

**Investissements directs étrangers et spillovers technologique au
Maroc : une analyse empirique avec l'approche de cointégration
bivariée dynamique de 1970 à 2017.**

**Foreign direct investment and technological spillovers in
Morocco: an empirical analysis with the dynamic bivariate
cointegration approach from 1970 to 2017.**

Jihad AIT SOUSSANE

Université Ibn Tofail, FSJES Kénitra, Maroc
Doctorant, Centre de Recherche en Management et Commerce (CRMC)
Courriel: jihad.aitsoussane@gmail.com

Zahra MANSOURI

Université Ibn Tofail, FSJES Kénitra, Maroc
Enseignante-chercheur, Centre de Recherche en Management et Commerce (CRMC)
Courriel: aminemansouri20@gmail.com

Date de soumission : 17/02/2019

Date d'acceptation : 09/03/2019

Pour citer cet article :

AIT SOUSSANE J. & MANSOURI Z. (2019) « Investissements directs étrangers et spillovers technologique au Maroc : une analyse empirique avec l'approche de cointégration bivariée dynamique de 1970 à 2017 », Revue du contrôle, de la comptabilité et de l'audit « Numéro 8 : Mars 2019 / Volume 3 : numéro 4 » p : 559- 578

Résumé :

Ce travail établit une relation empirique entre l'investissement étranger direct (IDE) et le nombre de brevet d'invention, comme un indicateur de technologie, dans le cadre de l'approche de cointégration bivariée et de causalité au sens de Granger pour le Maroc sur la période 1970-2017. Le résultat appuie une preuve de cointégration bivariée entre l'IDE et le nombre de brevet demandé. IDE a un effet positif sur la demande de brevet d'invention à long terme. Les résultats soutiennent la preuve de la causalité à court terme et à long terme allant de l'IDE au brevet d'invention, ce qui indique que les firmes étrangères produisent des effets de *spillovers* technologique dans le territoire marocain. Egalement, il y a une preuve de causalité à court terme et à long terme allant de demande de brevet à l'IDE entrant au Maroc, ce qui signifie que l'état de la connaissance et de la technologie au Maroc participe à l'attractivité des activités dans le territoire marocain.

Mots clés : IDE, *spillovers* technologiques, attractivité, Cointégration bivariée, Causalité dynamique.

Classification JEL : F21, L52, O31

Summary:

This paper establishes an empirical relationship between foreign direct investment (FDI) and the number of patents, as a technology indicator, in the context of the bivariate cointegration and Granger-based causality approach for Morocco over the period 1970-2017. The result supports a proof of bivariate cointegration between the FDI and the number of patent applied for. IDE has a positive effect on long-term patent application. The results support evidence of short-term and long-term causality ranging from FDI to patent, indicating that foreign firms are producing technological *spillovers* effects in the Moroccan territory. Also, there is evidence of short-term and long-term causality ranging from patenting to inward FDI in Morocco, which means that the state of knowledge and technology in Morocco is participating in attractiveness activities in the Moroccan territory.

Key words: FDI, technological *spillovers*, attractiveness, bivariate cointegration, dynamic causality.

JEL Classification : F21, L52, O31

Introduction :

« *L'investissement direct étranger fait les pays riches* », cette expression lapidaire manifeste une vérité fortement reconnue par les économistes à savoir tout développement économique dépend strictement des investissements directs étrangers. Actuellement, la réalisation d'une croissance durable devient la priorité de tout responsable politique.

Pourtant, l'accomplissement d'une politique de croissance robuste demeure lacunaire lorsque les capitaux nécessaires pour le développement des secteurs, jugés stratégiques, restent insuffisants en raison d'un faible taux d'épargne domestique. C'est la raison pour laquelle les investissements directs étrangers (IDE) constituent un moyen stable et fructueux pour le financement des économies émergentes, surtout celles dans la phase de décollage industriel.

L'impact des IDE sur les économies d'accueil réside dans le financement du gap entre l'investissement souhaitable et l'épargne existante, et dans la possibilité de stimuler la concurrence entre les firmes nationales en renforçant leur capacité productive et leur efficacité techno-économique. Et en fin, des effets indirects qui résident dans le transfert de technologie, de connaissance et de savoir-faire. A cet effet, les IDE pourraient avoir des effets de *spillovers* technologique qui aident le pays hôte à hisser sa compétitivité-prix et compétitivité-hors prix.

D'un autre côté, il y a une thèse insistante sur le rôle négatif des IDE dans la croissance économique et dans le développement des pays hôtes, ses effets néfastes résident dans la baisse de la croissance économique, l'augmentation du chômage, la destruction du tissu économique des secteurs stratégiques et l'absence de transfert de technologie.

Le Maroc, bien qu'il soit dépourvu des capitaux suffisants, a la capacité de décoller son économie en finançant son déficit des transactions courantes¹, et en boostant sa croissance économique par l'attractivité des IDE, en profitant des externalités positives en termes de transfert de technologie. C'est la raison pour laquelle on examine, dans cet article, la relation dynamique entre les flux des IDE entrants et le transfert de connaissance.

Dans notre papier, la question précise pour le cadre empirique est formulée pour déterminer la relation et la causalité bidirectionnelle entre l'IDE et les *spillovers*. La question conséquente de notre recherche est la suivante: *Dans quelle mesure l'investissement direct étranger impacte les spillovers technologiques au Maroc ?* D'un côté, la question de recherche sus-

¹ La structure de la Balance des Paiements au Maroc se caractérise par un déficit structurel de compte des transactions courantes (compte des biens et des services) qui est financé éventuellement par le compte des opérations financières, notamment le compte des investissements étrangers.

jacente peut être empiriquement testée pour les deux variables. D'un autre côté, les questions sus-jacentes sont la méthodologie et le modèle à adopter, les étapes d'estimation empirique et la description des données.

