

**Essai d'analyse de la relation entre l'ouverture, le capital humain  
et la croissance économique en Algérie**  
**Analysis of the relationship between openness, human capital  
and economic growth in Algeria**

**DJABALI Leila** Doctorante à la Faculté des Sciences Economiques,  
Commerciales et des Sciences de Gestion. Université de Bejaia:  
leiladjabali@yahoo.fr

**OUKACI Kamal** Professeur à la Faculté des Sciences Economiques,  
Commerciales et des Sciences de Gestion. Université de Bejaia:  
oukaci.kamal@gmail.com

Date de soumission:13/02/2018 date d'acceptation:02/06/2018  
date publication :12/2018

**Résumé**

Une multitude de modèles théoriques et empiriques ont été développés autour de la complémentarité entre l'ouverture et le capital humain dans le processus de la croissance économique. L'objet de ce travail est d'étudier l'impact de cette interaction sur la productivité totale des facteurs (PTF) pour le cas de l'économie algérienne durant la période allant de 1982 à 2013 en appliquant un modèle VECM. Les résultats montrent que l'interaction entre le capital humain et l'ouverture économique exerce un impact positif et significatif sur la productivité des facteurs à long terme.

**Mots clés :** ouverture économique; capital humain; croissance économique; Algérie; modèle VECM.

**Abstrat**

A multitude of theoretical and empirical models have been developed around the complementarity between openness and human capital in the process of economic growth. The purpose of this work is to study the impact of this interaction on the total factor productivity (TFP) for the case of the Algerian economy during the period from 1982 to 2013 by applying a VECM model. The results show that the interaction between human capital and economic openness has a positive and significant impact on factor productivity over the long term.

**Key words:** economic opening; human capital; economic growth; Algeria; VECM model.

## **Introduction**

La théorie de la croissance économique a connu plusieurs progrès à travers le temps et plusieurs économistes se sont forcés afin d'expliquer l'origine de l'augmentation de la productivité. Dans le contexte actuel de la mondialisation et de la libéralisation, la quasi totalité des études empiriques s'intéresse à identifier des facteurs de croissance autres que le travail et le capital. Ces travaux visent à montrer le rôle du capital humain et de l'ouverture économique dans la détermination de la croissance. Par ailleurs, d'autres études montrent l'existence d'une complémentarité entre ces deux facteurs dans le processus de la croissance économique.

Une multitude de modèles théoriques et empiriques ont été développés autour de cette complémentarité (Romer, 1990; Grossman et Helpman, 1991; Benhabib et Spiegel, 1994; Pissarides, 1995; Coe et Helpman, 1995; Levin et Raut, 1997...). Ils ont montré que l'ouverture économique permet une réallocation du capital humain vers les activités les plus productives. Elle permet également aux économies d'avoir accès aux nouvelles technologies produites à l'étranger, ce qui permet à ces dernières une plus forte croissance. On peut aussi ajouter à ces deux effets l'impact en terme de concurrence exercée par l'ouverture économique. Ainsi, les pays seront obligés d'effectuer les changements structurels nécessaires au maintien de la compétitivité, ce qui permet non seulement de rester compétitive, mais aussi d'enregistrer des gains de croissance.

Ce papier s'intéresse à la possible complémentarité entre l'ouverture économique et le capital humain dans le processus de la croissance économique en Algérie, durant la période allant de 1982 à 2013. Ainsi, ce travail est structuré autour de quatre sections. Dans la première, nous présenterons un cadre théorique de la complémentarité entre l'ouverture économique et le capital humain, la deuxième et la troisième section s'intéressent à l'ouverture économique et au système éducatif en Algérie et la dernière section sera consacrée à l'estimation économétrique de l'impact de l'interaction entre l'ouverture économique et le capital humain sur la productivité totale des facteurs (PTF) en appliquant un modèle VECM.

### **I- Complémentarité entre le capital humain et l'ouverture économique : une revue de littérature**

Les notions de capital humain et de l'ouverture économique jouent aujourd'hui un rôle essentiel dans la croissance économique. Une multitude de modèles ont été développés autour de la complémentarité entre ces deux facteurs. Ils s'appuient sur les enseignements de la théorie de la croissance endogène et les nouvelles théories du commerce international pour mettre en avant le rôle que joue l'ouverture dans l'accumulation du capital humain et l'impact de ce dernier dans le processus de croissance.

Nombreux sont les auteurs qui étudient la complémentarité entre le capital humain et l'ouverture économique dans le processus de la croissance. Romer (1990) considère que le taux de croissance est déterminé par le stock de capital humain présent dans l'économie. Ainsi l'ouverture économique va permettre l'augmentation de ce facteur et même la quantité de connaissance disponible, entraînant automatiquement une accélération de la croissance. Dans ce cadre d'analyse, les pays ont toujours intérêt à s'ouvrir notamment les pays en voie de développement puisque l'ouverture facilite le processus de convergence vers le niveau de développement des pays développés.

D'autres auteurs (Grossman et Helpman, 1991; Levin et Raut, 1997...) montrent que l'ouverture économique entraîne un accroissement de la concurrence, ce qui oblige les pays à effectuer les changements structurels nécessaires au maintien de la compétitivité ce qui nécessite alors un certain niveau de capital humain capable de faire face aux changements technologiques. Cependant l'ouverture peut entraîner la fermeture des entreprises moteurs de la croissance (Krugman 1987), dans ce cadre, une politique commerciale protectionniste temporaire permettrait aux pays d'accumuler le savoir faire nécessaire à leur compétitivité.

Outre l'impact de l'ouverture sur l'accumulation du facteur capital humain, d'autres travaux empiriques (Coe et Helpman 1995; Grossman et Helpman, 1991...) s'attachent à son rôle dans la transmission internationale de la technologie des pays avancés vers les pays en voie de développement. Ainsi, puisque l'effort de ces derniers en matière de R&D reste faible, ce n'est qu'à travers l'importation de bien d'équipement ainsi que l'IDE que les pays les moins avancés peuvent profiter de la technologie mondiale. Coe et Helpman étaient les premiers à fournir une évidence de l'importance du commerce

dans la diffusion internationale de la technologie<sup>1</sup>. Ils montrent sur un échantillon de 22 pays développés que le niveau de la productivité totale des facteurs (PTF) dépend non seulement de son propre R&D mais aussi de celui de ces partenaires commerciaux, avec un effet plus élevé pour les pays les plus ouverts à l'échange.

Certains auteurs soulignent que le transfert de technologie permet l'apprentissage de la main d'œuvre (Coe et Helpman, 1995; Keller, 2001...). En revanche, d'autres travaux (Benhabib et Spiegel, 1994; Pissarides, 1995...) montrent que l'application de ces technologies nécessite la présence d'un niveau suffisant du capital humain susceptible de les prendre en charge.

L'interaction entre le capital humain et l'ouverture économique se trouve aussi dans le modèle de Berthelmy et Varoudakis (1997). Ces derniers indiquent que le capital humain n'a pas d'influence directe sur la croissance mais son rôle dépend du degré d'ouverture de l'économie pour permettre de l'exploiter. En effet, l'ouverture extérieure permet, via les importations des biens d'équipement ou de produit, le transfert de technologie étrangère permettant d'exercer le capital humain qui conduira à l'augmentation de la productivité.

