Les retombées positives existent dans les pays qui ont atteint le seuil de développement requis de 0,52 d'années d'éducation dans le secondaire.

<sup>144</sup> L'IDE peut compléter la qualification du capital humain, mais la remplacer, ainsi, il peut orienter les gouvernements des pays d'accueils de savoir quelles qualifications à favoriser, par la demande de la main-d'œuvre des FMN (OCDE, 2002).

Zhang (2001)	11 PED (Est asiatique et Amérique latine) 1957-1997 Séries temporelles	L'IDE rehausse la croissance, mais dépend des conditions du pays d'accueil.
Li and Liu (2005)	21 pays développés et 63PED 1970- 1999 Equation simultanées	L'interaction entre l'IDE et le capital humain exerce un effet positif sur la croissance dans les PED. L'IDE avec un gap technologique a un impact négatif.
Jamal BOUOYOUR et Saïd TOUFIK (2007)	18 secteurs de l'industrie manufacturière marocaine sur la période 1987-1996. Estimation de la fonction de PTF.	L'IDE a un impact positif et significatif sur la PTF. Mais la distinction entre secteur haut et basse technologie fait apparait que, l'effet est positif dans le deuxième et négatif dans le premier à cause l'écart technologique entre les firmes étrangères et locales.
Sadni Jallab, Gbakou et Sandretto (2008)	Pays du MENA 1970- 2005 Panel	L'impact positif de l'IDE sur la croissance économique dépend de la stabilité macroéconomique.
ZHOU Wei (2012)	28 provinces chinoises entre 2001-2008. Estimation de la fonction de production à la Cobb-Douglas et régressions sur les données de panels équilibrés.	Le coefficient de l'IDE est positif mais non significatif. Avec des variables instrumentales pour résoudre les problèmes d'endogénéité des IDE, les résultats montrent un impact négatif d'IDE sur la productivité des régions chinoises expliqué par un fossé technologique et une concurrence entre les FMN et les firmes locales.

**Source :** réalisé par l'auteur à l'aide d'une synthèse de littérature et la synthèse de Boualam Fatima (Op, Cit).

Dans cette section, nous avons présenté la politique d'attractivité et l'impact des IDE sur les pays d'accueil. Pour la problématique de l'attractivité, nous avons constaté que, pour enregistrer un flux d'IDE important, le gouvernement doit mettre en place des politiques adéquates : le changement dans la réglementation nationale (modifications favorables aux besoins des FMN) ; l'adhésion à des accords d'intégration ; ainsi, il peut agir sur les agrégats macroéconomique (taux de croissance, l'inflation, le taux d'intérêt et le taux de change) ou par une politique active dont le rôle des agences de promotion d'investissement reste primordial (construction de l'image du pays). Pour les pays d'accueil, le recours à de telles politiques à l'égard d'IDE constitue un ajustement convenable pour le développement, la réduction de la pauvreté, la création d'emploi, l'accroissement des échanges et le développement du tissu industriel. Les effets d'IDE sont bénéfiques à : l'amélioration de la productivité totale de facteur et par conséquent à la croissance ; la formation du capital humain et le transfert de technologie.

## **Conclusion**

Dans ce chapitre nous avons présenté l'évolution théorique de l'investissement direct étranger (IDE). Nous avons constaté que l'analyse classique et néoclassique de l'IDE est comparativement liée aux explications données au commerce international dans lequel la question fondamentale est de vérifier la relation existant entre l'échange et l'IDE où cette dernière peut constituer une relation de substitution (Mundell, 1957) causée par les pratiques

protectionniste de l'échange, ou une relation de complémentarité (Purvis, 1972), par ailleurs, Kojima (1973) souligne que les mouvements des capitaux (incorporé de technologie) sont à l'origine dans les industries désavantagées dans leurs pays d'origines mais avantagées dans les pays d'accueil. L'analyse contemporaine de l'IDE nous révèle que la FMN est la force motrice de l'investissement. La décision d'implantation à l'étranger s'explique par des avantages spécifiques que la FMN détient (Hymer, 1960). Ces avantages sont liés à la recherche des avantages monopolistiques dans un marché imparfait (Kindleberger, 1969). Dans un tel environnement les FMN internalisent leurs processus productifs pour contrôler le transfert de technologie et maîtriser les coûts de transactions (Coase, 1937 ; Williamson, 1975). Pour sa part, Dunning (1976) explique que le comportement de la multinationalisation des firmes est guidé par trois avantages appelés le paradigme OLI ou encore l'approche éclectique de l'IDE, alors que Mucchielli (1985) formula son approche synthétique, dans laquelle c'est la concordance ou la discordance entre les avantages compétitifs des firmes et les avantages comparatifs des pays qui sélectionne le mode de pénétration du marché étranger.

Le choix de localisation de FMN repose sur les modèles stratégiques de la firme qui prennent en considération la comparaison entre les coûts d'exportation, d'implantation et les coûts de risque liés à la vente d'une licence, ainsi que le comportement des autres firmes concurrents dans un marché oligopolistique. Les déterminants de la localisation des firmes sont multiples, ils peuvent être liés à la structure géographique des territoires, à la distance par rapport au marché, ou aux externalités positives d'agglomération des activités économiques plus particulièrement les spillovers technologiques. En effet, ils peuvent être d'ordre économique tel que la taille du marché, le taux de croissance, le taux de change, l'inflation, le pouvoir d'achat de la population, et la qualification de la main-d'œuvre ; comme ils peuvent être d'ordre institutionnel à savoir : la démocratie ; la transparence ; lois et réglementations ; corruption ; risques pays et conflits politique ((Kaufman et al, 1999 ; Barro, 2000), l'implication des militaires et des organisations religieuses dans la politique qui engendrent des situations de conflits et d'instabilités et par conséquent une relation négative avec l'IDE. Pour attirer les FMN, l'Etat doit mettre en place des politiques d'attractivité qui révisent à la fois les déterminants économiques et institutionnels dans le but de bénéficier des retombées positives d'IDE comme : la création d'emploi et la réduction de la pauvreté ; le développement du commerce extérieur ; le développement du tissu industriel ; la croissance ; l'amélioration du capital humain et le transfert de technologie et par conséquent l'amélioration de la productivité totale des facteurs (PTF).



---

*Chapitre*

**3**

**MODÈLES DE TRANSFERT DE  
TECHNOLOGIE PAR  
L'INVESTISSEMENT DIRECT  
ÉTRANGER**

---

## CHAPITRE III : MODÈLES DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE PAR L'INVESTISSEMENT DIRECT ÉTRANGER

### Introduction

L'accélération du rythme de la mondialisation comme une configuration prépondérante de l'économie mondiale, a participé à la revalorisation de la place des investissements directs étrangers (IDE) dans le développement et le rattrapage technologique des pays d'accueil. La plupart des FMN contribuent à la R&D mondiale plus que certains pays en développement. Dans ce sens, l'IDE est considéré comme un canal du premier plan dans le processus du transfert international de technologie, avec celui du commerce international. Le flux de l'IDE est un moyen à travers lequel le progrès technologique étranger peut se diffuser dans les économies nationales. A cet effet, ces spillovers technologiques sont davantage corrélés avec le volume d'entrée de l'IDE et l'environnement socio-économique du pays d'accueil.

En effet, le processus de TT par l'IDE a été souligné dans la théorie économique à travers plusieurs canaux de diffusion à savoir : la rotation de la main-d'œuvre qualifiée "*Labor turnover*" de FMN aux firmes domestiques ; les effets de démonstration ; les liens verticaux et les relations de sous-traitance<sup>145</sup> ; l'assistance technique ou par l'insertion dans un marché en concurrence caractérisé par des motivations à l'investissement dans la R&D. Soulignant qu'il y a plusieurs études empiriques qui examinent l'impact de l'IDE sur le TT. Les spillovers positives ont été trouvés en Australie (Caves, 1974) ; Canada (Globerman, 1979) ; Mexique (Blomström et Wolff, 1989). Pas de spillovers au Maroc (Haddad et Harrison, 1993) et à Venezuela (Aitken et Harrison, 1991). Cependant, la littérature économique développe deux types de modèle dans le but de mieux expliquer le mécanisme de TT par l'IDE. Le premier, est un modèle dynamique de TT par l'IDE d'une région développée vers une région sous-développée, construit par Findlay (1978), sa première caractéristique est que sa dynamique est exogène, contrairement aux enseignements du deuxième type développé par Wang (1988) puis Blomström et Wang (1989) dans lequel le TT par l'IDE est perçu comme un processus endogène guidé par le comportement des FMN, les firmes domestiques et les politiques gouvernementales du pays d'accueil.

Dans ce troisième chapitre nous présenterons l'aspect théorique des modèles de TT par l'IDE développés dans la littérature économique. Ce présent chapitre est charpenté par trois sections. La première section, sera consacrée à l'identification du TT par l'IDE. La deuxième section, aura pour objectif la présentation du modèle exogène (Findlay, 1978) de TT par l'IDE. Enfin, la troisième section, elle, sera réservée à expliquer le modèle endogène de TT par l'IDE (Blomström et Wang, 1989), comme un argument inverse pour remettre en cause la crédibilité du premier modèle.

---

<sup>145</sup> Dans ce sens, le transfert de technologie a lieu quand la FMN ne peut pas extraire la rente totale ou internaliser ses avantages technologiques et les effets bénéfiques lors de sa présence dans le pays d'accueil, ou lorsqu'elle ne détient pas d'informations complètes sur le marché d'accueil.

## 1: L'investissement direct étranger et transfert de technologie : identification

L'investissement direct étranger (IDE) est vraisemblablement un canal important de diffusion et de transfert international de technologie. Les FMN possèdent une grande partie des efforts de R&D dans le monde et elles contrôlent la frontière technologique mondiale : « *le budget de recherche des principales d'entre elles (les FMN) est supérieure au budget de recherche de n'importe quel pays en voie de développement. Leur politique systématique d'achat et d'échange de brevets, leur assure un stock de technologie largement supérieur au produit de leur recherche* »<sup>146</sup>. Ainsi, les transactions entre les FMN et leurs filières représentent 80% dans les transactions internationales de technologie<sup>147</sup>. Dans cette section nous présenterons l'aspect théorique du transfert de technologie par l'investissement direct étranger dans la littérature économique, nous essayerons d'identifier ce mécanisme du TT par l'IDE, comme nous tenterons aussi, de mettre l'accent sur les politiques adéquates qui stimulent le taux et l'efficacité du TT.

### 1.1 : Les spillovers technologiques entre deux formes

Les pays d'accueil peuvent bénéficier de deux formes de transfert de technologie. En effet, pour certains économistes ces spillovers peuvent être passifs ou actifs (Crispolti et Marconi, 2005)<sup>148</sup>.

#### 1.1.1 : Les spillovers passifs

Les spillovers technologiques dits passifs, paraissent généralement à travers le développement du commerce international avec les pays en avance technologique, notamment par l'importation des biens d'équipements sophistiqués. Ainsi, la productivité totale des facteurs (PTF) augmente simplement parce que la plus grande variété des biens intermédiaires spécialisés est utilisée dans le processus de production.

#### 1.1.2 : Les spillovers actifs

A l'inverse du premier type, les spillovers actifs sont à l'origine, le résultat d'un développement d'un processus endogène à la firme domestique, où cette dernière n'adopte pas simplement, mais possède également les possibilités technologiques pour maîtriser et s'améliorer par la suite sur des technologies conçues dans d'autres pays, améliorant de ce fait la fonction de la production nationale et les activités d'innovation. Comme soulignent Crispolti et Marconi (2005, p. 8) : *“That is, when local firms do not merely adopt, but also possess the technological capability to master and eventually improve upon technologies conceived in other countries, thereby improving domestic production and inventive activity”*.

<sup>146</sup> Judet. P : « transfert des technologies et processus d'internationalisation », Institut de Recherche Economique et de Planification, Université des Sciences Sociales Grenoble, Options méditerranéenne N° 27, p. 49.

<sup>147</sup> Glass Amy Jocelyn et Kamal Saggi: “Multinational Firms and Technology Transfer”, Scand. J. of Economics 104(4), 2002, p. 495.

<sup>148</sup> Crispolti. V et D. Marconi: “Technology transfer and economic growth in developing countries: an econometric analysis”, BANCA D'ITALIA, Number 564 - November 2005, p. 8.

Dans ce sens, l'IDE est considéré le canal dans lequel les spillovers technologiques actifs peuvent se produire réellement.

## 1.2 : Identification du TT par l'IDE dans la théorie économique

La technologie de la production a été depuis longtemps un sujet de valeur et d'un secret majeur dans les interactions économiques, car une meilleure technologie donne des rendements supérieurs avec des coûts de production faible, et par conséquent plus d'avantages sur le marché. Dans cette optique, Adam Smith (1776) souligne que : « *Les secrets de fabrique sont de nature à être gardés plus longtemps que les secrets de commerce. Un teinturier qui a trouvé le moyen de produire une couleur particulière avec des matières qui ne lui coûtent que la moitié du prix de celles qu'on emploie communément, peut, avec quelques précautions, jouir du bénéfice de sa découverte pendant toute sa vie et la laisser même en héritage à ses enfants. Son gain extraordinaire procède du haut prix qu'on lui paye pour son travail particulier; ce gain consiste proprement dans les hauts salaires de ce travail. Mais, comme ils se trouvent être répétés sur chaque partie de son capital, et que leur somme totale conserve ainsi une proportion réglée avec ce capital, on les regarde communément comme des profits extraordinaires du capital* »<sup>149</sup>.

En effet, durant ces dernières années, l'IDE et l'importation de la technologie étrangère ont été considérés comme les canaux les plus importants dans le processus du transfert international de technologie dans la littérature économique. Caves (1974 ; 1996, p. 183)<sup>150</sup> affirme que l'IDE augmente la productivité de l'industrie d'accueil par deux variables : la première est de mettre les firmes domestiques dans un marché en concurrence ; la seconde variable, quant à elle, réside dans le processus de transfert de technologie. La question qui se pose est : comment identifier le transfert de technologie par l'investissement direct étranger ? et quelles sont les variables à identifier ?

### 1.2.1 : La productivité

De nombreux travaux empiriques examinent la relation entre le TT et l'IDE à travers la variable de la productivité. Blomström et wolff (1989), lors de leur étude sur l'impact des FMN américaines sur la convergence et la productivité au Mexique entre 1965-1984, soulignent quatre résultats possibles pour l'industrie manufacturière quatre résultats possibles : i) le niveau de la productivité des firmes locales se converge vers celui des firmes étrangères ; ii) le taux de croissance de la productivité et le taux de rattrapage des firmes domestiques sont positivement corrélés avec l'entrée des FMN dans cette industrie ; iii) l'écart de productivité entre les firmes américaines et mexicaines est réduit entre 1965-1984 ; iv) le taux de croissance de la productivité et le taux de convergence à ceux des Etats-Unis sont élevés dans l'industrie à haute entrée des FMN. En somme, Blomström et wolff (1989)

<sup>149</sup> Smith Adam: « RECHERCHES SUR LA NATURE ET LES CAUSES DE LA RICHESSE DES NATIONS », 1776. Traduction française de Germain Garnier, 188. Edition Macintosh, Chicoutimi, Québec 25 avril 2002. Livre I, Chapitre VII, p. 57.

<sup>150</sup> Chung Wilbur: "Identifying Technology Transfer in Foreign Direct Investment: Influence of Industry Conditions and Investing Firm Motives", Journal of International Business studies, 32, 2, (Second Quarter 2001), pp. 214-215.

concluent que la présence des FMN par l'IDE dans le pays d'accueil contribue à la diffusion géographique de la technologie et elles jouent le rôle du pont "bridge" entre les pays développés et les pays sous-développés. Driffield (2001) montre que la croissance de la productivité des firmes domestique est causée par la productivité des firmes étrangères. Liu (2002), dans une étude de panel sur les industries manufacturières chinoises souligne que l'IDE a un impact significatif sur la productivité du secteur domestique. Selon Javorcik (2004), les firmes étrangères exercent en amont un effet positif sur la productivité des entreprises locales en Lituanie. Lee (2006) indique que les externalités internationales de connaissance véhiculée par l'IDE ont un impact positif et significatif sur la productivité. Todo (2006) considère les spillovers technologiques des FMN vers les firmes domestiques par l'IDE comme une source de progrès technologique et de productivité dans le pays d'accueil. Liu (2008) souligne deux effets de l'IDE sur l'économie du pays d'accueil, le premier est que l'IDE facilite le transfert de technologie, le deuxième est que les spillovers technologiques baissent à court-terme le niveau de la productivité des firmes domestiques, mais suivi par effet inverse à long-terme. Wei et Grazia (2010) dans une étude sur les grandes et les moyennes entreprises chinoises, précisent que le transfert international de technologie<sup>151</sup> exerce un effet positif et significatif sur la productivité de CLMIE (China's Large and Medium-sized Industrial Enterprises). Hale et Long (2011) soulignent aussi l'effet positif des spillovers technologiques des IDE sur la productivité en Chine, ils ajoutent que cet impact est corrélé avec deux grandeurs : les facteurs institutionnels et le développement du capital humain, en particulier l'habileté des travailleurs des firmes domestiques d'assimiler les nouvelles technologies des firmes étrangers lors un contacte d'apprentissage et de formation ou lors la rotation.

Cependant, d'autres travaux démontrent que l'IDE contribue à l'amélioration de la productivité des firmes domestiques où l'écart technologique entre ces dernières et les FMN n'est pas étendu, et que la capacité d'absorption des firmes domestiques est très élevée (Kokko, 1994 ; Sjöholm, 1997 ; Kinoshita et Lu, 2006). Haddad et Harrison (1993), quant à eux, soulignent une corrélation négative entre la productivité totale des facteurs et la présence d'IDE dans les industries manufacturières marocaines entre 1985-1989, ainsi, Aitken et Harrison (1999) découvrent le même résultat en Venezuela entre 1976-1989. Hanson (2001) indique qu'il y a un faible argument que l'IDE génère des retombées positives dans le pays d'accueil. Wei (2012) souligne un impact négatif des IDE sur la productivité, lors d'une étude sur l'impact des TT dans 28 provinces chinoises entre 2001-2008<sup>152</sup>.

Nous constatons que, le premier signe qui indique l'impact de l'IDE sur le transfert de technologie réside dans la variable de la productivité. Cet impact peut se manifester dans

---

<sup>151</sup> Ils ont examiné quatre canaux de transfert international de connaissance: IDE ; Importation ; Exportation et TT : Wei ZHOU et Grazia CECERE : "Knowledge transfer, own technological efforts and productivity: The experience of China's Large and Medium-sized Industrial Enterprises", Université Paris Sud 11, Faculté Jean Monnet, ADIS, 54, Bl Desgranges, 92331 Sceaux, France, 25 February 2010.

<sup>152</sup> Wei (2012, Op, Cit) argumente que, l'impact négatif des IDE sur la productivité en Chine peut être expliqué comme le résultat de la concurrence entre les firmes étrangères et les firmes domestiques ou l'existence d'un fossé (écart) technologique important. A l'inverse ses résultats montrent que, l'importation des technologies a un rôle considérable sur la productivité des provinces chinoises avec les efforts internes de R&D des firmes domestiques.

l'amélioration de la productivité du capital, celle de travail ou celle de la productivité totale des facteurs (PTF). Dans les tests économétriques, la productivité PTF constitue la variable la plus utilisée pour exprimer la variable de la technologie et d'examiner l'impact de l'IDE sur le TT.

### 1.2.2 : L'environnement du marché, les motivations à l'investissement et TT

Les conditions du marché ont été considérées comme un facteur d'une grande influence dans la théorie de l'investissement direct étranger<sup>153</sup>. Elles influent sur les firmes (dans le cas d'un marché en grande concurrence) afin d'innover et de développer leurs capacités (Chung, 2001), en d'autre terme, les motivations des firmes à investir dans la R&D est corrélé avec le niveau de concurrence du marché dans lequel la firme exerce sa production et sa commercialisation. Ainsi, Chung (2001) souligne que, le TT par l'IDE est lié au niveau de la capacité technologique des FMN<sup>154</sup>, où ces dernières peuvent utiliser seulement les capacités de filières sur le marché d'accueil ou de transférer de nouvelles technologies développés dans le marché d'origine. Cette dichotomie entre  $FDI_{exploiting}$  et  $FDI_{sourcing}$  est le résultat de conditions du marché qui se résument dans la concurrence.

### 1.2.3 : Les canaux potentiels du TT

La littérature sur le TT par l'investissement direct étranger souligne trois principaux canaux, dont les firmes locales peuvent bénéficier de la technologie étrangère, ces canaux sont<sup>155</sup> : les effets de démonstration "*Demonstration effects*" ; les mouvements et la rotation de la main-d'œuvre (le rôle du capital humain) "*Labor turnover*" ; les liens verticaux "*Vertical linkages*".

#### 1.2.3.1 : Les effets de démonstration

D'une manière plus large l'effet de démonstration ou d'imitation<sup>156</sup> réside dans le fait que la supériorité des technologies des multinationales peut conduire les firmes locales à apprendre de nouvelles méthodes de production (Saggi, 2002). La présence des FMN dans le pays d'accueil facilite aux firmes locales l'accès à l'information et aux nouvelles techniques de production. La condition de la production d'un tel effet est l'existence d'une industrie locale similaire à celle de la FMN. Ainsi, les effets de démonstration peuvent se renforcer dans un marché en concurrence accrue et d'un rythme d'innovation accéléré pour les FMN (Blomström, Globerman et Kokko, 1999)<sup>157</sup>. De ce fait, la proximité géographique est un

<sup>153</sup> Deuxième chapitre.

<sup>154</sup> Chung (2001, Op, Cit, p. 216), distingue entre deux types de l'IDE:  $FDI_{exploiting}$  et  $FDI_{sourcing}$ .

<sup>155</sup> Saggi Kamal: "Trade, Foreign Direct Investment, and International Technology Transfer: A Survey" The World Bank Research Observer, vol 17, N°2, 2002, pp. 209-213.

<sup>156</sup> Ce concept de l'effet de démonstration ou d'imitation indique que, dans une société composée de deux groupes, cet effet se produit quand le groupe d'une catégorie sociale inférieur cherche à atteindre le niveau de consommation du groupe supérieur. Il est beaucoup en production lorsque le niveau de compétition entre les consommateurs est très grand (effet de Duesembergy). Mokhtar Lakehal: « Dictionnaire d'économie contemporaine », Vuibert, Paris, 2002, p. 281.

<sup>157</sup> Blomström Mangus, Steven Globerman et Ari Kokko: "The Determinants of Host country spillovers from Foreign Direct Investment: Review and Synthesis of the Literature", The European Institute of Japanese Studies, Working Paper N°. 76, September 1999, p. 10.

argument puissant des effets de démonstration pour les pays en développement les moins intégrés dans l'économie mondiale et qui ont peu de canaux alternatifs pour absorber les technologies étrangères (Saggi, 2002). Cette proximité géographique facilite la diffusion internationale de R&D. Les études empiriques montrent que les avantages de la R&D ne s'arrêtent pas dans les économies d'origines. Eaton et Kortum (1999)<sup>158</sup> indiquent que les activités de R&D étrangères expliquent 87% de la croissance de la productivité en France, tandis que 60% de la croissance de la productivité au Japon est alimentée par les efforts de R&D américains.

### 1.2.3.2 : Labor turnover

Les travaux sur le TT par l'IDE nous montrent que la rotation de la main-d'œuvre est un canal crucial, où les firmes domestiques ont accès aux qualifications accumulées et gravées lors l'apprentissage dans les FMN. "*Labor turnover*" est différent des autres canaux du TT, car le facteur travail (qualifié) a une force capable de pousser le niveau technologique en pratique à son niveau théorique lors du processus de la production mais sous certaines contraintes à savoir : les salaires dans les firmes domestiques ; leur niveau technologique (les biens intermédiaires dans le processus de production). Cependant, l'effet de ce canal dans le TT est difficile à enraciner : les données sont au niveau micro ; la différence dans les organisations du travail entre les FMN et les firmes domestiques ; les nouvelles orientations d'emploi pour les travailleurs. Ainsi, les politiques d'emploi dans les pays d'accueil ont une grande influence sur les mouvements de la main-d'œuvre, nous citons l'exemple des lois qui interdisent la circulation de la main-d'œuvre d'une firme à une autre ou celles qui fixent une durée qui sépare ce mouvement (Saggi, 2002).

### 1.2.3.3 : Les liens verticaux

L'autre élément influant sur les transferts de technologies entre FMN et firmes domestiques réside dans le développement des liens verticaux entre ces deux agents. La littérature économique souligne que les multinationales exercent un effet positif dans le pays d'accueil à travers les liens en amont et en avant "*backward and forward linkages*" (Saggi, 2002). Les liens verticaux sont mieux bénéfiques que les liens horizontaux ce que soulignent d'ailleurs (Yuriy Gorodnichenko et al, 2006): "*Moreover, vertical spillovers are more likely to be positive than horizontal spillovers since MNEs have an incentive to improve the productivity of their suppliers (and not their competitors)*"<sup>159</sup> car, dans les liens verticaux les FMN développent des relations avec des fournisseurs. En effet, Saggi (2002) souligne cet effet dans l'industrie d'automobile mexicaine par le développement des liens en arrière "*backward linkages*" entre les firmes domestiques et la présence de l'IDE<sup>160</sup>, ainsi, les FMN

<sup>158</sup> EATON, J et S. KORTUN (1996) « Engines of Growth: Domestic and Foreign sources of innovation » NBER Working paper 5207. In LIQUANE Naoufel et TEFFAHI Besma : « La diffusion technologique par le commerce international : Le rôle de la capacité d'absorption. (Etude empirique entre les pays de l'OCDE et les pays MENA) », p. 2.

<sup>159</sup> Yuriy Gorodnichenko, Jan Svejnar et Katherine Terrell: "Vertical and Horizontal FDI Spillovers in Transition Economies: Do Institutions Matter?" University of Michigan, 2006, p. 6.

<sup>160</sup> Plus de 300 firmes domestiques imitent la production automobile (certaines pièces et accessoires) : Saggi Kamal, Op, Cit, p. 213.

développent des arrangements avec les firmes domestiques : les contrats de licence ; franchise ; les contrats de management et de marketing (Blomström et Wolff, 1989)<sup>161</sup>.

### 1.3 : Les déterminants des spillovers technologiques par l'IDE

Nous pouvons penser sur les déterminants des spillovers d'un point de vue traditionnel du marché (offre et demande)<sup>162</sup>. Dans le cas de l'IDE, les FMN transfèrent directement ou indirectement leurs technologies dans le pays d'accueil (Blomström et al, 1999). Cette technologie devrait être analysée comme n'importe quel bien de production tangible ou intangible qui contribue à la prospérité de l'économie d'accueil, comme l'amélioration de la PTF. La prise en considération de l'offre et de la demande dans cette analyse est importante, ils influencent le volume et la qualité des spillovers technologiques d'IDE.

#### 1.3.1 : Les déterminants de l'offre

Les flux technologiques ne tiennent pas compte seulement de la présence de FMN dans le pays d'accueil, mais ils sont aussi liés en grande partie aux stratégies jouées par les investisseurs étrangers, car mettre une technologie dans les mains des investisseurs locaux est une menace potentielle pour les bénéfices et les avantages des FMN. Dans un tel contexte, l'offre se produit par le développement des liens entre les FMN et les firmes domestiques "contracting out" selon la terminologie de Blomström et al (1999). D'autre part, l'offre est sensible aux politiques gouvernementales du pays d'accueil, notamment le fait de favoriser certains avantages commerciaux des filières étrangères, la localisation, des avantages fiscaux...etc. En d'autres termes, il s'agit pour le gouvernement du pays hôte de jouer des politiques attractives stratégiques, où à la fois augmentent les flux technologiques étrangers et de mettre les firmes locales dans des positions capables d'absorber ces technologies étrangères.

#### 1.3.2 : Les déterminants de la demande

La demande technologique du pays d'accueil est liée à la structure de l'appareil industriel comparativement à l'industrie de l'IDE entrant dans ce pays, c'est-à-dire la base technologique initiale de l'économie, les politiques industrielles qui déterminent le type de la technologie adéquate au processus de développement de la trajectoire technologique<sup>163</sup>, ainsi que, le développement de la capacité d'absorption qui à son tour détermine la vitesse du

---

<sup>161</sup> Blomström Mangus et Wolff Edward N: "Multinational Corporations and Productivity Convergence in Mexico", Economic Research Reports, October 1989, p. 4.

<sup>162</sup> Les deux concepts : l'offre et la demande sont relatives à la technologie: offre de FMN et demande des firmes locales.

<sup>163</sup> Le choix de la technologie est un paramètre d'une grande influence dans les politiques de transfert de technologie, sa détermination est liée à d'autres facteurs en amont et en aval comme (la capacité de financement, la capacité d'absorption). Dans la politique d'industrialisation industrialisant, la technologie est incorporée dans des équipements énormes pour transformer des biens de base à des biens intermédiaires : comme la sidérurgie, la grosse métallurgie.



transfert de technologie<sup>164</sup>. En effet, une concurrence accrue peut avoir un effet positif sur la demande de la technologie étrangère (Blomström et al, 1999).

#### 1.4 : Le rôle des politiques gouvernementales

Est-il possible que le pays d'accueil, ait le pouvoir d'influencer le taux de transfert de technologie quantitativement et qualitativement à travers l'investissement direct étranger ? Inévitablement avec des politiques interventionnistes, mais quelles sont les politiques adéquates à adopter pour que les FMN transfèrent davantage de technologie au pays d'accueil ? Dans cette sous-section nous examinerons les différents développements théoriques sur des mesures qui maximisent les flux technologiques par l'investissement direct étrangers.

Plusieurs gouvernements ont commencé à encadrer l'environnement où les FMN exercent leurs activités, à cet effet, une attention particulière a été accordée aux politiques concernant le transfert de technologie, dont certaines mesures pour encourager ou forcer les FMN à augmenter le TT ont été présentées ces dernières années, y compris l'environnement local de R&D<sup>165</sup>. Les implications récentes dans le débat sur l'intervention gouvernementale à travers des règles et des lois à l'égard des FMN, dans le but d'augmenter le TT peuvent avoir des effets pervers (Blomström et Kokko, 1993), c'est-à-dire de réduire le transfert de technologie (son importation). Cependant, les politiques stratégiques favorisant l'intervention à travers des aides aux firmes domestiques dans leurs efforts d'apprentissage et de formation du facteur travail, ainsi que de développer le système éducatif et de valoriser le capital humain, ce dernier est à la fois est un facteur d'attractivité de l'IDE et d'absorption pour les technologies. ainsi, un capital humain qualifié augmente les flux d'entrée d'IDE et absorbe les technologies étrangères (Blomström et Kokko, 2003)<sup>166</sup>. Renforcer le niveau concurrentiel entre les firmes domestiques et les FMN reste une politique importante dans laquelle les FMN augmentent le transfert de technologie (Blomström et Kokko, 1993).

Dans cette section nous avons présenté le cadre théorique du processus de transfert de technologie par l'investissement direct étranger. Dans ce cadre nous avons constaté que, un tel processus peut s'identifier par plusieurs variables d'analyse : l'amélioration du taux de croissance de la productivité du capital, du travail ou celle de la PTF ; l'environnement du marché et les motivations à l'investissement dans la R&D. Ainsi, l'IDE exerce des effets de retombé technologique dans le pays d'accueil à travers trois canaux : les effets de démonstration ; la rotation du facteur travail entre les FMN et les firmes domestiques "*Labor turnover*" et le développement des liens verticaux. Cependant, les flux technologiques se déterminent par l'interaction de l'offre et de la demande technologique des FMN et de firmes

<sup>164</sup> Dans ce sens, la capacité d'absorption détermine la capacité du facteur travail à assimiler et maîtriser la technologie étrangère, alors de créer de ce fait une demande technologique d'une manière ou d'une autre (nous l'expliquerons dans la troisième section de ce chapitre) par le jeu d'une course technologique entre la FMN et les firmes domestiques.

<sup>165</sup> Blamestörn Magnus et Ari Kokko: "POLICIES TO ENCOURAGE INFLOWS OF TECHNOLOGY THROUGH FOREIGN MULTINATIONALS", National Bureau of Economic Research, 1050 Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02138, August 1993.

<sup>166</sup> Blamestörn Magnus et Ari Kokko: "Human Capital and Inward FDI", National Bureau of Economic Research, Working Paper 167, Janvier 2003, p. 4.

domestiques respectivement. Dans un dernier point, pour que le pays d'accueil maximise le taux de transfert de technologie, il doit intervenir par des politiques stratégiques à travers lesquelles, il attire les FMN dans un premier temps et il encourage les firmes domestiques d'absorber les technologies de ces dernières, par des pratiques de subvention à l'apprentissage, des efforts de R&D domestiques et de la formation du capital humain.

## 2 : Le modèle exogène

Depuis l'émergence du modèle de Solow sur les déterminants de la croissance économique à long terme, la technologie a constitué le centre de réflexion et de recherche notamment sa diffusion et son transfert par l'investissement direct étranger. En effet, MacDougall (1960) est le premier qui a examiné l'impact de l'IDE sur le bien-être général et l'existence des effets externes, Corden (1967), lui, souligne l'impact de l'IDE sur la structure industrielle. Entre autre les spillovers technologiques restent le résultat commun de plusieurs travaux. Dans cette section nous étudierons le modèle exogène du transfert de technologie entre deux régions (celle en avance technologique et celle en retard), ce modèle est développé par Ronald Findlay (1978)<sup>167</sup> dans lequel il examine deux questions fondamentales : Comment la technologie se déplace davantage des pays avancés vers les pays en retard ? Quelle est la relation entre le transfert de technologie et l'investissement direct étranger ?

### 2.1 : L'idée principale

Findlay utilise son modèle dynamique simple de transfert de technologie pour donner un essai d'analyse qui répond aux questions posées. Dans son modèle, la technologie dans la région relativement arriérée dépend du niveau de la technologie de pointe dans la région, dont il croît à un taux exogène. Ainsi, Findlay utilise également le modèle des maladies contagieuses ou contagion épidémique de Mansfield (1961) et les hypothèses de l'effet de retard ou "*backwardness effect*" de Veblen (1915) et de Gerschenkro (1962). En outre, Findlay suppose que l'écart entre le pays avancé et les pays relativement arriérés affecte la croissance et l'accumulation de la technologie.

### 2.2 : Variables et hypothèses du modèle

Avant de présenter le modèle de Findlay, il est indispensable de présenter les variables ainsi que les hypothèses du modèle.

#### 2.2.1 : Les variables

- $A(t)$**  L'indice de l'efficacité technologique dans la région relativement avancée, il peut aider de proxy pour un indicateur de productivité des firmes étrangères.
- $n$**  Une constante, taux de croissance de l'efficacité technologique dans la région relativement avancée.

<sup>167</sup> Findlay Ronald: "Relative backwardness, direct foreign investment, and the transfer of technology", Quarterly Journal of Economics, 92 (1), 1978, p. 1-16.

- $B(t)$  L'indice de l'efficacité technologique dans la région relativement en retard, il peut aider de proxy pour un indicateur de productivité des firmes domestiques.
- $\lambda$  Constante positive, qui affecte l'efficacité technologique de la région en retard, elle dépend de plusieurs facteurs comme : la qualité du management, l'éducation et le niveau de qualification de la main-d'œuvre.
- $A_0$  Le niveau initial de la technologie dans la région relativement avancée.
- $B_0$  Le niveau initial de la technologie dans la région relativement en retard.
- $K_f(t)$  Le stock du capital des firmes étrangères dans le pays relativement en retard.
- $K_d(t)$  Le stock du capital des firmes domestique.
- $x = \frac{B(t)}{A(t)}$  L'efficacité technologique relative pour la région relativement en retard, en d'autre terme, elle représente l'inverse de l'écart technologique.  $x \in (0, 1)$ , où 0 est très en retard.
- $y = \frac{K_f(t)}{K_d(t)}$  Le degré de pénétration des capitaux étrangers dans le pays relativement en retard.

### 2.2.2 : Les hypothèses

Nous distinguons deux hypothèses dans ce modèle, celle du retard relatif et celle des maladies contagieuse :

#### 2.2.2.1 : L'hypothèse du retard relatif

Cette hypothèse du retard relatif trouve ses origines dans les travaux de Nelson et Phelps (1966)<sup>168</sup>. L'efficacité technologique du pays avancé augmente avec un taux constant et d'un rythme exponentiel (équation (1)), alors que la variation de l'efficacité technologique du pays relativement en retard est la différence entre l'efficacité technologique du pays avancé et celle du pays en retard, le niveau technologique du pays en retard est affecté par une constante exogène gravé dans la qualification de la main-d'œuvre, qualité de management et de gestion et le niveau d'éducation (équation (2)).

$$A(t) = A_0 e^{nt} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\frac{dB}{dt} = \dot{B} = \lambda(A_0 e^{nt} - B(t)) \quad \dots\dots\dots (2)$$

Pour obtenir l'équation de l'efficacité technologique du pays relativement en retard, nous intégrons l'équation (2) entre 0 et t, pour avoir la formule suivante :

$$B(t) = \frac{\lambda}{n+\lambda} A_0 e^{nt} + \frac{(n+\lambda)B_0 - \lambda A_0}{n+\lambda} e^{-\lambda t} \quad \dots\dots\dots (3)$$

<sup>168</sup> Voir le premier chapitre.

Ainsi, pour chercher une situation d'équilibre de l'écart technologique qui sépare les deux pays, l'auteur utilise la méthode des limites pour le ratio  $\frac{B(t)}{A(t)}$ , cet équilibre est appelé "equilibrium gap" donné comme ainsi:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \left( \frac{B(t)}{A(t)} \right) = \frac{\lambda}{n + \lambda}$$

### 2.2.2.2 : L'hypothèse des maladies contagieuses

L'hypothèse des maladies contagieuses est de grand intérêt dans l'analyse économique en particulier dans la finance pour suivre les mouvements des crises financières. Ainsi, pour analyser la diffusion de la technologie et de savoir, Findlay emprunte cette hypothèse de Mansfield, dont, Le taux de variation de l'efficacité technique dans le pays relativement en retard est une fonction croissante de la diffusion des technologies étrangères particulièrement véhiculées en particulier par l'IDE. Une mesure de la diffusion des technologies de l'étranger vers les pays domestiques est basée sur le ratio du stock du capital des firmes étrangères ( $K_f$ ) avec le stock du capital des firmes domestiques ( $K_d$ ) noté par  $y$  où :

$$y = \frac{K_f}{K_d}$$

En effet, cette hypothèse est corrélée avec l'importance de l'écart technologique qui sépare les deux pays. A ce propos, L'auteur postule que la croissance proportionnelle de l'efficacité technologique dans le pays en retard est la fonction du retard relatif et l'effet de contagion. Mais, il y a beaucoup d'autres facteurs qui influent sur la croissance de l'efficacité technique tels que l'éducation de la population active, la structure du marché, etc, mais ceux-ci sont supposés constants et exogènes.

### 2.3 : L'IDE dans le modèle exogène

L'introduction de l'IDE dans le modèle constitue l'objet fondamental pour expliquer le mécanisme de transfert de technologie entre les deux régions annoncées précédemment. La question de l'IDE ne s'explique pas par des flux normaux des capitaux, et ce modèle se base plutôt sur les idées de Hymer (1960), Hary Johnson (1972), Kojima (1973) qui considèrent les flux d'IDE à la fois capitaux et de technologies, dont cette dernière est incorporées dans les équipements, le management et la gestion ou gravées dans la main-d'œuvre qualifiées.

En effet, Findlay ajoute à son analyse de la variable d'IDE les prix des facteurs pour illustrer l'impact de la rémunération du travail et du capital dans le processus de transfert de technologie<sup>169</sup>. Cette frontière des prix des facteurs (*Factor Price Frontier : FPF*) est le lieu de combinaison des prix des facteurs. Ainsi, à l'inverse du secteur domestique qui paie un salaire de ( $w_0$ ), le secteur étranger paie un salaire plus supérieur  $(1 + \alpha)w_0$  où  $\alpha$  est une constante positive. L'accumulation du capital dans le secteur domestique est égale à une

<sup>169</sup> Les idées de Findlay ont été synthétisé dans le document suivant : Tevy Chawwa, Igor Hernandez, Nan Li, et Laura Paul : "Relative Backwardness, Direct Foreign Investment and the Transfer of Technology: A Simple Dynamic Model by Ronald Findlay", February 21, 2012.

fraction fixe du revenu intérieur dont, ce dernier se compose du profit du ce secteur et l'impôt payé par le secteur étranger. Alors que l'accumulation du capital dans ce dernier secteur est égale à une fraction fixe du bénéfice après impôt payé au secteur domestique. À cet effet, Le TT dans ce modèle est affecté aussi par la modification en termes de rémunération pour les deux facteurs de production (capital et travail).

### 3 : Le modèle endogène

Dans le modèle de Findlay (1978) du transfert de technologie, les comportements des FMN et les firmes domestiques ont été supposé comme exogènes. Alors que les modèles récents en particulier Wang (1988) ont remis en cause le premier modèle par une démarche dans laquelle il essaye d'endogénéiser le transfert de technologie par l'IDE véhiculé par les FMN. Dans ce sens Wang et Blomström (1989)<sup>170</sup> développent un modèle dont, le transfert de technologie est un phénomène endogène dérivé par l'interaction entre les stratégies des firmes étrangères et les firmes domestiques dans un jeu des coûts (coûts de transfert des FMN à ces filières et les coûts d'apprentissage pour les firmes domestiques).

#### 3.1 : Les hypothèses

Dans ce modèle nous considérons que le transfert de technologie se réalise dans un monde à deux pays<sup>171</sup> structuré par deux firmes, une firme multinationale et une firme domestique produisant pour le marché local des produits différenciés (Blomström et Wang, 1989) et dans ce sens les firmes ne pratiquent pas le commerce international<sup>172</sup>. La différence entre la FMN et la firme domestique réside dans les dépenses de R&D qui constituent la source de l'innovation et donc du progrès technologique pour la FMN. La FMN transfère sa technologie pour ses filiales alors que la firme domestique apprend de ces dernières, comme le souligne Blomström et Wang (1989, p. 4) : “...multinationals transfer new technology from the parent headquarters to the overseas subsidiaries, and the host country firms learn from the subsidiaries. For simplicity, we abstract from the decision taken by the parent firm to invest in R&D”.

Le processus du transfert de technologie dans ce présent modèle n'est pas automatique, mais il existe des opérations d'apprentissage par la pratique ou “learning by doing” selon (Arrow, 1962 ; Teece, 1976 ; Nancy L. Stokey, 1988), autrement dit, le coût de transfert est décroissant avec la fréquence du transfert selon cette hypothèse (A1) :

$$\lim_{a \rightarrow 0} I_f(a) = \infty \quad \lim_{a \rightarrow \infty} I_f(a) = 0$$

Où, (a) représente l'âge de la technologie et ( $I_f$ ) représente les ressources consacrées au transfert par la FMN et d'un coût ( $C_f$ ) hypothèse (A2). En effet, selon ces deux hypothèses

<sup>170</sup> Blamestör Magnus et Jian-Ye Wang: “Foreign Investment and Technology Transfer: A Simple Model”, National Bureau of Economic Research, 1050 Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02138, May 1989.

<sup>171</sup> Dans la modélisation en économie, nous utilisons des modèles simples pour mieux comprendre la situation réelle, Krugman Paul et Robin Wells: « Macroéconomie », Ed De Boeck, 1<sup>ière</sup> édition, Bruxelles, 2009, p.71.

<sup>172</sup> Blomström et Wang (1989) ont utilisés cette hypothèse par un argument que la FMN a un avantage de localisation sur le marché local (chapitre II).

le coût de transfert de technologie est plus élevé quand la technologie est neuve i.e. (a) tend vers zéro.

Ainsi, il existe des spillovers technologiques entre les firmes, cependant, leur copiage n'est pas gratuit. Les firmes domestiques doivent investir ( $I_d$ ) dans l'apprentissage et de supporter le coût d'apprentissage ( $C_d$ ) et un temps à consommer hypothèse (A3).

### 3.2 : Le modèle de base

Le transfert de technologie se définit dans un marché entre deux firmes, il s'agit donc d'un jeu du duopole guidé par la maximisation du profit contrôlé par des décisions à la marge pour chaque joueur : "Intertemporally each firm chooses its technology investment to maximize the present value of its profit stream" (Blomström et Wang ; 1989, p.6). Dans ce sens, la décision sur le choix de la technologie transférée par les filières des FMN est relative avec l'égalisation entre la recette marginale et le coût marginal "... it will choose the technology import where marginal revenue equals marginal costs"<sup>173</sup>. Ainsi, la concurrence entre la firme domestique et les filières est un paramètre important dans ce processus du transfert dont, elle peut modifier la quantité et la qualité de la technologie importée (Blamestör Magnu, Ari Kokko et Marion Zejan, 1992).

