

REPARTITION DES REVENUS, CROISSANCE ET RELATION SALAIRE MOYEN PRODUCTIVITE

Boubkeur BOUAHMED¹

RESUME :

Le présent travail, tente d'apporter des éléments de réflexion sur la question de la répartition et sa relation avec le processus de la croissance, en essayant de répondre à la question suivante : comment s'effectue la répartition de la richesse (production) en Algérie entre les différents facteurs qui étaient à l'origine de sa naissance ? Et, essentiellement qu'elle est la part du facteur (travail). De même, qu'elle est l'incidence de la croissance sur la part du facteur travail et sa qualification.

Mots clés : Croissance économique, répartition de la richesse, fonction de production

INTRODUCTION :

En Algérie, la question de la formation de la richesse et les procédés suivis pour sa répartition est toujours d'actualité, surtout avec les mutations du système économique, fondé auparavant sur le dirigisme étatique et les décisions des planificateurs centraux, loin des règles de l'efficacité et la rentabilité des facteurs. Ces mutations exigent une nouvelle orientation vers une économie libérale basée essentiellement sur les lois du marché, où les mécanismes économiques doivent se substituer aux mécanismes administratifs de fonctionnement. C'est ainsi que les mutations structurelles qui ont pour foyer les relations Etat-Entreprises, vont remodeler non seulement le mode de gestion de l'entreprise mais également le mode de régulation de l'économie nationale dans son domaine. En effet, le système de rémunération serait totalement subordonné à la logique de rentabilité, provoquant

¹ Docteur à l'ENSSEA

en fait, dans l'optique extrême, l'autonomie du mécanisme global de la rémunération.

Cette optique dite extrême, ne constitue pas seulement une rupture avec les mécanismes administratifs de régulation, elle opte pour les mécanismes du marché en tant que des éléments exclusifs de régulation de l'économie nationale.

Le choix du modèle néoclassique n'est pas fortuit, il est fondé, en fait, sur la base de plusieurs études et tentatives d'explication de la question formulée au niveau de plusieurs Pays du monde surtout en Europe. Des études ont été réalisées au niveau agrégé à partir des années 80, adoptant une analyse sur la base de fonctions de production, « Dubois et Malinvaud, ont tenté d'expliquer la part du facteur travail et sa qualité dans la croissance française sur les données agrégées de l'après guerre »¹, « J.Mairesse et A.Saglio, ont estimé une fonction de production sur des données de l'industrie française, dans le but de montrer les effets de la modification de la structure de l'emploi sur la production dans l'industrie »², Tinbergen et Kol, se sont intéressés en 1980 à la rémunération du travail par niveau de qualification et son rapport avec la productivité marginale des catégories de travail sur des données de l'économie Américaine. Plusieurs autres études ont été effectuées en suivant le même principe de réflexion qui est celui de l'optique néoclassique.

Pour ce faire il sera question d'utiliser un modèle économique usuel dans ce genre d'étude, qui consiste à estimer une fonction de production qui répond le mieux possible aux données collectées au niveau des agrégats de l'économie Algérienne, et compte tenu de l'hypothèse de rémunération à la productivité marginale, nous pouvons dire, es-ce que les salariés Algériens au niveau global et répartis par niveau de qualification sont payés à leur productivité marginale ? De même, existe-t-il une incidence de la croissance sur les différents parts de revenu alloués aux facteurs considérés ?

Avant d'entamer la question de la construction du modèle et l'estimation des variables le constituant, il serait judicieux de présenter brièvement quelques définitions théoriques se

rapportant essentiellement aux variables et concepts utilisés par cette modeste contribution.

Liaison entre la théorie de la production et la théorie de la répartition dans le cadre néoclassique :

Il serait question ici de présenter la liaison fonctionnelle qui existe entre les deux théories, respectivement celle de la production et, celle de la répartition du revenu. Nous utiliserons un exemple formel qui peut bien illustrer les propositions des néoclassiques.

Soit, une fonction de production en variables « réduites » (par unité de travail) :

$$Y=f(K) \text{ où } y=\frac{Y}{L} \text{ et } k=\frac{K}{L}$$

La rémunération des facteurs à leur productivité marginale s'exprime en variables « réduites ». $r = f_k$ et $w = f(K) - kf'_k(k)$

Ou, r est le taux de profit, w le taux de salaire et f_k la dérivée première par rapport à (k) de la fonction des produits.

On dispose ici d'un modèle de trois équations à quatre variables

$$Y=f(K), \quad r = f_k(K), \quad w = f(K) - kf'_k(k) \quad y, r; w, k$$

Il suffit de connaître ou de fixer l'une des quatre variables pour déterminer les trois autres, variables de production (y, k) et variables de répartition (r, w).

Après avoir examiné indépendamment les deux concepts objet de la présente analyse, à savoir ; le concept de production et celui des facteurs de production, nous passerons maintenant à la formulation mathématique qui représente ou qui lie les deux concepts.

Les fonctions de production

En effet, le souci permanent des économistes, notamment néoclassiques, en terme de recherche d'une meilleure combinaison des facteurs de production, qui s'est accompagné avec le développement des recherches

mathématiques appliqués à l'économie, a abouti enfin à une nouvelle notion que l'on dénomme « la fonction de production », qui n'est autre qu'une représentation mathématique de la relation existante entre la production en tant que résultat et les facteurs ayant été à l'origine de sa naissance.

Cette représentation a constitué une réponse à la question souvent posée, relative à la combinaison optimale des ressources.

Cette fonction peut être exprimée par une relation algébrique de la forme suivante : $Q = F(K, L)$, où K et L sont les facteurs de production (traditionnellement, le capital et le travail).

