



Munich Personal RePEc Archive

Incorporation of new variables into the Mincerian Model in a Context of Segmented Labor Market: Application to Tunisia Data

Dhaoui, Elwardi

Tunisian Institute of Competitiveness and Quantitative Studies

13 January 2015

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/61292/>

MPRA Paper No. 61292, posted 14 Jan 2015 00:52 UTC

Incorporation de Nouvelles Variables dans le Modèle Mincerian dans un Contexte de Marché du Travail Segmenté : Application aux Données de la Tunisie

ELWARDI DHAOUI

*Economiste en chef, Institut Tunisien de la Compétitivité et des Etudes Quantitatives (ITCEQ), 27, rue Liban, Lafayette, Tunis 1002
elwardi.dhaoui@fssecs.rnu.tn*

Résumé

Au niveau microéconomique, les économistes cherchent à appréhender et interpréter le processus décisionnel des individus en matière d'investissement en capital humain, de même que les nombreux facteurs qui peuvent influencer ce processus. D'autre part, l'économie de l'éducation est préoccupée par les impacts de ces choix individuels sur les tendances du marché du travail.

Ce papier vise la mise en vigueur d'une nouvelle estimation du taux de rendement de l'éducation avec l'incorporation de nouvelles variables dans le modèle Mincerian dans un contexte de marché de travail segmenté appliquée au cas de la Tunisie. Cette étude a été soutenue par un questionnaire d'auprès cent individus de la population active tunisienne qui a été élaboré pendant les mois de Janvier et Février 2012.

Mots clés : Niveau d'instruction ; revenu ; secteur formel ; secteur informel ; taux de rendement ; gains

Jel Classification: I26- J31- J45- J46

Abstract

At the micro level, economists seek to understand and interpret the decision making process of individuals for investment in human capital, as well as the many factors that can influence this process. On the other hand, the economics of education is concerned with the impacts of individual choices on trends in the labor market.

This paper try to find an implementation of a new estimate of the rate of return to education with the incorporation of new variables in the Mincerian model in the context of segmented labor market applied to the case of Tunisia. This study was supported by a questionnaire with one hundred individuals of the Tunisian workforce that was developed during the months of January and February 2012.

Keywords: Level of education; income; formal sector; informal sector; rate of return to education; earnings

Introduction

Le niveau d'éducation augmente la productivité individuelle et, partant le salaire mais aussi le taux d'emploi. Ainsi, on parle des bénéfices ou des rendements de l'investissement éducatif. On parlera également des coûts de l'investissement lorsque l'on considèrera des dépenses engendrées par l'éducation et la formation. Dans le cas de l'éducation, ce dernier correspondra par exemple au salaire auquel on renonce en entreprenant des études à temps plein, c'est-à-dire le coût d'opportunité.

Ce questionnaire a été élaboré pendant les mois Janvier et Février 2012 dans le cadre d'une étude statistique qui vise l'élaboration des travaux de recherche afin de mieux connaître l'évolution dans le temps de la situation professionnelle des employés et leurs niveaux de scolarité en Tunisie.

L'objectif principal de l'enquête sur l'emploi et les revenus porte sur l'évaluation du taux de rendement de l'éducation. Les objectifs spécifiques consistent à étudier à analyser les conditions d'activités et à saisir les différentes sources de revenus. Ceci fait grâce à la détermination des niveaux de scolarité des employés, leur situation familiale et généralement la structure du marché et son impact sur le revenu des ménages.

On commence notre étude par un élargissement du modèle général de Mincer. Ensuite, à l'aide du logiciel SPSS on va traiter et estimer le dit modèle accompagnée par les tests appropriés sur un échantillon de cent actifs occupés tiré à partir d'un questionnaire sur les spécificités et les revenus de ces travailleurs. Notre objectif est que ce questionnaire répond à des objectifs d'analyses qui découlent des objectifs de l'étude. Il doit permettre un traitement pertinent des données et optimiser le recueil des réponses, tout en favorisant la sincérité des personnes interviewées. Avant d'effectuer l'étude empirique du rendement de l'éducation, il est d'une part nécessaire de connaître les données que nous allons utiliser et d'autre part de décrire les différentes variables à travers quelques statistiques descriptives.

1- Limites de l'équation de Mincer

Pour déterminer le taux de rendement de l'éducation, Mincer (1974) a estimé une équation de la forme :

$$\ln Y_S = c + rS + aEXP + bEXP^2 + u \quad (1)$$

$\ln Y_S$: est le logarithme naturel du salaire individuel;

c : est la constante que les théoriciens interprètent comme le salaire de base sans capital humain;

S : sont les années de scolarité;

EXP : c'est l'expérience (généralement mesuré par l'âge moins études moins 6);

EXP^2 : est l'expérience au carré;

u : est un terme de perturbation¹qui représente les facteurs non observés. Il s'agit de facteurs de moyenne nulle que l'individu ne connaît pas forcément. Dans cette équation semi-logarithmique, l'estimation de r par la méthode des MCO correspond au taux de rendement privé de l'éducation. Ce taux mesure l'augmentation de revenu ($Y_S - Y_{S-1}$) résultant d'une année supplémentaire d'éducation rapportée au coût annuel de cet investissement².

$$\frac{Y_S - Y_{S-1}}{Y_{S-1}} = \frac{e^{c+rS+aE+bE^2+u}}{e^{c+r(S-1)+aE+bE^2+u}} - 1 = e^r - 1 \cong r$$

Cependant, il existe un certain nombre de limites dans ce modèle.

Tout d'abord, comme on le sait, l'environnement familial influe sur la valeur économique du temps consacré à l'éducation. Dans ce cadre, Bowles (1972) a recommandé que le non prise en compte, par exemple, du niveau d'éducation atteint par les parents ou leur revenu, provoque certainement la

¹ Désigne la variation des log-salaires dont ne rendant pas compte les variables du second membre de l'équation.
²L'estimation du taux de rendement de l'éducation fait abstraction des coûts direct à la charge de l'individu (comme les frais d'inscription, de transport,...) puisque Mincer a supposé que les coûts d'une année supplémentaire sont exclusivement composés de coûts d'opportunité.

surestimation du rendement. Donc, on peut dire que la qualité de l'éducation et la réussite scolaire de l'enfant sont liés à des variables comme l'éducation et l'activité professionnelle des parents. Soit X le vecteur de caractéristiques individuelle et parentale. Ensuite, dans le modèle Mincerian la durée de scolarité S est supposé homogène, c'est-à-dire que les chocs d'offre et de demande de travail ont les mêmes effets sur le taux de rendement de l'éducation quel que soit le niveau d'étude. Mais, comme l'ont déjà montré Heckman et al. (1998), toutes les années de scolarité n'ont pas forcément la même efficacité. Donc, on rejette l'hypothèse d'homogénéité.

