

Commerce international, changement technologique et Croissance économique dans la région MENA : Etude empirique

International Trade, Technological Change and Economic Growth in the MENA Region: An Empirical Study

Mohand Ouidir, SOUMAN¹

Maitre Assistant Classe A

Université de Bejaia

Souman.idir@gmail.com

Kamal, OUKACI

Professeur d'économie

Université de Bejaia

Oukaci.kamal@gmail.com

Date de soumission: 2019-10-08 , Date d'acceptation : 2019-11-06 et Date de publication: 2019-12

Résumé :

Un rôle majeur dans la diffusion des technologies a été joué ces derniers temps par les firmes multinationales et le commerce international. Les modèles ricardien du commerce Nord-Sud soulignent que les modifications et les changements techniques ont des effets très importants sur la productivité, la croissance économique et le bien être des deux régions. L'objectif de notre travail consiste à examiner la relation entre le mouvement des capitaux (Trade and FDI), le changement technologique et la productivité dans la région MENA. Il est sorti de nos résultats que l'IDE impacte négativement mais d'une façon non significative la PTF. L'ouverture au commerce international des pays de la région MENA est une source de productivité de technologies étrangères.

Mots-clés : Commerce International, IDE, Transfert de Technologie, Croissance Economique, MENA.

Code JEL : F21, F23, F43, O40, O47

¹ Auteur Correspondant : Souman Mohand Ouidir E-Mail : Souman.idir@gmail.com

Abstract:

A major role in the diffusion of technologies has recently been played by the multinational companies and international trade. Ricardian models of North-South trade emphasize that the increasing rate of innovation and technological change have very significant effects on productivity, economic growth and welfare in both regions. The objective of our work is to examine the relationship between capital flows, technological change and productivity in the MENA region. Our results show that FDI has a negative but insignificant impact on TFP. The opening up of MENA countries to international trade is a source of productivity of foreign technologies.

Keywords: International Trade, FDI, Technological Change, Economic Growth, MENA

Jel Classification Codes : F21, F23, F43, O40, O47

Introduction :

Depuis la révolution industrielle, il est évident que le déterminant fondamental de la croissance économique moderne est ce que David Landes (1969) a justement appelé la "*Prométhée libéré* ou *The Undound Prometheus*"² du changement technologique cumulatif. De même, la propagation de la croissance économique moderne, des centres dynamiques en mutation de l'économie mondiale vers les périphéries relativement plus stagnantes³, est intimement liée aux processus par lesquels les changements technologiques ont été diffusés, imités, et adaptés. Les penseurs spéculatifs du type "*Magnificent Dynamic*"⁴ tel que : Adam Smith ; D, Ricardo ; K, Marx ; T, Veblen ; J, Schumpeter ; A, Gerschenkron et Rostow sont tous unis dans la reconnaissance de ce fait, en dépit de leurs points de vue autrement très différents. Les historiens de l'économie ont détaillé et les économétriciens ont calculé la contribution du progrès technologique à la croissance économique dans un certain nombre de pays.

Un rôle majeur dans la diffusion des nouvelles technologies a été joué ces derniers temps par les firmes multinationales. Les nouvelles technologies exigent, généralement, une démonstration dans le contexte de l'environnement local avant de pouvoir être transférées efficacement, et c'est à cet égard que la production à l'étranger des grandes multinationales, ayant leur siège dans les pays avancés, a un rôle vital à jouer. Si la littérature sur les firmes multinationales s'est développé encore plus vite que son sujet, elle est pour l'essentiel de nature descriptive ou polémique, et les formulations analytiques de leurs activités, y compris le transfert de technologie, sont inscrites dans plusieurs dimensions de l'analyse économique.

Dans ce sens, l'objectif de cette étude est de déterminer la relation entre la présence des flux des capitaux (Trade, FDI) sur la productivité et le changement technologique dans la région MENA. Notre démarche est fondée sur une étude économétrique. Nous allons déterminer en premier lieu la productivité totale des facteurs (PTF), puis à travers un modèle dynamique à effet fixe nous estimerons

² Le concept employé par l'auteur est : *The Undound Prometheus* puis il était traduit dans la version française par *Prométhée libéré*.

³ Ce point a été développé par David Hume et Akamatsu sur le caractère instable de la monopolisation de la richesse.

⁴ Dans un livre autrefois populaire et qui conserve encore beaucoup de son éclat, Baumol (1951) avait qualifié cette variété de travaux sur l'économie de la croissance de "*Magnificent Dynamic*".

l'impact de l'IDE et de l'ouverture commerciale sur la productivité dans la région MENA, mais aussi nous introduisons la productivité retardée d'une période pour capter la dynamique du changement technologique et l'effet de l'accumulation sur PTF.

1. Le Commerce International et le changement technologique

La théorie de Heckscher-Ohlin, comme les théories antérieures du commerce, supposait que les techniques de production étaient données et fixées⁵. En effet, une telle hypothèse ne peut être valable que dans un système statique. Dans les réalités dynamiques actuelles, il n'y a pas de place pour une telle hypothèse. Les modifications et les changements techniques ont des effets très importants sur la croissance et le commerce international. Un changement technologique peut s'exprimer dans de nouvelles méthodes de production de biens existants ou dans la production de nouvelles variétés de biens. Les deux principaux modèles qui tentent d'expliquer le commerce international sur la base des changements technologiques sont : 1. Modèle de l'écart technologique "*Technological Gap Model*" ; 2. Modèle du cycle du produit "*Product Cycle Model*"

1.1. L'IDE et le transfert de technologie dans le modèle de cycle du produit

Vernon (1966) et d'autres (notamment Johnson, 1968) ont analysé la diffusion internationale de la technologie dans un cadre de "cycle du produit"⁶. Bien qu'il vise principalement à expliquer les changements internationaux dans la production et le commerce, ce modèle établit un lien entre l'IDE et le transfert de technologie par les multinationales et la diffusion des innovations. Un axe de recherche indépendant démontre une relation similaire entre le stade de développement d'un produit et le nombre de FMN qui le produisent (Klepper et Graddy, 1990).