La fonction de production est considérée comme un lien, qui unit les marchés des facteurs de production (capital et main-d'œuvre), aux marchés des marchandises (consommations, investissements et demande de monnaie). Si bien qu'elle joue un rôle essentiel dans toute généralisation de l'économie

La fonction de production agrégée, constitue un élément de base de la théorie macro-économique de la croissance, du moins lorsqu'on se concentre sur la question relative au progrès technique ou aux effets de la croissance sur la quantité et la qualité des facteurs de production. En effet dans les modèles les plus agrégés, la production ne fait intervenir que deux « biens », l'un produit et pouvant servir à la consommation comme l'investissement, l'autre intervient uniquement comme facteur de la production et représentant le travail.

De façon générale, quant nous spécifions une fonction de production, nous cherchons à définir une liaison formelle entre les moyens de production et les produits finals. Cette fonction de production nous offre la possibilité, d'explorer les centres d'intérêts suivants :

- L'influence de la technologie sur la production ;
- La détermination des parts des fruits de la production qui échoient aux différents facteurs de production (en d'autres termes, la détermination de la répartition fonctionnelle de revenu) ;

- La détermination des prix (globaux) d'équilibre et des quantités d'équilibre des divers facteurs de production.

Les fonctions de production homogènes

Les fonctions dites homogènes, possèdent des propriétés mathématiques d'un grand intérêt pour les économistes. On dit qu'une fonction à deux variables indépendantes est homogène de degré (a), si pour tout nombre entier positif (t), la fonction est multipliée par (t^a) lorsque chacune des variables est multipliée par (t).

Si on a une fonction de la forme $F(L,K)$, il faut donc que : $F(tL,tK) = t^a F(L,K)$.

Prenons l'exemple suivant pour monter cette relation.

Soit la fonction $F(L,K) = L^2 + 4LK + 3K^2$, multiplions chacune des variables par (t), nombre entier positif, la relation devient : $t^2 L^2 + 4t^2 LK + 3t^2 K^2 = t^2 (L^2 + 4LK + 3K^2) = t^2 F(L,K)$.

De cette nouvelle forme, nous avons donc une fonction homogène de degré (2) ($a=2$). Sur le plan de l'interprétation économique, cela signifie que la production est multipliée par (4), (2^2) chaque fois que l'on multiplie par (2) la quantité de chaque facteur.

Donc on peut conclure, que la production augmente plus que proportionnellement aux nouvelles adjonctions de facteurs. On est donc dans une phase de rendement croissant.

Comme il existe deux autres propriétés fondamentales des fonctions de production homogènes qui sont d'un grand intérêt.

Propriété A :

Les dérivées premières d'une fonction homogène de degré (a) sont des fonctions homogènes de degré ($a=1$).

Propriété B :

Cette seconde propriété, concerne l'identité d'Euler. Cette dernière s'écrit sous la forme suivante : $L \cdot f'_L(L,K) + K \cdot f'_K(L,K) = a f(L,K)$ ou a est le degré d'homogénéité de la

fonction. Cette propriété a une implication particulière lorsque $a = 1$. En effet, nous avons alors : $L \cdot f'_L(L, K) + K \cdot f'_K(L, K) = f(L, K)$.

La valeur de la production $f(L, K)$ est égale à la somme des quantités utilisées de chaque facteur, chacune de ces quantités étant multipliée par la productivité marginale de chaque facteur. Si on raisonne en terme de valeur, on peut déduire que le produit est partagé entre deux parts : l'une allant au travail et l'autre au capital, c'est-à-dire que chaque facteur est rémunéré à sa productivité marginale : $L \cdot f'_L(L, K)$ représente le montant des salaires, tandis que $K \cdot f'_K(L, K)$ représente le montant des intérêts versés au capital.

Cette importante propriété est connue sous le nom de la règle d'épuisement du produit : le produit est exactement « épuisé » par les rémunérations versées aux facteurs lorsque $a = 1$.

Il faut dire aussi, que dans le cadre de cette propriété, si le degré d'homogénéité est supérieur à (1), la rémunération des facteurs de production dépasse la valeur de la production et, si le degré d'homogénéité est inférieur à (1), il succède un surplus de la valeur de la production après la rémunération des facteurs.

Les différents types des fonctions de production

- La fonction de la production de la forme Cobb-Douglas :

C'est une fonction particulière que l'on rencontre souvent dans la littérature économique, elle a été proposée et testée en 1928 par deux économistes américains « PAUL.H Douglas » aidé par le mathématicien « CHARLES W.Cobb », dans l'article intitulé « A theorie of production »¹, « in the american economic review, vol 18.1928 ». Dans un objectif d'élaborer une théorie des salaires au niveau macro-économique.

La forme de cette fonction est la suivante : $Q = A \cdot K^\alpha \cdot L^\beta$,
ou :

A : Est une constante positive

K, L : sont les facteurs de production

α, β : sont des coefficients réels, ou $0 < \alpha < 1$, $0 < \beta < 1$.

Cette fonction de production possède les propriétés suivantes :

- 1- Les productivités marginales $P_m P_L$ et $P_m P_K$ sont toujours décroissants
- 2- Les productivités moyennes physiques PMP_L et PMP_K sont décroissantes
- 3- Les coefficients α et β représentent les élasticités partielles de la production de la par rapport aux facteurs de production.
- 4- Dans la cas d'une fonction de type cobb-douglas, l'élasticité de substitution est constante, elle est égale à l'unité
- 5- Puisque la fonction cobb-douglas est une fonction homogène de degré (a), c'est-à-dire, si on multiplie les facteurs de production par un facteur (t), le nouveau niveau de production sera : $Q^* = t^{\alpha+\beta} Q$. Posons : $\alpha+\beta=a$, la relation devient : $Q^* = t^a Q$
 Si $a > 1$, nous aurons des rendements à l'échelle croissant
 Si $a = 1$, nous aurons des rendements à l'échelle constant
 Si $a < 1$, nous aurons des rendements à l'échelle décroissant.