## **II- Présentation du système éducatif algérien**

Au lendemain de l'indépendance, l'Algérie s'est retrouvée avec un déficit en enseignement (un taux d'analphabétisme supérieur à 85%<sup>2</sup>). Cette situation a poussé les pouvoirs publics à mettre un plan de réforme scolaire et à placer l'éducation au centre des préoccupations en la considérant comme une priorité nationale. C'est un domaine hautement stratégique qui contribue à la production du capital humain nécessaire à l'augmentation de la productivité et donc à la croissance.

L'enseignement en Algérie est gratuit à tous les niveaux et obligatoire pour tous les enfants âgés de 6 à 16 ans. Au niveau structurel, le système éducatif algérien est composé de quatre paliers. Le premier palier concerne un enseignement préscolaire, non obligatoire pour les enfants âgés de 5 ans. Un second palier est un enseignement

---

<sup>1</sup> S. Gabsi, (2011). « Externalité de la R&D, institutions et croissance : validation empirique pour le cas des pays en voie de développement », *Innovation* 2011/2 (n°35), p. 207-249.

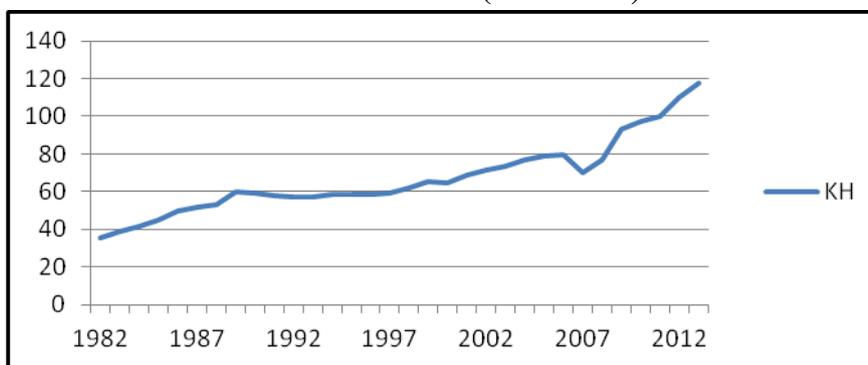
<sup>2</sup> H. Abdelhamid, (2006). « Identité et système éducatif : D'un fait laïc à une orientation religieuse », *Revue Sciences humaines* n°25, Juin 2006, p. 97 – 105.

fondamental obligatoire d'une durée de 9 années scolaires, constitué d'un premier cycle primaire (5 années) assuré dans les écoles primaires et se termine par un examen final et d'un second cycle moyen (4 années) dispensé dans les collèges d'enseignement moyen et se termine par un examen conduisant à l'obtention du brevet d'enseignement moyen (BEM). Le troisième palier est l'enseignement secondaire, il est d'une durée de 3 ans et la fin des études est sanctionnée par le baccalauréat, donnant accès au dernier palier qui est l'enseignement supérieur assuré par des établissements d'enseignement supérieur agréés par l'Etat. La gestion du système éducatif algérien relève du ministère de l'éducation nationale (pour les paliers primaire, moyen et secondaire) quant à l'enseignement supérieur est placé sous la tutelle du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique.

L'Algérie accorde une part importante de sa richesse nationale (en effet, le budget de fonctionnement était 322.72 millions DA en 1963 et il a atteint 628664 million DA en 2013<sup>3</sup>) au développement d'un secteur d'enseignement producteur d'un capital humain de qualité et qui répond aux besoins économique à long terme.

L'indicateur utilisé pour la mesure du capital humain est le taux de scolarisation au secondaire (Barro et Lee 2000). Il exprime la capacité d'absorption des connaissances et de certaines technologies étrangères lors du processus de production. Son évolution est représentée dans le graphique ci-dessous.

**Graphique n°01 : Evolution du taux de scolarisation au niveau secondaire entre (1982-2013)**



**Source : Etabli à partir des données de la Banque Mondiale (2013).**

<sup>3</sup> Ministère de l'éducation nationale.

Le graphe ci-dessus montre que le taux d'inscription au niveau secondaire enregistré pour l'économie algérienne au cours de la période, allant de 1982 à 2013, est d'une tendance à la hausse, avec un taux de 35.23% en 1982 et 117.41% en 2013 soit une augmentation de plus de 200%.

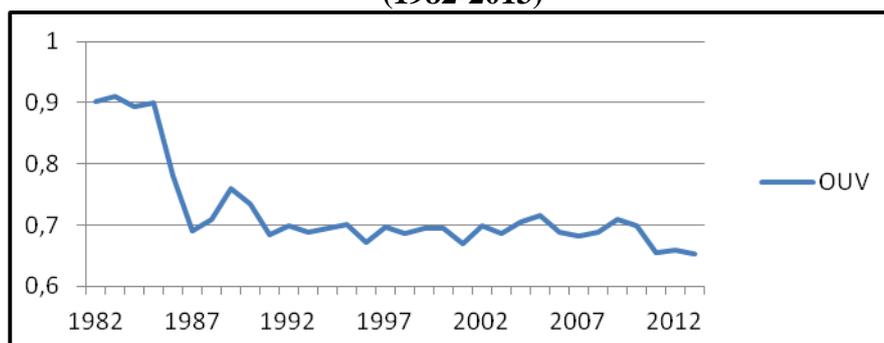
### III- L'ouverture économique en Algérie

L'Algérie, à l'instar des pays en développement, a montré sa volonté de s'intégrer à l'économie mondiale. Cela s'est traduit par l'adoption d'une politique d'ouverture à partir des années quatre vingt dix, dans le cadre du programme d'ajustement structurel (PAS) sous l'égide du FMI et de la Banque Mondiale.

#### III-1- L'ouverture commerciale en Algérie et le transfert de technologie

Le graphique ci-dessous illustre l'évolution du taux d'ouverture pour l'économie algérienne entre 1982 et 2013.

**Graphique n°02: Evolution du taux d'ouverture en Algérie (1982-2013)**



**Source : Etabli à partir des données de la Banque Mondiale (2013).**

Entre 1981 et 1986, période correspondant à la période de planification, le graphique montre que le taux d'ouverture a connu une baisse considérable suite à la chute des prix du pétrole. A partir de 1988, l'économie algérienne entre dans une phase de réformes et de préparation au libéralisme suivi d'une période de transition à l'économie de marché qui s'est traduite par l'amélioration plus ou moins du taux d'ouverture. Cependant, il faut signaler que cette

amélioration n'est pas due à la diversification de la production mais elle est liée à la variation des prix des hydrocarbures.

