

# **Ouverture et externalités internationales de la recherche et développement au Maroc et en Tunisie : Une étude empirique**

## **Proposé par :**

**Abdelkader ELKHIDER**

*Faculté de Droit de Marrakech, Université Cadi Ayyad, Marrakech. Email : [elkhider\\_99@yahoo.fr](mailto:elkhider_99@yahoo.fr)*

**Abdelhamid EI BOUHADI**

*Faculté de Droit de Marrakech, Université Cadi Ayyad, Marrakech. Email : [el\\_bouhadiamid@yahoo.fr](mailto:el_bouhadiamid@yahoo.fr)*

**EI Mustapha KCHIRID**

*Faculté de Droit de Marrakech, Université Cadi Ayyad, Marrakech. Email : [kch\\_mustapha@yahoo.fr](mailto:kch_mustapha@yahoo.fr)*

## **Résumé**

Ce travail a pour objet de déterminer dans quelle mesure le Maroc et la Tunisie, engagés dans un processus de coopération et de partenariat avec les pays de l'Union Européenne, pourront bénéficier des retombées de la recherche et développement menée par ces derniers.

Comment à travers ces programmes de coopération, le Maroc et la Tunisie, pays récepteurs d'importations et des investissements directs étrangers (IDE), peuvent espérer des externalités de recherche et développement (R&D) et dans quelle mesure ces importations et ces IDE peuvent constituer un vecteur de diffusion technologique le plus adéquat pour augmenter la productivité de ces deux pays.

Deux aspects distinguent la présente étude sur l'ouverture et externalités internationales de la recherche et développement au Maroc et en Tunisie des études précédentes. D'une part, cette étude met en œuvre des méthodes permettant de dégager des relations de long terme (cointégration). D'autre part, d'identifier la nature des chocs (positifs ou négatifs) affectant l'ouverture, les IDE, les importations et la R&D au Maroc et en Tunisie. L'identification sera obtenue à partir d'un modèle vectoriel auto-régressif structurel (SVAR) pour la période 1980-2007.

**Mots clés** : Productivité, coopération, R&D, cointégration, SVAR, Maroc et Tunisie

# **Ouverture et externalités internationales de la recherche et développement au Maroc et en Tunisie : Une étude empirique**

## **Abstract**

This work has for object to determine in which measure Morocco and Tunisia, engaged in a process of cooperation and partnership with the countries of the European Union, will be able to benefit from consequences of the research and development led by these last ones.

How through these programs of cooperation, Morocco and Tunisia, receiving countries of imports and foreign direct investments (FDI), can hope for externalities of research and development (R&D) and in which measure these imports and this FDI can establish the most adequate technological vector of broadcasting to increase the productivity of these two countries.

Two aspects distinguish the present study on the opening and international externalities of the research and development in Morocco and in Tunisia of the previous studies. In one hand, this study implements methods allowing the relations of long term (cointegration). In the other hand, to identify the nature of shocks (positive or negative) affecting the opening, the FDI, the imports and R&D in Morocco and in Tunisia. The identification will be obtained from a structural model vectoriel auto-regressive (SVAR) for period 1980-2007.

**Keywords** : Productivity, cooperation, R&D, cointegration, SVAR, Morocco and Tunisia

## **Introduction**

Une vaste littérature théorique et empirique consacrée sur l'ouverture et externalités internationales de la recherche et développement émanant d'un pays donné, en particulier un pays développé et profitant à d'autres pays, en particulier les pays en développement, s'orientaient principalement vers deux problématiques distinctes<sup>1</sup> :

- La première portait sur l'intégration commerciale ou l'ouverture sur l'extérieure comme facteur qui permet le transfert technologique dans le cadre des accords de partenariat et de coopération entre les pays Nord-Sud par l'instauration d'une zone de libre échange et de programme de coopération.
- La deuxième explique le recours aux investissements directs étrangers (IDE) comme source de transfert de savoir faire technologique managérial et d'accès aux marchés internationaux.

L'objectif de ce travail est de déterminer dans quelle mesure le Maroc et la Tunisie, engagés dans un processus de coopération, de partenariat et de recours aux IDE avec les pays de l'Union Européenne (UE), pourront bénéficier des retombées de la recherche et développement émanant des pays du Nord.

Il s'agit au niveau de ce travail, de voir comment à travers les différentes politiques et facteurs d'attractivité des IDE et à travers ces programmes de coopération, le Maroc et la Tunisie, pays ouverts sur le commerce international depuis bien des années et récepteurs d'importations de biens d'équipements et des IDE, peuvent espérer des externalités de recherche et développement (R&D) et dans quelle mesure ces importations et ces IDE peuvent constituer un vecteur de diffusion technologique le plus adéquat pour augmenter la productivité de l'économie de ces deux pays.

Pour mener à bien ce travail, il nous paraît utile de faire une étude empirique en adoptant une démarche économétrique. Ceci pour tester l'existence des différents canaux d'ouverture susceptibles de favoriser le transfert technologique. Il s'agit à ce niveau d'analyse de dégager des relations de long terme (cointégration) et d'identifier la nature des chocs (positifs ou négatifs) affectant les économies des deux pays suite à l'ouverture et externalités de la recherche et développement dans le cadre d'une représentation vectorielle autorégressive structurelle (SVAR).

Ce travail s'articule autour de 5 points. Un premier point sera consacré à une revue de la littérature sur l'ouverture et externalités internationales de la recherche et développement. Dans un deuxième point nous allons présenter un bref aperçu sur les accords d'associations Maroc Tunisie avec l'UE. Une étude comparative sur les IDE entre le Maroc et la Tunisie sera entamée dans le troisième point. Dans le quatrième point nous allons mener une étude empirique. En guise de conclusion, nous proposons quelques remarques et recommandations conclusives.

## **I. Ouverture et externalités internationales de la recherche et développement : une revue de la littérature**

L'ouverture commerciale sur l'extérieur et les IDE constituent le principal vecteur de diffusion technologique pour augmenter la productivité globale des facteurs.

### **I.1. Ouverture commerciale sur l'extérieur et diffusion technologique**

L'ouverture commerciale sur l'extérieur constitue l'un des principaux mécanismes et un vecteur principal de transfert de technologie à l'échelon international. D'après une vaste littérature théorique et empirique entreprise sur les pays en voie de

---

<sup>1</sup> Pour plus de détail voir également :

- Hammami L. et Menegaldo F. (2002), « *Ouverture et externalités internationales de la R&D : une analyse au sud de la méditerranée* », CEFI, université de la méditerranée, Aix-marseille II, France.

développement<sup>2</sup>, l'échange avec l'extérieur a un impact sur l'allocation des ressources ; ce qui permet le développement des industries et le redéploiement des ressources des secteurs les moins efficaces vers les secteurs efficaces. Par conséquent, on assiste à la croissance de la productivité globale des facteurs (PGF), en particulier, pour les pays en développement de forte intensité de main d'œuvre, de faible niveau de développement et une forte capacité d'acquérir et d'attirer le capital physique et humain<sup>3</sup>.

L'échange international permet la croissance de la PGF d'une part, à travers l'accroissement du taux de croissance économique des pays en voie de développement, soit par l'augmentation de la quantité des produits disponibles sur le marché, soit par la diffusion internationale des connaissances technologiques.

Par ailleurs, il convient de noter que le lien entre l'ouverture commerciale sur l'extérieur, la diffusion technologique et la croissance économique est largement reconnu. D'après les travaux théoriques et empiriques sur les pays en voie de développement, la croissance de la PGF causée par l'échange international permet sans doute l'augmentation de la quantité des produits disponibles et par conséquent l'élargissement du marché. C'est ainsi, que l'écart entre les pays en voie de développement et les pays développés se trouvent comblé du fait que les coûts d'imitation deviendront inférieurs aux coûts d'innovation.

De ce qui précède, il apparaît que l'ouverture commerciale sur l'extérieur constitue un vecteur de diffusion de connaissance technologique. Cela se situe au niveau des produits importés qui véhiculent sans doute des informations technologiques. Donc, les importations des pays en voie de développement en provenance des pays développés constituent une externalité positive que ces pays doivent l'exploiter en leur faveur pour accroître la productivité de leur PGF.

## **I.2. IDE et transferts technologiques**

Une vaste littérature théorique et empirique<sup>4</sup> soutienne l'idée que les IDE favorisent la croissance économique du pays hôte par le canal du transfert technologique. Ainsi, les pouvoirs publics chargés d'autoriser l'entrée des IDE accordent une attention particulière au politiques d'attractivité des IDE, en particulier, les IDE qui contribuent au développement de la capacité productive de l'économie nationale, rééquilibre ou l'amélioration des différents soldes de la balance des paiements, la promotion et la création de l'emploi et l'aménagement du territoire national<sup>5</sup>.

Par ailleurs, il convient de préciser que parmi les facteurs explicatifs de l'attractivité des IDE on peut citer en particulier, la proximité, législation, mode de privatisation, capital humain, quelques avantages comparatifs (spécificité des actifs), coût de capital et productivité.