Dans ce cadre, les années de scolarité ne débouchent pas certainement sur l'obtention d'un diplôme générant un rendement plus faible que les autres. C'est par excellent l'effet diplôme³. Alors, pour que le rendement de l'éducation varie avec les années de scolarité, il est préférable d'intégrer le niveau d'étude sous forme quadratique noté S^2 .

Donc, en prenant en compte ces phénomènes, le modèle étendu de Mincer serait :

$$\ln Y_S = c + r_1 S + r_2 S^2 + aEXP + bEXP^2 + u \quad (2)$$

$\frac{\partial \ln Y_S}{\partial S} = r_1 + 2r_2 S$: correspond au taux de rendement marginal de l'éducation. On anticipe que r_2 est négatif, ainsi les rendements marginaux seront décroissants.

2- Statistiques descriptives des variables

Il s'agit ici de présenter les statistiques descriptives des variables que nous utiliserons plus tard dans nos analyses économétriques.

2-1-La variable dépendante de l'étude

La principale variable d'étude est le revenu. Donc, les analyses seront faites sur des individus possédant un revenu d'activité. Notons aussi que ce revenu a été utilisé sous forme logarithmique. L'utilisation du logarithme de revenu a plusieurs avantages. Premièrement, elle permet de réduire l'ordre de la grandeur du revenu qui est généralement plus élevé que les valeurs des variables explicatives. Deuxièmement, elle permet d'obtenir des taux (taux de rendement de l'éducation dans notre cas). Troisièmement, cette transformation logarithmique ne modifie pas la tendance. La figure ci-dessous représente le montant du revenu logarithmisé.

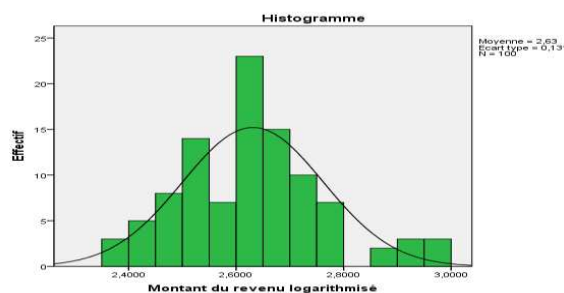


Fig. 1 – Représentation graphique du revenu d'activité logarithmisé

³ Cet effet a été mis en évidence par Heckman et Polachek (1974).

Généralement, il est possible de visualiser la forme de la distribution des données à analyser en les représentant sous forme d'histogramme puis de comparer la forme de cet histogramme avec une courbe représentant une loi normale⁴.

Dans notre cas, On remarque que le revenu logarithmisé s'apparente à celle d'une loi normale c'est-à-dire que le revenu suit une loi log-normale. Mais, ceci ne permet pas de conclure définitivement à la normalité des données mais peut donner uniquement une idée du type de loi sous-jacente. Donc, on a besoin d'un test statistique pour étudier la normalité de notre distribution. Dans ce cas, le test de Kolmogorov-Smirnov⁵ est un test d'hypothèse utilisé pour déterminer si un échantillon suit bien une loi donnée connue par sa fonction de répartition continue. En effet, dans une distribution normale, la valeur "sig" doit être supérieure à 0.05 (sig>0.05).

Tableau 1 – Test de normalité de Kolmogorov-Smirnov

			Kolmogorov-Smirnov	
			Statistique	Signification
Montant	du	revenu	0.078	0.141
logarithmisé				

La valeur sig=0.141>0.05. Donc, le test de Kolmogorov-Smirnov a confirmé nos préjugés sur la log-normalité du revenu : $\ln Y \rightarrow N(2.63; 0.131)$.

2-2- Mesure de la distribution

On mesure la symétrie et la forme de la distribution par l'asymétrie et l'aplatissement. Le coefficient de symétrie (skewness) mesure l'asymétrie d'une distribution. Une distribution normale est symétrique, c'est-à-dire que les valeurs sont les mêmes de part et d'autre du centre de la distribution. Une distribution avec un skewness positif significatif est une distribution asymétrique à droite (la distribution prend une longue queue à droite). Cette asymétrie s'explique par le fait que les écarts sont plus importants dans la direction droite que dans l'autre.

Le coefficient d'aplatissement (kurtosis) permet de mesurer le relief ou la platitude d'une courbe issue d'une distribution de fréquences. En d'autres termes, le coefficient d'aplatissement permet de mesurer le degré de concentration des observations dans les queues de la courbe qui représente l'allure de la distribution.

Les coefficients de kurtosis et de skewness peuvent être utilisés pour s'assurer que les variables suivent une distribution normale, condition nécessaire pour de nombreux tests statistiques. On estime que le coefficient de symétrie ou skewness doit être inférieure à 1 et le coefficient d'aplatissement ou kurtosis doit être inférieur à 1.5 pour considérer que la variable suit bien une loi normale.

Ces statistiques sont présentées avec leur erreur standard dans le tableau ci-dessous.

⁴Notons que les paramètres de cette loi sont calculés à partir des données à analyser.

⁵Cité par Williams D., [2001], « Weighing the odds: A course in probability and statistics », Cambridge University Press, p548.

Tableau 2 – Les coefficients de Skeweness et Kurtosis de la distribution

	Asymétrie		Aplatissement	
	Coefficient	Erreur standard	Coefficient	Erreur standard
Montant du revenu logarithmisé	0.592	0.241	0.491	0.478

Dans notre cas, ces deux statistiques sont successivement $0.592 < 1$ et $0.491 < 1.5$. Donc, il s'agit d'une distribution normale.

2-3- Caractéristiques de tendance centrale et de dispersion des variables

Un point essentiel mérite d'être souligné tient au fait que, concernant la variable âge, on va limiter l'échantillon aux individus âgés d'au moins 20 ans susceptible d'avoir un niveau d'étude élevé. De cette façon, on éliminer le concept de travail des enfants.

2-4- Caractéristiques selon le secteur d'activité et dans l'ensemble du marché

Les variables retenues ici seront : nombre d'année d'étude, l'âge de l'individu, l'expérience professionnelle, l'expérience professionnelle au carré et le revenu mensuel (en milliers de DT). On va supposer une segmentation potentielle du marché du travail en deux secteurs : formel et informel. Par ailleurs, le secteur formel comprend l'ensemble des établissements publics (administrations et entreprises), les établissements privés (où les travailleurs indépendants tenant une comptabilité), les entreprises associatives et les zones franches. Le secteur informel regroupe l'ensemble des unités de production qui ne possèdent pas de numéros statistiques ou, dans le cas des patrons et travailleurs à leur propre compte, qui ne tiennent pas de comptabilité.