Le présent article est organisé comme suit : la section 1 expose la revue de littérature théorique et empirique en ressortant les différentes relations existantes entre l'IDE et les *spillovers*. La section 2 présente les états de lieux des IDE entrants au Maroc en explorant leur cadres analytique, réglementaire et institutionnel ; la section 3 est consacré au cadre empirique de la recherche en mettant l'accent sur la méthodologie, les étapes d'estimation économétrique, la description des données ; et une discussion des résultats trouvés. Finalement, quelques remarques concluantes sont présentées dans la conclusion.

1. La revue de littérature théorique et empirique sur la relation entre « spillovers » technologiques et IDE:

Pour tout pays le développement des activités d'apprentissage et l'accumulation du capital humain est indispensable pour qu'il puisse bénéficier des retombées des flux d'IDE² sur la croissance. D'abord, la contribution de l'investissement direct étranger à la croissance économique a été traitée de façon abondante et controversée dans la littérature. Il est réputé jouer un rôle dans le développement économique et l'intégration dans l'économie mondiale dans les pays d'accueil, parce qu'il se considère comme un panier composé d'actifs tangibles et intangibles (savoir-faire, technologie...) et ce via les externalités qu'il engendre (Boudjedra, 2004). C'est l'un des plus dynamiques canaux de transferts des technologies vers les pays en voie de développement. (Mallampally & al., 1999), ont affirmé que « L'IDE est devenu une source importante de financement extérieur pour les pays en développement ».

Dans la logique des modèles néoclassiques, (De Mello, 1997), soutient que l'arrivée des flux des IDE n'influence que le niveau du revenu et non pas le taux de croissance à long terme. Les IDE jouent alors un rôle de court terme uniquement. A l'opposé, dans la théorie de la croissance endogène, les IDE jouent un rôle primordial dans la croissance à long terme. Cette théorie a montré que le rattrapage économique est conditionné par l'acquisition de la technologie étrangère et un niveau minimum du capital humain et ce à travers l'imitation et l'apprentissage, via le commerce international, source directe de la croissance de la productivité. Elle a permis également le traitement des problèmes de long terme du transfert international de la technologie via les IDE. D'ailleurs, en absence de ces investissements

² Investissement direct étranger.

l'adoption de nouvelles technologies est très coûteuse pour les firmes locales et le panier de technologies disponibles est très restreint.

(Barthélemy & Démurger, 2000), à partir d'un modèle de croissance endogène constitué d'un échantillon de 24 provinces chinoises durant la période qui s'étale de 1985 jusqu'à 1996, ont souligné que le transfert de la technologie étrangère à travers les « *Spillovers* » liés aux IDE est un déterminant clé de la croissance économique provinciale en Chine.

(Findly, 1978), modélise l'importance de l'investissement direct étranger comme un circuit de transfert de la technologie. Il avance que l'IDE augmente les progrès techniques dans les pays hôtes par un effet de contagion qui facilite l'adoption de procédures managériales avancées par les firmes locales.

Ainsi d'autres travaux, comme ceux de (Coe & Helpman, 1995) et puis de (Coe & al., 1997), ont tenté d'explorer les bienfaits des externalités (*spillovers*) issues de la diffusion des connaissances technologiques sur la productivité totale des facteurs. Ils ont montré l'importance du commerce dans la diffusion internationale de la technologie. Tout en mesurant les *spillovers* technologiques, véhiculées via le commerce, à travers l'utilisation de données agrégées de 22 pays développés. Les estimations ont montré que pour le groupe de sept, le niveau de la productivité totale des facteurs est déterminé par les efforts de la R&D domestique, pour ce qui est des petits pays, les externalités technologiques internationales incorporés dans les biens et services commercialisés jouent un rôle beaucoup plus important que celles d'origine domestique. Par la suite, une interaction significative a été observée entre la capacité à tirer des profits de l'activité R&D et la propension à l'importation. Dans ce sens, (Lichtenberg, 1996 ; Van Pottelberg de la Potterie, 1998), montrent que plus un pays importe d'un autre pays, plus avancé en terme de R&D, plus il bénéficie d'externalités technologiques. Ils confirment l'existence d'une corrélation positive entre le taux d'ouverture à l'échange et les *spillovers* de la R&D étrangère appropriée par chaque pays.

Dans le même ordre d'idées, les études empiriques sur les effets de débordement (ou induits) des IDE produisent des résultats mitigés. (Blomström & Kokko, 1998); (Görg & Greenaway, 2003), quant à eux, les effets de débordement varient en fonction des secteurs d'activités et des entreprises. De plus, dans certains cas, ces effets sont négatifs. En d'autres termes, les effets induits dépendent de la capacité d'absorption du pays d'accueil et de sa capacité à profiter des *spillovers* pour améliorer sa croissance. En effet, les conditions internes aux pays d'accueil sont prédéterminantes à la fois dans la capacité à attirer des IDE ayant des chances

de transformer la spécialisation des pays d'accueil et dans la mise en œuvre des mécanismes de débordement dans le tissu productif local (Mouhoud, 1998).

Un certain nombre de travaux empiriques, relatifs aux années 1950 et 1960, ont argumenté que l'IDE exerce par contre un effet négatif sur le développement des pays les moins avancés. Tandis que (Lipsey, 2002) a un avis plus favorable, il conclut qu'il existe une évidence pour des effets positifs. Il confirme qu'il y a un besoin de tenir compte de plusieurs considérations qui favorisent les *spillovers*.

Pour (Saggi, 2004), la littérature théorique est confuse sur la nature des retombées générées par les IDE. Des travaux stipulent l'existence de retombées positives, d'autres n'en trouvent pas et il y'en a même ceux qui trouvent des retombées négatives (Aitken & Harrison, 1999). Cela s'explique par le fait que les retombées peuvent être de natures différentes (De Mello & Luiz, 1997).

Il est apparent que la littérature sur les *spillovers* technologiques véhiculés via les IDE est abondante. Pourtant, il n'existe pas de consensus sur leur contribution dans le transfert technologique surtout au niveau des pays en développement.