(a) Représente l'élasticité de la production par rapport à l'échelle, qui est égale à la somme des élasticités partielles de la production par rapport aux facteurs de production. Cela dit, on rappelle que la fonction cobb-douglas peut prendre une forme plus générale et plus exploitable à des fins d'études économétrique.

$$Q_t = AK_t^\alpha L_t^\beta e^{\mu t}$$

On peut écrire cette fonction sous une forme logarithmique et la tester directement.

$$\log Q_t = \log A + \alpha \log K + \beta \log L + \mu_t$$

Si on admet qu'il y des rendements d'échelles constants ($\alpha+\beta=1$), nous pouvons aboutir à l'expression suivante :

$$\log\left(\frac{Q_t}{K_t}\right) = \log A + \beta \log\left(\frac{L_t}{K_t}\right) + \mu_t$$

On peut remarquer ici, que l'efficienne du capital $\left(\frac{Q_t}{K_t}\right)$ dans la technologie est écrite sous la forme d'une fonction linéaire de

l'intensité de la main d'œuvre qui lui est associée (la main d'œuvre par unité de capital). C'est-à-dire que si $\alpha > 0$, le produit par unité de capital sera plus élevé, lorsque la quantité de main d'œuvre utilisée par unité de capital croîtra, cela se produit par ce que la productivité marginale de la main d'œuvre ($\beta \frac{Q}{L}$) est toujours positif dans cette fonction, lorsque ($\alpha > 0$).

La question théorique qui peut être posée du modèle (CD) est la répartition fonctionnelle du revenu, car pour deux facteurs de production, une répartition est donnée par la formule suivante : $1 = P_K \cdot k/Y + P_L \cdot l/Y = S_K + S_L$

Où Y est le revenu nominal partagé entre les facteurs. P_K et P_L sont respectivement les prix des facteurs travail et capital, les S_K et S_L sont les parts en pourcentage obtenues par les facteurs.

A l'optimum, on peut tirer de cette équation les résultats suivants : nous savons préalablement que : $Q = f(V_1 \dots \dots V_k)$

V : dénote les facteurs de production

Q : la quantité de production

$$\partial f / \partial V = P_i / P_Q \text{ à l'optimum}$$

P_i : le prix d'un facteur de production V_i

P_Q : le niveau des prix du produit.

Cette condition exprime la proposition selon laquelle le produit physique marginal d'un facteur de production, est égal au rapport entre le prix de ce facteur et le niveau de prix des produits. Raisonnons en termes des prix, nous avons déjà vu que dans un modèle (CD) le produit marginal de la main-d'œuvre (par exemple) est:

$$\frac{\partial Q}{\partial L} = \beta \cdot \frac{Q}{L}, \text{ ou encore } P_m P_L = \beta \cdot (Q/L) \text{ avec } Y = P \cdot Q$$

$$\begin{aligned} \text{A l'optimum on a : } \beta \cdot \frac{Q}{L} &= \frac{P_L}{P} \Leftrightarrow \beta \cdot Q \cdot P = P_L \cdot P_L \\ &\Leftrightarrow L = \beta \cdot \frac{P_Q}{P_L} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Et pour le capital on a : } \alpha \cdot \frac{Q}{K} &= \frac{P_K}{P} \Leftrightarrow \alpha \cdot Q \cdot P = P_K \cdot P_K \\ &\Leftrightarrow \alpha \cdot P_Q / P_K \end{aligned}$$

Revenant maintenant à la répartition fonctionnelle du revenu (Y), d'où :

$$\frac{P_L \cdot L}{Y} = \frac{P_L(\beta \cdot \frac{PQ}{P_L})}{Y} = \frac{P_L(\beta \cdot \frac{Y}{P_L})}{Y} = \beta$$

Ainsi l'élasticité (β) est la part de la main d'œuvre, la part qui échoit au capital est (α), cela soulève un problème logique quand $\alpha + \beta \neq 1$, puisque lorsque $\alpha + \beta > 1$, le même principe implique un (sur paiement).

Ainsi, il est nécessaire que les rendements soient (constant) $\alpha + \beta = 1$.

Après avoir présenté le modèle Cobb-Douglas de la production, nous allons présenter brièvement une autre forme de la fonction de production, qui est aussi d'un grand intérêt dans les études d'estimations.

C'est une forme couramment utilisée dans les études statistiques et économiques, elle est dénommée la fonction (CES), introduite par les économistes américains Arrow-Chenery Minhas et Solow in « capital labor substitution and Economic efficiency Review of economics and statistics Août 1962 » d'où l'appellation ACMS, pour rendre compte d'observation où l'élasticité de substitution mesurée avait été trouvée différente de (1). La forme générale de cette fonction est :

$$Q = (ak^{-B} + bL^{-B})^{-1/B} \quad \text{ou encore : } Q = (ax^{-B} + b)^{-1/B}$$

On peut déduire que cette fonction appelée C.E.S, n'est autre qu'une modification de la fonction Cobb-Douglas (CD) et cela pour répondre à certain nombre de préoccupations difficiles à extraire de la fonction (C.D), dans le cadre de la fonction (C.E.S), l'élasticité de substitution est constante, mais elle n'est pas nécessairement égale à (1), or que la répartition du revenu entre facteurs de production n'est pas constante. Cette fonction (C.E.S) intègre la fonction (C.D) comme un cas particulier.

A noter que les principales propriétés de cette fonction sont étudiées à l'aide de la forme la plus générale suivante :

$Q = A(\alpha k^{-P} + \beta L^{-P})^{-\varepsilon/P}$, On remarque que cette équation comporte cinq paramètres ($A, \alpha, \beta, p, \varepsilon$), la où la fonction (C.D) équivalente ne comportait que trois. A, représente ici l'efficacité totale de la production, α et β représentent la

répartition ou l'intensité, dans la mesure où on attribue à chaque facteur sa contribution au produit (nous pouvons choisir $\beta=1-\alpha$)

ε : est le degré d'homogénéité (reflétant les rendements d'échelles)

p : représente l'élasticité de substitution

C'est ainsi qu'avec la même démarche suivie avec le modèle (C.D), que nous pouvons extraire les propriétés du modèle (C.E.S) à savoir les produits marginaux, l'élasticité de substitution, ainsi que la répartition fonctionnelle du revenu.

