POPULATION & EMPLOI

Le rendement de l'éducation dans un contexte de société de la connaissance

Carlo KLEIN - CEPS/INSTEAD

Nous étudions dans le contexte de la société de la connaissance la pertinence de la fonction de gains comme outil d'analyse empirique. Nous décrivons d'abord la notion de la société de la connaissance, ensuite nous présentons le concept de la fonction de gains, développée par Mincer, nous soulignons les implications testables d'une société de la connaissance, à savoir la convexité de la relation éducation-gains, la non séparabilité de l'éducation et de l'expérience professionnelle et l'importance des compétences linguistiques comme moyen de communication. Ces implications sont testées à partir de données de panel luxembourgeois (programme PSELL II). Nous arrivons à la conclusion que ce sont surtout les études post secondaires qui sont rentables pour les investisseurs en capital humain et que le multilinguisme poussé ne semble pas être une nécessité économique.

Dans le cadre d'une société de la connaissance, les formations initiale et continue joueront un rôle de plus en plus important. Pour inciter les citoyens à investir en formation, c'est-à-dire à améliorer et à entretenir leur capital humain, il faut, d'un point de vue économique, que cet investissement soit rentable. Une façon de mesurer cette rentabilité économique est l'estimation de fonctions de gains.

Ainsi, nous proposons dans ce document de mesurer la rentabilité de la formation initiale dans le contexte de la société de la connaissance.

Pour situer notre analyse, nous allons d'abord définir les deux concepts de base utilisés, à savoir la société de la connaissance et la fonction de gains.

La notion de société de la connaissance

A notre avis, le concept de société de la connaissance, est basé sur une notion ayant une signification plus étroite : l'économie de la connaissance.

Pour Foray[1], l'économie de la connaissance comprend deux volets : un volet théorique et un volet historique. Du point de vue théorique, l'économie de la connaissance est une discipline économique ayant comme objet l'analyse des savoirs, « c'est-à-dire l'analyse des connaissances, dont la propriété essentielle est de pouvoir par elles-mêmes engendrer de nouvelles connaissances » (Foray). A cette économie du savoir, vient s'ajouter l'économie de l'information pour compléter la notion théorique de l'économie de la connaissance.

Le deuxième volet, le volet historique, est décrit par ce même auteur comme « l'économie fondée sur la connaissance, c'est-à-dire les économies dans lesquelles la part des emplois intensifs en connaissances s'est considérablement accrue, le poids économique des secteurs d'information est devenu déterminant et la part du capital intangible a dépassé celle du capital tangible dans le stock réel de capital ».

Ce deuxième aspect est également celui retenu par les autorités poli-

[1] *Foray D. (2000) : "L'économie de la connaissance ", Paris, Editions La Découverte, p.124.*

tiques, lorsqu'elles ont décidé que l'Union Européenne devrait être en 2010 « the most competetive and dynamic knowledge-based economy of the world, capable of sustainable economic growth with more and better jobs and greater social cohesion »[2] .

Dans la formulation de cet objectif, nous trouvons l'élément nécessaire pour élargir notre définition de l'économie de la connaissance à la société de la connaissance, vu que les effets de l'économie de la connaissance ne doivent pas se limiter au domaine économique, mais doivent également avoir leurs effets dans la sphère sociale à travers, entre autres, l'amélioration de la cohésion sociale.

Un élément-clé, aussi bien du point de vue théorique que du point de vue politico-historique, est le rôle de la formation au sens large dans la production des connaissances[3]. Les différents systèmes de formation des pays européens doivent permettre aux citoyens d'acquérir les connaissances nécessaires, c'est-à-dire d'investir en capital humain, pour satisfaire les objectifs ambitieux de l'agenda 2010 et ceci aussi bien au niveau de la formation initiale qu'au niveau de la formation continue (principe du « life long learning »). Soulignons dans ce contexte deux éléments sur lesquels nous allons revenir dans la suite de notre discussion. Les responsables politiques mettent en évidence, entre autres, le rôle important de l'apprentissage des langues dans cette société basée sur la connaissance, mais aussi la nécessaire efficacité des systèmes de formation[4].

Au niveau individuel, la notion d'efficacité du système de formation signifie que l'investissement en capital humain doit être rentable pour l'investisseur ; ainsi nous débouchons sur la notion de fonction de gains qui permet justement de mesurer le rendement monétaire d'un tel investissement.

La société de la connaissance ne doit pas se limiter au domaine économique, mais il doit également avoir des effets dans la sphère sociale

La fonction de gains : objectif et construction

Le concept de fonction de gains résulte des travaux théoriques de Mincer et de Becker et Chiswick. Il s'agit de mettre en relation le niveau de formation initiale et le niveau d'expérience professionnelle avec le niveau des salaires pour montrer ainsi l'effet de l'investissement en capital humain sur les salaires et en plus, permettre de mesurer le rendement de l'éducation.

Sous l'hypothèse que les individus fassent leurs choix éducatifs dans le but de maximiser la somme de leurs revenus actualisés sur leur durée de vie, la fonction de gains mincérienne se présente de la façon suivante :

$$\ln[w(s, x)] = \alpha_0 + \rho_s s + \beta_0 x + \beta_1 x^2 + \varepsilon \qquad (1)$$

où $\ln[w(s, x)]$ représente le logarithme naturel du salaire, s les années de formation et x les années d'expérience professionnelle. α_0, ρ_s, β_0 et β_1 sont les coefficients à estimer qui représentent respectivement la capacité de gain due aux capacités personnelles innées, le rendement de l'éducation scolaire, l'effet de l'expérience professionnelle sur les gains et l'effet du carré de l'expérience professionnelle pour tenir compte d'une éventuelle concavité du profil expérience-gain.