En résumé, pour que l'IDE arrive à diffuser les *Spillovers* de transfert de la technologie et de pousser la croissance économique d'un pays en développement, deux conditions doivent être remplies :

- Les PED³ doivent être attractifs à l'égard des investisseurs étrangers ;
- Leurs environnements doivent être opportuns pour absorber les effets de la technologie.

D'ailleurs, malgré que les travaux empiriques ont abouti dans la plupart des cas à des résultats homogènes précisant un effet positif de l'ouverture sur la croissance. Cependant, ces travaux présentent des insuffisances liées aux indicateurs retenus pour mesurer l'ouverture et notamment aux méthodes économétriques.

2. Les états des lieux des investissements étrangers au Maroc :

2.1. Le cadre analytique des IDE au Maroc :

Les stocks entrants des IDE au Maroc entre 1980 et 1990 étaient relativement stables sans une progression notable (Annexe, graphe 1). Cependant, depuis les années 1990 jusqu'à 2008, les

³ Pays en voie de développement.

stocks entrants des IDE ont connu une augmentation exponentielle, cela peut être expliqué par l'insertion du Maroc dans l'économie mondiale, caractérisée par les événements suivants :

- L'adhésion du Maroc au GATT en 1987 ;
- La privatisation mise en œuvre depuis 1989 ;
- La mise en place de la Charte de l'Investissement en 1995 ;
- L'accord d'association avec l'Union Européenne en 1996 ;
- La création des centres régionaux d'investissement en 2002 ; et
- L'Accord de Libre-échange avec les États-Unis, la Jordanie, l'Égypte et la Tunisie en 2004.

Cependant, depuis l'année 2008, les stocks des IDE ont commencé à freiner à cause de la crise financière mondiale de *Subprime*. Par ailleurs, on remarque d'après la répartition sectorielle de stocks des investissements directs étrangers entrants entre les années 2000 et 2014 (Annexe, graphe 2), que le secteur industriel représente 23% du total des IDE, suivi du secteur d'immobilier 20 %, télécommunication 16 %, le tourisme 13 %, et le secteur bancaire 7 %. En outre, la répartition des stocks entrants des IDE au Maroc par les pays principaux de source, entre 2001 et 2010 (Annexe, graphe 3), montre que la France accapare une part excédant la moitié du total des IDE (56%), suivi de l'Espagne avec 16%.

2.2. Le cadre institutionnel des IDE au Maroc :

Afin de réaliser les objectifs de la croissance et du développement, les responsables publiques ont mis en place des institutions et des instances dans le dessein d'attirer les capitaux étrangers. Ces acteurs sont chargés de la promotion des investissements en accompagnant les investisseurs et leur fournissant toutes les informations nécessaires pour effectuer leurs opérations. On présente ci-dessous les principales instances chargées de l'investissement :

➤ La Direction des Investissements (DI) :

La Direction des Investissements est un acteur traitant les projets ayant un montant supérieur à 200 millions de dirhams. En outre, les tâches de cette direction sont, entre autres, comme les suivantes :

- Promouvoir le Maroc comme étant un lieu attractif des investissements.
- Remonter les industries et les secteurs de la priorité économique.
- Soutien continu des investisseurs existants ou potentiels.

- Analyser les flux entrants des IDE par secteurs et par pays d'origine.
- Améliorer les conditions des investissements au Maroc.
- Etc....

➤ Les Centres Régionaux des Investissements (CRI) :

Les centres régionaux des investissements ont été créés par une lettre royale pour but de fournir les investisseurs en général, et ceux les étrangers en particulier, de services autonomes à guichet unique. Les 16 centres s'opèrent comme une antenne extérieure du Ministère de l'Intérieur, l'armure des gouverneurs locaux (les Walis) tout en remplissant les fonctions suivantes :

- Ce sont les seuls points de contact dans chaque région pour la création des sociétés ayant un investissement initial moins de 200 millions de dirhams, et qui facilitent le processus de cette création dans le cas où il y aurait un retard administratif ;
- Ils fournissent des IDE et des conseils aux investisseurs désirants de réinvestir au Maroc en terme des procédures administratives et le financement ; et
- Ils participent au développement en régionale en améliorant l'infrastructure des régions et promouvant les industries locales.

➤ L'Agence Marocaine de Développement des investissements (AMD⁴) :

L'Agence Marocaine de Développement des investissements est un établissement public doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière, dans la mission de promouvoir et de développer les investissements au Maroc dans le cadre des missions suivantes :

- Assurer la radiance économique du Maroc à l'échelle nationale et internationale, à travers les actions de la communication et de promotion tout en montrant les opportunités de l'investissement au Maroc.
- Jouer un rôle important dans le renforcement de l'attractivité du Maroc en fournissant les responsables publiques les conseils d'amélioration du potentiel du Maroc.

⁴ Depuis juin 2017 , les responsables publiques ont fusionné l'Agence Marocaine de Développement des Investissement, avec Maroc Export et l'Office des Foires et des Expositions à Casablanca (OFEC) pour créer une nouvelle instance nommée L'Agence Marocaine de Développement des Investissements et des Exportations (AMDIE) qui s'opère sous la tutelle du ministère de l'Industrie, et qui aura pour mission le développement des zones d'activités industrielles.

- Développer les investissements dans les secteurs de l'industrie, du commerce et des nouvelles technologies.
- L'accompagnement des investisseurs dans leur démarche d'implantation, en matière de conseil, d'aide et de suivi.