Une autre forme de fonction de production que nous pouvons également aborder est celle dénommée (la fonction de production à élasticité de substitution variable V.E.S) en généralisant soit la fonction de production (C.D) ou la fonction (C.E.S). A noter qu'en 1971, **Revankar** a offert une version particulièrement intéressante de la fonction (V.E.S) obtenue à partir de la fonction (C.D), sous la forme suivante, appelée modèle de **Revankar**.

$$Q = A.K^{\gamma(1-\delta p)} [L + (P + 1)K]^{\gamma \delta p}$$

Si $P=1$ on obtient : $Q = A.K^{\gamma(1-\delta p)}L^{\gamma \delta}$, qui est une fonction (C.D) à des rendements constants pour $\gamma=1$. Notons que pour garantir l'existence des propriétés néo-classiques (des productivités marginales non négatives) et (productivités marginales des facteurs décroissantes), il faut soumettre à certaines restrictions, les valeurs des paramètres. Cependant avec le même procédé d'analyse présenté précédemment, nous pouvons obtenir les propriétés du modèle V.E.S, telles que les expressions des produits marginaux de la main-d'œuvre et du capital, la formule de l'élasticité de substitution ainsi que la répartition du revenu.

Nous citerons également ici comme dernier modèle celui de la fonction de production dénommée **trans-log**, ou encore (logarithmique transcendantale), qui est une généralisation de la fonction (C.D). Elle s'écrit souvent sous la forme développée par **Humphrey** et **Moroney** (1975), qui ont offert une variante un peu plus simple et maîtrisable. Cette formule est la suivante :

$$\text{Log} Q = \text{Log} \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \text{Log} V_i + 1/2 \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \text{Log} V_i \text{Log} V_j$$

La variante de la fonction (TL) qui apparaît dans cette équation se réduit clairement à la fonction (CD), quand tous les termes de substitution sont égaux à zéro, ou quand toutes les sommes du dernier terme sont égales à zéro.

Nous examinerons maintenant le lien entre la fonction de production et la croissance économique qui est un concept clé dans la présente analyse.

La fonction de production et la croissance économique :

L'intérêt de la fonction de production est de fournir des réponses aux questions que pose la recherche des causes de la croissance économique. L'accroissement à long terme du produit national brut ou du produit intérieur brut est-elle dû à l'augmentation des quantités de facteurs, aux modifications de leur combinaison ou encore aux changements dans les institutions ? Y'a-t-il un seul et unique facteur explicatif de la croissance économique ? Si non, quelle est la hiérarchie dans l'importance relative des différents facteurs ? Pour répondre à ces questions, il est indispensable de déterminer la valeur des deux coefficients de la fonction Cobb-Douglas, c'est-à-dire mesurer ses deux exposants α et β .

De nombreux études et tests statistiques ont été effectués, ayant pour objet de vérifier la réalité économique de la fonction Cobb-Douglas, furent entreprises sur des séries temporelles intersectorielles surtout aux états unies pour les industries de transformation, même au niveau global plusieurs autres vérifications ont été élaborées pour des séries d'évolution du produit national, ayant permis d'obtenir des résultats vraiment satisfaisantes par rapport aux hypothèses de bases.

Pour une politique de croissance, l'éducation et la formation des hommes, ou encore, comme les économistes le nomment, l'investissement en « capital humain », sont plus utiles que l'investissement en capital physique.

C'est pour cela, que la possibilité de désagréger la quantité de travail en distinguant plusieurs catégories de travail semble plus significative et intéressante dans l'estimation des paramètres de la fonction de production. En effet, la distinction entre plusieurs niveaux de qualification offre de multiples possibilités pour vérifier l'apport de chaque catégorie de travail dans la production totale. On pourra alors étudier l'élasticité de la production par rapport au travail de chaque catégorie ainsi que les élasticités de substitution entre les facteurs. On pourrait donc voir vraisemblablement apparaître une grande substituabilité entre capital et travail qualifié (entretien des équipements, utilisation d'équipements sophistiqués, flexibilité dans la mise en œuvre du capital en face de conditions changeantes, gestion intelligente des stocks, management, etc....).

Après la présentation et l'analyse théorique précitée nous aborderons maintenant la question de la répartition du revenu au niveau macroéconomique, en recourant à un outil technique préférable dans ce genre d'analyse, qui consiste à estimer une fonction de production, et d'en tirer les parts des facteurs de production en termes de productivités marginales.

Toujours dans le contexte néoclassique, nous allons essayer d'estimer la fonction de production Cobb-Douglas, tant au niveau global pour l'emploi global qu'au niveau de chaque catégorie de travail. Par la suite il sera question de comparer les productivités marginales de chaque catégorie de travail et voir le rapport existant entre ces dernières et le revenu associé aux facteurs qui sont à l'origine de cette productivité. Le tableau ci-après regroupe l'ensemble des variables devant servir dans la construction du modèle.