Partant de l'hypothèse selon laquelle l'ouverture permet d'accéder à la technologie et aux savoirs étrangers par le biais des biens importés (Coe et Helpman, 1995; Grossman et Helpman, 1991...). Nous avons construit une variable selon la méthode de Coe et Helpman (1995) pour capter l'effet des *spillovers* de technologie pour le cas de l'Algérie.

$$RD_{it} = \sum_{d=1}^8 m_{td} * \left(\frac{R\&D}{PIB}\right)_{td}$$

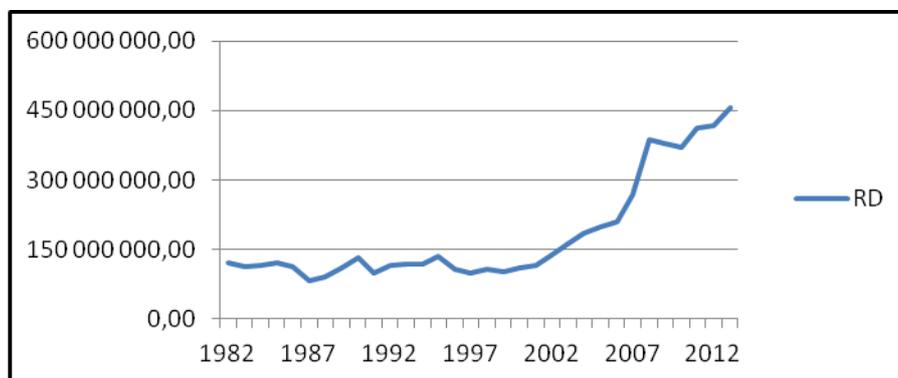
**RD<sub>it</sub>** : représente l'externalité internationale de R&D des pays riches<sup>4</sup> vers les pays en voie de développement (Algérie).

**m<sub>td</sub>** : représente les importations bilatérales de l'Algérie auprès d'un pays industriel (d) pendant l'année (t).

$\left(\frac{R\&D}{PIB}\right)_{td}$  : est le ratio du stock de R&D de chaque pays industriel sur son PIB pendant l'année (t).

L'évolution de cet indicateur est donnée par le graphe ci-dessous. Nous constatons une tendance à la hausse de cette variable à partir de 1998 qui signifie une hausse des transferts de technologie et des connaissances par le biais des importations auprès des pays développés.

**Graphique n°03 : Evolution de l'externalité internationale de R&D en Algérie (1982-2013)**



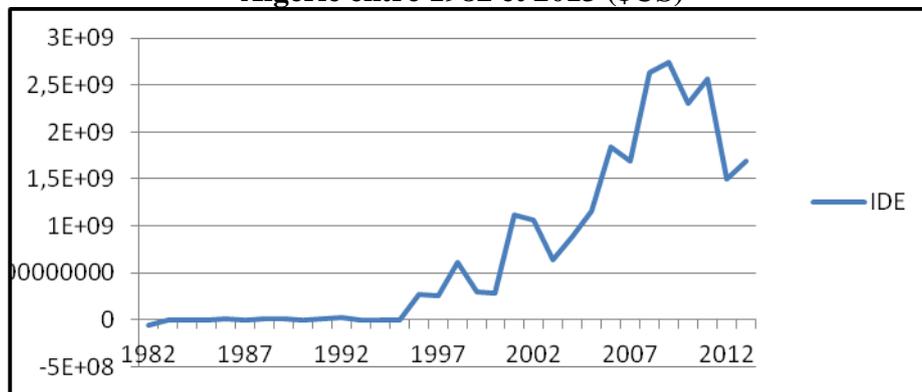
Source : Etabli à partir des données de l'OCDE (2014), FMI (2013).

<sup>4</sup> Nous prenons ici les huit premiers partenaires commerciaux de l'Algérie: France, Italie, Espagne, Allemagne, Etats-Unis, Pays-Bas, Japon, Canada.

### III-2- Les IDE en Algérie et le transfert de technologie

Plusieurs auteurs (Blomstrom et Persson, 1983; Blomstrom et Wolff, 1989...) montrent que les IDE est également un vecteur de transfert de technologie (le cas des nouveaux pays industrialisés). L'évolution d'IDE en Algérie entre 1982 et 2013 (graphique n°04) est caractérisée par deux grandes périodes : au cours de la période (1982-1995), le taux de croissance des IDE est négatif et ce malgré la mise en place des réformes à la fin des années 1980 et ce n'est qu'à partir de 1996 que l'Algérie commence à enregistrer un retour d'IDE avec une tendance à la hausse.

**Graphique n°04 : Evolution des flux d'IDE : entrées nettes en Algérie entre 1982 et 2013 (\$US)**



Source : Etabli à partir des données de la Banque Mondiale (2013).

### IV- Analyse économétrique

Compte tenu de ce que nous avons présenté théoriquement à propos de la complémentarité entre le capital humain et l'ouverture économique dans le processus de la croissance, nous allons tenter de vérifier empiriquement cette relation pour le cas de l'économie algérienne durant la période allant de 1982 à 2013.

#### IV-1- Définitions des variables utilisées

##### - La productivité totale des facteurs (PTF)

La productivité totale des facteurs (PTF) mesure la part de la croissance de l'output non imputable à la croissance du volume des facteurs de production (le capital et le travail). La PTF peut être calculée à partir d'une fonction de production de type Cobb-Douglas :

$$PTF = Y/K^\beta L^{1-\beta}$$

Où  $Y$ ,  $K$  et  $L$  représentent respectivement la production, le capital et le travail. Quant à  $\beta$ , il exprime la part<sup>5</sup> du capital dans la rémunération des facteurs de production.

Ainsi, le stock de capital physique est approximé par la formation brute du capital fixe (FBCF) et pour le facteur travail, nous choisissons le niveau de la population active qui exprime la force du travail. Les données de notre échantillon proviennent de la base de données de la Banque mondiale.

#### – Le capital humain

Le capital humain est considéré dans la littérature comme un facteur d'assimilation de la technologie étrangère. En raison de la difficulté d'obtenir un indicateur de capital humain pertinent. Dans notre étude, nous utilisons le taux brut de scolarisation au secondaire (Barro et Lee 2000). Les données sont extraites de la base de données de la Banque Mondiale.

#### – L'ouverture économique

Plusieurs auteurs (Grossman et Helpman, 1991; Coe et Helpman et Hoffmaister, 1995...) montrent l'effet positif de l'ouverture sur la croissance notamment en terme de transfert de technologie. Pour bien capter ces effets sur la croissance de l'économie algérienne, nous avons intégré dans notre équation trois variables qui peuvent représenter les dimensions de l'ouverture. Il s'agit du taux d'ouverture commerciale, les IDE et les externalités internationales de R&D.