2.3. Le cadre juridique et réglementaire des investissements étrangers au Maroc :

Le Maroc encourage activement les investissements étrangers et cherche à les faciliter par des politiques macroéconomiques, la libéralisation du commerce, les réformes structurelles, ainsi que des investissements dans les infrastructures et des incitations pour les investisseurs. Comme il travaille à se positionner comme une passerelle vers l'Afrique, les entreprises multinationales commencent à délocaliser leur siège régional au Maroc. On présente, entre autres, quelques mesures incitatives à l'investissement au Maroc :

- **Mesures commerciales :** en termes de l'accord entre les États-Unis et le Maroc de libre-échange (ALE) et l'accord d'association avec l'Union européenne (UE), le Maroc a éliminé ou a réduit les droits de douane sur les importations provenant des États-Unis et de l'UE. Le Maroc a également signé un ALE quadrilatéral avec la Tunisie, l'Égypte et la Jordanie (en vertu de la Déclaration d'Agadir), un ALE avec la Turquie, et a conclu un troisième tour des négociations d'ALE avec le Canada en juin 2012. En 2008, le Maroc a été le premier pays de la région à être accordé le "statut avancé" avec l'UE. En avril 2014, le Maroc est entré dans le quatrième round des pourparlers avec l'UE pour un ALE approfondi et complet. De surcroît, le Maroc est à la recherche de divers mémorandums bilatéraux d'accords avec l'Afrique, l'Asie et les pays d'Amérique latine dans un effort pour développer le commerce et l'investissement dans des secteurs ciblés.
- **Mesures fiscales et financières :** par l'installation des zones franches où le gouvernement offre des incitations généreuses liées à la loi de travail, à la finance et aux infrastructures, et des incitations fiscales en offrant un congé fiscal au cours de premières cinq années et un taux de 17,5% par la suite, et une exonération de la TVA et du droit des douanes d'importation. Cependant, (Elmorchid & Hourmattallah, 2010) avancent que cet instrument fiscal est inefficace du fait que les gains explicites, procurés par les firmes, sont compensés par des pertes implicites à cause de la déductibilité des charges d'amortissement et des charges d'intérêt en période d'exonération.
- **Mesures sectorielles :** Les réformes engagées, l'ouverture à l'international et l'adoption d'une législation compatible avec les standards internationaux ont permis d'augmenter les

flux entrants des IDE. Par conséquent, des effets positifs dans les secteurs ont été remarqués à savoir le développement d'entrepreneuriat local, la création de l'emploi et le développement des sous-secteurs comme l'aéronautique, la sous-traitance et tourisme de santé. Ces acquis ont encouragé les décideurs publics à adopter des nouvelles politiques sectorielles afin d'attirer les IDE productifs au niveau sectoriel tel que le plan « *Maroc Vert* » qui vise la modernisation de l'activité agricole et l'orientation vers les produits à forte valeur ajoutée, le « *Plan Émergence II* » qui s'inscrit dans le cadre de l'industrialisation de l'économie marocaine et le développement des métiers mondiaux à travers les écosystèmes, la stratégie « *Halieutis* » pour améliorer la compétitivité des produits halieutiques et aquacoles marocaines, le plan « *Rawaj* » pour dynamiser et organiser le secteur du commerce et de la distribution, la « *stratégie de la compétitivité logistique* » qui se focalise sur l'amélioration des services logistiques et les infrastructures de transport, et la « *Vision 2020* » pour hisser le secteur touristique marocain et rendre le Maroc une grande destination mondiale.

3. L'analyse empirique des IDE entrants et les effets de spillovers dans le territoire marocain :

Dans notre article, la question précise pour le cadre empirique est formulée pour déterminer la relation et la causalité bidirectionnelle entre l'IDE et la technologie. La question conséquente de notre recherche est la suivante: Dans quelle mesure les IDE entrants au Maroc peuvent contribuer aux *spillovers* technologiques ?

D'un côté, la question de recherche sus-jacente peut être empiriquement testée pour les deux variables au niveau temporel. D'un autre côté, les questions subjacentes sont la méthodologie et le modèle à adopter, les étapes d'estimation empirique et la description des données.

3.1. La méthodologie adoptée:

D'après une revue de littérature théorique et empirique abondante, il y a plusieurs canaux⁵, à travers lesquels, l'IDE peut influencer la technologie et la connaissance dedans les pays hôtes. Par ailleurs, l'analyse de cointégration de panel ne vise pas à isoler les effets des IDE sur la technologie en travaillant sur les canaux de transmission spécifiques, au contraire, son objectif

⁵Ces canaux peuvent être concrétisés par des externalités positives de la Recherche et Développement sous forme d'un transfert de technologie et de connaissance, la qualité des institutions, le niveau de la scolarisation, les infrastructures de la télécommunication et des réseaux logistiques, etc.

est de capturer ses effets globaux. Cela fournit un argument majeur à la faveur de l'approche bivariée (ou bien l'approche bidimensionnelle) et contre le contrôle des variables (comme la gouvernance, le capital humain, l'infrastructure, la productivité de travail). Par conséquent, on évite aussi des problèmes sérieux de l'estimation économétrique.

Généralement, le nombre croissant de la littérature reconnaissant la possibilité théorique de deux voies de rétroaction entre l'IDE et la technologie, et leur dynamique à long terme et à court terme, justifie le choix de la méthodologie de cointégration dynamique bivarié qui vise à combler les lacunes des travaux antérieurs qui utilisent des données macroéconomiques. En outre, la quasi-totalité des études de l'impact des IDE sur technologie sont dépourvues d'un test de relation cointégration entre ces deux variables.

3.2. La description de données :

Pour évaluer la proposition de trouver une relation entre la demande de brevet et l'IDE, l'analyse empirique est fondée sur des données temporelles de 1970 à 2017 (47 ans). Pour les IDE nous choisissons les flux entrants des IDE au Maroc dont les données sont extraites d'après la base de données fournie par la CNUCED⁶. Pour la technologie, nous choisissons la demande de brevet comme un indicateur de connaissance et de la recherche scientifique et technique. Les données sont extraites d'après la base de données publiée par la Banque Mondiale⁷ qui définit la demande de brevet comme « des demandes déposées dans le monde entier dans le cadre de la procédure du Traité de coopération en matière de brevets ou auprès des bureaux de brevets nationaux pour obtenir les droits exclusifs d'une invention (un produit ou un processus) qui présente une nouvelle façon ou une nouvelle solution technique à un problème ».