Tableau 3 – Caractéristiques des variables selon le secteur d'activité et dans l'ensemble du marché

Variable	Secteur formel		Secteur informel		Ensemble	
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
NB. Années d'étude	11.50	5.42	9.90	5.244	10.57	5.35
Age	34.24	11.13	38.90	10.84	36.94	11.15
EXP	13.79	13.06	20.31	13.22	17.57	13.84
Exp ²	356.69	573.65	584.31	572.88	488.71	581.37
Revenue	490.00	154.73	418.97	133.16	448.80	151.52
NB. Obs.	42		58		100	

On remarque que, tout d'abord, la durée moyenne des études dans le secteur formel est supérieur à celui du secteur informel, ceci est dû au fait que, contrairement au secteur formel, le secteur informel rassemble la part la plus grande de la population la moins instruite. Ensuite, le revenu moyen est plus élevé dans le secteur formel (490 DT) que dans le secteur informel (418.97 DT). Par ailleurs, l'expérience professionnelle et l'expérience professionnelle au carré sont plus supérieures dans le secteur informel. Cependant, la variable âge ne présente que de légères différences.

2-5- Caractéristiques selon le type d'emploi

Maintenant, on va étudier les mêmes variables précédentes selon le type d'emploi. On va supposer une segmentation en trois catégories : emploi dépendant, emploi indépendant et aide familial.

Rappelons qu'un employé dépendant (un salarié) est une personne qui s'engage à exécuter un travail, à temps plein ou à temps partiel, pour le compte d'un employeur, en contrepartie d'un salaire ou d'un traitement. Contrairement au salarié, un travailleur indépendant organise son travail librement, en dehors de tout lien de subordination.

Tableau 4 – Caractéristiques des variables selon le type d'emploi

Variable	Emploi dépendant		Emploi indépendant		Aide familial	
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
NB. Années d'étude	11.56	5.08	10.42	5.37	4.67	2.33
Age	33.14	10.74	39.02	11.29	40.67	5.57
EXP	12.41	12.61	19.81	13.43	28.17	6.61
Exp ²	308.62	529.11	569.70	604.07	829.83	367.70
Revenue	481.89	153.14	441.49	150.52	314.17	38.52
NB. Obs.	37		57		6	

Plusieurs interprétations peuvent se dégager à partir du tableau précédent. Premièrement, on constate que la durée des études chez les travailleurs dépendants est supérieure à celle des travailleurs indépendants. Ceci est lié au fait que l'une des conditions de recrutement des travailleurs dépendants est le niveau d'études atteint par l'individu.

Pour les aides familiaux, le niveau de scolarité est faible (4.67). Deuxièmement, le revenu moyen est aussi plus élevé chez les travailleurs dépendants (481.89DT) que chez les travailleurs indépendants (441.49DT). Ceci est expliqué par le fait que les incitations dans les emplois dépendants sont plus élevées. Troisièmement, l'ancienneté moyenne dans un emploi indépendant est de 19.81ans. Pour l'emploi dépendant, cette moyenne est de 12.81ans. Ceci est expliqué par le fait que la durée de chômage est plus élevée dans les emplois dépendants. Quatrièmement, l'âge moyen est élevé pour les aides familiaux (40.67). En fait, cette catégorie d'emploi n'intéresse pas généralement les jeunes.

Par ailleurs, 57% de la population actives occupent des emplois indépendants contre 37% pour le travail dépendants. Ceci peut s'expliquer par le fait de la difficulté d'accès aux emplois dépendants en Tunisie.

2-6- Caractéristiques de la variable niveau d'instruction

Maintenant, on va faire une description de la variable revenu en fonction du niveau d'instruction. Notons que la variable niveau d'instruction prend ici quatre modalités à savoir : les non scolarisés, le niveau primaire, le niveau secondaire et le niveau supérieur.

Le tableau ci-dessous dessine une répartition du niveau d'instruction selon le secteur d'activité.

Tableau 5 – Répartition des individus selon le niveau d'instruction dans les deux secteurs (en %)

Secteur	Niveau d'instruction			
	Non scolarisé	Primaire	Secondaire	Supérieure
Infomel	57.14	70	57.14	46.42
Formel	42.85	30	42.85	53.58
Total	100	100	100	100

On remarque que le niveau d'instruction est un paramètre qui discrimine sur le marché du travail. En effet, un faible niveau d'instruction caractérise davantage les travailleurs du secteur informel. Pour les non scolarisé et ceux qui ont un niveau d'instruction primaire, la quasi-totalité se trouve dans le secteur informel (57.14 et 70% successivement).

Généralement, plus le niveau d'instruction est élevé, plus on trouve des individus dans le secteur formel, au point qu'au supérieur la majorité des individus se trouve dans ce secteur. Donc, on peut dire que pour avoir plus de chance de se trouver dans le secteur formel, il faut davantage avoir un niveau d'instruction élevé. Cependant, on remarque la présence d'une part importante d'individu ayant un niveau d'instruction supérieur dans le secteur informel (46.42%). Ceci pourrait résulter de la structure d'emploi du marché du travail tunisien qui n'arrive pas à absorber toute la main d'œuvre riche en capital humain accumulé. Maintenant, si on fait une répartition du revenu mensuel des individus selon le niveau d'instruction dans les deux secteurs en DT, on obtient le tableau suivant :

Tableau 6 – Le revenu mensuel (en MDT)

Secteur	Niveau d'instruction			
	Non scolarisé	Primaire	Secondaire	Supérieure
Infomel	261.67	347.78	466.33	644.67
Formel	250.00	355.95	436.50	545.77
Ratio	1.04	0.97	1.06	1.18

On constate que les revenus sont croissants avec le niveau des études et ce dans les secteurs formel et informel. Donc, on peut dire que le niveau d’instruction est une variable qui discrimine le revenu mensuel des individus.

Par ailleurs, le revenu moyen du secteur formel est plus élevé que celui du secteur informel. D’après l’analyse fournie par le ratio, le revenu moyen dans le secteur formel est relativement supérieur à celui du secteur informel. Donc, le secteur formel présente, relativement, plus d’avantage en termes de rémunération que le secteur informel.

Le niveau d’éducation exercerait donc une influence différenciée sur la rémunération des actifs selon que le secteur d’activité soit formel ou informel. Toutefois, les écarts d’un type d’éducation à l’autre étant de faible ampleur, rien ne nous laisse supposer qu’ils seront significatifs au sein de chacun des secteurs d’activité.

Une autre explication tient au fait que le secteur informel en Tunisie se caractérise par une multitude de micro-entreprises indépendantes et à caractère familial ayant une taille petite ou moyenne. Les relations de travail y sont fondées sur l’emploi occasionnel, les liens de parenté ou les relations personnelles et/ou familiales plutôt que des accords contractuels comportant des garanties en bonne forme : du travail qui se transforme du père au fils comme une simple translation sociale.