L'intérêt du modèle réside dans le lien qu'il établit entre la diffusion d'une innovation et les décisions d'implantation des entreprises multinationales, un lien tout à fait cohérent avec le modèle des coûts de transaction de l'entreprise multinationale qui est apparu dans les années 1930 (Coase, 1937) puis développé par Williamson (1979). Les données les plus complètes sur le rôle des multinationales dans la diffusion de l'innovation, rassemblées par Davidson et McFetridge, (1984, 1985), couvrent la diffusion à l'étranger, par l'intermédiaire de filiales et de licenciés. Les technologies sont en effet transférées vers des pays ayant un revenu par habitant élevé, un taux d'alphabétisation élevé et des secteurs manufacturiers proportionnellement importants (McFetridge, 1987). Les restrictions commerciales sévères imposées par les pays bénéficiaires accélèrent en fait les transferts, tandis que les restrictions imposées aux investissements étrangers directs les retardent. Le réseau d'information de l'entreprise multinationale et les appareils prêts à effectuer des transferts de technologie influent manifestement sur le processus de diffusion.

Davidson et McFetridge (1984) soulignent que plus la part initiale des multinationales dans les ventes réalisées à l'étranger (à l'exportation et par l'intermédiaire de filiales) est élevée, plus les innovations sont rapidement transférées pour la production à l'étranger. Le transfert est plus rapide lorsque

⁵ La technologie est exogène.

⁶ Ce modèle explique qu'un produit est initialement fabriqué et exporté par le pays innovateur (le Nord), mais qu'il finit par devenir un pays importateur du même produit ou de la même variété différenciée de ce produit après avoir été imité par un pays imitateur (le Sud).

l'innovation réside dans la principale gamme de produit lorsque la firme locale a déjà eu l'expérience des transferts dans cette gamme de produits. De même, plus il y a eu de transferts antérieurs dans un pays donné, plus l'innovation suivante sera transférée rapidement dans ce pays. Les entreprises multinationales qui ont un ratio élevé de R-D par rapport aux ventes⁷ transfèrent plus rapidement leur technologie à l'étranger. En ce qui concerne les filiales et les licenciés dans le processus de diffusion, les filiales prédominent dans les quelques années de diffusion d'une innovation, mais les licenciés commencent alors à rattraper leur retard. Les preneurs de licence jouent un rôle plus important pour les vraies innovations, les entreprises sont plus susceptibles d'avoir recours à des licences sans lien de dépendance lorsqu'elles ont une vaste expérience antérieure des transferts de technologies de tous types et lorsque la technologie se trouve à l'extérieur de leur industrie de base (Davidson et McFetridge, 1984).

1.2. Le modèle d'écart technologique

La nécessité d'étudier les déterminants des écarts technologiques internationaux et leurs interactions avec le commerce international est reconnue depuis les travaux pionniers de Posner (1961). Plusieurs tentatives ont été faites pour formaliser la dynamique du commerce "Nord-Sud", on peut citer : Krugman (1979), Cheng (1984), Jensen et Thursby (1986), Flam et Helpman (1987) sont quelques exemples de cette littérature. Ces travaux se concentrent soit sur les aspects stratégiques (théorie des jeux) de la course technologique, soit sur des taux exogènes d'innovation, de sorte qu'ils se concentrent sur les aspects suivants pas sur les aspects évolutifs de la concurrence internationale.

Les modèles de Krugman (1979) et Krugman (1986) sont des modèles commerciaux ricardien classiques qui empruntent des techniques à la nouvelle théorie commerciale pour examiner les effets de la technologie sur le commerce. Krugman (1979) a mis au point un modèle simple de commerce dans lequel de nouveaux biens sont produits dans le Nord industrialisé et échangés contre de vieux biens produits dans le Sud. Dans son modèle du "cycle de vie des produits", Krugman a étendu le modèle de DFS (1977) et examiné les effets de l'innovation continue des produits. Afin de se concentrer sur les effets des cycles de produits sur les flux commerciaux et les salaires relatifs, Krugman (1979) a spécifié une forme très simple de transfert technologique, les nouveaux biens devenant des biens anciens à un rythme exogène et a souligné la lente diffusion des technologies du Nord au Sud. Il a montré que le salaire relatif à long terme du Nord varie positivement avec son taux de développement de nouveaux produits, mais négativement avec le taux de diffusion technologique dans le Sud. Il a ajouté que le transfert de technologie [par l'investissement étranger] déplace la demande vers les biens produits dans le Sud de sorte que le capital se déplace vers le Sud et que le revenu relatif des travailleurs du Sud augmente.

2. L'étude empirique

Notre démarche empirique s'inscrit dans la revue de la littérature relative aux effets de l'ouverture commerciale et économique sur le progrès technique, selon lequel la présence des firmes multinationales (FMN) peut contribuer à l'accroissement de la productivité des pays d'accueil. Dans cette partie empirique nous analyserons cette

⁷ Par rapport à leur industrie de base ou à d'autres entreprises multinationales.

hypothèse par le recours à deux canaux complémentaires à la présence des FMN : les taux d'ouverture commerciale et le capital humain.

2.1. Description des données

Notre études empirique est basée sur un panel de 16 pays de la région MENA (Algérie, Émirats Arabes Unis, Bahreïn, Egypte, Iran, Iraq, Israël, Jordanie, Kuwait, Liban, Lybie, Maroc, Oman, Qatar, Tunisie, Yémen) sur une période de 2000 à 2017⁸ (soit 18 ans). Nos données statistiques sont issues de la base de données de la Banque Mondiale (BM) et de Perspectives Monde⁹.