---

<sup>2</sup> Pour plus de détail voir également :

- José De Sovsa et Xavier Richet (2000), « *Impacts du capital étranger sur la capacité productive des entreprises locales, une application à l'industrie hongroise* », Congrès de l'association latino américaine de sociologie du travail, Université de Buenos Aires.
- Keller W. (1997), « *Trade and the transmission of technology* », NBER, W.P séries N° 6113.

<sup>3</sup> Hammami L. et Menegaldo F. (2002), op cit.

<sup>4</sup> Pour plus de détail voir également :

- Toufik S. et Bouoiyour J. (2002), « *Interaction entre investissements directs étrangers, productivité et capital humain, cas des industries marocaines* », Université de Pau, CATT, France.
- Salvador B. (1998), « *Foreign direct investment and productivity spillovers evidence form the spanish experience* », University of Manchester.

<sup>5</sup> José De Sovsa et Xavier Richet (2000), op cit

Les principaux canaux à l'échelon international par lesquels l'IDE peut agir sur la croissance économique d'un pays hôte sont : l'accroissement de la concurrence sur le marché intérieur, le capital humain et création de l'accroissement de la demande pour les produits intermédiaires.

L'IDE accroît la concurrence sur le marché intérieur, ce qui va sans doute aider la mise à niveau des entreprises locales du fait que cette nouvelle concurrence menée par les firmes étrangères va inciter les entreprises locales à rationaliser et à moderniser leurs structures productives. Ceci constitue une externalité positive des IDE pour ces entreprises locales au sujet de productivité de leurs facteurs de production.

En d'autre terme, le transfert technologique par les firmes étrangères constitue un canal par lequel l'IDE peut agir sur la croissance économique du pays hôte du fait que les entreprises locales se trouvent obligées si elles désirent se maintenir sur le marché à imiter la technologie des firmes étrangères ou à innover sa propre technologie. Donc l'IDE peut agir sur la croissance économique d'un pays par le canal du transfert technologique et son effet sur la productivité des facteurs. Cet effet est d'autant plus important que si le marché local est en situation de concurrence et les firmes étrangères représentent une part importante dans la production locale.

Par ailleurs, le capital humain est un facteur clé pour la croissance économique du pays d'accueil qui dispose d'un système éducatif très performant. C'est ainsi qu'une main d'œuvre bien formée ou qualifiée permet de bien assurer le transfert des connaissances technologiques et organisationnelles émanant des entreprises étrangères et profitant aux entreprises locales et par voie de conséquence on assiste à une amélioration de l'efficacité globale de l'économie<sup>6</sup>.

Enfin, l'introduction de nouveaux biens intermédiaires constitue un canal non négligeable par lequel l'IDE peut agir sur la croissance économique du pays d'accueil du fait qu'ils favorisent l'amélioration technologique des firmes locales. Cela s'explique par le fait que les l'entrée des IDE permet de favoriser la commercialisation des biens intermédiaires fabriqués localement à condition que la production finale soit fabriquée par les firmes multinationales. Cela permet en effet de mieux connaître et de bien maîtriser le marché local et par conséquent de réduire le ratio exportation<sup>7</sup>.

## **II. Les accords d'association Union Européen – Maroc et Tunisie**<sup>8</sup>

Au milieu des années soixante, le Maroc et la Tunisie ont demandé à l'Union Européenne (UE) l'ouverture de négociations pour signer les premiers accords commerciaux entre les pays partenaires<sup>9</sup>. Ces accords de coopération ont ensuite évolué et ont été suivi par d'autres accords pour aboutir à un nouvel accord ; marquant ainsi des relations qui ont été régit par ce qu'on appelle des accords commerciaux de la première génération<sup>10</sup>.

---

<sup>6</sup> Hammami L. et Menegaldo F. (2002), op cit.

<sup>7</sup> Voir également :

- José De Sovsa et Xavier Richet (2000), op cit
- Hammami L. et Menegaldo F. (2002), op cit.

<sup>8</sup> Voir également l'étude faite par Elkhider A. Kchirid E. et Elabbassi I (2003), « *Evaluation des effets de l'Accord d'Association Union Européenne- Maroc et Tunisie sur les principaux agrégats macroéconomiques : une étude structurelle* », Colloque organisé par l'Université de Telemcan le 22-24 novembre 2003 sur les accords de partenariat UE et les pays du Maghreb , Algérie.

<sup>9</sup> Il convient de noter que le premier accord commercial signé entre le Maroc et l'UE est en 1969.

<sup>10</sup> Mohamed Boussetta (2000), ERF, Working Paper N° 0110.

Ces accords ont été accompagnés par des protocoles financiers qui comportent à la fois des dispositions commerciales et une participation financière sous forme de don ou des aides au développement socioéconomiques des deux pays en particulier, aux projets classiques.

Il convient de noter par ailleurs que pour accompagner cet accord commercial signé entre les pays partenaires, plusieurs protocoles financiers ont été signés et complétés par des prêts de la Banque Européenne d'Investissement durant la période 1995 à 1999. Il s'agit en particulier, du programme MEDA I (1995-99) et MEDA II. Le programme MEDA I vise essentiellement le triplement de l'aide au Maroc par rapport aux protocoles financiers en permettant d'appuyer la transition économique et l'équilibre socio-économique du pays. Dans le cadre du programme MEDA II, six projets ont été signés et un programme indicatif national pour la période 2002-2004 a été approuvé par le gouvernement et la commission européenne.

La conférence de Barcelone tenue en novembre 1995, réunissant les 15 pays de l'Union Européenne et les 12 pays partenaires méditerranéens, a donné une nouvelle impulsion aux relations entre les deux pays ( Maroc-Tunisie) et l'U.E. et à l'intégration des deux pays à l'Europe à travers la signature et la mise en application d'un accord d'association. Ce dernier rentre dans le cadre du nouveau partenariat Euro-Méditerranéen issu du processus de Barcelone qui englobe les volets « politique et sécurité », « économique et financier » et « social, culturel et humain ». Il s'agit d'un programme ambitieux de dialogue, d'échange et de coopération visant essentiellement à faire évoluer les échanges entre les pays partenaires à un niveau plus élevé. D'une part le Maroc et la Tunisie s'engagent à créer une zone de libre échange, et d'autre part, l'Union Européenne s'engage à financer la transition à travers le financement de la facilité de l'ajustement structurel, l'appui au secteur privé et l'aide pour maintenir les grands équilibres macroéconomiques.

Le partenariat Euro-méditerranéen a été inaugurée en juin 1995 pour la Tunisie et en novembre 1995 pour le Maroc et a été signé en juillet 1995 pour la Tunisie et en février 1996 pour le Maroc. Les motivations trouvent leurs explications dans les nouveaux défis de la mondialisation, de la globalisation, des changements intervenus dans l'Europe de l'Est, la proximité des pays du sud de la méditerranée et l'impact (socio-économique) qu'ils peuvent avoir sur l'Europe : l'immigration clandestine par exemple.

A cet égard, l'établissement d'une zone de libre échange Euro-méditerranéenne représentant le noyau du volet économique et financier des accords d'associations qui sont entrés en vigueur en premier lieu avec la Tunisie en mars 1998 et par la suite pour le Maroc en mars 2000. Un soutien financier est mis en œuvre à fin d'aider la transition des pays du sud de la méditerranée à travers le programme MEDA comme nous l'avons noté auparavant.

Il convient de préciser par ailleurs que les engagements du programme MEDA I pour la période 1995-99 sont dotés d'une enveloppe financière de 656 millions d'Euros pour le Maroc et de 428 millions d'Euros pour la Tunisie. Ainsi, le tableau T.1 ci-après nous donne la répartition des engagements du programme MEDA I pour le Maroc et la Tunisie.

**Tableau T.1 : Répartition des engagements du programme MEDA I pour le Maroc et la Tunisie en millions d'Euros**

Année Pays	1995	1996	1997	1998	1999	1995-99
Maroc	30	--	235	219	172	656
Tunisie	20	120	138	19	131	428

Le programme MEDA vise à atténuer les difficultés et les contraintes que peuvent rencontrer les pays du sud de la méditerranée dans leur transition, autrement dit, ce programme a permis d'appuyer la transition économique par l'amélioration de la compétitivité du secteur privé et en particulier les industries destinées à l'exportation en provenance des pays du Sud de la méditerranée.

Dans la mesure où la Tunisie occupe une place stratégique dans le partenariat Euro-méditerranéen, elle a signé le 17 juillet 1995 un accord d'association ayant pour objectif la création progressive d'un espace économique euro-méditerranéen et d'une zone libre échange. Cet accord est entré en vigueur le premier mars 1998 après sa ratification par les parlements respectifs des pays européens. Cet accord a pour objectifs :

- Fixer les conditions de la libéralisation progressive des échanges de biens, de services et de capitaux ;
- Assurer l'essor des relations économiques et sociales équilibrées ;
- Promouvoir la coopération dans les domaines économique, social, culturel et financier.

Par ailleurs, cet accord prévoit l'admission des produits industriels tunisiens sur les marchés de l'Union Européenne en exemption des droits de douane et taxes d'effets équivalents à l'exception de quelques produits qui restent contingentés.