**Tableau récapitulatif des données utilisées pour l'estimation
de la fonction de production sur la période 1980-2004 prix constant
(base 80)**

Années	Emploi	P.I.B (10⁶)	SK(10⁶)	A.B.F.F (10⁶)
1980	3157000	243000	842400	115768
1981	3284300	250000	910600	127107
1982	3425000	266000	976600	132877
1983	3577000	281000	1050600	139685
1984	3715000	297000	1118200	141100
1985	3868000	315000	1185100	145173
1986	3923000	313000	1238100	136018

1987	4247000	313000	1265700	114244
1988	4558000	308000	1286800	109741
1989	4468000	323000	1312500	115796
1990	4579000	318000	1329700	109136
1991	4653000	314000	1334200	97637
1992	4690000	320000	1338300	97535
1993	4273000	313000	1342200	97631
1994	4325000	310000	1341100	92835
1995	3421000	324000	1341400	94231
1996	4641000	343000	1343000	95583
1997	4707000	338000	1340700	91816
1998	4841000	340000	1345700	98881
1999	4898000	354000	1355200	103784
2000	6179992	367000	1370700	108339
2001	6229200	380000	1386377	118636
2002	6921000	396000	1396164	132236
2003	6684056	398000	1401371	141962
2004	7798412	403000	1398971	159527

Source : 80-81 Enquête emploi- salaire

82-88 Les bilans de l'emploi

Rétrospective des comptes économiques de 1963, ONS, octobre 2005

Confection du stock de capital par la technique de l'inventaire permanent

Estimation de la fonction Cobb-Douglas :

Cette fonction a été présentée et détaillé au préalable, c'est pour cela que nous n'allons pas revenir sur ses caractéristiques, nous allons passer directement à l'identification de ses variables et l'estimation de ses paramètres.

$Q = F(L, K)$ ou : L, désigne le travail (emploi), Q : la production intérieure brute (P.I.B)

Et K, l'accumulation brute des fonds fixes (A.B.F.F)

$Q = AK^\alpha L^\beta e^{at} \dots\dots\dots(1)$, ou A, α, β , sont les paramètres à estimer.

Notre but est d'estimer les paramètres de la relation (1), en utilisant la méthode des moindres carrés (M.C), dont l'une de ses hypothèses est la linéarisation du modèle, pour ce faire on prend le logarithme des deux parties de cette fonction, d'où on obtiendra la relation suivante. $\log Q = \log A + \alpha \log K + \beta \log L + \varepsilon_t$, ε_t : désigne une perturbation introduite dans la relation pour tenir compte de tous les facteurs qui, en dehors de la population employée et du stock de capital, on a un

certain effet sur la production. Nous tenons ici à signaler que les calculs sont effectués à l'aide du logiciel « EVIEWS »

La notion des variables est la suivante :

La variable expliquée est le logarithme de la PIB, on le note log(PIB)

Les variables explicatives sont : log (ABFF), notée log(K), log(emploi), on le note log (L). Enfin le log(A) étant une constante, nous le noterons (C).

On note également ici que lors de l'estimation de cette fonction on introduit un autre facteur qui explique aussi la production, ce dernier est le progrès technique, ou encore la technologie induite dans le processus de production. Nous supposons ce facteur comme étant une tendance T=1,2,3,.....25, pour chaque période d'observation.

Ainsi le modèle estimé est le suivant :

$$Log(PIB) = LogA + \alpha Log(ABFF) + \beta Log(EMP) + \varepsilon_t$$

Les résultats de la régression sont présentés dans le tableau ci-après

Paramètres	Estimations	T. statistique	Niveau de signification
C	18,3	21,83	0,000
α	0,004	1,00	0,000
β	0,527	10,37	0,325
R ²	0,85		
D.W	1,07		

$$\textbf{Log(PIB)= 18,3 + 0,004 log(ABFF)+0,527log(EMP)}$$

(0,83)
(0,004)
(0,05)

D'après les résultants de l'estimation il est claire que la variable ABFF n'est pas significative de pont de vue statistique, de même qu'il y'a autocorrection des erreurs, c'est pour cela que nous introduisons un moyen mobile d'ordre 1 MA(1) pour l'amélioration de la qualité du modèle.

Après estimation nous obtiendrons les résultats suivants :

$$\text{Log(PIB)} = 19,08 + 0,003 \log(\text{ABFF}) + 0,47 \log(\text{EMP}) + 0,39 \text{MA}(1)$$

(1,07) (0,004) (0,06)

(0,217)

Il est à constater de prime à bord que les résultats de cette régression ne sont pas significatifs du point de vue économétrique, malgré l'introduction de $\text{ma}(1)$, le modèle demeure toujours non significatif pour la variable (ABFF) avec une probabilité de (0,429), le niveau de signification auquel nous avons aboutis ne répond nullement aux conditions de bases requises. Donc nous pouvons conclure que l'estimation menée avec la variable ABFF ne donne pas de résultats significatifs, c'est pour cela que nous passerons à une estimation avec la variable stock de capital, qui est en réalité une variable originale du modèle Cobb-Douglas.

Ainsi le modèle à estimer prendra la forme suivante :

$$\text{Log(PIB)} = \text{Log}A + \alpha \text{Log(SK)} + \beta \text{Log(EMP)} + \varepsilon_t$$

Les résultats de la régression sont présentés dans le tableau ci-après

Paramètres	Estimations	T. statistique	Niveau de signification
C	8,88	4,44	0,0009
α	0,49	8,68	0,0001
β	0,26	2,33	0,0004
MA(1)	0,47	2,03	0,0551
R^2	0,94		
D.W	1,63		

$$\text{Log(PIB)} = 8,8 + 0,49 \log(\text{SK}) + 0,26 \log(\text{EMP}) + 0,47 \text{MA}(1)$$

(2,30) (0,1) (0,06) (0,23)

D'après les résultats de cette estimation nous pouvons dire sans équivoque, que le modèle utilisé est très consistant.

Aussi d'après la statistique de student pour les deux paramètres, α et β on peut conclure que les deux variables ($\log K = \log SK$) et ($\log L = \log EMP$) sont explicatives de la P.I.B.

Signification économique des résultats :

Nous rappelons que compte tenu de la nature bi-logarithmique du modèle estimé, les paramètres estimés représentent les élasticités respectives des facteurs utilisés par rapport à la production. Autrement dit, ($\alpha = 0,49$) est l'élasticité du capital par rapport à la production, ce qui signifie que si le stock de capital augmente de 1%, la production intérieure brute augmente de (0,49). Une augmentation de l'emploi de l'ordre de 1% provoquera une augmentation de la PIB de (0,26%).