- **Le taux d'ouverture commerciale:** cet indicateur indique la part du commerce par rapport au PIB (la somme des exportations et des importations rapporté au PIB). Les données relatives aux exportations et aux importations proviennent de la base de données de la Banque mondiale.
- **Les IDE :** l'introduction de cette variable dans notre modèle est conforme à plusieurs études empiriques (Borensztein, de Gregorio et Lee, 1995; Blomstrom et koko, 1998...) qui ont démontré son effet positif sur la croissance. Les données relatives aux flux net d'IDE sont extraites de la base de la Banque Mondiale.
- **Les externalités internationales de R&D:**  $RD_{it} = \sum_{d=1}^8 m_{td} * (\frac{R\&D}{PIB})_{td}$

Construite selon la méthode de Coe et Helpman (1995), cette variable mesure la diffusion technologique provenant des pays avancés (les huit premiers partenaires commerciaux de l'Algérie) vers les pays en

---

<sup>5</sup>  $\beta=0.4$  par référence au travail de Coe, Helpman et Hoffmaister (1995).

voie de développement (Algérie). Les dépenses de R&D des partenaires commerciaux de l'Algérie ont été obtenues à partir « OCDE's Main Science and Technology Indicators » et les données du PIB proviennent de la base de la banque mondiale. Quant aux importations bilatérales de l'Algérie auprès des pays développés ( $m_{td}$ ) sont extraites de « IMF's Direction of Trade ».

– **Les termes d'interaction**

Pour tenir compte des interactions qui peuvent exister entre les trois variables représentant l'ouverture économique (le taux d'ouverture, IDE et RD) et le capital humain, nous avons introduit dans notre équation trois termes croisés (KH\*OUV, KH\*IDE et KH\*RD).

**IV-2- Estimation du modèle**

Après l'identification des différentes variables, nous retenons le modèle global suivant :

$$PTF_t = a_0 + a_1 OUV_t + a_2 KH_t + a_3 IDE_t + a_4 RD_t + \mu_t$$

Où:  $a_0$ ,  $PTF_t$ ,  $OUV_t$ ,  $KH_t$ ,  $IDE_t$ ,  $RD_t$ ,  $\mu_t$  représentent respectivement la constante, productivité totale des facteurs, le taux d'ouverture, le capital humain, les investissements directs étranger et l'externalité de la recherche et développement et enfin le terme d'erreurs.  $a_0$ ,  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ ,  $a_4$  désignent les coefficients du modèle.

Avant de passer à l'estimation du modèle, il convient d'abord d'étudier la stationnarité des séries et déterminer leur ordre d'intégration afin d'éviter les problèmes dus au régressions fallacieuses lorsque les séries utilisées sont des séries temporelles non stationnaires. A cet égard, le test de Dickey et Fuller augmenté (ADF) est utilisé en vue de déterminer la nature de la non stationnarité des séries. L'application des tests (ADF) montre que toutes les variables étudiées sont non stationnaires au niveau mais en différence première<sup>6</sup>. Ainsi les séries PTF, OUV, KH, IDE et RD sont intégrées du même ordre qui est d'ordre I(1).

**Détermination du nombre de retards**

Avant d'entamer l'estimation du modèle, il est nécessaire de déterminer le nombre de retard (p) dans l'écriture du modèle VAR.

---

<sup>6</sup> Les résultats des tests de racine unitaire sont présentés dans l'annexe n°01.

**Tableau n°01 : Résultats de sélection du nombre de retard (P)**

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-1309.205	NA	4.03e+34	93.87178	94.10967	93.94451
1	-1196.359	177.3298	7.86e+31	87.59705	89.02441	88.03341
2	-1162.879	40.65398	5.18e+31	86.99135	89.60818	87.79134
3	-1126.472	31.20598	4.01e+31	86.17657	89.98287	87.34019
4	-1048.947	38.76235*	4.00e+30*	82.42480*	87.42057*	83.95206*

**Source : Etabli à partir du logiciel Eviews 7.**

D'après les résultats du tableau précédent, nous constatons que les critères d'information conduisent à un choix de retard optimal  $p=4$ .

### **Etude de la causalité au sens de Granger**

D'après les résultats du test de causalité au sens de Granger<sup>7</sup>, toutes les hypothèses nulles sont acceptées à l'exception de la causalité du KH vers la productivité totale des facteurs (PTF) et aussi celle de la (KHOUV) vers la (PTF) mais au seuil de 10%. En effet, nous rejetons au seuil de 10%, l'hypothèse  $H_0$  selon laquelle le capital humain ne cause pas au sens de Granger la productivité totale des facteurs car la probabilité est inférieure à 0.1 ( $0.0877 < 0.1$ ), alors que, nous acceptons l'hypothèse alternative  $H_1$  selon laquelle le (KH) cause au sens de Granger la (PTF). Pour le terme interactif (KHOUV), l'hypothèse selon laquelle la (KHOUV) cause la PTF au sens de Granger, est acceptée au seuil de 10%. Une autre causalité importante à souligner est celle de la (RD) vers le (KH). En effet, l'externalité de la recherche et développement cause au sens de Granger le capital humain au seuil de 5% car la probabilité est inférieure à 0.05 ( $0.0386 < 0.05$ ).

### **Test de cointégration de Johansen**

Dans notre étude toutes les variables sont intégrées du même ordre, il y a donc un risque d'une relation de cointégration. A cet effet, nous essayons de vérifier cette relation à l'aide du test de Johansen. Le test de la trace indique l'existence de trois (03) relations de cointégration au seuil de 5% et aussi au seuil de 1%, ce qui est très proche de la certitude (voir tableau n°2).

<sup>7</sup> Voir annexe n°02

**Tableau n°02 : Résultat de l'étude de cointégration par la méthode de la trace**

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None **	0.967631	202.7595	68.52	76.07
At most 1 **	0.902139	106.7044	47.21	54.46
At most 2 **	0.648282	41.62652	29.68	35.65
At most 3	0.356536	12.36863	15.41	20.04
At most 4	0.000847	0.023727	3.76	6.65

Source : Etabli à partir du logiciel Eviews 7.

**Estimation de la relation de long terme**

L'estimation de la relation de long terme est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau n°03 : Estimation de la relation de long terme**

	<b>Eq.1</b>	<b>Eq.2</b>
<b>PTF</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>
<b>KH</b>	<b>-3.315386</b> (-8.14832)	
<b>RD</b>	<b>-7.07E-08</b> (-1.15140)	
<b>IDE</b>	<b>5.98E-08</b> (6.52647)	
<b>OUV</b>	<b>-651.4836</b> (-10.8531)	<b>-371.6189</b> (-57.2003)
<b>KHOUV</b>		<b>-5.295115</b> (-47.1616)
<b>KHIDE</b>		<b>8.94E-10</b> (36.6990)
<b>KHRD</b>		<b>-1.31E-09</b> (-8.72671)

Source : Etabli à partir du logiciel Eviews 7. Les chiffres entre parenthèses sont les *t* de Student.