3.3. Le modèle économétrique:

Conformément à la pratique courante des études employant l'approche de cointégration de panel (Herzer & Nunnenkamp, 2012 ; Arshad Khan & Ali Khan, 2011 ; Mehmoud & Seddiqui, 2013 ; Ajaga & Nunnenkamp 2008 ; Chakraborty & Nunnenkamp 2008), on estime deux modèles bivariés sous la forme suivante :

L'équation 1 présente la relation bidimensionnelle à long terme entre l'IDE et le BREV :

$$BREV_t = \alpha + \beta IDE_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

⁶ <http://unctadstat.unctad.org/wds/TableView/tableView.aspx?ReportId=96740>

⁷ <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/IP.PAT.NRES?view=chart>

Où :

$BREV_t$: Nombre de demandes de brevet dans l'année t ;

IDE_t : Les flux entrants des IDE au Maroc dans l'année t;

L'équation 2 présente la causalité bidimensionnelle à court terme et à long terme entre l'IDE et le nombre de brevet demandé, cette relation peut être obtenue par l'estimation du modèle de correction d'erreurs dynamique (DECM) comme le suivant :

$$\begin{aligned} \Delta BREV_t &= \alpha_{1t} + \lambda_1 \varepsilon_{t-1} + \sum_q \theta_{1q} \Delta BREV_{t-q} + \sum_q \beta_{1q} \Delta IDE_{t-q} + \mu_{1t} \\ \Delta IDE_t &= \alpha_{2t} + \lambda_2 \varepsilon_{t-1} + \sum_q \theta_{2q} \Delta IDE_{t-q} + \sum_q \beta_{2q} \Delta BREV_{t-q} + \mu_{2t} \end{aligned} \quad (2)$$

Où :

q : La longueur de retard optimal pour chaque pays dans le panel ;

θ : La vitesse d'ajustement vers le chemin d'équilibre à long terme ;

λ : L'effet à long terme de l'IDE sur le nombre de brevet demandé et vice versa ;

β : L'effet à court terme de l'IDE sur le nombre de brevet demandé et vice versa ; et

μ_i : Le terme d'erreur BB⁸.

3.4. Les étape de la procédure empirique :

Notre étude empirique concernant l'association entre l'IDE et demande de brevet s'inspire des procédures proposées par Basu et al. (2003), Chakraborty et Nunnenkamp (2008), Archad Khan et Ali Khan (2011). On présente les quatre étapes de la procédure économétrique comme suit :

Etape 1. La non-stationnarité: tester la racine unitaire :

Tester la racine unitaire dans les études de séries temporelles devient une pratique courante parmi les recherches appliquées, et une partie intégrante des cours économétriques. Nous utilisons deux testes de racines unitaires : Dickey Fuller Augmenté et Phillips Perron.

⁸ Bruit blanc

Etape 2. Tester la cointégration :

Si, comme prévu, les variables sont non stationnaires, en raison de la présence d'une racine unitaire, l'étape suivante consiste à tester la cointégration. Comme les tests de racine unitaire, les tests de cointégration peuvent être motivés par la recherche des tests plus puissants que ceux qui sont obtenus en appliquant des tests de cointégration des séries temporelles. Nous utilisons les tests de cointégration élaborés par Johansen dont deux types sont souvent utilisés : le test de Trace et le test de valeur propre maximale (Max-Eigenvalue).

Etape 3. La détermination des paramètres de relation à long terme :

S'il existe des preuves de cointégration entre l'IDE et le nombre de brevet demandé, l'effet à long terme de l'IDE sur la demande de brevet est estimé à l'aide des estimateurs d'OLS entièrement modifiés (FMOLS)⁹ et des moindres carrés ordinaires dynamiques (DOLS)¹⁰, des estimateurs proposés par Pedroni.

Etape 4. La causalité de long terme et de court terme entre la demande de brevet et l'IDE :

Avec l'affirmation que la demande de brevet et les flux entrants des IDE sont cointégrés, on teste la causalité au sens de Granger à long terme et à court terme en utilisant un modèle de correction d'erreurs dynamique. Comme proposé par Engle et Granger, et démontré par Granger et, le test de causalité lui-même est un processus d'estimation en deux étapes pour estimer l'équation (2). La première étape concerne l'estimation du résidu de la relation cointégrée représentée dans l'équation (1). En intégrant le résidu ε_{it} comme une variable exogène, le modèle de correction d'erreurs dynamiques est estimé dans la deuxième étape pour tirer les conclusions sur la causalité de Granger à court terme et à long terme.

Suivant Engle et Granger (1987, l'existence de cointégration entre les variables mentionnées indique les liens de causalité entre l'ensemble des variables qui se manifeste par $|\lambda_1| + |\lambda_2| > 0$.

Par conséquent, l'échec à rejeter $H_0: \lambda_1 = 0$, implique que l'IDE ne cause pas la demande de brevet au sens de Granger sur le long terme. À l'inverse, ne pas rejeter $H_0: \lambda_2 = 0$, implique que la demande de brevet ne cause pas l'IDE au sens de Granger sur le long terme.

⁹ fully modified ordinary least squares

¹⁰ dynamic ordinary least squares

En d'autres côtés, l'ensemble des coefficients β_{1q} et β_{2q} capturent des effets provisoires et reflètent le processus d'ajustement entre l'ensemble des variables associées en réponse à un choc aléatoire. Par conséquent, l'échec à rejeter $H_0: \beta_{1q} = 0$ pour tout q ($q = 1, 2, \dots, q$), implique que l'IDE ne cause pas la demande de brevet au sens de Granger sur le court terme. À l'inverse, ne pas rejeter $H_0: \beta_{2q} = 0$ pour tout q ($q = 1, 2, \dots, q$), implique que la demande de brevet ne cause pas l'IDE au sens de Granger sur le court terme.