L'hypothèse capitale du modèle Cobb-Douglas est celle relative aux rendements d'échelles constants, c'est-à-dire ($\alpha + \beta = 1$). Or on remarque dans le modèle estimé que ($\alpha + \beta = 0,75$), ce qui vraiment proche de 1, compte tenu de la qualité des données, surtout pour la variable stock de capital ou nous avons utilisés des données estimés.

Calcul de la productivité marginale du travail au niveau global

Le calcul de cette productivité sera effectué dans le but de comparer cette dernière avec le salaire moyen versé aux travailleurs Algériens durant la période 1980-2004.

$$Q = AK^\alpha L^\beta, \quad \frac{\partial Q}{\partial L} = AK^\alpha \beta L^{\beta-1} = \beta AK^\alpha \frac{L^\beta}{L} = \beta \frac{Q}{L}, \text{ donc la productivité marginale} = \beta \frac{Q}{L}$$

Le tableau ci-après présentera les résultats du calcul de la productivité marginale.

Productivité marginale du travail au niveau global

Anné	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

es									
PmP L En DA/ M	1667, 19	1649, 26	1682, 72	1702, 07	1732, 16	1777, 34	1732, 66	1704, 79	1630, 42
Anné es	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
PmP L En DA/ M	1708, 99	1662, 64	1606, 07	1617, 66	1587, 09	1552, 98	1558, 98	1601, 30	1551, 88
Anné es	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004		
PmP L En DA/ M	1516, 39	1565, 94	1563, 13	1558, 45	1610, 66	1572, 45	1565, 93		

Exemple sur le calcul de la productivité marginale, $PMP_L = \beta \frac{Q}{L}$
 $= \beta(PIB/EMP)$

Pour l'année 1986.

$PMP_L = 0,26(313000 \times 10^6 / 3923000) = 20744,33$, productivité marginale de l'année 1986. En disant sur 12, le nombre des mois de l'année pour avoir la productivité marginale par mois, on aboutit au résultat suivant ($20744,33/12 = 1732,66$).

L'analyse de l'évolution de la productivité marginale du travail par période se présente dans le tableau ci-après :

Taux de croissance annuel moyen de la productivité marginale par période en %

Périodes	1980-1984	1985-1989	1990-1994	1995-1999	2000-2004
T.C.A.M	0,76%	-0,78%	-1,35%	0,09%	0,03%

Nous passerons maintenant à la comparaison entre la productivité marginale et le salaire moyen pour la série de données dont l'information est disponible.

Comparaison salaire moyen/Productivité marginale du travail au niveau global
(Prix constant base 1989)

Années	Salaire moyen	PmPL En DA/Mois	Salaire moyen/PMPL
--------	---------------	--------------------	-----------------------

1980	2663,79	1667,19	1,60
1981	2460,53	1649,26	1,49
1982	2839,86	1682,72	1,69
1984	4114,20	1732,16	2,38
1985	4191,34	1777,34	2,36
1988	3814,21	1630,42	2,34
1990	2944,02	1662,64	1,77
1991	2955,53	1606,07	1,84
1992	3449,33	1617,66	2,13
1993	3104,46	1587,09	1,96
1994	2861,24	1552,98	1,84
1995	2363,34	1558,26	1,52
1996	2158,94	1601,30	1,35

Source : O.N.S concernant le salaire moyen

A travers la lecture de ce tableau, on peut dire, que comparer à leur productivité marginale les travailleurs Algériens étaient surpayés sur la période allant de 1980 à 1982. Les salaires moyens versés au courant de cette période dépassent sensiblement la productivité marginale réalisée par ces derniers.

Le sur paiement important est a remarqué entre 1985 et 1988. Où le salaire moyen représentait plus que le double de la productivité marginale réalisée, cette situation était la conséquence directe de la diminution de la productivité marginale qui a caractérisée la période de crise économique en termes de croissance de la PIB après l'année 1986. Le sur paiement constaté également lors de l'année 1992 était la conséquence directe de l'augmentation des salaires intervenue durant cette année pour soutenir le pouvoir d'achat en nette dégradation. Le sur paiement devient de plus en plus faible à partir de l'année 1995 et cela peut être expliqué par la compression des effectifs opérée à la fin de l'année 1994, en atteignant son extrême durant l'année 1995.

Estimation de la fonction de production à plusieurs niveaux de qualifications

Le second objectif de notre travail consiste à estimer la fonction Cobb-Douglas à plusieurs niveaux de qualification pour les données agrégées de l'économie Algérienne, sur une série de données allant de 1982 à 2004 et pour les trois niveaux de qualifications arrêtés par la nomenclature Algérienne des catégories de travail à savoir (cadre, maitrise, exécution). Les deux années 80 et 81 ont été exclues de la série en raison de la constatation d'une aberration dans les données de l'emploi par niveau de qualification (diminution importante de l'effectif employé), sans pour autant arriver à expliquer les raisons.