2.2. Méthodologie de l'étude

Pour mener notre étude et analyser les facteurs déterminants du progrès technique dans la région MENA, nous avons fait recours à l'économétrie des données de panel. Dans ce type d'analyse en économétrie, les données sont représentatives d'une double dimension (Bourbonnais, 2015) : une dimension individuelle ou spatiale gravée dans le caractère transversal et une dimension temporelle sous forme de série chronologique. Avant d'effectuer des estimations, nous soulignons qu'il existe plusieurs méthodes d'estimation et le choix dépend de la structure du panel et les hypothèses sous-jacentes sur les perturbations c'est-à-dire le terme d'erreur, nous distinguons trois écritures possibles pour le même modèle théorique, donc trois méthodes d'estimations possibles (Baltagi, 2005 ; Bourbonnais, 2015) : Estimation par la méthode de MCO pour un Modèle Pool (Pooled OLS) ; Estimation pour un Modèle à effets fixes (The Fixed Effects Model); une Estimation pour un Modèle à effets aléatoires (The Random Effects Model).

Le recours à l'estimation d'un modèle Pool (avec la méthode MCO) non seulement que les résultats peuvent-être biaisés mais elle néglige la possibilité d'hétérogénéité des pays, dans ce cas, le recours aux modèles à effets fixes ou à effets aléatoires sont considérés comme les méthodes les plus adéquates à estimer une relation en panel. La première étape de notre étude consiste à vérifier ou contrôler l'hétérogénéité individuelle du processus générateur de notre panel, économiquement, cette étape nous permet de savoir si notre liberté est tolérée de supposer que le modèle théorique est parfaitement identique pour tous les pays de la région MENA, ou bien au contraire chaque pays dispose de caractéristiques spécifiques qui peuvent impacter le progrès technique. Après le test de spécification nous allons procéder au test de la présence des effets individuels.

2.3. Le Modèle

La productivité totale des facteurs (PTF), relative aux économies des pays de la région MENA pour la période 2000-2017, a été mesurée par les auteurs sous l'hypothèse que ; la fonction de production prend la forme d'une fonction Cobb-Douglas à deux facteurs de production.

$$PIB_{it} = F K_{it}, L_{it} = A_{it} K_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta} \dots (1)$$

Avec, PIB, K et L sont respectivement le Produit Intérieur Brut, le stock du capital physique et la force du travail relativement liés au pays i à l'année t. Dans la mesure où notre fonction de production est fonctionnelle sous l'hypothèse des

⁸ Dans cette étude nous disposons de 16 pays (individus ; N=16) sur une période de 18 ans (T=18), ce qui nous permet, grâce aux caractéristiques des données de panel, de travailler sur un échantillon de 288 observations (N*T=16*18=288).

⁹ <http://perspective.usherbrooke.ca> : Ecole de politique appliquée, Faculté des lettres et des sciences humaines, Université de Sherbrooke, Québec, Canada.

rendements d'échelle constants, les paramètres α et β définissent les élasticités du capital et du travail c'est-à-dire ils représentent la part des travailleurs (le salaire) et des capitalistes (le Profit) dans production totale (PIB ou la valeur ajoutée). Par conséquent, le paramètre A est la productivité totale des facteurs ou le résidu au sens de Solow, il sert comme proxy pour capter le progrès technique. Dont, la PTF est donnée par la formule suivante :

$$PTF_{it} = \frac{PIB_{it}}{K_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta}} \dots (2)$$

A partir de l'équation (2) et de la revue de la littérature développée précédemment, nous allons vérifier la relation qui peut exister entre la présence des FMN dans les économies de la région MENA et la productivité totales des facteurs de ces dernières. La fonction de la PTF retenue est la suivante :

$$PTF_{it} = \alpha_{0i} + \beta_i X_{it} + u_{it} \dots (3)$$

Avec :

PTF_{it} : Variable à expliquer ou la variable endogène ;

X_{it} : Matrice des variables explicatives ;

α et β sont les paramètres à estimer ;

u_{it} : Terme d'erreur aléatoire, ce terme d'erreur est décomposé¹⁰ en deux termes : μ_i désigne l'effet non observable spécifique à un pays « i » et v_{it} le reste de la perturbation qui est variant dans le temps. Donc, le terme d'erreur aléatoire composé prend la forme suivante :

$$u_{it} = \mu_i + v_{it}$$

La caractéristique principale, avec les données de panel consiste à tester l'hétérogénéité entre les pays étudiés. Dans ce cas, le test le plus utilisé est celui de Hsiao (1986)¹¹.

2.3.1. Construction des tests d'homogénéité de Hsiao

Dans cette partie nous allons effectuer les tests relatifs à l'hétérogénéité sur l'équation (3) à partir de la lecture de la statistique de Fischer. Le tableau 2 résume la construction et les résultats des tests.

D'après les résultats du test Hsiao nous constatons que dans la construction du premier test, selon lequel on a supposé que les constantes et les coefficients sont identiques pour tous les pays, la valeur de la statistique de Fischer est grande avec une $p - value < 0,05$ ce qui fait que l'hypothèse H_0^1 est rejetée, dans cette situation les pays ne sont pas homogènes dans on passe au deuxième test pour tester l'homogénéité ou non des coefficients. Ce test nous souligne que les pays sont hétérogènes partiellement car la statistique de Fischer est petite à sa valeur critique avec $p - value > 0,05$. Pour confirmer de l'hétérogénéité finale du panel on doit procéder au test d'homogénéité des constantes, l'hypothèse nulle du

¹⁰ La plupart des applications de données de panel utilisent un modèle de composant d'erreur unidirectionnel pour les perturbations (Baltagi, 2005). Par exemple, dans une fonction de la productivité totale des facteurs, comme la notre, les effets non observables spécifiques à chaque pays et invariants dans le temps seront capturés par μ_i et dans ce cas on peut les considérer comme les compétences et le savoir-faire locaux non observables par le modélisateur.