En effet, la première équation de ce modèle souligne, que l'écart technologique entre la FMN et la firme domestique se définit par  $k(t)$  où :

$$k(t) = k_f(t) - k_d(t) \dots \dots \dots (1)$$

Où,  $f$  et  $d$  représentent la FMN et la firme domestique respectivement. A cet effet, le niveau technologique de la FMN  $k_f$  est croissant avec l'investissement dans les activités du TT pour ses filières implantées à l'étranger.

$$Dk_f(t) = I_f(t) \dots \dots \dots (2)$$

Alors que, le niveau technologique de la firme domestique est croissant avec ses efforts d'apprentissage et le niveau technologique  $k_f$  de la FMN, en d'autre terme  $k_d$  est lié avec la capacité d'absorption et l'écart technologique entre les deux firmes hypothèse du retard relatif de Findlay (1978)<sup>174</sup> :

$$Dk_d(t) = \phi(I_d(t))[k_f(t) - k_d(t)] \dots \dots \dots (3)$$

Où,  $\phi(I_d)$  désigne la capacité d'absorption, et cette dernière est concave en  $I_d$  c'est-à-dire :

$$\phi'(I_d) > 0, \quad \phi''(I_d) < 0, \quad \phi(0) = v$$

<sup>173</sup> Blamestör Magnu, Ari Kokko et Marion Zejan: "Host Country Competition and Technology Transfer by Multinationals", National Bureau of Economic Research, 1050 Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02138, August 1992, p. 6.

<sup>174</sup> Cette hypothèses de Findlay est a été utilisée par Blomström et Wang (1989).

Dont,  $v$  désigne le niveau de la capacité d'absorption quand l'investissement dans l'apprentissage correspond à une valeur nulle ( $I_d = 0$ ).

En effet, d'après les équations (1), (2) et (3) Blomstöm et Wang (1989) ont développé l'équation qui dirige le comportement de chaque firme de jouer la meilleure stratégie qui maximise son profit :

$$Dk = I_f - \emptyset(I_d)k \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots (4)$$

Chaque firme est confrontée à un problème de maximisation du profit et d'une position stratégique comparativement au concurrent. L'objectif de la FMN est de choisir la valeur de  $I_f$  qui maximise son profit, alors que, l'objectif de la firme domestique est de choisir la valeur  $I_d$  qui maximise son profit. Selon l'équation (4), l'écart technologique entre les deux firmes grandit avec l'investissement dans les activités de transfert ( $I_f$ ) de la FMN vers ses filières et réduit avec l'investissement dans l'apprentissage ( $I_d$ ) i.e. la capacité d'absorption  $\emptyset(I_d)$  de la firme domestique. Comme, la technologie est un facteur clé dans la fonction de la production, la FMN cherche à accumuler un niveau technologique supérieur à celui de son concurrent, pour garder sa compétitivité sur le marché du pays hôte, et donc son profit, en d'autres termes, elle veut échapper à la concurrence. Par conséquent, la firme domestique vise à rattraper son retard technologique, c'est pourquoi elle doit accorder plus d'investissement à l'apprentissage.

En effet, par cette logique du comportement, nous pouvons imaginer un jeu « *d'une course technologique* »<sup>175</sup>. Dans ce jeu, la FMN stimule ses dépenses au processus de transfert de nouvelles technologies pour ses filières dans le but de creuser l'écart technologique, tandis que, la firme locale stimule ses dépenses à l'apprentissage pour réduire cet écart. Dans ce sens, ce modèle est endogène, parce que le processus de (TT) est déterminé par le comportement et les efforts de la FMN et la firme locale (en grande partie sur la performance de la capacité d'absorption de cette dernière). De ce fait, et pour que les pays en retard technologique rattrapent leur retard, ils doivent encourager (par la politique des subventions) les firmes domestiques dans leur effort d'apprentissage (Blomström et Wang, 1989 ; Blomström et Kokko, 1993).

Selon le principe que, « *chaque joueur cherche son intérêt* », la situation d'équilibre du jeu est un équilibre de Nash<sup>176</sup> donc, les deux joueurs arrêtent la course lorsque chaque joueur trouve un optimum à son problème : « ... *we have laid out the entire basic differential game* »

<sup>175</sup> BOUOUIYOUR Jamal et Saïd TOUFIK : « Interaction entre investissement direct étranger, productivité et capital humain : Cas des industries manufacturières marocaines », Septembre 2002, p. 10.

<sup>176</sup> La notion d'équilibre de Nash est une situation telle qu'un joueur n'a intérêt de dévier seul de la situation obtenue (*l'équilibre*). Il est donc un profit de stratégies  $s^* = \{s_1^*, \dots, s_n^*\}$  tel que pour chaque joueur  $i$  et pour toute stratégie  $s' \in S_i$  :  $\mu_i\{s_i^*, s_{-i}^*\} \geq \mu_i\{s'_i, s_{-i}^*\}$  où :

$\mu_i$  : est l'utilité de joueur  $i$ .

$s'_i$  : La stratégie alternative du joueur  $i$ .

$s_{-i}$  : La stratégie jouée par l'autre joueur.

model and may now solve it by first characterizing the steady equilibrium conditions for each player's optimal control problem, given the decision of the other player, and then seek the steady state Nash equilibrium of the game" ( Blomström et Wang, 1989, p. 9).

La décision ultime de la FMN est déterminée par la variation supplémentaire  $\mu_f$  dans les ressources des activités du transfert dont :

$$\mu_f = C'_f(I_f) \dots \dots \dots (5)$$

L'interprétation de (5) est que, la FMN dépense des ressources pour transférer des technologies avancées pour ses filières jusqu'à ce que la recette marginale égale au coût marginal (Blomström et Wang, 1989). Ainsi, la firme domestique agit par la même logique. Par conséquent, l'équilibre se détermine par la recherche d'un niveau technologique  $T_f$  et  $T_d$  qui maximise le problème de la FMN et la firme domestique respectivement, dont :

$$T_f(I_f, I_d, r) = R'_f(I_f, \emptyset(I_d), r) - C'_f(I_f) = 0 \dots \dots \dots (6)$$

$$T_f(I_d, I_f, \rho) = R'_d(I_f, \emptyset(I_d), \rho) - C'_d(I_d, \emptyset(I_d), I_f) = 0 \dots \dots \dots (7)$$

D'après, les deux équations (6) et (7) il existe un équilibre de Nash caractérisé par les valeurs  $I_f^*$  et  $I_d^*$ , ce qui veut dire que, l'équilibre  $(I_f^*, I_d^*)$  est conditionné par le comportement des firmes "firms' behavior".

### 3.3 : Le comportement des firmes

Dans la littérature sur l'IDE, la FMN détient un avantage spécifique (soit technologique) comparativement à la firme domestique, cette dernière profite de cet avantage pour absorber davantage des fonctions de production sophistiquées (i.e. des technologies nouvelles). A cet effet, Blomström et Wang (1989) constatent que le processus de cette course technologique est caractérisé par des fonctions de réaction "reply mapping" de chaque firme vis-à-vis du comportement de l'autre firme, dont<sup>177</sup> :

$$I_f = \Psi_f(I_d, r) ; \Psi'_f > 0 \dots \dots \dots (8)$$

$$I_d = \Psi_d(I_f, \rho) ; \Psi'_d > 0 \dots \dots \dots (9)$$

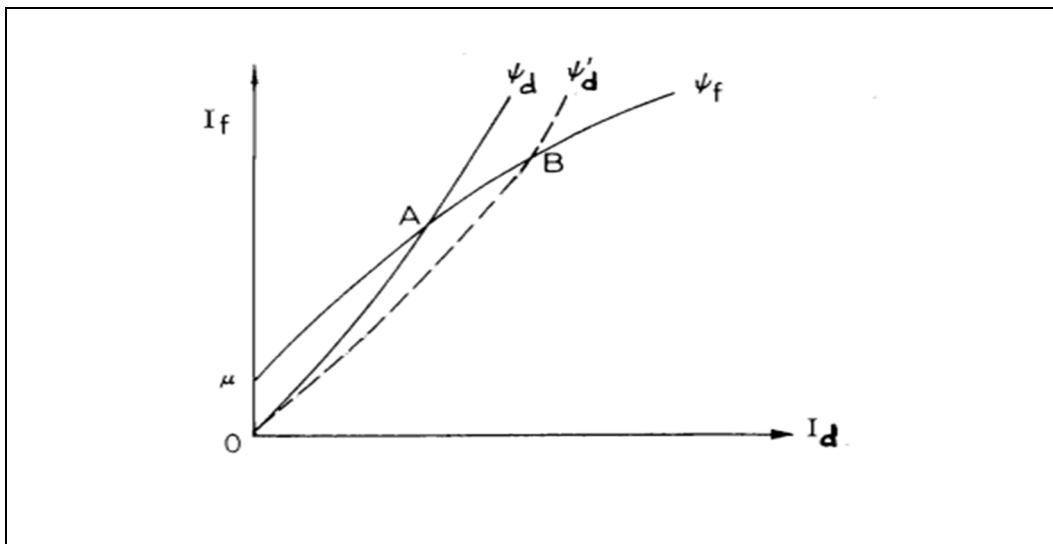
La firme domestique augmente ses dépenses en matière d'apprentissage pour à la fois réduire l'écart technologique et augmenter ses parts du marché et donc, son profit. En d'autres termes, elle diminue le profit des filières étrangères (Figure III-1). Selon, l'équation (8), la FMN réagit par une réaction opposite, elle augmente davantage ses dépenses pour transférer des technologies avancées à ses filières dans le but de garder sa position profitable sur le marché. A cet effet, nous pouvons constater ainsi que, le volume du transfert de technologie véhiculé par l'IDE dépend en principe de l'action joué par la firme domestique "In general, technology transfer via foreign direct investment is positively related to the level

<sup>177</sup> (8) implique que la fonction de réaction  $\Psi_f$  de la FMN est liée avec les efforts d'apprentissage de la firme domestique et inversement pour (9).



of host country firms' learning investment" (Blomström et Wang, 1989, p. 14). Et nous constatons donc que l'équilibre de Nash initial se déplace du point A vers la droite (point B) comme illustre la figure (III-2).

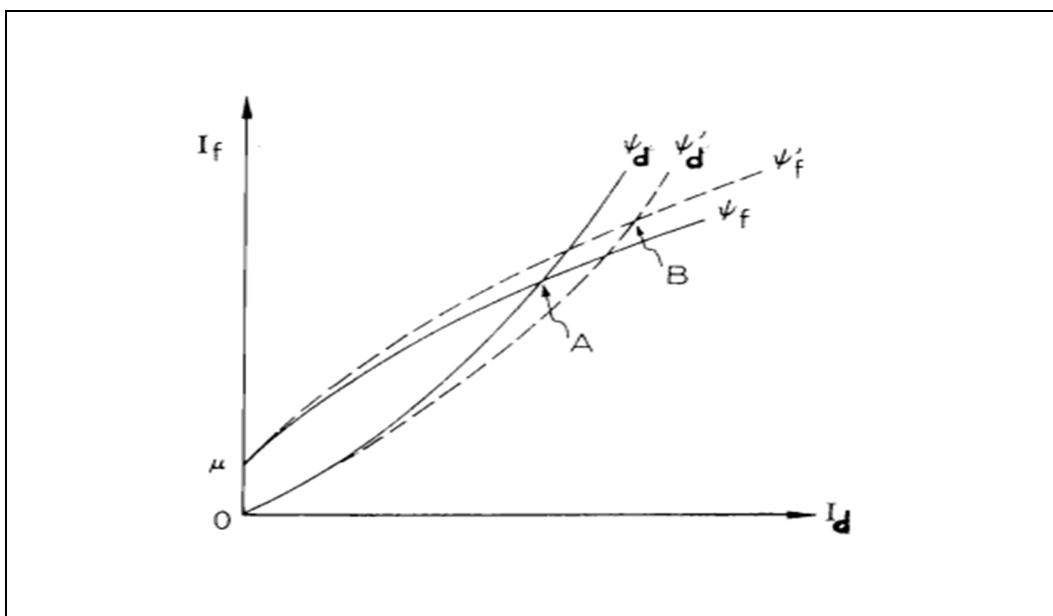
**Figure III-1 : la modification de l'équilibre par l'action de la firme domestique**



Source : (Blomström et Wang, 1989, Op, Cit, p. 31)

La (figure III-1), illustre comment l'augmentation des dépenses d'apprentissage de la firme domestique affecte l'équilibre initial (A) donc, le point (A) se déplace à droite, pour créer cette augmentation une réaction de la FMN jusqu'à ce qu'elle atteigne un nouvel équilibre présenté dans la (figure III-2).

**Figure III-2 : le nouvel équilibre après la réaction de la FMN.**



Source : Blomström et Wang, 1989, p. 32.

### 3.4 : Recommandations du modèle

L'objectif de ce modèle est d'expliquer que le processus du transfert de technologie est de nature endogène, il prend sa dynamique par les stratégies jouées par la firme domestique en particulier ainsi que, les réactions de la FMN. De ce premier objectif résulte le deuxième, qui est d'encadrer les politiques gouvernementales adéquates pour le pays hôte afin de maximiser les spillovers technologiques lors du coudoisement entre la firme domestique et la FMN. Nous constatons, d'après ce modèle, que si le pays hôte veut accroître le taux de transfert de technologie, il doit subventionner ou encourager la firme domestique dans ses efforts d'apprentissage. Ainsi, la capacité de la firme domestique à l'apprentissage est corrélée en grande partie à son stock de connaissances technologiques  $k_d$  et l'accumulation de  $k_d$  augmente la capacité d'apprentissage de la firme domestique. Grâce à cette politique le pays hôte peut converger<sup>178</sup> à la frontière technologique des pays avancés.

Dans cette section, nous avons exposé le modèle endogène du transfert de technologie par l'investissement direct étranger. Notre premier constat réside dans le rôle joué par la firme domestique d'inciter la firme multinationale à augmenter ses opérations du transfert de technologie plus avancés à ses filières dans le but de garder ses avantages technologiques et donc sa position sur le marché. Ainsi, nous avons constaté que, les deux firmes sont confrontées dans une course technologique, où l'objectif de la FMN est de creuser l'écart technologique alors que celui de la firme domestique est de le réduire. Suivant cette logique, la firme domestique augmente ses efforts d'apprentissage alors que la FMN augmente ses dépenses aux opérations du transfert ainsi que ses dépenses de R&D. A cet effet, le taux de transfert de technologie augmente et le processus est bénéfique pour tous.

### Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté le mécanisme ainsi que les différents modèles de TT via l'IDE. Nous avons constaté que les spillovers peuvent être passifs ou actifs et l'IDE figure dans ces derniers. Pour répondre à la problématique d'identification nous avons souligné que la modification (amélioration ou détérioration) de la productivité du capital, du travail ou celle de la productivité totale des facteurs ont été considérés comme les variables les plus identifiantes. Ainsi, l'environnement du marché en termes de degré de concurrence et des motivations à l'investissement en R&D est un élément central de cette problématique. Le TT par l'IDE tient sa dynamique dans : i) le développement des effets de démonstration engendrés par la présence des FMN et leurs coudoisements avec les firmes domestiques ; ii) les

<sup>178</sup> Dans ce sens Verspagen (1991, p. 361) souligne que:

*“The basic (implicit) intuition behind the **convergence hypothesis** seems to be that international knowledge spillovers take place automatically. In the (economic) literature dealing with the nature of technology change in more detail (e.g. Dosi, 1988) it is argued that this assumption is indeed a heroic one. Since the process of (international) technology spillover is essentially a process of adoption of new techniques at the microeconomic level, the capabilities of the “receiving” country to “assimilate” (foreign) technological knowledge are critical to the success of diffusion. If countries do not have the relevant capabilities to assimilate ne knowledge, spillovers may not take place at all”*

In Antonella Nocco “A New Economic Geography model with Technological Differences and Knowledge Spillovers”, <http://www.pdfmail.com> January 2002, p. 3.

mouvements et la rotation de la main-d'œuvre qualifiée "*Labor turnover*" de FMN aux firmes domestiques ; iii) l'essor des liens verticaux en amont et en aval, provoquant de ce fait l'amélioration de techniques de production ou de commercialisation chez les firmes domestiques.

Cependant, le taux de TT se détermine par l'interaction de l'offre et de la demande technologique des FMN et les firmes domestiques respectivement. Les déterminants de l'offre sont nettement liés à l'environnement des FMN : leurs rythmes de progression technologique c'est-à-dire, en termes de dépenses de R&D, d'innovation et la nature du marché dans lequel elles exercent leurs activités. Alors que les déterminants de la demande sont influencés par les caractéristiques de l'économie d'accueil à savoir sa capacité d'absorption, le développement du capital humain, la présence d'une base technologique initial et la concurrence.

En effet, nous avons constaté que le TT par l'IDE a été considéré comme un processus dynamique influencé par plusieurs variables. Dans ce sens, le modèle exogène développé par Findlay (1978) recommande que le TT tienne sa dynamique de l'hypothèse du retard relatif de Veblen (1915) et Gerschenkron (1962) où, quand l'écart technologique entre la région avancée et celle en retard est important, le taux de TT augmente. Le mécanisme d'un tel processus est expliqué par l'effet des maladies contagieuses de Mainsfield (1961) dans lequel, la diffusion de la technologie est une fonction croissante de son adaptation antérieure. Cependant, l'émergence du modèle endogène de Wang (1988) et Blomström et Wang (1989) a remis en cause le modèle de Findlay (1978). Contrairement à ce dernier, le transfert de technologie est corrélé avec les comportements de FMN et les firmes domestiques selon une course technologique, suivant cette logique, les FMN cherchent à maximiser leurs profits et à renforcer leur position sur le marché en augmentant l'écart technologique, alors que les firmes domestiques cherchent à rattraper leur retard et réduire l'écart technologique. Dans un tel scénario, le TT est endogène, car il se détermine par l'efficacité des firmes domestiques en termes de capacité d'absorption, de formation du capital humain et de son stock de connaissance et de technologie. A cet effet, les politiques gouvernementales en matière de subvention à l'apprentissage et les efforts de R&D domestiques ont été considérées comme un outil indispensable pour bénéficier des technologies étrangères.

---

# *Chapitre* 4

**CONTEXTE ET ETAT DES LIEUX  
DE LA PROBLEMATIQUE DE  
TRANSFERT DE TECHNOLOGIE  
EN ALGERIE**

---

## CHAPITRE IV : CONTEXTE ET ÉTAT DES LIEUX DE LA PROBLÉMATIQUE DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN ALGÉRIE

### Introduction

Dans les trois premiers chapitres, nous avons élaboré la problématique de TT, ainsi que son mécanisme de déroulement via l'IDE. Dans une telle interaction, le TT est lié simultanément aux stratégies des FMN en termes de choix de localisation et le type ou la forme d'implantation d'une part, ainsi que, les efforts du pays d'accueil (l'Algérie) en termes d'attractivité et l'amélioration de la capacité d'absorption de l'économie aux technologies étrangères, d'autre part.

En Algérie, au lendemain de l'indépendance, la problématique du TT est absolument liée au modèle du développement autocentré, dans lequel, la disponibilité des ressources naturelles (rente pétrolière et minière) a permis au pays d'engager dans une politique de TT (*achat de technologie*) par la mise en place d'un modèle des industries industrialisantes. À cet effet, le recours massif à l'importation des technologies lourdes<sup>179</sup> est considéré comme un choix stratégique. L'expérience algérienne basée sur la démarche contractuelle, notamment la formule 'Clé en main' et la formule 'Produit en main' a donné un rythme progressif à l'industrialisation de l'économie algérienne. Cependant, à partir des réformes structurelles qui ont visé le rééquilibrage de l'économie, la politique de TT en Algérie a connu une voie différente. Il s'agit d'une stratégie qui vise à stimuler le TT par l'effet de coudoisement entre les entreprises nationales et les FMN. Pour cette raison, l'Algérie a mis en place une politique d'attractivité des IDE, la privatisation de plusieurs entreprises étatiques et une nouvelle politique industrielle. Pour identifier le paramètre technologie, nous avons fait référence au modèle de croissance néoclassique, dont, la productivité totale de facteurs (PTF) a été considérée comme une mesure approximative du progrès technique qui peut être expliqué en introduisant le niveau d'ouverture économique (OUV), le capital humain (KH) et les flux des IDE comme des variables explicatives.

Pour mener une analyse sur la problématique de TT en fonction de différents modèles de développement qu'a connus l'Algérie, il serait intéressant de faire un état des lieux puis une évaluation. Pour cette raison, nous avons organisé ce chapitre en quatre sections : dans la première section, nous examinerons la problématique du TT en Algérie dans le modèle d'industrialisation au lendemain de l'indépendance. Dans la deuxième section, nous présenterons le contexte de l'investissement direct étranger en termes d'attractivité et de possibilité de TT pour l'économie nationale. La troisième section fera l'objet d'identification de la PTF comme un proxy au niveau technologique mesurée à l'aide de la technique de comptabilité de la croissance en utilisant la fonction de production de type Cobb-Douglas. Enfin, dans la quatrième section nous présenterons les variables explicatives les plus remarquables dans le modèle du TT via l'IDE.

---

<sup>179</sup> Il s'agit d'un ensemble d'équipement complexe pour la construction industrielle comme la sidérurgie, métallurgie, pétrochimie et la cimenterie.

## 1: Le contexte du TT dans le modèle des industries industrialisantes

Le processus de développement qu'a connu l'Algérie au lendemain de l'indépendance est fondé sur un système d'une économie centralisée, où le seul acteur actif est l'Etat, le planificateur, l'investisseur et le gestionnaire de la vie économique. L'idée centrale de cet Etat à partir des années 1970 est la construction d'une économie industrialisée et indépendante du Nord. À cet effet, la stratégie algérienne de développement est basée sur le modèle des *industries industrialisantes*. Dans un tel contexte, le transfert de technologie a été l'élément central, voire l'objectif primordial de cette stratégie de développement. Dans cette section, nous mettrons l'accent sur le contexte du transfert de technologie en Algérie dans le but d'identifier les éléments de base de ce modèle.

### 1.1 : La stratégie des industries industrialisantes

Le choix d'un tel modèle de développement a été stimulé davantage par le contexte international en termes de politiques de développement qui recommandent le recours à certaines industries « *lourdes* » comme un moteur en amont et en aval des interactions économiques. A cet effet, le gouvernement algérien a considéré le secteur industriel comme le centre de la révolution et de développement économique comme le souligne Bouyacoub (2001) : « *Dans les discours politiques, l'usine devait assurer la révolution industrielle, considérée alors comme le seul moyen d'un véritable développement. Les usines étaient conçues de plus en plus grandes pour devenir de véritables complexes intégrant toutes les phases de la production : de la transformation des matières premières jusqu'aux produits finis. Ceux-ci devenaient de plus en plus nombreux pour chaque entreprise qui a fini très rapidement par être assimilée à une branche d'activité. Toutes les autres branches d'activités économiques, en dehors de l'agriculture, ont été organisées selon le même modèle. Mais l'industrie restait le centre de la planification et de la politique économique* »<sup>180</sup>

Afin de maintenir ce processus d'industrialisation, la voie s'est orientée vers le secteur de l'industrie lourde comme la pétrochimie, la sidérurgie et la grosse métallurgie, complétée par l'industrie légère, suivi par les industries mécaniques et électroniques<sup>181</sup>. Le recours à l'industrie lourde a été considéré comme la clé d'une croissance soutenue à long terme. La première décennie 1967-1978, a enregistré une évolution du taux d'investissement par rapport au PIB, soit 32,1% du PIB en 1969 contre 50,6% du PIB en 1977<sup>182</sup>. Cependant, la continuité du rythme d'évolution d'un tel modèle est liée en grande partie à la disponibilité des ressources financières, qui se montrent par la rente gazière et pétrolière d'une part, et la disponibilité des ressources humaines et la disponibilité de la main-d'œuvre d'autre part, où cette dernière est considérée comme une formule magique dans laquelle la maîtrise technologique est l'objectif ultime.

---

<sup>180</sup> Bouyacoub A : « La politique industrielle : états des lieux et perspectives », dans « OÙ va l'Algérie », Ouvrage collectif sous la direction de Ahmed Mahiou et Jean Robert Henry, Ed Karthala : Collection Hommes et Sociétés, (2001), pp. 185-203, in Boualam Fatima, Op, cit, pp. 286-287

<sup>181</sup> Djeflat Abdelkader et Oufriha. F. Z : « Industrialisation et transfert de technologie dans les pays en développement : cas de l'Algérie », OPU-PUBLISUD, Paris, 1986, p. 41.

<sup>182</sup> Boualam Fatima, O, cit, p. 287.

## **1.2 : La démarche contractuelle : typologie et caractéristiques**

Le processus de transfert de technologie en Algérie est basé sur trois principaux<sup>183</sup> éléments : premièrement, sur le rôle majeur de l'Etat, comme un joueur principal de développement technologique ; deuxièmement, sur une perspective d'acquisition et de maîtrise technologique (appropriation) par les capacités indigènes épargnées dans les opérateurs nationaux ; troisièmement, sur le recours à des contrats internationaux. A cet effet, avec l'émergence d'un dialogue Nord-Sud en matière de savoir-faire et d'acquisition technologique dans les années 1960-1970, le recours à une démarche contractuelle a été l'une des modes de transfert de technologie utilisé dans le cas de l'expérience algérienne, où nous distinguons deux types de contrats entre les entreprises publiques nationales et les FMN à savoir : les contrats intégrés (globalisés) et les contrats décomposés<sup>184</sup>.

### **1.2.1 : Les contrats décomposés**

Dès le début du processus de TT, le maître d'ouvrage algérien<sup>185</sup> a adopté la formule des contrats décomposés pour l'acquisition de la technologie étrangère. Cette formule est un ensemble de contrats permettant l'acquisition des biens intermédiaires incorporés de technologie (machines, bien d'équipement), un brevet d'innovation, une licence, ou un autre service technologique (bureaux d'étude). Ce sont des transferts simple et direct. En effet, les avantages de cette formule, résident en particulier dans la possibilité de collaboration du maître d'ouvrage lors des opérations d'assemblage. A cet effet, la désagrégation permet l'apprentissage et l'acquisition du processus d'agrégation. L'autre avantage est l'utilisation de certains inputs locaux lors du processus de TT. Les inconvénients de cette formule peuvent être expliqués par le rythme long du processus de réalisation causé généralement par l'incompatibilité des moyens locaux (les capacités) avec celles de fournisseur, ce qui oblige le maître d'ouvrage recourir à des capacités plus développées, comme il était le cas, d'une part, lors de la réalisation du complexe d'El-Hadjar<sup>186</sup>, et d'autre part, la non transférabilité de la technologie centrale (core-technologique) selon la terminologie de Djeflat, dont le fournisseur touche seulement la technologie secondaire. A cet effet, l'Algérie a opté pour la formule des contrats intégrés ou globalisés.

### **1.2.2 : Les contrats intégrés**

Ce type de contrat était le plus utilisé par les entreprises publiques algériennes dans leur processus d'industrialisation dans les deux plans quadriennaux (1970-1973 et 1974-1977)<sup>187</sup>. Ces contrats intégrés sont des contrats dont le transfert de technologie est opéré par le biais d'acquisition d'un paquet technologique. En d'autres termes, il s'agit d'un transfert de

---

<sup>183</sup> VILLERS G. DE : « Acheter le développement ? Le cas algérien », (www.politique- africaine.com), p. 30.

<sup>184</sup> Djeflat Abdelkader et Oufriha. F. Z, Op, Cit, 1986. p. 93

<sup>185</sup> Le terme maître d'ouvrage désigne celui qui revient à lui la propriété du complexe industrielle. A titre d'exemples, les maître d'ouvrage en Algérie sont les entreprises publiques comme : SANATRACH, SNS, SONACOM, SONELEC ...etc.

<sup>186</sup> Lors la réalisation du fourneau du complexe d'El-Hadjar en 1965, l'opérateur algérien a passé 3000 contrats : VILLERS G. DE, Op, Cit, p. 31.

<sup>187</sup> Perrin Jacques : « les transferts de technologie », seconde édition, La Découverte, 1, place Paul-Painlevé, Paris V, 1984, pp. 68-69.

tout un système technologique au lieu d'un équipement incorporé de technologie. La caractéristique avantageuse d'un tel contrat réside dans son rythme progressif (rapide)<sup>188</sup>, ainsi que, dans la couverture des insuffisances en amont et en aval en termes de moyens de réalisation au niveau local. En revanche, les caractéristiques négatives (inconvenients) restent incontestablement plus nombreuses à savoir : i) l'exclusion du client (le bénéficiaire) sur le champ de négociation et de réalisation entraîne d'une part, une sélection forfaitaire de prix de réalisation<sup>189</sup> et d'autre part, une réduction et une limitation des possibilités d'apprentissage par la pratique (*Learning by doing*), de transfert de savoir-faire et de TT ; ii) la réalisation de toutes les étapes du processus de TT par le fournisseur (étranger) de technologie marginalise les ressources et les capacités locales. Dans ce contexte, nous pouvons citer deux grands types de contrats intégrés qui ont été appliqués dans le cas de l'expérience algérienne à savoir : les contrats 'Clé en main' et les contrats 'Produit en main'.

#### **1.2.2.1 : Les contrats : Clé en main**

Les contrats 'Clé en main' est une formule classique de TT par laquelle toutes les étapes du processus de réalisation ou d'installation d'un paquet technologique sont confiées à un seul partenaire étranger jusqu'à la remise, au maître d'ouvrage, de la clé du projet. Ce type de contrat est caractérisé par des clauses, imposées dès la première étape de la réalisation jusqu'à la mise en marche<sup>190</sup>. Cette formule est considérée par le pouvoir public algérien comme une forme prédominante de TT et de matérialisation de l'investissement. Le nombre du projet clé en main est passé de 6 à 27 dans le premier plan quadriennal et de 27 à 58 dans le deuxième plan quadriennal<sup>191</sup>. Elles représentent 8% des contrats d'importation de technologie dans les années 1966-1969, 27% entre 1970-1973 et 50% entre 1974-1975<sup>192</sup>. De point de vue de maîtrise et d'assimilation technologique par les entreprises locales, les résultats de la formule demeurent faibles au moment où c'est le fournisseur qui fait les études préliminaires, les sites, les techniques, la main-d'œuvre et même les liaisons en amont et en aval.

#### **1.2.2.2 : Les contrats : Produits en main**

Les contrats 'Produit en main' est un élargissement des contrats 'Clé en main'. La caractéristique principale d'une telle formule est la responsabilité du fournisseur de technologie dans la formation du personnel, la gestion initiale de l'entreprise et son

---

<sup>188</sup> Les contrats intégrés ont permis à l'Algérie de s'industrialiser rapidement, notamment avec une infrastructure d'industrie lourde : Perrin Jacques, Op, Cit, p. 69.

<sup>189</sup> L'asymétrie de l'information sur le marché mondiale de technologie entre l'opérateur local et le constructeur étranger et la pris en compte des normes de sécurité ont permet à ce dernier de gonfler artificiellement le prix (Benachenhou : « les firmes multinationales et le transfert des techniques vers l'économie algérienne », Cahiers du Crea, N°2, 1978, pp. 3-75) in Djeflat Abdelkader et Oufriha. F. Z, Op, Cit, 1986. p. 94.

<sup>190</sup> La clause la plus importante est que le fournisseur doit essayer et de garantir certaine résultat (le fonctionnement et la qualité du produit) avant la réception définitive.

<sup>191</sup> Yachir. F : «Formes d'importation de technologie et développement autocentré : l'expérience du secteur public industriel en Algérie », Technologie et Industrialisation en Afrique, CODESRIA, DAKAR, 1978, in Perrin Jacques, Op, Cit, p. 69

<sup>192</sup> BOUZAR Chabha et Fatima TAREB : « L'investissement direct étranger et les transferts de technologie vers les pays d'Afrique : cas de l'Algérie », Faculté de sciences économiques, sciences de gestion et sciences commerciales Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou, p. 8.



exploitation. Il s'agit donc « de repousser la réception définitive de l'installation à un moment où les entreprises des pays en voie de développement seraient elles-mêmes, en mesure d'assurer l'exploitation d'un ensemble industriel conformément aux prévisions contractuelles, les fournisseurs n'étaient libérés de ces obligations que lorsque le but est réellement atteint »<sup>193</sup>. Le choix de cette formule juridique de TT est stimulé par la conférence de l'OPEP (Organisation des Pays exportateurs de Pétrole) en mars 1975, dont le but est d'offrir une meilleure interaction (efficace) entre le fournisseur de la technologie et son client, par l'imposition des clauses comme le Know-How et Show-How<sup>194</sup> : « quand il y a transfert de technologie d'un pays à un autre, le know-how constitue la partie principale, originale, donnant lieu à la remise d'une abondante documentation au moment où le contrat est conclu »<sup>195</sup>. Cependant, la problématique du produit en main réside dans la non convergence du rythme d'accumulation du capital fixe et d'équipements industriels avec celui de la capacité sociale d'absorption, ainsi que le raisonnement en termes de causalité, dont le planificateur algérien a fait confiance à l'idée que « Si on crée des industries, l'Homme suivra »<sup>196</sup>.

En effet, l'analyse de la politique de TT via le processus des industries industrialisantes a montré que les contrats 'clé en main' et les contrats 'produit en main', ont permis accès à l'usage de la technologie mais pas à sa maîtrise et son assimilation. Cependant, cette technologie n'est pas transférée comme un *outil actif* du développement technologique mais elle est vendue comme une marchandise. A cet effet, l'expérience algérienne de TT est une illusion pour acheter le développement.

## **2 : Le contexte du TT en Algérie via l'IDE**

Après l'échec de la politique de TT par la voie d'industrialisation et le contexte d'absence relative des IDE pendant les années 1970-1980, notamment dans les secteurs hors hydrocarbures, le gouvernement algérien a entrepris une politique de réformes structurelles dès le début des années 1990, dans le but d'établir les équilibres macroéconomiques et la libéralisation de l'économie. Néanmoins, les finalités consistent à améliorer la croissance économique, développer un secteur privé compétitif et performant et par conséquent,

---

<sup>193</sup> Kopelmanas. L : « L'adaptation des règles juridiques du commerce international aux relations particulières entre pays industrialisés et PVD », Droit économique, ouvrage collectif de l'institut de hautes études internationales de Paris, Pedore, PP 151-152, in KERDOUN Azzouz : « les transferts de technologie vers les pays en voie de développement : Aspects juridiques et institutionnels », OPU, Ben-Aknoun (Alger), 1991, p. 171.

<sup>194</sup> L'interaction entre le détenteur de la technologie et l'imitateur dans le cas de la formation professionnelle ne se limite pas à des cours théorique mais il s'agit d'un apprentissage par la pratique et d'un transfert de savoir-faire et de Show-How (c'est-à-dire le mode de la démonstration et d'emploi).

<sup>195</sup> Laurent PH « le transfert de techniques, un nouveau terme de l'échange », revue projet, N°93, mai, 1975, P 293.

<sup>196</sup> Cette idée est stimulée en grande partie par une tendance beaucoup idéologique qu'économique et qu'il s'agit au premier lieu de construire une base industrielle puis l'homme et le milieu social accomplissent les différents cycles d'évolution de cette révolution industrielle : VILLERS G. DE, Op, Cit, p. 36.

augmenter les flux entrants des IDE<sup>197</sup>. Dans une économie mondialisée, une telle perspective de point de vue théorique permet au pays de bénéficier significativement des externalités positives de l'IDE, tels que : la création d'emploi, l'industrialisation et l'accès aux marchés internationaux. Ainsi, une telle politique engendre un marché plus dynamique entre les firmes locales et les FMN en amont et en aval, ce qui peut être profitable pour l'économie nationale en ayant accès au TT et au savoir-faire managérial et commercial.

## **2.1 : L'analyse de la politique d'attractivité des IDE**

Le processus de TT via l'IDE est lié sensiblement à une politique d'attractivité et du ciblage d'IDE active jouée par une agence de promotion de l'investissement sur la base de trois générations<sup>198</sup> de mesure de promotion d'IDE. À cet effet, l'ANDI a mené une politique d'attractivité active en trois dimensions<sup>199</sup> : i) la construction de l'image de territoire "marketing a country" selon la terminologie de Wells et Wint (2001)<sup>200</sup> par la participation à des événements à l'étrangers et à l'intérieur du pays (foires, exposition et conférences) ; ii) les services fournis aux investisseurs ; iii) la technique de ciblage des investisseurs<sup>201</sup> qui consiste à comparer par pays et par site la rentabilité d'un tel ou tel secteur selon la stratégie de développement choisie. Ainsi, pour renforcer l'attractivité du pays, l'Algérie a adopté une politique de zone franche comme outil d'aménagement du territoire. Le principe de cette politique est d'offrir un ensemble d'avantages fiscaux (réduction d'impôts...etc.) et douaniers (réduction des taxes à l'importation et à l'exportation, accès au marché local). L'objectif d'une telle politique pour l'Algérie est la création d'un tissu industriel, encourager la production et l'exportation, bénéficier des compétences étrangères, réduction de chômage et accès au TT.

Pour une analyse critique d'attractivité en Algérie, nous limitons à la l'analyse de la matrice d'attractivité de l'Algérie, qui prend en considération l'indice de potentialité<sup>202</sup> et les montants reçus des IDE. Cet indice est compris entre 0 et 1, quand il tend vers 1, le pays est attractif, puis inversement. L'objectif de la construction d'une telle matrice est de donner une

---

<sup>197</sup> GUERID Omar : « L'investissement direct étranger en Algérie: Impacts, opportunités et entraves », Recherches économiques et managériales (Faculté des Sciences Economiques et de Gestion Université Mohamed Khider - Biskra), N°3-juin 2008, p. 33.

<sup>198</sup> Ces trois générations de mesure ont été présentées par la CNUCED, 2002a : « Questions de politique générale concernant l'investissement et le développement », TD/B.COM.2/44, 21 novembre. i) *La mesure de la première génération* consiste à mettre en place un code d'investissement très favorable aux investisseurs ; ii) *la mesure de la deuxième génération* consiste à créer une agence de promotion d'investissement (dont, l'Algérie a créé une Agence Nationale pour le Développement de l'investissement (ANDI) en 2001 ; iii) *la mesure de la troisième génération* est pour but de cibler l'IDE par secteur et par type de société en suivant la stratégie de développement choisi, comme le développement et le transfert technologique.

<sup>199</sup> Boualam Fatima, Op, Cit, pp. 360-362.

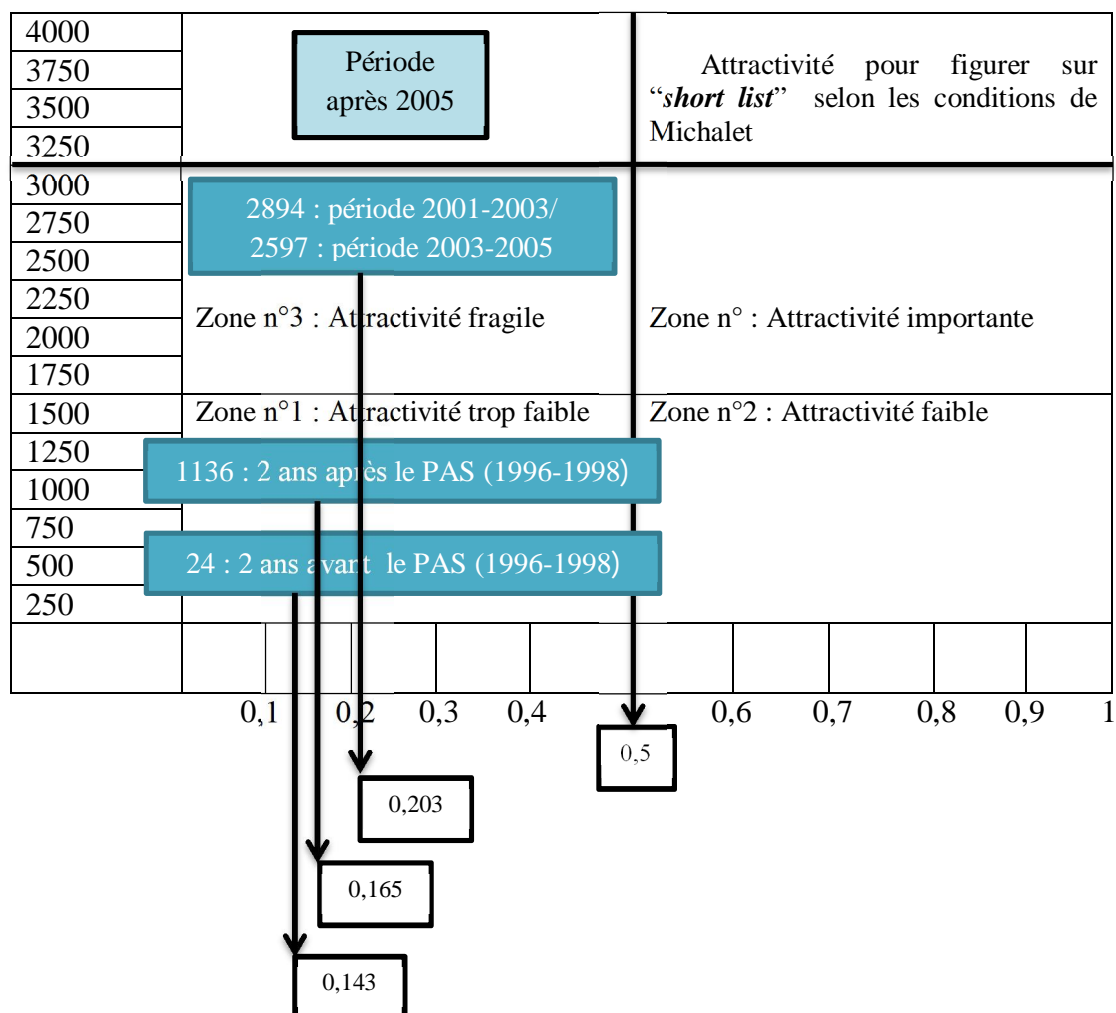
<sup>200</sup> Wells L. et Wint A: "Marketing a country, revisited", Revisited, FIAS Occasional. Paper, n° 13, Foreign investment advisory service (FIAS), Washington, D.C. (2001),

<sup>201</sup> A cet effet, il n'existe pas une stratégie officielle de ciblage des investissements en Algérie : Boualam Fatima, Op, Cit, p. 362

<sup>202</sup> L'indice de potentialité ou des entrées potentielles se compose de huit variables économiques et institutionnels : le PIB/tête, le taux de croissance du PIB, la part des exportations dans le PIB, le nombre de lignes téléphoniques pour 1000 habitants, la consommation d'énergie du secteur privé par habitant, la part des dépenses de R&D publiques et privés dans le PIB, le pourcentage d'étudiants en troisième cycle dans la population totale et le risque pays, selon Dunning (1993) et CNECED (2002b).

analyse critique de la performance d'attractivité et de vérifier la possibilité de figurer parmi les pays attractifs "centre", ainsi que de comparer l'évolution du rythme d'attractivité dans les différentes phases du processus de développement de l'économie algérienne. A cet effet, la figure ci-dessous illustre la matrice d'attractivité de l'Algérie.

Figure III-1 : La matrice d'attractivité de l'Algérie



Source : Réalisé par l'auteur<sup>203</sup>.

### 2.1.1 : La lecture de la matrice

La lecture de la matrice se base sur la logique de Michalet (1999), où il a mis le montant d'IDE à un seuil de 1 milliard de \$/an, comme référence des pays attractifs ou encore les pays de "short list" avec un indice de potentialité qui tend vers 1. Dans notre présentation, le montant d'IDE est un cumule de période de 3 ans, ce qui nous donne un montant de seuil de 3 milliards de \$. Cette matrice est décomposée en quatre (4) zones d'attractivité à savoir :

<sup>203</sup> La construction de cette matrice est une synthèse des résultats de Boualam Fatima, jusqu'à 2005. Alors que à partir 2005, nos résultats proviennent de la base de données de la CNUCED (UNCTAD, FDI/TNC database : [www.uncted.org/fdistatistics](http://www.uncted.org/fdistatistics))

la *zone n°1* délimitée par un indice de potentialité compris entre 0 et 0,5 et un cumul d'IDE inférieur à 1,5 milliard de \$. Cette zone est appelée la zone d'attractivité trop faible ou le quatrième cercle ; la *zone n°2* qui représente la zone d'attractivité faible, correspond à la dimension bornée par un indice de potentialité situé entre 0,5 et 1 et un cumul d'IDE de 0 à 1500 millions de \$ pour une période de 3 ans ; la *zone n°3*, elle représente la zone d'attractivité fragile, malgré une amélioration des flux entrants d'IDE, soit un montant de 1500 à 3000 millions de \$ en trois ans, sauf que sa fragilité réside dans l'indice de potentialité situé dans l'intervalle [0 ; 0,5] ; la *zone n°4*, elle indique la zone d'attractivité importante qui regroupe les pays de la nouvelle frontière<sup>204</sup> selon Michalet. Cette zone est délimitée par un indice de potentialité compris entre 0,5 et 1 et un montant d'IDE situé dans l'intervalle [1500 ; 3000] millions de \$.