$Q = AK^\alpha L^\beta$, on distingue le facteur (L) qui désigne le travail come suit :

$Q = AK^\alpha L_1^{\beta_1} L_2^{\beta_2} L_3^{\beta_3} \dots\dots\dots(2)$, on introduisant le logarithme sur les deux parties de la relation (2), avec l'introduction du progrès technique (t), cette formule devient :

$$\log Q_t = \log A + \alpha \log K_t + \beta_1 \log L_t^1 + \beta_2 \log L_t^2 + \beta_3 \log L_t^3 + \gamma_t \varepsilon_t$$

- On a donc : Q=PIB, K=SK
- L_1 : effectif cadres noté (CAD)
- L_2 : effectif maitrise noté (MAIT)
- L_3 : effectif exécution noté (EXE)

La notion des variations est la suivante, la variable à expliquer est le logarithme de Q, ou encore PIB. Les variables explicatives sont : $\log(A)$, $\log(K_t)$, $\log(L_t^1)$, $\log(L_t^2)$, $\log(L_t^3)$
 Les données sur les variables qui seront prises dans l'estimation sont présentées dans le tableau ci-après :

**Séries statistiques des variables utilisées dans l'estimation En prix
 contant 89**

Années	P.I.B (10 ⁶)	SK(10 ⁶)	Cadres	Maitrises
1982	266000	976600	129932	289778
1983	281000	1050600	153669	293846
1984	297000	1118200	168516	219789
1985	315000	1185100	186384	327454
1986	313000	1238100	197030	348872
1987	313000	1265700	225219	475866
1988	308000	1286800	230986	417808
1989	323000	1312500	258291	630839
1990	318000	1329700	279160	742943
1991	314000	1334200	292941	730032
1992	320000	1338300	306071	707810

1993	313000	1342200	325526	716764
1994	310000	1341100	357389	737812
1995	324000	1341400	388116	774309
1996	343000	1343000	413946	825337
1997	338000	1340700	552644	884911
1998	340000	1345700	473794	944286
1999	354000	1355200	501305	1000051
2000	367000	1370700	520022	1430947
2001	380000	1386377	761174	1509806
2002	396000	1396164	803704	1591073
2003	398000	1401371	847700	1674864
2004	403000	1398971	761953	1761311

Source : rétrospective des comptes économiques, N°125 ONS, Alger

82-88 les bilans de l'emploi

89-96 enquête M.O.D

Enquête auprès des ménages, collections statistiques N°123/2004

Confection à l'aide des structures de l'emploi

Les résultats de la régression sont présentés dans le tableau ci-après :

Résultats de l'estimation

Paramètres	Estimations	T. statistique	Niveau de signification
C	12,45	3,26	0,0043
α	0,284	2,23	0,0381
β_1	0,121	2,86	0,0104
β_2	0,059	1,49	0,1521
β_3	0,270	4,53	0,0003
R^2	0,94		
D.W	2,08		

Log(PIB)=12,45 + 0,284 Log(SK) + 0,121 Log(CAD) + 0,059 Log(MAIT) + 0,27 Log(EXE)
(3,18) (0,12) (0,042) (0,39) (0,0059)

D'après les résultats de l'estimation, on constate que la variable relative à la catégorie maîtrise ne donne pas une signification au modèle. Autrement dit, la catégorie maîtrise n'explique pas la variable PIB. C'est pour cela, que nous opérerons une estimation sans la prendre en considération.

Les résultats de l'estimation sont comme suit :

Résultats de l'estimation

Paramètres	Estimations	T. statistique	Niveau de signification
C	12,89	3,284	0,0039
α	0,29	2,213	0,0393
β_1	0,18	9,131	0,0000
β_2	0,23	4,167	0,0005
R^2	0,94		
D.W	2,06		

Log(PIB)= 12,89 + 0,29 Log(SK) + 0,18 Log(CAD) + 0,23 Log(EXE) (3,92) (0,131) (0,019) (0,055)			
--	--	--	--

On remarque que le modèle estimé est très consistant, cela est confirmé par les niveaux de significations obtenues.

Signification économique des résultats :

Nous remarquerons ici que les paramètres estimés, qui expriment les élasticités des facteurs par rapport à la production (PIB), sont proches de (1), c'est-à-dire $(\alpha + \beta_1 + \beta_2 = 0,70)$. Résultats qui confirment l'hypothèse principale du modèle Cobb-Douglas. Donc on peut dire qu'une augmentation de 1% du stock de capital, provoquera une augmentation de l'ordre de (0,29%) de la production intérieure brute. Tandis qu'une augmentation de l'effectif des cadres de 1%, engendrera quant à lui une évolution de positive de la PIB de l'ordre de (0,18%). Par ailleurs, une augmentation de l'effectif des agents d'exécutions de 1%, donnera lieu à une augmentation de la PIB évaluée à (0,23%).

Calcul de la productivité marginale par niveau de qualification

Le calcul s'effectue comme suit :

$$Q = AK^\alpha L_1^{\beta_1} L_2^{\beta_2} L_3^{\beta_3}, \quad \frac{\partial Q}{\partial L_1} = AK^\alpha \beta_1 L_1^{\beta_1-1} L_2^{\beta_2} L_3^{\beta_3} = \frac{\beta_1}{L_1} AK^\alpha L_1^{\beta_1} L_2^{\beta_2} L_3^{\beta_3} = \beta_1 \frac{Q}{L_1}$$

$$PmPL_1 = \beta_1 \left(\frac{PIB}{CAD} \right) \text{ Productivité marginale des cadres.}$$

$$PmPL_3 = \beta_3 \left(\frac{PIB}{EXE} \right) \text{ Productivité marginale du personnel d'exécution}$$

Productivités marginales par niveau de qualification

Années	Productivité marginale des Cadres	Productivité marginale des agents
--------	-----------------------------------	-----------------------------------

		d'exécution
1982	30708,37	3667,10
1983	27429,08	3611,45
1984	26436,66	3639,76
1985	25350,89	4014,06
1986	23828,86	4201,48
1987	20846,38	4296,49
1988	20001,21	4307,82
1989	18757,91	5346,13
1990	17086,98	5634,85
1991	16078,32	5621,46
1992	15682,64	5590,39
1993	14422,81	5753,34
1994	13011,03	5883,54
1995	12522,03	6174,39
1996	12429,16	6598,24
1997	9174,08	5569,17
1998	10764,17	6652,95
1999	10592,35	7009,85
2000	10586,09	5879,96
2001	7488,43	6121,81
2002	7390,78	6405,68
2003	7042,59	6454,83
2004	7933,56	6543,02