[2] *Conseil européen (2000): "Presidency Conclusions. Lisbon European Council. 23 and 24 march 2000", http://ue.eu.int/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/ec/00100-r1.en0.htm*

[3] *L'autre élément-clé, relevé par Foray (2000), mais qui ne fait pas l'objet de notre étude, est la fonction « recherche et développement » des entreprises.*

[4] *Commission européenne (2001): "The Concrete Future Objectives of Education Systems", Report from the Commission.*

Les travaux luxembourgeois existants

Alors que la spécification initiale de Mincer propose d'estimer le rendement moyen d'une année de formation, les premières études luxembourgeoises avaient comme objet, soit l'estimation des rendements par diplôme (Allegrezza, Klein et Langers)[5], soit l'estimation des rendements de la dernière année de formation (Langers) à partir de données en coupe. Signalons également les travaux du projet Front[6] qui comprenaient l'estimation d'une fonction de gains basée sur les données des fichiers de la sécurité sociale luxembourgeoise, mais qui malheureusement ne fournissent aucune information sur le niveau de formation des assurés.

En ce qui concerne les études mesurant les rendements par diplôme, les résultats ne sont pas directement comparables étant donné que nous sommes en présence de trois spécifications différentes :

- Allegrezza retient 8 niveaux de formation, se limite au secteur privé et prend en compte un certain nombre de variables concernant les caractéristiques des emplois et des individus;
- Klein retient 6 niveaux de formation et retient aussi bien le secteur privé que le secteur public, mais se limite essentiellement à des variables du capital humain;
- Langers ne retient que quatre niveaux de formation, et les résultats présentés ne concernent que les hommes, alors que les deux autres études retiennent les deux sexes.

La régularité que nous pouvons dégager de ces trois études est que le rendement augmente avec le niveau du diplôme, sauf dans le cas de l'étude de Klein où le rendement des formations supérieures non universitaires est plus élevé que celui des formations universitaires. Une explication avancée est le nombre d'heures de travail plus élevé des universitaires par rapport aux détenteurs de diplômes supérieurs non universitaires.

En ce qui concerne les estimations des rendements marginaux, c'est-à-dire le rendement d'une année de formation supplémentaire, nous constatons une baisse de ce rendement avec l'augmentation du nombre d'années de formation. De plus, la distinction entre hommes et femmes permet de constater une plus forte baisse pour les femmes que pour les hommes.

Plus récemment des études sur données de panels (Programmes PSELL I et II du CEPS/INSTEAD)[7] suggèrent un certain sous-investissement en capital humain au Luxembourg qui peut être expliqué par le poids de l'origine sociale comme déterminant du niveau de formation atteint. Dans deux autres études[8], des indicateurs de compétences linguistiques, en plus du nombre d'années d'études, ont été utilisés comme variables explicatives supplémentaires pour améliorer la spécification de la fonction de gains. Les résultats empiriques obtenus permettent de douter de la nécessité économique d'un multilinguisme poussé à la luxembourgeoise.

Un certain sous-investissement en capital humain au Luxembourg

[5] *Allegrezza S. (1987): "An Earnings Function for Private Sector Employees in Luxembourg (A Note)", Cahiers économiques de Nancy, vol. 19, n°2, p. 51-67.*
Klein C. (1998a): "Eléments d'analyse du rendement de l'éducation au Luxembourg", Population et Emploi, 1/98, p. 9-12;
Klein C. (1998b): "Eléments d'analyse économique des choix éducatifs au Luxembourg", Document PSELL, N° 112, p. 40.
Langers J. (1997): "Enquête 1995 sur la structure des salaires ", Bulletin du Statec. 1997, N° 7-97, Vol. XXXXIV, p.261-307.

[6] *Projet Front (1995) : "La main-d'oeuvre frontalière au Luxembourg: Exploitation des fichiers de la sécurité sociale.", Cahiers économiques, N° 84, Statec, p.276.*

[7] *Klein C. (2002) : " Estimation de fonctions de gains à partir de panels cylindrés successifs (1986-90 et 1995-1999) " ; 79th International AEA Conference ; Econometrics of Wages, Bruxelles.*
Klein C. (2002) : " Rendement moyen de l'éducation et l'effet des interruptions involontaires des carrières professionnelles sur le rendement de l'éducation " ; Document PSELL n° 131, CEPS/INSTEAD.
Klein C. (2004): "Estimation du rendement du capital humain en Lorraine et au Luxembourg à partir de données de panels " ; Cahier PSELL n° 140, p.42.

[8] *Klein C., (2003) : " La valorisation des compétences linguistiques sur le marché du travail luxembourgeois ", Document Psell N° 139, CEPS/INSTEAD.*
Klein C. (2004): " La valorisation du capital humain sous forme de compétences linguistiques: une différenciation en fonction du sexe ou du statut professionnel ? "; in Degenne, Giret, Guégnard, Paul, Werquin : " Genre et données longitudinales. XIes journées d'analyse longitudinale du marché du travail ", Relief 4, CEREQ, Marseille, p. 43-53.