¹¹ D'après l'écriture première du modèle en données de panel, nous pouvons distinguer quatre possibilités : i) **Homogénéité Totale** : les constantes et les pentes sont toutes identiques pour tous les pays ; ii) **Hétérogénéité Totale** : les constantes et les pentes sont toutes différentes pour tous les pays, dans ce cas la structure du panel est rejetée ; iii) **Hétérogénéité des coefficients** : les constantes sont identiques pour tous les pays tandis que les pentes sont différentes ; iv) **Hétérogénéité des constantes** : dans ce cas les modèle est caractérisé par un effet individuel.

troisième test H_0^3 est rejetée, car la valeur de la statistique de Fischer est très grande avec $p - \text{value} > 0,05$. Le test de Hsiao souligne que notre panel de pays est un panel hétérogène à effets individuels, autrement malgré la ressemblance des pays de la région MENA sur certains domaines, on constate qu'ils sont hétérogène sur certains.

Tableau 2. Résultats du test Hsiao

Test d'homogénéité	Statistique de Fischer	Modèle approprié	F-statistique P-value ()	Résultats
Test (1) $\alpha_{0i} = \alpha_0$ et $\beta_i = \beta$	$F_1 = \frac{(SCR_{1,c} - SCR_1)/(N - 1)}{SCR_1/[NT - N - K]}$	Si H_0^1 vraie : Modèle Pooled Si H_0^1 rejetée : on passe au test 2	21.40 (2,859470 84552508 6^{E-65})	On passe au test (2)
Test (2) $\beta_i = \beta$	$F_2 = \frac{(SCR_{1,c^*} - SCR_1)/(N - 1)}{SCR_1/[NT - N - K]}$	Si H_0^2 vraie : on passe au test (3) Si H_0^2 rejetée : la structure du panel est rejetée	1.08 (0.34)	On accepte H_0^2 on pas au test (3)
Test (3) $\alpha_{0i} = \alpha_0$	$F_3 = \frac{(SCR_{1,c} - SCR_{1,c^*})/(N - 1)}{SCR_{1,c^*}/[N T - 1 - K]}$	Si H_0^3 vraie : Modèle Pooled Si H_0^3 rejetée : Modèle à effets individuels	31.82 (7.15^{E-51})	Le panel est d'une structure à effets individuels

Source : Réalisé par les auteurs, sous EvIEWS 10.

La question qui reste à poser après cette confirmation d'existence des effets individuels est de savoir est ce que la nature de la constante est déterministe ou aléatoire, autrement, il s'agit de tester quel est le modèle le plus approprié : Modèle à effets fixes ou Modèle à effets aléatoires. Pour répondre à ces questions, nous allons procéder au test de spécification des modèles aux effets individuels, c'est-à-dire le test de Hausman.

2.3.2. Le test de Hausman

L'objectif du test de Hausman est de déterminer la nature des effets individuels qui peuvent être à l'origine d'hétérogénéité, autrement, il sert à discriminer entre le modèle à effets fixes et le modèle à effets aléatoire. L'idée de base est de tester la corrélation entre les effets individuels et les variables exogènes. Particulièrement, l'hypothèse nulle H_0 est fondée sur l'orthogonalité entre les variables exogènes et le terme d'erreur du modèle à effets aléatoires, contre l'hypothèse alternative H_1 , avec :

$H_0 : \beta_{LSDV} - \beta_{MCG} = 0 \rightarrow$ Le modèle à effets aléatoire est approprié

$H_1 : \beta_{LSDV} - \beta_{MCG} \neq 0 \rightarrow$ Le modèle à effets fixes est approprié.

La statistique de Hausman¹² est donnée par la formule suivante :

$$H = (\beta_{LSDV} - \beta_{MCG})' [Var(\beta_{LSDV}) - Var(\beta_{MCG})]^{-1} (\beta_{LSDV} - \beta_{MCG})$$

¹² La statistique de Hausman suit une distribution de Chi-deux.

Tableau 3. Résultats du test de Hausman

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	45.102512	5	0.0000

Source : réalisée par les auteurs à l'aide Eviews 10.

Le résultat du test de Hausman sur notre modèle souligne que, la statistique $H = 45,10$ avec une $p - value < 0,05$, donc, l'hypothèse nulle est rejetée. Par conséquent, le modèle à retenir dans notre estimation est le modèle à effets fixes. Notre modèle prend la forme suivante :

$$PTF_{it} = \alpha + \mu_i + \delta PTF_{it-1} + \beta_i X_{it} + v_{it}$$

En effet, nous avons procédé à retarder d'une période la variable à expliquer, comme variable explicative. L'impact de la présence étrangère sur le transfert de technologie dépend en particulier du stock initial de la technologie des pays d'accueil, c'est-à-dire du niveau technologique des années antérieures.

Avec :

PTF_{it} : Variable à expliquer ou la variable endogène ; elle sert comme proxy au progrès technique du pays « i » à l'année « t » ;

PTF_{it-1} : Variable explicative retardée d'une période, elle souligne le niveau antérieur de la technologie, qui théoriquement peut avoir un impact positif sur le processus de transfert de technologie ;

X_{it} : Matrice des variables explicatives ;

- **IDE_{it}** : Le volume courant des investissements directs étrangers nets du pays « i » à l'année « t » ;
- **Ouv_{it}** : Le taux d'ouverture commerciale calculé, par les auteurs, à l'aide du rapport de la valeur des échanges du PIB, c'est-à-dire $OU_{it} = \frac{X_{it} + M_{it}}{PIB_{it}}$ où X_{it} et M_{it} sont les exportations et les importations respectivement du pays « i » à l'année « t » ;
- **KH_{it}** : Le niveau du capital humain est indexé par le taux de scolarisation au niveau secondaire du pays « i » à l'année « t » ;
- **$IDE * KH$** : Terme interactif, il représente l'interaction entre la présence des firmes étrangères avec le capital humain local. Cette variable, elle sert comme proxy pour capter la capacité du KH à assimiler la technologie véhiculée par les FMN ;
- **$Ouv * KH$** : Terme interactif, il sert comme proxy qui capte la réaction du capital humain aux externalités technologiques suite aux échanges et au commerce international.