### **2.1.2 : Interprétation des résultats**

Globalement, le contexte d'attractivité des IDE en Algérie est relativement faible. Les résultats de la matrice d'attractivité indiquent que le niveau d'attractivité du pays a connu une évolution positive au fil du temps, mais elle reste dans les pays périphériques. A cet effet, la période avant les réformes structurelles du PAS (Plan d'Ajustement Structurel) est caractérisée par une attractivité trop faible, d'un indice de potentialité de 0,143 et un montant cumulé d'IDE de 24 millions de \$, soit approximatif 2,4% du seuil critique d'une année et 0,8% pour l'ensemble de la période. Une telle situation défavorable d'attractivité est due en grande partie aux déséquilibres macroéconomiques et à un contexte politique inquiétant. Cependant, la période après le PAS (1996-1998) est comparativement favorable à la période avant le PAS, dont l'indice de potentialité a augmenté de 0,022, soit 0,165, tandis que le volume d'IDE a atteint 1,136 milliard de \$ à cette période, mais elle reste dans la zone trop faible. Relativement, les réformes structurelles ont permis au pays de corriger ses déséquilibres (retour de la croissance, diminution de l'inflation, maîtrise de la dette). L'entrée d'IDE dans cette zone marquée par une attractivité trop faible, peut être liée à la notion de *l'aménité territoriale*, et la dotation du territoire par un ensemble d'avantages comparatifs (comme les hydrocarbures, proximité géographique, une main-d'œuvre à bon marché), alors que sur le plan industriel la situation est davantage se détériore (le textile et la confection, les cuirs et les chaussures, la sidérurgie, la métallurgie, la mécanique et l'électronique)<sup>205</sup>.

Le niveau d'attractivité des IDE en Algérie à partir l'année 2000 est en amélioration. Cette situation est due en particulier à l'amélioration du code d'investissement, la création de l'ANDI et un ensemble de programme de relance économique comme le plan de soutien à la relance économique (PSRE) entre 2002 et 2004 et le plan de complémentaire de soutien à la croissance (PCSC) entre 2005 et 2009). Ces programmes prennent les infrastructures comme une cible d'attractivité des IDE. L'indice de potentialité est estimé à 0,203 et les montants cumulés d'IDE sont inférieurs à 3000 millions de \$, ce qui nous permet de dire que l'attractivité durant cette période est dans sa zone de fragilité. Cependant, à partir l'année de 2005, l'entrée des IDE en Algérie dépasse 1 milliard de \$/an, pour atteindre son sommet en

---

<sup>204</sup> Ce sont les pays, dont leur attractivité est plus forte après celle des pays de la Triade (Boualam, F, p. 375)

<sup>205</sup> Boualam Fatima, Op, Cit, p. 372.

2009 avec un montant de 2,746 milliard de \$ (CNUCED). Avec une fragilité de l'indice de potentialité, l'Algérie reste en dehors de la zone des pays de la nouvelle frontière. Dont ces pays remplissent un ensemble de conditions et de prédispositions qui leur permettent de figurer dans les pays "short list" avec une attractivité robuste et importante.

## **2.2 : L'IDE et le transfert de technologie dans la nouvelle stratégie industrielle**

Pour stimuler et renforcer la création d'une base industrielle compétitive, en bénéficiant des externalités internationales de R&D, de savoir-faire et de TT via l'IDE, le gouvernement algérien a opté pour une nouvelle stratégie industrielle, entamée en 2007 et qui est intégralement différente de celle des années 1970. Cette nouvelle stratégie se traduit par la publication du livre blanc, soulignant que le «*choix d'industrialisation s'appuie sur une stratégie de développement ouvert et doit permettre aux entreprises de viser le marché intérieur et d'y être compétitives mais aussi d'aller vers le marché international [...] la nouvelle stratégie, partant des caractéristiques propres de l'industrie de notre pays, se fonde sur un réajustement profond des structures industrielles existantes*<sup>206</sup> [...] *l'IDE peut être un puissant facteur de mise à niveau et de restructuration de l'industrie manufacturière* »<sup>207</sup>, à cet effet, les entreprises locales peuvent transférer des technologies des FMN.

La démarche de cette politique industrielle est structurée par trois grandes phases : i) la première politique soigne le déploiement spatial sectoriel des activités industrielles, notamment pour les industries de transformations de matières premières, l'industrie de l'assemblage au service des TIC (Technologie d'information et de communication) et l'industrie d'automobile. La dimension spatiale est optée par la création des zones de développement industrielles intégrées (ZDII) dans le but est de profiter de la proximité géographique comme un stimulant au TT entre les firmes domestiques et les firmes étrangères. Cependant, trois types de ZAI ont été visés dans cette politique. Il s'agit des zones *polyvalentes* où la synergie et l'interaction des économies externes constituent des facteurs de croissance et de compétitivité, elles se localisent à Alger, Oran, Mostaganem, Sétif, Ghardaïa, Annaba, Blida, Bourdj-Bou-Arréridj, Boumerdes, Tizi-Ouzou ; des zones *spécialisées* où se concentrent les entreprises à Arzew, Hassi-Messaoud, Skikda, Oran, dont les activités se réalisent dans des domaines de transformation de matières premières. Dans ce cas, les zones spécialisées tend vers les activités de haute technologie (*Technopôle* à Alger (Sidi Abdellah), Béjaïa, Sidi Bel Abbès), enfin, il y a des parcs spécialisés dans les services ; ii) la deuxième politique cherche à renforcer la capacité d'absorption et d'adaptation des technologies étrangères, par le biais de la mise à niveau des entreprises domestiques, l'introduction des TIC, le développement du capital humain et le soutien de la formation et l'apprentissage à l'aide de la mobilité de la main-d'œuvre (Labor turnover) ; iii) la troisième politique consiste à offrir un environnement économique et institutionnel favorable au développement industriel.

---

<sup>206</sup> L'Algérie a hérité de l'ancienne politique industrielle de années 1970 quelques plates-formes industrielles tels que la sidérurgie, les matériaux de construction, l'électronique, la pharmacie, l'agroalimentaire, la chimie, la pétrochimie.

<sup>207</sup> Boualam Fatima, Op, Cit, p. 364.

D'après cette analyse d'attractivité en Algérie, nous constatons que malgré les efforts fournis par le gouvernement algérien, l'attractivité de l'économie reste fragile dans sa totalité, comparativement à la capacité potentielle du pays en termes de caractéristiques géographiques. Les FMN s'implantent non pas par l'effet d'une politique d'attractivité active, mais par l'impact de certaines dotations géographiques, notamment les hydrocarbures.

### **2.3 : Tendances des IDE en Algérie : répartition et type d'implantation**

Dans le but d'analyser la performance et l'efficacité du processus du TT via l'IDE dans le cas de l'économie algérienne, il est judicieux d'étudier non seulement l'évolution de leurs flux, mais aussi, la répartition des FMN au niveau sectoriel, leurs types d'implantation et leurs zones d'origines.

#### **2.3.1 : Répartition par secteur**

Sur le plan sectoriel, la répartition des IDE est limitée à un nombre restreint de secteurs. Globalement, ils se concentrent dans l'industrie à 56,25% avec 333 projets (notamment dans les hydrocarbures, la sidérurgie, la chimie et la métallurgie), suivi par le secteur des services, soit 19,59%, puis le BTPH avec 81 projets, soit 13,68% avec une contribution de 43442 millions de DA. Cependant, dans cette dernière décennie (2002-2007), les secteurs de l'agriculture, télécommunication, santé, transport et tourisme ne représentent que 9,98% de projet et d'une contribution de 51064 millions de DA, soit 6,77% des montants. En 2008, l'ANDI a enregistré un pic remarquable presque dans tous les secteurs<sup>208</sup> : 10916 projets dans le transport ; 3258 projets dans le BTPH (1 milliard de \$) ; 287 projets dans l'industrie agroalimentaire ; 106 projets dans l'industrie (métallique, sidérurgique, mécanique et électrique) ; l'eau et l'énergie avec 43 projets (soit 700 millions de \$) et 86 projets dans la santé.

#### **2.3.2 : Par région**

En termes de répartition régionale, l'Europe est considérée comme le premier partenaire de l'Algérie en termes d'IDE, avec 61800 millions de dinars en 2008<sup>209</sup> et 237866 millions de DA dans la décennie 2000. L'UE représente 39,96% de projets totaux et 28,71% des montants totaux soit 214674 millions de DA, alors que la France seule représente environ 43,52% des projets de l'UE en Algérie avec un montant de 39376 millions de DA. Cette situation est renforcée par les accords d'association de partenariat euro-méditerranéen par la création d'une zone de libre-échange. La présence des IDE Sud-Sud est importante, dont, les pays arabes ont bénéficié de 42,68% de projet et d'une contribution de 422052 millions de DA. Ces investissements arabes sont concentrés dans les services, le tourisme et des complexes multifonctionnels. L'Égypte est considérée comme un grand investisseur en téléphonie à partir de 2001, puis dans le secteur de ciment. En revanche, les américains sont fortement intéressés par les secteurs des hydrocarbures, de la chimie et de la pharmacie.

---

<sup>208</sup> Les montants en \$ ont été collectés dans : FMI « Algérie consultation de 2010 au titre de l'article IV », rapport n°11/39, mars 2011, p. 17.

<sup>209</sup> Selon l'ANDI, in Boualam Fatima, Op, Cit, p. 343.

Tableau IV-1 : Tendances des IDE en Algérie : par secteur, région et type d'implantation

Secteur d'activité		Nombre de projet		%		Montant en millions de DA		%					
Industrie		333		56,25%		403090		53,49%					
Service		116		19,59%		93393		12,39%					
BTPH		81		13,68%		43442		5,76%					
Transport		29		4,90%		10992		1,46%					
Tourisme		13		2,20%		26091		3,46%					
Agriculture		9		1,52%		2017		0,27%					
Télécommunication		4		0,68%		5982		0,80%					
Santé		4		0,68%		5982		0,80%					
Commerce		3		0,50%		162586		21,57%					
Total		592		100%		753575		100%					
<b>Région</b>		//		//		//		//					
Europe	UE	235		39,96%		214674		28,71%					
	France	121		20,57%		39376		5,26%					
Asie		32		5,44%		55416		7,41%					
Amérique		14		2,38%		27254		3,64%					
Pays arabes		251		42,68%		422052		56,45%					
Australie		1		0,17%		2954		0,39%					
Multi-nationalité		12		2,04%		2054		0,27%					
Total		588		100%		747596		100%					
<b>Type de localisation</b>			2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Partenariat, J&V	N	/	/	12	5	14	/	/	/	/	/	/	/
	M*	/	/	286	53	43							
F&A	N	1	1	/	2	5	2	4	1	/	/	/	/
	M**	/	3	/	/	18	/	82	/	/	/	/	/
Prise de participation	N	/	/	1	12	8	/	/	/	/	/	/	/
	M*	/	/	20	53	78	/	/	/	/	/	/	/
Création	N	/	27	19	47	51	35	80	33	20	30	18	
	M**	/	5492	773	15113	10050	12631	24028	2396	1716	1333	2570	
Privatisation et concession	N	1	/	/	/	4	/	/	/	/	/	/	/
	M*	23	/	/	/	75	/	/	/	/	/	/	/
Filiale et succursale	N	/	/	1	2	4	/	/	/	/	/	/	/
	M*	/	/	608	3	29	/	/	/	/	/	/	/
Extension	N	/	/	3	8	3	/	/	/	/	/	/	/
	M*	/	/	12	211	81	/	/	/	/	/	/	/

Source : Réaliser par l'auteur<sup>210</sup>

<sup>210</sup> Ce tableau est construit à partir des données collectées de : [B. Chebira « IDE et développement en Algérie », revue européenne du droit social, N°01, 2010, pp. 12-13 ; Programme MEDA II de l'Union Européenne pour les pays du Sud & de Sud Est de la méditerranée, « Evaluation de l'état d'exécution de l'accord d'association Algérie-UE », Investissement Développement Conseil (IDC), 2009, Alger, p. 122] in Amokrane. A : « Les facteurs d'attractivité des IDE en Algérie : Aperçu comparatif aux autres pays du Maghreb », mémoire de Magister, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 2012, pp. 96-99 ; Boualam F, Op, Cit, p. 345 ; UNCTAD cross-border M&A database ([www.unctad.org/fdistatistics](http://www.unctad.org/fdistatistics)) ; UNCTAD, based on information from the Financial Times Ltd, fDi Markets ([www.fdimarkets.com](http://www.fdimarkets.com))

(N : nombre du projet d'implantation ; M\* : montant en million de € ; M\*\* : montant en million de \$)

### 2.3.3 : Par type d'implantation

L'Algérie a orienté sa politique vers l'attractivité des multinationales de grande taille (plus de 10000 personnes et plus de 10 pays). En effet, l'étude du type d'implantation montre que, l'Algérie ne reçoit pas de projet de délocalisation, mais attire d'une manière relativement importante les projets de création (soit 360 projets de 76102 millions de \$ entre 2003 et 2012). Cependant, les autres types de localisation sont moins importants. Dont, le partenariat, joint-venture 31 projets ; 16 projets de F&A ; privatisation et concession 5 projets ; prise de participation 21 projets ; extension 14 projets.

### 2.4 : Quelques exemples de TT via l'IDE

Nous présenterons ici quelques accords concrets en termes de TT et de savoir-faire dans le cadre des IDE entre l'Algérie et ses partenaires.

**Tableau IV-2 : quelques accords de TT avec les FMN en Algérie**

Contrat	Contexte	Le processus de TT
Gestion du service d'eau et d'assainissement de la ville d'Alger entre Suez Environnement et SEAL (Société des Eaux et d'Assainissement d'Alger)	Signé en 2005 entre le partenariat étranger et SEAL et ADE (algérienne des eaux) dans le but d'apporter des solutions pour la distribution et la qualité de l'assainissement d'Alger.	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Transfert de savoir-faire par une formation pour 3000 employés de la SEAL ;</li> <li>ii) adhésion à un réseau international de R&amp;D ;</li> <li>iii) fourniture de biens matériels et de logiciels incorporés de technologies avancées.</li> </ul>
Contrat avec Schneider Electric	Depuis les années 1990, puis la création en 2001 d'une filiale industrielle et d'une joint-venture avec l'entreprise nationale des appareils de mesure et de contrôle (AMC)	Création en 2002 d'une école pour des formations techniques (contrôle industriel et distribution électrique), pour l'intérêt du client.
Accord avec l'entreprise Henkel-Enad Algérie	C'est une forme de joint-venture en 2004 entre ENAD (entreprise nationale des détergents et produits d'entretien, Henkel de France et une filiale de Henkel de l'Allemagne.	programmes de formation, auprès de la maison mère, et par le biais de cabinets de formation algériens.

**Source :** Réalisé par l'auteur à partir une synthèse de travail de BOUZAR Chabha et Fatima TAREB, Op, Cit, pp. 9-10.



D'après cette étude, nous constatons que malgré les efforts fournis par l'Algérie en termes d'attractivité des IDE et de planification du processus d'industrialisation avec une nouvelle dimension, le pays reste dans une zone fragile comparativement à ses potentialités. A cet effet, la tendance des IDE en Algérie selon la répartition sectorielle, régionale et par type d'implantation souligne que le contexte de TT et d'amélioration de la productivité nationale sont limités.

### **3 : Identification du progrès technologique en Algérie**

Pour la modélisation de la problématique de transfert de technologie, il est important de signaler la difficulté de quantifier le volume de la technologie transférée notamment dans une économie ouverte au commerce international et aux IDE où le processus de TT est lié en grande partie aux externalités de proximité géographique, à la R&D et au contact entre les FMN et les firmes domestiques. Cependant, la littérature économique fondée sur la théorie de la croissance recommande le recours à la productivité totale des facteurs (PTF) comme une mesure approximative du progrès technologique. Cette mesure est à l'origine, le résultat de l'étude de Solow (1956) qui explique que, la soutenabilité de la croissance à long terme réside dans la contribution d'un progrès technologique exogène au système de production.

#### **3.1 : L'identification théorique de la PTF**

Dans les études empiriques, la mesure de la productivité totale des facteurs se base sur la méthode de la comptabilité de la croissance reposée sur le modèle de Solow (1956), à travers l'impact de la productivité sur la croissance économique avec une fonction de production néoclassique de Cobb-Douglas. La détermination de la PTF est d'une manière résiduelle<sup>211</sup> et affecte l'amélioration possible des possibilités de production par la contribution d'un changement technologique à une meilleure combinaison entre les facteurs de production (un progrès technologique au sens de Hicks). Ainsi, la PTF (la technologie) exprime la part non expliquée de la croissance par l'augmentation de l'un des facteurs de production (le capital et le travail).

A cet effet, la formule mathématique de la fonction de production est la suivante :

$$Y = F(A, K, L) = A(t)F(K, L)$$

Économiquement, cette expression désigne la relation de la transformation des inputs primaire  $K$  et  $L$  combinés par une technologie  $A$  lors du processus de production pour donner une quantité d'outputs  $Y$ .

Pour déterminer le niveau technologique de l'économie algérienne, nous estimerons la PTF par l'utilisation de la méthode des résidus de Solow avec une fonction de production de type Cobb-Douglas. Cependant cette méthode exige le recours à certaines hypothèses de la théorie néoclassique de la croissance<sup>212</sup> comme les rendements d'échelle constants, la

---

<sup>211</sup> La PTF est exprimée aussi par le résidu de Solow.

<sup>212</sup> Ce sont des hypothèses relatives aux caractéristiques techniques des facteurs de production.

substitution des facteurs de production, le salaire et le revenu se déterminent par la rémunération des facteurs de production qui sont le travail et le capital respectivement.

Soit une fonction de production néoclassique de type Cobb-Douglas dotée des rendements d'échelle constants<sup>213</sup>. Cette fonction est la suivante :

$$Y = AK^\alpha L^\beta$$

Où :

**Y** : La production ou la valeur ajoutée de l'économie, exprimée par le volume du produit intérieur brut (PIB)

**K** : Le stock de capital fixe.

**L** : Le facteur travail exprimé par le niveau de la population active ou la force du travail.

**A** : Le terme résiduel qui exprime le niveau technologique (PTF) dans lequel, est le produit des efforts de R&D, de l'apprentissage par la pratique, de la formation, de la rotation de la main-d'œuvre, les externalités des connaissances et de savoir. En d'autre terme il est le résultat de l'innovation ou de l'imitation technologique<sup>214</sup>.

**$\alpha$  et  $\beta$  (avec  $\beta = 1 - \alpha$ )** : La part de la rémunération des facteurs dans la production totale  $Y$ . Comme les rendements d'échelle sont constants, donc ( $\alpha + \beta = 1$ ). D'où,  $\alpha$  et  $\beta$  sont des coefficients à estimer.

La quantification de la PTF correspond au rapport entre le volume de la production  $Y$  et les facteurs de production  $K$  et  $L$ . D'où, la PTF est définie par la formule suivante :

$$PTF = A = \frac{Y}{K^\alpha L^\beta}$$

Pour estimer la PTF, notre étude repose sur l'estimation de la relation linéaire de la PTF, exprimée par le logarithme de chaque variable. A cet effet, avec la log-linéarisation, nous obtiendrons la formule suivante :

$$\begin{cases} \log Y_t = \log A_t + \alpha \log K_t + \beta \log L_t \\ \log A_t = \log Y_t - \alpha \log K_t - \beta \log L_t \end{cases}$$

Pour le facteur travail ( $L$ ) nous choisissons le niveau de la population active qui exprime la force du travail, (faute de trouver la force du travail effectivement employée dans la fonction de production). Dans notre étude, nous prenons les données de la banque mondiale. Le stock du capital physique<sup>215</sup> est déterminé par les statistiques de la Banque

---

<sup>213</sup> Cette hypothèse implique que si les quantités de travail et de capital double, la production double aussi.

<sup>214</sup> Dans notre travail, nous considérons que le changement technologique est dû en grande partie à la dynamique du processus d'imitation et de transfert technologique. Car, pour l'économie algérienne la grande partie de son stock (base) technologique est alimenté par les flux d'IDE et de commerce international. A l'inverse du processus d'innovation qui contribue moins à ce changement technologique.

<sup>215</sup> C'est la formation brute de capital fixe.

mondiale estimé par la méthode de l'inventaire. L'idée de base de cette dernière est que le stock du capital à la période( $t$ ), est la somme du capital de la période précédente ( $t - 1$ ) dans lequel nous retranchons une partie dépréciée, et le nouvel investissement à la période( $t$ ). En effet, soient, ( $K_t$ ) le stock du capital à l'année( $t$ ), ( $I_t$ ) le nouvel investissement à l'année( $t$ ) et ( $\delta$ ) le taux de dépréciation du stock du capital à l'année( $t - 1$ ). La formule donnée par la méthode de l'inventaire s'écrit :

$$K_t = I_t + (1 - \delta)K_{t-1}$$

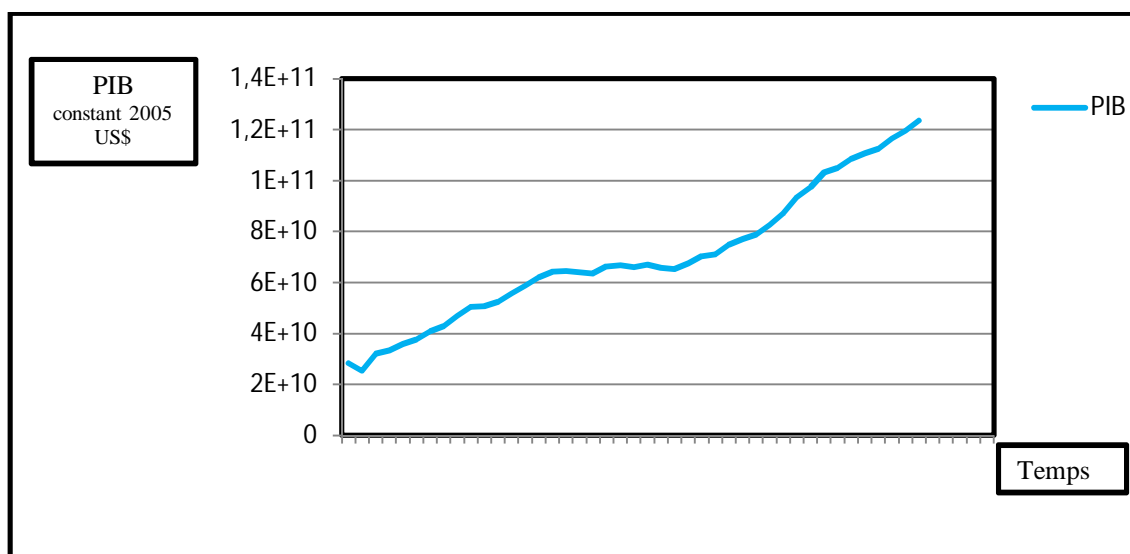
### 3.2 : L'étude structurelle de la PTF

Avant la détermination de la productivité totale des facteurs, nous étudierons l'évolution chronologique des facteurs de production et celle du niveau de production mesuré par le PIB réel.

#### 3.2.1 : Le Produit Intérieur Brut réel (Y)

Le produit intérieur brut (PIB) réel a été déterminé par des valeurs constantes d'une année de base (2005) et exprimé en dollars américain. Il a évolué au cours de la période (1970-2012) de manière assez tendancielle. Nous observons une forte croissance entre (1970-1985), mais entre (1986-1989, 1991, 1993-1994), le taux de croissance est devenu négatif, pour accroître à partir du début de la décennie 1990, avec une faible tendance. Cependant, ce n'est qu'à partir de 1999, que le PIB de l'économie algérienne connaît une forte croissance, et qui est expliquée en grande partie par une conjoncture favorable caractérisée par l'augmentation du prix des hydrocarbures sur le marché international et d'une stabilité politique suivie par des plans de soutien à la croissance et au développement économique, comme indique le graphique IV-1.

Graphique IV-1 : L'évolution du PIB réel (US\$) de l'économie algérienne entre (1970-2012)

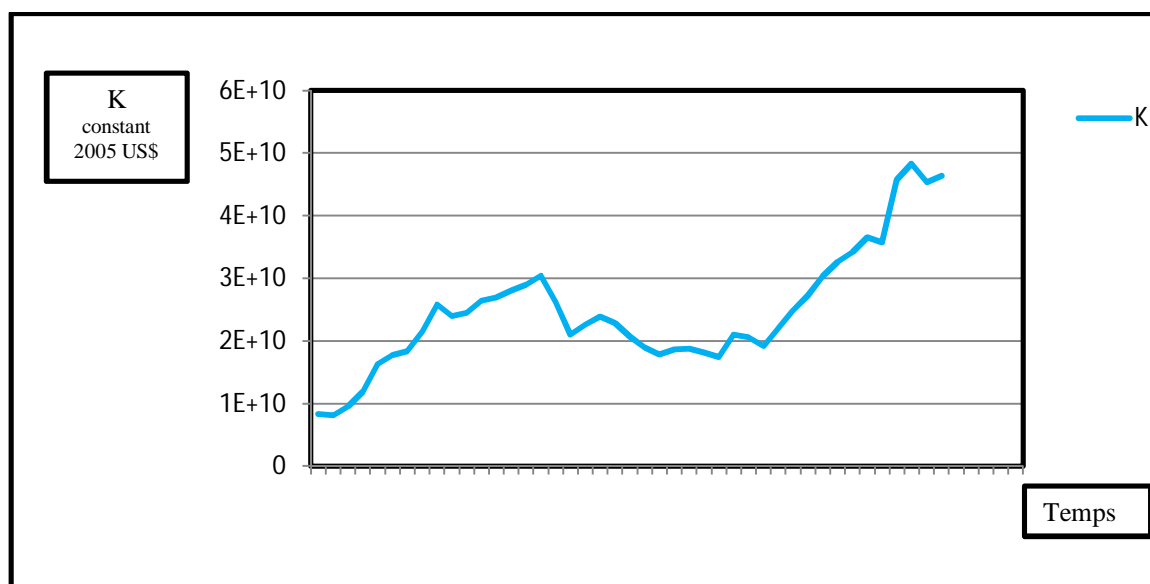


Source : réalisé par l'auteur à partir des données de la BM.

### 3.2.2 : Le capital (K)

L'évolution de la série chronologique du capital physique est sensible aux plans de développement adoptés par le gouvernement (le grand investisseur de l'économie algérienne). L'accumulation du capital a connu trois phases importantes. La première période est entre (1970-1985), où la politique de développement est basée sur les stratégies de transfert de technologie inspirées du modèle des industries industrialisantes, elle a connu des taux de croissance importants plus de 7% en moyenne, à l'exception des années (1971, 1976 et 1979). La deuxième période, entre (1986-2000), le capital est décroissant où il a enregistré des taux de croissance négatifs expliqués en grande partie, par le choc pétrolier de 1986, la crise de l'endettement (Rafik Boukolia-Hassane, 2000)<sup>216</sup>, ainsi que les politiques de réformes et de transition à l'économie de marché qu'a connu l'économie algérienne à partir des années 1990, menées par le plan d'ajustement structurel (PAS). La troisième période, entre (2001-2012), l'accumulation du capital est de retour à sa trajectoire, son taux de croissance en 2009 est estimé à 27,9% par rapport à 2008. Cependant, pendant les deux années (2008 et 2011), les taux de croissance du capital sont négatifs, soient (-2,18%) en 2008 et (-6,07%) en 2011. L'augmentation des taux de croissance dans cette période est alimentée d'une manière considérable par le retour de l'Etat aux grands investissements (les infrastructures, le bâtiment, la nouvelle politique industrielle...etc.). Cette politique d'investissement est structurée par deux grands plans de développement : Plan de Soutien à la Relance Economique (PSRE) et le Plan Complémentaire et de Soutien à la Croissance économique (PCSC). Cette évolution est indiquée par le graphique IV-2.

**Graphique IV-2 : L'évolution du capital physique (US\$) de l'économie algérienne entre (1970-2012)**



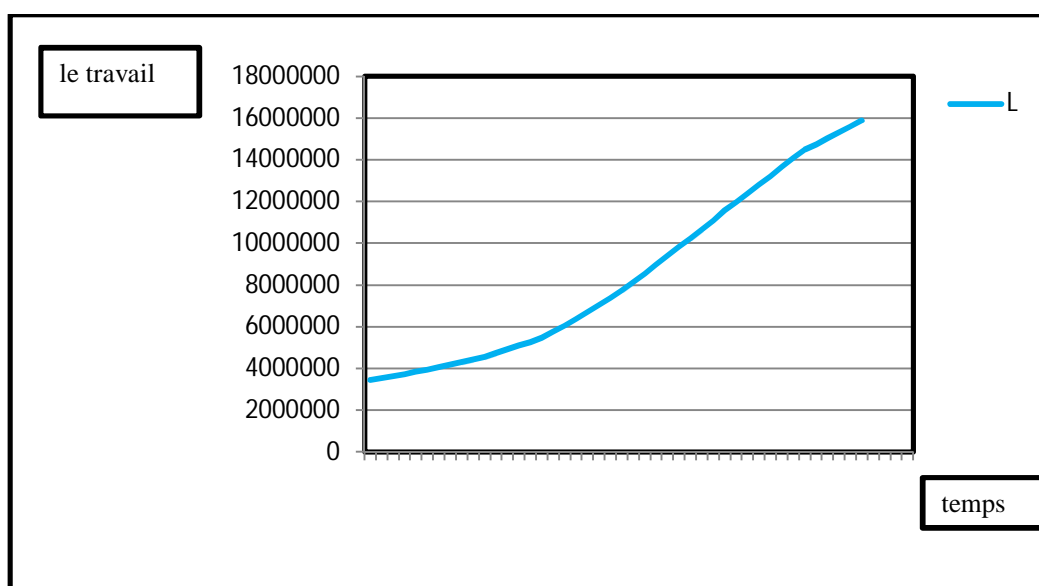
Source : Réalisé par l'auteur à partir des données de la BM.

<sup>216</sup> Rafik Boukolia-Hassane : « Choc pétrolier et dynamique des prix et de l'endettement en croissance endogène », [Cahiers du CREAD n°57](#), 3ème trimestre 2001, pages 125-144.

### 3.2.3 : Le travail (L)

Le facteur travail a constitué la variable clé de toutes les politiques observées en Algérie. Il a été mesuré par la population active. Il est en évolution depuis les années 1970, caractérisé par des taux de croissance plus ou moins supérieurs aux taux de croissance démographique. La croissance de la force du travail enregistre une augmentation régulière d'environ (15584946 en 2012 contre 3448996 en 1970). La tendance de cette évolution est présentée dans le graphique IV-3.

**Graphique IV-3 : l'évolution de la force du travail de l'économie algérienne entre (1970-2012)**



Source : Réalisé par l'auteur à partir des données de la BM.

### 3.3 : L'évolution du progrès technologique (PTF)

Nous avons déterminé la série chronologique du progrès technologique exprimé par la productivité totale des facteurs (PTF), par la méthode comptable de la croissance. La PTF relative à l'économie algérienne a été calculée pour la période (1970-2012), notre approche de calcul est basée sur les séries du PIB réel, du capital (K) et de la force du travail (L). D'après les différents travaux théoriques et empiriques (Samir Makdisi, Zeki Fattah et Imed Limam 2005 ; Jamal Bouoiyour 2001 ; Raphael Espinoza 2012 ; Alzjandro Quijada 2004 ; Karima Zaimi 2002), nous constatons que, l'évolution de la PTF est sensible aux élasticités  $\alpha$  et  $\beta$  des facteurs de production, le capital et le travail respectivement. En raison de la sensibilité générale de l'analyse de la PTF au choix du  $\alpha$ <sup>217</sup>, notre étude est basée sur les résultats de

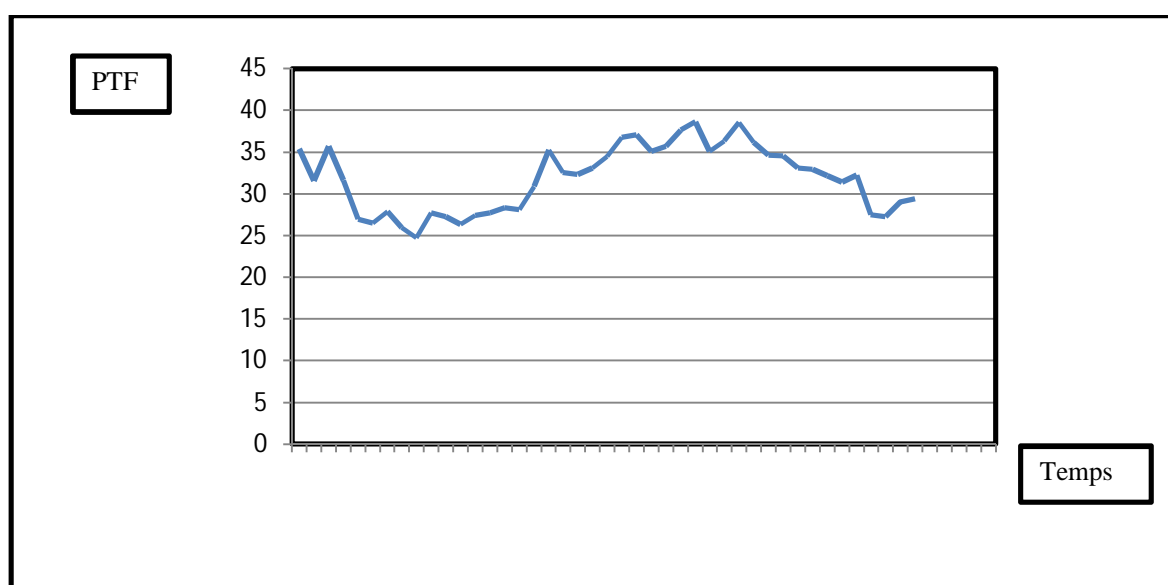
<sup>217</sup> Plus que  $\alpha$  est important, plus que la contribution du capital est aussi, notamment lorsque le capital augmente plus proportionnellement que le travail. Cependant, plus la valeur de  $\alpha$  est élevée, plus que la contribution de la PTF est inférieure. En d'autre terme, il y a une relation inverse (négative) entre la valeur de  $\alpha$  et la contribution de la PTF.

Senhadji (2000)<sup>218</sup> dans son estimation aux sources de croissance dans 88 pays entre 1960-1994. A cet effet, les résultats pour l'Algérie sont ainsi : ( $\alpha = 0,7$  et donc,  $\beta = 0,3$ ).

Lors de notre calcul pour la PTF d'une manière agrégée, nous avons supposé que la fonction de production est de type Cobb-Douglas avec des rendements d'échelle constants. Les élasticités des facteurs de production sont égales à leurs rémunérations dans le processus de production ( $\alpha = 0,7$ ), ainsi qu'une possibilité de substitution des facteurs de production. La PTF à l'année « t » est donnée par la formule suivante :

$$PTF = A = \frac{Y}{K^{\alpha}L^{\beta}} \Rightarrow PTF_t = A_t = \frac{Y_t}{K_t^{0,7}L_t^{0,3}}$$

**Graphique IV-4 : l'évolution de la productivité totale de facteur pour l'Algérie entre (1970-2012)**



Source : Réalisé par l'auteur.

À partir du graphique IV-4, nous pouvons distinguer trois trajectoires d'évolution de la productivité totale des facteurs, ce qui revient à dire que, le progrès technologique en Algérie n'a pas suivi une tendance uniforme.

- i) **Période 1** : cette première trajectoire s'étend sur la période 1970-1981, elle correspond à la politique des industries industrialisantes. La PTF est caractérisée par une tendance à la baisse à l'exception des années 1972, 1976 et 1979 avec des taux de croissance positifs soient (13,21%), (5,1%) et (12,23%) respectivement. La caractéristique baissière de la PTF<sup>219</sup> au cours de cette période est expliquée en grande partie par l'introduction (importation) des

<sup>218</sup> Senhadji Abdelhak : "Sources of Economic Growth: An Extensive Growth Accounting Exercise", IMF (International Monetary Fund) Staff Papers Vol. 47, N°1, 2000, p. 136.

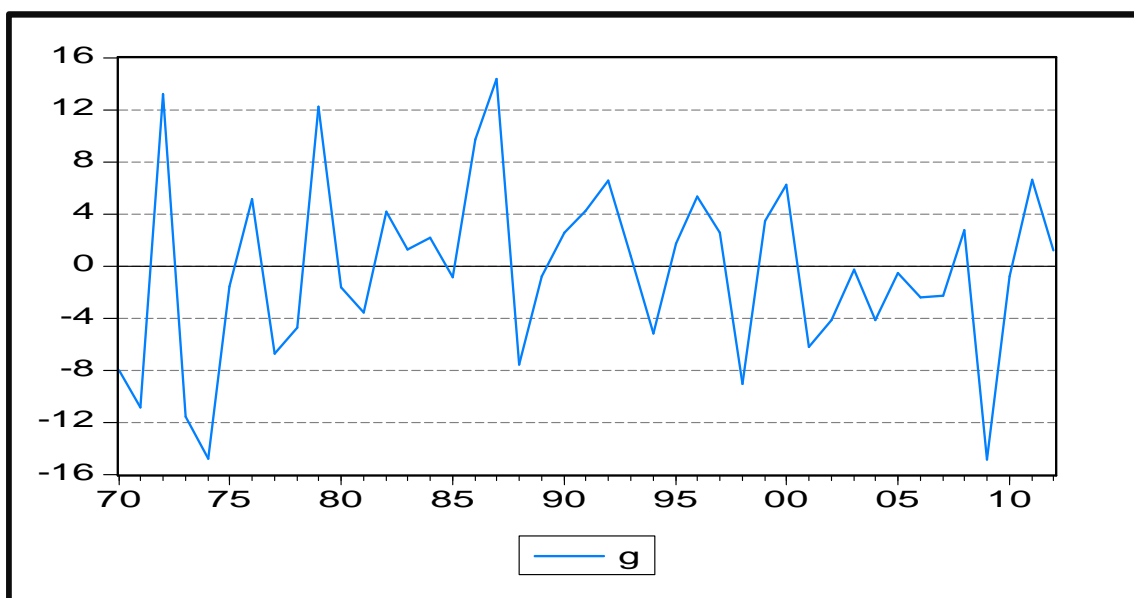
<sup>219</sup> Samir Makdisi, Zeki Fattah et Imed Limam, dans un article intitulé "The Determinants of Economic Growth in The MENA Region", (2005), lors la décomposition du taux de croissance du PIB pour la période (1960-1997), trouvent que, la PTF évolue avec un taux de croissance négatif pour l'Algérie, où est estimé à une valeur de (-0,9%)

biens d'équipement incorporés de technologie, où le problème réside dans l'adaptation et l'assimilation de la technologie importée, par la main-d'œuvre locale.

- ii) **Période 2** : en effet, c'est à partir de 1982, que la PTF change sa trajectoire, avec une tendance à la hausse jusqu'à l'année 2000, pour enregistrer son taux de croissance le plus élevé en 1987, soit (14,32%). Cependant, nous avons enregistré dans les années 1985, 1988, 1989, 1994 et 1998 des taux de croissance négatifs, soient, (-0,85) ; (-7,59%) ; (-0,81%) ; (-5,21%) et (-9,07%) respectivement. L'amélioration du progrès technologique dans cette période est associée aux améliorations de la capacité sociale d'absorption.
- iii) **Période 3** : cette période s'étale entre 2001-2012, la PTF suit une tendance à la baisse, remarquée par une légère amélioration, soit un taux de croissance de 6,6% en 2011 contre 1,16% en 2012. Cette nouvelle tendance à la baisse de la PTF est liée aux changements dans les politiques de développement adoptées à cette période et le processus cumulatif de la technologie. En d'autre terme, le processus de développement et de croissance résiduelle (PTF) nécessite une autre base technologique initiale.

À cet effet, le taux de croissance de la productivité totale des facteurs est présenté dans le graphique IV-5.

**Graphique IV-5 : L'évolution du taux de croissance de la productivité totale des facteurs entre (1970-2012)**



Source : Réalisé par l'auteur à partir Eviews 4.1

Dans cette section nous avons déterminé la productivité totale des facteurs (PTF), elle représente la part non expliquée de la croissance par l'augmentation de l'un des facteurs de production (capital ou travail). Cette PTF est associée au progrès technologique. Notre méthode de calcul est reposée sur l'approche comptable de la croissance, la valeur de la PTF est largement sensible aux élasticités du capital et du travail. L'évolution du progrès

technologique pour l'économie algérienne a été étudiée pour la période (1970-2012), avec une valeur  $\alpha = 0,7$  alors que,  $\beta = 0,3$ . Nos résultats suggèrent que, le facteur technologique est caractérisé par une tendance baissière pendant deux périodes (1970-1981) et (2001-2012), alors que nous avons observé un changement dans sa trajectoire au début des années 1980 et à la fin des années 1990.

## **4 : Les déterminants du TT en Algérie : approche théorique et empirique**

L'objectif de cette section est de présenter les déterminants les plus importants du TT via l'IDE de point de vue théorique et empirique. Dans notre étude, il s'agit de l'accumulation du capital humain ; du taux d'ouverture à l'économie mondiale et la contribution de l'entrée des flux d'IDE à l'accroissement de la PTF de l'économie algérienne.

### **4.1 : Le capital humain**

Le capital humain est considéré dans la littérature économique comme une condition nécessaire dans les processus d'imitation et d'innovation. Ainsi, cet indicateur indique la capacité d'absorption de la technologie étrangère. Cependant, la question fondamentale qui se pose est comment mesurer le capital humain ? En d'autre terme, l'évaluation quantitative du capital humain reste confuse et cette difficulté est causée par la nature dynamique du capital humain. Nonobstant, plusieurs travaux théoriques dans les modèles de croissance basés sur le progrès technologique ont été proposés afin de déterminer une meilleure approche de mesure du capital humain (Schultz, 1961 ; Becker, 1964 ; Nelson et Phelps, 1966 ; Spence, 1973 ; Mincer, 1974 ; Lucas, 1988 ; Mankiw, Romer et Wei, 1992 ; Aghion, Acemoglu et Zilibotti, 2002).

#### **4.1.1 : L'approche microéconomique**

Cette approche microéconomique du capital humain est fondée sur le principe des rendements de l'éducation développé par Becker (1964), dont, le développement et l'accumulation du capital humain sont relatifs à l'étude d'un choix inter-temporel effectué par des individus rationnels dans le but de maximiser leurs gains futur<sup>220</sup>. Cette logique Beckerienne est synthétisée sous la forme de l'équation de Mincer (1974)<sup>221</sup>, où cette dernière s'exprime par le rendement d'une année supplémentaire sur le salaire. A cet effet, les agents économiques arbitrent entre l'augmentation du salaire et de la rémunération future lors de l'entrée sur le marché du travail et la perte du revenu présent (salaire et frais d'étude) pendant une année supplémentaire. La méthode de Mincer est largement retenue pour déterminer les taux de rendement de l'éducation dans les grandes régions du monde (Tableau IV-3) :

---

<sup>220</sup> Ba Youssouph : « Analyse du capital humain : diagnostic des dépenses d'éducation au Sénégal », mémoire en Master 1, Toulon-Var (Université du Sud), 2010-2011, p. 14.

<sup>221</sup> Aghion Phillippe et Cohen Elie : « Education et croissance », La Documentation française, Paris, 2004-ISBN : 2-11-05533-2, p. 15.



**Tableau IV-3 : Taux de rendement privé de l'éducation, en moyenne par région du monde**

Région	Taux de rendement
Afrique Subsaharienne	13,4%
Amérique Latine	12,4%
Asie	9,6%
Europe, Moyen-Orient, Afrique du Nord	8,2%
OCDE	6,8%
Monde entier	10,1%

**Source :** Psacharopoulos (1994). Estimation par la méthode de Mincer (Maguain, 2007), in Ba Youssouph, Op, Cit, p. 21.

Par ailleurs, les limites de cette approche, c'est qu'il n'est pas évident que le salaire et la productivité marginale réalisée lors de l'investissement d'une année supplémentaire dans l'éducation se déterminent sur le marché du travail. Cet argument est justifié par le fait que l'éducation a une fonction de transmission des connaissances et une fonction de signal développée par Spence (1973) où les diplômes, les qualifications et l'accumulation des connaissances sont les signaux de différenciation sur le marché du travail. Ainsi, l'autre limite de cette approche réside dans l'hypothèse des externalités, en d'autre terme, la concentration sur une seule mesure du rendement de l'éducation est considérée comme une sous-estimation du rendement de l'éducation dans le fait d'ignorer d'autre externalité (Aghion et Cohen, 2004), notamment, les externalités entre les membres d'un même groupe ; les externalités entre générations successives et enfin, les externalités lors de l'interaction avec le progrès technologique.

Dans cette mesure, la prise en compte des externalités exige une approche plus macroéconomique dans le but de mieux expliquer l'apport du capital humain sur l'imitation et l'évolution technologique.