Dans l'estimation de la relation de long terme, nous constatons que le coefficient de la force de rappel vers l'équilibre pour la PTF est négatif dans les deux équations<sup>8</sup>, ce qui valide la spécification

<sup>8</sup> L'estimation du modèle VECM est présentée dans l'annexes n°03.

vectorielle en correction d'erreurs (VECM). Il est interprété comme la vitesse d'ajustement de la PTF à son niveau d'équilibre de long terme. Les résultats de l'estimation de l'équation (Eq.1) montrent que le coefficient associé à la variable KH, mesurée par le taux de scolarisation au niveau secondaire, est positif (statistiquement significatif au seuil de 5%). Ce qui signifie que cette variable a une influence positive sur la productivité totale des facteurs à long terme. Ce résultat rejoint celui établi par la littérature empirique et théorique (Mankiw, Romer et Weil, 1992...). Concernant l'ouverture économique, nous rappelons que nous avons intégré trois variables pour bien capter les effets de l'ouverture sur la croissance. La variable OUV, qui mesure le degré d'ouverture, semble agir positivement et d'une manière significative sur la PTF. Son effet positif peut être expliqué par les diverses réformes mises en place en Algérie afin de s'intégrer à l'économie mondiale. Concernant l'IDE, son effet est non significatif dans notre modèle. Ceci peut être interprété par la faiblesse des flux d'IDE en Algérie et aussi à la nature des activités des firmes multinationales dans les économies en développement, comme l'Algérie, qui cherchent avant tout à minimiser les coûts. Enfin, la variable RD, qui représente l'externalité de la recherche et développement diffusée à travers les biens importés, son effet est certes positif mais non significatif à long terme.

Pour tenter de vérifier la complémentarité entre l'ouverture économique et le capital humain dans le cas de l'économie algérienne, nous avons introduit des termes interactifs (KH\*OUV, KH\*IDE, KH\*RD). Les résultats de l'estimation de l'équation (Eq.2) sont présentés dans le tableau n°3. Comme nous le constatons, le coefficient du terme interactif, englobant le capital humain (KH) et l'ouverture (OUV), est significativement positif, indiquant que la combinaison (capital humain/ouverture) exerce une influence positive sur la PTF à long terme. La variable RD, prise individuellement dans l'équation (Eq.1), n'a aucun effet significatif sur la PTF, mais l'effet combiné de cette variable et du capital humain est positif et significatif. Ce qui met en évidence le rôle du capital humain dans l'absorption des effets bénéfiques de l'ouverture. Cependant, la combinaison (capital humain/IDE) présente un impact négatif sur la productivité. Ce qui signifie que le capital humain considéré ici n'est pas adapté pour profiter des externalités positives liées à l'IDE. Une dernière remarque concerne la variable (OUV) qui figure individuellement dans l'équation (Eq.2) où nous constatons qu'elle

exerce une influence directe sur la PTF, indépendamment de son influence combinée avec celle du capital humain.

Enfin, nous pouvons dire que ces résultats confirment l'hypothèse selon laquelle l'interaction entre l'ouverture commerciale et le capital humain en Algérie exerce un impact positif sur la productivité totale des facteurs à long terme.

### **Estimation de la relation de court terme**

En examinant les résultats de la relation de court terme (voir annexe n°03), nous constatons que les coefficients des différentes variables qui exercent des effets de court terme sur la productivité totale des facteurs sont en général moins robustes que les coefficients de long terme. Dans le court terme, seuls les termes interactifs, (KHOUV) retardé de deux et trois périodes, (KHIDE) retardé de deux périodes et (KHRD) retardé de trois périodes, ont des coefficients significatifs de (3.628272), ( 3.428408), (2.66E-10) et (-6.05E-09) respectivement. Les autres variables ont toutes des effets insignifiants sur la PTF.

### **Décomposition de la variance**

La décomposition de la variance (annexe n°04) indique que la variance de l'erreur de prévision de la PTF, dans le premier modèle, est due à 50.37% à celle du capital humain (KH), à 31.21% à celle de ses propres innovations, à 9.37% à celle de l'externalité de la recherche et développement (RD), à 6.94% à celle de l'investissement direct étranger (IDE) et à 2.09% à celle de l'ouverture (OUV). Les résultats montrent également que les variables mesurant l'ouverture économique (à savoir; le degré d'ouverture, l'externalité de la recherche et développement et l'IDE) influence le capital humain. En effet, les innovations de la variable capital humain (KH) proviennent essentiellement de l'ouverture (44.52%), de ses propres innovations (21.65%), de l'externalité de la recherche et développement (22.03%) et une contribution faible des variables PTF et IDE (6.37% et 5.43% respectivement). Dans le deuxième modèle, nous constatons que les termes interactifs (KHOUV, KHRD, KHIDE) influencent la PTF. En effet, la variance de l'erreur de prévision de la PTF est due à plus de 75% aux innovations des termes interactifs.

Enfin, nous pouvons dire qu'un choc sur les variables représentant l'ouverture a plus d'impact sur le capital humain (et qui à son tour a

une influence sur la PTF) qu'un choc sur le KH sur les variables représentants l'ouverture. En résumé, nos résultats confirment alors l'hypothèse selon laquelle l'ouverture permet à l'Algérie d'accéder à la technologie produite à l'étranger. Ce qui va permettre d'exercer le capital humain qui conduira à l'augmentation de la productivité et de la croissance économique en général.

### **Conclusion**

Dans le cadre de ce travail, nous avons essayé d'établir une relation entre le capital humain, l'ouverture et la croissance de la productivité dans le cas de l'économie algérienne, durant la période allant de 1982 à 2013, à l'aide d'un modèle (VECM). Nos estimations confirment l'existence d'une interaction entre le capital humain et l'ouverture économique dans le processus de la croissance. En effet, les résultats de notre étude montrent que les termes interactifs englobant l'ouverture et le capital humain exercent un impact positif et significatif sur la productivité des facteurs à long terme.

En résumé, nous pouvons dire que l'ouverture économique de l'Algérie constitue un canal important pour le transfert technologique qui aura des répercussions positives sur le capital humain. Ce dernier permettra d'accroître le potentiel d'innovation ou d'imitation, d'où l'importance d'une coordination des politiques éducatives et économiques.

### **Bibliographie**

**Abdelhamid H, (2006)**, « Identité et système éducatif : D'un fait laïc à une orientation religieuse », *Revue Sciences humaines* n°25, Juin 2006, p. 97 – 105.

**Barro R. J, Lee J. W, (2000)**, « International Data on Educational Attainment: Updates and Implications », Center for International Development at Harvard University, Working paper, N°42.

**Benhabib J, Spiegel M, (1994)**, « The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data », *Journal of Monetary Economics*, Vol. 34, Issue 2, 143-173.

**Berthelemy J. C, Dessus S, Varoudakis A, (1997)**, « Capital humain et croissance : le rôle du régime commercial », In *Revue économique*, Vol. 48, N°3, 419-428.

**Blomstrom M, Koko A, (1998)**, « Multinational corporations and spillovers », *Journal of Economic Survey*, Vol. 12, N°3, 2470-277.