α , δ et β_i sont les paramètres à estimer ;

μ_i Désigne l'effet non observable spécifique à un pays « i » ;

v_{it} Le reste de la perturbation

Globalement notre modèle s'écrit sous la forme suivante :

$$PTF_{it} = \alpha + \mu_i + \delta PTF_{it-1} + \beta_1 IDE_{it} + \beta_2 Ouv_{it} + \beta_3 KH_{it} + \beta_4 IDE_{it} * KH_{it} + \beta_5 Ouv_{it} * KH_{it} + v_{it}$$

2.3.3. Résultat de l'estimation

Les résultats de notre estimation pour le modèle à effets fixes sont donnés dans le tableau 3.

Tableau 4. Résultats de l'estimation du modèle à effets fixes

Tableau 4: Résultats de l'estimation du modèle à effets fixes					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	
C	67.63062	4.319978	15.65532	0.0000	
DPTF	0.322081	0.067255	4.788923	0.0000	
IDE	-7.57E-09	2.10E-09	-3.594878	0.0004	
OUV	61.95449	9.558712	6.481468	0.0000	
IDEKH	8.17E-11	2.32E-11	3.516446	0.0005	
OUVKH	-0.832873	0.093582	-8.899904	0.0000	
Nombre d'observations		271			
R ²		0.73			
R-ajusté		0.70			
F-statistique		33.99			
P-value (Fisher)		0.000			
Fixed Effects (Cross)					
		_Algérie—C	-15.98527		
		_Bahrain—C	24.18953		
		_Egypt—C	-8.689203		
		_Iran—C	-15.69239		
		_Iraq—C	5.526853		
		_Israel—C	29.16492		
		_Jordan—C	-13.91923		
		_Kuwait—C	42.15259		
		_Lebanon—C	-7.514508		
		_Libya—C	12.40851		
		_Morocco—C	-35.74453		
		_Oman—C	13.52156		
		_Qatar—C	-14.35938		
		_Tunisia—C	-10.22510		
		_UAE—C	36.22814		
		_Yemen—C	-40.33258		

Source : Elaboration personnelle à l'aide du logiciel Eviews 10.

Discussion et conclusion

Nous constatons d'après les résultats affichés dans le tableau 4, que la statistique de Fisher est de 33.99, elle nous souligne la significativité globale du modèle à effets fixes. Cette valeur de F-statistique est dotée d'une $p - value = 0.000 < 0,05$ ce qui indique que le modèle est globalement significatif. Pour la décomposition de la variance, le coefficient de détermination R² est de 0.7311 soit 73.11%, c'est-à-dire la variance expliquée représente approximativement 73% de la variance totale, dans cette situation l'ajustement économétrique est de bonne qualité.

Nos résultats soulignent que la PTF retardée d'une période a un impact positif et significatif sur la PTF, autrement, le progrès technique de pays de la région MENA dépend positivement de la base technologique des années précédente, cela décrit la

dimension cumulative du progrès technique de cette région, ou l'effet d'accumulation technique. Une variation positive de 1% de la base technologique entraîne une variation positive de 0.33% de la PTF.

En effet, nous constatons que l'ouverture au commerce international agit positivement et d'une façon significative sur la productivité totale des facteurs, ce résultat souligne que l'ouverture des économies de la région MENA est favorable au transfert de technologie. Plus un pays est ouvert sur l'international plus il aura de chance de bénéficier des externalités du savoir et des innovations des autres pays, un tel effet est conforme aux prédictions de la théorie économique sur le lien entre l'ouverture et le progrès technique (Helpman & Krugman 1985 ; Grossman et Helpman, 1989 ; Grossman et Helpman, 1990 ; Romer, 1990 ; Grossman et Helpman, 1991). On note que cet impacte de l'ouverture commerciale se manifeste dans l'importation des biens incorporés de technologies, qui sont ensuite utilisés comme des biens intermédiaires dans la fonction de production.

Cependant, la présence des FMN dans les pays de la région MENA impacte négativement et d'une manière significative leurs PTF. En d'autres termes, l'investissement direct étranger n'est pas bénéfique pour le transfert de technologie, car le coefficient relatif à la variable IDE est de signe négatif avec une $p - value = 0.0005 < 0,05$. Un tel résultat, théoriquement, et toute chose égale par ailleurs, peut être expliqué par trois arguments : i) le premier est relatif à l'effet de la concurrence "*Competition effects*" entre les firmes domestiques et les FMN. Ce résultat obtenu, relatif à l'IDE et la PTF, est similaire au résultat de Haddad et Harrison (1993) dans le cas des industries manufacturières marocaines entre (1985-1989). Aussi, Aitken et Harrison (1999) ont abouti au même résultat au Venezuela entre (1976-1989) et Wei (2012) dans le cas de 28 provinces chinoises entre 2001-2008 ; ii) le deuxième argument est lié à l'effet de l'écart technologique (fossé technologique) ou encore "*Technology gap*" souligné par plusieurs travaux empiriques, Kokko (1994) ; Glass et Saggi (1998) ; Kinoshita (2000). Il faut cependant, remarquer que l'impact de l'IDE sur la PTF est significativement négatif et faible ; iii) le troisième argument réside dans la faible coopération entre les firmes domestiques et les FMN, notamment en terme de type de coopération industrielle et d'attractivité, à l'instar des pays asiatiques en matière de politique publique à travers la promotion de J&V et l'insertion des FMN dans les stratégies nationales de TT (Lall, 1992).

