

ACADÉMIE HASSAN II
DES SCIENCES ET TECHNIQUES

Collège Etudes stratégiques et développement économique

Ecole académique
Modélisation et prospective économique

Première session **2009**

Economie de l'éducation
Les modèles économétriques
et leurs applications au Maroc

Lundi 30 et mardi 31 mars 2009

RABAT

OBJECTIFS ET MODALITÉS

Economie de l'éducation **Les modèles économétriques** **et leurs applications au Maroc**

L'école académique est une école thématique spécialisée en économie mathématique, en modélisation, en économétrie, en économie expérimentale et en prospective.

Ses objectifs

- Promouvoir les travaux économétriques, de modélisation et d'analyse prospective.
- Contribuer à l'élaboration de programmes de recherche ayant pour but de produire sur une base empirique des formalisations de l'économie nationale et des études prospectives et stratégiques.
- Développer une expertise nationale dans les domaines de l'analyse macro et micro-économique et de l'évaluation des politiques économiques.

Ses modalités

Organisation d'une école thématique annuelle, au mois de mars :

- sur un sujet d'ordre théorique et empirique présentant un intérêt stratégique pour le Maroc et mobilisant les avancées les plus récentes de la discipline ;
- se déroulant en deux séquences complémentaires : une séquence séminaire spécialisé et une séquence présentation et encadrement de travaux de thèse à forte composante formalisation, modélisation et prospective.

Première session (30 et 31 mars 2009) : *Economie de l'éducation: les modèles économétriques et leurs applications au Maroc (voir infra Argumentaire).*

Autres sessions : démographie et équilibre des systèmes de protection sociale ; finance de marché, etc.

UNE REVUE DE LA LITTÉRATURE

par Saïd Hanchane

Economie de l'éducation

Les modèles économétriques et leurs applications au Maroc

La mondialisation des échanges et des savoirs a eu pour conséquence immédiate de mettre au centre des stratégies de développement, de croissance à long terme et des richesses des nations les politiques d'éducation et de formation ou encore d'accumulation du capital humain.

L'économie de l'éducation a connu au cours de ces 25 dernières années un renouvellement de problématiques ayant trait aux aspects organisationnels, au financement et au rendement de l'éducation, aux inégalités d'accès, à la prise en compte directe de la qualité des systèmes éducatifs dans l'explication du développement, à l'intégration explicite de la dimension risque et des externalités dans les choix éducatifs, etc.

Grâce à la production de données fines tant au niveau macro, micro qu'au niveau international d'échantillons de pays (les données Pisa, par exemple) et le développement spectaculaire de la micro-économétrie, les analyses empiriques se sont multipliées pour tester de nouvelles hypothèses et rendre plus crédibles les évaluations des politiques publiques.

L'équation de Mincer...

Le rendement de l'éducation constitue l'outil central pour évaluer l'efficacité de la dépense éducative. Dans l'analyse économique, le rendement attendu des études permet de résoudre le problème d'allocation optimale des ressources et de déterminer le montant de l'investissement éducatif. Le plus souvent, ce terme renvoie au rendement privé (externe) c'est à dire à ce que les individus peuvent tirer sur le marché du travail de leur formation initiale en termes de salaire.

En définissant l'éducation comme un investissement (Becker, 1964), on cherche à apprécier son rôle et ses effets sur le marché du travail ; ce faisant, il s'est essentiellement concentré sur la mesure de son rendement salarial. La fonction de gains de Mincer (1958, 1974) est le modèle canonique pour évaluer ce rendement privé. Elle repose sur une traduction simplifiée d'un modèle d'accumulation optimale de capital humain au cours du cycle de vie (Ben-Porath, 1967, Becker, 1967). Elle est en fait « une construction économétrique qui peut être ajustée au profil de salaire d'un individu au cours de son cycle de vie. Elle fait du niveau de salaire

une fonction du stock de capital humain accumulé, distinguant ses composantes selon les différentes phases du cycle de vie » (Mincer, 1978). Cette relation a été et est encore très largement utilisée comme outil empirique de mesure des taux de rendements des investissements éducatifs. Son succès tient à la facilité de son utilisation. Ce faisant, il existe presque autant de taux de rendement de l'éducation estimés à partir de fonction de gains, que d'études consacrées à cet objet (Hanchane et Moullet, 2000). En France, une année d'études supplémentaire permet d'accroître en moyenne les rémunérations de 5 % à près de 20 % selon les données retenues, les variables utilisées pour mesurer l'investissement éducatif et les méthodes économétriques d'estimation privilégiées.