- Blomstrom M, Persson H. (1983)**, « Foreign Investment and Spillover Efficiency in an Underdeveloped Economy: Evidence From the Mexican Manufacturing Industry », *World Development*, 493-501.
- Blomstrom M, Wolff-Edward N, (1989)**, « Multinational corporations and Productivity Convergence in Mexico », *Economic Research Reports*.
- Borensztein E, DE Gregorio J, Lee J. W, (1995)**, « How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth? », *National Bureau of Economic Research, Working paper*, N°5057.
- Coe D. T, Helpman E, (1995)**, « International R&D Spillovers », *European Economic Reviews*, Vol. 39, Issue 5, 859 – 887.
- Coe D. T, Helpman E, Hoffmaister A. W, (1995)**, « North- South Research and Development Spillovers », *National Bureau of Economic Research, Working paper*, N°5048.
- Gabsi S, (2011)**, « Externalité de la R&D, institutions et croissance : validation empirique pour le cas des pays en voie de développement », *Innovation* 2011/2 (N°35), 207-249.
- Grossman G, Helpman E, (1991)**, « Trade, Knowledge, Spillovers and Growth », *NBER Working Paper*, N° 3485.
- Keller W, (2001)**, « International Technology Diffusion », *NBER Working Paper*, N° 8573.
- Krugman P. R, (1987)**, « A model of Innovation, Technology Transfer, and the world Distribution of Income », *In The Journal of Political Economy*. 253 – 266.
- Levin A, Raut L. K, (1997)**, « Complementarities between Exports and Human Capital in Economic Growth: Evidence from the Semi Industrialized Countries, *Economic Development and Cultural Change* », 155 – 174.
- Mankiw N. G, Romer D, Weil D. N, (1992)**, « A contribution to the empirics of economic growth », *In Quarterly Journal of Economics* 107, 407 – 437.
- Pissarides C, (1995)**, « Trade Liberalization and the Returns to Human Capital in Developing Countries », *London School of Economics, In World Bank Economic Review*.
- Romer P. M, (1990)**, « Endogenous technological change », *In The Journal of Political Economy*, Vol. 98, N°5.

## Annexe n°01 : Résultats du test de racine unitaire sur les séries

Séries	Type de modèle		ADF <sub>cal</sub>	Valeurs critiques			Résultat
				1%	5%	10 %	
PTF	Modèle (3)	Test en niveau	-1.6084	-4.2949	-3.5670	-3.2169	Non stationnaire et d'ordre I(1)
		Différence 1ère	-3.6069	-4.3082	-3.5731	-3.2203	
	Modèle (2)	Test en niveau	-1.5013	-3.6661	-2.9627	-2.6200	
		Différence 1ère	-3.2914	-3.6752	-2.9665	-2.6220	
	Modèle (1)	Test en niveau	0.4560	-2.6423	-1.9526	-1.6216	
		Différence 1ère	-3.3105	-2.6453	-1.9530	-1.6218	
OUV	Modèle (3)	Test en niveau	-3.1508	-4.2949	-3.5670	-3.2169	Non stationnaire et d'ordre I(1)
		Différence 1ère	-5.1847	-4.3082	-3.5731	-3.2203	
	Modèle (2)	Test en niveau	-3.1922	-3.6661	-2.9627	-2.6200	
		Différence 1ère	-4.3880	-3.6752	-2.9665	-2.6220	
	Modèle (1)	Test en niveau	-1.4447	-2.6423	-1.9526	-1.6216	
		Différence 1ère	-4.4997	-2.6453	-1.9530	-1.6218	
KH	Modèle (3)	Test en niveau	-0.7049	-4.2949	-3.5670	-3.2169	Non stationnaire et d'ordre I(1)
		Différence 1ère	-4.4719	-4.3082	-3.5731	-3.2203	
	Modèle (2)	Test en niveau	0.9952	-3.6661	-2.9627	-2.6200	
		Différence 1ère	-4.0994	-3.6752	-2.9665	-2.6220	
	Modèle (1)	Test en niveau	2.2517	-2.6423	-1.9526	-1.6216	
		Différence 1ère	-2.8115	-2.6453	-1.9530	-1.6218	
IDE	Modèle (3)	Test en niveau	-2.0912	-4.2949	-3.5670	-3.2169	Non stationnaire et d'ordre I(1)
		Différence 1ère	-3.5618	-4.3082	-3.5731	-3.2203	
	Modèle (2)	Test en niveau	-0.7939	-3.6661	-2.9627	-2.6200	
		Différence 1ère	-3.6790	-3.6752	-2.9665	-2.6220	
	Modèle (1)	Test en niveau	-0.0150	-2.6423	-1.9526	-1.6216	
		Différence 1ère	-3.5715	-2.6453	-1.9530	-1.6218	
RD	Modèle (3)	Test en niveau	-0.7774	-4.2949	-3.5670	-3.2169	Non stationnaire et d'ordre I(1)
		Différence 1ère	-4.6721	-4.3082	-3.5731	-3.2203	
	Modèle (2)	Test en niveau	1.3544	-3.6661	-2.9627	-2.6200	
		Différence 1ère	-3.7516	-3.6752	-2.9665	-2.6220	
	Modèle (1)	Test en niveau	2.3004	-2.6423	-1.9526	-1.6216	
		Différence 1ère	-3.1781	-2.6445	-1.9530	-1.6218	

## Annexe n°02 : Résultat du test de causalité au sens de Granger

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
D(KH) does not Granger Cause D(PTF)	28	2.49674	<u>0.0877</u>
D(PTF) does not Granger Cause D(KH)		1.07065	0.3828
D(IDE) does not Granger Cause D(PTF)	28	1.16160	0.3479
D(PTF) does not Granger Cause D(IDE)		3.08340	0.0495
D(OUV) does not Granger Cause D(PTF)	28	0.40348	0.7520
D(PTF) does not Granger Cause D(OUV)		1.05270	0.3901
D(RD) does not Granger Cause D(PTF)	28	1.90127	0.1604
D(PTF) does not Granger Cause D(RD)		0.48184	0.6984
D(RD) does not Granger Cause D(KH)	28	3.34729	<u>0.0386</u>
D(KH) does not Granger Cause D(RD)		1.51884	0.2388
D(KHOUV) does not Granger Cause D(PTF)	28	2.82870	<u>0.0632</u>
D(PTF) does not Granger Cause D(KHOUV)		2.27392	0.1096

## Annexe n°03 : Estimation du modèle VECM (Eq.1) et (Eq.2)

Vector Error Correction Estimates  
Date: 11/02/17 Time: 16:27  
Sample (adjusted): 1995:2Q1  
Included observations: 28 after adjustments  
Standard errors in ( ) & t-statistic in [ ]