3.5. Les outputs empiriques et la discussion de résultats:

Le tableau 1 représente la synthèse des résultats empiriques à travers les quatre étapes. Tout d'abord, la première étape consiste à tester l'existence d'une racine unitaire dans les séries temporelles des deux variables. Selon les deux tests de racine unitaire, ADF et PP, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle que les deux séries temporelles ayant une racine unitaire, autrement dit, les deux variables ne sont pas stationnaires au niveau. Cependant, on peut rejeter l'hypothèse nulle de non stationnarité et accepter l'hypothèse alternative que les deux variables sont stationnaires à la première différence au seuil de significativité de 1%. Les deux variables sont alors intégrées au même ordre $I(1)$. A la lumière de ces résultats, on peut procéder à la deuxième étape à savoir le teste de cointégration.

On recourt à l'approche de Johansen en utilisant ces deux types : le test de Trace et le test de Max-Eigen. Tout d'abord, dans la spécification du trend déterministe on fait l'hypothèse de l'exclusion d'un trend et une intercepte. Sous cette hypothèse, les deux tests, Trace et Max-Eigen, réussissent à rejeter l'hypothèse nulle de non-cointégration en acceptant l'hypothèse alternative d'une cointégration entre les deux variables au seuil de signification de 1%, et ils affirment l'hypothèse nulle qu'il y a au plus 1 relation de cointégration au seuil de signification de 1%. Grosso modo, les deux types de tests de Johansen, Trace et Max-Eigen, les deux variables IDE et BREV sont cointégrés et il y a au plus une seule relation de cointégration.

Avec l'affirmation que BREV et l'IDE sont cointégrés, on estime la relation de long terme en utilisant les deux techniques de régression de cointégration: FMOLS et DOLS proposés par Pedroni (2001). Ces estimateurs ont l'avantage de produire des estimateurs non biaisés même avec des régresseurs endogènes. En supposant l'absence de trend déterministe dans la spécification de l'équation, les estimateurs de PDOLS et FMOLS sont significatifs au seuil de

1%. Ces estimateurs montrent que l'effet de l'IDE sur la demande de brevet est statistiquement significatif et positif.

On analyse maintenant la causalité à court terme et à long terme entre les IDE et le BREV en utilisant la procédure à deux étapes d'Engle-Granger. Tout d'abord, en tant que BREV est la variable dépendante, et l'IDE est la variable explicative, on rejeter l'hypothèse de la non-causalité au sens de Granger de l'IDE au BREV à court terme au seuil de significativité de 1%, et on peut aussi rejeter l'hypothèse nulle de la non-causalité au sens de Granger de l'IDE au BREV à long terme au seuil de significativité de 1%. Ces résultats signifient que les investissements étrangers au Maroc contribuent à la demande de brevet d'invention qui s'explique par les effets de *spillovers* technologiques et le transfert de la connaissance prévenant des firmes multinationales.

De l'autre côté, on peut rejeter l'hypothèse nulle de non-causalité à court terme du BREV à l'IDE au sens de Granger au seuil de 1%, et on peut rejeter l'hypothèse de non-causalité à long terme de BREV à l'IDE au sens de Granger au seuil de 5%, ce qui signifie que l'état de la recherche et du progrès technique et scientifique représente un facteur d'attractivité pour les investissements étrangers au Maroc.

Conclusion :

La réalisation d'une croissance pérenne devient la préoccupation majeure de tout économiste et responsable politique. D'abord, l'importance accordée aux effets des flux d'IDE sur les économies des PED¹¹, et surtout celles en phase de décollage a été traitée de façon abondante dans la littérature. Pour certains auteurs, les IDE ont des effets positifs sur la croissance d'une économie. D'autres ont argumenté qu'ils produisent un effet négatif. Les deux se sont accordés sur le fait que ces investissements dépendent, largement, des caractéristiques propres aux pays d'accueil. En d'autres termes, c'est à ces pays qu'il incombe de mettre en place des conditions générales, favorables à l'investissement pour qu'ils puissent profiter des *spillovers* afin d'améliorer le niveau réel de la croissance.

En utilisant l'approche économétrique de cointégration bivariée et de causalité au sens de Granger. Nous avons essayé d'examiner la relation entre IDE et le nombre de brevet d'invention demandé, en tant que stimulant économique très important pour l'innovation

¹¹ Pays en voie de développement.

technologique. Pour le cas du Maroc sur une période allant de 1970 à 2017. On est arrivé au résultat selon lequel une cointégration bivariée existe entre les deux variables de l'étude. De ce fait, l'IDE a un effet positif sur la demande de brevet d'invention à long terme. Les résultats soutiennent, l'existence d'une causalité à court terme et à long terme allant de l'IDE au brevet d'invention. Ce qui signifie que les firmes étrangères produisent des effets de *spillovers* technologique sur le territoire marocain. De même, il y a une preuve de causalité à court terme et à long terme allant de demande de brevet à l'IDE entrant au Maroc. Ce résultat montre que les conditions internes au pays, relatives aux connaissances et technologies, sont favorables à l'attractivité des investissements.

Nos résultats suggèrent que le Royaume du Maroc est de plus en plus fertile aux investissements étrangers. Ses efforts en matière de R&D et du capital humain ont été intensifiés ces dernières années, ainsi de nouveaux défis ont été relevés en matière de l'innovation en tant que catalyseur de la croissance et de la compétitivité. Ces axes influencent sûrement l'attractivité des investissements. Ceci s'explique par l'amélioration des capacités internes nécessaires à une utilisation efficace de la technologie. Il est donc essentiel d'améliorer le niveau de compétences et de formation de la population. On peut étendre cette étude à travers son application au niveau sectoriel.