L'outil présente de nombreuses limites pour évaluer correctement le rendement du capital humain, c'est à dire pour identifier ce qui relève proprement des acquis scolaires ou ce que le marché du travail rémunère comme tels.

... et ses limites pour estimer le taux de rendement de l'éducation

Très tôt, les difficultés de la fonction mincerienne de gains à saisir efficacement la relation éducation-salaire ont été dénoncées. Dans cette équation, le niveau d'éducation mesuré par la durée de scolarité est traité comme exogène alors qu'il est envisagé du point de vue théorique comme le résultat d'un investissement optimal. De l'avis de Griliches (1977), il s'agit du problème le plus sérieux auquel l'économie de l'éducation se trouve confrontée.

La théorie du capital humain décrit un choix éducatif soumis à une série de contraintes propres à l'individu et à son environnement familial et social. L'acte optimal de choix a pour conséquence de censurer systématiquement les observations. Le problème réside dans l'impossibilité d'observer la trajectoire des gains d'un même individu en fonction des choix d'éducation alternatifs qu'il aurait pu faire et de l'ensemble des variables qui déterminent ses possibilités de gains. Au mieux, on observe la trajectoire de gains d'un individu donné qui a un niveau donné de scolarité et un ensemble de caractéristiques individuelles décrivant l'hétérogénéité des individus. L'essentiel des difficultés dans l'évaluation du rendement de l'éducation tient l'hétérogénéité individuelle dans la modélisation de la relation entre le capital humain détenu et les gains. En effet, cette hétérogénéité, pour partie non observée par l'analyste (les goûts, talents, motivations de chacun...) agit à deux niveaux: elle joue à l'école et sur le marché du travail car elle contribue à déterminer à la fois le niveau d'éducation atteint par un individu et son salaire. On comprend alors toute la complexité de ce que l'économiste de l'éducation n'observe pas et de toute évidence, l'importance de ces effets sur ce qu'il observe. Si les individus sont affectés de manière aléatoire dans les différents niveaux de scolarité, alors le modèle statistique de gains de Mincer donnerait lieu à une estimation correcte des rendements: le terme d'erreur du modèle étant indépendant de ses variables explicatives.

D'un point de vue économétrique, c'est en partie autour des formes de corrélation entre l'hétérogénéité individuelle non observée (1) (le terme d'erreur de l'équation de salaire) et les variables explicatives, la durée de scolarité notamment, que va se structurer la discussion pour aboutir à une évaluation consistante et efficace des rendements (la méthode en deux étapes de Heckman, 1979, par exemple). Les techniques standards d'estimation (MCO pour des données en coupes transversales) conduisent en effet à des mesures erronées des taux de rendement. En prolongeant le travail de Griliches (1977), Card (1995, 1999, 2001) établit d'un point de vue analytique comment les différents biais de l'évaluation d'une fonction de gains standard se combinent: le sens du biais total (à la hausse ou à la baisse) est le résultat d'une combinaison complexe entre le biais d'endogénéité, d'hétérogénéité individuelle inobservées et celui d'erreurs de mesure de l'éducation.

(1) Souvent, les travaux économétriques qui recourent à une estimation en deux étapes se réfèrent à une définition globale de l'hétérogénéité individuelle: capacité individuelle, milieu familial, goûts, motivation. Il est, pour le moins, délicat de dissocier les caractéristiques individuelles des caractéristiques familiales, l'inférence se faisant sur la base de leur distribution jointe.

Cependant, tenir compte du caractère endogène de la variable de scolarité dans l'équation de gains (2) est une solution économétrique qui ne doit pas occulter le véritable contenu économique du problème qui constitue l'essence même de la théorie économique de l'éducation. Il s'agit, en effet, d'écrire un modèle structurel d'auto-sélection qui consiste à analyser les restrictions imposées aux données par la règle de décision de scolarité, fortement dépendante du comportement d'optimisation de l'individu et de sa famille. On devrait s'attaquer plus directement à l'analyse de la demande d'éducation en même temps que l'on cherche à étudier la relation éducation-salaire. C'est ce que Willis et Rosen (1979) suggèrent en proposant le recours à un modèle récursif dans lequel la décision d'acquisition d'un niveau de scolarité serait liée aux capacités individuelles et au milieu familial, d'une part, et où les gains seraient liés aux décisions de scolarité et aux capacités individuelles, d'autre part.