Cointegrating Eq:	Const				
PTF(-1)	1.000000				
KH(-1)	-3.315380 (0.40688) [-8.14832]				
RD(-1)	-7.07E-08 (5.1E-08) [-1.15140]				
OUV(-1)	-.0514838 (0.02275) [-2.26311]				
IDE(-1)	5.98E-08 (9.2E-09) [6.52647]				
C	135.2741				
Error Correction:	D(PTF)	D(KH)	D(RD)	D(OUV)	D(IDE)
Const	-0.375232 (0.17270) [-2.17276]	0.029373 (0.05632) [0.52065]	-2.23987 (2.72661) [-0.81931]	0.00974 (0.00222) [4.46404]	800499.9 (524403) [15322]
D(PTF(-1))	0.175039 (0.23669) [0.74478]	0.020604 (0.07369) [0.27477]	-.031903 (0.32633) [-0.98211]	-0.00291 (0.0030) [-0.93211]	5050366 (7130420) [0.70828]
D(PTF(-2))	0.264793 (0.24736) [1.07131]	-0.030781 (0.05351) [-0.58225]	-5.48094 (39098.1) [-0.13818]	-0.00385 (0.00231) [-1.68894]	-1542620 (748321) [-2.06205]
D(PTF(-3))	0.215271 (0.25437) [0.84628]	-0.104017 (0.08590) [-1.21088]	13.15878 (402094) [0.03278]	-0.00707 (0.0032) [-2.20874]	13340979 (7695553) [1.73360]
D(KH(-1))	-0.875872 (1.27105) [-0.68894]	0.345533 (0.42923) [0.80500]	-47.18815 (209029) [-0.22529]	0.002776 (0.00151) [1.79207]	-40156771 (38E+07) [-1.05442]
D(KH(-2))	2.833492 (1.8351) [1.54422]	-0.34727 (0.39871) [-0.87081]	138852 (187000) [0.74205]	-0.00896 (0.00150) [-5.98455]	-11883858 (38E+07) [-0.33190]
D(KH(-3))	-0.859400 (1.04421) [-0.81376]	0.101474 (0.38514) [0.26344]	7119545 (1713734) [4.15448]	0.003607 (0.00137) [2.63073]	-1149201 (432494) [-2.65504]
D(RD(-1))	-1.03E-07 (1.4E-07) [-0.72589]	6.94E-08 (4.8E-08) [1.44031]	-0.23303 (0.52482) [-0.44394]	-4.47E-10 (1.8E-10) [-2.43884]	-0.818818 (4.3E-08) [-18.368]
D(RD(-2))	-7.29E-08 (1.9E-07) [-0.37894]	2.05E-09 (9.5E-08) [0.02148]	0.857539 (0.30449) [2.81811]	2.15E-10 (0.12150) [0.00174]	7.878833 (5.82795) [1.35153]
D(RD(-3))	-4.02E-07 (1.7E-07) [-2.40029]	5.72E-08 (5.7E-08) [1.01154]	-0.501771 (0.20450) [-2.45308]	-1.94E-10 (2.1E-10) [-0.91888]	2.848279 (5.08249) [0.56282]
D(OUV(-1))	105.4436 (96.2015) [1.09539]	-22.38965 (32.5074) [-0.88630]	4.03E+08 (1.5E+08) [2.64814]	0.439176 (0.12150) [3.61017]	1.92E+09 (2.9E+09) [0.65801]
D(OUV(-2))	-13.72880 (124.388) [-0.11039]	-19.32905 (41.9981) [-0.46024]	-4.21E+08 (2.0E+08) [-2.14209]	-0.21828 (1.37382) [-0.15902]	-1.02E+09 (3.8E+09) [-0.26601]
D(OUV(-3))	143.2199 (14.372) [10.0204]	-43.82931 (38.8509) [-1.12754]	3.21E+08 (1.8E+08) [1.77307]	-0.17214 (0.14473) [-1.20299]	-5.03E+08 (3.5E+09) [-1.44969]
D(IDE(-1))	3.62E-08 (1.8E-08) [1.99300]	-5.76E-09 (8.1E-09) [-0.70903]	0.027960 (0.02870) [0.97497]	-5.42E-11 (2.3E-11) [-2.35222]	-0.29971 (0.54829) [-0.54604]
D(IDE(-2))	2.05E-08 (1.2E-08) [1.69830]	-1.69E-09 (4.1E-09) [-0.40303]	0.055849 (0.01910) [2.91348]	-3.29E-11 (1.5E-11) [-2.19309]	-0.413839 (0.30569) [-1.34006]
D(IDE(-3))	2.22E-08 (1.7E-08) [1.33653]	-3.12E-09 (5.9E-09) [-0.52020]	0.051288 (0.02828) [1.81501]	-1.37E-11 (2.1E-11) [-0.65993]	-0.107806 (0.50303) [-0.21382]
C	0.049885 (4.19489) [0.01112]	0.959830 (1.41951) [0.67628]	-296.7876 (603482) [-0.49178]	-0.009042 (0.00530) [-1.70628]	1.88E+08 (1.3E+08) [1.48003]
R-squared	0.748327	0.078798	0.839697	0.921760	0.001295
Adj. R-squared	0.377348	0.209007	0.807107	0.821139	0.108032
Sum sq. resid	1507.001	171.8552	3.78E+15	0.002405	1.35E+15
S.E. equation	11.70470	3.928888	18500544	0.017396	3.54E+08
F-statistic	2.022052	1.439440	3.608214	8.950113	1.342287
Log likelihood	-95.52969	-65.13288	-495.1626	91.34488	-577.8827
Akaike AIC	9.037335	5.809654	35.58447	-5.319399	42.48805
Schwarz SC	8.840674	6.075472	37.39331	-4.501518	43.29889
Mean dependent	-1.750741	2.582962	11973089	-0.003797	80410319
S.D. dependent	14.83330	4.437578	29517550	0.033358	3.88E+08

Vector Error Correction Estimates  
Date: 11/15/17 Time: 22:58  
Sample (adjusted): 1995:2Q1  
Included observations: 28 after adjustments  
Standard errors in ( ) & t-statistic in [ ]