Globalement, on peut dire qu’une segmentation du marché selon le secteur d’activité est considérée : Le marché du travail en Tunisie est donc caractérisé par sa segmentation en secteurs formel et informel. En effet, le recours à une classification des emplois selon leurs caractéristiques a montré la possibilité d’avoir des groupes d’emploi homogènes. Cela nous permet postérieurement d’estimer la fonction des gains dans le secteur formel, in formel et dans l’ensemble du marché. Notons aussi que la théorie du capital humain prend principalement la spécificité du marché du travail en compte. Doeringer et Piore (1971) ou Cain (1976), mettent notamment en évidence l’influence de la situation sur le marché du travail dans la détermination des salaires individuels.

2-7- Le revenu selon le niveau d’éducation et le type d’emploi

Maintenant, la distinction ne serait effectuée selon le secteur d’activité, mais plutôt selon le type d’emploi.

Tableau 7 – Le revenu mensuel moyen selon le niveau d’éducation et le type d’emploi (en MDT)

Type d’emploi	Niveau d’instruction			
	Non scolarisé	Primaire	Secondaire	Supérieure
Dependant	262.50	343.57	455.31	634.58
Indépendant	253.75	364.57	444.21	571.88
Aide familial	245	364.44	-	-

Globalement, le revenu mensuel est une fonction croissante selon le niveau d’instruction et ce quel que soit le type d’emploi.

Pour les individus qui ont un niveau primaire, les emplois indépendants sont plus rémunérés (364.44 contre 343.57). Concernant les individus qui ont au moins un niveau secondaire, les emplois dépendants sont plus rémunérés. En revanche, pour les non scolarisés, la différence de revenu n'est pas très significative. Le faible niveau de revenu des emplois indépendants pourrait résulter de la présence d'une forte proportion de travailleurs indépendants, surtout dans le secteur informel. Par ailleurs, un taux de scolarisation élevé dans les emplois dépendants par rapport aux emplois indépendants est constaté. Un autre point mérite d'être souligné est l'absence, dans notre échantillon, d'aides familiaux qui ont un niveau d'instruction secondaire ou supérieur. Ceci peut être relié à des raisons sociales qui stipulent que ce type d'emploi concerne uniquement des gens qui ont, au maximum, un niveau d'éducation primaire.

3- L'analyse de la variance

L'analyse de la variance désigne une famille de méthodes destinées à examiner et à interpréter les différences de moyennes observées entre plusieurs groupes pour une même variable (ANOVA pour Analysis Of Variance)⁶ ou pour plusieurs variables (MANOVA pour Multivariate ANalysis Of Variance)⁷. Ces méthodes sont souvent utilisées pour analyser des données issues d'une expérimentation où des caractéristiques d'un objet sont multipliées afin d'optimiser l'objet au moindre coût.

3-1- Les principes de l'analyse de la variance

L'analyse de la variance entre dans le cadre général du modèle linéaire, où une variable quantitative (ou plusieurs) est expliquée par une variable qualitative (ou plusieurs). L'objet essentiel est de comparer les moyennes empiriques de la variable quantitative observées pour les variables qualitatives (facteurs) ou quantitatives découpées en classes, c'est-à-dire par niveau d'instruction. Il s'agit de savoir si un facteur, ou une combinaison de facteurs (interaction), a un effet sur la variable quantitative expliquée.

3-2- L'analyse univariée de la variance

L'analyse de la variance sert à tester l'hypothèse d'égalité des moyennes. Cette technique est une extension du test t pour deux échantillons indépendants. Elle permet de traiter les différences de moyennes d'une variable dépendante quantitative Y lorsque la variable indépendante a plus de deux modalités. Ce type d'ANOVA permet de savoir si au moins une des moyennes diffère des autres. Ainsi, le revenu (variables quantitative) peut-il être expliqué par le diplôme (variable qualitative). Ainsi, nous formulons les hypothèses suivantes :

H0 : le niveau d'instruction n'a pas d'effet sur le revenu

H1 : le niveau d'instruction a un effet sur le revenu

L'hypothèse nulle est vérifiée par le test F sous SPSS. Afin d'identifier les moyennes qui diffèrent, on peut comparer les moyennes avec les contrastes ou avec les tests post hoc. Deux conditions sont nécessaires pour que les conclusions d'une ANOVA soient valides : l'homogénéité de la variance intragroupe et la normalité des données. La distribution normale des données était vérifiée auparavant. Par ailleurs, le test de Levene (>0.05) est utilisé pour tester l'hypothèse d'homogénéité de la variance intragroupe.

⁶C'est un test statistique permettant de vérifier que plusieurs échantillons sont issus d'une même population. Ce test s'applique lorsque l'on mesure une ou plusieurs variables explicatives catégorielles.

⁷Il est utilisé pour identifier des interactions entre les variables dépendantes et entre les variables indépendantes.

H0 : la variance est homogène

H1 : la variance n'est pas homogène

L'hypothèse nulle est acceptée si la valeur de signification associée à la statistique de Levene est supérieure à 5%.

Tableau 8 – Test d'homogénéité des variances

La statistique de Levene			
		Coefficient	Signification
Montant	du	4.28	0.07
revenu logarithmisé			

Le test de Levene est significatif ($0.07 > 0.05$), l'hypothèse d'homogénéité des échantillons est donc acceptée. Nous pouvons procéder à l'analyse des résultats de l'ANOVA. Ces résultats sont reportés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 9 – Résultat ANOVA

La statistique de Fisher			
		Coefficient	Signification (p)
Montant	du	59.94	0.000
revenu logarithmisé			

Plus la valeur de p est petite, plus la preuve contre l'hypothèse nulle est justifiée. Ici, les moyennes sont très différentes ($F=59.944$; $p=0.000$). L'hypothèse nulle est rejetée. Donc, le niveau d'instruction de l'individu a bien un effet sur le montant de son revenu mensuel. On peut conclure que le revenu augmente avec le niveau d'instruction ce qui confirme la thèse de l'école de Chicago. En effet, pour un revenu moyen faible chez les individus non scolarisés, on aboutit à un revenu élevé chez les personnes du niveau supérieur.

Aussi, on remarque que la probabilité critique étant inférieure au seuil (5%), on peut conclure qu'il y a une différence significative de revenu d'activité selon le niveau d'instruction.

Par ailleurs, l'analyse de variance permet simplement de répondre à la question de savoir si tous les échantillons suivent une même loi normale. Dans le cas où l'on rejette l'hypothèse nulle, cette analyse ne permet pas de savoir quels sont les échantillons qui s'écartent de cette loi. Dans notre cas, l'analyse de la variance permet d'évaluer le lien entre le revenu et le niveau d'instruction. Mais, à ce stade, nous ne savons pas quel est leur type de format préféré. Pour cela, il faut réaliser un test de comparaisons multiples, aussi appelé test post hoc (ou tests de comparaisons multiples, MCP pour Multiple Comparison Test). Ce test oblige en général à augmenter les risques de l'analyse (en termes de risque statistique). Il s'agit d'une généralisation à k populations du test t de Student de comparaison de moyennes de deux échantillons avec ajustement de l'erreur (FDR, FWER, etc.). Le test de Duncan est

utilisé pour déterminer les différences importantes entre les moyennes des groupes dans une analyse de réglage de la variance. Test de Duncan, est basé sur la gamme statistique.