#### **4.1.2 : L'approche macroéconomique**

L'idée originale de cette approche est basé sur le modèle de croissance néo-classique de (Solow, 1956 ; Lucas, 1988 ; Mankiw, Romer et Wei, 1992) où le rôle du capital humain est d'augmenter l'efficacité productive du travail "*efficiency units of labor*" avec un progrès technologique exogène<sup>222</sup>. À cet effet, l'effet du capital humain alimenté par l'éducation réside dans la compensation des rendements décroissants du capital d'où la croissance à long terme. Cependant, dans les modèles de transfert technologique et d'imitation, la qualification et la qualité du capital humain sont relativement liées à la capacité d'adsorption de nouvelles technologies. En d'autre terme il est important de souligner l'interaction du capital humain avec le progrès technologique.

<sup>222</sup> Mankiw N. Gregory, Edmund S. Phelps, Paul M Romer: "The Growth of Nation", Brookings Papers on Economic Activity, Vol. 1995, No. 1, 25<sup>th</sup> anniversary Issue (1995), p. 276.

#### 4.1.2.1 : L'interaction avec le progrès technologique

L'article de Benhabib et Spiegel (1994)<sup>223</sup> a expliqué le rôle du capital humain dans le développement et la croissance par une vision plus technologique, initialisé par Nelson et Phelps (1966) dans un modèle d'interaction entre capital humain, transfert technologique et croissance économique<sup>224</sup>. L'argument avancé par ces derniers réside dans la diffusion et l'imitation des innovations dans le secteur agricole, dont, ce sont les cultivateurs les plus éduqués et formés qui adoptent rapidement les nouveaux processus et techniques de production, que les moins éduqués. En conclusion, dans une économie fondée sur le progrès technologique, le capital humain est un facteur primordial dans la vitesse d'adaptation et d'imitation technologique.

#### 4.1.2.2 : La distance à la frontière technologique

La détermination des politiques éducatives relatives à la question du partage des ressources pour la formation du capital humain entre les différentes étapes d'éducation à savoir (primaire, moyen, secondaire et supérieur) est une problématique dont, sa solution est liée à la distance de l'économie en question, à la frontière technologique mondiale. Dans un article introduit par Gerschenkron (1962) intitulé "*Economic Backwardness in Historical Perspective*", les économies en retard peuvent rattraper leur retard par l'effet des institutions appropriées par le biais d'investissement et de transfert technologique. Cette thèse est développée par Acemoglu, Aghion et Zilibotti (2002)<sup>225</sup> avec une dimension théorique « *la distance d'un pays à la frontière technologique affecte le type d'organisation (taille d'organisation interne et financement des entreprises ; organisations des marchés et du système financier...) observées dans ce pays* »<sup>226</sup>. A cet effet, cette approche a prophétisé que plus une économie d'un pays se rapproche de la frontière technologique mondiale, plus l'investissement dans l'éducation supérieure est rentable, parce qu'il affecte le processus d'innovation, tandis que plus une économie s'éloigne de la frontière technologique plus l'investissement dans l'éducation primaire et secondaire est plus stratégique parce qu'il affecte le processus d'imitation et de transfert technologique.

Après ce support théorique du capital humain, nous utiliserons comme indicateur de mesure du capital humain le taux de scolarisation au niveau d'éducation (secondaire) selon la méthode utilisé en particulier par Barro et Lee (2000)<sup>227</sup>. Le choix de cet indicateur est lié à la position de l'économie algérienne de la frontière technologique mondiale et la recommandation théorique d'Aghion (arbitrage entre le primaire, le secondaire et le supérieur), c'est-à-dire il est considéré comme un indicateur adéquat au processus d'imitation et de rattrapage technologique. Ainsi, le choix de cette indicateur s'explique par la difficulté

---

<sup>223</sup> Benhabib J et Spiegel, M: "The role of human capital in economic development", Journal of monetary economic. (34).

<sup>224</sup> Cette notion est développée dans le chapitre I.

<sup>225</sup> Acemoglu Daron, Philippe Aghion et Fabrizio Zilibotti: "DISTANCE TO FRONTIER, SELECTION AND ECONOMIC GROWTH", NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH, 1050 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02138, July 2002.

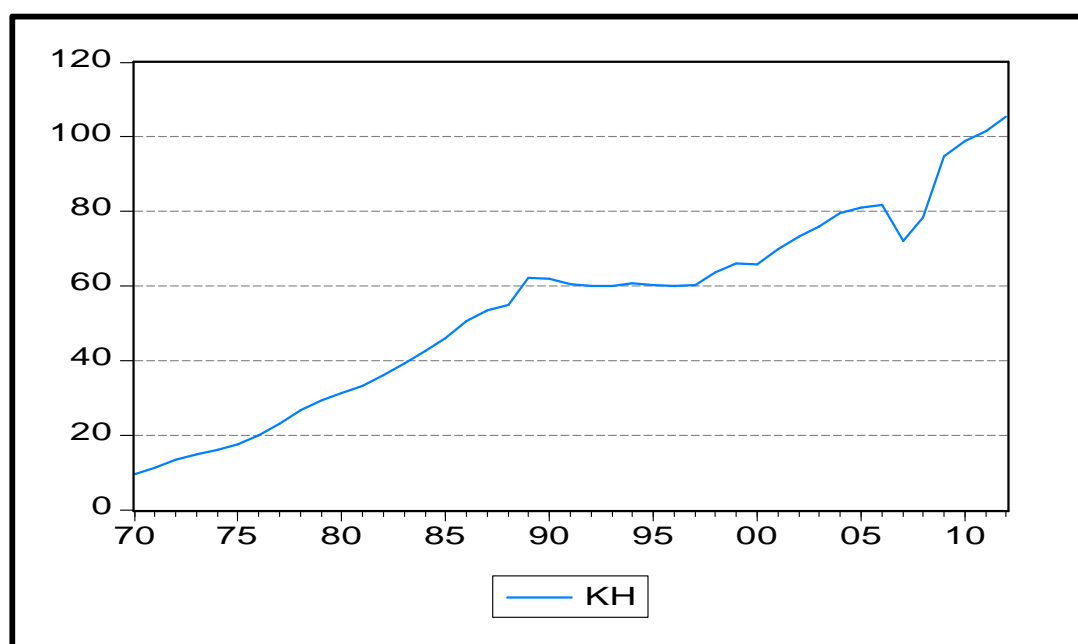
<sup>226</sup> Aghion Philippe et Cohen Elie, Op, Cit, (2004), p. 24.

<sup>227</sup> Barro Robert J. and Jong-Wha Lee: "International Data on Educational Attainment: Updates and Implications", Center for International Development at Harvard University, Working Paper No. 42 April 2000.

de trouver les données disponibles sur les autres mesures, en particulier sur la formation d'une main-d'œuvre qualifiée (nombre d'ingénieurs, de techniciens supérieurs, nombre de chercheurs à plein temps...etc).

La construction de la série chronologique du capital humain (KH) est une synthèse des données publiées par (l'UNESCO), la Banque Mondiale et perspectives monde<sup>228</sup>. Le but de cet indicateur est de déterminer le pourcentage (%) de la population totale ayant atteint le niveau secondaire où ce dernier, garantit une capacité d'absorption des connaissances, savoir-faire, et un accès à l'apprentissage. En d'autre terme, il exprime une partie de la capacité sociale d'absorption de certaines technologies en circulation lors du processus de production. Le taux de scolarisation au niveau secondaire enregistré pour l'économie algérienne au cours de la période allant de (1970-2012) est d'une tendance à la hausse, avec un niveau plus élevé en 2012 (105,29%) contre un niveau plus bas en 1970 (9,58%), soit une croissance de (998,87%) pendant cette période (42 ans), avec une croissance moyenne de (54,02821).

Graphique IV-6 : Évolution de taux de scolarisation au niveau secondaire entre (1970-2012)



Source : réalisé par l'auteur en utilisant Eviews 4.1

#### 4.2 : Le taux d'ouverture

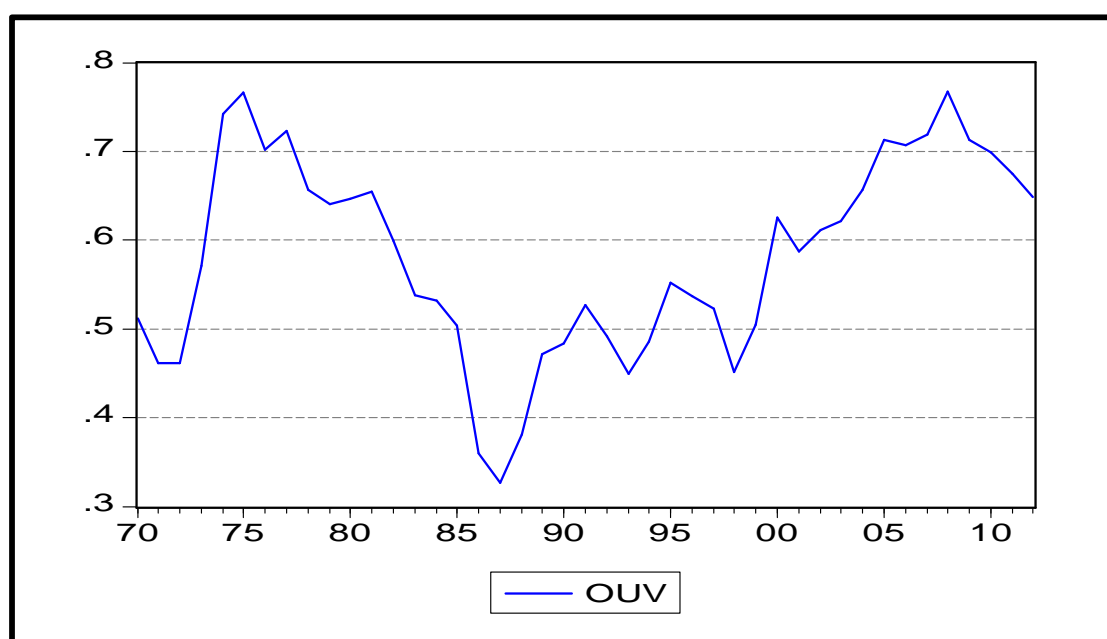
Cette variable indique le degré d'ouverture du pays imitateur à l'économie mondiale noté( $OUV_t$ ). Cet indicateur représente la part des échanges du commerce international par rapport au volume du PIB, calculé par la formule suivante :

$$\text{Taux d'ouv} = \frac{X + M}{\text{PIB}}$$

<sup>228</sup> Perspectives Monde (Université de Sherbrooke) : « Algérie-Taux d'inscription aux études secondaires (taux brut-% de la population) »/ Statistiques/ UNESCO/BM.

$X$  et  $M$ , sont respectivement les exportations et les importations du pays imitateur. Le choix de cet indicateur est conforme à plusieurs études empiriques (Bouoiyour et Toufik, 2002 ; Belazreg, 2007) qui trouvent un lien positif entre l'ouverture et la croissance économique via les externalités et le transfert technologique, car les pays les plus ouverts au commerce international ont davantage de chance d'accumuler et de bénéficier des technologies produites à l'étranger. Les arguments théoriques signent qu'un large taux d'ouverture augmente la capacité d'absorption<sup>229</sup>, Grossman et Helpman (1991)<sup>230</sup> soulignent que, dans le modèle de croissance endogène avec progrès technologique, les économies en contact avec le reste du monde augmentent leurs possibilités d'accès à des innovations.

**Graphique IV-7 : Évolution du taux d'ouverture de l'économie algérienne entre (1970-2012)**



Source : réalisé par l'auteur en utilisant Eviews 4.1.

Le graphique (IV-7), illustre le rythme d'évolution du taux d'ouverture  $OUV_t$  pour l'économie algérienne au cours de la période (1970-2012)<sup>231</sup>. Cette ouverture à l'économie mondiale est influencée simultanément par l'évolution des exportations, des importations et du PIB. Un enregistrement élevé du taux d'ouverture en 1973, est largement lié au boom pétrolier, qui a accéléré le rythme de la croissance du commerce extérieur ( $X + M$ ), soit un taux de (59,36%), contre (28,88%) de celui du PIB. Entre (1975-1987), l'ouverture est d'une tendance baissière, puisque la croissance du PIB est plus proportionnelle par rapport à la

<sup>229</sup> L'augmentation de la capacité d'absorption est expliquée de fait que l'augmentation des échanges internationaux augmente le stock de connaissance et la base technologique du pays imitateur, ainsi que, elle stimule l'investissement dans le capital humain.

<sup>230</sup> Grossman Gene M.; Helpman Elhanan: "Quality Ladders in the Theory of Growth", The Review of Economic Studies, Vol. 58, No. 1. (Jan., 1991), pp. 43-61.

<sup>231</sup> Sur le plan théorique, un taux d'ouverture tend vers 100% désigne que, l'économie en question est une économie libéralisée avec un commerce extérieur diversifié, tandis que, un taux d'ouverture au-dessous de 50% signifie que l'économie est issue d'un système protectionniste.

croissance du commerce extérieur ( $X + M$ ) pendant cette période, soient (328,99%) contre (82,91%) respectivement. En effet, pendant la période allant de 1988 à 1994, l'économie algérienne commence à suivre une autre trajectoire d'organisation du système économique caractérisé par une série de réformes vers une économie libérale en 1988, notamment pour le commerce extérieur<sup>232</sup>, le graphique ci-dessus montre une amélioration plus au moins du taux d'ouverture de l'économie algérienne, avec (32,68%) en 1987 contre (48,58%) en 1994, soit une croissance du taux d'ouverture de (48,64%). Cette tendance à la hausse du taux d'ouverture entre (1987-1994) n'est pas due à la croissance du commerce extérieur (-5,25%), mais elle est expliquée par la décroissance plus proportionnelle du PIB avec un taux de (-36,25%). Cependant, avec la mise en place du plan d'ajustement structurel (1995-1998), le taux d'ouverture a dépassé 50% à l'exception de 1998, entre (1995-2012), l'ouverture de l'économie est simultanément liée à la croissance, du même sens et du même rythme, de la production (PIB) et celle du commerce extérieur ( $X + M$ ). L'augmentation du taux d'ouverture de l'économie algérienne ne signifie pas une diversification de la production et par conséquent les exportations<sup>233</sup>. Cette corrélation entre ouverture au commerce extérieur et la croissance économique est indirectement liée à la variation des prix du pétrole sur le marché international.

Globalement, l'ouverture de l'économie algérienne est caractérisée par trois grandes périodes. Premièrement, entre (1970-1987), une période de planification et d'une économie socialiste, marqué par une tendance baissière du taux d'ouverture ; deuxièmement, une période de réformes et de préparation au libéralisme allant de (1988-1994) puis troisièmement, la période de la transition à l'économie du marché. Le point commun entre ces différentes périodes, est que l'ouverture du commerce extérieur de l'Algérie est fortement corrélée avec l'évolution du prix des hydrocarbures. À cet effet, la force motrice du taux d'ouverture de l'économie algérienne réside dans les fluctuations des prix du pétrole, mais pas le libéralisme en soi. Ce type d'ouverture n'est pas similaire aux recommandations théoriques du lien entre l'ouverture économique et le transfert technologique dans le court terme.

#### **4.3 : L'investissement direct étranger (IDE)**

L'introduction de l'investissement direct étranger dans notre modèle constitue premier objectif pour estimer son impact sur l'accumulation et le transfert technologique. La littérature théorique (chapitre II et chapitre III) nous recommande que l'IDE soit un canal important du transfert international de technologie. À cet effet, nous présenterons la série chronologique de l'évolution des flux entrants d'IDE à l'économie algérienne.

La situation socio-économique de l'Algérie au lendemain de l'indépendance, marqué par un faible volume d'investissement (notamment en termes d'industrie manufacturière), a poussé le pouvoir public à attirer des flux d'IDE, et à être actif par une série de lois relatives

---

<sup>232</sup> NIZIGIYIMANA Yves et Mohamed DAHMANI : « Le taux d'ouverture de l'économie Algérienne (de 1980 à 2005) », Faculté des sciences économiques et de gestion de l'Université de Tizi-Ouzou, Lauréat de la 28<sup>ème</sup> promotion de la faculté des sciences économiques et de gestion de L'UMMTO, p. 15.

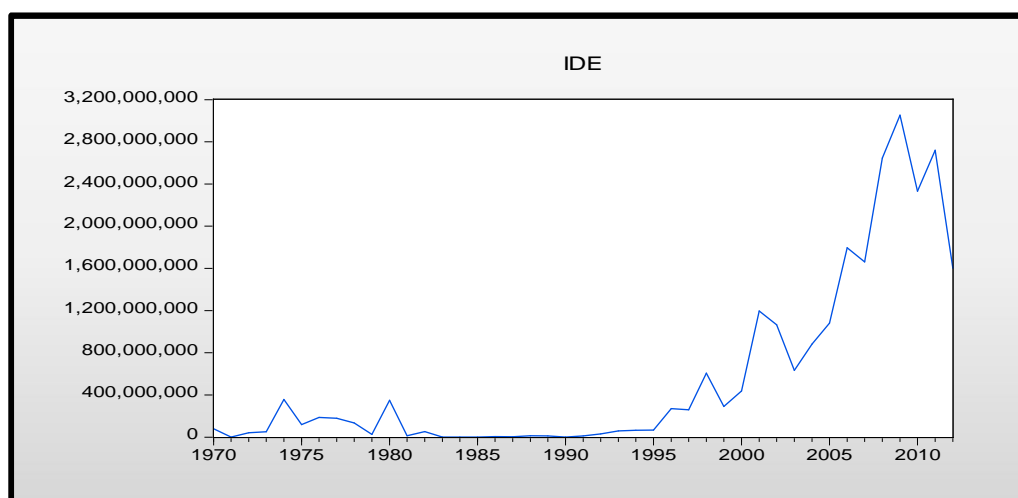
<sup>233</sup> Par la décomposition des exportations (exportation hydrocarbures plus exportation hors hydrocarbures), nous remarquons le taux d'ouverture (HH) est largement inférieur à celui des exportations : NIZIGIYIMANA Yves et Mohamed DAHMANI, Op, Cit, p. 9.

aux investissements (la loi 63-277 du 27 juillet 1963 ; la loi 66-281 du 15 septembre 1966 ; la loi 82-13 du 28 août 1982 puis complétée par la loi 86-13 du 19 août 1986 ; la loi 93-12 du 05 octobre 1993 ; la loi 01-03 du 20 août 2001 et la loi 06-454 du 11 décembre 2006)<sup>234</sup>. En effet, de point de vue économique, géographique et démographique l'Algérie est dotée de plusieurs avantages comparatifs comme : les avantages fiscaux (paradis fiscal) ; proximité géographique de l'Europe et sa position stratégique dans le bassin méditerranéen ; disponibilité d'une main-d'œuvre à bon marché et richesses dans les ressources naturelles.

La construction de notre série chronologique de l'investissement direct étranger est basée sur les statistiques de la Banque Mondiale, pour une période de 42 ans, entre (1970-2012). A cet effet, le graphique ci-dessous, nous permet d'analyser la trajectoire et le mouvement des flux d'IDE en Algérie. En effet, l'évolution d'IDE est caractérisée par trois grandes périodes<sup>235</sup>.

- i) *La période 1970-1981* : IDE spécifique au secteur des hydrocarbures ;
- ii) *La période 1982-1995*: recule et diminution des flux d'IDE ;
- iii) *La période après 1996* : retour d'IDE avec une tendance à la hausse.

**Graphique IV-8 : Évolution des flux d'IDE : entrées nettes en Algérie entre 1970 et 2012 (\$ US)**



Source : Réalisé par l'auteur en utilisant Eviews 7.

#### **4.3.1 : L'évolution des IDE pour la période (1970-1981)**

Malgré la mise en place des lois relatives aux investisseurs étrangers au lendemain de l'indépendance, mais le mouvement d'IDE était faible durant les années 1960. Cependant, ce n'est qu'à partir des années 1970, que le pays commence à enregistrer une amélioration en termes de flux, soit une croissance de (601,96%) en 1974 pour passer à (1257,08%) en 1980. Cette amélioration peut être expliquée par la révision juridique et institutionnelle plus

<sup>234</sup> Boualam Fatima, Op, Cit, 2010, pp. 312-316.

<sup>235</sup> Nos résultats sont similaires à l'analyse de Bouyacoub (2007) : « le mouvement des capitaux en Algérie et principalement la question des investissements directs étrangers », Document de travail LAREGE, Université d'Oran, in Boualam Fatima, Op, cit, p. 337.

favorable à l'implantation des firmes étrangères, notamment par l'ouverture du secteur des hydrocarbures aux capitaux étrangers en 1971 « Notons que près de 100% des investissements (IDE) sont concentrés dans le secteur des hydrocarbures, à cette période. »<sup>236</sup>.

#### **4.3.2 : L'évolution des IDE pour la période (1982-1995)**

La détérioration du cadre macroéconomique (taux de croissance négatifs soient (-0,67%), (-1%), (-1,2%), (-2,1%) et (-0,87%) en 1987, 1988, 1991, 1993 et 1994 respectivement ; inflation plus de 16% entre 1990-1995) et l'instabilité politique ont influencé négativement sur les flux des investissements directs étrangers. Le graphique ci-dessus montre que la série de l'IDE est d'une forme stationnaire, elle tourne autour d'une moyenne de (128198633,6 dollars américain).

#### **4.3.3 : L'évolution des IDE pour la période 1996-2012**

La mise en place d'une série de réformes à la fin des années 1980, suivi par le plan d'ajustement structurel, en 1994, n'ont pas donné des effets positifs sur l'attractivité des IDE, qu'à partir de 1996. Pour cette période l'évolution des IDE en Algérie a connu une tendance à la hausse pour enregistrer en 2009 le plus haut niveau, soit 3053000000 dollars américain. Ainsi, la signature de l'accord de libre-échange avec l'Union-Européenne en 2001 et les tentatives d'adhésion à l'OMC, ont créés un climat attractif aux IDE, à la fois pour les pays développés et les pays en développement (flux d'IDE Sud-Sud). À partir de l'année 2000, plusieurs organismes chargés de l'attractivité des IDE ont été créés comme le conseil national de l'investissement (CNI) ; l'agence nationale de développement de l'investissement (ANDI) et l'agence de promotion de l'investissement (API). Ce constat révèle que l'Algérie a déployé abondamment d'efforts depuis cette dernière décennie.

### **Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons essayé de présenter l'état des lieux de la problématique du TT en Algérie, notamment par le canal de l'IDE. Le contexte interne et externe de l'économie algérienne au lendemain de l'indépendance a poussé le planificateur algérien à adopté une politique de TT par une voie d'industrialisation. Cette démarche est stimulée par deux grandes formules contractuelles (clé en main et produit en main), dont ils n'ont pas donné les résultats escomptés. Le recours au modèle du TT via l'IDE, nécessite la prise en compte de la problématique de localisation et de déploiement des activités industrielles au niveau sectoriel, régional ainsi que le type d'implantation. La politique d'attractivité en Algérie est fragile, elle n'est pas active mais elle tient sa dynamique par les avantages comparatifs du territoire notamment la rente pétrolière et les ressources naturelles et le développement de la base infrastructurelle du pays.

Pour déterminer et quantifier le niveau technologique de l'économie algérienne, nous avons utilisé le modèle de croissance néoclassique d'une fonction de production de type Cobb-Douglas. La valeur de la PTF est sensible à la valeur de  $\alpha = 0,7$  selon les l'estimation

---

<sup>236</sup> Boualam Fatima, Op, cit, p. 337.

de Senhadji (2000). Nos résultats indiquent que, la croissance de la PTF s'est ralentie dans les années 1970 alors qu'elle est devenue relativement avec une tendance à la hausse à partir les réformes structurelles. Aussi, l'évolution du taux d'ouverture et les flux des investissements directs étrangers ont connu des périodes d'amélioration et de détérioration. Dans les deux cas, les fluctuations des prix du pétrole et le changement institutionnel influent sur l'évolution des IDE et de l'OUV. À cet effet, avec l'élaboration du modèle de TT via l'IDE dans le chapitre 5, un signe négatif est attendu entre l'IDE, l'OUV et la PTF, notamment dans la dynamique de court terme, alors que le KH contribuera positivement à la PTF.



---

# *Chapitre* 5

## **ANALYSE EMPIRIQUE DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN ALGERIE**

---

**CHAPITRE V : ANALYSE EMPIRIQUE DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN ALGÉRIE****Introduction**

La littérature économique explique le transfert de technologie par plusieurs variables (les droits de propriété intellectuelle ; accordés de brevets ; les contrats de licence et de franchise ; les contrats clé en main et produits en main ; le commerce international et l'IDE). Notre étude est basée sur le modèle de croissance dans une économie ouverte aux mouvements internationaux de capitaux, en particulier les IDE. À cet effet, notre modèle de base s'inspire de plusieurs travaux empiriques qui s'intéressent à l'endogénéisation du transfert de technologie<sup>237</sup> qui prennent en considération : premièrement, les flux des investissements directs étrangers (IDE) ; deuxièmement, le rôle de l'accumulation du capital humain ; troisièmement, le degré d'ouverture de l'économie d'accueil à l'économie mondiale, Caves (1974) ; Globerman (1979) ; Wang (1988) ; Blomström et Wang (1989) ; Blomström et Wolff (1989) ; Aitken et Harrison (1991) ; Haddad et Harrison (1993) ; Blomström et Kokko (1993) ; Driffield (2001) ; Liu (2002) ; Lee (2006) ; Liu (2008) ; Wei et Grazia (2010) ; Hale et Long (2011) ; Wei (2012).

L'objectif de cette étude est l'élaboration d'un modèle de TT par l'IDE pour l'économie algérienne à l'aide de l'analyse des séries temporelles. A cet effet, nous proposons dans ce chapitre l'analyse de la dynamique et l'accumulation technologique par l'IDE, l'ouverture et le capital humain. Pour atteindre un tel objectif, nous avons utilisé deux approches : i) l'approche du vecteur autorégressif (VAR) pour une série de données annuelles pour chaque variable (IDE, PTF, OUV et KH). Le recours à cette technique nous permet d'analyser la dynamique et les relations causales entre les variables ; ii) la deuxième approche consiste à estimer la dynamique du modèle VAR à long terme par un modèle de correction d'erreur (VECM) dans le but d'étudier le risque de cointégration et de la convergence des variables vers un équilibre de long terme. Pour analyser l'impact d'un choc positif d'une variable, il y a lieu d'utiliser deux outils d'analyse à savoir : l'analyse par les fonctions de réponse impulsionnelles et l'analyse de la décomposition de la variance de l'erreur de prévision.

Nous proposons dans ce chapitre l'élaboration d'un modèle au TT par l'IDE, à cet effet, notre plan comporte trois sections. Dans la première section, nous présenterons la source des données et la méthodologie de la régression qui réside dans l'analyse des séries temporelles. Dans la deuxième section, nous présenterons le modèle global avec les différentes techniques d'estimation ainsi que les résultats obtenus, pour terminer dans la troisième section par la discussion et l'interprétation des résultats du modèle dans le but de proposer des politiques alternatives.

---

<sup>237</sup> Chapitre II et III.

## 1: La méthodologie de la régression

Il s'agit dans cette section de présenter l'outil d'analyse de notre étude empirique. A cet effet, notre méthodologie de la régression est basée sur l'économétrie des séries temporelles. Premièrement, nous présenterons les sources de nos données annuelles pour chaque variable. Deuxièmement, nous parlerons brièvement de la démarche d'analyse des séries temporelles. Puis troisièmement, nous présenterons, la notion de la stationnarité (base des séries temporelles), les différents types qui causent la non stationnarité des séries puis le test et les mécanismes de stationnarisation des séries temporelles.

### 1.1 : Les données

Les données utilisées dans notre étude empirique proviennent de la base de données de la Banque mondiale<sup>238</sup>, mais à part la variable indicatrice du capital humain (KH) relative au taux de scolarisation au niveau secondaire, qui provient de la base de données de la perspective monde (UNESCO/BM). La disponibilité des données pour chaque année nous a permis de couvrir une période d'étude allant de 1970 à 2012, ce qui convient à 43 observations. Le choix de cette période est motivé par plusieurs raisons : d'une part, pour pouvoir capter le processus de transfert de technologie (TT) adopté lors de modèle des industries industrialisantes et ses effets à long termes. D'autre part, il est prudent que cette période d'étude couvre simultanément, l'interaction entre TT et IDE, pour chaque période de développement qu'a connue l'économie algérienne, en d'autres termes, il s'agit de capter la période d'industrialisation, celle des réformes, la période d'application du plan d'ajustement structurelle en 1994, puis la période correspond aux accords de libre-échange signé en 2001 et celle du retour de l'État aux grands investissements publics.

### 1.2 : L'analyse par les séries temporelles

Dans le domaine de la statistique dénommée analyse des séries temporelles, la dimension temporelle des observations devient primordiale<sup>239</sup>. Une série temporelle (ou série chronologique, chronique) est une suite ou succession d'observations ordonnées dans le temps ou indexée par le temps. L'échelle de ce dernier peut être l'heure, le jour, le mois, le trimestre, l'année. En économie, elle peut représenter des données macroéconomiques comme (le PIB, l'inflation, l'investissement, la consommation, les exportations et les importations...), ou microéconomique comme (le chiffre d'affaires, les salaires...). Globalement, une série temporelle est tout phénomène quantifiable (chiffrable) et qui varie dans le temps (Boualam. F, p.388). L'importance de cette analyse par les séries temporelles réside dans la capacité de comprendre la dynamique du phénomène étudié.

---

<sup>238</sup> <http://web.worldbank.org>

<sup>239</sup> LUBRANO Michel : «Introduction à la modélisation des séries temporelles univariées», Chapitre 1, Septembre 2008, p. 2.

### 1.3 : La stationnarité des séries temporelles

Dans un article intitulé “*Trends and random walks in macroeconomics time series: Some evidence and implications*”, Nelson et Plosser (1982)<sup>240</sup> soulignent que, les séries macroéconomiques, globalement, sont non stationnaire. Dans ce cas-là, l’utilisation d’un tel type de processus, entraîne plusieurs inconvénients : i) des pertes d’information ; ii) se trouver dans une situation des régressions fallacieuses. Ainsi, le choix du type de modélisation qui doit être adopté est conditionné par l’évolution chronologique des séries, de fait qu’elle soit stationnaire ou non. A cet effet, si la série est issue d’un processus non stationnaire, il est judicieux, de la stationnariser, en d’autres termes, il s’agit, de la transformer à un processus stationnaire, puis la modélisation et l’estimation des paramètres du modèle.

Un processus  $(x_t, t \in T)$  est strictement stationnaire si et seulement si tous ses moments sont invariants dans le temps. En pratique cette condition est très restrictive, ce qui retient à une définition plus flexible, dénommée stationnarité au second ordre. Un processus est stationnaire au second ordre, ou stationnaire au sens faible ou stationnaire d’ordre deux s’il satisfait les conditions suivante :

- i)  $E(x_t) = E(x_{t+1}) = m$ , la moyenne est constante et indépendante du temps ;
- ii)  $E(X_t^2) < \infty$ , la variance est fini et indépendante du temps ;
- iii)  $Cov(x_t, x_{t+h}) = E[(x_t - \mu)(x_{t+h} - \mu)] = \gamma(h)$ , la covariance est indépendante du temps.

La première condition signifie que le comportement du processus est stable dans le temps, d’une variation approximative à sa moyenne. La deuxième condition, souligne que les moments d’ordre deux du processus sont fini dans le temps, ainsi que sa variance. La troisième condition exprime, que la covariance entre deux périodes  $(t)$  et  $(t + h)$  est une fonction du nombre de retard  $(h)$ .

#### 1.3.1 : Les causes de la non stationnarité

Dans l’économétrie des séries temporelles, la question relative à la stationnarité est le fait qu’il existe plusieurs sources de la non stationnarité. Selon la terminologie de Nelson et Plosser (1982), il y a deux types de processus non stationnaires : les processus TS (*Trend stationary*) et les processus DS (*Differency Stationary*). La cause « source » du non stationnarité a une très forte influence sur l’analyse économique de la série en question. Le processus TS est d’une nature déterministe, alors que le processus DS est d’une nature Stochastique.

##### 1.3.1.1 : Le processus TS

Un processus TS  $(X_t)$  peut être défini, comme la somme d’une fonction déterministe, polynômiale, du temps et d’une composante stochastique stationnaire<sup>241</sup>. Un tel processus

<sup>240</sup> Nelson et Plosser: “*Trends and random walks in macroeconomics time series: Some evidence and implications*”, The Journal of monetary economics, N°10, 1982, pp. 139-162.

<sup>241</sup> Bourbonnais Régis : « Économétrie : manuel et exercices corrigés », 6<sup>e</sup> édition, DUNOD, Paris, 2005.

peut s'écrire sous la forme suivante :  $x_t = f(t) + \varepsilon_t$  où  $f(t)$  est une fonction polynômiale du temps et  $\varepsilon_t$  est un processus stochastique stationnaire. Ce processus TS n'est pas stationnaire, car la première condition d'un processus stationnaire n'est pas vérifiée, en d'autres termes,  $E(x_t)$  dépend du temps, l'une des caractéristiques la plus remarquable du processus TS est son absorption aux innovations stochastiques, c'est-à-dire l'effet d'un choc à la date  $(t)$  est transitoire, économiquement, à long terme la série est insensible aux innovations conjoncturelles. L'écriture la plus simple d'un processus TS est une fonction polynômiale de degré 1, et s'écrit sous la forme suivante :  $x_t = a_0 + a_1 t + \varepsilon_t$ . Les paramètres  $a_0$  et  $a_1$  peuvent être estimés par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO). A cet effet, le nouveau processus ( $Y_t$ ) défini par l'écart entre le processus ( $X_t$ ) et la composante  $f(t)$  après estimation :  $y_t = x_t - (\hat{a}_0 + \hat{a}_1 t) = \varepsilon_t$  est un processus stationnaire.

### 1.3.1.2 : Le processus DS

Le processus stochastique DS est caractérisé par une non stationnarité par le biais des perturbations, est un processus de marche au hasard ou marche aléatoire ou encore (*Random Walk model*) selon la terminologie de Nelson et Plosser (1982). Le processus DS s'écrit sous la forme suivante :  $x_t = \rho x_{t-1} + \beta + \varepsilon_t$  où ( $\varepsilon_t$ ) est un processus stationnaire (Bruit Blanc). La meilleure méthode de stationnariser le processus DS est l'utilisation des filtres aux différences :  $(1 - L)^d x_t = \beta + \varepsilon_t$  dont, ( $\beta$ ) est une constante réelle, ( $L$ ) est l'opérateur de décalage alors que, ( $d$ ) désigne l'ordre de différenciation ou encore d'intégration, lorsque l'ordre du filtre est de un ( $d = 1$ ), le processus est du premier ordre et prend la forme suivante :  $(1 - L)x_t = \beta + \varepsilon_t \Leftrightarrow x_t = x_{t-1} + \beta + \varepsilon_t$ . En effet, l'application des tests sur ( $\beta$ ), permet de distinguer deux types de processus DS.

- i)  **$\beta = 0$**  : le processus est un DS sans dérive, s'écrit sous la forme suivante :  

$$x_t = x_{t-1} + \varepsilon_t ;$$
- ii)  **$\beta \neq 0$**  : le processus est un DS avec dérive, s'écrit sous la forme suivante :  

$$x_t = x_{t-1} + \beta + \varepsilon_t.$$

Globalement, un processus non stationnaire peut être de type déterministe (TS) ou stochastique (DS), la bonne méthode de stationnariser un processus TS est l'estimation de la composante déterministe par la méthode des MCO, tandis que, si le processus est un DS, il est judicieux d'appliquer des filtres aux différences. Ainsi, l'introduction d'un choc sur le processus DS affecte les valeurs future de la série, d'une manière permanente mais avec une décroissance.

### 1.3.2 : Le test de stationnarité

Les tests de Dickey-Fuller simple (1979) noté (DF) et Dickey-Fuller Augmenté (1981) (ADF) ont été les plus utilisés pour tester la stationnarité d'une série temporelle. Dans ce travail, nous utilisons ces tests en raison de leur simplicité. Ainsi, l'avantage du test (ADF), est non seulement de mettre en évidence la particularité stationnaire ou non de la série chronologique étudiée, par la détermination du type de processus TS ou DS, mais aussi de dicter la bonne méthode de stationnariser cette série chronologique.

L'idée de base de ces tests, est de chercher s'il existe des racines unitaires, le mécanisme d'une telle recherche réside dans le test des trois modèles de bases, à savoir<sup>242</sup> :

- i)  $\Delta x_t = \phi x_{t-1} + \varepsilon_t$                       Modèle (1) sans tendance et sans constante
- ii)  $\Delta x_t = \phi x_{t-1} + c + \varepsilon_t$                       Modèle (2) sans tendance et avec constante
- iii)  $\Delta x_t = \phi x_{t-1} + c + \beta t + \varepsilon_t$                       Modèle (3) avec tendance et avec constante

L'hypothèse centrale du test ADF est l'hypothèse nulle de racine unitaire, il s'agit, dans ce cas, de tester la nullité du paramètre( $\phi$ ), c'est-à-dire le coefficient de  $x_{t-1}$ .

L'hypothèse nulle  $H_0: \phi = 0$  ; contre l'hypothèse alternative  $H_1: \phi < 0$

En effet, si l'hypothèse nulle est rejetée, la série chronologique est stationnaire, mais si l'hypothèse  $H_0$  est acceptée, la série n'est alors pas stationnaire et elle doit être stationnarisée. Le mécanisme général de test d'ADF est le suivant : dans la première étape, il s'agit d'estimer le modèle global par la méthode des MCO, c'est-à-dire le modèle (3) avec tendance et constante, et de vérifier par le test de Student, la validité du modèle choisi. Si le modèle (3) est bon, on accepte l'hypothèse selon laquelle, la tendance est significativement différente de zéro, dans ce cas, ce processus est un TS. Cependant, si la valeur ADF calculé est supérieure à la valeur critique (*Critical-Value*)  $ADF_{tal \text{ à } 5\%}$ <sup>243</sup>, le processus TS n'est pas stationnaire, il faut donc passer à l'étape de la stationnarisation d'un processus TS par la méthode des (MCO) dont, le test des racines unitaires sera appliqué à la série des résidus. Dans le cas contraire, où la valeur  $ADF_{cal} < ADF_{tal}$  le processus est stationnaire au niveau (*Level*). En effet, si le modèle (3) n'est bon, il convient de recommencer le test d'ADF sur le modèle (2), avec constante et sans tendance. Ainsi, si la constante est significative (on rejette l'hypothèse nulle ( $\beta = 0$ )) le processus est un DS avec dérive, et s'il n'est pas stationnaire, il faut le stationnariser par un filtre aux différences. Mais si le modèle (2) n'est pas bon, il est judicieux de passer au modèle (1), sans tendance et sans dérive, puis de vérifier l'hypothèse nulle de non stationnarité. Si cette hypothèse nulle est rejetée la série est stationnaire, intégré d'ordre zéro I(0). Cependant, dans le cas contraire, il convient de recommencer le test des racines unitaire sur la série différenciée (*First Difference*).

## 2 : Présentation du modèle global : étude empirique

L'objectif premier de notre étude empirique consiste à étudier l'accumulation et le transfert de technologie par l'investissement direct étranger pour l'économie algérienne. Les modèles de croissance néoclassique de type Cobb-Douglas (Solow, 1956) recommandent le recours à la productivité totale des facteurs (PTF) comme une variable explicative du volume de la technologie transférée (Bouoiyour et Toufik, 2002 ; Belazreg, 2007 ; Wei et Grazia,

<sup>242</sup> Bourbonnais Régis, 2005, Op.cit. p.232.

<sup>243</sup> La valeur critique d'ADF est correspond à la valeur de la table aux seuils de 1%, 5% et 10%. Dans notre étude, le risque est fixé à 5%.

2010 ; Wei, 2012). À cet effet, nous estimerons l'impact de l'IDE et d'autres variables de contrôle<sup>244</sup> sur la PTF, dont le modèle global peut s'écrire sous la forme suivante :

$$A_t = PTF_t = F(IDE_t, OUV_t, KH_t)$$

Où,  $A_t$  représente le niveau technologique de l'économie à l'année "t" exprimé par la PTF. Alors que,  $\alpha, IDE_t, OUV_t, KH_t$  sont respectivement le terme constant, l'investissement direct étranger, le taux d'ouverture économique et le capital humain exprimé par le taux de scolarisation au niveau secondaire.  $\mu_t$  est le terme d'erreur aléatoire variant dans le temps. La variable à expliquer (variable endogène) est la productivité totale des facteurs. L'unité de mesure est exprimée en dollars courants (US\$) pour l'IDE, alors que les variables explicatives (variables exogènes) sont l'investissement direct étranger, l'ouverture économique, le capital humain et la constante.

## 2.1 : La stationnarité

Avant de passer à l'estimation du modèle en utilisant les séries macroéconomiques, l'étude de la stationnarité est indispensable. D'après l'analyse des corrélogrammes de chaque série, nous constatons qu'il y a un signe de non stationnarité, observé dans la décroissance relativement lente de la fonction d'autocorrélation. À cet effet, nous avons appliqué les tests des racines unitaires de Dickey-Fuller augmentés (ADF). Nous avons commencé par la détermination du nombre du retard, ainsi que de tester l'hypothèse nulle de racine unitaire sur chaque série au niveau, si l'hypothèse nulle est rejetée, nous testons l'hypothèse nulle de racine unitaire sur les séries en première différence notée ( $dsérie = série_t - série_{t-1}$ ). Les résultats obtenus à l'aide des tests ADF sont présentés dans le tableau suivant :

Pour la série PTF au niveau, le nombre du retard selon le critère d'Akaike et Schwarz est ( $P = 4$ ), les tests du 3<sup>ème</sup> et du 2<sup>ème</sup> modèle indiquent que la tendance et la constante ne sont pas significatives car leurs probabilités sont largement supérieures à (5%). Ainsi le test d'ADF sur le premier modèle (sans tendance et sans constante) indique que la série de la PTF n'est pas stationnaire au niveau, mais elle est issue d'un processus DS sans dérive. Dans le but de stationnariser cette série de la PTF, nous avons appliqué le test de racines unitaires sur la nouvelle série différenciée notée  $DPTF$  où  $DPTF_t = PTF_t - PTF_{t-1}$ . Pour cette nouvelle série  $DPTF$ , la tendance n'est pas significative dans le modèle générale, car la valeur absolue de la statistique de Student affichée<sup>245</sup> est inférieure à 1,96 ( $|t_{cal}| = 0,14 < t_{tal} = 1,96$ ), de plus, la constante dans le deuxième modèle n'est pas significative ( $|t_{cal}| = 0,7 < t_{tal} = 1,96$ ). Enfin, dans le premier modèle, on accepte l'hypothèse alternative selon laquelle il n'y a pas de racines unitaires, car la valeur d'ADF est inférieure à la valeur critique à 5% ( $ADF_{cal} = -6,21 < ADF_{tal} = 1,949$ ). Nous constatons que la série différenciée  $DPTF$  est stationnaire au niveau, donc la série PTF est un processus DS sans dérive intégrée d'ordre 1  $I(1)$ .

<sup>244</sup> Le recours à d'autres variables de contrôle tel que l'ouverture économique et le niveau du capital humain est d'une utilité cruciale pour pouvoir analyser l'interaction entre le progrès technologique et l'IDE.

<sup>245</sup> Comme la taille de l'échantillon est supérieur à 30, n=43 observation, la valeur tabulé de Student à 5% est correspond à celle de la loi normale, soit 1,96.

Tableau V-1 : Résultats du test de racine unitaire sur les séries

Séries	Type de modèle		AIC	SC	P	Prob	$ADF_{cal}$	$ADF_{tal}$	Résultat
PTF	Modèle (3)	Level	4,093	4,387	4	0,818	-1,201	-3,531	PTF
		1st-Difference	4,029	4,334	3	0,244	-2,877	-3,531	
	Modèle (2)	Level	4,042 P=4	4,293	4	0,097	-1,703	-2,939	DS Sans dérive
		1st-Difference	4,077	4,253	3	0,882	-2,762	-2,939	
	Modèle (1)	Level	4,077	4,252 P=3	4		-0,036	-1,949	I(1)
		1st-Difference	4,025 P=3	4,159 P=2	3		-2,848	-1,949	
IDE	Modèle (3)	Level	42,227 P=1	42,394	1	0,088	-1,620	-3,521	IDE
		1st-Difference	42,325	42,494	1	0,472	-4,141	-3,524	
	Modèle (2)	Level	42,258	42,383	1	0,252	-0,488	-2,933	DS Sans dérive
		1st-Difference	42,289	42,416	1	0,346	-4,183	-2,935	
	Modèle (1)	Level	42,244	42,328 P=1	1		0,142	-1,949	I(1)
		1st-Difference	42,264 P=1	42,348 P=1	1		-4,095	-1,949	
OUV	Modèle (3)	Level	-2,997 P=4	-2,711	4	0,184	-1,790	-3,531	OUV
		1st-Difference	-2,951	-2,693	3	0,254	-3,943	-3,531	
	Modèle (2)	Level	-2,992	-2,800 P=1	4	0,118	-1,652	-2,939	DS Sans dérive
		1st-Difference	-2,963	-2,747	3	0,871	-3,824	-2,939	
	Modèle (1)	Level	-2,967	-2,752	4		-0,421	-1,949	I(1)
		1st-Difference	-3,014 P=3	-2,842 P=3	3		-3,968	-1,949	
KH	Modèle (3)	Level	5,303 P=1	5,471 P=1	1	0,02**	-2,382	-3,521	KH
		1st-Difference	5,359	5,528	1	0,571	-5,412	-3,526	
	Modèle (2)	Level	5,366	5,535	1	0,15	-0,051	-2,933	DS avec dérive
		1st-Difference	5,318 P=1	5,445 P=1	1	0,001*	-5,432	-2,935	
	Modèle (1)	Level	5,383	5,490	1		2,464	-1,949	I(1)
		1st-Difference	5,518	5,646	1				

Source : Réalisé par l'auteur en utilisant Eviews 4.1.