Cointegrating Eq:	Const				
PTF(-1)	1.000000				
KHOUV(-1)	-5.291115 (0.11228) [-47.1816]				
KHDE(-1)	8.94E-10 (2.4E-11) [36.8990]				
KHRD(-1)	-1.31E-09 (1.5E-10) [-8.72671]				
OUV(-1)	-.3710189 (8.49580) [-4.37203]				
C	-41.73972				
Error Correction:	D(PTF)	D(KHOUV)	D(KHDE)	D(KHRD)	D(OUV)
Const	-0.121957 (0.17299) [-0.70499]	0.049040 (0.05159) [0.95433]	-2.52E+08 (0.95433) [-2.64977]	-12754099 (0.00000) [-0.00000]	0.001431 (0.00000) [0.889196]
D(PTF(-1))	-0.114892 (0.25189) [-0.45533]	0.038324 (0.07482) [0.51333]	1.17E+09 (7.4E+08) [1.59184]	-2240314 (3.0E+07) [-0.07536]	-0.00008 (0.00000) [-1.01144]
D(PTF(-2))	-0.031029 (0.22925) [-0.13855]	0.000008 (0.08510) [0.00988]	-8.29E+08 (8.7E+08) [-0.94408]	-0.00000 (2.7E+07) [-0.00000]	-0.00046 (0.00028) [-1.74431]
D(PTF(-3))	0.049796 (0.22121) [0.22310]	-0.093992 (0.06571) [-1.42381]	1.39E+09 (8.5E+08) [1.60963]	72233889 (2.8E+07) [2.59772]	-0.00000 (0.00027) [-0.76972]
D(KHOUV(-1))	2.032887 (1.85525) [1.09574]	0.180888 (0.55111) [0.32852]	-8.52E+09 (5.4E+09) [-1.55415]	-4.35E+08 (2.2E+08) [-1.96979]	0.008822 (0.00223) [3.96552]
D(KHOUV(-2))	3.828272 (1.59889) [2.39541]	-0.481938 (0.50489) [-0.95471]	-7.47E+09 (5.0E+09) [-1.50415]	-4.95E+08 (2.2E+08) [-2.27543]	-0.001027 (0.00204) [-0.50382]
D(KHOUV(-3))	3.426408 (1.48117) [2.31405]	-0.023485 (0.43989) [-0.11929]	4.39E+09 (4.8E+09) [1.01482]	7.52E+08 (1.7E+08) [4.29905]	0.004829 (0.00178) [2.70433]
D(KHDE(-1))	1.08E-10 (2.1E-10) [0.51833]	-4.78E-11 (8.2E-11) [-0.58097]	0.001801 (0.80975) [0.10144]	0.001737 (0.02483) [0.07008]	-1.14E-12 (2.5E-13) [-4.83210]
D(KHDE(-2))	2.89E-10 (1.5E-10) [1.72997]	-3.94E-11 (4.8E-11) [-0.80917]	-0.335039 (0.45113) [-0.74586]	0.051449 (0.01823) [2.82821]	-7.28E-13 (1.9E-13) [-3.82646]
D(KHDE(-3))	8.43E-11 (1.9E-10) [0.43484]	-2.01E-12 (5.8E-11) [-0.04030]	0.128043 (0.56605) [0.22621]	0.005781 (0.02287) [0.25833]	-3.91E-13 (3.2E-13) [-1.88189]
D(KHRD(-1))	-7.72E-10 (1.7E-09) [-0.44841]	4.05E-10 (5.1E-10) [0.79448]	-0.591150 (0.01738) [-34.11392]	0.372787 (0.20270) [1.83897]	-7.49E-12 (2.1E-12) [-3.51832]
D(KHRD(-2))	-3.52E-09 (2.7E-09) [-1.28089]	3.74E-10 (8.2E-10) [0.45743]	13.87961 (8.03391) [1.73038]	0.800908 (0.32448) [2.48848]	3.83E-12 (3.3E-12) [1.10228]
D(KHRD(-3))	-5.05E-09 (2.6E-09) [-2.32118]	2.88E-10 (7.7E-10) [0.34593]	4.797823 (7.01903) [0.69308]	-0.425078 (0.30747) [-1.38249]	-1.91E-12 (3.1E-12) [-0.61051]
D(OUV(-1))	25.00050 (118.879) [0.21486]	1.027816 (33.1335) [0.02911]	4.68E+11 (3.5E+11) [1.34832]	3.84E+10 (1.4E+10) [2.69225]	0.098032 (0.14280) [0.69420]
D(OUV(-2))	-90.73354 (127.282) [-0.71280]	-7.486003 (37.8125) [-0.19789]	8.51E+10 (3.7E+11) [0.22877]	-6.82E+09 (1.5E+10) [-0.44091]	-0.001108 (0.10275) [-0.01076]
D(OUV(-3))	-2.984472 (87.0534) [-0.02873]	-37.86723 (28.8300) [-1.30953]	8.70E+10 (2.8E+11) [0.30878]	-2.38E+10 (1.1E+10) [-2.08139]	-0.429008 (0.11848) [-3.66358]
C	-3.814440 (4.43770) [-0.85741]	0.537241 (0.02118) [25.39902]	1.71E+10 (1.0E+10) [1.70353]	39253799 (4.1E+08) [9.59878]	-0.003763 (0.00413) [-0.91210]
R-squared	0.811577	0.770421	0.884924	0.926555	0.852448
Adj. R-squared	0.537507	0.436487	0.220633	0.819726	0.682790
Sum sq. resid	1119.368	96.77378	9.55E+19	1.05E+19	0.00912
S.E. equation	10.80785	2.995070	2.99E+10	1.19E+09	0.010205
F-statistic	2.991207	2.307107	1.484516	8.873247	13.78689
Log likelihood	-91.56089	-57.37908	-701.6354	-811.7859	96.94239
Akaike AIC	7.740478	5.312790	51.33110	44.91328	-5.710378
Schwarz SC	8.849110	6.121629	52.13984	45.72212	-4.901640
Mean dependent	-1.750741	1.291653	7.09E+09	1.72E+09	-0.003797
S.D. dependent	14.83330	3.991834	3.35E+10	2.80E+09	0.033558
Determinant resid covariance (def adj)	5.37E+35				
Determinant resid covariance	5.03E+33				
Log likelihood	-1265.056				
Akaike information criterion	98.21328				
Schwarz criterion	102.5034				

#### Annexe n°04: La décomposition de la variance de l'erreur de prévision

Variance Decomposition of PTF:						
Period	S.E.	PTF	OUV	KH	RD	IDE
1	11.70470	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	16.49153	81.42125	9.061863	2.498671	3.152033	3.866180
3	26.93919	56.63914	7.060537	33.46158	1.237002	1.601745
4	35.33702	54.80646	5.103214	37.97623	1.151003	0.963088
5	42.04860	51.15440	3.643315	41.60347	2.387183	1.211626
6	47.32590	43.41987	2.922844	48.55299	3.331855	1.772442
7	51.72511	38.53481	2.452617	51.28764	4.938510	2.786429
8	53.73159	35.90814	2.273067	50.94493	6.687540	4.186326
9	56.05583	33.05441	2.110402	50.61353	8.410352	5.811298
10	57.71781	<b>31.21546</b>	2.093770	<b>50.37256</b>	<b>9.374465</b>	<b>6.943753</b>

Variance Decomposition of KH:						
Period	S.E.	PTF	OUV	KH	RD	IDE
1	3.952666	0.493660	4.882011	94.62433	0.000000	0.000000
2	6.085455	2.812102	10.22705	84.18554	0.376676	2.398631
3	6.840955	3.101625	17.89853	76.10916	0.438697	2.451982
4	7.917203	8.203014	19.91668	67.44919	2.542554	1.888569
5	9.163803	9.270821	23.65156	59.51075	5.754292	1.812572
6	10.23884	11.04651	30.47297	49.42124	7.552565	1.506714
7	11.66633	11.41916	38.07638	38.93954	10.19470	1.370214
8	13.48484	10.24950	42.08935	30.42683	14.74228	2.492038
9	15.57917	8.152813	43.04566	25.00558	19.37109	4.424845
10	17.65019	6.366862	<b>44.51679</b>	<b>21.65584</b>	<b>22.03138</b>	5.429132

Variance Decomposition of PTF:						
Period	S.E.	PTF	KHOUV	KHRD	KHIDE	OUV
1	10.08765	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	15.44016	74.42439	25.53620	0.013692	0.023530	0.002189
3	27.16812	47.50430	48.61264	1.168239	2.712883	0.001944
4	37.18925	48.01047	45.34996	4.585540	2.050974	0.003049
5	44.76326	43.68781	45.67194	9.181091	1.447032	0.012123
6	50.20774	40.25870	46.59253	11.86612	1.265627	0.017010
7	53.98873	36.43951	46.39106	15.30949	1.842649	0.017293
8	58.22561	32.57722	45.82019	18.72598	2.857984	0.018622
9	63.29715	28.58208	42.96179	21.95803	6.479016	0.019085
10	68.34524	24.52132	<b>40.71625</b>	<b>24.50230</b>	<b>10.23871</b>	0.021416