T.C.A.M de la productivité marginale des cadres par période En %

Périodes	1982-1986	1987-1991	1992-1996	2002-2004
T.C.A.M	-4,9%	-5,06%	-4,5%	2,36%

Source : calculé à partir des résultats obtenus

T.C.A.M de la productivité marginale des agents d'exécutions par période **En %**

Périodes	1982-1986	1987-1991	1992-1996	2002-2004
T.C.A.M	2,75%	5,52%	3,37%	0,7%

Source : calculé à partir des résultats obtenus

Comparaison salaire moyen/Productivité marginale

Il était souhaitable de mener la comparaison autrement, c'est-à-dire, faire la comparaison des productivités marginales par rapport aux salaires médians qui reflètent mieux la rémunération du travail, mais l'indisponibilité de cette information au niveau des catégories de qualification, nous a contraint d'utiliser les salaires moyens, encore non disponibles en terme de séries complètes, c'est pour cela que nous allons limiter la comparaison en utilisant quelques années pour lesquelles l'information est disponible.

Rapport salaire moyen à la productivité marginale pour la catégorie des cadres (prix constant base 1989)

Années	Productivité marginale	Salaire moyen En DA	Rapport (PmP _{CAD} /S.M
1988	20001,21	6957,33	0,35
1989	18757,91	6970,64	0,37
1990	17086,98	6311,82	0,37
1991	16078,32	5886,45	0,37
1992	15682,64	6472,36	0,41
1993	14422,81	5578,34	0,39
1994	13011,03	5564,93	0,43
1995	12522,03	5159,74	0,41
1996	12429,16	4432,60	0,36
1997	9174,08	8555,26	0,93
1998	10764,17	8481,28	0,79

Source : calculé à partir des résultats obtenus.

De la lecture des résultats du rapport salaire moyen à la productivité marginale, nous pouvons constater que la catégorie des cadres était sous-payée tout au long de la période allant de 1988 à 1998, par rapport à la productivité marginale réalisée par cette catégorie.

Quant à l'année 1997, elle se caractérise par un rapport proche de (1), ce qui signifie que le salaire moyen attribué aux cadres durant cette année reflète un peu la productivité marginale de ces derniers. Un sous paiement est aussi constaté durant l'année 1998.

Rapport salaire moyen à la productivité marginale pour la catégorie des agents d'exécutions (prix constant base 1989)

Années	Productivité marginale	Salaire moyen En DA	Rapport (PmP _{CAD} /S.M
1988	4307,82	3233,92	0,75
1989	5346,13	3240,30	0,61
1990	5634,85	3313,38	0,59
1991	5621,46	3424,31	0,61
1992	5590,39	3377,42	0,60
1993	5753,34	3062,42	0,53
1994	5883,54	2723,80	0,46
1995	6174,39	2923,43	0,47
1996	6598,24	2472,98	0,37
1997	5569,17	2816,73	0,51
1998	7009,85	2791,67	0,40

Source : calculé à partir des résultats obtenus.

Pour la catégorie des agents d'exécutions, on remarque qu'ils ont été sous-payés durant toute la période allant de 1988 à 1998.

A partir de l'année 1991, le rapport salaire moyen, productivité marginale commence à connaître une diminution de plus en plus

sensible, jusqu'à atteindre le 0,40 durant l'année 1998, situation qui reflète parfaitement les difficultés rencontrés par cette catégorie.

CONCLUSION :

L'objectif de ce travail est un essai d'analyse de la répartition du revenu national entre les différents facteurs qui ont contribué à sa formation, l'essentiel de notre attention a été porté sur la part du facteur travail, car l'analyse de la part du capital sur ses multiples formes nécessiterait une étude appropriée et indépendante de la présente.

Toutefois et à travers cette tentative d'analyse par le biais d'un outil technique de la théorie économique qui est la fonction de production et son rôle dans le processus de répartition du revenu national appliqué sur des données de l'économie algérienne, il nous a été possible de découvrir dans qu'elle mesure les salaires moyens versés aux travailleurs Algériens durant la période considérée, reflétaient leur productivité marginale. Bien que les résultats auraient été plus précis si on disposait de séries d'information sur les salaires médians.

L'analyse menée au niveau de l'emploi global nous a montrée que la productivité marginale du travail a connue une évolution positive durant la période allant de 1980 jusqu'à 1988, qui marque le début de la décroissance de cette dernière jusqu'à l'année 2001. Une légère reprise est constatée durant l'année 2002, suivie directement par une diminution successive de 2003 et 2004, constats qui reflètent parfaitement la situation d'instabilité de perturbation dans l'évolution du processus de croissance de l'économie Algérienne.

Pour ce qui de la comparaison entre le salaire versé et la productivité marginale au niveau de l'emploi global, on constate que les travailleurs Algériens ont été surpayés durant toute la période allant de 1980 à 1996, alors que la croissance de la PIB était parfois insignifiante notamment durant le début des années 90.

Cependant, pour ce qui est de l'analyse du rapport salaire moyen à la productivité marginale, au niveau des catégories de qualification, nous avons eu à conclure pour les deux catégories cadres et agents d'exécutions, un sous paiement durant toute la période allant de 1988 à 1998, surtout pour la catégorie des agents d'exécutions ou le salaire moyen versé ne reflète en aucune manière la productivité marginale réalisée par ces derniers.

L'analyse menée au niveau des catégories de travail a permis de découvrir la réalité qui se cache derrière la rémunération au niveau global, ayant fait apparaître un sur paiement fictif en réalité.

Le présent travail serait encore plus intéressant si l'analyse est a menée par secteur d'activité, bien sur si les données seraient disponibles, car il serait possible de comparer ce que perçoit les travailleurs du secteur considéré, avec leur productivité marginale ainsi que leur contribution dans la formation de la PIB.