$P$  : le nombre du retard ; AIC/SC : le critère de Akaike-Schwarz, AIC nous donne des estimateurs sans biais, alors que SC nous donne des estimateurs convergents ; Prob : la probabilité. (\*\*) significatif à 5%, (\*) significatif à 1%.

Pour les séries brutes : IDE, OUV et KH, nous nous limitons notre étude à illustrer les résultats qui ont été calculés en suivant la même méthode que celle appliquée sur la série PTF. A cet effet, les séries IDE et OUV sont non stationnaires de type DS sans dérive, l'hypothèse  $H_0$  d'existence des racines unitaires dans le modèle (1) est acceptée. Cependant, les séries différenciées DIDE et DOUV sont stationnaires, d'où les séries brutes IDE et OUV sont intégrées d'ordre 1 I(1). Pour la série KH, le modèle (3) montre que la tendance est significative à 5% avec une probabilité de  $0,02 < 0,05$  et elle n'est pas significative à 1%, pour cette raison nous avons considéré que, le type de la non stationnarité<sup>246</sup> est un DS. Le recours à la série différenciée DKH et l'application du modèle (2), nous ont montré que, la constante est significatif à 1%, soit une probabilité de 0,001. Donc, la série KH est un DS avec dérive, elle est intégrée d'ordre 1 : I(1). Les séries PTF, IDE, OUV et KH sont ainsi, intégrées du même ordre.

Dans le but de pouvoir couvrir l'effet de la non stationnarité d'un tel type (DS), nous utiliserons les séries logarithmiques qui offrent les avantages suivants : i) minimisation de l'influence de la variable temps sur la série<sup>247</sup> ; ii) minimiser les étapes dans le processus de stationnarisation. Les séries  $\log(\text{PTF})$ ,  $\log(\text{IDE})$ ,  $\log(\text{OUV})$  et  $\log(\text{KH})$  représentent les séries logarithmiques<sup>248</sup> du PTF, IDE, OUV et KH respectivement. Avec comparaison entre les graphes des séries brutes et les graphes des séries en logarithme, nous remarquons que le logarithme n'a pas d'effet sur les séries PTF, OUV et KH, mais l'introduction du logarithme sur l'IDE exerce un effet sur son évolution, de fait de la présence d'une valeur négative dans la série. Pour la série d'IDE, nous travaillerons sur la série brute.

Après l'étude de la stationnarité des quatre séries logarithmiques et l'analyse des graphes des séries différenciées  $DL\text{PTF}$ ,  $DIDE$ ,  $DLOUV$  et  $DLKH$  et leurs corrélogrammes, nous constatons que les séries différenciées sont stationnaires au niveau, alors que les séries logarithmiques sont intégrées d'ordre 1 I(1) à l'exception de la série LKH, dont elle est stationnaire au niveau I(0). Le (Tableau V-2) évoque les différents résultats du test des racines unitaires appliqués sur les séries logarithmique au niveau et en première différence, dont nous nous limiterons à la communication de ces résultats en suivant la même démarche que celle appliquée sur les séries brutes.

<sup>246</sup> La valeur d'ADF calculée est supérieure à la valeur d'ADF critique à 5% et 1%.

<sup>247</sup> Dans ces modèles des séries temporelles, il est important de considérer le facteur temps comme un variable indépendante et pas comme un facteur de cause : I Gusti Ngurah Agung "Time Series, Data Analysis, Using Eviews", WILEY, 2009, p. 25.

<sup>248</sup> Les quatre séries logarithmiques sont notées LPTF, LIDE, LOUV et LKH.

Tableau V-2 : Résultats du test des racines unitaires sur les séries logarithmiques

Série		Modèle	$ADF_{cal}$	$ADF_{tal}$ (5%)	Stationnarité	Conclusion
LPTF	Niveau	Modèle (1)	-0,483	-1,948	Non	LPTF DS sans dérive I(1)
	DPTF	Modèle (1)	-6,235	-1,949	Oui	
LIDE	Niveau	Modèle (1)	0,851	-1,949	Non	LIDE DS sans dérive I(1)
	DIDE	Modèle (1)	-11,808	-1,949	Oui	
LOUV	Niveau	Modèle (2)	-2,62	-2,93	Non	LOUV DS avec dérive I(1)
	DOUV	Modèle (1)	-5,349	-1,949	Oui	
LKH	Niveau	Modèle (2)	-5,078	-2,933	Oui	LKH stationnaire au niveau I(0)
	DKH					

Source : Réaliser par l'auteur en utilisant Eviews 7.

## 2.2 : Estimation à l'aide du modèle VAR

L'introduction initiale du modèle VAR (*Vector Autoregressive*) en économie par Sim (1980) constitue l'objet de beaucoup de critiques et de faiblesses de la modélisation économétrique traditionnelle fondée sur plusieurs équations structurelles, dans un univers économique en perturbation. Ce modèle est un outil alternatif pour déterminer la transmission et la dynamique des chocs et leurs effets sur les variables économiques<sup>249</sup>. La caractéristique principale du modèle VAR réside dans l'exploitation des relations dynamiques de court terme qui animent un système de séries temporelles, dans le but d'effectuer des prévisions<sup>250</sup>. Ainsi, dans la modélisation VAR, chaque variable est indiquée comme une variable endogène et exogène<sup>251</sup>, c'est-à-dire elle est une fonction de ses valeurs passées (retardées d'une ou de plusieurs périodes) et celles des autres variables endogènes retenues dans le modèle, ainsi que d'autres variables exogènes.

Soient,  $Y_{1t}$  et  $Y_{2t}$  deux variables stationnaires, chacune de ces variables est une fonction de son propre passé et le passé de l'autre. En effet, le modèle VAR d'un ordre ( $P$ ) peut prendre la représentation suivante<sup>252</sup> :

$$Y_{1t} = \alpha_1 + \beta_{1j} \sum_{j=1}^p Y_{1t-j} + \gamma_{1j} \sum_{j=1}^p Y_{2t-j} + \mu_{1t}$$

$$Y_{2t} = \alpha_2 + \beta_{2j} \sum_{j=1}^p Y_{1t-j} + \gamma_{2j} \sum_{j=1}^p Y_{2t-j} + \mu_{2t}$$

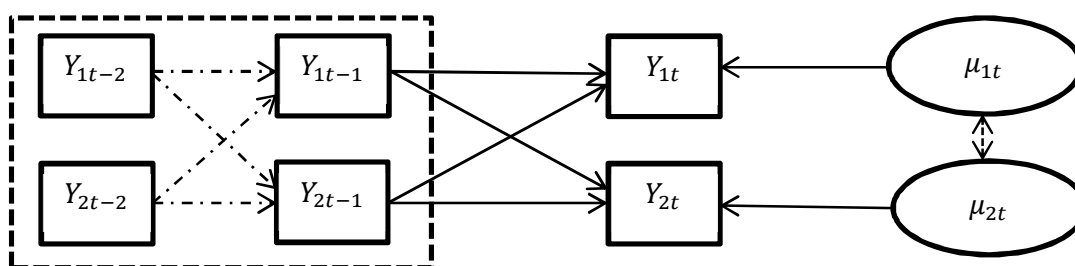
$\alpha_1, \beta_{1j}, \gamma_{1j}, \alpha_2, \gamma_{2j}$  et  $\beta_{2j}$  sont les paramètres à estimer, ils varient en fonction du nombre de retard ( $p$ ),  $\mu_{1t}$  et  $\mu_{2t}$  sont les perturbations ou encore les résidus, ils sont considérés comme des bruits blancs.

<sup>249</sup> Mouloud TENSAOUT : « Identification du modèle VAR structurel : L'apport des graphes causaux », Université du Maine, Avenue O. Messiaen, GAINS-ARGUMANS. P. 1.

<sup>250</sup> Parnisari Bruno : « Analyses et prévisions à court terme à l'aide de modèles VAR », SECO (WP papier de discussion N° 14), Octobre 2002, p. 4.

<sup>251</sup> L'autre critique est la notion de la variable exogène.

<sup>252</sup> Absence de variables exogènes.

Figure V-1 : Le diagramme du modèle VAR pour ( $p=2$ )

Source: I Gusti Ngurah Agung “Time Series, Data Analysis, Using Eviews”, WILEY, 2009, p. 322.

### 2.2.1: Le nombre de retard du modèle VAR

Avant d’estimer le modèle VAR, il est nécessaire de déterminer au préalable le nombre de retard ( $p$ ). Cette détermination est basée sur la sélection d’un modèle VAR qui possède le minimum des valeurs des deux critères Akaike et Schwarz. La démarche et le mécanisme de sélection consistent à estimer un ensemble de modèles VAR de  $P=0$  jusqu’à  $P=h$  (où  $h$  représente un retard maximum)<sup>253</sup>. Le résultat de détermination de l’ordre du modèle est exprimé dans le (Tableau V-3), en utilisant les séries logarithmiques :

Tableau V-3 : Résultats de sélection du nombre de retard (P)

	P=1	P=2	P=3	P=4
AIC	34,40	34,56	34,45	34,24
SC	35,26	36,12	36,69	37,17

Source : Réalisé par l’auteur à partir Eviews 7.

D’après les résultats obtenus de sélection du nombre de retard ( $p$ ), nous constatons, que le minimum de Akaike correspond à  $P=4$  ( $AIC=34,24$ ), alors que le minimum de Schwarz correspond à  $P=1$  ( $SC=35,26$ ). À cet effet, selon le principe de Parcimonie<sup>254</sup>, le retard qui minimise les deux critères AIC/SC correspond à  $P = 1$ . À cet effet, nous pouvons appliquer VAR (1) pour estimer notre modèle.

### 2.2.2 : L’estimation du VAR (1)

Notre démarche de base d’estimation du progrès technologique par l’IDE, l’OUV et le KH est basée sur un modèle VAR (1), la première condition, qui consiste à travailler avec des séries stationnaires, est vérifiée. Le travail consiste à examiner les effets du passé de chaque variable sur elle-même et sur les autres variables. Les séries utilisées sont les suivantes : DLPTF, DLIDE, DLOUV et LKH sont stationnaires. Les résultats du modèle estimé sont présentés dans le (Tableau V-4).

<sup>253</sup> Dans notre cas le ( $p$ ) varie entre 1 et 4.

<sup>254</sup> Abci el Yasmine mezimeche sihem : « La dynamique des prix GPL au regard des déterminants marché spot américain », école national supérieur de la statistique et économie appliqué (ingénieur d’état en statistique et planification), 2010, [file:///C:/Users/Idir/Desktop/travail%20empirique/m%C3%A9moire%20online/m\\_La-dynamique-des-prix-GPL-au-regard-des-determinants-marche-spot-americain10.html](file:///C:/Users/Idir/Desktop/travail%20empirique/m%C3%A9moire%20online/m_La-dynamique-des-prix-GPL-au-regard-des-determinants-marche-spot-americain10.html)

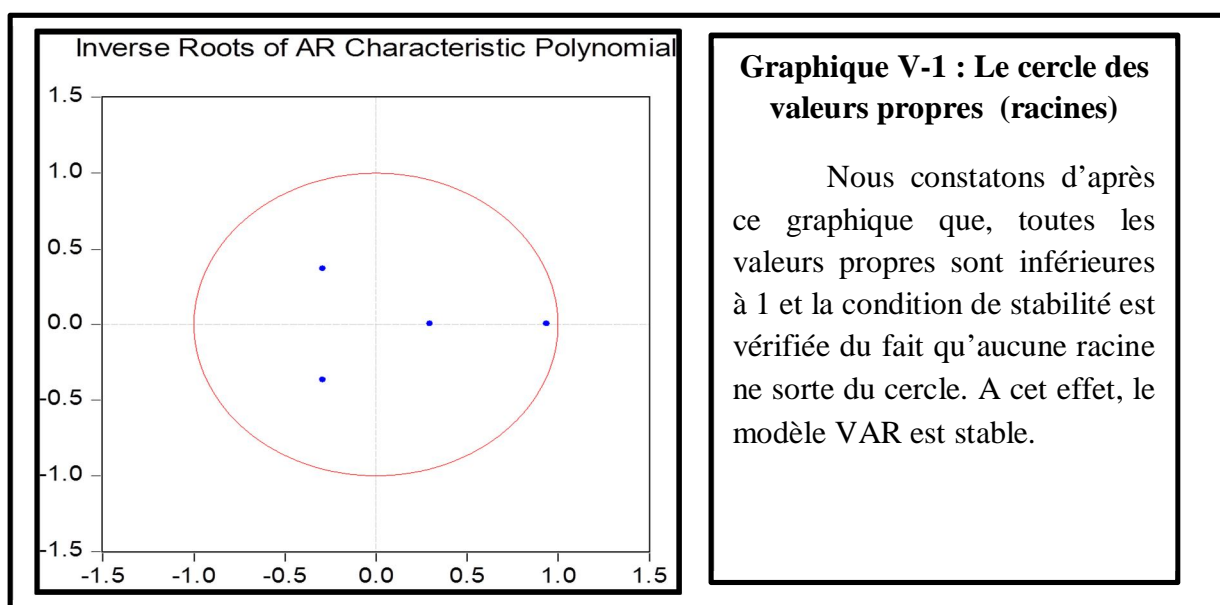
Tableau V-4 : Résultats d'estimation du modèle VAR(1)

Variabes	DLPTF	DIDE	DLOUV	LKH
Constante	-0,07 [-1,129]	-412401,9 [-0,001]	0,0658 [0,545]	0,2868* [5,334]
DLPTF (-1)	-0,278** [-1,992]	1.31E+09 [1,613]	-0,057 [-0,212]	-0,085 [-0,704]
DIDE (-1)	-1.00E-10* [-3,239]	-0,272 [-1,514]	-2.16E-12 [0,036]	9.35E-12 [0,350]
DLOUV (-1)	-0,2391* [-2,828]	1.03E+09** [2,104]	0,270*** [1,654]	-0,069 [-0,947]
LKH (-1)	0,0195 [1,217]	14653898 [0,156]	-0,0154 [-0,496]	0,939* [67,676]
N	41	41	41	41
R <sup>2</sup>	0,339	0,198	0,09	0,99
F-statistic	4,62	2,22	0,89	1216,33

**Source :** Réalisé par l'auteur sur la base d'estimation du VAR(1) en utilisant Eviews 7. n : le nombre d'observation après ajustements. R<sup>2</sup> : Coefficient de détermination indique la qualité de l'ajustement du modèle. Les chiffres entre crochets sont les (t) de Student empirique (calculé). (\*) significatif au seuil de 1% ; (\*\*) significatif au seuil de 5% ; (\*\*\*) significatif à 10%. F-statistic : Fisher calculé.

### 2.2.3 : La stabilité du modèle VAR(1)

Pour vérifier que nous sommes en exactitude d'un VAR stationnaire ou stable, il est judicieux de tester la condition de stabilité du modèle VAR selon laquelle, toutes les racines doivent être à l'intérieur du cercle. En d'autres termes, il s'agit d'effectuer le test des racines du polynôme caractéristique (*The AR Roots of a Characteristic Polynomial*)<sup>255</sup>.



**Source :** Réalisé par l'auteur en utilisant Eviews 7.

<sup>255</sup> I Gusti Ngurah Agung, Op, Cit, p. 327.

### 2.2.4 : Étude de la causalité au sens de Granger

Le but ultime du test de causalité est de détecter les relations causales possibles entre les variables (économiques) introduites dans le modèle. Le test de causalité de Granger entre deux variables  $X, Y$  permet de connaître, si la connaissance du passé d'une variable améliore la prévision de l'autre<sup>256</sup>. L'idée de base de ce test est d'accepter ou de refuser l'hypothèse nulle notée " $H_0$ " selon laquelle, la variable  $X$  ne cause pas au sens de Granger la variable  $Y$ . On accepte l'hypothèse " $H_0$ " si la probabilité est supérieure à 5% (0,05), on rejette " $H_0$ " dans le cas inverse et on accepte l'hypothèse alternative " $H_1$ ", selon laquelle  $X$  cause au sens de Granger  $Y$ .

**Tableau V-5 : Résultats du test de causalité au sens de Granger**

Hypothèses nulles " $H_0$ "	Nombre d'obs.	Statistique de Fisher	Probabilité Seuil de critique (5%)	Accepter ou Rejeter " $H_0$ "
<i>DIDE</i> ne cause pas au sens de Granger <i>DLPTF</i>	41	7,24954	<b>0,0105</b>	<b>Rejetée</b>
<i>DLPTF</i> ne cause pas au sens de Granger <i>DIDE</i>	41	1,00038	0,2846	Acceptée
<i>DLOUV</i> ne cause pas au sens de Granger <i>DLPTF</i>	41	5,86336	<b>0,0203</b>	<b>Rejetée</b>
<i>DLPTF</i> ne cause pas au sens de Granger <i>DLOUV</i>	41	0,08288	0,7750	Acceptée
<i>LKH</i> ne cause pas au sens de Granger <i>DLPTF</i>	41	0,23231	0,6326	Acceptée
<i>DLPTF</i> ne cause pas au sens de Granger <i>LKH</i>	41	0,29366	0,5910	Acceptée
<i>DLOUV</i> ne cause pas au sens de Granger <i>DIDE</i>	41	2,87008	0,0984	<b>Rejetée à 10%</b>
<i>DIDE</i> ne cause pas au sens de Granger <i>DLOUV</i>	41	0,00933	0,9236	Acceptée
<i>LKH</i> ne cause pas au sens de Granger <i>DIDE</i>	41	0,12492	0,7257	Acceptée
<i>DIDE</i> ne cause pas au sens de Granger <i>LKH</i>	41	0,44057	0,6317	Acceptée
<i>LKH</i> ne cause pas au sens de Granger <i>DLOUV</i>	41	0,31549	0,5776	Acceptée
<i>DLOUV</i> ne cause pas au sens de Granger <i>LKH</i>	41	0,63083	0,4320	Acceptée

**Source :** Réalisé par l'auteur à partir des résultats du test de causalité sur Eviews 7.

D'après les résultats du test de causalité au sens de Granger (Tableau V-5), toutes les hypothèses nulles " $H_0$ " sont acceptées à 5% à l'exception de la causalité de L'IDE et l'ouverture économique vers la productivité totale des facteurs (PTF), à 5%. Nous constatons que, l'IDE cause au sens de Granger la productivité totale des facteurs (PTF) au seuil de 5%, car la probabilité de l'hypothèse nulle est rejetée à 5% ( $Pro_{H_0} = 0,0105 < 0,05$ ). Ainsi, nous rejetons l'hypothèse " $H_0$ " selon laquelle l'ouverture économique ne cause pas au sens de Granger la (PTF), car la probabilité d'accepter " $H_0$ " est inférieure à 5% ( $Pro(H_0) = 0,0203 < 0,05$ ), alors que, nous acceptons l'hypothèse alternative " $H_1$ " selon laquelle

<sup>256</sup> ARTHUR CHARPENTIER : « COURS DE SERIES TEMPORELLES THEORIE ET APPLICATIONS : VOLUME 2 (Modèles linéaires multivariés : VAR et cointégration, Introduction aux modèles ARCH et GARCH, Introduction à la notion de mémoire longue, Exercices corrigés et compléments informatiques) », Université Paris Dauphine.

l'ouverture économique cause au sens de Granger la productivité totale des facteurs. Ainsi, l'ouverture économique cause au sens de Granger l'IDE au moment où l'hypothèse nulle est rejetée à 10%, car ( $Pro_{H_0} = 0,0984 < 0,1$ ).

### 2.3 : L'estimation des relations de convergence : cointégration et VECM

La notion de la convergence entre les variables économiques à long terme est très importante pour comprendre l'interaction future et des ajustements permettant une situation d'équilibre de long terme. À cet effet, l'étude ou l'analyse de la cointégration développée par Granger (1983) puis Granger et Engle (1987) est considérée avec le modèle à correction d'erreur (*ECM : Error Correction Model*) comme une innovation dans le domaine de la modélisation des séries temporelles.

#### 2.3.1 : L'étude de la cointégration

La cointégration est une notion de relations à long terme entre les variables brutes (non stationnaires) du modèle. Son objectif est de déterminer une ou plusieurs tendances stochastiques communes sous forme d'une relation statique à long terme entre les variables étudiées. Lors de l'étude de la cointégration, les trajectoires des séries à long terme sont les plus importantes que les trajectoires initiales (à court terme), car il est possible que deux ou plusieurs séries soient divergentes à court terme mais convergentes à long terme, en d'autres termes, elles évoluent d'une manière identique ou proportionnelle dans le long terme<sup>257</sup>. Pour pouvoir dire qu'il y a un risque de cointégration, il faut vérifier les deux conditions d'existence de relation de cointégration à savoir :

- i) Les séries doivent être intégrées du même ordre (d)
- ii) La combinaison linéaire de ces séries nous donne une série d'ordre d'intégration inférieur à (d).

En effet, notre étude de cointégration est basée sur la méthode de Johansen (1988) et Johansen et Juselius (1990)<sup>258</sup>. Cette méthode est la plus utilisée et la plus intéressante car elle nous donne le nombre de relation de cointégration<sup>259</sup>. La démarche est basée sur l'estimation par le test de la trace, sous l'hypothèse suivante : " $H_0$ ":  $r = q$  contre " $H_1$ ":  $r > q$  où ( $r$ ) est le nombre de relation de cointégration. Nous acceptons l'hypothèse nulle dans le cas où si la valeur de la trace calculée est inférieure à la valeur critique de la table ( $Tr_{cal} < Tr_{tal}$ ), sinon, nous acceptons l'hypothèse alternative. Le test de cointégration au sens de Johansen est très sensible au choix du nombre de retard du modèle VAR. En effet, dans notre étude, toutes les séries sont intégrées du même ordre, soit d'ordre 1, il y a donc un risque d'une relation de

<sup>257</sup> Abci el Yasmine mezimeche sihem. Op, Cit

<sup>258</sup> Pour le test de cointégration, nous distinguons deux méthodes : la cointégration au sens de Engle et Granger, dont, deux variables sont cointégrées si et seulement si les résidus de la régression sont stationnaires, en d'autre terme, il faut que la série des résidus est I(0). La cointégration au sens de Johansen.

<sup>259</sup> ZAID Hizia : «Comprendre l'inflation en Algérie», International Conference on Business, Economics, Marketing & Management Research (BEMM'13) , Volume Book: Economics & Strategic Management of Business Process (ESMB), Copyright \_ IPCO 2013, Vol.2, 2014, p. 152.

cointégration<sup>260</sup>. À cet effet, nous essayons de vérifier cette relation à l'aide de test de la trace de Johansen. Les résultats du test sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau V-6 : Résultats de l'étude de cointégration par la méthode de la trace**

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.438678	54.39885	54.07904	0.0468
At most 1	0.297108	30.72300	35.19275	0.1402
At most 2	0.214176	16.26839	20.26184	0.1622
At most 3	0.144242	6.386472	9.164546	0.1629

Source : Réalisé par l'auteur en utilisant Eviews 7.

D'après les résultats du test de la trace, nous observons, que l'hypothèse nulle  $H_0$ , de  $r = 0$  est rejetée car  $Tr_{cal} = 54,39 > Tr_{tal} = 54,07$  au seuil de 5%, alors que nous acceptons l'hypothèse alternative  $H_1$  qui signifie qu'il y a au moins une relation de cointégration. A cet effet, nous acceptons l'hypothèse nulle selon laquelle, il y a au moins une relation de cointégration  $r = 1$  car,  $Tr_{cal} = 30,72 < Tr_{tal} = 35,19$  au seuil de 5%. Donc, il existe une relation de cointégration entre les variables. L'objectif de cette étude est de déterminer le vecteur unique de cointégration qui prend en compte l'évolution à long terme de la PTF, l'IDE, l'OUV et le KH. Après la détermination de la relation de cointégration, l'écriture de sa formule notée  $Z_{t-1}$  est donnée ainsi :

$$Z_{t-1} = LPTF_{t-1} - 1,81^{(-9)}(IDE_{t-1}) + 11,16687(OUV_{t-1}) + 0,033113(KH_{t-1}) - 11,83342$$

Tableau V-7 : Estimation de la relation de cointégration	cointegrating Eq:	CointEq1
	LPTF(-1)	1.000000
IDE(-1)	-1.81E-09 (5.9E-10) [-3.07173]	
OUV(-1)	11.16687 (2.84299) [3.92786]	
KH(-1)	0.033113 (0.01542) [2.14785]	
C	-11.83342 (2.00102) [-5.91370]	

D'après les résultats du (Tableau IV-8), nous constatons que, tous les coefficients sont significatifs et différents de zéro. Car toutes les valeurs de t-Student sont supérieures à la valeur critique au niveau de 5%.

Donc, nous pouvons faire une représentation d'un modèle de correction d'erreur VECM (*Vector Error Correction Models*).

Source : Réalisé par l'auteur en utilisant Eviews 7

<sup>260</sup> Antonios Adamopoulos : "Financial development and economic growth an empirical analysis for Ireland", International Journal of Economic Sciences and Applied Research 3 (1): 75-88, p. 79.

### 2.3.2 : Estimation à l'aide du modèle VECM

Dans le cas où toutes les séries sont non stationnaires et cointégrées, l'estimation de leurs relations à travers le modèle à correction d'erreur est considérée comme une méthode la plus adéquate. À cet effet, le modèle VECM (*Vector Error Correction Model*), est un modèle qui permet de modéliser les adaptations (ajustements) qui conduisent à une situation d'équilibre à long terme. Il s'agit donc d'un modèle qui intègre à la fois l'évolution de court terme et de long terme.

Soient  $X_t$  et  $Y_t$  deux séries cointégrées. L'estimation du modèle à correction d'erreur (ECM) peut se faire en deux étapes<sup>261</sup> :

- ✓ **Première étape** : il s'agit d'estimer la relation de long terme par la méthode de moindres carrés ordinaires (MCO) :

$$y_t = \hat{\alpha} + \hat{\beta}x_t + e_t$$

- ✓ **Deuxième étape** : il s'agit d'estimer par la méthode des MCO la relation dynamique de court terme :

$$\Delta y_t = \alpha_1 \Delta x_t + \alpha_2 e_{t-1} + \mu_t \quad \text{Avec} \quad \alpha_2 < 0$$

Le coefficient  $\alpha_2$  désigne la **force du rappel vers l'équilibre** (la cible de long terme). Théoriquement, ce coefficient doit être significativement négatif. Dans le cas inverse, le mécanisme du rattrapage de tendre vers l'équilibre s'éloigne de sa cible du long terme

Dans l'étude des interactions entre les phénomènes économiques, la généralisation de deux à  $k$  variables peut être complexe par le nombre de possibilité de cointégration. L'estimation de VECM (retardé d'une seule année  $p = 1$ ) dans ce cas est donnée par la formule suivante :

$$X_t = \lambda Z_{t-1} + \beta X_{t-1} + E_t$$

- ✓  $\lambda$  : représente le vecteur de la force de rappel vers l'équilibre ; il signifie aussi la vitesse à laquelle les variables s'ajustent pour établir une situation d'équilibre à long terme<sup>262</sup> ;
- ✓  $Z_{t-1}$  : est la formule de la relation de cointégration qui mesure le déséquilibre entre les variables cointégrées. Il s'agit donc du vecteur d'erreur de l'équilibre qui indique la prise en compte du long terme ;
- ✓  $X_t$  : représente le vecteur des variables à l'année (t), alors que  $X_{t-1}$  : désigne la matrice des variables retardées.

<sup>261</sup> Bourbonnais Régis, Op, Cit, p. 282.

<sup>262</sup> Abci el Yasmine mezimeche sihem, Op, Cit,

[file:///C:/Users/Idir/Desktop/travail%20empirique/m%C3%A9moire%20online/m\\_La-dynamique-des-prix-GPL-au-regard-des-determinants-marche-spot-americain10.html](file:///C:/Users/Idir/Desktop/travail%20empirique/m%C3%A9moire%20online/m_La-dynamique-des-prix-GPL-au-regard-des-determinants-marche-spot-americain10.html)



Tableau V-8 : Résultats d'estimation du modèle VECM

Error Correction:	D(LPTF)	D(IDE)	D(OUV)	D(KH)
<b>CointEq1</b>	-0.001304 (0.00842) [-0.15485]	-40241054 (4.6E+07) [-0.87481]	-0.020174 (0.00775) [-2.60281]	-1.298226 (0.50974) [-2.54685]
<b>D(LPTF(-1))</b>	-0.254383 (0.14538) [-1.74978]	1.01E+09 (7.9E+08) [1.27487]	-0.110373 (0.13379) [-0.82499]	2.553104 (8.79876) [0.29017]
<b>D(IDE(-1))</b>	-8.52E-11 (3.2E-11) [-2.64628]	-0.200441 (0.17576) [-1.14040]	-1.70E-11 (3.0E-11) [-0.57322]	4.91E-10 (1.9E-09) [0.25214]
<b>D(OUV(-1))</b>	-0.445538 (0.17021) [-2.61763]	2.10E+09 (9.3E+08) [2.25517]	0.293458 (0.15663) [1.87352]	10.29220 (10.3013) [0.99912]
<b>D(KH(-1))</b>	-0.001073 (0.00301) [-0.35604]	-26919384 (1.6E+07) [-1.63598]	-0.004711 (0.00277) [-1.69928]	0.174850 (0.18234) [0.95893]

Source : Réalisée par l'auteur à partir d'Eviews 7.

### 2.3.2.1 : Étude du vecteur de force de rappel : significativité et négativité

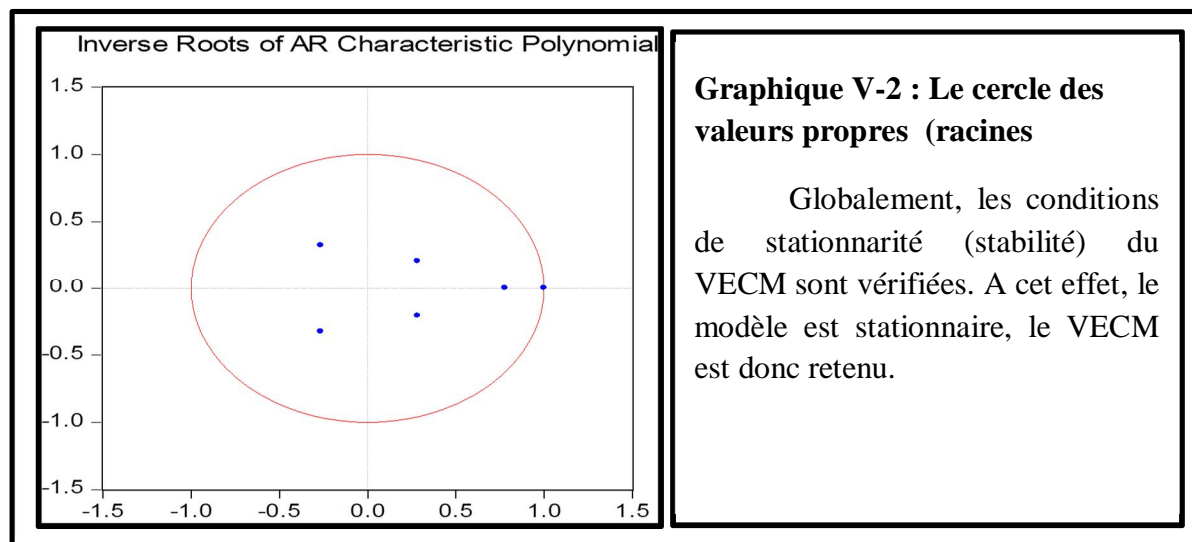
Pour tester globalement la significativité du vecteur de force de rappel vers l'équilibre, nous introduisons la statistique suivante :  $T = (T\lambda_1)^2 + (T\lambda_2)^2 + (T\lambda_3)^2 + (T\lambda_4)^2$  puis on la teste avec la statistique tabulée d'Engel et Granger<sup>263</sup>. Dans notre exemple, la valeur de la statistique  $T = 14,05 > T_{tab}$ , donc nous acceptons l'hypothèse alternative  $H_1$  selon laquelle, le vecteur de force de rappel vers l'équilibre est globalement significatif.

Théoriquement, pour qu'il y ait un retour au sentier d'équilibre, le coefficient du rappel doit être significativement négatif. C'est ce que nous vérifions ici. D'après les résultats visuels du modèle VECM, nous constatons que, la PTF et l'IDE ont des coefficients de rappel vers l'équilibre négatifs ( $\lambda_1 = -0,001304$  et  $\lambda_2 = -40241054$ ) respectivement, mais pas significatifs à 5%, car les valeurs de t-Student calculées sont inférieures à celle de la table à 5% ( $|t_{\lambda_1}| = 0,15 < 1,96$  et  $|t_{\lambda_2}| = 0,87 < 1,96$ ). Donc, l'équilibre dans le long terme existe mais il n'est pas significatif. Cependant, l'OUV et le KH ont des coefficients de rappel vers l'équilibre négatifs et significatif à 5% où ( $\lambda_3 = -0,020174$  et  $\lambda_4 = -1,298226$ ), respectivement, alors que  $|t_{\lambda_3}| = 2,60 > 1,96$  et  $|t_{\lambda_4}| = 2,54 > 1,96$ . Donc, l'OUV et le KH ont un phénomène de retour à l'équilibre à long terme.

<sup>263</sup> Abci el Yasmine mezimeche sihem, Op, Cit, [file:///C:/Users/Idir/Desktop/travail%20empirique/m%C3%A9moire%20enline/m\\_La-dynamique-des-prix-GPL-au-regard-des-determinants-marche-spot-americain10.html](file:///C:/Users/Idir/Desktop/travail%20empirique/m%C3%A9moire%20enline/m_La-dynamique-des-prix-GPL-au-regard-des-determinants-marche-spot-americain10.html)

### 2.3.2.2 : Étude de stabilité du modèle VECM

Pour vérifier que nous sommes en exactitude d'un VECM stationnaire ou stable, il est judicieux de tester la condition de stabilité du modèle VECM selon laquelle, toutes les racines doivent être à l'intérieur du cercle.



Source : Réalisé par l'auteur en utilisant Eviews 7.

## 2.4 : Analyse des fonctions de réponses impulsionnelles et décomposition de la variance

Pour voir l'impact d'une modification instantanée d'une variable sur une autre, l'analyse des séries chronologique recommande le recours à l'analyse des résidus. À cet effet, nous décomposerons cette analyse en deux parties :

### 2.4.1 : Analyse de fonctions de réponses impulsionnelles (analyse des chocs)

L'un des objectifs de la modélisation par VAR est la construction d'un modèle dynamique qui permet d'analyser et de mesurer l'effet d'une innovation (choc) sur les autres variables, en utilisant les fonctions de réponses impulsionnelles, dont, l'objectif est de faire apparaître l'impact d'un choc à une variable du système sur les autres variables du système par l'effet de la structure dynamique dans la composition du modèle VAR<sup>264</sup>. Économiquement, l'intérêt de cette analyse consiste à jouer les meilleures politiques économique pour l'absorption d'un choc, ainsi que le retour à l'équilibre. Nous étudierons l'effet d'une innovation de chaque variable sur les autres pour dix périodes<sup>265</sup>.

#### 2.4.1.1 : La réponse de la PTF pour un choc sur la PTF, l'IDE, l'OUV et le KH

D'après l'analyse des graphes ci-dessous, nous constatons, d'une façon générale, que les chocs de l'IDE, de l'OUV et celui du KH sont transitoires, en d'autre terme ils retrouvent

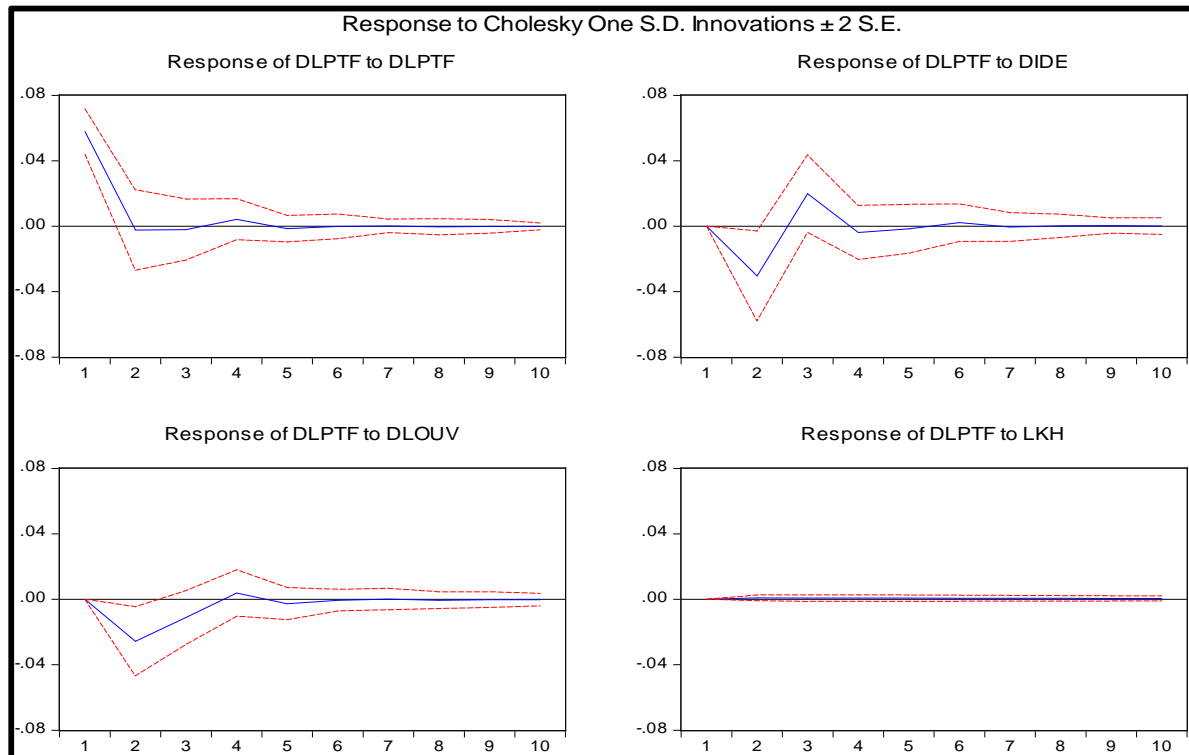
<sup>264</sup> Abci el Yasmine mezimeche sihem, Op, Cit,

[file:///C:/Users/Idir/Desktop/travail%20empirique/m%C3%A9moire%20enline/m\\_La-dynamique-des-prix-GPL-au-regard-des-determinants-marche-spot-americain10.html](file:///C:/Users/Idir/Desktop/travail%20empirique/m%C3%A9moire%20enline/m_La-dynamique-des-prix-GPL-au-regard-des-determinants-marche-spot-americain10.html)

<sup>265</sup> Nous limitons notre étude d'analyse sur l'impact des innovations de PTF, d'IDE, d'OUV et de KH sur la PTF, puis inversement (impulse de PTF sur l'IDE, OUV et KH).

leur équilibre à long terme. Ainsi, toutes les fonctions de réponses impulsionnelles tendent vers zéro, ce qui est compatible avec la stationnarité (stabilité) du modèle VAR. Le graphique suivant retrace les fonctions de réponses impulsionnelles de la PTF, IDE, OUV et du KH, sur le progrès technologique (PTF).

**Graphique V-3 : Réponse de la PTF pour un choc sur PTF, IDE, OUV et KH**



Source : Réalisé par l'auteur en utilisant Eviews 7.

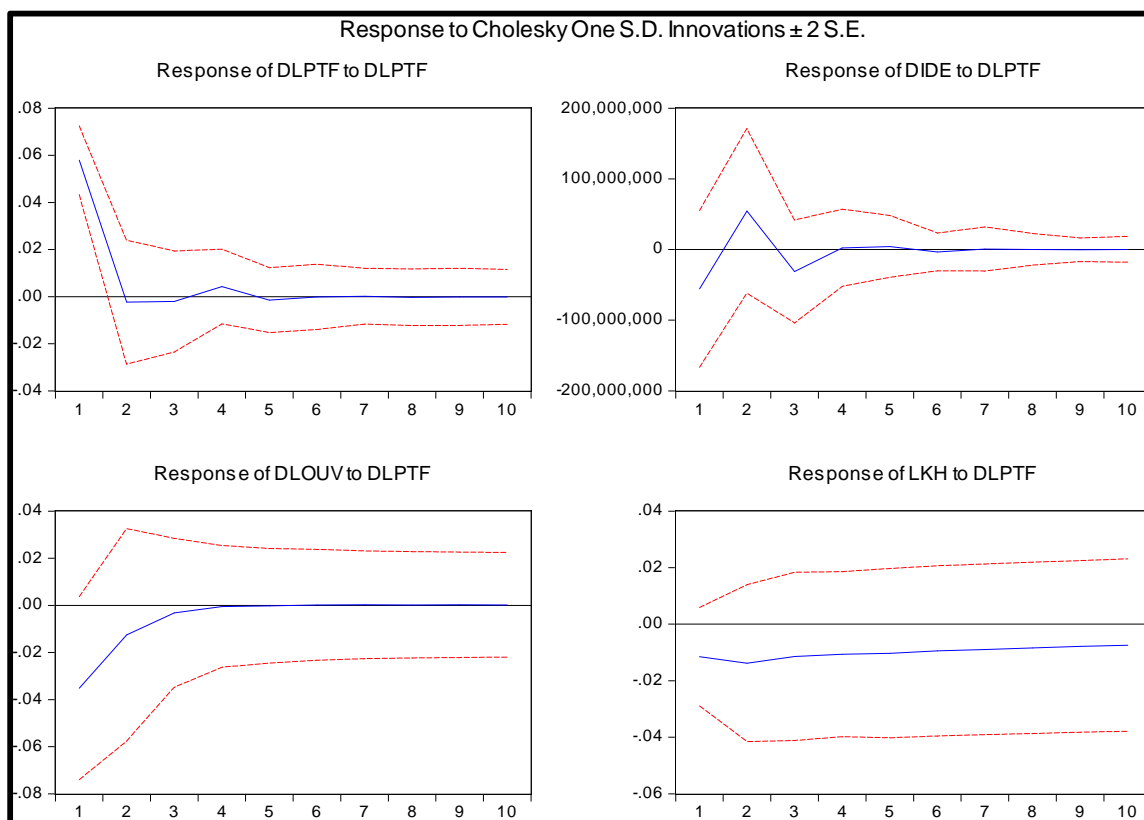
Nous constatons d'après l'analyse des graphiques que :

- i) L'effet d'une innovation dans la productivité totale des facteurs (PTF), a un impact immédiat et positif sur elle-même, où la courbe relative de la PTF ne part pas de l'origine, puis il devient relativement faible et non significatif à partir la deuxième (2<sup>e</sup>) période ;
- ii) Un choc sur l'IDE et l'OUV n'a pas d'effet instantané sur la PTF, car la courbe de cette dernière part de l'origine dans les deux cas. Cependant, ce n'est qu'à partir la deuxième période que les innovations (chocs) de l'IDE et d'OUV affectent négativement la PTF. A la troisième période un choc d'IDE se traduit par un effet positif sur la PTF. En effet, à partir la quatrième période l'effet de ces chocs devient faible et non significatif. La courbe de la PTF retourne à son sentier d'équilibre ;
- iii) Pour le capital humain, la fonction de réponse impulsionnelle montre qu'une innovation sur le KH n'a aucun effet significatif sur la PTF. En effet, la courbe relative à la PTF reste sur son sentier d'équilibre.

### 2.4.1.2 : L'impact d'un choc de la PTF sur l'IDE, l'OUV et le KH

Les réponses des autres variables (IDE, OUV, KH) à un choc de la PTF sont représentées dans le graphique IV-12, par les courbes de réponses impulsionnelles. Les résultats de ces fonctions permettent de tirer les analyses suivantes :

#### Graphique V-4 : Réponse de la PTF, l'IDE, l'OUV, le KH pour un choc sur PTF



Source : Réalisé par l'auteur en utilisant Eviews 7.