La spécification de la fonction de gains dans la perspective de l'économie de la connaissance

La prise en compte de la notion de société de la connaissance, point de vue théorique, nous amène à modifier la spécification de la fonction de gains pour tester des implications qui résultent de cette notion.

Nous proposons alors un modèle réduit qui permet de tester deux caractéristiques de la société de la connaissance : le besoin croissant d'une main-d'œuvre hautement qualifiée devrait améliorer le rendement des études post-secondaires (convexité de la relation éducation-gains) et la formation initiale devrait également permettre d'améliorer l'effet de l'expérience professionnelle sur les gains (interaction entre éducation et expérience professionnelle).

En outre, la prise en compte des compétences linguistiques, auxquelles les autorités publiques accordent un rôle important, permet également d'adapter la fonction de gains au contexte de la société de la connaissance. La nécessité de telles compétences résulte de l'importance croissante des compétences communicatives dans une société de la connaissance globalisée.

Par rapport à la spécification initiale, notre mesure du capital humain ne se limitera donc pas aux variables usuelles du nombre d'années de formation et de l'expérience professionnelle potentielle, mais nous proposons, à la suite des travaux de Green & Riddell[9] et de Paul[10], d'intégrer des variables mesurant les compétences linguistiques acquises par les salariés. A côté du contexte de la société de la connaissance, l'intégration de ces variables explicatives supplémentaires permet de répondre aux critiques relevées par de nombreuses études à savoir l'inadaptation des variables « années de formation » et « expérience professionnelle potentielle » pour mesurer l'impact du capital humain sur les gains.

Notre hypothèse de base sera alors que les compétences (observables et inobservables), plutôt que les simples années de formation, ont une valeur potentielle sur le marché du travail et permettent donc de générer un rendement économique pour leurs détenteurs. Cette hypothèse nous amène à formuler la nouvelle relation générale entre les gains et leurs facteurs explicatifs de la manière suivante : les gains individuels sont déterminés par les variables du capital humain (y compris les variables des compétences linguistiques), par d'autres variables caractérisant l'offre de travail (l'origine sociale par exemple) et par des variables caractérisant la demande de travail (caractéristiques des emplois offerts par exemple).

Les compétences, plutôt que les simples années de formation ont une valeur potentielle sur le marché du travail

[9] *Green A. D. ; Riddell W. G., (2001): "Les capacités de lecture et de calcul et la situation sur le marché du travail au Canada", Statistique Canada n° 89-552-MIE, n° 8.*

[10] *Paul J.-J., (2002) : " De quelques interrogations sur nos approches traditionnelles en économie de l'éducation, surgies de l'analyse du comportement des étudiants européens ", IREDU.*

Descriptif des données empiriques utilisées : le programme PSELL II du CEPS/INSTEAD

Les données empiriques utilisées sont issues du programme PSELL II du CEPS/INSTEAD[11]. En 1998, les individus enquêtés ont été interrogés au sujet de leurs compétences linguistiques[12]. Ces réponses ont ensuite été reprises pour les années 1999 et 2000, ce qui nous permet de construire un fichier longitudinal sur trois ans : 1998-2000. Il s'agit de 7.535 observations sur trois ans : 2.612 en 1998, 2.409 en 1999 et 2.514 en 2000.

Définissons d'abord les variables utilisées avant de présenter quelques statistiques descriptives de notre échantillon.

Le questionnaire 1998 du programme PSELL II comprenait les questions suivantes : « M. éprouve-t-il des difficultés à parler/comprendre/écrire… » et suivaient les six langues les plus fréquentes au Luxembourg, à savoir le luxembourgeois, le français, l'allemand, l'anglais, le portugais et l'italien. La question prévoyait encore une rubrique « autre » où la personne enquêtée pouvait ajouter une autre langue. Pour chaque langue, l'enquêté pouvait choisir entre quatre modalités : « aucune difficulté », « quelques difficultés », « beaucoup de difficultés » et « pas de notion ». Nous avons retenu les réponses de tous les individus de vingt à soixante-cinq ans.

Cette forme de mesure des niveaux de compétence fait partie des mesures indirectes du capital humain qu'on retrouve dans d'autres études au niveau international et elle peut être utilisée lorsqu'on ne dispose pas de mesure directe de ce même capital humain[13]. Soulignons immédiatement que cette mesure n'est qu'une mesure imparfaite et que nous risquons d'être confrontés à un problème d'erreur de mesure du niveau des compétences de la population. Il serait donc préférable que le Luxembourg dispose d'une mesure directe du niveau du capital humain de la population résidant au Luxembourg.

Le tableau 1 présente les définitions des variables retenues pour analyses.

Le tableau 2 présente les statistiques descriptives de l'échantillon utilisé.

Construction d'un fichier longitudinal sur 3 ans (1998-2000)

[11] Une présentation générale du programme PSELL peut être trouvée dans tous les cahiers PSELL du CEPS/INSTEAD.

[12] Les autres variables utilisées dans les fonctions de gains sont des variables qui résultent de questions posées régulièrement aux enquêtés des différents programmes PSELL du CEPS/INSTEAD.

[13] Giddings D., Barr-Telford L. (2000): « Skill Development and Public Policy », Statistics Canada, National Center for Educational Statistics, OECD, p.56.