Tableau 10 – Le revenu mensuel moyen selon le niveau d'éducation et le type d'emploi (en MDT)

Niveau d'instruction	N	Niveau d'instruction			
		1	2	3	4
Non scolarisé	7	2.406	-	-	-
Primaire	30	-	2.593	-	-
Secondaire	35	-	-	2.684	-
Supérieur	28	-	-	-	2.763

Le test de Duncan montre que le niveau d'instruction tertiaire est supérieur aux autres. C'est-à-dire que les gens préfèrent un niveau d'instruction supérieur plutôt que secondaire, primaire ou non scolarisé. En effet, l'attitude moyenne à son égard est de 2.763 significativement plus élevé que celle des niveaux secondaire (2.684) ou primaire (2.539).

Notons que ceci est prouvé aussi si on prend en compte le nombre d'années d'études. En effet, le test de Duncan montre qu'une durée des études allant de 16 à 19 années (soit une licence ou un mastère) est supérieure aux autres niveaux. SPSS indique une attitude moyenne de 2.76 pour 18 ans d'étude (mastère), 2.74 pour 16 ans (licence), 2.65 pour 12 ans (baccalauréat), 2.55 pour 6 ans (niveau primaire) et seulement 2.40 pour aucune année d'étude.

4- La corrélation entre les variables

En probabilités et en statistiques, étudier la corrélation entre deux ou plusieurs variables aléatoires ou statistiques numériques, c'est étudier l'intensité de la liaison qui peut exister entre ces variables. Dans le cas de deux variables numériques, il s'agit de la régression linéaire.

Nous utiliserons dans notre étude le coefficient de corrélation de Pearson. Ce coefficient, noté ρ ou r , est tout simplement la racine carré du coefficient de détermination; son signe (\pm) donne le sens de la relation. En effet, plus la valeur de r se rapproche de ± 1 , plus la relation linéaire est forte, et plus la valeur de r est voisine de 0, plus la relation linéaire est faible. Signalons le fait important qu'il ne faut pas utiliser l'analyse de corrélation pour établir une relation de cause à effet ou interpréter le coefficient de corrélation comme un pourcentage

Tableau 11 – Matrice de corrélation entre le nombre d'années d'études, l'âge et la taille du ménage

Type d'emploi	Age de l'individu		Taille du ménage	
	rPearson	Sig	r Pearson	Sig
Nb. Années d'études	-0.144	0.152	-0.110	0.252

D'après le tableau précédent, on constate que le nombre d'années d'études et l'âge présentent une corrélation négative (-0.144). Ceci est dû au fait que l'apprentissage est plus difficile pour les apprenants plus âgés. Aussi, la corrélation entre les variables nombre d'années d'études et taille de ménage est faible (0.110). Maintenant, on va étudier la corrélation entre le montant du revenu mensuel, le nombre d'années d'étude, l'état civil de l'individu et l'expérience professionnelle.

Tableau 12 – Matrice de corrélation entre le nombre d'années d'études, l'âge et la taille du ménage

Type d'emploi	Nb. Années etudes		Etat civil		EXP	
	rPearson	Sig	r Pearson	Sig	r Pearson	Sig
Montant du revenu logarthmisé	0.707**	0.000	-0.062	0.542	-	0.000 0.378**

**La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral)

On remarque que le signe de coefficient de corrélation est positif. Cela signifie que lorsqu'une variable augmente en valeur, la deuxième variable augmente également en valeur. Nous pouvons conclure que lorsque le nombre d'années d'étude augmente, le montant de revenu mensuel augmente aussi. Cependant, nous ne pouvons pas tirer d'autres conclusions au sujet de cette relation, basée sur ce nombre (comme par exemple la relation causale).

Le coefficient de corrélation entre l'expérience professionnelle et le montant du revenu mensuel est de l'ordre -0.378. Ce nombre est proche de 1. Donc, nous pouvons conclure qu'il existe une relation forte entre ces deux variables. Cela signifie aussi que les changements dans une variable sont fortement corrélés avec les changements dans la seconde variable. Par ailleurs, on remarque que le signe de coefficient de corrélation est négatif. C'est-à-dire lorsqu'une variable augmente en valeur, la deuxième variable diminue en valeur. Dans notre exemple, la valeur r de Pearson de -0,378 a été positive. Nous pouvons conclure que lorsque le nombre d'années d'étude augmente, le montant de revenu mensuel augmente aussi. Mais, on rappelle que cette corrélation ne présente en aucun cas une relation de type cause à effet. Notons que tous les corrélations sont significatives au seuil de 1%.

5- Etude économétrique

Dans ce paragraphe, on va utiliser le modèle de Mincer étendu pour l'analyse économétrique du rendement de l'éducation. Dans cette perspective, on va déterminer le taux de rendement du nombre d'année d'étude. L'analyse des taux de rendement des niveaux d'instruction ne nous concerne pas. Notons que cet exposé serait effectué en tenant compte du secteur d'activité.

5-1-Taux de rendement du nombre d'année d'étude

La variable endogène serait le nombre d'années d'études.

L'équation exprimant le taux de rendement de l'équation serait :

$$NBETD = \alpha_0 + \alpha_1 AGE + \alpha_2 ECVL + \alpha_3 RESID + \alpha_4 TMGE + \mu$$

Avec :

NBETD: est le nombre d'années d'études;

α_0 : est la constante;

Age : est l'âge de l'individu;

ECVL: est une variable dichotomique qui traduit la situation maritale. Cette variable vaut 1 si l'individu est célibataire, veuf ou divorcé, 2 s'il est marié.

TMGE : c'est la taille de ménage (nombre d'enfants);

RESID : variable dichotomique qui vaut 0 si l'individu vit en milieu urbain ; 1 s'il vit en milieu rural;

μ : est un terme d'erreur qui désigne la variation du nombre d'année d'étude dont ne rendant pas compte les variables du second membre de l'équation.

Le tableau ci-dessous présente le résultat d'estimation de la fonction d'éducation.

Tableau 12 – Estimation de la fonction d'éducation

Variable dépendante : Nb. d'années d'études

		Homme	Femme	Ensemble
Constante		10.649** (4.362)	12.421* (4.392)	11.714* (3.021)
Age		-0.080 (0.078)	0.050 (0.093)	-0.039 (0.058)
ECVL	Célibataire	1.458 (3.013)	-1.527 (2.472)	0.437 (1.854)
	Marine (Réf)	-	-	-
RESID	Rural	-2.643 (2.378)	-1.527*** (2.472)	-3.881** (1.829)
	Urbain (Réf)	-2.643 (2.378)	-1.527*** (2.472)	-3.881** (1.829)
TMGE		0.037 (0.834)	-0.236 (3.344)	0.024 (0.587)
R ²		0.075	0.108	0.075
N		53	47	100

Les écarts types figurent entre parenthèses.