- i) Pour l'investissement direct étranger (IDE), un choc sur le niveau technologique (PTF), a un impact négatif et instantané, sachant que cet effet est relativement faible et transitoire où la courbe de la réponse d'IDE trouve son équilibre à partir de la 4<sup>e</sup> période. Ce qui est cohérent avec le contexte de TT et de l'IDE en Algérie, dont, le niveau technologique de l'économie d'accueil n'est pas un élément d'attractivité des firmes multinationales. Ainsi, ce résultat confirme le sens de causalité entre l'IDE et la PTF où cette dernière ne cause pas l'IDE ;
- ii) La fonction de réponse impulsionnelle d'OUV montre que l'effet d'un choc positif sur la PTF se traduit par un effet négatif et instantané dès la première période sur le niveau d'ouverture. Cependant, l'effet d'un tel choc est absorbé dès la 4<sup>e</sup> période ;
- iii) La réponse du KH pour un choc sur la PTF est négativement fixe dès la première période et jusqu'à la dernière période. Cependant, la tendance de la courbe relative à la réponse du KH montre une possibilité de convergence au sentier d'équilibre du long terme.

### 2.4.2 : Analyse de la décomposition de la variance de l'erreur de prévision

Cette analyse des fonctions de réponses impulsionnelle peut être complétée par l'analyse de la décomposition de la variance de l'erreur de prévision. Cette étude a pour objectif d'expliquer la part de l'innovation de la variable considérée (étudiée) et les innovations des autres variables. En d'autre terme, il s'agit de savoir la contribution de chaque innovation à la variance totale de l'erreur de prévision. Cependant, l'analyse de la décomposition de la variance de l'erreur de prévision nécessite le recours à la notion d'exogénéité des variables<sup>266</sup>, dont, il est important d'ordonner les variables de la plus exogène vers la plus endogène, car la démarche de la décomposition de Cholesky, indique que, la première variable est une fonction de ses propres innovations alors que la deuxième variable en fonction de ses innovations ainsi que les innovations de la première variable...etc. À cet effet, nous considérons une variable qu'elle est exogène si le comportement de cette variable dépend seulement de ses propres informations, en d'autre terme, elle est indépendante des autres perturbations<sup>267</sup>. Nous distinguons deux types d'exogénéité : une *exogénéité faible*, où la variable est influencée par son passé, ainsi qu'elle peut être modélisé par ses perturbations et ses informations ; alors que nous parlons de *l'exogénéité forte*, si la variable est à la fois faiblement exogène et si aucune autre variable ne la cause en sens de Granger.

Dans notre modèle, les résultats d'estimation à l'aide du modèle VAR ainsi que les résultats de l'étude de causalité, indiquent que : La variable d'OUV retardée d'une période exerce un effet positif et significatif à 10% sur l'OUV, alors que le KH est expliqué seulement par son passé au seuil de 5%. Le niveau de l'investissement étranger est expliqué d'une manière significative par son passé et le passé de la PTF au seuil de 15% et par l'ouverture à 5%. L'IDE et l'OUV causent au sens de Granger la PTF, ainsi que le passé de cette dernière est significatif à 5%. À cet effet, nous constatons que la variable la plus exogène est l'OUV, le KH est moins exogène, puis l'IDE moins endogène alors que la PTF est la variable la plus endogène.

#### 2.4.2.1 : La décomposition de la PTF

Pour la PTF, la plus importante source de variation de l'erreur de prévision provient de la variable elle-même dès la première période soit 79,04% contre 52,18% à la 10<sup>e</sup> période. A partir de la deuxième période et jusqu'à la troisième période, l'IDE et l'OUV contribuent davantage à la décomposition de la PTF alors que la contribution du KH baisse. En effet, la contribution de l'IDE est de 24,71% à la 10<sup>e</sup> période contre 1,19% à la première période, l'OUV est de 16,27% à la 10<sup>e</sup> période contre 9,84% à la première période, alors que la contribution du KH est estimée à 9,91% à la première période contre 6,82% à la 10<sup>e</sup> période.

<sup>266</sup> Bourbonnais Régis, 2005, Op.cit. pp. 268-270.

<sup>267</sup> Abci el Yasmine mezimeche sihem, Op, Cit,

[file:///C:/Users/Idir/Desktop/travail%20empirique/m%C3%A9moire%20online/m\\_La-dynamique-des-prix-GPL-au-regard-des-determinants-marche-spot-americain10.html](file:///C:/Users/Idir/Desktop/travail%20empirique/m%C3%A9moire%20online/m_La-dynamique-des-prix-GPL-au-regard-des-determinants-marche-spot-americain10.html)

#### 2.4.2.2 : La décomposition de l'IDE

Les innovations de la variable IDE proviennent de la variable elle-même soit 94,31% et d'une contribution faible des variables : d'OUV et de la PTF dès la deuxième période, leurs contributions augmentent pour atteindre les 7,009% et 4,41% respectivement. En revanche, la contribution de l'IDE baisse jusqu'à atteindre 82,69%. La contribution de la variable KH à la variation de l'erreur de prévision est relativement fixe sur l'ensemble de la période considérée, elle avoisine les 5,87%.

#### 2.4.2.3 : La décomposition de l'OUV

Pour le taux d'ouverture, nous constatons la prédominance de la variable elle-même à la variation de l'erreur de prévision. Cette forte contribution est observée dès la première période, elle est de 100% et elle avoisine les 99,88% au long de la période considérée. Ce résultat confirme l'exogénéité de cette variable et sa dépendance de ses propres informations.

#### 2.4.2.4 : La décomposition du KH

Pour la première période, la variation du KH est due à sa propre innovation soit 94,22% et à une contribution moindre de l'OUV, alors que la contribution de la PTF et l'IDE est nulle. Malgré l'augmentation de la contribution de l'OUV à la variation du KH jusqu'à un degré de 10,84%, mais la plus importante source de variation de l'erreur de prévision provient de la variable elle-même, soit 88,29%. Ce résultat souligne la qualification du KH comme une variable faiblement exogène.

### 3 : Discussions et recommandations

Pour analyser les différentes estimations figurant dans les tableaux précédents<sup>268</sup>, il est nécessaire de tester la robustesse économétrique du modèle estimé (VAR), puis de vérifier les signes des variables estimées et leur significativité dans le but de comparer les résultats obtenus aux prévisions théoriques.

#### 3.1 : Validité du modèle VAR : les tests sur les résidus

Notre démarche consiste à tester la validité du modèle, en utilisant le test d'hétéroscédasticité de White et le test d'autocorrélation des erreurs où nous remplaçons le test de Durbin-Watson par le test de LM.

##### 3.1.1 : Test d'hétéroscédasticité des erreurs (White)

Le test d'hétéroscédasticité est de grande utilité pour tester la robustesse d'un modèle économétrique, car les meilleurs estimateurs se présentent quand les séries (les erreurs) sont homoscedastiques. L'idée générale de ce test est de vérifier la constance de la variance de l'erreur dans le temps. En d'autre terme, ce test permet de mesurer le risque de l'amplitude de l'erreur quelle que soit la période. En effet, nous distinguons deux types de test d'hétéroscédasticité : le test de Breusch-Pagan et le test de White. Dans notre cas nous

<sup>268</sup> Les tableaux relatifs aux résultats du VAR et VECM.

limitons l'étude au test de White<sup>269</sup>. En effet, la règle de décision du test est basée sur la significativité au seuil de 5%, où l'hypothèse d'homoscédasticité des erreurs est acceptée si la probabilité est supérieure à 5% (i.e. à 0,05). Suivant les résultats obtenus (Tableau V-9), nous rejetons l'hypothèse d'hétéroscédasticité des erreurs, alors que l'hypothèse d'homoscédasticité des erreurs est acceptée, car la probabilité commun (Joint test) est égale à 0,2330 est largement supérieure à 0,05.

**Tableau V-9: Test d'hétéroscédasticité de White (With Cross Terms)**

Joint test:		
Chi-sq	df	Prob.
151.8546	140	0.2330

Source : Réalisé par l'auteur en utilisant Eviews 7.

### 3.1.2 : Test d'autocorrélation des erreurs : LM test

Dans le cas où les résidus obéissent à un Bruit Blanc, il ne doit pas y avoir d'autocorrélation dans les séries. La démarche de ce test est de vérifier que les erreurs ne sont pas corrélées. Il s'agit donc de tester si l'erreur à l'instant " $t$ " a d'une influence sur l'erreur à l'instant " $t + 1$ ", en d'autre terme, si les erreurs sont indépendantes d'une période à une autre. En effet, notre modèle est un modèle de type autorégressif, d'où, nous remplaçons le test de Durbin-Watson par le test LM (le multiplicateur de Lagrange) ou "*LM test*". On parle de non corrélation des erreurs lorsque la probabilité correspondante est supérieure à 5%. Dans notre cas, nous acceptons l'hypothèse " $H_0$ " selon laquelle il y a absence d'autocorrélation car la probabilité relative à une erreur de première espèce est supérieure à 5% ( $0,3512 > 0,05$ ). Il s'agit donc d'un non autocorrélation des erreurs (Tableau V-10).

**Tableau V-10 : Test LM d'indépendance sérielle**

Lags	LM-Stat	Prob
1	17.54441	0.3512
2	25.43848	0.0625
3	16.83958	0.3961
4	21.35674	0.1652
5	13.60150	0.6284
6	12.85246	0.6835
7	11.74821	0.7611
8	10.82759	0.8200
9	31.86604	0.0104
10	9.789426	0.8774
11	27.61395	0.0351
12	8.988290	0.9139

Probs from chi-square with 16 df.

Source : Réalisé par l'auteur en utilisant Eviews 7.

<sup>269</sup> On distingue deux tests alternatifs d'hétéroscédasticité au sens de White : *Includes Cross Terms and No Cross Terms*. Dans notre cas nous utilisons le test *With Cross Terms*.

### 3.2 : Analyse des résultats

Dans l'estimation à l'aide du modèle VAR, nous avons constaté que l'IDE et l'OUV retardés d'une période ont un impact négatif et significatif sur la PTF. Ainsi, l'ouverture contribue positivement et d'une manière significative à l'entrée des IDE, ce qui est cohérent avec les prévisions théoriques, où l'ouverture est un déterminant positif des flux des capitaux étrangers. Cependant, le capital et l'ouverture sont impactés par leurs passés et sont des variables qui dépendent de leurs accumulations. L'impact négatif de l'IDE sur le TT peut être expliqué par trois arguments : i) le premier est relatif à l'effet de la concurrence "*Competition effects*" entre les firmes domestiques et les FMN. Ce résultat obtenu, relatif à l'IDE et la PTF est similaire au résultat de Haddad et Harrison (1993) dans le cas des industries manufacturières marocaines entre (1985-1989). Aitken et Harrison (1999) ont abouti au même résultat en Venezuela entre (1976-1989) et Wei (2012) dans le cas de 28 provinces chinoises entre 2001-2008 ; ii) le deuxième argument est lié à l'effet de l'écart technologique (fossé technologique) ou encore "*Technology gap*" souligné par plusieurs travaux empiriques, Kokko (1994) ; Borestein et al (1998) ; Glass et Saggi (1998) ; Kinoshita (2000) ; Görg et Greenaway (2004)...etc. Il faut cependant, remarquer que l'impact de l'IDE sur la PTF est significativement négatif et faible à court terme ; iii) le troisième argument réside dans la faible coopération entre les firmes domestiques et les FMN, notamment en terme de type de coopération industrielle et d'attractivité, à l'instar des pays asiatiques en matière de politique publique à travers la promotion de J&V et l'insertion des FMN dans les stratégies nationales de TT (Lall, 1995 ; Belazreg Walid, 2007).

L'ouverture semble aussi agir négativement et d'une manière significative sur la PTF, cette contribution est relativement le résultat du contexte d'ouverture de l'économie algérienne, selon laquelle l'ouverture en Algérie est largement liée aux fluctuations des prix du pétrole sur le marché international (Dahmani et NIZIGIYIMANA)<sup>270</sup>. Cet impact négatif du taux d'ouverture sur le TT peut être expliqué par l'absence d'une diversification de l'économie des produits exportés d'une part et une sous absorption des technologies importées. Notre résultat relatif au contexte d'ouverture en Algérie n'est pas similaire aux recommandations théoriques du lien entre l'ouverture économique et le transfert technologique (TT). La prise en compte du capital humain (KH) individuellement, agit positivement sur la PTF mais n'est pas significatif.

Dans l'estimation des relations de long terme à l'aide du vecteur à correction d'erreur (VECM), nous constatons que, les coefficients qui désignent la force du rappel vers l'équilibre sont tous négatifs. Cependant, l'équilibre de long terme pour la PTF et l'IDE existe mais il n'est pas significatif, alors que l'OUV et le KH ont un phénomène significatif de retour vers l'équilibre à long terme. Ainsi, nous constatons que l'ouverture et le capital humain impacte positivement la PTF à long terme, en d'autres termes, l'ouverture au commerce international contribue d'une manière positive et significative au TT en Algérie.

---

<sup>270</sup> NIZIGIYIMANA Yves et Mohamed DAHMANI : « Le taux d'ouverture de l'économie Algérienne (de 1980 à 2005) », Op, Cit.



Tableau V-11 : L'écriture de la relation de long terme

LPTF	IDE	OUV	KH	C
1.000000	-1.81E-09 (5.9E-10)	11.16687 (2.84299)	0.033113 (0.01542)	-11.83342 (2.00102)

Source : Réalisé par l'auteur à l'aide des résultats donnés par Eviews 7.

### 3.3 : L'interaction avec le capital humain

Conformément à la théorie économique, il est intéressant de comparer nos résultats à celui trouvé par Coe et al (1997) ; Grossman et Helpman (1990 et 1991) selon laquelle les spillovers technologiques ont davantage d'effet sur le TT d'un pays si ce dernier développe sa capacité d'absorption, mesuré par le capital humain. À cet effet, dans le but de savoir si le TT véhiculé par l'IDE, peut être renforcé par la formation et la qualité du capital humain ou via l'ouverture, nous introduisons les deux variables croisées ou interactives à savoir : (OUV\*KH) et (IDE\*KH). Les différents résultats sont exprimés dans les régressions 2, 3 et 4.

Tableau V-12 : Interaction de l'IDE, KH et OUV dans le processus de TT : Calculs de régression

	1	2	3	4
<b>Constante</b>	37,59* [9,37]	35,40* [9,47]	28,02* [20,65]	42,36* [15,30]
<b>IDE</b>	-1.01E-09 [0,88]		-8,52E-10 [0,57]	1,23E-08* [3,50]
<b>OUV</b>	-15,64* [-2,61]	-13,21* [2,43]		-27,21* [5,72]
<b>KH</b>	0,072* [2,34]	0,09* [3,10]	0,22* [3,17]	
<b>IDE.KH</b>		-2,07E-11** [1,80]		-1,51E-10* [4,14]
<b>OUV.KH</b>			-0,25** [1,81]	0,16* [3,66]
<b>R<sup>2</sup></b>	0,37	0,41	0,32	0,57
<b>F-statistic</b>	7,87	9,17	6,24	12,93
<b>D-W</b>	0,51	0,53	0,50	0,82

*R<sup>2</sup> : Le coefficient de détermination. F-statistic : la statistique de Fisher. D-W : statistique de Durbin-Watson. Les chiffres entre crochet sont les valeurs absolues de la statistique de Student. (\*) Significatif au seuil de 5%. (\*\*) Significatif au seuil de 10%.*

Source : Réalisé par l'auteur à partir des résultats sur Eviews 7.

Nous constatons d'après les résultats présentés dans le tableau ci-dessus que, la combinaison investissement direct étranger/capital humain (IDE\*KH) agit négativement et d'une manière significative sur la PTF selon la régression 4, mais n'est pas significative<sup>271</sup> dans le cas de la régression 2. L'impact de la variable interactive (IDE\*KH) est très faible

<sup>271</sup> Cependant, elle est significative à 10%, car la valeur de,  $t_{cal}$  est supérieure à la valeur critique de  $t_{tal}$  à 10%.

(proche de zéro). De même, la combinaison ouverture/capital humain (OUV\*KH) influence négativement sur la PTF selon la régression 3, du fait de l'absence de l'OUV d'une manière individuelle, alors que l'impact de (OUV\*KH) est positivement significatif dans la régression 4. Ainsi, l'IDE pris individuellement agit positivement sur la PTF mais la combinaison de l'ouverture avec le KH agit positivement est d'une manière significative sur la PTF, dans la régression 4.

Après l'introduction des termes interactifs dans les régressions 2, 3 et 4, nous pouvons conclure que, lorsqu'on tient compte du rôle de la capacité d'absorption mesuré par le niveau du capital humain (exprimé par le taux de scolarisation au niveau secondaire), et le degré d'ouverture, la contribution de l'IDE au TT dans le cas de l'Algérie reste faible, le capital humain ne paraît pas suffisant pour profiter des spillovers technologiques via l'IDE, un tel résultat peut être lié à l'explication théorique selon laquelle le marché du travail n'est pas suffisamment dynamique à la rotation de la main-d'œuvre locale au profit du TT (Aghion et Howitt, 2000). Cependant, le capital humain est un stimulant au processus de TT via l'ouverture, mais il reste modeste avec une contribution de 0,16 selon la régression 4. À cet effet, nos résultats suggèrent que la dynamique du TT dépend de la capacité d'absorption de l'économie d'accueil, notamment le capital humain. Dans notre étude, on peut dire que l'effet du capital humain n'est pas suffisamment développé pour absorber la technologie étrangère véhiculée par les FMN, alors que le TT tient sa dynamique de long terme par l'ouverture au commerce international.

### 3.4 : Recommandations

Le développement scientifique et technologique des pays en développement est lié en grande partie aux externalités positives de R&D et d'IDE des pays développés. À cet effet, le TT est considéré comme un processus de rattrapage le plus rapide sous certaines conditions préliminaires. Les résultats de notre étude sont conformes aux plusieurs travaux théoriques et empiriques du TT dans les pays en développement, selon lequel le processus d'imitation et de TT via l'IDE n'est pas automatique, mais il tient sa dynamique par l'effet de plusieurs facteurs.

#### 3.4.1 : Le choix de la technologie transférée

Le choix de la technologie transférée est un paramètre crucial de l'échec ou de la réussite du processus de TT, où il peut y avoir un effet similaire à celui des *technologies polyvalentes*<sup>272</sup> lors de leur arrivée dans les pays développés. Un tel contexte peut conduire à la situation où la technologie engendre le chômage (Aghion et Howitt, 2000) et la diminution de la production par tête via l'effet d'innovation d'un ensemble de technologies

---

<sup>272</sup> Cette notion des technologies polyvalentes (TP) est de grand intérêt dans la théorie de la croissance endogène, elles désignent les technologies utilisées partout dans l'économie. En effet, l'arrivée des TP dans les pays développés (la technologie transférée joue presque le même rôle dans les pays en développement), peut avoir (souvent) effet de diminuer la croissance économique à court terme, ce qui engendre à l'économie une période long et coûteuse d'ajustement : Howitt Peter : « Croissance endogène, productivité et politique économique : rapport de situation », OBSERVATEUR INTERNATIONAL DE LA PRODUCTIVITÉ, NUMÉRO 8, PRINTEMPS 2004.

complémentaires (Helpman et Trajtenberg, 1998) dans le cas des pays développés, alors qu'il est de même par l'effet d'une sous-absorption (manque de maîtrise, technologie très sophistiquée...etc.) dans le cas du TT dans les pays en développement. À cet effet, les pays en rattrapage technologique (comme l'Algérie) doivent mettre en premier stade l'étude de la dimension de besoin et d'utilité de la technologie avant la mise en place de toute politique de TT (notamment via l'IDE), pour éviter une situation d'écart technologique entre les firmes domestiques et les FMN.

### 3.4.2 : Développement de la capacité d'assimilation et d'absorption

Les différentes expériences récentes des politiques de TT, montrent l'impact déterminant de la capacité local à assimiler la technologie étrangère. A cet effet, pour attirer les firmes industrielles (les FMN) du Nord et de bénéficier de leurs technologies, les autorités (les différentes institutions) du pays hôte (l'Algérie) doivent renforcer ce paramètre « *en développant la capacité d'assimilation du pays des technologies diffusées au niveau international, elles contribueraient à améliorer l'environnement entrepreneurial des firmes localisées au Sud* »<sup>273</sup>. Il s'agit donc de développer les capacités indigènes.

#### 3.4.2.1 : Le développement par Learning by doing

Le processus de l'apprentissage par la pratique ou *Learning by doing*, notamment sous la forme d'assimilation des connaissances tacites et d'apprentissage inter-firmes a largement influencé la théorie de TT. En terme de politiques commerciales et industrielles, ce concept est considérablement attaché aux stratégies des industries naissantes selon lesquelles, il est nécessaire de protéger les firmes domestiques (naissantes) de la concurrence étrangère pour donner le temps aux entreprises nationales d'absorber les coûts d'apprentissage et d'augmenter leur potentiel technologique (RIEBER Arsène et TRAN Thi Anh-Dao, 2001). Ainsi, le processus de *Learning by doing* est plus efficace dans un environnement où il y a des incitations à la mobilité des facteurs de production et des subventions pour les entreprises domestiques (comme dans le cas de Singapour)<sup>274</sup>. Lall (1990) a expliqué que la réussite et la performance de la politique de TT dans les NPI d'Asie, notamment de la Corée du Sud et de Taïwan, est le résultat de leur capacité à créer un environnement économique et social (une capacité sociale d'absorption), facilitant l'accumulation des connaissances, de compétences

---

<sup>273</sup> RIEBER Arsène et TRAN Thi Anh-Dao : « Diffusion technologique internationale et politique de développement », Revue Région et Développement n°13-2001, p. 59.

<sup>274</sup> Singapour est un pays qui souhaite toujours de construire des industries fortes, qui va devenir les clés de son succès économique, grâce à sa volonté de créer de la valeur ajoutée sous la base des innovations. Pour atteindre cet objectif, le gouvernement a lancé une politique, que chaque institut impliquée en recherche doit y avoir son propre département de transfert de technologie, voire même plusieurs pour certaines telles que A\*STAR (Agence gouvernementale pour la science, la technologie et la recherche) et NUS (Université Nationale de Singapour) : BARBI Anne-Prune, BERTOLLY Charges, GERVASONI Christelle et NGUYEN Cybelle : « le transfert de technologie à Singapour », Ambassade de France à Singapour, Juin2011.

par le biais de l'expérience et la formation dans les entreprise (Learning by doing) d'une part et par le biais de l'enseignement scientifique et technique d'autre part.

### 3.4.2.2 : Le développement par le système éducatif

Notre étude empirique confirme la thèse selon laquelle la réussite de TT réside dans le développement du capital humain du pays d'accueil. À cet effet , les pouvoirs publics doivent développer le système éducatif et de formation, dans le but d'améliorer la capacité sociale d'absorption, en favorisant les sciences de technologie, les mathématiques, la physique, la chimie, la biologie...etc.

### Conclusion

Dans le cadre de ce chapitre nous avons essayé d'établir empiriquement la dynamique d'accumulation et de TT via l'IDE, en introduisant d'autres variables complémentaires comme le taux d'ouverture et le capital humain. Dans ce sens, nous avons estimé premièrement l'impact de l'IDE, OUV, KH sur le changement technologique indiqué par la PTF à l'aide du modèle VAR. Puis deuxièmement, nous avons estimé la dynamique de court terme et de long terme en utilisant le modèle de correction d'erreur (VECM). Le test de causalité au sens de Granger montre que l'IDE et l'OUV causent la PTF, dont les deux relations causales sont unidirectionnelles. Dans l'étude de la convergence à long terme, le test de Johansen indique une seule relation de cointégration.

Globalement, les différents résultats de notre étude montrent que, l'impact des IDE sur le TT en Algérie est significativement négatif dans le court terme, avec une contribution faible. Ainsi, l'ouverture de l'économie algérienne au reste du monde ne permet pas un TT à court terme, mais son impact à long terme devient significativement positif. Alors que, le capital humain contribue d'une manière positive et significative au TT. L'introduction des termes interactifs indique que, le capital humain n'exerce pas un effet positif sur le TT dans le cas des IDE, mais sa contribution reste positive dans le cas de l'ouverture. Ces résultats nous permettent de dire que le capital humain adopté au cas de l'Algérie n'est pas suffisamment développé pour absorber la technologie étrangère via l'IDE.

En effet, la faiblesse du TT via l'IDE réside dans l'écart technologique entre les firmes domestiques et les FMN, la nature de localisation ainsi que le contexte des entreprises algériennes en termes de politique de TT. L'impact positif du commerce international sur le TT à long terme est lié à l'adaptation et à l'assimilation des technologies importées par le capital humain, selon lequel le processus de TT est un processus de long terme, qui nécessite une période de diffusion / d'assimilation / d'adaptation / et d'absorption. A cet effet, un pays comme l'Algérie, peut profiter du TT dans le contexte de la mondialisation de la production et des échanges à condition qu'il développe ses capacités indigènes, et l'environnement interactif entre les firmes domestiques et les FMN, en appliquant dans ce sens des politiques commerciales et industrielles stratégiques.

---

# Conclusion générale

---

## CONCLUSION GENERALE

L'objectif de notre travail est de démontrer dans un cadre théorique et empirique le mécanisme de TT via l'IDE, pour une économie en développement comme celle d'Algérie. Outil principal de notre analyse, la technique de modélisation à l'aide des séries temporelles se fixe comme objectif de quantifier la contribution (l'impact) des flux d'IDE sur le TT. Pour parvenir à répondre à notre problématique, nous avons subdivisé notre travail en cinq chapitres.

**Le premier chapitre** est consacré à présenter l'approche théorique du TT suivant une optique économique. En tout premier lieu est soulignée la complexité du processus de TT, qui désigne le déplacement d'une technologie de production<sup>275</sup> d'un pays/industrie/entreprise à un autre. En économie, le mot *technologie* désigne la capacité d'une nation à comprendre et assimiler les meilleures manières de produire des biens et des services, il s'agit donc de la maîtrise des techniques de production. L'émergence d'un dialogue Nord-Sud en termes de politiques de TT est stimulée davantage par le développement de la théorie de la croissance économique. Deuxièmement, nous avons souligné que le but ultime du TT est de rattraper le retard technologique des pays en développement. Pour ce faire, sont mis à contribution entre innovateur et imitateur plusieurs modes de transmission dont nous distinguons quatre environnements influant sur le mécanisme de sélection, à savoir : i) l'environnement du fournisseur (l'innovateur) de la technologie ; ii) l'environnement du bénéficiaire (l'imitateur) de la technologie ; iii) la structure du marché ; iv) les politiques gouvernementales. Or, la problématique de TT a son lot de paradoxes. C'est le cas lorsque le Sud est d'une faible capacité à imiter (se faire transférer) une large technologie, ou quand sa capacité d'absorption atteint un niveau d'amélioration qui se traduit par des pertes pour le Nord dont le taux d'innovation se retrouve dépassé par celui de l'imitation. Troisièmement, nous avons montré une causalité dans les deux sens entre le TT et la capacité technologique (CT). Ainsi, la capacité d'absorption est liée en grande partie à l'effet de l'éducation selon le modèle de Nelson-Phelps (1966) et à l'effet de la formation selon le modèle de Romer (1990). Il s'agit donc, dans les deux cas d'un développement du capital humain.

**Le deuxième chapitre** a pour objet la présentation de l'approche théorique de l'investissement direct étranger (IDE) et celle de la firme multinationale (FMN). Nous avons constaté que l'évolution théorique de l'IDE dans la théorie classique est attachée aux fondements de la théorie du commerce international. Selon celle-ci, la direction des flux d'IDE est déterminée par les avantages comparatifs des pays. Cependant, l'émergence de la théorie contemporaine de l'IDE indique que la décision de l'investissement à l'étranger est étroitement liée aux avantages spécifiques de la FMN (Hymer, 1960). À cet effet, l'approche

<sup>275</sup> Généralement, la technologie de production désigne aussi la fonction de production qui souligne les différentes combinaisons possibles des facteurs de production.

éclectique ou le paradigme d'(OLI) souligne que la dynamique des FMN réside dans trois types d'avantages (Dunning, 1976), dans le but de maximiser leurs avantages spécifiques «O» (innovation, développement technologique, économie d'échelle, avantages de type monopole...etc.), en profitant des avantages spécifiques des pays pour la localisation «L». Enfin, la FMN s'organise à l'étranger à l'aide de l'internalisation «I» de son processus productif dans le but de contrôler le TT (Krugman et Obstfeld, 2009) et de maîtriser les coûts de transaction (Coase, 1937 ; Williamson, 1975). D'une façon synthétique, c'est la concordance ou la discordance entre avantages spécifiques et compétitifs des FMN et les avantages comparatifs des pays qui déterminent les flux et les modes de pénétration des marchés étrangers (Mucchielli, 1985). Les déterminants de la localisation des FMN sont divers, ils sont de type géographique (les dotations naturelles des territoires, la distance au centre de marché...etc.), économique (la taille du marché, le taux de croissance, le taux de change, l'inflation, le pouvoir d'achat...etc.) et institutionnel (démocratie, transparence, lois et réglementations, corruption, conflits politiques et religieux...etc.). Pour renforcer les flux entrants d'IDE, l'État doit instituer d'actives et incitatives politiques d'attractivité propres à le faire bénéficier des retombées positives des IDE, notamment le TT.

**Le troisième chapitre** expose le mécanisme de TT via l'IDE. Il peut être identifié par : i) l'effet sur la productivité des firmes domestiques ; ii) la structure du marché en termes de concurrence et de motivation à la R&D. La dynamique de TT via l'IDE est stimulée par trois principaux éléments: i) l'effet de démonstration "*Demonstration effects*"; ii) les mouvements et rotations de main-d'œuvre "*Labor turnover*" ; iii) les liens verticaux "*Vertical linkages*". De plus, du point de vue traditionnel du marché, le TT se détermine par l'interaction de l'offre et de la demande technologiques des FMN et les firmes domestiques respectivement. Entre autre, nous avons constaté deux modèles synthétiques de TT via l'IDE. Le premier est considéré comme un processus exogène (Findlay, 1978), il tire sa dynamique de l'hypothèse de l'écart technologique entre région avancée technologiquement et celle en retard. Dans ce cas, le TT est en fonction croissante de cet écart ; en d'autres termes, le taux de TT augmente quand l'écart technologique augmente. Le deuxième modèle défend l'idée selon laquelle le TT via l'IDE est un processus endogène (Wang, 1988 ; Blomström et Wang, 1989), sa dynamique est corrélée avec les comportements stratégiques des firmes domestiques et des FMN dans une course technologique. Pour accélérer le rythme de TT vers le pays d'accueil, l'État doit prendre des mesures de subvention à l'apprentissage, la formation et les efforts de R&D (pour renforcer la CT et la CA des firmes domestiques).

**Le quatrième chapitre** est un essai de mise en évidence de la problématique de TT en Algérie. Notre constat montre que le TT, dans la stratégie des années 1970 (le développement par les industries industrialisantes), a échoué. Échec imputable au décalage existant entre le modèle théorique et la réalité contextuelle (conditions) dans laquelle il a été pratiqué (qualité du capital humain, fragilité de la capacité sociale d'absorption, choix de la technologie...etc.). Ainsi, dans notre examen, nous avons constaté que malgré les efforts consacrés à l'attractivité des IDE et à l'amélioration progressive des flux entrants, l'analyse par la matrice d'attractivité montre la fragilité de l'économie algérienne, d'où son incapacité d'attirer les firmes étrangères, comparativement aux potentialités du pays. En un autre point d'analyse, nous

avons adopté une démarche empirique pour déterminer les différentes variables influentes sur le TT comme l'IDE, le taux d'ouverture au commerce international et le capital humain. De plus, dans le but de quantifier le paramètre technologique de l'économie algérienne, nous avons utilisé l'approche comptable de la croissance économique avec une fonction de production néoclassique de type Cobb-Douglas. En utilisant les résultats de Senhadji (2000) où  $\alpha = 0,7$ , nos résultats indiquent que la croissance de la PTF s'est ralentie dans les années 1970 alors qu'elle sera relativement d'une tendance à la hausse à partir des réformes structurelles qui seront mises en place vingt ans plus tard. L'évolution du taux d'ouverture et les flux des IDE sont également ainsi.

**Le cinquième et dernier chapitre**, nous l'avons réservé à établir empiriquement la dynamique d'accumulation et de transfert technologique via l'IDE à l'aide du modèle VAR puis VECM. Le test de causalité au sens de Granger montre que l'IDE et l'OUV causent la PTF, dans un seul sens (les relations causales sont unidirectionnelles). Dans l'étude de la convergence à long terme, le test de Johansen indique une seule relation de cointégration. Les résultats de notre étude montre, en effet, que l'IDE contribue aussi négativement que significativement au TT. Alors que l'ouverture de l'économie algérienne à l'économie mondiale n'eut pas d'effet instantané (à court terme) sur le TT, son effet à long terme est significativement positif avec une bonne contribution. L'impact du capital humain est significativement positif. Lors de l'introduction des termes interactifs, nous avons constaté que le capital humain n'exerce pas d'effet positif sur le TT dans le cas des IDE, tandis que sa contribution est positive dans le cas de l'ouverture. Malgré sa faiblesse, le TT en Algérie tire sa dynamique de l'importation de technologies étrangères. En effet, la faiblesse du TT via l'IDE réside dans l'écart technologique entre firmes domestiques et FMN. Processus de long terme, celui de TT se fait par l'importation de technologies, il couvre quatre étapes (*diffusion/assimilation/adaptation/absorption*). À cet effet, un pays comme l'Algérie peut profiter du TT dans le contexte de mondialisation de la production et des échanges des biens et services. La condition d'y parvenir serait de développer ses capacités locales et l'environnement interactif entre firmes domestiques et FMN. En ce sens, il aura à définir et appliquer des politiques commerciales et industrielles stratégiques.



---

# Références bibliographiques

---

## Références bibliographiques

- 1) **ABCI EL YASMINE-MEZIMECHE. S** : « La dynamique des prix GPL au regard des déterminants marché spot américain », école national supérieur de la statistique et économie appliqué (ingénieur d'état en statistique et planification), 2010, [file:///C:/Users/Idir/Desktop/travail%20empirique/m%C3%A9moire%20en%20ligne/m La-dynamique-des-prix-GPL-au-regard-des-determinants-marche-spot-americain10.html](file:///C:/Users/Idir/Desktop/travail%20empirique/m%C3%A9moire%20en%20ligne/m%20La-dynamique-des-prix-GPL-au-regard-des-determinants-marche-spot-americain10.html)
- 2) **ABRAMOVITZ. M**: "Catching Up, Forging Ahead and Falling Behind", the Journal of Economic History, Vol. 46, N° 2. (Jun, 1986), PP.385-406.
- 3) **ACEMOGLU. D, AGHION. P ET FABRIZIO. Z**: "DISTANCE TO FRONTIER, SELECTION AND ECONOMIC GROWTH", NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH, 1050 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02138, July 2002.
- 4) **AGHION. P & COHEN. E**: « Education et croissance », La Documentation française, Paris, 2004-ISBN : 2-11-05533-2.
- 5) **AGHION. P & HOWITT. P** : « Théorie de croissance endogène », DUNOD, Paris, 2000.
- 6) **AHMED-NAWAZ. H & AKHTIAR-AHMED. G**: "FOREIGN DIRECT INVESTMENT, DETERMINANTS AND POLICY ANALYSIS: CASE STUDY OF PAKISTAN",
- 7) **AITKEN. B-J & HARRISON. A-E**: "Do domestic Firms Benefit From Foreign Investment? Evidence from Venezuela", American Economic Review 89, No 3 Juin (1999).
- 8) **AMELON. J-L & CARDEBAT J-M** : « les nouveaux défis de l'internationalisation : quel développement international pour les entreprises après la crise ? », De Boeck, Bruxelles, 2010.
- 9) **ANTONELLA. N**: "A New Economic Geography model with Technological Differences and Knowledge Spillovers", <http://www.pdfmail.com> January 2002.
- 10) **ANTONIOS. A** : "Financial development and economic growth an empirical analysis for Ireland", International Journal of Economic Sciences and Applied Research 3 (1): pp. 75-88.
- 11) **ARTHUR. C** : « Cours de séries temporelles théorie et applications : volume 2 (Modèles linéaires multivariés : VAR et cointégration, Introduction aux modèles ARCH et GARCH, Introduction à la notion de mémoire longue, Exercices corrigés et compléments informatiques) », Université Paris Dauphine.
- 12) **ASTRID. S**: "Technology Transfer and Technological Capability Building in Informal Firms in Tanzania", Thesis for the degree of Doctor of Philosophy, LUND University, 2010.

- 13) **BA. Y** : « Analyse du capital humain : diagnostic des dépenses d'éducation au Sénégal », mémoire en Master 1, Toulon-Var (Université du Sud), 2010-2011.
- 14) **BARRO R-J. & LEE J-W.**: "International Data on Educational Attainment: Updates and Implications", Center for International Development at Harvard University, Working Paper No. 42 April 2000.
- 15) **BASCAVUSOGLU. E**: "Does International Trade Transfer Technology to Emerging Countries? A Patent Citation Analysis", IKD, Open University research Centre on Innovation, Knowledge and Development, Working Paper N° 14, September 2005.
- 16) **BELAZREG. W** : « IDE, externalités internationales de R&D, capacité d'absorption nationale et croissance de la productivité. Cas des accords de libre-échange euro-méditerranéens : exemple de Tunisie, du Maroc et de la Turquie », CEMAPI, 2007.
- 17) **BELDERBOS. R, VAN ROY. V & DUVIVIER. F**: "International and Domestic Technology Transfers and Productivity Growth: Firm Level Evidence", Katholieke Universiteit Leuven, 2009.
- 18) **BELDERBOS. R, Ito. B & WAKASUGI**: "Intra-firm Technology Transfer and R&D in Foreign Affiliates: Substitutes or Complements? Evidence from Japanese Multinational Firms", Global Security Research Institute, G-SEC WORKING PAPER No.10, November, 2006.
- 19) **BENACHENHOU. A** : « les firmes multinationales et le transfert des techniques vers l'économie algérienne », Cahiers du Crea, N°2, 1978, pp. 3-75.
- 20) **BENHABIB. J & SPIEGEL. M**: "The role of human capital in economic development", Journal of monetary economic. (34).
- 21) **BLOMSTROM. M & Kokko A.**: "Human Capital and Inward FDI", National Bureau of Economic Research, Working Paper 167, Janvier 2003.
- 22) **BLOMSTROM. M, STEVEN. G & Kokko A.**: "The Determinants of Host country spillovers from Foreign Direct Investment: Review and Synthesis of the Literature", The European Institute of Japanese Studies, Working Paper N°. 76, September 1999.
- 23) **BLOMSTROM. M & WOLFF-EDWARD. N**: "Multinational Corporations and Productivity Convergence in Mexico", Economic Research Reports, October 1989.
- 24) **BLOMSTROM. M & Wang J-Y.**: "Foreign Investment and Technology Transfer: A Simple Model", National Bureau of Economic Research, 1050 Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02138, May 1989.
- 25) **BLOMSTROM. M & KOKKO. A**: "Policies to encourage inflows of technology through foreign multinationals", NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH 1050 Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02138, March 1993.
- 26) **BLOMSTROM. M, KOKKO. A ET MARION. Z** : "Host Country Competition and Technology Transfer by Multinationals", National Bureau of Economic Research, 1050 Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02138, August 1992.

- 27) **BOUALAM. F** : « L'investissement direct à l'étranger : cas de l'Algérie », Thèse pour grade docteur, Université Montpellier I, Juillet 2010.
- 28) **BOUALAM. F**: « Les Institutions et Attractivité des IDE », actes du Colloque International sur «Ouverture et émergence en Méditerranée », 17 et 18 Octobre 2008 Rabat- Maroc.
- 29) **BOUOYOUR. J et Saïd. T** : « l'impact des investissements directs étrangers et du capital humain sur la productivité des industries manufacturières marocaines », Région et Développement n° 25-2007, pp. 116-136.
- 30) **BOUOYOUR. J et Saïd. T** : « Interaction entre investissement direct étranger, productivité et capital humain : Cas des industries manufacturières marocaines », Septembre 2002.
- 31) **BOURBONNAIS. R** : « Econométrie : manuel et exercices corrigés», 6<sup>e</sup> édition, DUNOD, Paris, 2005.
- 32) **BOUYACOUB. A** : « le mouvement des capitaux en Algérie et principalement la question des investissements directs étrangers », Document de travail LAREGE, Université d'Oran, (2007).
- 33) **BOUYACOUB. A** : « La politique industrielle : états des lieux et perspectives », dans « Où va l'Algérie », Ouvrage collectif sous la direction de Ahmed Mahiou et Jean Robert Henry, Ed Karthala : Collection Hommes et Sociétés, (2001), pp. 185-203.
- 34) **BOUZAR. C et TAREB. F** : « L'investissement direct étranger et les transferts de technologie vers les pays d'Afrique : cas de l'Algérie », Faculté de sciences économiques, sciences de gestion et sciences commerciales Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou.
- 35) **BOYD. D**: "W. Arthur Lewis's Theory of Economic Growth: a Review with 50 years of Foresight", University of East London 2007
- 36) **BOZEMAN. B** : "Technology transfer and public policy: a review of research and theory", Research Policy 29, 2000, PP. 627-655
- 37) **CAN. C**: "Determinants of Technology Transfer in Developing Economies: The Case of Turkish Manufacturing Industries", Thèse, MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSIT, 2009.
- 38) **CATIN. M, GHIO. S & VAN HUFFEL. C** : « Investissement direct étrangers, diffusion technologique et concentration spatiale dans les pays en développement », Revue Région et Développement N° 16-2002, pp. 55-83.
- 39) **CARLTON-DENNIS. W ET PERLOFF-JEFFREY. M**: « Economie Industrielle », De Boeck, Bruxelles, 2008.
- 40) **CHARLES. I-J**: « Théorie de croissance endogène », De Boeck, Bruxelles, 2000.
- 41) **CHARLES. I-J**: "Human Capital, Ideas, and Economic Growth", Stanford, CA 94305, June 14, 1996.
- 42) **CHUNG. W**: "Identifying Technology Transfer in Foreign Direct Investment: Influence of Industry Conditions and Investing Firm Motives", Journal of International Business studies, 32, 2, (Second Quarter 2001), pp. 214-215.

- 43) **CNUCED** : « Rapport sur l'investissement dans le monde : vue d'ensemble, vers une nouvelle génération de politiques de l'investissement », 2012.
- 44) **COE-DAVID. T & HELPMAN. E** : "International R&D spillovers", *European Economic Review*, 39, 1995, PP. 859-887.
- 45) **COHEN. W-M & LEVIATHAL. D-A** : "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152(1990), PP.128-152.
- 46) **CORAZON. T, ARAGON & MYLAH RYSTIE B-U-A & LEONORA. P-M** : "Technology Acquisition and Transfer", *CACCI Journal*, Vol. 2, 2005.
- 47) **CRESPO. RAUL-J** : "Total Factor Productivity: An Unobserved Components Approach", Discussion Paper No. 05/579, December 2005.
- 48) **CRISPOLTI. V & MARCONI. D** : "Technology transfer and economic growth in developing countries: an econometric analysis", *BANCA D'ITALIA*, Number 564 - November 2005.
- 49) **CROZET. M & LAFOURCADE. M** : « La nouvelle économie géographique », *La Découverte*, Paris, 2009.
- 50) **DARREAU. P** : « Croissance et politique économique », De Boeck, Bruxelles, 2003.
- 51) **DAS. S** : "Externalities and Technology Transfer through Multinational Corporations. *Journal of International Economics*, 22, 1987,pp.171-182  
[http://dx.doi.org/10.1016/0022-1996\(87\)90028-6](http://dx.doi.org/10.1016/0022-1996(87)90028-6)
- 52) **DERICK. B** : "W. Arthur Lewis's Theory of Economic Growth: a Review with 50 years of Foresight", University of East London 2007.
- 53) **DEVESH. K** : "Diaspors and Technology Transfer", *Journal of Human Development*, Vol 2, No. 2, 2001 PP 269-272.
- 54) **DJEFLAT. A** : « Réformes économiques et nouveaux enjeux de l'accumulation technologique endogène en Algérie : une lecture empirique », [Cahiers du CREAD n°33](#), 1er trimestre 1993, pp. 61-94.
- 55) **DJEFLAT. A** : « Blocage de l'accumulation technologique endogène : les dimensions d'une problématique », [Cahiers du CREAD n°25](#), 1er trimestre 1991a, pp. 11-20.
- 56) **DJEFLAT. A** : « Introduction », [Cahiers du CREAD n°25](#), 1er trimestre 1991b, pp. 7-9.
- 57) **DJEFLAT. A & OUFRIHA. F-Z** : « Industrialisation et transfert de technologie dans les pays en développement : cas de l'Algérie », *OPU-PUBLISUD*, Paris, 1986.
- 58) **DUNNING, J. H** : "The Eclectic (OLI) Paradigm of International Production: Past, Present and Future", *International Journal of the Economics of Business*, Vol. 8, No. 2, 2001.
- 59) **DMUND. E & THOMPSON. R** : "TECHNOLOGY TRANSFER TO CHINA BY HONG KONG'S CROSS-BORDER GARMENT FIRMS", *The Developing Economies*, XLI-1 (March 2003): pp. 88-111.