T1 Définitions des variables des fonctions de gains

Variables	*Définitions*
Lgtravhact	Variable dépendante ; logarithme naturel du revenu du travail horaire actualisé (francs constants 2000) après déduction des cotisations sociales et des impôts sur les salaires
Sexe	Hommes : 1 ; femmes : 2
Nationalité	Luxembourgeoise : 0 ; portugaise et capverdienne : 1 ; autres : 2
Banques	Secteur banques, assurances et services financiers : 1 ; autres secteurs : 0
Famstat	mariés : 0 ; pas mariés : 1
Af	Années de formation initiale : 5 à 18 ans de formation initiale
Afsup	Années de formation post secondaire : af-13 si af>13 ; sinon afsup=0
Scocoh	Variable d'interaction entre formation initiale et cohorte : années de formation*(année de naissance-1958) = af*(année de naissance-1958)
Cddid	Contrat à durée indéterminée : 0 ; contrat à durée déterminée : 1
Fsize	Entreprises < 50 salariés : 0 ; entreprises >= 50 salariés : 1
Pubpri	Secteur public : 0 ; secteur privé : 1
Exppro	Expérience professionnelle potentielle : différence entre l'âge courant et l'âge au début de l'activité professionnelle
Exppro2	Carré de Exppro
Afexp	Variable d'interaction entre formation initiale et expérience professionnelle potentielle : af*exppro
Scocon	Variable d'interaction entre formation initiale et conjoncture : années de formation*(année d'observation-1998) = af*(année d'observation-1998)
Luxcomp Fracomp Allcomp Angcomp	Indice de compétence par langue variant de 0 à 9 où 9 représente le niveau de compétence le plus élevé
Luxsup Frasup Allsup Angsup	Indice de compétence linguistique élevée : Exemple : luxsup = luxcomp-5 si luxcomp>5 ; sinon luxsup = 0
Compgen	Indice de compétences linguistiques générales variant de 0 à 36 où 36 représente le niveau le plus élevé : somme des valeurs des indices par langue
Compgensup	Indice de compétences linguistiques générales élevées : compgen-20 si compgen>20 ; sinon compgensup = 0
Age	Age courant
Chomage	Pas d'indemnité de chômage : 0 ; indemnité de chômage au cours d'une année d'observation : 1
Maladie	Pas d'indemnité de maladie : 0 ; indemnité de maladie au cours d'une année d'observation : 1
T	Nombre d'années de présence dans le panel
Profp	Profession du père selon la classification du BIT 6 catégories (1 à 6) : cadres supérieurs privés et publics ; professions intellectuelles et scientifiques ; professions intermédiaires ; employés de bureau et personnel de service ; ouvriers ; employés non qualifiés ; sans profession
Profm	Profession de la mère selon la classification du BIT 6 catégories (1 à 6) : cadres supérieurs privés et publics ; professions intellectuelles et scientifiques ; professions intermédiaires ; employées de bureau et personnel de service ; ouvrières ; employées non qualifiées ; sans profession
Enfants	Pas d'enfants : 0 ; au moins un enfant : 1
Handicap	Pas d'handicap : 1 ; souffre d'un handicap : 2
Millstimeh..	Ratio de Mills (hommes) pour chaque année (1998, 1999, 2000)
Millstimef..	Ratio de Mills (femmes) pour chaque année (1998, 1999, 2000)

Les résultats obtenus

Notre présentation des résultats empiriques (*cf. tableau 3*) commence d'abord par les résultats d'une fonction de gains de base qui comprend les variables traditionnelles du capital humain, d'autres caractéristiques de l'offre de travail et des variables caractérisant la demande de travail. Cette première fonction est estimée par la méthode des MCQG, méthode de base pour les données de panels. Ensuite, nous améliorons notre spécification pour l'adapter à la notion de société de la connaissance et ajoutons donc des variables supplémentaires caractérisant mieux l'effet du capital humain sur les gains. L'étape suivante consiste à utiliser la méthode de Wooldridge pour tenir compte du problème économétrique de la corrélation des variables explicatives et du terme d'erreur qui peut engendrer des biais dans les résultats obtenus et, finalement, nous ajoutons les variables représentant les compétences linguistiques pour analyser l'effet de ces compétences sur les gains.

Notre modèle de base (*cf. tableau 3, colonne 1*) comprend les variables classiques du capital humain : les années de formation, les années d'expérience potentielle, le carré de cette dernière variable ainsi que deux variables d'interaction pour tenir compte d'éventuels effets de cohorte ou conjoncturel sur le rendement de l'éducation.

Les résultats obtenus sont conformes à nos attentes : une année de formation augmente en moyenne les salaires de 7,32 % (en négligeant les effets de cohorte et conjoncturel) et l'effet marginal de l'expérience professionnelle potentielle est croissant à un taux décroissant, toutes choses égales par ailleurs.

La variable d'interaction « scocoh » permet de mesurer la dépréciation éventuelle des diplômes par génération. Le signe négatif du coefficient de cette variable nous suggère une dépréciation du rendement de la formation initiale pour les individus âgés de moins de 46 ans (nés après 1958).