A l'instar des autres pays de la région et bénéficiant de ces accords comme la Tunisie par exemple, le Maroc a signé cet accord d'association en février 1996. C'est en mars 2000, que cet accord d'association est entré en vigueur après ratification par tous les parlements des Etats membres de l'Union Européen. Les principaux objectifs assignés à cet accord sont comme suit :

- Renforcer le dialogue politique ;
- Fixer les conditions nécessaires à la libéralisation progressive des échanges de biens, services et capitaux ;
- Développer des relations économiques et sociales équilibrées entre les parties ;
- Appuyer les initiatives d'intégration Sud-Sud ;
- Promouvoir la coopération dans les domaines économique, social, culturel et financier.

Par ailleurs, Il convient de préciser, que le respect des principes de démocratie et des droits de l'homme constitue également un élément essentiel des Accords d'Associations signés entre l'UE et les deux pays.

Généralement, il apparaît que la mise en application de cet accord vise essentiellement le renforcement de la coopération économique et financière, l'établissement progressif de la zone de libre échange d'une période de 12 ans à partir de l'entrée en vigueur de cet accord. L'esprit de l'accord est l'admission des exportations industrielles des deux partenaires. Les exportations industrielles du

Maroc et de la Tunisie sont admises en franchise dans les pays de l'UE en contrepartie les exportations de l'UE vers le Maroc et la Tunisie sont soumises à des suppressions progressives des droits de douane et de taxes.

A terme, cet accord débouchera sur la libéralisation totale des échanges commerciales des produits industriels entre les pays partenaires. Toutefois, on a pu constater que les produits agricoles, en particulier pour le Maroc, vont subir la fixation de certaines mesures bien particulières du fait qu'ils ne pourront bénéficier d'une libéralisation totale qu'après 2013.

En effet, l'instauration de la zone de libre échange pourrait éventuellement présenter plusieurs avantages pour le Maroc et la Tunisie, parmi lesquels, on peut citer :

- Le textile et l'habillement qui constitue le secteur le plus bénéficiant de l'accord et qui pourrait tirer profit de point de vue de l'exportation à savoir le gain de qualité et le bénéfice des mutations très profondes que connaît le secteur en Europe, et par conséquent l'élargissement du marché.
- L'entrée ou l'afflux de capitaux, du fait que l'accord peut être considéré comme un élément attractif de premier plan des capitaux étranger essentiellement de l'UE soit sous forme des investissements directs étrangers soit sous forme d'investissement de portefeuille.

S'agissant des défis majeurs que devra faire face le Maroc et la Tunisie, on peut citer :

- La mise à niveau de l'économie des deux pays essentiellement en terme de compétitivité. L'entreprise marocaine et tunisienne devront être nécessairement capables d'atteindre le niveau d'organisation de son partenaire européen autrement c'est la disparition.
- Le démantèlement douanier progressif entraînera pour les deux pays, en particulier pour le Maroc, un manque à gagner en termes de recettes douanières estimés à 1,8% du PIB. Les recettes fiscales à l'origine d'importation passeront de 22,8 milliards à 16 milliards de DH entre l'année de mise en application de l'accord d'association et l'année de l'instauration du libre échange, soit une baisse de 30% environ<sup>11</sup>. Selon la même étude le tiers des entreprises industrielles marocaines peuvent soutenir les exigences de la zone de libre échange, un autre tiers a besoin d'une mise à niveau, tandis que le dernier tiers va disparaître.
- Les investissements européens ne peuvent répondre à l'appel que si toutes les dispositions législatives nécessaires ont été prises en considération, notamment, en ce qui concerne l'allègement de la procédure administrative, la réforme de la justice et la contrainte foncière.

### **III. Investissement direct étranger : Analyse évolutive au Maroc et en Tunisie**<sup>12</sup>

A partir des années 90 les marchés des capitaux ont connu un mouvement intense vers les pays en développement caractérisé par un processus d'intégration, de globalisation et de libéralisation. L'Asie du sud et l'Amérique latine ont constitué la première étape de ce processus.

---

<sup>11</sup> Mohamed Boussetta (2000), op cit

<sup>12</sup> Voir également l'étude faite par Elkhider A. Kchirid E. et Elabbassi I. (2003), « *Les IDE, la croissance économique et la dette extérieure au Maroc et en Tunisie : une analyse empirique* », La Deuxième Session de l'Université de Printemps, organisée par l'Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, Faculté des Sciences Juridiques Economiques et Sociales", entre le 3 et le 5 juin 2003, Fès. Maroc.

Par ailleurs, l'investissement direct étranger (IDE) dans les pays en développement est passé de 5,1 milliards de dollars (soit 6% des flux nets des capitaux en 1980) à 90,3 milliards de dollars en 1995, ce qui correspond à 39 % des flux des capitaux globaux<sup>13</sup>.

Les investissements directs étrangers au Maroc ont augmenté de 25,9% en 1995 et de 83,4 % en 1999 ; En Tunisie les pourcentages sont respectivement de 15 % en 1995 et de 48,3%. Les taux de croissance ne sont certes irrégulières d'une année à l'autre et non pas été du même périodicité dans ces deux pays mais marquent un changement radical de ces deux pays par rapport aux flux des capitaux étrangers.

### **III.1 Cas du Maroc**

L'examen des investissements directs étrangers au Maroc montre qu'après l'indépendance, une importante fuite de capitaux s'est produite suite aux départs massifs des entrepreneurs européens. Le Bureau d'Etudes et de Participations Industrielles (BEPI) va jouer un rôle important en rachetant les parts des entrepreneurs étrangers qui souhaitaient partir.

Durant la période du programme d'ajustement structurel (PAS) les investissements directs étrangers ont enregistré des résultats positifs. C'est ainsi que le flux des IDE ont certes considérablement augmenté entre 1980 à 1997 du fait qu'ils ont été multiplié approximativement par 9,1 pendant cette période en passant de 562,5 millions de Dirhams en 1980 à 10460 millions de Dirhams en 1997<sup>14</sup>.

Toutefois, on a pu constater que malgré cette croissance spectaculaire des IDE, ces derniers n'ont pas atteint le seuil critique, puisque leurs parts dans le produit intérieur brut ne dépassent guère les 2%.

Il convient de préciser par ailleurs, que l'accroissement exceptionnel des IDE durant quelques années, en particulier entre 1998 et 2000, semble trouver son origine par l'octroi de la deuxième licence GSM dont le produit est de 11000 millions de Dirhams en 1999 sur un total des IDE et prêts de l'ordre de 17714 millions de Dirhams pour la même année. Autrement dit, si on corrige les 17714 millions de DHS de cette opération exceptionnelle, les IDE restent en dessous du niveau souhaité pour devenir un véritable levier de la croissance économique au Maroc<sup>15</sup>.

Par ailleurs, l'insuffisance d'IDE ne permet pas de contribuer au redressement d'un taux d'investissement national trop faible pour soutenir durablement la croissance. La FBCF, stable durant la décennie (environ 20% du PIB marocain en moyenne) a atteint 24% en 2000, contre 27% pour les pays en développement non pétroliers. Les IDE représentent en moyenne 4 à 5% de la FBCF au Maroc, contre 9 à 11% dans l'ensemble des pays en développement. Le stock d'IDE au Maroc se limitait en 1998 à 13,3% du PIB (60% en Tunisie).

Selon une étude faite par le ministère des finance, l'évolution des IDE depuis 1996, reste sans doute associée principalement au programme de privatisations mises en vigueur effectivement depuis 1993 et à la conversion de la dette.

S'agissant du programme de privatisations, il a permis de dégager un total de recettes cumulées de 39,4 Milliards d'Euros, dont 23,3 Milliards d'Euros pour l'ouverture de 35% du capital de Maroc Telecom en 2001. Ce programme a contribué au développement des investissements étrangers, puisque près de trois-quarts des

---

<sup>13</sup> Données obtenues du WDI de la banque Mondiale.

<sup>14</sup> Pour plus de détail, voir également l'étude faite par Laaboudi Ahmed (1999) « Evolution de l'investissement national entre 1980 et 2000 : cadre méthodologique et évaluation empirique », Actes du colloque organisé par l'ISCAE, 19-21, mai, 1999.

<sup>15</sup> Laaboudi A. (1999), op cit

recettes générées à ce jour sont le fruit d'acquisitions étrangères, reflétées dans des envolées exceptionnelles du volume d'IDE entrants durant les années 1997, 1999, et 2001.

Ce processus a été complété par des opérations de concession de services publics, dans les secteurs de l'électricité, la distribution d'énergie et d'eau potable, l'assainissement des eaux usées. EDF a obtenu la construction et la concession d'un parc d'éolienne à Tétouan ; dans les services urbains, la Lyonnaise des Eaux a repris les services de la Communauté Urbaine de Casablanca, l'espagnol Dragados gère celle de Rabat et Vivendi la concession de Tanger-Tétouan à partir de l'été 2001<sup>16</sup>.