- 60) **DOSI. G, MARCO. F & LUIGI. M:** "Organizational Capabilities, Patterns of Knowledge Accumulation and Governance Structures in Business Firms: An Introduction", Laboratory of Economics and Management, Sant'Anna School of Advanced Studies, July 2003.
- 61) **EATON. J & KORTUN. S:** "Engines of Growth: Domestic and Foreign sources of innovation", NBER, Working paper 5207, (1996). In **LIOUANE Naoufel et TEFFAHI Besma** : « La diffusion technologique par le commerce international : Le rôle de la capacité d'absorption. (Etude empirique entre les pays de l'OCDE et les pays MENA) ».
- 62) **EDWIN L-C. L:** "Globalization of Production and Technology Transfer Paradox", Federal Reserve Bank of Dallas, deuxième version, 2009.
- 63) **EL ALAOUI. F et SLIM. A** : « Economie internationale », Ed. Ellipse, 2006.
- 64) **ELSENHANS. H** : « Transfert de technologie et intégration interindustrielle arabe », [Cahiers du CREAD n°4](#), 4ème trimestre 1984, pp. 63-96.
- 65) **ESPINOZA. R:** "Factor Accumulation and the Determinants of TFP in the GCC", International Monetary Fund, Research Department, 700 19th Street NW, Washington DC 20431, and University of Oxford, Oxford Centre for the Analysis of Resource-Rich Economies, July 2012.
- 66) **FAN. C-S & HU. Y:** "Foreign direct investment and indigenous technological efforts: Evidence from China", *Economics Letters* 96 (2007), pp. 253–258.
- 67) **FINDLAY. R:** "Modeling Global Interdependence: Centers, Peripheries, and Frontiers", *The American Economic Review*, Vol. 86, May, 1996, pp. 47-51.
- 68) **FINDLAY. R:** "Relative backwardness, direct foreign investment, and the transfer of technology", *Quarterly Journal of Economics*, 92 (1), 1978, pp. 1-16.
- 69) **FOSFURI. A, MOTTA. M & RØNDE. T:** "Foreign Direct Investments and Spillovers through Workers' Mobility", January 1998.
- 70) **FU. X, PIETROBELLI. C & SOETE. L:** "The Role of Foreign Technology and Indigenous Innovation in Emerging Economies: Technological Change and Catching Up", Inter-American Development Bank (No. IDB-TN-166), September 2010,
- 71) **FUJITA. M, KRUGMAN. P & ANTHONY J-V:** "The Spatial Economy", The MIT Press, Cambridge, Massachusettes, London, England, 1999.
- 72) **GALIEGUE-X** : "Économie de la connaissance, Rattrapage et Diffusion des technologies: digital dévide ou digital provide?", Laboratoire d'Economie d'Orléans, UMR 6221, Mai 2008.
- 73) **GLASS. A-J & SAGGI. K:** "Multinational Firms and Technology Transfer", *Scand. J. of Economics*, 104(4), 2002, pp. 495-513.
- 74) **GROSSMAN-GENE. M & HELPMAN E:** "Quality Ladders in the Theory of Growth", *The Review of Economic Studies*, Vol. 58, No. 1. (Jan., 1991), pp. 43-61.
- 75) **GUERID. O** : « L'investissement direct étranger en Algérie: Impacts, opportunités et entraves », *Recherches économiques et managériales*
-

- (Faculté des Sciences Economiques et de Gestion Université Mohamed Khider - Biskra), N°3-juin 2008.
- 76) **HADJADJI. F** : « Stratégie et structure dans la dynamique de l'accumulation technologique », *Cahiers du CREAD n°25*, 1er trimestre 1991, pp. 145-195.
- 77) **HAKURA. D**: "Growth in the Middle East and North Africa", Presented at IMF/AMF High-Level Seminar on "Institutions and Economic Growth in the Arab Countries", Abu Dhabi, United Arab Emirates, December 19-20, 2006.
- 78) **HENDRICKX. C** : « problématique du transfert de technologie et nouvelles théories de l'innovation et de la firme », *Revue Région & Développement*, N°3, 1996.
- 79) **HENRY. M, KNELLER. R AND MILNER. C**: "Trade, Technology Transfer and National Efficiency in Developing Countries", research paper series (Globalization, Productivity and Technology), 2003/50.
- 80) **HOWITT. P** : « Croissance endogène, productivité et politique économique : rapport de situation », *OBSERVATEUR INTERNATIONAL DE LA PRODUCTIVITÉ, NUMÉRO 8, PRINTEMPS 2004*, pp. 3-15.
- 81) **HYMER S-H**: "The International Operation of National firms: A Study of Foreign Direct Investment", MIT Press, Cambridge, MA, 1976. In **Pitelis Christos N**: "Stephen Hymer, the Multinational Firm and Multinational Corporate Capital", University of Athens and Cambridge University.
- 82) **I GUSTI NGURAH AGUNG**: "Time Series, Data Analysis, Using Eviews", WILEY, 2009.
- 83) **IKIARA. M-M**: "Foreign Direct Investment (FDI), Technology Transfer and Poverty Alleviation: Africa's Hopes and Dilemma", African Technology Policy Studies Network (ATPS), 2003.
- 84) **JASMIN. E** : « Nouvelle économie et firmes multinationales, les enjeux théoriques et analytiques : le paradigme éclectique », *Cahiers de recherche CEIM*, Avril 2003.
- 85) **JATI. K-S** : "Technology, Innovations and Growth", palgrave macmillan, 2011.
- 86) **JONES. R & RUFFIN. R**: "The Technology Transfer Paradox", 2006, [http://www.econ.rochester.edu/people/jones/The\\_Technology\\_Transfer\\_Paradox.pdf](http://www.econ.rochester.edu/people/jones/The_Technology_Transfer_Paradox.pdf)
- 87) **JUDET. P** : « transfert des technologies et processus d'internationalisation », *Institute de Recherche Economique et de Planification, Université des Sciences Sociales Grenoble, Options méditerranéenne N° 27*, pp. 49-55.
- 88) **JUN. J**: "Technological Capability Generation in China's High-tech Industries: Experiences from China's Mobile Phone Industry", DISSERTATION of the University of St. Gallen, 2005.
- 89) **KEITH. E-M**: "Encouraging International Technology Transfer", UNCTAD-ICTSD Project on IPRs and Sustainable Development, Paper N°. 7, May 2004.
- 90) **KELLER. W**: "INTERNATIONAL TRADE, FOREIGN DIRECT INVESTMENT, AND TECHNOLOGY SPILLOVERS", NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC

- RESEARCH, 1050 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02138, October 2009.
- 91) **KERDOUN. A:** « les transferts de technologie vers les pays en voie de développement : Aspects juridiques et institutionnels », OPU, Ben-Aknoun (Alger), 1991, p. 171.
- 92) **KINOSHITA. Y & LU. C-H:** "On the Role of Absorptive Capacity: FDI Matters to Growth", William Davidson Institute Working Paper Number 845, August 2006.
- 93) **KOH. A:** "John Dunning: A Profile", Otage Management Graduate Review, Volume 3, 2005, pp. 37-49.
- 94) **KONIECZNY. S :** « Introduction à la théorie des Jeux », CRIL-CNRS, Université d'Artois – Lens.
- 95) **KREMER. M:** "Population Growth and Technological Change : One Million B.C. to 1990", The Quarterly Journal of economics, Vol. 108, No. 3, MIT Press, PP. 681-716.
- 96) **KRUGMAN. P & ODFELD. M :** « Economie Internationale », 8<sup>e</sup> édition, Pearson Education, 2009.
- 97) **KRUGMAN. P & ROBIN. W :** « Macroéconomie », Ed De Boeck, première édition, Bruxelles, 2009.
- 98) **KRUGMAN. P :** « La mondialisation n'est pas coupable : Vertus et limites de libre-échange », La Découverte / Poche, Paris, 2000.
- 99) **KRUGMAN. P:** « Geography and Trade », MIT press, Cambridge, MA, 1991a.
- 100) **KRUGMAN. P:** "Increasing Returns and Economic Geography", MIT Press, Journal of Political Economy, vol. 99, N°. 3, 1991b.
- 101) **KRUGMAN. P:** "A model of Innovation, Technology Transfer and the World Distribution of Income", The Journal of Political Economy. Vol. 87. No 2, 1979. PP. 253-266.
- 102) **KUMAR. N:**"Foreign Direct Investments and Technology Transfer in Development: A Perspective on Recent literature", The United Nations University, Institute for New Technologies, August 1996.
- 103) **KUŞLUVAN. S:** "A REVIEW OF THEORIES OF MULTINATIONAL ENTERPRISES", D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi Cilt: 13, Sayı:1, Yıl:1998, pp. 163-180.
- 104) **LAURENT. P-H :** « le transfert de techniques, un nouveau terme de l'échange », revue projet, N°93, mai, 1975, P 293.
- 105) **Le H-Q:** "The Theories of Trade, FDI and Technology Transfer: A Survey", DEPOCEN, Working Paper Series N°. 13, 2008.
- 106) **LEE. S-Y TIM:** "Technology Transfers", Universität Mannheim, October 22, 2012.
- 107) **LIPSEY R-E:** "Foreign direct investment and the operations of multinational firms: concepts, history, and data", NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH, 1050 Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02138, December 2001.



- 108) **LIU. Z:** "Foreign direct investment and technology spillovers: Theory and evidence", *Journal of Development Economics* 85 (2008), pp. 176-193 (<http://www.elsevier.com/locate/econbase>).
- 109) **LUBRANO. M :** «Introduction à la modélisation des séries temporelles univariées», Chapitre 1, Septembre 2008.
- 110) **MAINGUY. C:** « les investissements directs étrangers dans les pays en développement : Quels impact ? », *Revue Région et Développement*, N° 20-2004.
- 111) **MANKIW. G-N :** « Principes de l'économie », Ed De Boeck, 2e édition, Bruxelles, 2011.
- 112) **MANKIW. N-G, EDMUND. S-P & ROMER. P-M:** "The Growth of Nation", *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 1995, No. 1, 25<sup>th</sup> anniversary Issue (1995), pp. 275-326.
- 113) **MANSFIELD. E & ROMEO. A:** "Technology Transfer to Overseas Subsidiaries by U.S.-Based Firms", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 95, No. 4 (Dec., 1980), pp. 737-750.
- 114) **MANSFIELD. E:** "International Technology Transfer: Forms, Resource Requirement and Policies", *American Economic Review*, 65, 1975, pp. 372-376.
- 115) **MAKDISI. S, FATTAH. Z & LIMAM. I:** "The Determinants of Economic Growth in the MENA Region", *Academia.edu*.
- 116) **MARKUSEN. J-R:** "Multinational Firms and the Theory of International Trade", University of Colorado, Boulder NBER-CEPR, the MIT Press, 2002.
- 117) **MARKUSEN. J-R & VENABLES. A-J :**" A Multi-Country Approach to Factor-Proportions Trade and Trade Costs", NBER, No.51 / January 2005.
- 118) **MARKUSEN. J-R & WILFRED-J. E :** "MULTINATIONAL FIRMS, TECHNOLOGY DIFFUSION AND TRADE", NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH, 1050 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02138, N°. 3825, August 1991.
- 119) **MARSHALL. A :** « Principes d'économie politique », 1890, Livre IV, Traduit en français par F. Sauvaire-Jourdan, 1906, édition électronique a été réalisée par Jean-Marie Tremblay, Macintosh, Chicoutimi, Québec. 13 avril 2003.
- 120) **MAYER. J:** "Technology Diffusion, Human Capital and Economic Growth in Developing Countries", UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT, No. 154, June 2001.
- 121) **MESSAOUDI. A :** « Contribution à la réflexion sur le transfert de technologie et le développement technologique en Algérie », [Cahiers du CREAD n°3](#), 3ème trimestre 1984, pp. 61-86.
- 122) **MICHALET. C-A :**« La séduction des nations ou comment attirer les investisseurs », *Economica*, 1999.
- 123) **MICHALET. C-A:** "Strategies of Multinationals and Competition for Foreign Direct Investment", *FIAS*, 1997.
-

- 124) **MOCAN. A-C:** "INVENTION PATENTS AND INNOVATION COMMERCE – PRIMARY FORM OF INTERNATIONAL TECHNOLOGY TRANSFER", Phd Thesis, Babeş-Bolyai University, 2011.
- 125) **MOHAMED. S:** "Essays on foreign direct investment, technology transfer and international trade: Ricardian approaches and empirical evidence", thèse de Doctorat en Sciences Economiques, Univesité Paris-Est, 2010.
- 126) **MOHAMED. S :** « IDE, commerce Nord-Sud et principe de correspondance : une approche ricardienne », Université de Marne-la-Vallée, O.E.P, Juin, 2006.
- 127) **MONDAL. D & GUPTA. M-R:** "Endogenous Imitation and Endogenous Growth In a North-South Model: A Theoretical Analysis", degree of Indian Statistical Institute.
- 128) **MOULOUD. T :** « Identification du modèle VAR structurel : L'apport des graphes causaux », Université du Maine, Avenue O. Messiaen, GAINS-ARGUMANS.
- 129) **MUCCHIELLI. J-I :** « Multinationale et mondialisation », Editions Seuil, Paris, Mai 1998.
- 130) **MUNDELL. R-A :** "International Trade and Factor Mobility", The American Economic Review, Vol, 47, N°3, 1957, pp. 321-335.
- 131) **NANCY L. STOKEY:** "Learning by Doing and the Introduction of New Goods", The Journal of Political Economy, Vol. 96, No. 4. (Aug., 1988), PP. 701-717.
- 132) **NELSON & PHELPS:** "Investment in Human Capital, Technological Diffusion and Economic Growth", The American Economic Review, Vol. 56, N°. ½ 1966, P 69-75.
- 133) **NELSON & PLOSSER:** "Trends and random walks in macroeconomics time series: Some evidence and implications", The Journal of monetary economics, N°10, 1982, pp. 139-162.
- 134) **NEUMAYER. E & SPESS. L:** "Do bilateral investment treaties increase foreign direct investment to developing countries?" World Development, Elsevier, Vol. 33, n°10, (2005), pp.1567-1585.
- 135) **NIZIGIYIMANA. Y & DAHMANI. M:** « Le taux d'ouverture de l'économie Algérienne (de 1980 à 2005) », Faculté des sciences économiques et de gestion de l'Université de Tizi-Ouzou, Lauréat de la 28<sup>ème</sup> promotion de la faculté des sciences économiques et de gestion de L'UMMTO.
- 136) **NORTH-DOUGLASS. C:** "Institutions", The Journal of Economic Perspectives, Vol. 5, No. 1. (Winter, 1991), pp. 97-112.
- 137) **OCDE :** « L'investissement direct étranger au service du développement : optimiser les avantages, minimiser les coûts », 2002.
- 138) **OUKACI. K :** « Impacts de la libéralisation sur l'intégration et le développement économique: Cas de l'économie algérienne », thèse de doctorat, Université de Bejaia, 2008.
- 139) **OUKACI. K :** « Impact de la crise financière internationale sur l'économie algérienne : Cas des prix du pétrole ».
-

- 140) **OUKIL. M-S** : « Les activités de Recherche-Développement et les entreprises industrielles algériennes », RIST- Vol. 2, N°2, 1992, pp. 76-79.
- 141) **OZAWA. T**: "Professor Kiyoshi Kojima's Contributions to FDI Theory: Trade, Structural Transformation, Growth, and Integration in East Asia", Colorado State University Fort Collins, CO. 80525, Juin 24, 2007.
- 142) **PARNISARI. B** : « Analyses et prévisions à court terme à l'aide de modèles VAR», SECO (WP papier de discussion N° 14), Octobre 2002.
- 143) **PERRIN. J**: « les transferts de technologie », 2e édition, La Découverte, Paris, 1984.
- 144) **PILAT. D & SCHREYER. P**: « Mesurer la productivité », Revue économique de l'OCDE, N°33, 2001.
- 145) **PIPITONE. V**: "The Role of Total Factor Productivity in the Mediterranean Countries", Italian National Council of Research, Institute for Coastal, Marine Environment, Italy, Vol.2, Number 1, pp. 27-51.
- 146) **PORTER. M-E**: "Clusters and the New Economics of Competition", Harvard Business Review, November-December 1998, pp. 77-90.
- 147) **PRADHAN. J-P**: "Quality of Foreign Direct Investment, Knowledge Spillovers and Host Country Productivity: A Framework of Analysis", Munich Personal RePEc Archive (MPRA), N°.12336, December 2006.
- 148) **RADOSEVIC. S**: "International Technology Transfer and 'Catch Up' in Economic Development", Edward Elgar, Cheltenham, 1999.
- 149) **RAFIK. B-H** : « Choc pétrolier et dynamique des prix et de l'endettement en croissance endogène », [Cahiers du CREAD n°57](#), 3ème trimestre 2001, pages 125-144.
- 150) **RAHMOUNI. O** : « Investissement direct et sous-traitance internationale dans les pays du Sud: Le cas de la Tunisie », THÈSE pour l'obtention du titre de Docteur en Sciences Economiques, UNIVERSITE PARIS-EST-CRETEIL, 2012.
- 151) **RAMANATHAN. K** : "An Overview of Technology Transfer and Technology Transfer Models".
- 152) **RAMANATHAN. K**: "The Role of Technology Transfer Services in Technology Capacity Building and Enhancing the Competitiveness of SME". Document publié par Economic and Social Commission for Asia and the Pacific International Trade and Market Research Centre (ITRMC), New Delhi, India, 21-22 March 2007.
- 153) **RAMANATHAN. K, JACOBS. K & BANDYOPADHYAY. M**: "Technology Transfer and Small & Medium Enterprises in Developing Countries", ISBN-81-7035-690-5.
- 154) **RAMANATHAN. K**: "An Overview of Technology Transfer and Technology Transfer Models", (APCTT, New Delhi, India), P. 7. ([www.business-asia.net](http://www.business-asia.net))
- 155) **RAPHAEL. E**: "Factor Accumulation and the Determinants of TFP in the GCC", IMF, Washington DC, OxCarre (Oxford Centre for the Analysis of Resource Rich Economies), Paper 94, 2012.
-

- 156) **REDDY. N-M & ZHAO. L:** "Technology Transfer from Developed Countries to less Developed Countries: Some Emerging Issues", Administrative staff College of India (ASCI), Journal of Management, Volume 21, 1992.
- 157) **REDDY. P:** "Globalization of Technology: Issues in Technology Transfer and Technological Capability Building", Research Policy Institute, Lund University, Sweden.
- 158) **RIEBER. A & TRAN Thi A-D :** « Diffusion technologique internationale et politique de développement », Revue Région et Développement n°13-2001, pp. 47-64.
- 159) **ROMER. P-M:** "Endogenous Technological Change", The Journal of Political Economy, Vol. 98, N°5, 1990, PP. 71-102.
- 160) **SAAFI. S & SBOUI. F :** « Les opportunités des investissements directs étrangers, diffusion technologique et demande de la main-d'œuvre par qualification des industries tunisiennes », Cahiers du LAB.RII, N°240, mai 2011.
- 161) **SAGGI. K:** "Trade, Foreign Direct Investment, and International Technology Transfer: A Survey" The World Bank Research Observer, vol 17, N°2, 2002, pp. 191-235.
- 162) **SAMIR. M, ZEKI. F & IMED L:** "The Determinants of Economic Growth in The MENA Region", (2005).
- 163) **SAMUELSON. P:** "International Factor-Price Equalization Once Again". The Economic Journal. Vol, 59. N° 234, (Jun 1949), pp. 181-197.
- 164) **SAMUELSON. P:** "International Trade and Equalization of Factor Prices". The Economic Journal, Vol. 58. N° 230 (Jun 1948), pp. 163-184.
- 165) **SAWADA. N:** "Technology Transfer, Spillovers, and Growth through FDI in Developing Countries: An Endogenous Growth Approach", University of Hawaii-Manoa, November 2004.
- 166) **SAZALI. A-W, RADUAN. C-R & SUZANA IDAYU WATI. O:** "The Theoretical Perspectives Underlying Technology Transfer: A Literature Review", International Journal of Business and Management, Vol. 7, N°. 2, January 2012a, pp. 277-288.
- 167) **SAZALI, A-W, RADUAN. C-R & SUZANA-IDAYU. W-O:** "Defining the Concepts of Technology and Technology Transfer: A Literature Analysis", International Business Research, Vol. 5, No. 1; January 2012a.
- 168) **SAZALI. A-W, HASLINDA. A, JEGAK. U & RADUAN. C-R:** "Evolution and Development of Technology Transfer Models and the Influence of Knowledge-Based View and Organizational Learning on Technology Transfer", Research Journal of International Studies - Issue 12 (October. 2009), pp. 79-91.
- 169) **SCHULTZ. T-W:** "Investment in Human Capital": The American Economic Review, Vol. 51, N°.1, 1961, P 2.

- 170) **SENHADJI. A:** "Sources of Economic Growth: An Extensive Growth Accounting Exercise", IMF (International Monetary Fund) Staff Papers Vol. 47, N°1, 2000, pp. 129-158.
- 171) **SI ABDELHADI. A:** « La technologie de l'automatisme et son transfert en Algérie », [Cahiers du CREAD n°25](#), 1er trimestre 1991, pp. 21-51.
- 172) **SMITH. A:** « RECHERCHES SUR LA NATURE ET LES CAUSES DE LA RICHESSE DES NATIONS », 1776. Traduction française de Germain Garnier, 188. Edition Macintosh, Chicoutimi, Québec 25 avril 2002. Livre I, Chapitre VII.
- 173) **SOLOW. R-M:** "Technical Change and the Aggregate Production Function", The Review of Economics and Statistics, Vol. 39, No. 3 (Aug., 1957), pp. 312-320.
- 174) **SOLOW. R-M:** "A Contribution to the Theory of Economic Growth", The Quarterly Journal of Economics, Vol. 70, No. 1. (Feb., 1956), pp. 65-94.
- 175) **STOLPER, WOLFGANG, AND PAUL A. SAMUELSON:** "Protection and Real Wages." Review of Economic Studies, 1941. 9 (1), 58-73. In Rachel McCulloch: "Protection and Real Wages: The Stolper-Samuelson Theorem", April 2005.
- 176) **TCHENDERLI. N :** « De la nécessité d'une réflexion critique sur les concepts de technique et de la technologie pour une approche juste de la transition en économie du développement », [Cahiers du CREAD n°33](#), 1er trimestre 1993, pp.45-60.
- 177) **TEVY. C, IGOR. H, NAN. L & LAURA. P :** "Relative Backwardness, Direct Foreign Investment and the Transfer of Technology: A Simple Dynamic Model by Ronald Findlay", February 21, 2012.
- 178) **UNCTAD:** "Technology Transfer", pp. 85-92.
- 179) **UNCTAD:** "World Investment Report 2012: Towards a New Generation of Investment Policies", <http://www.unctad.org/wir>.
- 180) **UNCTAD:** "World Investment Report 2013, Global Value Chains: Investment and Trade for Development". <http://www.unctad.org/wir>.
- 181) **UNIDO:** "Technology Transfer and Trade: The Toy Industry in India", TECHNOLOGY PAPER SERIES, TPS 6/05, December 2005.
- 182) **VERNON. R:** "International Investment and International Trade in the Product Cycle". The Quarterly Journal of Economics, Vol, 80, N°2 (1966), PP. 190-207.
- 183) **VILLERS. G-D :** « Acheter le développement ? Le cas algérien », ([www.politique-africaine.com](http://www.politique-africaine.com)).
- 184) **WEI. Z:** "The productivity impact of international technology transfer in China: Empirical investigation on Chinese regions", Economics Bulletin, Number: EB-11-00623, 2012.
- 185) **WEI. Z & GRAZIA. C :** "Knowledge transfer, own technological efforts and productivity: The experience of China's Large and Medium-sized Industrial Enterprises", Université Paris Sud 11, Faculté Jean Monnet, ADIS,54,BI Desgranges,92331 Sceaux, France, 25 February 2010.

- 186) **WELLS. L & WINT. A:** "Marketing a country, revisited", Revisited, FIAS Occasional. Paper, n° 13, Foreign investment advisory service (FIAS), Washington, D.C. (2001).
- 187) **WU. Y:** "R&D, Technology Transfer and Productivity Growth: Evidence from Chinese Manufacturing Industries", Institute of Economics, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100836, China.
- 188) **ZAIMI. K:** « La productivité globale des facteurs », Département de l'Economie, des Finances et de la Privatisation, Document de travail N° 76, Mai 2002.
- 189) **ZHU. S-C & BRANDT. L:** "Technology Adoption and Absorption: The Case of Shanghai Firms", Canadian International Development Agency, April 26, 2005.
- 190) **WILLIAMSON. O-E:** "The New Institutional Economics: Taking Stock, Looking Ahead", Journal of Economic Literature, Vol. XXXVIII (September 2000), pp. 595-613.
- 191) **WILLIAMSON O-E:** "Transaction-Cost Economics: The Governance of Contractual Relations", Journal of Law and Economics, Vol. 22, No. 2 (Oct., 1979), pp. 233-261.
- 192) **WORLD BANK:** "Africa Development Indicators", 2011.
- 193) **YACHIR. F:** « Formes d'importation de technologie et développement autocentré: l'expérience du secteur public industriel en Algérie », Technologie et Industrialisation en Afrique, CODESRIA, DAKAR, 1978.
- 194) **YUKO K ET CHIA-HUI L:** "On the Role of Absorptive Capacity: FDI Matters to Growth" William Davidson Institute Working Paper Number 845, August 2006.
- 195) **YURIY. G, JAN. S ET KATHERINE. T:** "Vertical and Horizontal FDI Spillovers in Transition Economies: Do Institutions Matter?" University of Michigan, 2006.
- 196) **ZAID. H:** « Comprendre l'inflation en Algérie », International Conference on Business, Economics, Marketing & Management Research (BEMM'13) , Volume Book: Economics & Strategic Management of Business Process (ESMB), Copyright \_ IPCO 2013, Vol.2, 2014, pp. 149-155.
- 197) **ZIMMERMANN. J-B:** « Des complexes industriels transnationalisés à l'accumulation technologique dans les pays en développement », [Cahiers du CREAD n°25](#), 1er trimestre 1991, pp. 77-111.
- 198) <http://www.unctad.org/fdistatistics>
- 199) [www.perspectivmonde.com](http://www.perspectivmonde.com)
- 200) <http://www.worldbank.com/>
-

---

# Liste des illustrations

---

## Liste des illustrations

## Liste des tableaux

<b>Tableau II-1</b>	Le paradigme OLI et les modes de pénétration des marchés étrangers
<b>Tableau II-2</b>	Concordance et discordance entre les avantages compétitifs des firmes et les avantages comparatifs des pays
<b>Tableau II-3</b>	Évolution des réglementations nationales, 2000-2011 (Nombre de mesures)
<b>Tableau II-4</b>	Résumé de l'impact d'IDE sur les pays d'accueils (études empiriques)
<b>Tableau IV-1</b> d'implantation	Tendance des IDE en Algérie : par secteur, région et type
<b>Tableau IV-2</b>	Quelques accords de TT avec les FMN en Algérie
<b>Tableau IV-3</b>	Taux de rendement privé de l'éducation, en moyenne par région du monde
<b>Tableau V-1</b>	Résultats du test de racine unitaire sur les séries
<b>Tableau V-2</b>	Résultats du test des racines unitaires sur les séries logarithmiques
<b>Tableau V-3</b>	Résultats de sélection du nombre de retard (P)
<b>Tableau V-4</b>	Résultats d'estimation du modèle VAR(1)
<b>Tableau V-5</b>	Résultats du test de causalité au sens de Granger
<b>Tableau V-6</b>	Résultats de l'étude de cointégration par la méthode de la trace
<b>Tableau V-7</b>	Estimation de la relation de cointégration
<b>Tableau V-8</b>	Résultats d'estimation du modèle VECM
<b>Tableau V-9</b>	Test d'hétéroscédasticité de White ( <i>With Cross Terms</i> )
<b>Tableau V-10</b>	Test LM d'indépendance sérielle
<b>Tableau V-11</b>	L'écriture de la relation de long-terme
<b>Tableau V-12</b>	Interaction de l'IDE, KH et OUV dans le processus de TT : Calculs de régression



## Liste des Figures

- Figure I-1** Scénario pour gains nets provenant de brevets si les DPI ont été entièrement mise en pratique (en million de dollars en 2000).
- Figure I-2** Mécanisme du mode de transfert de technologie (MTT)
- Figure I-3** Intégration entre deux trajectoires technologiques et leurs relations avec la capacité technologique et le TT
- Figure I-4** Le mécanisme d'interaction entre l'intensité des efforts, la CT et la CA
- Figure II-1** Les modèles de Mundell et de Kojima : la direction des flux des capitaux
- Figure II-2** Modèle stratégique pour la localisation (une seule firme isolée)
- Figure II-3** Arbre de choix stratégique entre IDE et exportation dans un jeu de duopole
- Figure III-1** La modification de l'équilibre par l'action de la firme domestique
- Figure III-1** Le nouvel équilibre après la réaction de la FMN.
- Figure III-1** La matrice d'attractivité de l'Algérie
- Figure IV-1** Le diagramme du modèle VAR pour ( $p=2$ )

## Liste des graphiques

- Graphique II-1** Flux d'IDE pour 2002-2012 et projections pour 2012-2014 (milliards de dollars)
- Graphique IV-1** L'évolution du PIB réel de l'économie algérienne entre (1970-2012).
- Graphique IV-2** L'évolution du capital physique de l'économie algérienne entre (1970-2012)
- Graphique IV-3** L'évolution de la force du travail de l'économie algérienne entre (1970-2012)
- Graphique IV-4** L'évolution de la productivité totale de facteur pour l'Algérie entre (1970-2012)
- Graphique IV-5** L'évolution du taux de croissance de la productivité totale des facteurs entre (1970-2012)
- Graphique IV-6** Évolution de taux de scolarisation au niveau secondaire entre (1970-2012)
- Graphique IV-7** Évolution du taux d'ouverture de l'économie algérienne entre (1970-2012)
- Graphique IV-8** Évolution des flux d'IDE entrées nettes en Algérie entre (1970-2012)
- Graphique V-1** Le cercle des valeurs propres (racines)
- Graphique V-2** Le cercle des valeurs propres (racines)
- Graphique V-3** Réponse de la PTF pour un choc sur PTF, IDE, OUV et KH
- Graphique V-4** Réponse de la PTF, l'IDE, l'OUV, le KH pour un choc sur PTF