T2 Statistiques descriptives de l'échantillon

Variables	*Obs*	*Mean*	*Std. Dev.*	*Min*	*Max*
Lgtravhact	7535	7.621024	.6601941	.0896122	10.02279
Sexe	7535	1.388056	.4873397	1	2
Nationalité	7535	.6751161	.8571042	0	2
Banques	7535	.135501	.3422806	0	1
Famstat	7535	.4370272	.4960515	0	1
Af	7512	12.11076	3.520483	5	18
Afsup	7512	.9213259	1.688437	0	5
Scocoh	7512	37.35663	124.7805	-432	304
Cddid	7535	0.903782	.2867419	0	1
fsize	7535	.4652953	.4988272	0	1
pubpri	7535	.6846715	.4646774	0	1
exppro	7535	33.10246	17.73198	-1	72
afexp	7512	393.459	247.9681	-13	1278
scocon	7512	11.99294	11.05346	0	36
compgen	7439	25.5986	10.36933	0	36
compgensup	7535	8.02641	6.373576	0	16
luxcomp	7473	6.095276	3.551664	0	9
fracomp	7477	7.87709	2.192454	0	9
allcomp	7479	6.554486	3.642883	0	9
angcomp	7454	5.071371	3.769987	0	9
luxsup	7535	2.299801	1.778322	0	4
frasup	7535	3.129794	1.484325	0	4
allsup	7535	2.662243	1.815319	0	4
angsup	7535	1.743198	1.819944	0	4
age	7535	36.11719	9.969914	20	64
chomage	7535	.0099536	.0992763	0	1
maladie	7535	.0427339	.20227	0	1
T	7535	2.7643	.5830766	1	3

Source : CEPS/INSTEAD, Programme PSELL II, 1998-2000

La deuxième variable d'interaction « scocon » permet de mesurer l'effet éventuel de la conjoncture sur le rendement de l'éducation. Le signe négatif du coefficient de cette variable indique une diminution du rendement due à des phénomènes conjoncturels entre 1998 et 2000.

Le deuxième modèle estimé (*cf. tableau 3, colonne 2*) permet une première adaptation de la spécification de la fonction de gains à la notion de société de la connaissance. Pour mesurer l'effet de la formation initiale sur les gains, nous utilisons, comme dans le modèle précédent, la variable « af » indiquant le nombre d'années de formation de façon générale et nous ajoutons la variable « afsup » qui indique uniquement les années de formation post-secondaire. Nous ajoutons également un terme d'interaction entre formation initiale et expérience professionnelle potentielle.

Suite à l'introduction de la variable « afsup », nous observons une baisse significative du coefficient de la variable « af » et nous sommes en présence d'une non linéarité des effets de l'éducation sur les gains : les années de formation post-secondaire sont significativement plus rentables que les années de formation primaire et secondaire. Ce résultat peut être considéré comme

une première corroboration de l'hypothèse que les années de formation post-secondaire permettent aux investisseurs en capital humain de mieux développer des compétences nécessaires dans une société de la connaissance que les années de formations primaire et secondaire.

Malgré ces rendements croissants, les diplômes des nouveaux entrants sur le marché du travail se déprécient par rapport à ceux des salariés déjà présents sur le marché du travail (coefficient négatif de la variable d'interaction « scocoh »). L'effet conjoncturel n'est pas affecté par l'introduction des variables explicatives supplémentaires.

L'interaction entre années de formation et expérience professionnelle potentielle n'est pas statistiquement significative.

Un problème de spécification et d'interprétation apparaît lorsque nous considérons les deux variables « scocoh » et « afexp ». La variable « scocoh », définie comme l'interaction entre les années de formation initiale et l'âge courant, est censée mesurer un effet de cohorte, alors que la variable « afexp », définie comme l'interaction entre les années de formation initiale et l'expérience professionnelle (potentielle), est censée indiquer l'interdépendance, et donc la non séparabilité, entre le stock de capital humain à la fin de la scolarité et le stock de capital humain accumulé grâce à l'expérience professionnelle. En utilisant l'expérience professionnelle potentielle, et en négligeant les éventuelles interruptions de la carrière professionnelle, il y a un risque que les variables « scocoh » et « afexp » soient corrélées (coefficient de corrélation : -0.6386) et qu'on n'arrive pas à séparer les effets des deux phénomènes qu'on veut étudier[14]. Ceci peut être une explication du fait que la variable « afexp » est statistiquement non significative. Malgré ce problème pratique, nous maintiendrons la variable « scocoh » suite à la remarque de Lemieux de tenir compte d'éventuels effets de cohorte.

Toujours dans un souci d'améliorer la spécification de notre fonction à estimer, nous allons tenir compte d'un problème économétrique qui se pose dans le cas d'une estimation d'une fonction de gains. Certaines variables ayant une influence sur les salaires ne sont pas observables ou ne peuvent être observées et ce fait risque de biaiser les estimations précédentes. Pour cette raison nous avons recours à une méthode d'estimation pour données de panels qui tient compte de ce problème.

Le modèle de Wooldridge [15]

Il s'agit d'un modèle qui prévoit d'estimer d'abord une équation de sélection, lorsque les individus observés ne sont pas sélectionnés au hasard, pour ensuite estimer la fonction d'intérêt, à savoir la fonction de gains avec un terme de correction. Dans la littérature, on considère que les individus qui participent au marché du travail ont des caractéristiques statistiquement différentes de celles de la population entière. Pour cette raison, les salariés ne représentent pas un échantillon aléatoire de la population totale et il faut donc en tenir compte dans les applications empiriques. Dans notre cas, la fonction de sélection[16] permettra d'indiquer les variables expliquant le fait d'être actif sur le marché du travail luxembourgeois. La variable dépendante de notre équation de sélection (variable « actif ») prend la valeur 1 si un individu déclare un salaire et 0 dans le cas contraire, ce qui veut dire qu'il n'a pas exercé d'activité salariée au cours de l'année d'observation. Ensuite, nous formulons l'hypothèse que de hauts niveaux en compétences linguistiques devraient indiquer une forte probabilité d'être actif sur le marché du travail. A côté de ces variables, nous ajoutons d'autres variables explicatives dans notre équation de sélection :

Les années de formation (variable « af »), le fait d'être luxembourgeois, d'être portugais/capverdien ou d'être d'une autre nationalité (variable « nationalite »), les professions des parents (variables « profp » et « profm »), le fait d'être marié (variable « famstat »), le fait d'avoir au moins un enfant (variable « enfants »), le fait de souffrir d'un handicap (variable « handicap ») et l'âge (variable « age »).