Conformément à la théorie économique, il est intéressant de comparer nos résultats à ceux trouvés par Coe et al (1997) ; Grossman et Helpman (1990 et 1991) selon laquelle les spillovers technologiques ont davantage d'effet sur le TT d'un pays si ce dernier développe sa capacité d'absorption, mesuré par le capital humain. Dans le but de savoir si le TT véhiculé par l'IDE, peut être renforcé par la formation et la qualité du capital humain ou via l'ouverture, nous avons introduit les deux variables croisées ou interactives à savoir : (OUV*KH) et (IDE*KH). Les différents résultats sont exprimés dans le tableau 4. Après l'introduction des termes interactifs nous pouvons conclure que, lorsqu'on tient compte du rôle de la capacité d'absorption mesurée par le niveau du capital humain, la contribution de l'IDE au TT dans le cas de la région MENA est devenue positivement significative, mais reste toujours faible. Le capital humain ne paraît pas suffisant pour profiter des spillovers technologiques via l'IDE, un tel résultat peut être lié à l'explication théorique selon laquelle le marché du travail n'est pas suffisamment dynamique à

la rotation de la main-d'œuvre locale au profit du TT (Aghion et Howitt, 2000). Cependant, le capital humain n'est pas un stimulant au processus de TT via l'ouverture. Nos résultats suggèrent que la dynamique du TT dépend de la capacité d'absorption de l'économie d'accueil, notamment le capital humain. Nous pouvons dire que l'effet du capital humain n'est pas suffisamment développé pour absorber la technologie étrangère véhiculée par les FMN et le commerce international.