Références bibliographiques :

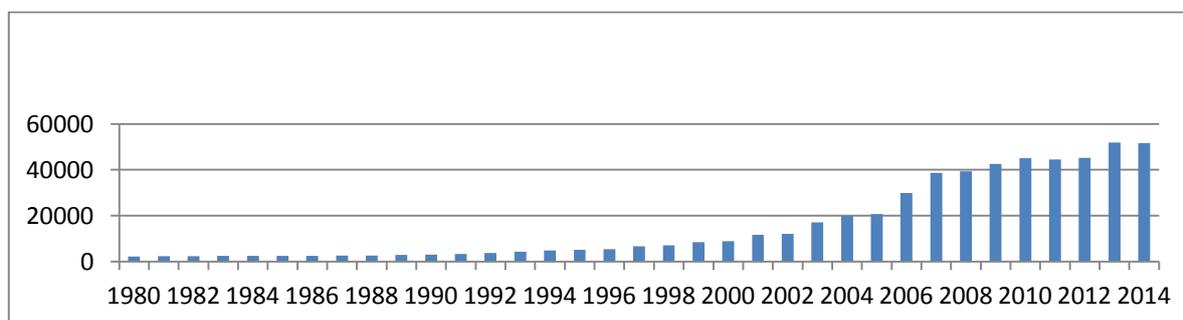
- Aitken. B. & Harrison. A. (1999), « Do domestic firms benefit from direct foreign investment evidence from Venezuela », *American Economic Review*, vol. 89, N°3, pp: 605-618.
- Ajaga. E. & Nunnenkamp P. (2008), « Inward FDI, Value added and employment in US states: a panel cointegration approach », *Kiel institute for the World Economy*, N° 1420.
- Arshad Khan M. & Ali Khan S. (2011), « Foreign Direct Investment and Economic Growth in Pakistan: A Sectoral Analysis », *Pakistan Institute of Development Economics Islamabad, Pakistan*.
- Barthelemy. J.C. & Demurger S. (2000), « Foreign direct investment and economic growth: Theory and application to China », *Review of Development Economics*, pp: 140–155.

- Blomstrom. M. & Kokko A. (1998), « Multinational corporations and spillovers », *Journal of Economic Surveys*, vol. 12, N°3, pp: 247-277.
- Bouallegui. I. (2010), « Spillovers technologiques et croissance économique: Une analyse économétrique sur données de panel de l'impact du commerce international et de l'IDE », communication présentée lors du Colloque international sur le Financement du développement : perspectives post-keynésiennes, tunisie, novembre 2010.
- Boudjedra. F. (2004), « Risque pays, IDE et crise financière internationale évaluation et étude empirique », Laboratoire d'Economie d'Orléans (LEO), version préliminaire, Avril 2004.
- Bouhajja. S., (2012), « Rôle de la stabilité économique du pays sur la performance des investissements directs étrangers : cas de la Tunisie ». Mémoire de fin d'études en Master, sous la direction de Samira Chaker, Tunisie, Université de Carthage, Institut des Hautes Etudes Commerciales de Carthage. URL:
<http://www.institut-numerique.org/role-de-la-stabilite-economique-et-politique-du-pays-sur-la-performance-des-investissements-directs-etrangers-cas-de-la-tunisie-510129d00c0c0?PHPSESSID=393e376413c03a4003b2fc1f1b5c0195>
- Bouoiyour. J. Hanchane H. & Mouhoud E., (2009), « Investissements directs étrangers et productivité : quelles interactions dans le cas des pays du Moyen Orient et d'Afrique du Nord? », *Revue économique*, Presses de Sciences Po (P.F.N.S.P.). Vol.60, pp:109-131.
- Chakraborty. C. & Nunnenkamp. P. (2008), « Economic Reforms, FDI and Economic Growth in India: A Sector Level Analysis », *World Development*, forthcoming.
- Coe D. & Helpman. E. (1995), « International R&D Spillovers », *European Economic Review*, N°39, Vol. 5, pp: 859-887.
- Coe. D. Helpman. E. & Hoffmaister. A. (1997), « North-South R&D spillovers », *The Economic Journal*, N°107, vol. 440, pp: 134-149.
- De Mello. (1997), « Foreign Direct Investment in developing countries and growth: a selective survey », *Journal of Development Studies*, vol 34, N°1, pp: 1-34, 1997.
- Findlay. R. (1978), « Relative backwardness, direct foreign investment, and the transfer of technology: a simple dynamic model », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 92, pp: 1-16.
- Greenway. D. Foster. N. & Falvey. R. (2002), « North-South trade, Knowledge spillovers and growth », *European Economy Group. Working paper N°15*.

- Gorg. H. & Greenway. D. (2003), “Do domestic firms really benefit from foreign direct investment ?”, IZA discussion paper No 944.
- Herzer. D. & Nunnenkamp. P. (2012), « The effect if foreign aid on income inequality: Evidence from Panel Cointegration », Kiel institute for the World Economy. No. 1762
- Lichtenberg. F.R. & Potterie P. (1997), « International R&D spillovers : A comment », European Economic Review. vol 42, pp : 1483-1491.
- Lipsey. R.E. (2002), « Home and host country effects of FDI », NBER Working Papers, N°9293.
- Luiz. R. & de Mello. Jr. (1997), « Foreign Direct Investment in Developing Countries: A Selective Survey », Studies in Economics 9701, School of Economics, University of Kent.
- Mehmoud. B. & Seddiqui. W. (2013), « What causes what? Panel cointegration approach on investment in telecommunication and economic growth: case of Asian countries», The Romanian economic journal, N°. 47.
- MOUHOUD. E.M. (1998), « Foreign Direct Investment, migrations », dans OECD, Migration, Free Trade and Regional Integration in the Mediterranean Basin, Paris, OECD Proceedings.
- Mallampally. P. & Karl. P. (1999), « Foreign Direct Investment in Developing Countries », Finance and Development, vol. 36. March 1999, pp. 34-37.
- Saggi. K., (2000), « Trade, Foreign direct investment international technology transfer: A survey », Policy Research working paper N°2349.