Dans cette perspective, les choix éducatifs sont forcément soumis à un biais d'auto-sélection car l'affectation des individus aux différents niveaux d'éducation est faite conditionnellement aux composantes observées et non observées des capacités individuelles et des caractéristiques familiales. Ce modèle montre, de façon convaincante, que les covariances entre les caractéristiques non observables des individus ne peuvent être connues d'emblée (ne vont pas d'elles mêmes). Dans la théorie de Willis et Rosen (1979) (3), la possibilité de covariance négative entre les composantes des talents d'un individu, par exemple, est vraisemblable : les talents de l'ingénieur qui a accompli des études plus longues que le plombier peuvent se révéler inefficaces pour exercer le métier de plombier.

Endogénéiser la scolarité

La prise en compte de l'hétérogénéité individuelle découlant des différences des capacités (aptitudes) propres à chacun et des différences d'accès au marché des capitaux pour financer l'investissement éducatif au sens de Becker (1967) peut relever de solutions économétriques diverses. Une solution consiste à « endogénéiser » la scolarité et à mieux mesurer le capital humain. Les taux de rendement des investissements éducatifs sont estimés en « instrumentant » la durée d'étude à l'aide de variables relatives aux caractéristiques familiales (origines sociales, niveau de scolarité des parents...) le plus souvent. C'est cette traduction économétrique qui a gouverné l'essentiel des travaux empiriques en France, jusqu'à aujourd'hui.

D'autres améliorations de l'évaluation empirique de la rentabilité des investissements éducatifs, en particulier en s'appuyant sur les travaux de Card (1995), conduisent à considérer que l'hétérogénéité individuelle se traduit par une hétérogénéité des taux de rendement de l'éducation, taux devenant alors spécifiques à chaque individu (Heckman et Vytlacil, 1998).

On relâche les hypothèses fixées dans le cadre d'analyse de Mincer : désormais, le rendement n'est plus commun à tous les individus et n'est plus constant pour tous les niveaux d'éducation. Les caractéristiques individuelles non observées affectent non seulement le niveau de scolarité mais aussi le rendement que chacun peut en tirer. Heckman *et al.* (2003) lèvent également d'autres hypothèses simplificatrices en particulier en laissant le rendement de l'éducation varier avec l'expérience professionnelle.

Arbitrage coût-rendement espéré

Depuis la fin des années 90, des travaux alternatifs à l'usage de fonctions de gains consistent à estimer des modèles dynamiques de choix discret de poursuite d'études fondé sur l'arbitrage entre le coût d'une année supplémentaire d'éducation et son rendement espéré (Keane et Wolpin 1996, Belzil et Hansen, 2002). Le principe est celui d'un enrichissement des modèles de décision d'éducation (dont le modèle de Willis et Rosen est fondateur). La décision modélisée est celle de rester ou de quitter le système éducatif pour entrer sur le marché du travail, fondée sur l'arbitrage entre le coût d'une année supplémentaire de

(2) C'est, en grande partie, l'essentiel de la contribution de Griliches (1977).

(3) Voir aussi Willis (1986) pour une présentation plus détaillée.

scolarité et son rendement espéré. Le fait de considérer de manière séquentielle ces décisions permet de prendre en compte l'incertitude sur l'avenir : le niveau d'éducation optimal n'est plus décidé une fois pour toutes, mais modifiable à chaque période en fonction des nouvelles informations disponibles. Les modélisations de ce type, dont la première est attribuable à Eckstein et Wolpin (1999), sont encore peu nombreuses parce que complexes à mettre en œuvre (voir pour une revue Belzil 2006).

L'investissement éducatif revisité

La thèse qui se dégage de l'évaluation des rendements éducatifs est qu'il faut étudier les mécanismes d'accès à l'éducation en même temps que la relation éducation-salaire. Au-delà des difficultés méthodologiques que cette évaluation pose, elle soulève également des questions conceptuelles.