Coefficient significatif au seuil de 1%, ** au seuil de 5%, *** au seuil de 10%.

On constate que le nombre d'années d'études est fonction positive de l'âge de l'individu pour les femmes (0.050) ; négative pour les hommes (-0.080). Ceci est expliqué par le taux d'abandon scolaire relativement plus élevés chez les hommes, la faiblesse du revenu familial, la démotivation, etc. On remarque aussi que le fait d'être célibataire influence positivement la durée des études (0.487). L'influence est plus grande chez les hommes que chez femmes. La taille de ménage est faiblement corrélée avec la durée des études de l'individu dans l'ensemble du marché (0.024).

Concernant l'impact du milieu de résidence sur la durée de scolarité, il est clair que le milieu urbain favorise la poursuite des études. Ceci est dû au fait que la population urbaine attache plus d'importance à l'éducation que la population rurale à cause du fort niveau de revenu.

Le coefficient négatif associé au milieu rural (-3.881) est lié, tout d'abord, au fait que ce milieu est concentré sur les activités agricoles ne demandant pas généralement de moyenne ou de forts niveaux

d'éducation. Ensuite, les ruraux ont un problème d'accessibilité à l'information (comme par exemple l'insuffisance de renseignements concernant les débouchés des études). Aussi, les ruraux perçoivent un revenu, généralement inférieur à celui dans le milieu urbain. Tous ces éléments expliquent en grande partie la non poursuite des études dans le milieu rural. Ceci que ce soit pour le sexe masculin, le sexe féminin ou pour l'ensemble.

Par ailleurs, le pouvoir explicative de ce modèle (7,5%) reste faible. Ceci, nous oblige à reconsidérer le modèle. En effet, il existe d'autres facteurs qui influencent le niveau des études qui ne sont pas cités dans l'équation ci-dessus.

5-2- Estimation de la fonction des gains dans un marché de travail segmenté

Maintenant, nous allons estimer la fonction des gains par les MCO dans un cadre de marché du travail segmenté.

L'équation à estimer serait :

$$\text{LnREVN} = \beta_0 + \beta_1 \text{NBETD} + \beta_2 \text{SEXE} + \beta_3 \text{ECVL} + \beta_4 \text{EXP} + \beta_5 \text{EXP}^2 + \beta_6 \text{TEDU} + \beta_7 \text{FSTG} + u$$

Avec :

LnREVN : est le logarithme du salaire individuel ;

β_0 : est la constante que les théoriciens interprètent comme le salaire de base sans capital humain ;

NBETD : sont les années de scolarité;

SEXE : est le sexe de l'individu ; est une variable dichotomique qui prend la valeur 1 si l'individu est masculin ; 0 si l'individu est féminin ;

ECVL : variable dichotomique qui traduit la situation maritale.

EXP : c'est l'expérience (généralement mesuré par l'âge moins études moins 6);

EXP² : est l'expérience au carré;

TEDU : c'est le type d'éducation. Il s'agit d'une variable indicatrice qui prend la valeur 1 quand l'individu a été inscrit dans un plus grand nombre d'écoles publiques que d'écoles privées au cours de sa scolarité, et la valeur 0 sinon.

FSTG : variable dichotomique valant 1 si l'individu suit une formation et stage; 0 sinon.

u : est un terme de perturbation qui désigne la variation des log-salaires dont ne rendant pas compte les variables du second membre de l'équation.

Comme la pertinence de la segmentation du marché du travail est vérifiée dans notre analyse plus haut, on va procéder à une estimation du taux de rendements de l'éducation dans les secteurs informel et formel. Ceci nous permettra de comparer les résultats de l'estimation dans ces deux secteurs. Toutefois, il est important d'estimer la fonction des gains dans l'ensemble du marché pour voir l'impact de l'éducation sur le système productif dans tout son ensemble.

Notons que pour déterminer le taux de rendement dans un cadre de segmentation du marché du travail, il est nécessaire d'estimer un modèle de gains par secteur. En dépit des différences entre les

deux secteurs, la liaison formation-productivité-revenu, soit le fondement de l'analyse orthodoxe du capital humain, n'est pas fondamentalement remise en cause au sein de chaque secteur. Dans le secteur formel, on considérera simplement que l'éducation agit principalement soit sous sa forme spécifique, soit au travers de l'expérience professionnelle.

Tableau 13 – Estimation de la fonction de revenu avec la méthode MCO

Variable dépendante : le revenu

		Secteur formel	Secteur informel	Ensemble
Constante		2.365* (0.067)	2.238* (0.103)	2.343* (0.060)
Nb. années étude		0.131* (0.012)	0.116* (0.015)	0.124* (0.010)
Sexe	Masculin	0.039*** (0.019)	0.082* (0.025)	0.056* (0.016)
	Féminin (Réf)	-	-	-
ECVL	Célibataire	-0.011 (0.023)	0.006 (0.028)	-0.010 (0.019)
	Marié (réf)	-2.643 (2.378)	-1.527*** (2.472)	-3.881** (1.829)
EXP		-0.001 (0.002)	-0.006** (0.002)	-0.003** (0.001)
EXP ²		0.008 (0.022)	0.100* (0.036)	0.043** (0.021)
TDU	Publique	0.040 (0.063)	0.006 (0.061)	0.004 (0.043)
	Privé (Réf)			
FSTG	Oui	0.003 (0.21)	-0.004 (0.061)	0.007 (0.016)
	Non (Réf)			
R ²		0.86	0.65	0.72
N		42	58	100

*Coefficient significatif au seuil de 1%, ** au seuil de 5%, *** au seuil de 10%.

Les écarts types figurent entre parenthèses.

Le niveau de scolarité influence positivement et significativement le revenu. En effet, dans le secteur formel, le taux de la croissance du revenu est de 13,1% (coefficient du nombre d'année d'étude) ; ce qui est légèrement supérieur à celui du secteur informel qui est de 11,6%. Ainsi, une année d'étude supplémentaire assure au travailleur une augmentation de son revenu mensuel de 13.1% dans le secteur formel et de 11.6% dans le secteur informel. Ce taux s'établit à 12,4% dans l'ensemble du marché. Il se révèle alors proche de celui de 13,4% que Psacharapoulos (1994) calcule, en moyenne, pour l'Afrique, entre 1970 et 1990 environ. Notons aussi que les coefficients obtenus sont tous significatifs au seuil de 1%.