Néanmoins, il faut également tenir compte du fait que l'accès au marché du travail est différent selon le genre du travailleur. Ainsi, nous proposons d'estimer une équation de sélection par sexe et ensuite une fonction de gains par sexe pour tenir compte de cette différenciation au niveau de l'accès au marché du travail.

Par rapport à nos estimations précédentes (tableau 3, colonnes 1 et 2), nous estimons d'abord une équation de sélection pour chaque vague d'observation ; ensuite, nous déterminons des termes correcteurs et estimons la fonction de gains en utilisant toutes les variables explicatives (y compris celles de l'équation de sélection, sauf la variable « age ») ainsi que les termes de corrections obtenus[17].

Remarquons que, dans la fonction de gains, nous ne retenons pas la variable « âge » vu qu'elle est fortement corrélée avec la variable « scocoh » (coefficient de corrélation : – 0,9411).

[14] Allain Olivier: "La décomposition des évolutions de salaire selon l'âge, la cohorte et la période: méthode et limites", in "L'analyse longitudinale du marché du travail : Les politiques de l'emploi", Degenne A., Grelet Y., eds., CEREQ, Documents séminaires, août 1997, N° 128, p. 163-180.
Lemieux T. (2003): "The "Mincer Equation" Thirty Years after Schooling, Experience, and Earnings". Working Paper N° 62. Center for Labor Economics. University of California, Berkeley; p. 29.

[15] Wooldridge J. M., (1995): "Selection corrections for panel data models under conditional mean independence assumptions", Journal of Econometrics, 68, p. 115-132.
Wooldridge J. M., (2002): "Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data", MIT Press.

[16] Nous ne présentons que les fonctions de gains et non pas les équations de sélection. Les résultats des équations de sélection peuvent être obtenus auprès de l'auteur.

[17] Ces derniers sont multipliés par une variable indicatrice annuelle (year dummy) ce qui nous permet d'obtenir les termes de correction suivants : millstimeh98, millstimeh99, millstimeh00 (pour les hommes) et millstimef98, millstimef99 et millstimef00 (pour les femmes).

Les résultats (*cf. tableau 3, colonne 3*) corroborent nos résultats du paragraphe précédent et nous observons en plus une baisse significative du coefficient de la variable « af » pour les femmes. Ce phénomène souligne à nouveau l'effet seuil du diplôme de fin d'études secondaires.

La dépréciation des diplômes (variable « scocoh ») est plus faible pour les femmes que pour les hommes ; par contre, celles-ci semblent être les seules à souffrir des effets conjoncturels sur le rendement des diplômes (variable « scocon »).

L'interaction entre années de formation et expérience professionnelle potentielle (variable « afexp ») n'est pas statistiquement significative.

Nous proposons maintenant (*cf. tableau 3, colonne 4*) d'améliorer la spécification de la fonction de gains en ajoutant des variables de compétences linguistiques et ceci pour trois raisons :

- dans un contexte de société de la connaissance, les compétences de communication (compréhension, écriture, lecture) gagnent en importance ;
- dans un contexte luxembourgeois multiculturel et multilinguistique, le rendement économique des compétences linguistiques devrait faire partie de l'évaluation de toute politique linguistique ;
- les simples années de formation sont considérées comme une mesure frustrante, dans une perspective de la théorie du capital humain, de l'effet de la formation initiale sur les gains.

Il s'agit dans une première phase d'évaluer le rendement économique du multilinguisme « à la luxembourgeoise » (« Mother tongue » plus trois, respectivement quatre langues étrangères [MT+3/4] contrairement à la politique linguistique européenne qui a comme objectif « MT+2 »).

Nous maintenons les autres variables du capital humain pour capter les effets des compétences non observées.

Les compétences linguistiques générales de base (variable « compgen ») sont statistiquement significatives pour les hommes, alors que nous observons pour les femmes que ce sont les compétences linguistiques supérieures (variable « compgensup ») qui ont un effet positif sur les gains. Le marché du travail semble être plus exigeant, en matière de connaissance des langues, vis-à-vis des femmes que des hommes : la significativité de la variable « compgensup » suggère que les femmes doivent avoir au moins une valeur de 21 pour l'indice des compétences linguistiques pour en retirer un avantage économique, alors que pour les hommes, chaque niveau supplémentaire de l'indice entraîne un potentiel de gain.

Suite à l'introduction des indices de compétences linguistiques, nous constatons peu d'effets sur les coefficients des variables représentant la formation initiale. En effet, pour les hommes les coefficients estimés ne sont pas statistiquement différents par rapport à l'estimation précédente sans prise en compte des compétences linguistiques. Par contre, la variable « afexp » devient statistiquement significative et son coefficient est négatif ce qui suggère une diminution de l'écart des salaires entre les plus formés et les moins formés avec l'augmentation de l'expérience professionnelle[18].