En ce concerne la mise en place du mécanisme de la conversion de la dette publique en investissements, l'initiative a été prise par le premier partenaire commercial du Maroc, la France depuis 1996. Le poids des opérations de conversion devrait rester significatif au cours des prochaines années, en raison de la mise en place de mécanismes similaires par l'Espagne et l'Italie. Les conversions françaises ont atteint à ce jour 0,475 Mds Euros et les conversions espagnoles 850 millions d'Euros. Le programme italien, qui est à ses débuts, prévoit 0,1 Milliards d'Euros de conversion-annulation.

### **III.2 Cas de la Tunisie**

Selon le rapport publié par le CNUCED le 10 novembre 1998, portant sur l'investissement au monde<sup>17</sup>, les IDE en Tunisie atteignent à l'instar des pays africains un faible niveau, mais certains signes laissent présager une éventuelle accroissement à l'avenir en raison de l'amélioration de la croissance économique, les réformes économiques entreprises depuis quelques années ainsi que les améliorations apportées au cadre réglementaire dans ce pays.

La Tunisie s'inscrit parmi les 10 premiers pays qui attirent plus d'IDE en Afrique, elle occupe la 5<sup>ème</sup> place après le Maroc, l'Egypte, le Nigeria et l'Afrique du Sud ; l'IDE réalisés en Tunisie s'établissent à 253 et à 360 millions de dollars E.U respectivement en 1996 et en 1997. En 2002, les IDE réalisés en Tunisie s'établissent à 1191,1 millions de Dinars contre 718,3 millions de Dinars en 2001, soit un taux d'accroissement de 15%, hors privatisations et concessions, et de l'ordre de 65,8% si l'on devait compter ces opérations.

L'afflux des IDE pour ce pays semble trouver son explication du climat de stabilité politique et sociale, une croissance saine et un environnement favorable à l'investissement qui prévaut en Tunisie ainsi qu'aux avantages comparatifs offerts à l'investisseur étranger.

## **IV. Etude empirique**

### **IV.1. Modélisation économétrique et principales interrogations**

#### **A. Modélisation économétrique**

Avant d'aborder l'étude proprement dite sur les différents canaux d'ouverture susceptibles de favoriser le transfert technologique au Maroc et en Tunisie, il convient de préciser que la modélisation économétrique adoptée dans le cadre de ce travail

---

<sup>16</sup> Selon une étude faite par le ministère des finances.

<sup>17</sup> CNUCED, Rapport sur l'investissement dans le monde 1998 : Tendances et facteurs, 10 novembre 1998.

font référence aux travaux de Johansen et Juselius (1988, 1990)<sup>18</sup> pour l'estimation des relations de cointégration, par le maximum de vraisemblance, dans le cadre d'un système d'équations permettant d'utiliser au mieux l'information contenue dans les fluctuations à long terme et à court terme de chaque variable.

En effet, les différents tests peuvent être conduits dans le cadre d'une représentation 'Modèle Vectoriel Autoregressif à Correction d'Erreur'. Pour cela, considérons le modèle VECM suivant<sup>19</sup> :

$$\Delta Z_t = \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_{z,i} \Delta Z_{t-i} + \mu_0 + \mu_1 t + \Psi D_t + \Phi W_t + \alpha \beta' Z_{t-1} + \varepsilon_t$$

Où :

k : la longueur du retard optimal,

$\mu_0$  et t : désignent respectivement le terme de la constante et le trend linéaire<sup>20</sup>,

$D_t$  : vecteur (de dimensions s-1) des variables muettes introduites pour appréhender un éventuel effet de la saisonnalité,

$W_t$  : vecteur (de dimensions  $P_w$ ) des variables muettes d'intervention.

$\varepsilon_t$  : est un terme d'erreur.

En règle générale, si les variables sont cointégrées, il est possible de définir un modèle vectoriel à correction d'erreur comme dans l'équation ci-dessus. Pour mener à bien cette analyse empirique pour le cas du Maroc et de la Tunisie, nous utiliserons la stratégie de sélection de modèle proposée par Mosconi Rocco (1999)<sup>21</sup>.

## **B. Principales interrogations**

Il s'agit à ce niveau d'analyse de voir s'il existe une relation entre la productivité globale des facteurs et les externalités de connaissances à travers le stock étranger de capital en R&D, les importations et les biens d'équipements et d'investissements, l'IDE et le taux de scolarisation dans le secondaire pour le Maroc et la Tunisie pour une période allant de 1976 jusqu'en 2007.

Il s'agit d'aborder le problème de la spécification et de l'estimation des effets de l'ouverture commerciale et des IDE sur la productivité de l'économie des deux pays. En d'autres termes, il s'agit de voir comment à travers les différentes politiques et facteurs d'attractivité des IDE et à travers les programmes de coopération, le Maroc et la Tunisie, pays ouverts sur le commerce international depuis bien des années et récepteurs d'importations de biens d'équipements et des IDE, peuvent espérer des externalités de recherche et développement (R&D) et dans quelle mesure ces importations et ces IDE peuvent constituer un vecteur de diffusion technologique le plus adéquat pour augmenter la productivité de l'économie de ces deux pays.

L'interrogation centrale soulevée dans le cadre de ce travail, est de voir est ce qu'ils pourraient exister des effets bénéfiques des IDE et des importations sur la

<sup>18</sup> Voir également :

- Johansen S. (1988), « *Statistical Analysis of Cointegration Vectors* », Journal of Economic Dynamic and Control, 12, pp : 231-54.

- Johansen S. et Juselius K. (1990), « *Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration – With Application to the Demand for Money* », Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 52, pp:169 – 210.

<sup>19</sup> Mosconi Rocco (1999), « Maximum Likelihood Cointegration Analysis of Linear Models : The Theory and Practice of Cointegration Analysis in RATS », Libreria Editrice Cafoscarina, p : 5.

<sup>20</sup> Pendant l'estimation de l'équation E.1, il faut effectuer des tests de spécification sur les paramètres  $\mu_0$  et  $\mu_1$  pour chacun des vecteurs de cointégration.

<sup>21</sup> Mosconi Rocco(1999), op cit, p : 136.

productivité de l'économie marocaine et tunisienne dans le cadre d'une représentation VECM en apportant une réponse précise à chacune des questions suivantes :

- Existe-t-il au Maroc et en Tunisie, en régime permanent, des relations de cointégration entre les différentes variables étudiées ; si elles existent, est-ce qu'elles sont stables malgré les nombreux chocs ou changements qu'a connus l'économie des deux pays tout au long de cette période d'étude, en particulier, le programme d'ajustement structurel ?
- Si oui, quelles sont les valeurs des paramètres de ces variables : élasticités et ; semi - élasticité ?
- L'ouverture commerciale sur l'extérieur et les IDE influencent-ils la productivité globale des facteurs (PGF) en régime permanent au Maroc et en Tunisie ?

## **IV.2. Analyse des propriétés statistiques des séries**

### **A. Description des données**

Les séries utilisées dans cette étude sont celles des variations annuelles. Les principales sources de nos données sont « *les Statistiques Financières Internationales du F.M.I.* », les statistiques de « *la Banque Mondiale* » et les différents rapports de « *Bank Al-Maghrib* ». Cette étude couvre une période d'étude allant de 1976 jusqu'en 2007.

Ainsi, les symboles des différentes variables utilisées dans le cadre de cette étude pour le Maroc et la Tunisie sont les suivants :

- LPGF désigne la productivité globale des facteurs<sup>22</sup> ;
- RDPIB est le stock étranger de la recherche et développement en pourcentage du PIB ;
- IMPORPIB est les importations en pourcentage du PIB ;
- IDEPIB désigne le stock des IDE par rapport au PIB ;
- ENS représente le taux de scolarisation du supérieur et du secondaire.

### **B. Stationnarité des séries**

Dans la mesure où une estimation dans le cadre d'une représentation VAR/VECM peut

---

<sup>22</sup> La variable PGF est estimée à partir de la fonction de production COBB-DAUGLAS comme suit :

$\ln(\text{PGF}_t) = \ln(Y_t) - \alpha \ln(k_t) - (1-\alpha) \ln(L_t)$  avec Y désigne la production, K le stock de capital et L le travail. Le paramètre  $\alpha$  représente la part du capital dans la rémunération des facteurs. Selon certaines estimations  $\alpha$  prend la valeur de 0,22 pour le cas du Maroc et 0,25 pour le cas de la Tunisie. Pour plus de détail, voir également les études faites à ce sujet par

- Toufik S. et Bouoiyour J. (2002), op cit
- Hammami L. et Menegaldo F. (2002), op cit.

conduire à des conclusions erronées sur des séries non-stationnaires<sup>23</sup>, il convient d'identifier avec soin le processus stochastique suivi par les séries originales. Ceci nous permet d'indiquer de quelle façon nos séries doivent être transformées afin de les rendre stationnaires. C'est dans cette perspective qu'on va utiliser l'une des approches les plus utilisées par les chercheurs, à savoir l'approche de Dickey et Fuller simple et augmentée (1979-1981)<sup>24</sup> «A.D.F».

Les statistiques des tests obtenues pour les variables en niveau et en différence sont reproduites dans le tableau T.2 ci-après.