En effet, malgré toutes les précautions prises pour rendre compte de l'hétérogénéité individuelle sur le choix d'éducation et sur la rentabilité salariale de ce choix, il reste que les spécifications établies reposent sur la conception du capital humain homogène autrement dit, elles occultent le fait qu'il peut être plus ou moins productif selon les emplois où il s'exerce. En privilégiant le rôle du capital humain dans la détermination des revenus du travail, la fonction mincerienne de gains néglige les variables susceptibles de structurer la demande de travail : elle ignore le rôle des caractéristiques de l'emploi occupé.

Evaluer la rentabilité privée de l'éducation en prenant en compte l'emploi occupé nécessite de se placer dans le cadre d'un modèle d'allocation des individus hétérogènes, du point de vue de leur niveau de capital humain, à des emplois eux-mêmes hétérogènes, du point de vue des niveaux de ce capital qu'ils requièrent pour être exercés. La non-correspondance entre le niveau d'éducation obtenu par l'individu et celui requis par l'emploi occupé devient possible. Le phénomène de déclassement, (Forgeot et Gautié, 1997, Nauze-Fichet et Tomasini, 2002) qui désigne une situation où le niveau de formation initiale dépasse les exigences de l'emploi occupé, conduit à proposer des spécifications alternatives à la fonction de gains de capital humain pour l'analyse des rendements éducatifs. La spécification la plus fréquemment utilisée revient à substituer dans l'équation de salaire la durée de scolarité par une durée de scolarité requise par l'emploi détenu, accompagnée d'une durée de « sur-éducation » (l'écart entre la durée de scolarité de l'individu et celle exigée) ou de « sous-éducation ». Les travaux montrent que les « sur-diplômés » ont un rendement supérieur à ceux dont la scolarité est plus faible mais « adéquate » aux exigences de l'emploi et inférieure au rendement des salariés de même durée d'étude mais occupant un emploi en correspondance. La sous-qualification ne se traduit pas par une perte de gains : un individu de niveau donné de scolarité exerçant un emploi exigeant davantage d'éducation qu'il n'en détient, gagne plus que s'il occupait un emploi correspondant à son niveau d'étude (Hanchane et Moullet, 2000).

Signalement et gains sociaux

D'autres travaux apportent un éclairage sur le lien entre éducation et emploi en laissant pour un temps de côté les questions relatives à la pertinence de la relation causale éducation-productivité-salaire. Utiliser la fonction de gains de Mincer pour s'interroger sur le rôle de l'école à travers la relation éducation-salaire autorise à interpréter le coefficient associé à la variable de scolarité en la rapportant à la théorie du capital humain ou aux modèles de sélection. Le lien entre la durée de scolarité et les salaires pourrait traduire un effet acquis de connaissances productives et/ou un effet signal des compétences en accord avec les théories du filtre (Arrow, 1973) ou du signalement (Spence, 1973). L'argument central de ces théories est le suivant.

Par rapport à la théorie du capital humain qui retient l'hypothèse de concurrence pure et parfaite, la théorie du filtre (Arrow, 1973) abandonne l'hypothèse d'information parfaite sur le marché du travail. Cette condition de transparence n'est plus supposée spontanément remplie. Les employeurs embauchent des individus dont les productivités potentielles sont inconnues, une information à leur disposition, même si elle est imparfaite, sur leur facultés productives est alors fournie par le diplôme acquis ou l'éducation reçue. Le système éducatif constitue avant tout un filtre : il conduit à classer les individus plutôt qu'à leur

donner des savoirs productifs. L'école a pour rôle principal de révéler des facultés productives individuelles qui existaient déjà plutôt que de les développer. Considérer que le diplôme ou le niveau d'éducation mesuré par la durée des études permet de résoudre un problème de décision d'embauche quand l'information est asymétrique entre employeur et candidats à l'embauche ne remet pas en cause les fondements de la théorie du capital humain. La sélection faite par l'employeur incite l'individu à produire un signal qui maximise la probabilité d'être sélectionné, et cette incitation au signal résulte justement du taux de rendement privé de l'investissement dans l'éducation.