Pour les femmes, la variable « af » n'est plus statistiquement significative ; par contre, la variable « afsup » n'est pas affectée par l'introduction des variables supplémentaires.

Finalement, nous observons que l'introduction des indices de compétences linguistiques n'a pas d'effet sur les variables « scocoh » et « scocon ».

Vu les résultats précédents, nous nous posons la question de savoir, si parmi les quatre langues considérées, la maîtrise de l'une ou de l'autre langue est considérée comme plus importante et permet ainsi de réaliser des gains supplémentaires sur le marché du travail.

Ainsi, nous introduisons (*cf. tableau 3, colonne 5*), au lieu des indices généraux, des indices linguistiques pour chaque langue considérée (luxembourgeois, français, allemand et anglais).

Pour les hommes, nous observons des résultats statistiquement significatifs pour les compétences de base en français et les compétences supérieures en allemand ainsi que pour l'interaction entre les connaissances en anglais et l'expérience professionnelle potentielle.

Pour les femmes, il s'agit des compétences de base en anglais et de l'interaction entre le français et l'expérience professionnelle potentielle qui ont un effet positif sur les gains.

Remarquons encore que la langue luxembourgeoise ne semble pas avoir d'impact au niveau des rémunérations.

L'effet du remplacement des indices linguistiques généraux par des indices par langue a peu d'influence sur les variables de la formation initiale. Le seul changement par rapport à la spécification précédente est noté pour les femmes où la variable « af » devient à nouveau statistiquement significative (au seuil de 10 %).

Finalement, nous n'observons pas d'effet statistiquement significatif sur les variables « afexp », « scocoh » et « scocon » suite à l'introduction des ces variables explicatives supplémentaires.

[18] *Notons que l'effet de cette variable est très faible : une diminution de l'écart salarial de 0,6 % après 20 ans d'expérience professionnelle, toutes choses égales par ailleurs.*

T3 Estimations des fonctions de gains pour la période 1998-2000

Variables	*GLS (1)*	*GLS (2)*	*Wooldridge (3)*		*Wooldridge (4)*		*Wooldridge (5)*	
			Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Af	0,0732 (0,003)	0,0471 (0,0052)	0,0402 (0,0065)	0,0219* (0,0114)	0,0304 (0,0066)	n.s.	0,0381 (0,0084)	0,0225* (0,0135)
Afsup	/	0,0643 (0,0083)	0,0690 (0,0096)	0,0757 (0,0131)	0,0726 (0,0095)	0,0862 (0,0131)	0,0683 (0,0096)	0,0830 (0,0135)
Afexp	/	n.s.	n.s.	n.s.	-0,0003 (0,0001)	n.s.	-0,0005 (0,0002)	n.s.
Exppro	0,0090 (0,0009)	0,0089 (0,0013)	0,0100 (0,0037)	0,0139* (0,0049)	0,0103 (0,0037)	0,0144 (0,0042)	0,0120 (0,0040)	0,0124 (0,0046)
Exppro2	-0,0001 (0,00001)	-0,0001 (0,00001)	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-0,0001* (0,00005)
Compgen	/	/	/	/	0,0070 (0,0028)	n.s.	/	/
Compgensup	/	/	/	/	n.s.	0,0180 (0,0057)	/	/
Luxcomp	/	/	/	/	/	/	n.s.	n.s.
Fracomp	/	/	/	/	/	/	0,0315 (0,0139)	n.s.
Allcomp	/	/	/	/	/	/	n.s.	n.s.
Angcomp	/	/	/	/	/	/	n.s.	0,0314 (0,0136)
Luxsup	/	/	/	/	/	/	n.s.	n.s.
Frasup	/	/	/	/	/	/	n.s.	n.s.
Allsup	/	/	/	/	/	/	0,0362 (0,0179)	n.s.
Angsup	/	/	/	/	/	/	n.s.	n.s.
Scocoh	-0,0014 (0,0001)	-0,0013 (0,0001)	-0,0017 (0,0002)	-0,0010 (0,0003)	-0,0016 (0,0002)	-0,0010 (0,0003)	-0,0014 (0,0002)	-0,0007 (0,0003)
Scocon	-0,0016 (0,0006)	-0,0018 (0,0006)	n.s.	-0,0050 (0,0018)	n.s.	-0,0050 (0,0018)	n.s.	-0,0063 (0,0019)
							Angexp0,0006 (0,0002)	Fraexp0,0008 (0,0004)
R2	0,46	0,47	0,53	0,42	0,54	0,43	0,54	0,44
Nombre d'observations	7.512	7.512	4.093	2.506	4.093	2.506	4.093	2.506

Source : CEPS/INSTEAD, Programme PSELL II, 1998-2000
Coefficients statistiquement significatifs au seuil de 5, sauf :
* : statistiquement significatif au seuil de 10%
n.s. : Statistiquement non significatif

Limites de l'étude

A la fin de cette analyse des résultats, nous soulignons encore une fois quelques limites relatives à notre approche. Du point de vue économétrique, nous avons négligé les effets de l'hétérogénéité individuelle au niveau des capacités individuelles et l'introduction de la notion de risque lors de la décision d'investir en capital humain.