Concernant l'impact du genre de l'individu sur les salaires, il apparaît que la discrimination sexuelle s'avère plus forte dans l'informel (0.082 contre 0.052). En effet, dans le secteur informel (surtout dans l'agriculture), les employeurs ne basent plus leurs décisions d'embauche sur des signaux individuels dont la fiabilité diffère entre les hommes et les femmes, mais sur des idées préconçues des

performances des groupes ne reposant sur aucun fait concret. Les perceptions des employeurs vont handicaper les femmes qui désirent véritablement faire carrière et participer au marché du travail et donc engendrer leur discrimination. Dans le secteur informel, le statut matrimonial du travailleur exerce un effet positif mais non significatif sur le salaire (coefficient de 0.006%) et un effet négatif non significatif aussi (-0.011) dans le secteur formel. Cet effet est faible également pour l'ensemble du marché.

Dans notre échantillon, l'expérience professionnelle a une contribution faible au revenu. Mais, on ne peut pas généraliser ce résultat. Le signe négatif de cette variable n'est pas de nature à démotiver les travailleurs car ce signe négatif s'interprète comme suit: en supposant les variables autres que l'expérience et son carré fixées, le logarithme du revenu est une fonction du second degré de l'expérience. Il s'agit d'un phénomène classique de rendement décroissant de l'expérience professionnelle sur le logarithme du revenu.

En ce qui concerne l'expérience au carré, destinée à affiner l'influence de l'expérience professionnelle sur le revenu, le faible coefficient provient de la croissance rapide de cette variable et ne doit pas donc être négligé. L'expérience au carré accroît les revenus de manière linéaire dans le secteur informel à un taux de 10% (0.8% seulement dans le secteur formel). Ce qui peut résulter de la prise en compte des emplois privés (agriculture, construction, commerce, ...) dans les emplois informels.

On remarque que l'expérience et l'expérience au carré ne sont significatif ni au seuil de 1% ni au seuil de 5% et ni au seuil de 10% pour le secteur formel. Si on considère l'expérience professionnelle comme un indicateur de niveau de qualification atteint par l'individu, on peut dire que la non significativité de l'expérience dans le secteur formel peut résulter de l'existence d'un stock de travailleurs qualifiés excédentaires par rapport aux opportunités d'emplois qualifiés. Donc, un processus de ce qu'on appelle « filtering down » caractérise le marché du travail de la Tunisie où des postes peu rémunérateurs attirent désormais des individus sur-qualifiés relativement aux compétences que ces emplois exigent.

En Tunisie, les investissements en éducation dans les établissements publics sont plus élevés que ceux des établissements privés. Donc, la prise en compte de la variable type d'éducation permet de voir son impact sur le niveau de revenu et de savoir s'il est judicieux pour l'individu de privilégier l'un ou l'autre type d'éducation. L'estimation de cette variable fournit un estimateur de 4% dans le secteur formel, 0.6% dans l'informel et 0.4% dans l'ensemble de marché. Ces estimateurs ne sont pas significatifs. Donc, on peut dire que la structure du marché du travail en Tunisie ne prend pas en compte le type d'éducation reçu. Ceci provient certainement de la présence sur ce marché d'une forte population instruite à la recherche d'insertion. Pour justifier pourquoi il est préférable, lorsque que l'on travaille dans le formel, d'avoir reçu une éducation publique, l'argument de l'homogénéité des individus des individus ne tient pas. En effet, tant dans le formel que dans l'informel, la grande majorité des employés est issue de l'enseignement public. D'autres facteurs entrent donc en jeu que nous n'observons pas ici.

Par ailleurs, les emplois formels sont ceux pour lesquels la variable formation et stage est la plus supérieure (0.003 contre -0.004), mais ces coefficients ne sont pas significatif. Ainsi, les revenus sont faiblement corrélés avec des stages ou formation effectuées par les individus. Donc, il y a d'autres facteurs qui influencent le revenu plus que la formation et/ou stage sur le marché du travail de la Tunisie qui ne se trouvent pas dans notre équation. En effet, une grande majorité d'individu pensent que les formation et stages sont une affaire publique et non un effort personnel.

Les coefficients de détermination, qui représentent la variabilité du revenu qui est expliqué par les variables explicatives, dans le secteur formel, informel et dans l'ensemble du marché sont successivement de l'ordre de 86%, 65% et de 72%. Ces coefficients sont généralement acceptables. Cependant, la faiblesse de R^2 constaté dans le secteur informel laisse toutefois supposer que les variables retenues dans notre analyse n'expliquent qu'une faible part de la variance des revenus dans ce secteur. Donc, pour mieux appréhender les rendements de l'éducation, il serait donc nécessaire de bénéficier d'une meilleure connaissance à la fois de la demande de travail et des facteurs politiques et conjoncturels qui caractérisent, surtout, le secteur informel en Tunisie.

Cependant, l'estimation des fonctions des gains présente des limites. En effet, les données sont en coupe instantanée. Ainsi, il serait intéressant de le faire sur une longue période et ressortir la variation. Aussi la structure du marché varie d'une génération à une autre, le pouvoir d'achat n'est pas le même, la théorie du capital humain à elle seule ne permet pas d'appréhender tous les rouages et spirales liés au salaire. Par ailleurs, la mesure de base consiste en une équation dans laquelle on explique le logarithme du salaire par différents facteurs tels que l'éducation, l'expérience et différentes variables muettes. Il apparaît que cette méthode ne soit pas très fiable. De même, la variable muette valant 0 ou 1 pour le sexe, ce qui n'est pas suffisant pour évaluer la discrimination sur le marché. Aussi, le mode de formation des salaires est supposé le même pour les deux sexes, chose irréaliste.

5-3- Des recommandations de politiques économiques

Les résultats précédents appellent plusieurs axes d'actions dont nous soulignons ici ceux qui nous paraissent les plus importants :

_ Le processus de continuellement à la recherche de plus d'éducation maintient l'actif et encourage à travailler dur. L'amélioration des capacités à apprendre quoi que ce soit (compétences cognitives), ouvre l'esprit à de nouvelles idées. These are all qualities that can increase your human capital. Ce sont toutes des qualités qui peuvent augmenter le capital humain.

_ Les pouvoirs publics doivent établir des stratégies efficaces d'apprentissage offertes à tous, dans le cadre des écoles, des entreprises, des administrations publiques, en vue d'augmenter la participation à la formation continue et en entreprise, en particulier pour les travailleurs peu qualifiés. Cela pourra aussi se faire à travers la multiplication des stages, des séminaires de formation et des séances de recyclage puisque la productivité des entreprises est tributaire de la constitution et du maintien d'une main-d'œuvre capable de s'adapter au changement.

_ Les technologies de l'information et de la communication peuvent également avoir des avantages dans la mesure où elles sont utilisées pour améliorer l'apprentissage et mieux l'adapter aux besoins des employeurs et des travailleurs.

_ Renforcer et garantir le niveau de qualité du système d'éducation et de formation, élargir l'offre de possibilités d'éducation et de formation et garantir des filières d'apprentissage souples et accroître les possibilités de mobilité pour les étudiants.

_ Répondre aux besoins nouveaux sur le plan professionnel et sur le plan des compétences essentielles ainsi qu'aux besoins futurs en termes de qualifications en améliorant le contenu des enseignements en fonction des besoins des entreprises et des objectifs à atteindre à long terme.