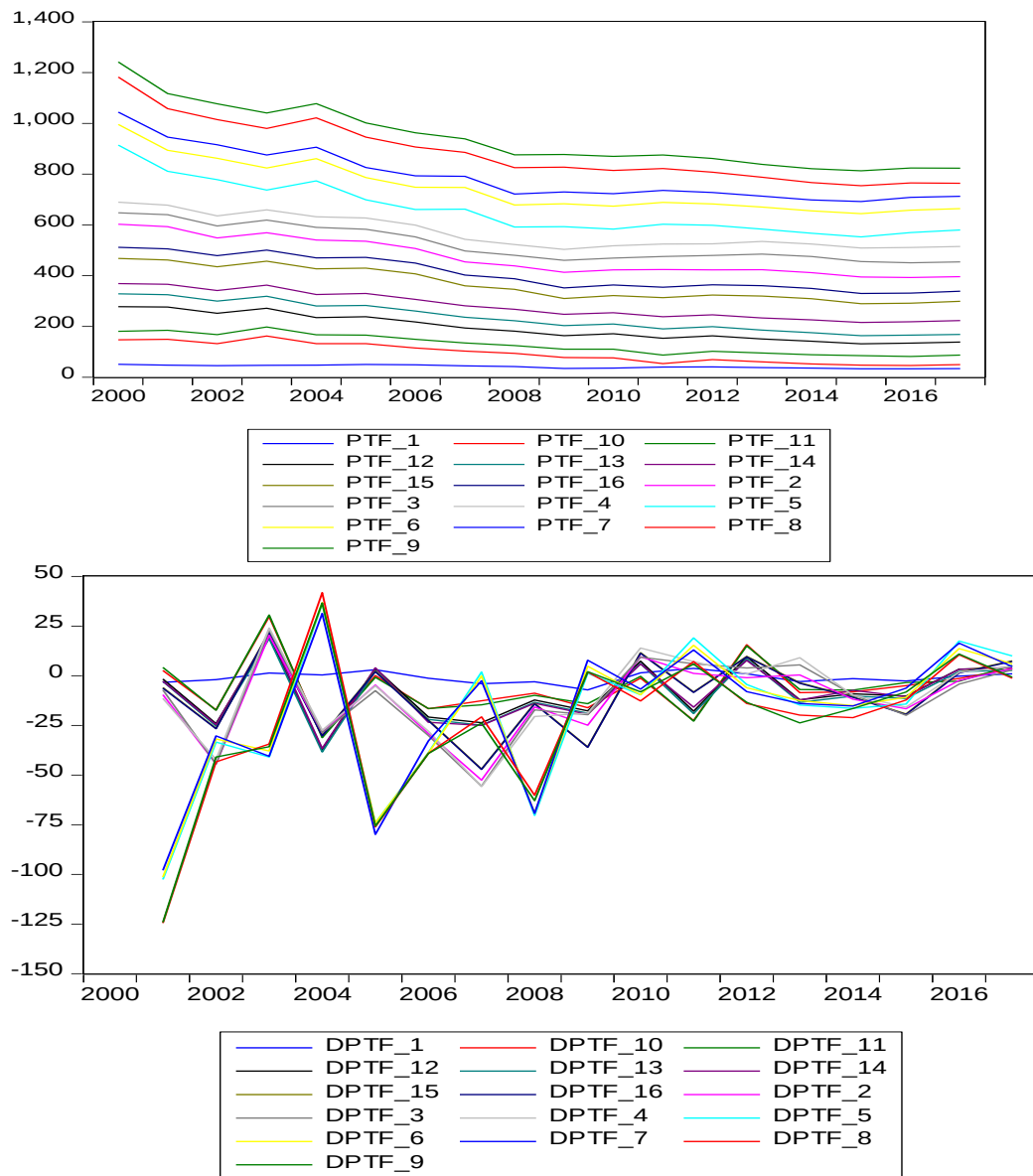
Références bibliographiques

1. Aghion, P., Howitt P. (1992), A Model of Growth through Creative Destruction, *Econometrica*, Vol 60, N°2, PP. 323-351;
2. Aitken, B-J., Harrison, A-E. (1999), Do domestic Firms Benefit from Foreign Investment? Evidence from Venezuela, *American Economic Review* 89, No 3;
3. Baltagi, B-H. (2005), *Econometric Analysis of Panel Data*, TechBooks, News Delhi, India, 3 édition, 2005;
4. Bourbonnais, R. (2015), *Econométrie*, Dunod, 9ème édition. 5 rue Laromiguière, 75005 Paris;
5. Cipolla, C-M. (1972), The Diffusion of Innovations in Early Modern Europe, *Comparative Studies in Society and History*, XIV, PP. 1-18;
6. Caves, R-E. (1971), International corporations: The industrial economics of foreign investment, *Economica*, vol.38: PP. 1-27;
7. Caves, R-E. (1974), Multinational firms, competition and productivity in host-country markets, *Economica*, vol.41: PP. 176-93;
8. Caves, R-E (1996), *Multinational enterprise and economic analysis*, Cambridge Surveys of Economic Literature;
9. Chipman, J-S. (1971), International trade with capital mobility: A substitution theorem, in Bhagwati Jagdish., Jones, Ronald W., Mundell Robert A & Vanek Jaroslav, eds., *Trade, Balance of Payments and Growth*. Amsterdam: North-Holland, 1971, pp. 201-37.
10. Coase, R-H. (1937), The Nature of the Firm, *Economics*, 4 (November). PP. 386–405;
11. Landes, D-S. (1969), *The Unbound Prometheus: Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present*, Cambridge: Cambridge University Press.
12. Davidson, W-H., McFetridge, D-G. (1984), International Technology Transfer and the Theory of the Firm, *J. Ind. Econ.*, PP. 253–64;
13. Davidson, W-H., McFetridge, D-G. (1985), Key Characteristics in the Choice of International Technology Transfer, *J. Int. Bus. Stud.*, PP. 5–21.
14. Dornbusch, R., Fisher S., Samuelson P-A. (1977), Comparative advantage, trade and payments in a Ricardian model with a continuum of goods, *American Economic Review*, vol. 67: PP.823- 839;
15. Fergusson, D-G. (1978), International capital mobility and comparative advantage: the two-country, two- factor case, *Journal of International Economics*, vol. 8, PP. 373-396;
16. Jones, R-W. (1967), International capital movements and the theory of tariffs and trade, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 81, PP. 1-38;
17. Jones, R-W. (1971), A Three-Factor Model in theory, Trade and History, in Bhagwati, J., Jones, R., Mundell, R. & Vanek, J. (editors.), *Trade, Balance of Payments, and Growth*, North-Holland, Amsterdam, PP. 201-37;
18. Jones, R-W. (1980), Comparative and absolute advantage, *Swiss Journal of Economics and Statistics*, vol.3: PP. 235-260;
19. Jones, R-W. (1994), Trade and capital mobility: A Ricardian setting, *Nagasaki Prefecture University Review*, vol.28: PP. 77-89;
20. Jones, R-W. (2000), *Globalization and the theory of input trade*, MIT Press, Cambridge, MA;
21. Jones, R-W., Kierzkowski H. (2005), International Fragmentation and The New Economic Geography, *North American Journal of Economics and Finance*, 16, PP. 1–10;
22. Johnson, H-G. (1968), *Comparative Cost and Commercial Policy Theory for a Developing World Economy*, Wicksell Lectures. Stockholm: Almqvist & Wiksell;
23. Haddad, M., Harrison, A-E. (1993), Are There Positive Spillovers From Direct Foreign Investment? Evidence From Panel Data for Morocco, *Journal of Development Economics*, 42, PP. 51-74;