**Tableau T.2 : Résultats des tests de stationnarité pour le cas du Maroc et de la Tunisie**

Les variables	Maroc		Tunisie	
	ADF Niveau	ADF Différence	ADF Niveau	ADF Différence
LPGF	-2.15	-4.15	-2.32	-3.11
RDPIB	-2.10	-4.93	-1.82	-3.2
IMPORPIB	-1.95	-4.52	-2.46	-3.26
IDEPIB	-1.65	-4.91	-2.41	-3.52
ENS	-1.34	-3.91	-2.41	-3.24

Il ressort de ce tableau que les résultats de l'analyse de la stationnarité des séries ne permettent pas de rejeter l'hypothèse de la présence d'une racine unitaire pour toutes les variables concernées par l'ouverture et externalités internationales de la R&D aussi

<sup>23</sup> Dans la littérature des séries temporelles, il existe deux types de non stationnarité : le processus Trend Stationnaire (TS) qui s'écrit comme  $Y_t = \mu + \beta t + \psi(L)\varepsilon_t$  et le processus Différence Stationnaire (DS) qui s'écrit comme  $Y_t = \beta + Y_{t-1} + \psi(L)\varepsilon_t$ . La différence entre ces deux processus est que le processus (TS) comporte un trend déterministe et donc le fait de soustraire le trend de la série originale conduit à un processus stationnaire. Alors que, le deuxième processus comporte un trend stochastique et donc le fait de soustraire le trend de la série originale ne conduit pas à un processus stationnaire, puisqu'il s'agit d'une accumulation des chocs passés. Pour plus de détail sur la distinction entre ces deux processus (TS et DS) voir également :

➤ Nelson C. R. et Plosser C. I. (1982), "Trends and Random walks in Macroeconomic time series : some evidence and implication", *Journal of Monetary Economics*, 10, pp : 139-162.

➤ Rappoport P. et Reichlin L. (1989) "Segmented trends and non-stationary time series", *The Economic Journal*, pp : 168 -177.

<sup>24</sup> Pour plus de détail voir également :

➤ Dickey D.A. et Fuller W.A. (1979), "Distribution of the estimators for autoregressive time series with a Unit Root", *Journal of the American Association*, 74, pp : 427-31.

➤ Dickey D.A. et Fuller W.A. (1981), "Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a Unit Root", *Econometrica*, 49, n°4, July, pp:1057-1072.

Il convient de noter par ailleurs une deuxième approche très souvent utilisée pour le test de stationnarité des séries ; il s'agit de l'approche de Phillips et Perron (1987, 1988). Pour plus de détail sur cette approche voir également :

➤ Phillips B.C. Petter et Perron Pierre (1988), "Testing for a Unit Root in time series regression", *Biometrika*, 75, 2, pp: 335-46.

➤ Perron Pierre (1988), "Trends and random walks in macroeconomic time series : Further evidence from a new approach", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, pp : 297-332. North Holland.

➤ Phillips B.C.P (1987), "Time series regressions with a unit root", *Econometrica*, vol. 55, n° 2, pp : 277-301.

bien pour le Maroc et la Tunisie. De ce fait, la caractérisation des séries permet de conclure que les séries LPGF, RDPIB, IMPORPIB, IDEPIB et ENS sont intégrées d'ordre 1.

Il convient de préciser que le choix du nombre de retard optimal pour notre modèle est basé sur les critères d'AKAIKE (AIC), HANNAN-QUINN (H-Q) et SCHWARZ (SC). Les résultats de ces trois critères nous permettent de retenir un retard optimal de trois aussi bien pour le Maroc que pour la Tunisie.

Ces résultats permettent donc de tester le nombre de vecteurs de cointégration que l'on retient dans le VECM entre ces variables. Ceci fera l'objet du point suivant.

### **IV.3. Résultats de l'estimation**

Il convient de préciser que l'estimation de notre modèle SVAR doit se faire selon deux modèles : un premier modèle incluant les importations (IMPORPIB) comme proxy variable de l'ouverture commerciale des deux pays sur l'extérieur, puis dans un deuxième modèle, on va substituer les importations par les IDE (IDEPIB). A l'aide de ces deux modèles on va tester la pertinence des trois sources de transfert technologique sur la productivité globale des facteurs (LPGF) dans les deux pays, à savoir, le stock étranger de la recherche et développement en pourcentage du PIB (RDPIB), les importations en pourcentage du PIB (IMPORPIB) ou bien le stock des IDE par rapport au PIB (IDEPIB) et le taux de scolarisation du supérieur et du secondaire (ENS) pour la période 1976 jusqu'en 2007.

#### **A. Résultats du test de cointégration et du trend polynomial**

Il s'agit à ce niveau d'analyse de déterminer le nombre de relations de cointégration et de trend polynomial entre les variables considérées dans le cadre de cette étude. Afin de tester le nombre de relations de cointégration dans le système VAR à quatre variables, nous avons choisi d'adopter la méthode de Johansen et Juselius (1988, 1990) sur la base du test de la trace. Le choix est porté sur ce dernier test parce qu'il est plus puissant par rapport au test du vecteur propre maximum (appelé  $\lambda$  max).

Pour le choix du trend polynomial approprié dans la relation de cointégration, nous nous référons à la procédure développée par Johansen (1992) et reprise par Mosconi Rocco (1999). En appliquant cette procédure, nous avons considéré que la relation de cointégration entre les quatre variables pour le système VAR peut être caractérisée par l'absence de la constante et du trend ( $\mu_0 = 0$  et  $\mu_1 = 0$ )<sup>25</sup>. En d'autres termes, on rejette la présence d'une tendance déterministe et d'une constante dans la relation de cointégration pour notre système VAR.

Ainsi, les résultats du test de la trace entre les quatre variables considérées sont présentés dans le tableau T.3 ci-après.

**Tableau T.3 : Résultats du test du rang de cointégration (r)**

Vecteurs Cointégrants (r)	Constante ( $\mu_0$ )	Trend ( $\mu_1$ )	Test de la Trace ( $\hat{\lambda}_{Trace}$ )			
			Modèle 1 : $X_t = [LPGF, RDPIB, IMPORPIB, ENS]'$ Modèle 2 : $X_t = [LPGF, RDPIB, IDEPIB, ENS]'$			
			Maroc		Tunisie	
			Modèle 1	Modèle 2	Modèle 1	Modèle 2
0	0	0	60,4	66,25	70,33	80,12
1	0	0	32,4*	34,2*	38,24*	42,24*
2	0	0	11,52	13,52	12,52	14,26
3	0	0	6,45	8,12	8,45	10,98

<sup>25</sup> Pour plus de détail, voir également, Mosconi Rocco(1999), op cit, pp : 11-12.

Il ressort de ce tableau que le résultat du test de la trace permet de conclure qu'il existe une relation de cointégration entre les variables considérées pour les deux modèles pour le Maroc et la Tunisie récapitulés dans le tableau T.4 ci-après.

**Tableau T.4 : Relations de cointégration selon les deux modèles pour le Maroc et la Tunisie**

Modèles	Modèle 1	Modèle 2
Pays		
<b>Maroc</b>	$LPGF_{t-1} - 0.014IMP_{t-1} + 0.44ENS_{t-1}$ (-8.43) (71.77)	$LPGF_t + 0.004RD_{t-1} - 0.022FDI_{t-1} + 0.44ENS_{t-1}$ (1.98) (-3.41) (63.67)
<b>Tunisie</b>	$LPGF_{t-1} + 0.10RD_{t-1} + 0.087IMP_{t-1} - .0050ENS_{t-1}$ (5.5) (30.10) (-1.96)	$LPGF_t - 0.10FDI_{t-1} + 0.065ENS_{t-1}$ (-30.55) (40.65)

Il ressort de ce tableau, pour le premier modèle incluant les importations (IMPORPIB) comme proxy variable de l'ouverture commerciale pour le Maroc, qu'il y a un lien à long terme entre les importations, la productivité globale des facteurs et le taux de scolarisation. Ainsi, les importations ont un effet positif sur LPGF et un effet négatif du taux de scolarisation sur LPGF. Toutefois on a pu constater que la variable R&D n'a aucun effet à long terme sur LPGF. Pour la Tunisie, on constate qu'il y a un lien à long terme entre les importations, la productivité globale des facteurs, taux de scolarisation et R&D. Ainsi, le taux de scolarisation a un effet positif sur LPGF, alors que la R&D et les importations ont un effet négatif sur LPGF.

Relativement au deuxième modèle incluant les IDE (IDEPIB) comme proxy variable de l'ouverture commerciale, on constate pour le cas du Maroc, qu'il y a un lien à long terme entre les IDE, la productivité globale des facteurs, le taux de scolarisation et R&D. Ainsi, il y a un effet à long terme entre R&D, le taux de scolarisation et de signe négatif sur LPGF, alors que l'effet des IDE est positif sur LPGF. Pour la Tunisie, on constate qu'il y a un lien à long terme entre les IDE, la productivité globale des facteurs et le taux de scolarisation. Ainsi, le taux de scolarisation a un effet négatif sur LPGF, alors que l'effet des IDE est positif sur LPGF comme pour le cas du Maroc.