---

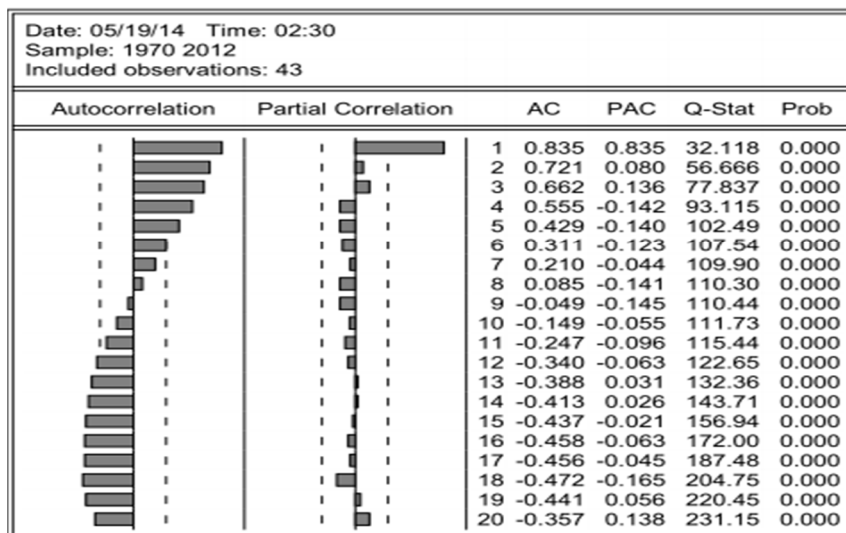
# Annexes

---

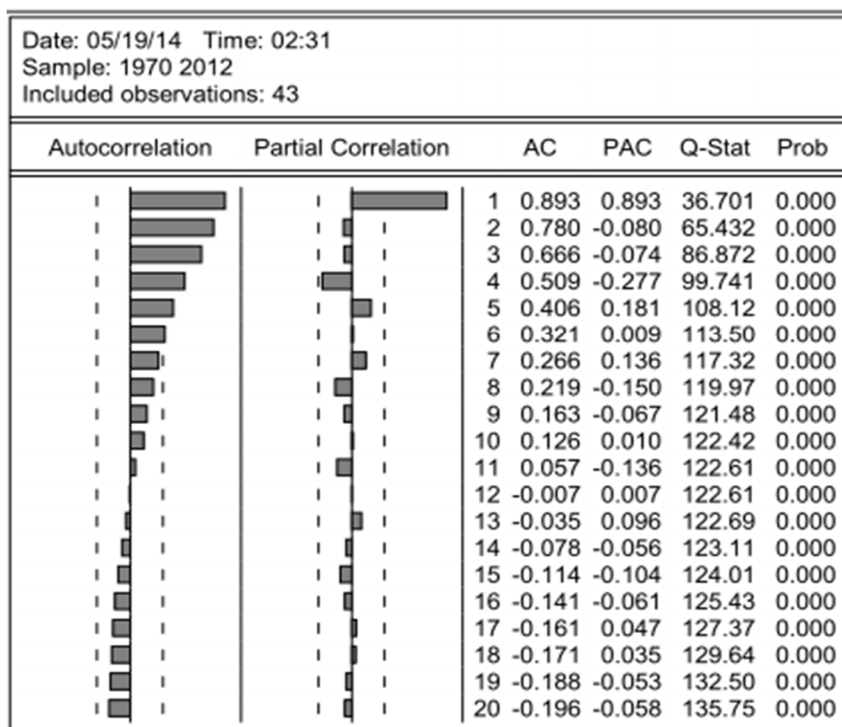
## Annexes

## Annexe 1 : Les corrélogrammes des séries : PTF, IDE, OUV et KH

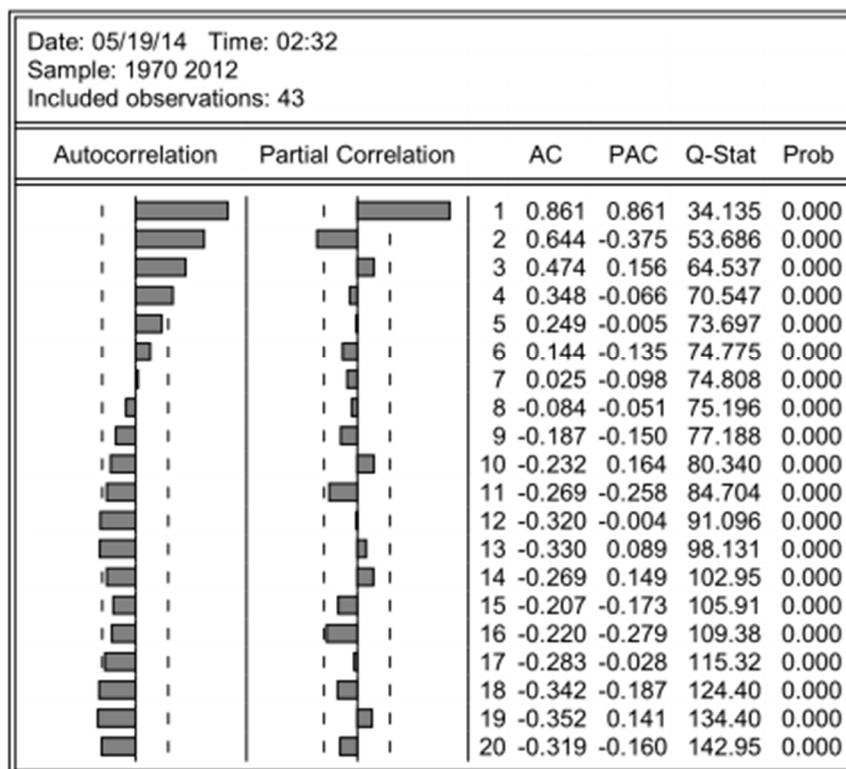
Correlogram of PTF



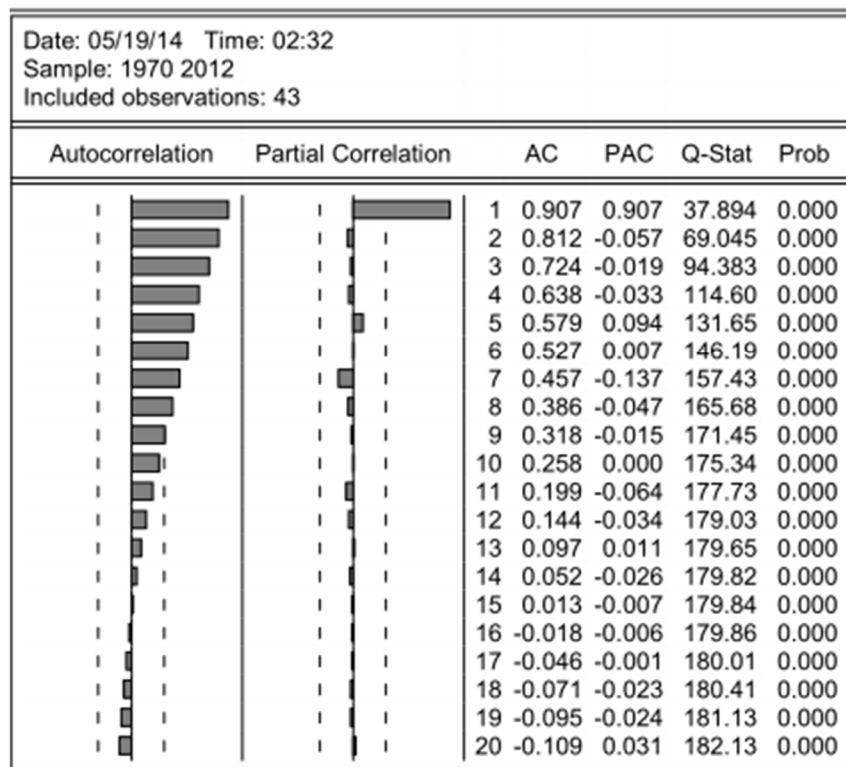
Correlogram of IDE



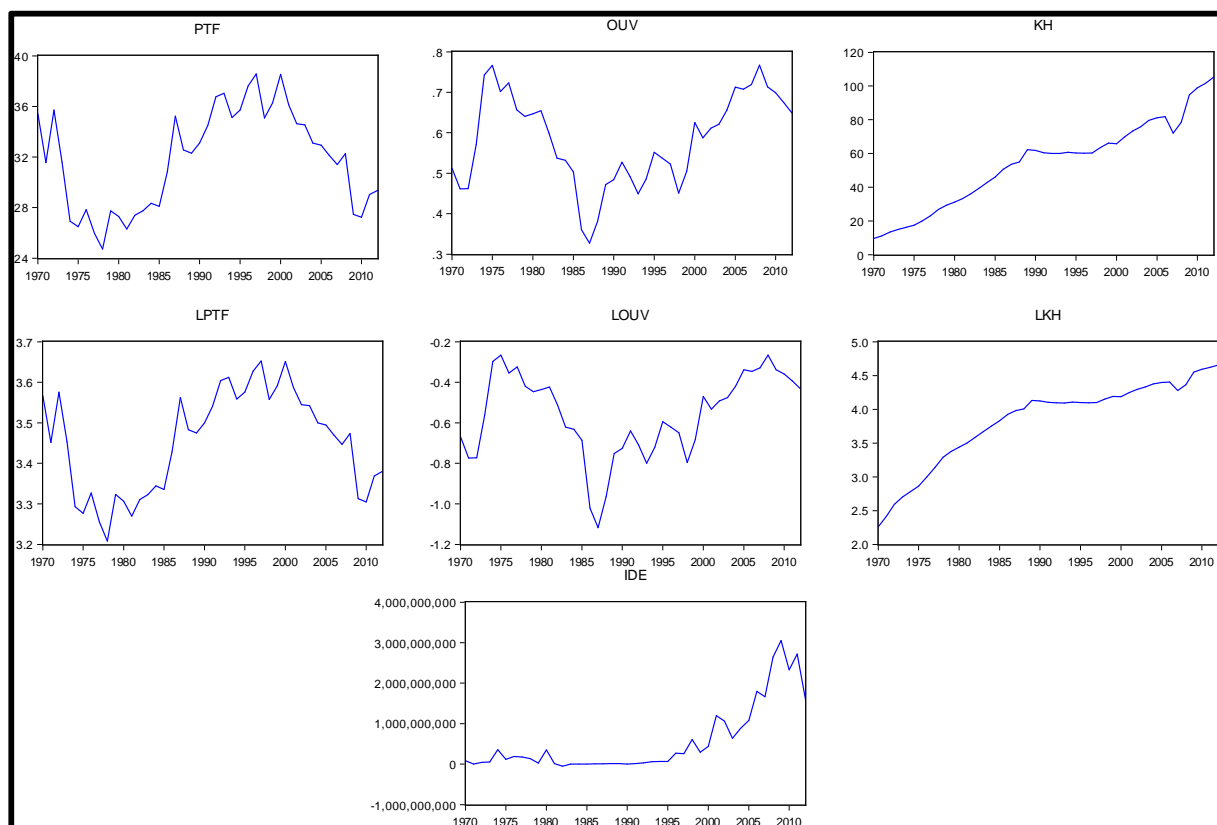
## Correlogram of OUV



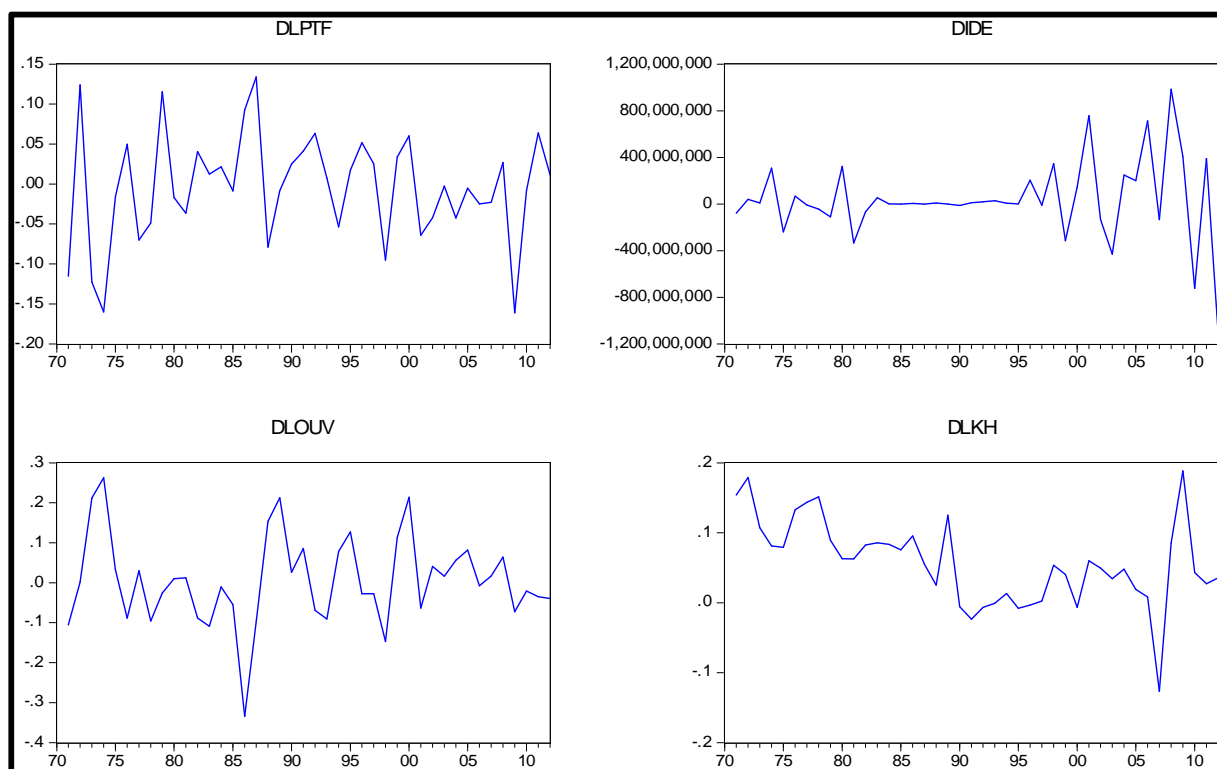
## Correlogram of KH



**Annexe 2 : Graphiques des séries brutes et les séries logarithmiques**

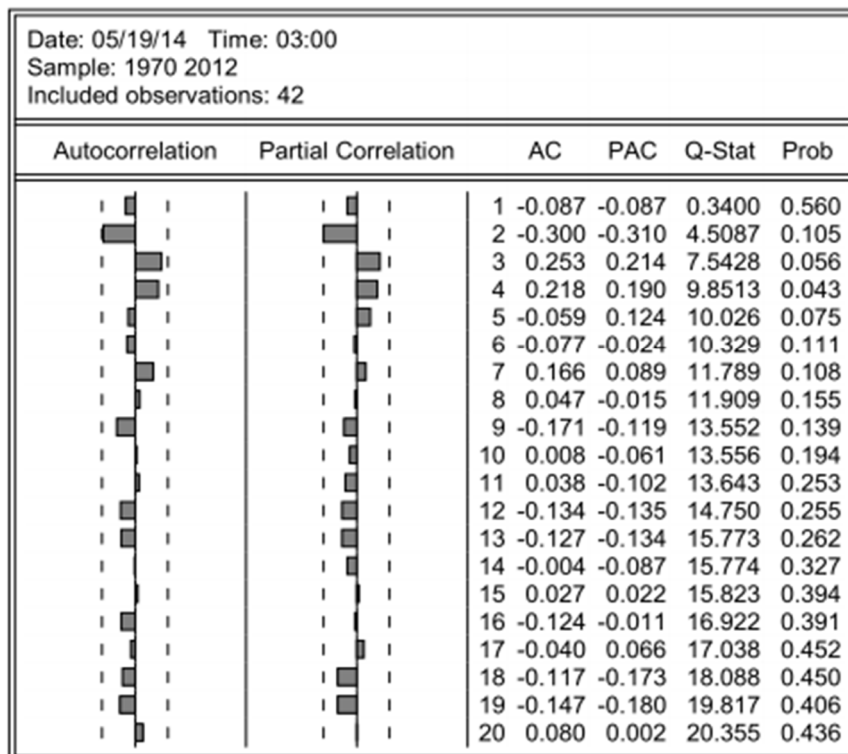


**Annexe 3 : Graphiques des séries différenciées**

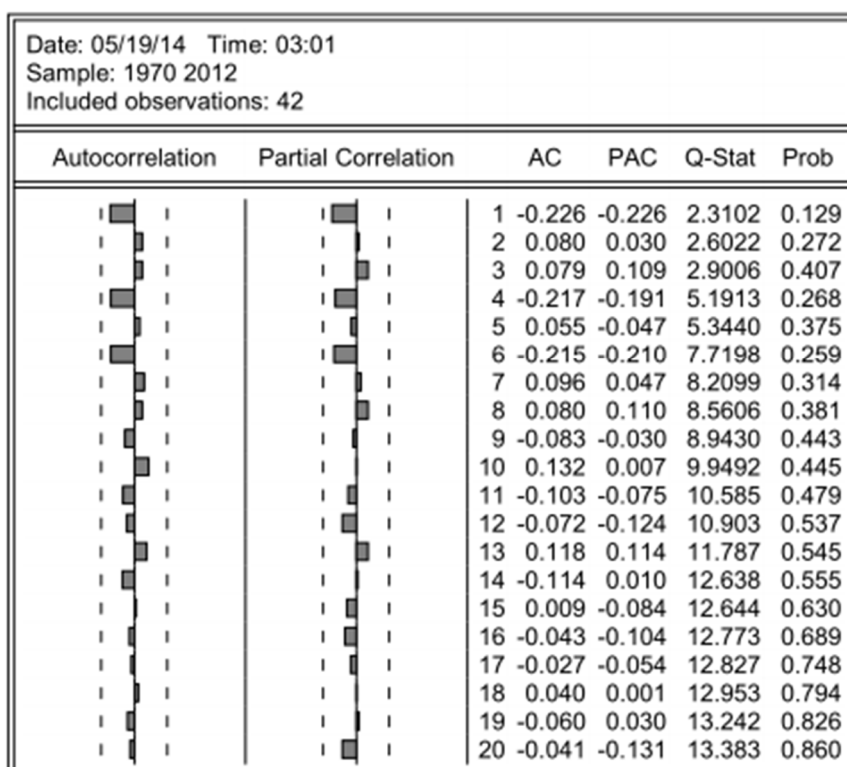


## Annexe 4 : Les corrélogrammes des séries différenciées

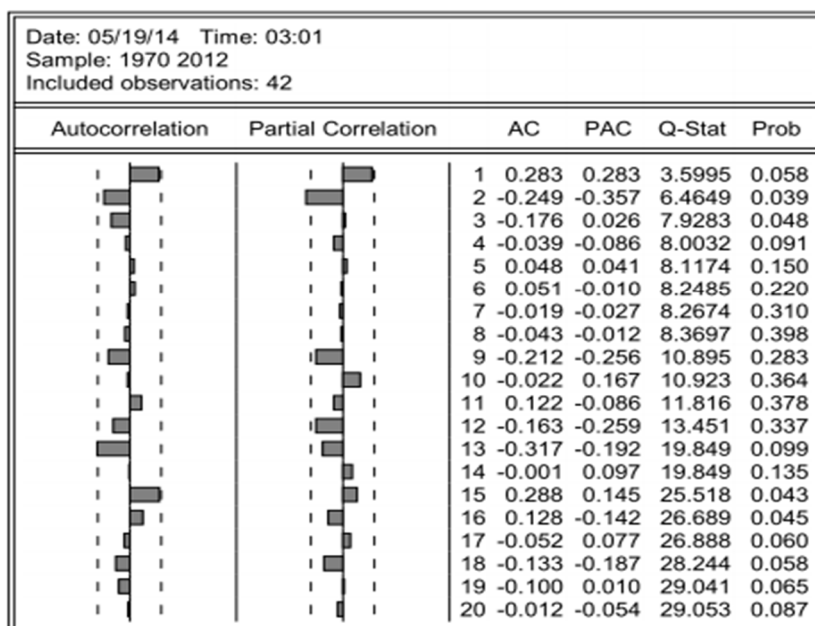
Correlogram of DLPTF



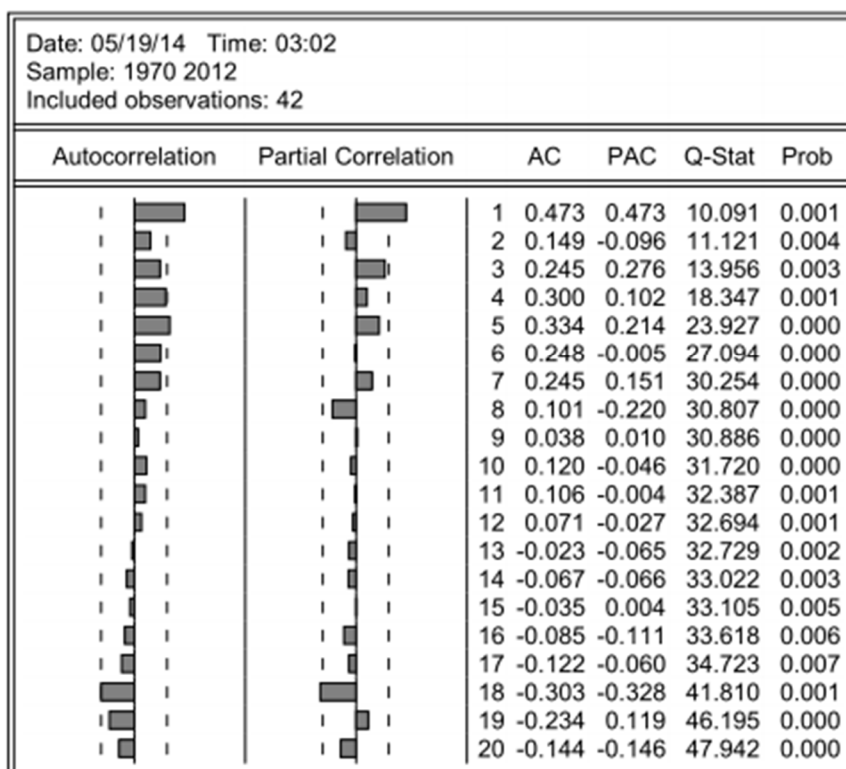
Correlogram of DIDE



Correlogram of DLOUV



Correlogram of DLKH





## Annexe 5 : Estimation du modèle VAR(1)

Vector Autoregression Estimates				
Date: 05/19/14 Time: 03:22				
Sample (adjusted): 1972 2012				
Included observations: 41 after adjustments				
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]				
	DLPTF	DIDE	DLOUV	LKH
DLPTF(-1)	-0.278641 (0.13986) [-1.99227]	1.31E+09 (8.1E+08) [ 1.61347]	-0.057448 (0.27089) [-0.21208]	-0.085089 (0.12080) [-0.70439]
DIDE(-1)	-1.00E-10 (3.1E-11) [-3.23926]	-0.272241 (0.17980) [-1.51415]	-2.16E-12 (6.0E-11) [-0.03600]	9.35E-12 (2.7E-11) [ 0.35011]
DLOUV(-1)	-0.239139 (0.08455) [-2.82842]	1.03E+09 (4.9E+08) [ 2.10481]	0.270884 (0.16376) [ 1.65419]	-0.069220 (0.07302) [-0.94789]
LKH(-1)	0.019570 (0.01607) [ 1.21751]	14653898 (9.3E+07) [ 0.15680]	-0.015446 (0.03113) [-0.49616]	0.939536 (0.01388) [ 67.6769]
C	-0.070340 (0.06225) [-1.12993]	-412401.9 (3.6E+08) [-0.00114]	0.065810 (0.12057) [ 0.54582]	0.286815 (0.05377) [ 5.33443]
R-squared	0.339416	0.198011	0.090769	0.992655
Adj. R-squared	0.266018	0.108901	-0.010257	0.991839
Sum sq. resids	0.120611	4.08E+18	0.452453	0.089974
S.E. equation	0.057882	3.37E+08	0.112108	0.049993
F-statistic	4.624313	2.222096	0.898471	1216.338
Log likelihood	61.31296	-860.5131	34.20973	67.32062
Akaike AIC	-2.746974	42.22015	-1.424865	-3.040030
Schwarz SC	-2.538002	42.42912	-1.215893	-2.831058
Mean dependent	-0.001746	39048146	0.008332	3.902693
S.D. dependent	0.067562	3.57E+08	0.111537	0.553394
Determinant resid covariance (dof adj.)		8.37E+09		
Determinant resid covariance		4.98E+09		
Log likelihood		-690.4296		
Akaike information criterion		34.65510		
Schwarz criterion		35.49099		

## Annexe 6 : Ecriture du modèle VAR(1)

Estimation Proc:

=====

LS 1 1 DLPTF DIDE DLOUV LKH @ C

VAR Model:

=====

$DLPTF = C(1,1)*DLPTF(-1) + C(1,2)*DIDE(-1) + C(1,3)*DLOUV(-1) + C(1,4)*LKH(-1) + C(1,5)$

$DIDE = C(2,1)*DLPTF(-1) + C(2,2)*DIDE(-1) + C(2,3)*DLOUV(-1) + C(2,4)*LKH(-1) + C(2,5)$

$DLOUV = C(3,1)*DLPTF(-1) + C(3,2)*DIDE(-1) + C(3,3)*DLOUV(-1) + C(3,4)*LKH(-1) + C(3,5)$

$LKH = C(4,1)*DLPTF(-1) + C(4,2)*DIDE(-1) + C(4,3)*DLOUV(-1) + C(4,4)*LKH(-1) + C(4,5)$

VAR Model - Substituted Coefficients:

=====

$DLPTF = -0.278641286173*DLPTF(-1) - 1.00171672408e-10*DIDE(-1) - 0.239138788211*DLOUV(-1) + 0.0195696053403*LKH(-1) - 0.070340119314$

$DIDE = 1312028166.79*DLPTF(-1) - 0.272240968398*DIDE(-1) + 1034679575.87*DLOUV(-1) + 14653898.3017*LKH(-1) - 412401.870264$

$DLOUV = -0.0574484613896*DLPTF(-1) - 2.15608007994e-12*DIDE(-1) + 0.270883513175*DLOUV(-1) - 0.0154463805933*LKH(-1) + 0.0658096611065$

$LKH = -0.0850890597544*DLPTF(-1) + 9.3512376818e-12*DIDE(-1) - 0.0692195884037*DLOUV(-1) + 0.939535644566*LKH(-1) + 0.286815174848$

## Annexe 7 : La décomposition de la variance de l'erreur de prévision

Variance Decomposition of DLPTF:					
Period	S.E.	DLPTF	DIDE	DLOUV	LKH
1	0.057882	79.04679	1.196230	9.840219	9.916763
2	0.070264	57.80679	20.24546	15.14794	6.799801
3	0.073892	52.35440	24.59344	16.26665	6.785512
4	0.074215	52.26520	24.67815	16.25735	6.779294
5	0.074299	52.25401	24.67438	16.26676	6.784851
6	0.074337	52.20140	24.71917	16.27943	6.800001
7	0.074342	52.19628	24.72390	16.27769	6.802122
8	0.074347	52.19010	24.72034	16.27876	6.810796
9	0.074350	52.18555	24.71899	16.27819	6.817278
10	0.074353	52.18241	24.71753	16.27778	6.822281
Variance Decomposition of DIDE:					
Period	S.E.	DLPTF	DIDE	DLOUV	LKH
1	3.37E+08	0.000000	94.31467	0.207524	5.477804
2	3.72E+08	3.291115	83.94464	6.846504	5.917738
3	3.75E+08	4.389602	82.68217	7.030696	5.897228
4	3.77E+08	4.404479	82.74111	6.981261	5.873150
5	3.77E+08	4.407232	82.71625	7.002607	5.873915
6	3.77E+08	4.416487	82.69607	7.009609	5.875830
7	3.77E+08	4.419905	82.69516	7.009377	5.875658
8	3.77E+08	4.419724	82.69541	7.009317	5.875549
9	3.77E+08	4.419793	82.69498	7.009458	5.875767
10	3.77E+08	4.419811	82.69491	7.009451	5.875831
Variance Decomposition of DLOUV:					
Period	S.E.	DLPTF	DIDE	DLOUV	LKH
1	0.112108	0.000000	0.000000	100.0000	0.000000
2	0.116622	0.064374	0.000856	99.93465	0.000120
3	0.116950	0.063926	0.025639	99.90847	0.001960
4	0.117014	0.064233	0.028361	99.89514	0.012269
5	0.117022	0.064481	0.028371	99.88925	0.017896
6	0.117028	0.064552	0.028397	99.88326	0.023796
7	0.117032	0.064569	0.028560	99.87739	0.029480
8	0.117035	0.064570	0.028578	99.87271	0.034145
9	0.117038	0.064585	0.028601	99.86842	0.038390
10	0.117040	0.064593	0.028635	99.86463	0.042145
Variance Decomposition of LKH:					
Period	S.E.	DLPTF	DIDE	DLOUV	LKH
1	0.049993	0.000000	0.000000	5.777619	94.22238
2	0.071661	0.373376	0.251656	8.876893	90.49796
3	0.086173	0.315244	0.528032	9.643315	89.51341
4	0.096949	0.297051	0.511526	10.01875	89.17266
5	0.105744	0.296169	0.537526	10.32564	88.83896
6	0.112895	0.291432	0.555648	10.50052	88.65240
7	0.116846	0.288427	0.561721	10.62612	88.52373
8	0.123875	0.286523	0.569234	10.72166	88.42258
9	0.128147	0.284632	0.574466	10.79222	88.34868
10	0.131804	0.283333	0.578259	10.84777	88.29063

Cholesky Ordering: DLOUV LKH DIDE DLPTF

## Annexe 8: Estimation du modèle VECM

Vector Error Correction Estimates  
Date: 03/25/14 Time: 19:35  
Sample (adjusted): 1972 2012  
Included observations: 41 after adjustments  
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

Cointegrating Eq:	CointEq1			
LPTF(-1)	1.000000			
IDE(-1)	-1.81E-09 (5.9E-10) [-3.07173]			
OUV(-1)	11.16687 (2.84299) [ 3.92786]			
KH(-1)	0.033113 (0.01542) [ 2.14785]			
C	-11.83342 (2.00102) [-5.91370]			
Error Correction:	D(LPTF)	D(IDE)	D(OUV)	D(KH)
CointEq1	-0.001304 (0.00842) [-0.15485]	-40241054 (4.6E+07) [-0.87481]	-0.020174 (0.00775) [-2.60281]	-1.298226 (0.50974) [-2.54685]
D(LPTF(-1))	-0.254383 (0.14538) [-1.74978]	1.01E+09 (7.9E+08) [ 1.27487]	-0.110373 (0.13379) [-0.82499]	2.553104 (8.79876) [ 0.29017]
D(IDE(-1))	-8.52E-11 (3.2E-11) [-2.64628]	-0.200441 (0.17576) [-1.14040]	-1.70E-11 (3.0E-11) [-0.57322]	4.91E-10 (1.9E-09) [ 0.25214]
D(OUV(-1))	-0.445538 (0.17021) [-2.61763]	2.10E+09 (9.3E+08) [ 2.25517]	0.293458 (0.15663) [ 1.87352]	10.29220 (10.3013) [ 0.99912]
D(KH(-1))	-0.001073 (0.00301) [-0.35604]	-26919384 (1.6E+07) [-1.63598]	-0.004711 (0.00277) [-1.69928]	0.174850 (0.18234) [ 0.95893]
R-squared	0.304738	0.255163	0.220686	0.024471
Adj. R-squared	0.227487	0.172404	0.134095	-0.083922
Sum sq. resids	0.126943	3.79E+18	0.107506	464.9853
S.E. equation	0.059382	3.24E+08	0.054647	3.593920
F-statistic	3.944762	3.083184	2.548614	0.225760

Log likelihood	60.26409	-858.9975	63.67109	-107.9594
Akaike AIC	-2.695809	42.14622	-2.862004	5.510213
Schwarz SC	-2.486837	42.35519	-2.653032	5.719185
Mean dependent	-0.001746	39048146	0.004579	2.295366
S.D. dependent	0.067562	3.57E+08	0.058726	3.451989
<hr/>				
Determinant resid covariance (dof adj.)		7.81E+12		
Determinant resid covariance		4.64E+12		
Log likelihood		-830.6021		
Akaike information criterion		41.73669		
Schwarz criterion		42.78155		

### Annexe 9: Ecriture du modèle VECM

Estimation Proc:

=====

EC(B,1) 1 1 LPTF IDE OUV KH

VAR Model:

=====

$$D(LPTF) = A(1,1)*(B(1,1)*LPTF(-1) + B(1,2)*IDE(-1) + B(1,3)*OUV(-1) + B(1,4)*KH(-1) + B(1,5)) + C(1,1)*D(LPTF(-1)) + C(1,2)*D(IDE(-1)) + C(1,3)*D(OUV(-1)) + C(1,4)*D(KH(-1))$$

$$D(IDE) = A(2,1)*(B(1,1)*LPTF(-1) + B(1,2)*IDE(-1) + B(1,3)*OUV(-1) + B(1,4)*KH(-1) + B(1,5)) + C(2,1)*D(LPTF(-1)) + C(2,2)*D(IDE(-1)) + C(2,3)*D(OUV(-1)) + C(2,4)*D(KH(-1))$$

$$D(OUV) = A(3,1)*(B(1,1)*LPTF(-1) + B(1,2)*IDE(-1) + B(1,3)*OUV(-1) + B(1,4)*KH(-1) + B(1,5)) + C(3,1)*D(LPTF(-1)) + C(3,2)*D(IDE(-1)) + C(3,3)*D(OUV(-1)) + C(3,4)*D(KH(-1))$$

$$D(KH) = A(4,1)*(B(1,1)*LPTF(-1) + B(1,2)*IDE(-1) + B(1,3)*OUV(-1) + B(1,4)*KH(-1) + B(1,5)) + C(4,1)*D(LPTF(-1)) + C(4,2)*D(IDE(-1)) + C(4,3)*D(OUV(-1)) + C(4,4)*D(KH(-1))$$

VAR Model - Substituted Coefficients:

=====

$$D(LPTF) = -0.00130417125083*(LPTF(-1) - 1.81175783215e-09*IDE(-1) + 11.166869193*OUV(-1) + 0.0331125501429*KH(-1) - 11.8334152163) - 0.254383315651*D(LPTF(-1)) - 8.51613594071e-11*D(IDE(-1)) - 0.44553782556*D(OUV(-1)) - 0.00107264623547*D(KH(-1))$$

$$D(IDE) = -40241054.017*(LPTF(-1) - 1.81175783215e-09*IDE(-1) + 11.166869193*OUV(-1) + 0.0331125501429*KH(-1) - 11.8334152163) + 1012264122.41*D(LPTF(-1)) - 0.200441452885*D(IDE(-1)) + 2096426086.19*D(OUV(-1)) - 26919384.0576*D(KH(-1))$$

$$D(OUV) = -0.0201737681531*(LPTF(-1) - 1.81175783215e-09*IDE(-1) + 11.166869193*OUV(-1) + 0.0331125501429*KH(-1) - 11.8334152163) - 0.110373197629*D(LPTF(-1)) - 1.69761866341e-11*D(IDE(-1)) + 0.293457679267*D(OUV(-1)) - 0.00471127915073*D(KH(-1))$$

$$D(KH) = -1.2982264972*(LPTF(-1) - 1.81175783215e-09*IDE(-1) + 11.166869193*OUV(-1) + 0.0331125501429*KH(-1) - 11.8334152163) + 2.55310397906*D(LPTF(-1)) + 4.9109440318e-10*D(IDE(-1)) + 10.2922034213*D(OUV(-1)) + 0.174850240291*D(KH(-1))$$

---

# Table des matières

---

## TABLE DES MATIÈRES

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>I</b>
<b>DÉDICACES</b> .....	<b>II</b>
<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>III</b>
<b>LISTE DES ABRÉVIATIONS</b> .....	<b>IV</b>
<b>INTRODUCTION GENERALE</b> .....	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I :</b> .....	<b>8</b>
<b>L'APPROCHE THÉORIQUE DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE</b>	
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>8</b>
<b>1 : LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE : CONCEPTS ET DÉFINITIONS</b> .....	<b>10</b>
1.1 : LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE DANS LA LITTÉRATURE ÉCONOMIQUE.....	10
1.1.1 : La technologie.....	10
1.1.1.1 : Définitions.....	10
1.1.1.2 : La notion du biais technologique dans la théorie économique.....	12
1.1.2 : Le transfert de technologie.....	12
1.1.2.1 : Définitions.....	12
1.1.2.2 : Le besoin technologique.....	13
1.2 : EVOLUTION DES APPROCHES DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE.....	13
1.2.1 : Un bref aperçu .....	14
1.2.2 : Possibilité de changement pour le rattrapage et le transfert de technologie.....	16
1.3 : COÛTS ET AVANTAGES DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIE.....	17
1.3.1 : Les avantages du TT .....	17
1.3.2 : Les coûts du TT .....	18
<b>2 : MODÈLES ET MODES DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE</b> .....	<b>19</b>
2.1 : LES MODÈLES DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE .....	19
2.1.1 : Le modèle de Bar-Zakay en (1971) .....	19
2.1.2 : Le modèle de Behrman et Wallender en (1976) .....	19
2.1.3 : Le modèle de Dahlman et Westphal en (1981) .....	20
2.1.4 : Le modèle de Schlie, Radnor et Wad (1987).....	20
2.1.5 : Le modèle de Chantramonklasri (1990).....	20
2.1.6 : D'autres modèles de TT .....	21
2.2 : MODES ET MÉCANISME DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIE.....	22
2.3 : QUANTIFICATION DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE .....	25
2.4 : LE PARADOXE DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE .....	26
<b>3 : LES FONDEMENTS DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIE</b> .....	<b>28</b>
3.1 : LE DÉVELOPPEMENT DES CAPACITÉS TECHNOLOGIQUES ET TRANSFERT DE TECHNOLOGIE.....	28
3.1.1 : L'importance de la capacité technologique.....	28
3.1.2 : Transfert de technologie et capacité technologique : le sens de causalité.....	29
3.1.3 : L'interaction entre le TT et la capacité technologique.....	30

3.2 : LE RÔLE DE LA CAPACITÉ D'ABSORPTION DANS LE TT.....	31
3.3 : LA STRUCTURE DE LA CAPACITÉ D'ABSORPTION.....	33
3.3.1 : La densité des efforts et CT comme des stimulants de la CA.....	33
3.3.2 : Le rôle du capital humain dans la CA.....	34
3.3.2.1 : L'approche de Nelson-Phelps.....	35
3.3.2.1.1 : Le premier modèle.....	36
3.3.2.1.2 : Le deuxième modèle.....	37
3.3.2.2 : L'approche de Romer.....	37
CONCLUSION.....	<b>39</b>
CHAPITRE II :.....	<b>40</b>
<b>EVOLUTION THÉORIQUE DE L'INVESTISSEMENT DIRECT ÉTRANGER ET DE LA FIRME MULTINATIONALE</b>	
INTRODUCTION.....	<b>40</b>
1 : L'ANALYSE THÉORIQUE DE L'INVESTISSEMENT DIRECT ÉTRANGER.....	<b>41</b>
1.1 : LA THÉORIE CLASSIQUE DE L'IDE.....	41
1.1.1 : Les facteurs de production dans l'économie internationale.....	41
1.1.2 : La substitution et/ou la complémentarité entre l'échange et l'investissement.....	43
1.1.2.1 : La substitution entre le commerce et l'investissement.....	43
1.1.2.2 : La théorie de complémentarité.....	44
1.2 : LA THÉORIE CONTEMPORAINE DE L'IDE.....	46
1.2.1 : La FMN : une force motrice de l'IDE.....	46
1.2.2 : L'IDE entre l'approche éclectique et l'approche synthétique de la FMN.....	48
1.2.2.1 : L'approche éclectique ou le paradigme de (OLI).....	48
1.2.2.1.1 : Les avantages spécifiques de la firme (O).....	48
1.2.2.1.2 : Les avantages spécifiques des pays pour la localisation (L).....	49
1.2.2.1.3 : Les avantages de l'internalisation (I).....	50
1.2.2.2 : L'approche synthétique.....	50
2 : STRATÉGIES ET DÉTERMINANTS DE LA LOCALISATION DES FMN.....	<b>52</b>
2.1 : LE MODÈLE STRATÉGIQUE.....	53
2.1.1 : Une seule firme isolée.....	53
2.1.2 : Le modèle stratégique dans une concurrence oligopolistique.....	54
2.2 : DE LA MULTINATIONALISATION EXOGENE À LA MULTINATIONALISATION ENDOGENE.....	55
2.2.1 : La théorie de la multinationalisation exogène.....	55
2.2.2 : La théorie de la multinationalisation endogène.....	56
2.3 : L'ORGANISATION DES FIRMES DANS LE MODÈLE D'ÉCONOMIE GÉOGRAPHIQUE.....	56
2.4 : LES DÉTERMINANTS DE LA LOCALISATION DES FMN.....	58
2.4.1 : Les déterminants économiques.....	58
2.4.2 : Les déterminants institutionnels.....	59
3 : LES POLITIQUES D'ATTRACTIVITÉ ET LES RETOMBÉES D'IDE.....	<b>60</b>
3.1 : L'ATTRACTIVITÉ : QUELQUES ÉLÉMENTS DE BASE.....	61
3.1.1 : La notion d'attractivité.....	61
3.1.2 : Comment mesurer l'attractivité ?.....	61



3.1.3 : Compétitivité et attractivité .....	62
3.2 : LA POLITIQUE D'ATTRACTIVITÉ.....	62
3.2.1 : Le changement dans la réglementation nationale .....	63
3.2.2 : L'importance des accords .....	63
3.2.3 : De la politique passive à la politique active .....	64
3.2.3.1 : La politique d'attractivité passive .....	64
3.2.3.2 : La politique d'attractivité active .....	65
3.3 : LES RETOMBÉES D'IDE SUR LES PAYS D'ACCUEIL.....	65
3.3.1 : L'impact sur l'emploi et la pauvreté.....	66
3.3.2 : L'impact sur le commerce extérieur et la balance des paiements.....	66
3.3.3 : L'impact sur le tissu industriel et la croissance .....	66
3.3.4 : L'impact sur le capital humain et le transfert de technologie .....	67
CONCLUSION .....	<b>68</b>
CHAPITRE III : .....	<b>70</b>
<b>MODÈLES DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIE PAR L'INVESTISSEMENT DIRECT ÉTRANGER</b>	
INTRODUCTION .....	<b>70</b>
1: L'INVESTISSEMENT DIRECT ÉTRANGER ET TRANSFERT DE TECHNOLOGIE :	
IDENTIFICATION.....	<b>71</b>
1.1 : LES SPILLOVERS TECHNOLOGIQUES ENTRE DEUX FORMES.....	71
1.1.1 : Les spillovers passifs.....	71
1.1.2 : Les spillovers actifs.....	71
1.2 : IDENTIFICATION DU TT PAR L'IDE DANS LA THÉORIE ÉCONOMIQUE .....	72
1.2.1 : La productivité .....	72
1.2.2 : L'environnement du marché, les motivations à l'investissement et TT.....	74
1.2.3 : Les canaux potentiels du TT .....	74
1.2.3.1 : Les effets de démonstration .....	74
1.2.3.2 : Labor turnover .....	75
1.2.3.3 : Les liens verticaux .....	75
1.3 : LES DÉTERMINANTS DES SPILLOVERS TECHNOLOGIQUES PAR L'IDE .....	76
1.3.1 : Les déterminants de l'offre.....	76
1.3.2 : Les déterminants de la demande.....	76
1.4 : LE RÔLE DES POLITIQUES GOUVERNEMENTALES .....	77
2 : LE MODÈLE EXOGÈNE .....	<b>78</b>
2.1 : L'IDÉE PRINCIPALE .....	78
2.2 : VARIABLES ET HYPOTHÈSES DU MODÈLE.....	78
2.2.1 : Les variables .....	78
2.2.2 : Les hypothèses .....	79
2.2.2.1 : L'hypothèse du retard relatif.....	79
2.2.2.2 : L'hypothèse des maladies contagieuses.....	80
2.3 : L'IDE DANS LE MODÈLE EXOGÈNE.....	80
3 : LE MODÈLE ENDOGÈNE .....	<b>81</b>

3.1 : LES HYPOTHÈSES.....	81
3.2 : LE MODÈLE DE BASE.....	82
3.3 : LE COMPORTEMENT DES FIRMES.....	84
3.4 : RECOMMANDATIONS DU MODÈLE.....	86
CONCLUSION.....	<b>86</b>
CHAPITRE IV :.....	<b>88</b>
<b>CONTEXTE ET ÉTAT DES LIEUX DE LA PROBLÉMATIQUE DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN ALGÉRIE</b>	
INTRODUCTION.....	<b>88</b>
1: LE CONTEXTE DU TT DANS LE MODÈLE DES INDUSTRIES INDUSTRIALISANTES.....	<b>89</b>
1.1 : LA STRATÉGIE DES INDUSTRIES INDUSTRIALISANTES.....	89
1.2 : LA DÉMARCHE CONTRACTUELLE : TYPOLOGIE ET CARACTÉRISTIQUES.....	90
1.2.1 : Les contrats décomposés.....	90
1.2.2 : Les contrats intégrés.....	90
1.2.2.1 : Les contrats : Clé en main.....	91
1.2.2.2 : Les contrats : Produits en main.....	91
2 : LE CONTEXTE DU TT EN ALGÉRIE VIA L'IDE.....	<b>92</b>
2.1 : L'ANALYSE DE LA POLITIQUE D'ATTRACTIVITÉ DES IDE.....	93
2.1.1 : La lecture de la matrice.....	94
2.1.2 : Interprétation des résultats.....	95
2.2 : L'IDE ET LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE DANS LA NOUVELLE STRATÉGIE INDUSTRIELLE.....	96
2.3 : TENDANCE DES IDE EN ALGÉRIE : RÉPARTITION ET TYPE D'IMPLANTATION.....	97
2.3.1 : Répartition par secteur.....	97
2.3.2 : Par région.....	97
2.3.3 : Par type d'implantation.....	99
2.4 : QUELQUES EXEMPLES DE TT VIA L'IDE.....	99
3 : IDENTIFICATION DU PROGRÈS TECHNOLOGIQUE EN ALGÉRIE.....	<b>100</b>
3.1 : L'IDENTIFICATION THÉORIQUE DE LA PTF.....	100
3.2 : L'ÉTUDE STRUCTURELLE DE LA PTF.....	102
3.2.1 : Le Produit Intérieur Brut réel (Y).....	102
3.2.2 : Le capital (K).....	103
3.2.3 : Le travail (L).....	104
3.3 : L'ÉVOLUTION DU PROGRÈS TECHNOLOGIQUE (PTF).....	104
4 : LES DÉTERMINANTS DU TT EN ALGÉRIE : APPROCHE THÉORIQUE ET EMPIRIQUE.....	<b>107</b>
4.1 : LE CAPITAL HUMAIN.....	107
4.1.1 : L'approche microéconomique.....	107
4.1.2 : L'approche macroéconomique.....	108
4.1.2.1 : L'interaction avec le progrès technologique.....	109
4.1.2.2 : La distance à la frontière technologique.....	109
4.2 : LE TAUX D'OUVERTURE.....	110
4.3 : L'INVESTISSEMENT DIRECT ÉTRANGER (IDE).....	112
4.3.1 : L'évolution des IDE pour la période (1970-1981).....	113

4.3.2 : L'évolution des IDE pour la période (1982-1995) .....	114
4.3.3 : L'évolution des IDE pour la période 1996-2012 .....	114
CONCLUSION .....	<b>114</b>
CHAPITRE V : .....	<b>115</b>
<b>ANALYSE EMPIRIQUE DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN ALGÉRIE</b>	
INTRODUCTION .....	<b>115</b>
1: LA MÉTHODOLOGIE DE LA RÉGRESSION.....	<b>116</b>
1.1 : LES DONNÉES .....	116
1.2 : L'ANALYSE PAR LES SÉRIES TEMPORELLES.....	116
1.3 : LA STATIONNARITÉ DES SÉRIES TEMPORELLES.....	117
1.3.1 : Les causes de la non stationnarité .....	117
1.3.1.1 : Le processus TS.....	117
1.3.1.2 : Le processus DS .....	118
1.3.2 : Le test de stationnarité .....	118
2 : PRÉSENTATION DU MODÈLE GLOBAL : ÉTUDE EMPIRIQUE .....	<b>119</b>
2.1 : LA STATIONNARITÉ.....	120
2.2 : ESTIMATION À L'AIDE DU MODÈLE VAR.....	123
2.2.1: Le nombre de retard du modèle VAR .....	124
2.2.2 : L'estimation du VAR (1) .....	124
2.2.3 : La stabilité du modèle VAR(1) .....	125
2.2.4 : Étude de la causalité au sens de Granger .....	126
2.3 : L'ESTIMATION DES RELATIONS DE CONVERGENCE : COINTÉGRATION ET VECM.....	127
2.3.1 : L'étude de la cointégration .....	127
2.3.2 : Estimation à l'aide du modèle VECM .....	129
2.3.2.1 : Etude du vecteur de force de rappel : significativité et négativité.....	130
2.3.2.2 : Etude de stabilité du modèle VECM .....	131
2.4 : ANALYSE DES FONCTIONS DE RÉPONSES IMPULSIONNELLES ET DÉCOMPOSITION DE LA VARIANCE....	131
2.4.1 : Analyse de fonctions de réponses impulsionnelles (analyse des chocs) .....	131
2.4.1.1 : La réponse de la PTF pour un choc sur la PTF, l'IDE, l'OUV et le KH.....	131
2.4.1.2 : L'impact d'un choc de la PTF sur l'IDE, l'OUV et le KH .....	133
2.4.2 : Analyse de la décomposition de la variance de l'erreur de prévision.....	134
2.4.2.1 : La décomposition de la PTF.....	134
2.4.2.2 : La décomposition de l'IDE.....	135
2.4.2.3 : La décomposition de l'OUV .....	135
2.4.2.4 : La décomposition du KH .....	135
3 : DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	<b>135</b>
3.1 : VALIDITÉ DU MODÈLE VAR : LES TESTS SUR LES RÉSIDUS.....	135
3.1.1 : Test d'hétéroscédasticité des erreurs (White) .....	135
3.1.2 : Test d'autocorrélation des erreurs : LM test .....	136
3.2 : ANALYSE DES RÉSULTATS .....	137
3.3 : L'INTERACTION AVEC LE CAPITAL HUMAIN.....	138
3.4 : RECOMMANDATIONS.....	139

3.4.1 : Le choix de la technologie transférée.....	139
3.4.2 : Développement de la capacité d'assimilation et d'absorption.....	140
3.4.2.1 : Le développement par Learning by doing.....	140
3.4.2.2 : Le développement par le système éducatif .....	141
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>141</b>
<b>CONCLUSION GENERALE .....</b>	<b>142</b>
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>145</b>
<b>LISTE DES ILLUSTRATIONS .....</b>	<b>158</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>161</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES .....</b>	<b>171</b>

## Résumé

Le transfert de technologie (TT) via l'IDE est considéré comme un processus de rattrapage de croissance économique pour les pays imitateurs (le Sud), au même titre que le commerce international. Cependant, le processus n'est pas aussi simple et ne se produit pas de manière automatique (exogène). D'après un support théorique soumis à analyse, une problématique d'endogénéité a été décelée au niveau du transfert de technologies des FMN vers les firmes domestiques. Ce présent travail propose d'analyser la dynamique du TT par l'IDE pour l'économie algérienne entre 1970 et 2012, en utilisant la technique de la comptabilité de la croissance pour identifier le niveau technologique ou la PTF. Des analyses empiriques sont ensuite effectuées à l'aide du modèle VAR et VECM. Il en est sorti de nos résultats la suggestion que l'IDE a contribué négativement et d'une manière significative au TT, tandis que la dynamique de long terme du TT est expliquée par l'ouverture économique. L'introduction des termes interactifs montre que le capital humain ne contribue pas au TT dans le cas des IDE, mais son impact est significativement positif dans le cas de l'ouverture. Pour profiter des spillovers technologiques des FMN, l'Algérie doit améliorer sa capacité d'absorption et l'environnement où entrent en interaction FMN et firmes domestiques.

**Mots clés :** TT, IDE, FMN, firmes domestiques, PTF, capacité d'absorption, économie algérienne.

## Abstract

Technology transfer (TT) via FDI is widely known as a Catching Up process of economic growth for the imitating countries (South), as well as it catches the international trade. However, the process is not self-producing or automatic (exogenous). From a theoretical support that had been analyzed, an endogeneity problem is detected in technology transfer of the MNCs to domestic firms. Our study proposes to analyze the dynamics of the TT by the FDI for the Algerian economy between 1970 and 2012, using the technique of the accountancy of the growth to identify the technological level or the TFP. The empirical analyses are then carried out using the VAR and VECM models. Our results suggest that FDI contributes negatively and in a significant way to the TT, while the long term dynamic of the TT is explained by the economic opening. The introduction of the interactive terms shows that the human capital does not contribute to the TT in the case of the FDI, but its impact is significantly positive in the case of the economic opening. To take advantage of technological spillovers of the MNCs, Algeria needs to improve its absorptive capability and the interactive environment between the MNCs and domestic firms.

**Key-words:** TT, FDI, domestic firms, TFP, absorptive capability, Algerian economy.

## ملخص

يعتبر نقل التكنولوجيا عن طريق الاستثمار الأجنبي المباشر بمثابة عملية اللحاق بالركب للنمو الاقتصادي بالنسبة للدول المقفلة (الجنوب) فضلا عن التجارة الدولية. مع ذلك فإن العملية ليست بسيطة لتنتج بطريقة تلقائية (عملية خارجية). من خلال الدعم النظري الذي كان موضوع تحليل نقل التكنولوجيا من الشركات المتعددة الجنسيات إلى الشركات المحلية تم الكشف عن مشكلة الجوانب الداخلية. يقترح هذا العمل تحليل ديناميكية نقل التكنولوجيا عن طريق الاستثمار الأجنبي المباشر للاقتصاد الجزائري للفترة 1970-2012، ولتحديد المستوى التكنولوجي أو ما يعرف بالإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، قمنا باستخدام تقنية محاسبة النمو. للحصول على التحليلات التجريبية، تم الرجوع إلى نماذج السلاسل الزمنية VAR و VECM. تبين من مختلف النتائج أن الاستثمار الأجنبي المباشر يؤثر سلبا وبطريقة معنوية على نقل التكنولوجيا، في حين أن ديناميكية المدى البعيد لنقل التكنولوجيا تفسر عن طريق الانفتاح الاقتصادي. بإدخال عوامل تفاعلية استنتجنا أن الثروة البشرية لا تساهم في نقل التكنولوجيا في حالة الاستثمار الأجنبي ولكن تساهم بطريقة إيجابية ومعنوية في حالة الانفتاح الاقتصادي. للاستفادة من الآثار غير المباشرة للتكنولوجيا من الشركات المتعددة الجنسيات، يجب على الجزائر تحسين قدراتها الاستيعابية والبيئة التفاعلية بين الشركات المتعددة الجنسيات والشركات المحلية.

**الكلمات المفتاحية :** نقل التكنولوجيا، الاستثمار الأجنبي المباشر، الشركات المتعددة الجنسيات، الشركات المحلية، الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، القدرة الاستيعابية، الاقتصاد الجزائري.

## Résumé

Le transfert de technologie (TT) via l'IDE est considéré comme un processus de rattrapage de croissance économique pour les pays imitateurs (le Sud), au même titre que le commerce international. Cependant, le processus n'est pas aussi simple et ne se produit pas de manière automatique (exogène). D'après un support théorique soumis à analyse, une problématique d'endogénéité a été décelée au niveau du transfert de technologies des FMN vers les firmes domestiques. Ce présent travail propose d'analyser la dynamique du TT par l'IDE pour l'économie algérienne entre 1970 et 2012, en utilisant la technique de la comptabilité de la croissance pour identifier le niveau technologique ou la PTF. Des analyses empiriques sont ensuite effectuées à l'aide du modèle VAR et VECM. Il en est sorti de nos résultats la suggestion que l'IDE a contribué négativement et d'une manière significative au TT, tandis que la dynamique de long terme du TT est expliquée par l'ouverture économique. L'introduction des termes interactifs montre que le capital humain ne contribue pas au TT dans le cas des IDE, mais son impact est significativement positif dans le cas de l'ouverture. Pour profiter des spillovers technologiques des FMN, l'Algérie doit améliorer sa capacité d'absorption et l'environnement où entrent en interaction FMN et firmes domestiques.

**Mots clés :** TT, IDE, FMN, firmes domestiques, PTF, capacité d'absorption, économie algérienne.

## Abstract

Technology transfer (TT) via FDI is widely known as a Catching Up process of economic growth for the imitating countries (South), as well as it catches the international trade. However, the process is not self-producing or automatic (exogenous). From a theoretical support that had been analyzed, an endogeneity problem is detected in technology transfer of the MNCs to domestic firms. Our study proposes to analyze the dynamics of the TT by the FDI for the Algerian economy between 1970 and 2012, using the technique of the accountancy of the growth to identify the technological level or the TFP. The empirical analyses are then carried out using the VAR and VECM models. Our results suggest that FDI contributes negatively and in a significant way to the TT, while the long term dynamic of the TT is explained by the economic opening. The introduction of the interactive terms shows that the human capital does not contribute to the TT in the case of the FDI, but its impact is significantly positive in the case of the economic opening. To take advantage of technological spillovers of the MNCs, Algeria needs to improve its absorptive capability and the interactive environment between the MNCs and domestic firms.

**Key-words:** TT, FDI, domestic firms, TFP, absorptive capability, Algerian economy.

## ملخص

يعتبر نقل التكنولوجيا عن طريق الاستثمار الأجنبي المباشر بمثابة عملية للحاق بالركب للنمو الاقتصادي بالنسبة للدول المقفلة (الجنوب) فضلا عن التجارة الدولية. مع ذلك فإن العملية ليست بسيطة لتنتج بطريقة تلقائية (عملية خارجية). من خلال الدعم النظري الذي كان موضوع تحليل نقل التكنولوجيا من الشركات المتعددة الجنسيات إلى الشركات المحلية تم الكشف عن مشكلة الجوانب الداخلية. يقترح هذا العمل تحليل ديناميكية نقل التكنولوجيا عن طريق الاستثمار الأجنبي المباشر للاقتصاد الجزائري للفترة 1970-2012، ولتحديد المستوى التكنولوجي أو ما يعرف بالإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، قمنا باستخدام تقنية محاسبة النمو للحصول على التحليلات التجريبية، تم الرجوع إلى نماذج السلاسل الزمنية VAR و VECM. تبين من مختلف النتائج أن الاستثمار الأجنبي المباشر يؤثر سلبا وبطريقة معنوية على نقل التكنولوجيا، في حين أن ديناميكية المدى البعيد لنقل التكنولوجيا تفسر عن طريق الانفتاح الاقتصادي. بإدخال عوامل تفاعلية استنتجنا أن الثروة البشرية لا تساهم في نقل التكنولوجيا في حالة الاستثمار الأجنبي ولكن تساهم بطريقة إيجابية ومعنوية في حالة الانفتاح الاقتصادي. للاستفادة من الآثار غير المباشرة للتكنولوجيا من الشركات المتعددة الجنسيات، يجب على الجزائر تحسين قدراتها الاستيعابية والبيئة التفاعلية بين الشركات المتعددة الجنسيات والشركات المحلية.

**الكلمات المفتاحية :** نقل التكنولوجيا، الاستثمار الأجنبي المباشر، الشركات المتعددة الجنسيات، الشركات المحلية، الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، القدرة الاستيعابية، الاقتصاد الجزائري