_ Une politique de restructuration du secteur informel est nécessaire en formalisant certaines activités informels pour une mobilisation plus accrue des ressources de l'Etat. Bien qu'il procure une

importante part au produit intérieur brut du pays, il engendre d'énormes pertes à l'économie tunisienne du point de vue de la fiscalité.

_ Il s'agit aussi d'assurer un marché du travail qui valorise la formalisation des micro-entreprises non-formelles. Emettre de grands projets de recrutement des personnes instruites qui se trouvent dans l'informel ou les aider par le financement des projets de développement rentables.

_ Mettre en œuvre des politiques et des actions en matière d'éducation et de formation y compris aux apprentissages et à la formation entrepreneuriale.

Conclusion

Afin d'évaluer correctement les taux de rendement des investissements éducatifs, on doit améliorer l'estimation de la fonction de gains de Mincer. Cette amélioration passe par une estimation correcte du capital humain ainsi que par une discussion sur les aspects empiriques de la relation Education-Salaire en fonction du type de données utilisées. Pour appliquer ceci sur le marché du travail tunisien, on a essayé de traiter l'impact du capital humain (déterminé à partir niveau d'instruction, expérience professionnelle...) sur le revenu d'emploi du travailleur mais aussi de repérer selon le secteur d'activité et le type d'emploi, ceux qui valorisent le mieux le capital humain, à travers le rendement éducatif.

À partir de l'estimation des gains, on a fait ressortir que deux individus ayant le même profil socio-économique et éducatif perçoivent des rémunérations significativement différentes en fonction de leur secteur d'activité. En effet, dans le secteur formel, une année d'études supplémentaire génère un accroissement du revenu de 13.1%, tandis que dans le secteur informel, ce taux est de 11.6%. Dans l'ensemble du marché, une année d'études supplémentaire générerait donc un accroissement du revenu de 12,4 %. Dans cette perspective, on a constaté que les revenus dans l'emploi croissent dans l'ensemble avec le niveau d'études. Aussi, on a remarqué un taux élevé dans les emplois dépendants par rapport aux emplois indépendants. Ainsi, pour une meilleure rémunération dans l'emploi et une augmentation des niveaux de productivité, l'État doit investir davantage et plus efficacement dans le capital humain, notamment dans l'éducation et la formation, ce qui sera bénéfique pour les citoyens.

Références

Angrist, J.D. and V. Lavy (1996), The effect of teen childbearing and single parenthood on childhood disabilities and progress in school, NBER Working Paper, n°. 5807.

Arias, O. and W. Mc Mahon (1998), Dynamic rates of return to education in the US, Working Paper, Department of economics, Université of Illinois at Urbana-Champaign.

Benoîte, M. (2002), La conception d'un questionnaire statistique, logiciel et enquête, www.perso.univ-rennes-le-maux/questionnaire.pdf

Ben-Porath, Y. (1967), The Production of Human Capital and the Lifecycle of Earnings, *Journal of Political Economy*, 75(4), 352-365.

Bowles, S. (1972), Schooling and inequality from generation to generation, *Journal of Political Economy*, 80(3), 219-251.

Cain, G. (1976), The challenge of Segmented Labour market theories to orthodox theory: a survey, *Journal of Economic Literature*, Vol. 14(4), 1215-1257.

- Crean, J. F. (1972), Taux de rentabilité attendu et la demande d'éducation, *Relations Industrielles*, 27(3), 382-402.
- Debande, O. and V. Vandenberghe (2008), *Investir dans le capital humain Comprendre les ressorts d'une décision individuelle et sociale*, Ed. Academia Bruylant Grand Place 29 1348 Louvain la Neuve, Belgique.
- Duncan, D. B. (1955), Multiple range and multiple F tests, *Biometrics*, 11(1), 1-42.
- Hair, J.F. and al. (1998), *Multivariate data analysis*, 5th edition, Upper Saddle NJ: Prentice Hall.
- Hanchane, S. and S. Moullet (2001), Les rendements éducatifs privés: fondements, bilan et évaluation de nouvelles alternatives, *Revue Étude et Recherche en Économie Publique*, 5(1), 23-89.
- Heckman, J. J. and al. (1998), Human capital pricing equations with an application to estimating the effect of schooling quality on earnings, *The Review of Economics and Statistics*, 28(4), 562-610.
- Levene, H. (1960), Robust tests for equality of variances, In Ingram Olkin, Harold Hotelling, et alia. Stanford University Press.
- Levhari W. (1974), The Effect of Risk on the Investment in Human Capital Post a Comment contributors, *American Economic Review*, vol.64, 950-963.
- Machlup, F. (1970). *Education and economic growth*, Lincoln University of Nebraska Press.
- Maguain, D. (2007), Les rendements de l'éducation en comparaison internationale, *Économie et Prévision*, 4(180-181), 87-106.
- Marcelin, J. (2002), *L'économie de l'éducation: méthodologies, constats et leçons*, Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO), Série scientifique.
- McMahon, W. (1998), Conceptual framework for the analysis of the social benefits of lifelong learning, *Education Economics* 6(3), 309-346.
- Mincer, J. (1974), *Schooling, experience and earnings* », New York National Bureau of Economic Research, Distributed by Columbia University Press, New York.
- Mincer, J. (1993), Human Capital, technology and the wage structure: What do Time Series Show? », NBER WP 3581, published as Chapter 13", in J Mincer (Eds).
- Parent, D. (2007), *Richesse et éducation : rendements privé de l'éducation sociaux*», www.cirpee.uqam.ca/Grande_Conf_Janv_08/parent.pdf
- Perrot, J. (1991), Les dépenses publiques pour l'enseignement universitaire et le taux de rendement fiscal : le cas de la France, *Revue économique*. 42(1),111-132.
- Piore, M.J. and P. Doeringer (1971), *Internal labor markets and Manpower Adjustment*, New York: D.C. Heath and Company.
- Psacharopoulos, G. (1994), Returns to investment in education: A global update, *World Development*, Elsevier, 22(9), 1325-1343.

Snow, A. and R. Warren (1990), Human Capital Investment and Labor Supply under Uncertainty, *International Economic Review*, 31(1), 195-206.

Solomon, L.C. (1975), The relation between schooling and saving behavior, In F.T. Juster, *Education, income, and human behavior*, McGraw-Hill, New York.

Spence, A. M. (1973), Job Market Signaling, *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, 87(3), 355-74.

Tukey, J. (1977), *Exploratory data analysis*, Addison-Wesley.

Williams, D. (2001), *Weighing the odds: a course in Probability and Statistics* », Cambridge University Press.

Willis, R. (1986), Wage determinants: a Survey and Reinterpretation of Human Capital Earning Functions, *Handbook of Labor Economics*, vol. 1, Ashenfelter O., Layard R. Eds.