Par ailleurs, la matrice des coefficients de pondération  $\alpha$  pour le Maroc et la Tunisie est donnée dans le tableau T.5 ci-après.

**Tableau T.5 : Coefficients de pondération  $\alpha$  des deux modèles**

Modèle 1	Modèle 2
$\alpha_{Maroc} = \begin{pmatrix} -0.10 \\ 11.56 \\ 18.45 \\ -1.60 \end{pmatrix}$ $\alpha_{Tunisie} = \begin{pmatrix} 0.017 \\ 0.62 \\ 3.34 \\ 1.24 \end{pmatrix}$	$\alpha_{Maroc} = \begin{pmatrix} 0.07 \\ 6.86 \\ -0.06 \\ -2.36 \end{pmatrix}$ $\alpha_{Tunisie} = \begin{pmatrix} -0.032 \\ -1.34 \\ -3.45 \\ -3.70 \end{pmatrix}$

Ces coefficients de pondérations nous permet de dire :

- Pour le premier modèle, la propagation de ces effets pour le cas du Maroc est négative pour les importations et positive pour le taux de scolarisation ; cette propagation est positive pour la R&D et les importations pour le cas de la Tunisie.
- S'agissant du deuxième modèle, la propagation de ces effets semble indiquer pour le cas du Maroc deux chocs : il s'agit d'un premier choc permanent constitué de la variable R&D et du taux de scolarisation ; tandis que le deuxième choc est transitoire constitué de LPGF et des IDE. Pour la Tunisie, on

a pu constater qu'il y a aussi deux chocs : un choc permanent constitué des IDE, R&D et du taux de scolarisation ; tandis que le deuxième choc est transitoire constitué uniquement de la variable LPGF.

Ces résultats nous conduisent à l'étape suivante de l'estimation des solutions de long et de court terme dans le cadre d'un modèle SVAR.

## **B. Estimation SVAR et analyse en terme de chocs : résultat et stabilité**

### **B.1. Estimation SVAR**

Cette étape, une des plus importantes, permet d'une part, l'estimation des solutions de long terme et, d'autre part, la vérification de la stabilité de ces résultats. Ainsi, pour les quatre variables considérées, l'estimation du modèle SVAR pour les deux modèles considérés dans le cadre de ce travail permet de déterminer la productivité globale des facteurs en fonction du taux de scolarisation, des importations (modèle 1) ou les IDE (modèle 2), de la R&D pour le Maroc et la Tunisie<sup>26</sup> sont données comme suit :

**Tableau T.6. Résultat de l'estimation SVAR cas du Maroc modèle 1**

$\Delta LPGF_t = 0.80\Delta LPGF_{t-1} + 0.01\Delta IMPOR_{t-1} + 0.18ENS_{t-1}$	(2.36)	(2.53)	(2.14)		
$\Delta RD_t = -99.55 + 11.57LPGF_{t-1} + 0.01RD_{t-1} - 0.15IMPOR_{t-1} + 5.15ENS_{t-1}$	(2.44)	(2.40)	(2.30)	(-2.40)	(2.30)
$\Delta IMPOR_t = 13.93 - 0.52\Delta IMPOR_{t-2}$	(3.72)	(-2.10)			
$\Delta ENS_t = 13.93 - 1.6LPGF_{t-1} - 0.002RD_{t-1} + 0.02IMPOR_{t-1} - 0.71ENS_{t-1}$	(3.72)	(-3.6)	(-3.7)	(3.4)	(-3.39)
$-2.59\Delta LPGF_{t-1} - 0.03\Delta IMPOR_{t-1} - 0.52\Delta ENS_{t-1} + 2.21\Delta LPGF_{t-2} - 0.023\Delta ENS_{t-2}$	(-2.7)	(-3.45)	(-2.41)	(-3.02)	(-2.46)

**Tableau T.7. Résultat de l'estimation SVAR cas de la Tunisie modèle 1**

$\Delta LPGF_t = -1.01\Delta LPGF_{t-1} - 0.009\Delta ENS_{t-1} - 0.009\Delta ENS_{t-2}$	(-3.20)	(-2.47)	(-3.29)		
$\Delta RD_t = -7.91 + 15.30\Delta LPGF_{t-2} + 0.14\Delta ENS_{t-2}$	(-3.18)	(2.28)	(2.44)		
$\Delta IMPOR_t = -5.99\Delta RD_{t-1} - 0.78\Delta IMPOR_{t-1}$	(-3.18)	(-1.99)			
$\Delta ENS_t = -22.03 + 106.2\Delta LPGF_{t-1} + 0.52\Delta ENS_{t-1} - 1.52\Delta RD_{t-2} + 0.24\Delta IMPOR_{t-2} + 0.43\Delta ENS_{t-2}$	(-2.65)	(6.33)	(2.86)	(-2.82)	(-3.55)
					(3.11)

<sup>26</sup> Ces équations de la productivité globale des facteurs pour le cas du Maroc et de la Tunisie sont décrites directement de la relation de cointégration en multipliant le vecteur  $\beta'$  pour chaque pays - normalisé par rapport à la première variable (LPGF) - par les variables  $X_{t-1}$ . Avec :  $X_t = [LPGF, RDPIB, IMPORPIB, ENS]'$  pour le modèle 1, et  $X_t = [LPGF, RDPIB, IDEPIB, ENS]'$  pour le modèle 2.

**Tableau T.8. Résultat de l'estimation SVAR cas du Maroc modèle 2**

$$\begin{aligned}\Delta LPGF_t &= 0.55\Delta LPGF_{t-2} \\ &\quad (1.85) \\ \Delta RD_t &= 4.08\Delta ENS_{t-2} \\ &\quad (1.66) \\ \Delta FDI_t &= 9.14LPGF_{t-1} - 0.73\Delta FDI_{t-1} \\ &\quad (2.09) \quad (-3.16) \\ \Delta ENS_t &= 21.28 - 1.8\Delta LPGF_{t-1} - 0.0421\Delta RD_{t-1} - 0.73\Delta ENS_{t-2} \\ &\quad (4.49) \quad (-2.16) \quad (-2.12) \quad (-3.46)\end{aligned}$$

**Tableau T.9. Résultat de l'estimation SVAR cas de la Tunisie modèle 2**

$$\begin{aligned}\Delta LPGF_t &= 0.42 - 1.60\Delta LPGF_{t-1} - 0.009\Delta ENS_{t-1} - 0.009\Delta ENS_{t-2} \\ &\quad (2.63) \quad (-2.42) \quad (-2.78) \quad (3.59) \\ \Delta RD_t &= 10.07 - 1.34LPGF_{t-1} + 0.004RD_{t-1} + 0.14FDI_{t-1} - 0.002ENS_{t-1} + 18.02\Delta LPGF_{t-1} \\ &\quad (1.84) \quad (-2.10) \quad (2.30) \quad (2.14) \quad (-2.30) \quad (1.81) \\ \Delta FDI_t &= 31.36 - 40.02\Delta LPGF_{t-1} - 1.21\Delta RD_{t-1} \\ &\quad (2.88) \quad (-2.22) \quad (-1.82) \\ \Delta ENS_t &= 21.23 + 81.4\Delta LPGF_{t-1} - 1.21\Delta RD_{t-1} + 41.2\Delta LPGF_{t-2} - 0.7\Delta RD_{t-2} - 0.56\Delta ENS_{t-2} \\ &\quad (2.22) \quad (5.06) \quad (-3.40) \quad (2.37) \quad (-2.07) \quad (-3.54)\end{aligned}$$

Pour le premier modèle, nous constatons

- En régime permanent que les variations du LPGF pour le cas du Maroc sont déterminées principalement par le taux de scolarisation avec une année de retard et un signe positif.
- A court terme, la dynamique du LPGF pour le cas du Maroc est déterminée essentiellement par la variation des importations et du LPGF et de façon très significative avec toujours un retard d'une période et de signe positif. Tandis que pour la Tunisie, les variations du LPGF sont expliquées principalement par elles mêmes et par la variation du taux de scolarisation de façon significative avec le retard d'une période et avec signe négatif.

Concernant le deuxième modèle, nous constatons à court terme, que la dynamique du LPGF pour le cas du Maroc est déterminée essentiellement par la variation de LPGF de façon significative avec un retard de deux périodes et de signe positif. Tandis que pour la Tunisie, les variations du LPGF sont expliquées principalement par elles mêmes et par la variation du taux de scolarisation de façon significative avec un retard d'une période et avec signe négatif.