Du point de vue pratique, les indices de compétences linguistiques ont dû être construits à partir d'informations subjectives des enquêtés vu qu'il n'existe aucune autre source au Luxembourg pour mesurer de façon objective les compétences de communication individuelles.

Relevons également que l'analyse des effets des compétences linguistiques se limite à la stricte sphère économique et néglige tous les aspects sociaux liés aux compétences linguistiques.

Soulignons, enfin, le fait que notre échantillon ne comprend que des résidents et que notre analyse néglige donc les effets sur les gains des frontaliers.

La fonction de gains comme moyen de mesure de l'efficacité externe du système éducatif

En utilisant la fonction de gains comme moyen d'évaluation de l'efficacité externe du système éducatif, on opte volontairement pour le point de vue de l'utilisateur du système en évaluant le rendement privé qui résulte de ses investissements en capital humain. Pour évaluer les politiques éducatives, la détermination des taux de rendement sociaux de l'éducation est plus appropriée, mais ceci dépasse le cadre de notre étude. Néanmoins, le rendement privé reste une incitation importante pour l'investisseur dans la détermination de ses choix éducatifs.

Le rendement des études post-secondaires est un argument en faveur de la création de l'Université de Luxembourg

Du point de vue individuel, les résultats suggèrent qu'un investisseur en capital humain a intérêt à entamer, et à réussir, des études post-secondaires. Ce constat est un argument en faveur de la création de l'Université de Luxembourg et notamment d'un premier cycle pour faciliter aux étudiants résidents l'accès aux études supérieures.

En matière linguistique, les investisseurs ont intérêt à faire leurs choix en fonction du genre, à savoir des connaissances de base en français et de bonnes connaissances en allemand pour les hommes et de bonnes connaissances en anglais pour les femmes.

De façon générale, les résultats de l'estimation de fonctions de gains peuvent alors être interprétés comme un moyen d'information pour faire des choix éducatifs en fonction de critères économiques. Le contenu de cette information peut être interprété de façon différente selon le point de vue théorique qu'on adopte ou selon le type de données empiriques qu'on utilise (données en coupe ou données longitudinales).

La fonction de gains : outil performant dans le cadre de l'analyse de la société de la connaissance ?

D'une manière générale, nous observons le résultat attendu, à savoir que l'investissement en formation initiale génère un rendement privé positif.

Si nous effectuons notre analyse dans le cadre de la société de la connaissance, nous observons également des résultats en faveur de l'hypothèse d'un rendement croissant avec le niveau de formation (convexité de la relation éducation-gains) ce qui est conforme aux résultats d'études étrangères récentes[19] dans un environnement de certitude. Par contre, l'introduction de l'incertitude à travers la notion de valeur d'option[20] de l'éducation, infirme cette hypothèse selon les résultats de Heckman et al.. Cette dernière constatation plaide alors pour une analyse future intégrant les notions d'incertitude et de dépréciation du capital humain, notions importantes dans un environnement changeant qui est une des caractéristiques de la société de la connaissance.

En ce qui concerne la relation éducation-expérience, nous avons souligné les problèmes qui se posent lorsqu'on veut séparer, entre autres, les effets de cohorte et les effets de l'expérience professionnelle (potentielle). Néanmoins, nous retenons le fait que nous observons une dépréciation des diplômes pour les nouveaux entrants sur le marché du travail luxembourgeois.

En dernier lieu, nous avons estimé le rendement économique des compétences linguistiques, compétences jugées cruciales dans une société de la connaissance. Les résultats nous laissent penser que la valorisation des compétences linguistiques est différente selon le genre en général. En ce qui concerne la langue luxembourgeoise, nous n'observons, comme dans des études précédentes, aucun impact sur les salaires.

Notre conclusion générale sera que la fonction de gains reste un élément d'analyse important à condition de bien définir les hypothèses sous lesquelles elle est valable et surtout après adaptation de sa spécification à l'environnement changeant de la société de la connaissance.

Ainsi, nous proposons d'étendre notre analyse aux effets de ces mêmes variables sur les gains des frontaliers et de comparer la situation de ces derniers à celle des résidents. De même, l'intégration de la notion de capital social devrait améliorer notre compréhension du rôle des langues au Luxembourg dans un contexte socio-économique plus général que le cadre d'analyse actuel.

[19] *Belzin C. (2004) : " On the Specification of Mincerian Wage Regressions with Heterogeneity, Non-Linearity, Non-Separability, and Heteroskedasticity " ; IZA Discussion Paper No. 1083, p. 44.*
Heckman J. J., Lochner L. J., Todd P. E. (2003): "Fifty Years of Mincer Earnings Regression", NBER Working Paper N° w9732, p.71.

[20] *Les choix éducatifs effectués par les individus à un certain moment ont une influence sur leurs choix éducatifs futurs. Cette particularité de la demande d'éducation peut s'analyser en termes de valeur d'option, notion introduite par Weisbrod (1962).*

POPULATION & EMPLOI

CEPS/INSTEAD
B.P. 48
L-4501 Differdange
Tél. : 58 58 55-513
e-mail : isabelle.bouvy@ceps.lu
http:// www.ceps.lu

statec
B.P. 304
L-2013 Luxembourg
Tél. : 478-4276/4250
http:// www.statec.lu

IGSS
B.P. 1308
L-1013 Luxembourg
Tél. : 478-6359
http:// www.igss.etat.lu

ISSN 1813-5064

Editeur : CEPS/INSTEAD ID : 01-05-0173-E