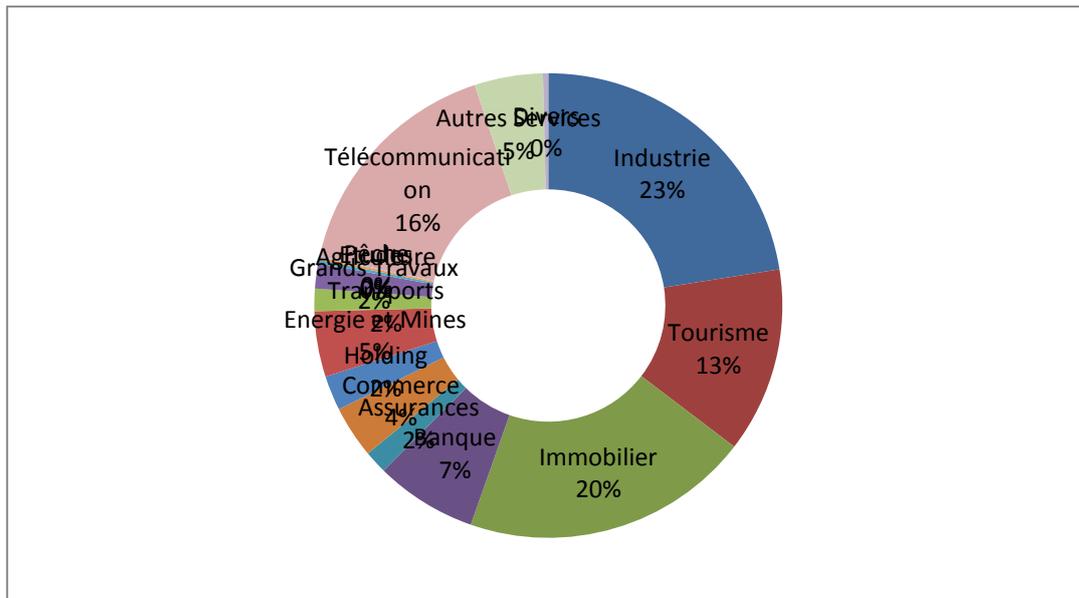
Annexes :

Graphel : l'évolution des stocks entrants des IDE au Maroc, annuel 1980-2014 Dollars des États-Unis aux prix courants et taux de change courants en millions.



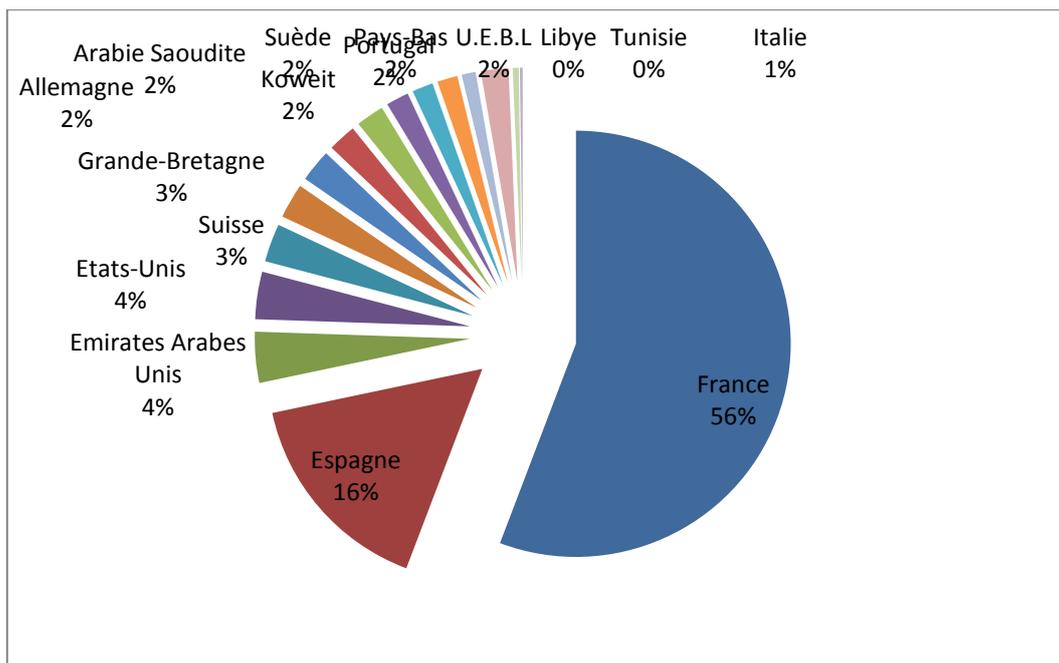
Source : établie d'après les données de la CNUCED (<http://www.unctad.org/fdistatistics>).

Graphe 2 : les parts relatives des secteurs des flux entrants des IDE du période 2000-2014.



Source : établie d'après les données de l'Office des Changes (<http://www.oc.gov.ma/>)

Graphe 3: les principales sources de financement des flux entrants des IDE de la période 2001-2010.



Source : établie d'après les données de l'Office des Changes (<http://www.oc.gov.ma/>).

Tableau 1. Synthèse des résultats empiriques de cointégration :

Etape 1 : Tester la racine unitaire.			
Variable :	Dicky Fuller Augmenté	Phillip Perron	
BREV	I(1)*	I(1)*	
IDE	I(1)*	I(1)*	
Etape 2 : Tester la cointégration.			
Johansen Tests	Trace	Max-eigen	
	COI _{≤1} *	COI _{≤1} *	
Etape 3 : Déterminer les paramètres à long terme.			
Méthode de panel :	coefficient	t-statistic	
PDOLS	0.081512*	9.957698	
FMOLS	0.083043*	12.31530	
Etape 4 : Déterminer la causalité au sens de Granger-Engle.			
Variable dépendante	Variable indépendante		
	$\Delta BREV$	ΔIDE	\mathcal{E}_{t-1}
$\Delta BREV$	-	0.051067 (0.0022)*	-0.476032 (0.0041)*
ΔIDE	5.024101(0.0022)*	-	3.72452 (0.0275)**

Source : estimations de l'auteur.

Note : *, **, *** indiquent une significativité respectivement au niveau de 1% , 5%et 10%. La sélection de maximum de retard est automatique par le logiciel en utilisant le CIS comme un benchmark.