## **B.2. Analyse en terme de chocs**

Il s'agit à ce niveau de mener une analyse en terme de choc en procédant par la méthode basée sur la réduction de CHOLESKY. Il convient de préciser dans le cadre de cette méthode que les erreurs de la forme réduite notée  $e_t$  sont reliées avec les erreurs de la forme structurelles notées  $\varepsilon_t$  par la relation suivante :

$$A\varepsilon_t = Be_t$$

Ainsi, les estimations de la relation (E.2) pour le cas du Maroc et de la Tunisie de 1976 jusqu'en 2007 sont données comme suit :

**Tableau T.10 Résultats de l'analyse en terme de chocs pour le modèle 1**

<u>Cas du Maroc</u>		<u>Cas de la Tunisie</u>	
$\varepsilon_{LPGF}$	$=0.037e_{\text{lpf}}$	$\varepsilon_{LPGF}$	$=0.014e_{\text{lpf}}$
$\varepsilon_{RD}$	$=1.106e_{RD}$	$\varepsilon_{RD}$	$=0.28e_{RD}$
$43.93\varepsilon_{LPGF}$	$\varepsilon_{IMPOR} =2.12e_{IMPOR}$	$67.72\varepsilon_{LPGF} + \varepsilon_{IMPOR}$	$=1.83e_{IMPOR}$
$2.48\varepsilon_{LPGF} + 0.06\varepsilon_{RD} + 0.003\varepsilon_{IMPOR} + \varepsilon_{ENS}$	$=0.03e_{ENS}$	$44.39\varepsilon_{LPGF} + 2.09\varepsilon_{RD} + 0.24\varepsilon_{IMPOR} + \varepsilon_{ENS}$	$=0.16e_{ENS}$

**Tableau T.11 Résultats de l'analyse en terme de chocs pour le modèle 2**

<u>Cas du Maroc</u>		<u>Cas de la Tunisie</u>	
$\varepsilon_{LPGF}$	$=0.006e_{\text{lpf}}$	$\varepsilon_{LPGF}$	$=0.013e_{\text{lpf}}$
$13.7\varepsilon_{LPGF} + \varepsilon_{RD}$	$=0.17e_{RD}$	$\varepsilon_{RD}$	$=0.45e_{RD}$
$\varepsilon_{FDI}$	$=0.08e_{FDI}$	$40.30\varepsilon_{LPGF} + 0.75\varepsilon_{RD} + \varepsilon_{FDI}$	$=0.59e_{FDI}$
$2.57\varepsilon_{LPGF} + 0.03\varepsilon_{RD} + \varepsilon_{ENS}$	$=e_{ENS}$	$68.5\varepsilon_{LPGF} + 1.6\varepsilon_{RD} + 0.57\varepsilon_{FDI} + \varepsilon_{ENS}$	$=0.18e_{ENS}$

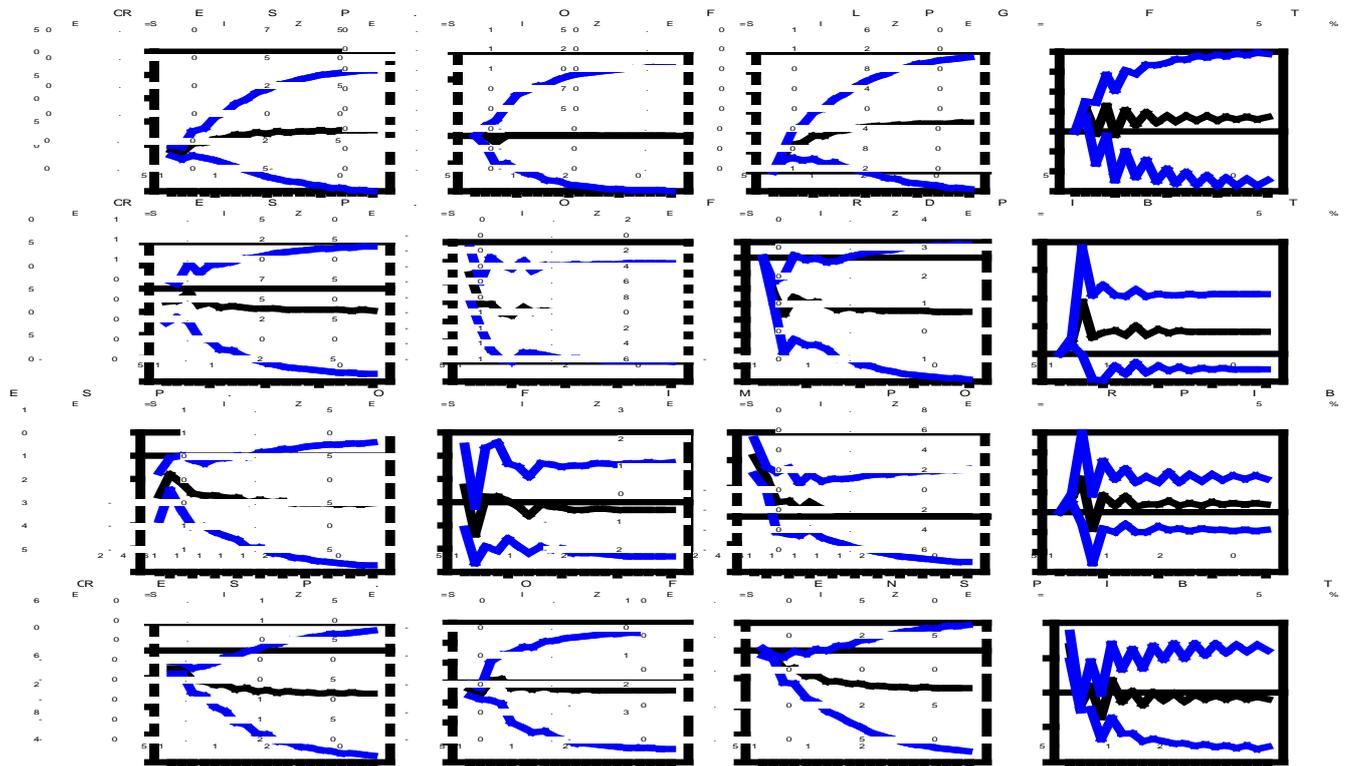
Il ressort de ces deux tableaux :

- Que pour le cas du Maroc, les résultats du premier modèle montrent qu'il y a un choc permanent de la variable LPGF sur les importations qui se transmet d'une manière permanente sur le taux de scolarisation. Tandis que les importations et la R&D ont un effet transitoire sur le taux de scolarisation. Lorsqu'on remplace les importations par les IDE (modèle 2), on constate toujours, qu'il y a un effet permanent du LPGF sur la R&D qui se transmet d'une manière permanente sur le taux de scolarisation alors que la R&D a un effet transitoire sur le taux de scolarisation.
- Relativement au cas tunisien, les résultats du premier modèle montrent que le LPGF a un effet permanent sur les importations qui se transmet d'une manière permanente et avec retard au taux de scolarisation ; par ailleurs, la variable R&D a aussi un effet permanent sur le taux de scolarisation mais de façon immédiate, alors que, les importations ont un effet transitoire. Lorsqu'on substitue les importations par les IDE, on constate que le LPGF a un effet immédiat et permanent sur les IDE et qui se transmet avec retard et d'une manière permanente sur le taux de scolarisation. La variable R&D a un effet immédiat et permanent sur le taux de scolarisation, alors que les IDE ont un effet immédiat et transitoire sur le taux de scolarisation.

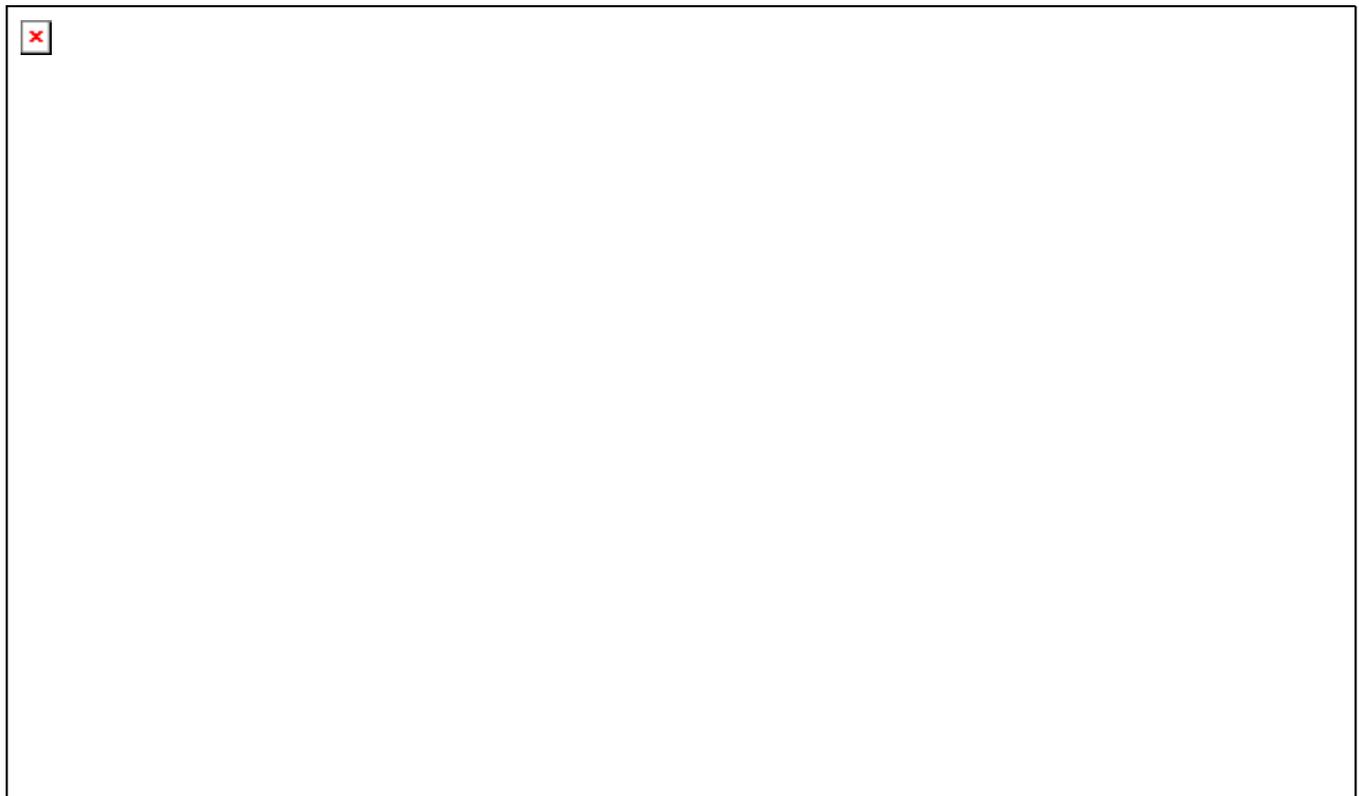
Les graphiques de réponses aux chocs ci-après affinent plus cette analyse en termes de chocs en variations et en cumule, nous permettent de relever quelques retombées des IDE sur les autres variables considérées dans le cadre des deux modèles pour le cas du Maroc et de la Tunisie comme suit :