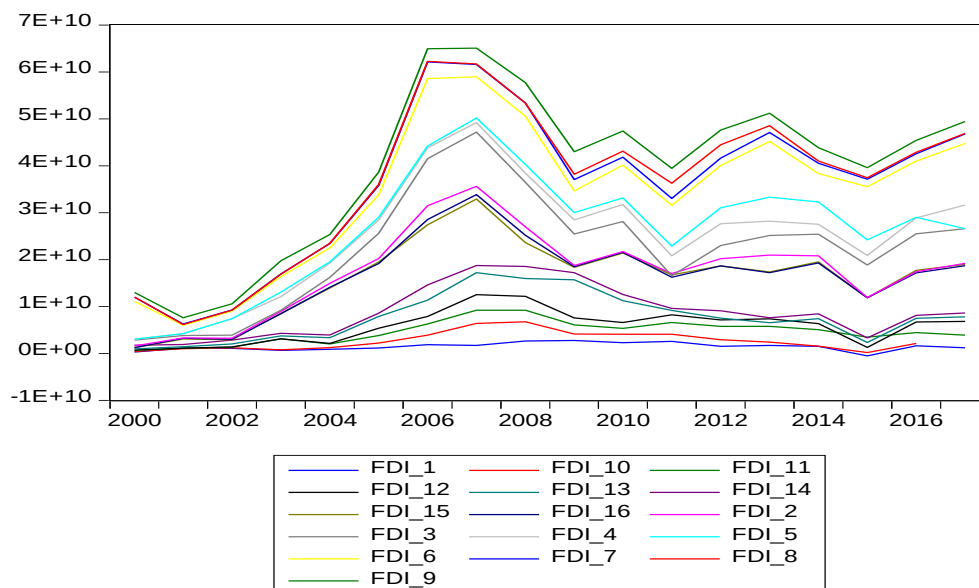
24. Helpman, E., Krugman P. (1985), *Market Structure and Foreign Trade: Increasing Returns, Imperfect Competition, and the International Economy*, MIT Press, Cambridge;
25. Glass, A-J., Saggi K. (2002), *Multinational Firms and Technology Transfer*, *Scand. Journal of Economics*, 104(4), PP. 495-513;
26. Golub S-S., Jones, R-W., Kierzkowski H. (2007), *Globalization and country-specific service links*, *Journal of Economic Policy Reform*, vol.10: PP. 63 – 88;
27. Grossman, G-M., Helpman, E.(1989), *Product Development and International Trade*, *Journal of Political Economy*, 97, PP. 1261-1283;
28. Grossman, G-M., Helpman, E. (1990), *Comparative Advantage and Long-Run Growth*, *American Economic Review*, Vol 80, PP. 796-815;
29. Grossman, G-M., Helpman, E.(1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge, MIT Press;
30. Kemp, M-C. (1962), *Foreign Investment and the National Advantage*, *Economic Record*.
31. Kemp, M-C. (1966), *The Gain From International Trade and Investment: A Neo-Heckscher-Ohlin Approach*, *American Economic Review*, vol.56: PP.788-809;
32. Klepper, S., Graddy E. (1990), *The Evolution of New Industries and the Determinants of Market Structure*, *The Rand Journal of Economics*, 21 (Spring), PP. 27–44.
33. Kokko, A. (1994), *Technology, Market Characteristics, and Spillovers*, *Journal of Development Economics*, Elsevier, vol. 43(2), PP. 279-293;
34. Krugman, P. (1979), *A Model of Innovation, Technology Transfer and The World Distributon of Income*, *Journal of Political Economy*, vol 87: PP. 253-266;
35. Krugman, P. (1986), *A ‘Technology Gap’ Model of International Trade*, in Jungenfelt, k and Hague, D. (editors.), *Structural Adjustment in Advanced Economies*, London: Macmillan, PP. 35-49;
36. Lall, S. (1992), *Technological Capabilities and Industrialization*, *Word Development*, Vol. 20, N°2, PP. 165-186;
37. Markusen, J-R. (1983), *Factor Movements and Commodity Trade as Complements*, *Journal of International Economics*, vol.14: PP. 25-43;
38. Markusen, J-R., Maskus, K-E. (2003), *General Equilibrium Approaches to The Multinational Enterprise: A Review of Theory and Evidence*, in Choi K. and Harrigan, J.(editors), *Handbook of international trade*;
39. Melvin, J-R. (1995), *Trade and investment with constant and increasing returns to scale*, *Canadian Journal of Economics*, vol. 28: PP. 24-45;
40. McFetridge, D-G. (1987), *The Timing, Mode and Terms of Technology Transfer: Some Recent Findings*, In Safarian, A., Bertin, G-Y. (1987), *Governments, Multinationals, and International Technology Transfer*, New York: St. Martin’s Press, PP. 135–150;
41. Neary P. (1995), *Factor mobility and international trade*, *Canadian Journal of Economics*, vol.28: PP. 4-23;
42. Posner, M. (1961), *International Trade and Technical Change*, *Oxford Economic Papers*, Vol.13, Iss. 3; PP. 323-341;
43. Trevor-Roper, H-R. (1967), *Religion, the Reformation and Social Change*, (London: MacMillan;
44. Vernon, R. (1966), *International Investment and International Trade in the Product Cycle*, *Quartly. Journal of. Economy*. 80, PP. 190–207;
45. Williamson, O-E. (1979), *Transaction-Cost Economics: The Governance of Contractual Relations*, *Journal of Law and Economics*, Vol. 22, No. 2;
46. Wong, K-Y. (1986), *Are International Trade and Factor Mobility Substitutes?*, *Journal of International Economics*, vol.21: PP. 341-356;
47. Wei, Z. (2012), *The Productivity Impact of International Technology Transfer in China: Empirical Investigation on Chinese Regions*, *Economics Bulletin*, Number: EB-11-00623.

Annexes

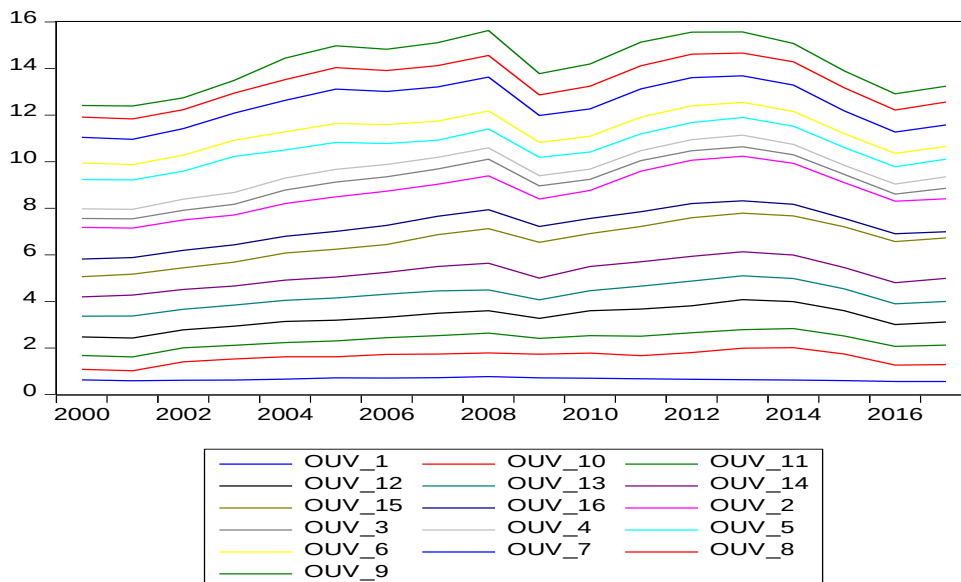
Annexe 1. L'évolution de la PTF et de l'accumulation de PTF



Source : Réalisé par les auteurs à partir Eviews 10.

Annexe 2 : L'évolution des IDE et de l'ouverture

Source : Réalisé par les auteurs à partir EvIEWS 10.

Annexe 3 : L'évolution de l'ouverture

Source : Réalisé par les auteurs à partir EvIEWS 10.