- Pour le Maroc, les IDE semblent avoir un effet positif et permanent sur le LPGF, sur la R&D et un effet positif et transitoire sur le taux de scolarisation. L'effet cumulé et positif sur le LPGF et sur le taux de scolarisation.
- Pour la Tunisie, les IDE ont un effet permanent sur le LPGF et sur le taux de scolarisation.

**Graphique G.1 : Modèle 1 cas du Maroc**



**Graphique G.2 : Modèle 1 cas de la Tunisie**





## **V. Conclusions**

Ce travail nous a permis de nous interroger sur l'ouverture et externalités internationales de la recherche et développement au Maroc et en Tunisie en adoptant une démarche structurelle. Il s'agit d'une part, de voir est ce que les importations et les IDE peuvent constituer un vecteur de diffusion technologique le plus adéquat pour augmenter la productivité globale des facteurs de ces deux pays, et d'autre part, de déterminer la nature des chocs affectant la productivité globale des facteurs par le taux de scolarisation, R&D, les importations ou les IDE.

Parmi les conclusions que nous pouvons tirer de cette étude, on peut citer en particulier :

- En terme de relations de long terme, les importations pour le cas du Maroc, influencent le taux de scolarisation de façon positive ; alors que pour la Tunisie, les importations semblent avoir un effet négatif, peut être à cause du limite de diffusion technologique ou du savoir faire de cette variable même si la Tunisie a précédé le Maroc dans la majeure partie des réformes économiques et commerciales, en particulier, la signature de l'accord d'association avec l'Union Européenne. Si on substitue les importations par les IDE, on constate que ces derniers, influencent positivement aussi bien le taux de scolarisation et la productivité des facteurs pour les deux pays à long terme et avec des coefficients presque similaires pour le Maroc et la Tunisie. Ceci nous permet de conclure que la diffusion du savoir faire par les IDE est plus intéressante par rapport aux importations.
- Toutefois, nous avons constaté qu'une différence se manifeste entre les deux pays et qui apparaît au niveau des coefficients de pondération de convergence au niveau des deux modèles comme suit :
  - Relativement au premier modèle et pour le cas du Maroc, le choc permanent est défini par une combinaison de trois variables : il s'agit de la R&D, les importations et le taux de scolarisation avec toutefois un effet négatif du taux de scolarisation sur la productivité globale des facteurs. Par ailleurs, le choc transitoire est constitué par la productivité globale des facteurs qui semble tirer tout le système vers le bas, autrement dit, cette productivité des facteurs n'a pas favorisé l'attraction des IDE à long terme. Tandis que pour la Tunisie, la situation est plus claire, puisqu'on a constaté deux chocs : il s'agit d'un choc permanent constitué par les importations et du taux de scolarisation avec signe positif, et d'autre part, un choc transitoire, constitué par la combinaison de la productivité globale des facteurs et de la recherche et développement qui ont un effet positif.
  - En ce qui concerne le deuxième modèle, on constate une situation beaucoup plus favorable au Maroc qu'en Tunisie. Cela trouve son explication dans le fait que les IDE ont d'une part un effet de chute instantané et d'autre part un effet positif à moyen terme. Ce qui confirme le signe positif du coefficient associé à l'effet des IDE sur la productivité globale des facteurs pour le cas du Maroc et le signe négatif pour le cas de la Tunisie.

Au terme de ce travail, il nous semble que l'IDE constitue la principale source ou vecteur de diffusion technologique qui permet d'augmenter la productivité globale des facteurs par rapport aux importations pour le Maroc et la Tunisie. Les résultats des différentes estimations permettent de retenir la variable recherche et développement et le taux de scolarisation comme facteurs explicatifs ou d'attraction des IDE pour les deux pays et par conséquent tous les organismes nationaux chargés d'autoriser les IDE doivent porter une grande attention à ces facteurs pour attirer plus d'IDE.

## **Références bibliographiques**

CNUCED, Rapport sur l'investissement dans le monde 1998 : Tendances et facteurs, 10 novembre 1998.

Dickey D.A. et Fuller W.A. (1979), " *Distribution of the estimators for autoregressive time series with a Unit Root*", Journal of the American Association, 74, pp : 427-31.

Dickey D.A. et Fuller W.A. (1981), "*Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a Unit Root*", Econometrica, 49, n°4, July, pp:1057-1072.

Elkhider A. Kchirid E. et Elabbassi I (2003), « *Evaluation des effets de l'Accord d'Association Union Européenne- Maroc et Tunisie sur les principaux agrégats macroéconomiques : une étude structurelle* », Colloque organisé par l'Université de Telemcan le 22-24 novembre 2003 sur les accords de partenariat UE et les pays du Maghreb, Algérie.

Elkhider A. Kchirid E. et Elabbassi I. (2003), « *Les IDE, la croissance économique et la dette extérieure au Maroc et en Tunisie : une analyse empirique* », La Deuxième Session de l'Université de Printemps, organisée par l'Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, Faculté des Sciences Juridiques Economiques et Sociales", entre le 3 et le 5 juin 2003, Fès. Maroc.

Hammami L. et Menegaldo F. (2002), « *Ouverture et externalités internationales de la R&D : une analyse au sud de la méditerranée* », CEFI, université de la méditerranée, Aix-marseille II, France.

Johansen S. (1988), « *Statistical Analysis of Cointegration Vectors* », Journal of Economic Dynamic and Control, 12, pp : 231-54.

Johansen S. et Juselius K. (1990), « *Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration - With Application to the Demand for Money*», Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 52, pp:169 - 210.

José De Sovsa et Xavier Richet (2000), « *Impacts du capital étranger sur la capacité productive des entreprises locales, une application à l'industrie hongroise* », Congrès de l'association latino américaine de sociologie du travail, Université de Buenos Aires.

Keller W. (1997), « *Trade and the transmission of technology* », NBER, W.P séries N° 6113.

Laaboudi Ahmed (1999) « *Evolution de l'investissement national entre 1980 et 2000 : cadre méthodologique et évaluation empirique*», Actes du colloque organisé par l'ISCAE, 19-21, mai, 1999.

Mohamed Boussetta (2000), ERF, Working Paper N° 0110.

Mosconi Rocco (1999), « Maximum Likelihood Cointegration Analysis of Linear Models : The Theory and Practice of Cointegration Analysis in RATS », Libreria Editrice Cafoscarina, p : 5.

Nelson C. R. et Plosser C. I. (1982), "*Trends and Random walks in Macroeconomic time series : some evidence and implication* ", Journal of Monetary Economics, 10, pp : 139-162.

Perron Pierre (1988), "*Trends and random walks in macroeconomic time series : Further evidence from a new approach*", Journal of Economic Dynamics and Control, 12, pp : 297-332. North Holland.

Phillips B.C. Petter et Perron Pierre (1988), "*Testing for a Unit Root in time series regression*", Biometrika, 75, 2, pp: 335-46.

Phillips B.C.P (1987), "*Time series regressions with a unit root*", Econometrica, vol. 55, n° 2, pp : 277-301.

Rappoport P. et Reichlin L. (1989) "*Segmented trends and non-stationary time series*", The Economic Journal, pp : 168 -177.

Salvador B. (1998), « *Foreign direct investment and productivity spillovers evidence form the spanish experience* », University of Manchester.

Toufik S. et Bouoiyour J. (2002), « *Interaction entre investissements directs étrangers, productivité et capital humain, cas des industries marocaines* », Université de Pau, CATT, France.