Si on admet avec les théoriciens du filtre que l'éducation a une fonction d'information des employeurs et de « tri » à l'entrée du marché du travail, ce n'est donc plus la scolarité qui détermine les gains individuels mais la position qu'occupe l'individu dans la distribution des durées d'études pour la génération à laquelle il appartient. Cet indicateur est celui qu'utilisent Jarousse et Mingat (1986) et Krock et Sjoblom (1994). En confrontant la spécification de la fonction de gains standard à une spécification où la variable de scolarité est remplacée par l'indicateur de position relative, et ce, au moyen de tests de modèles non- emboîtés, on peut montrer (Hanchane et Moullet, 2000) qu'on ne peut conclure à la supériorité de l'une ou l'autre des deux approches.

Si la théorie du capital humain se place du point de vue individuel pour traiter l'éducation comme un investissement, cet investissement en capital humain de chacun peut s'avérer être aussi un investissement profitable du point de vue de la société. L'éducation procure alors des gains sociaux ou des externalités positives, donc a un rendement social, justifiant que l'Etat prenne en charge l'essentiel de son coût.

Education et développement : la complexité des liens entre micro et macro

Les travaux relatifs au rôle de l'éducation dans la croissance ont connu un regain de popularité ces dernières années, dans la perspective des théories de la croissance endogène (Lucas, 1998) et évolutionniste (Romer, 1990 ; Nelson et Phelps, 1997).

Quatre canaux par lesquels l'éducation agit sur la croissance peuvent être identifiés.

Le premier canal concerne les externalités technologiques (Romer, 1986 et 1987), la productivité privée du capital humain ayant un effet positif qui s'étend au-delà de l'individu qui l'acquiert. En améliorant son niveau d'éducation et de formation, l'individu contribue à augmenter le stock du capital humain national et par là, même, la productivité de l'économie nationale (Lucas, 1988).

Le deuxième canal concerne l'existence des déterminants « schumpetériens » des revenus. En effet, les préférences qui tendent à augmenter l'effort de travail sont hétérogènes et diffèrent d'une activité professionnelle à l'autre. Leur valorisation par les employeurs dépend aussi d'autres caractéristiques des employés comme le genre ou l'origine ethnique. De même, l'analyse schumpetérienne met en avant le rôle des distorsions statiques (existence de profits de monopoles) pour motiver l'investissement et justifier l'efficacité dynamique du capital humain sur la croissance économique (Romer, 1990), Grossmann et Helpman, 1991), Aghion et Howitt, 1992).

Le troisième canal met l'accent sur la qualification de la main-d'œuvre (Lucas, 1988). En effet, Lucas a montré que la croissance dans un modèle comme celui de Solow est auto-entretenu lorsque les agents peuvent améliorer leur qualification grâce à un processus à rendements constants. Il a, à cet effet, mis en évidence deux sources d'accumulation du capital humain. L'une volontaire, passe par l'accumulation des connaissances à travers le système d'enseignement formel (*schooling*) et l'autre, involontaire, découle de l'accumulation par l'apprentissage (*learning by doing*).

Le quatrième canal mis en avant par Barro (1990) renvoie au rôle des dépenses publiques, notamment de l'investissement public en infrastructures, dans l'amélioration de la circulation de l'information, des personnes et des biens.

Du point de vue des études empiriques, les premiers travaux ont montré une relation positive entre des mesures agrégées de la production et du capital humain (Mankiw, Romer et Weil, 1992). Il est cependant vite apparu que ce résultat dépend d'un grand nombre d'hypothèses restrictives, dont celle de la ressemblance des pays relativement à leur proximité par rapport à leur équilibre stationnaire et à leur capacité de profiter du progrès technique. Une seconde vague de travaux attache ainsi une attention particulière à la définition du stock de capital humain, à son caractère endogène et aux caractéristiques non observées des pays.

Le recours à des méthodes économétriques plus robustes indique qu'il est difficile de faire apparaître la relation mentionnée plus haut (Pritchett, 1996). Le coefficient des variables de capital humain cesse d'être significatif, devenant même à l'occasion négatif. De tels résultats ne vont pas sans susciter une nouvelle interrogation : comment expliquer que ce qui est bon pour les élèves et les étudiants ne le soit pas pour la société ? Selon les tenants de l'hypothèse du filtre ou du signalement la scolarité sert avant tout à attribuer des emplois dont la productivité est déterminée par d'autres facteurs, comme la technologie.

Plusieurs lignes de défense de la thèse de l'importance de l'éducation et du capital humain dans la croissance ont été mises en avant : mesure plus fine du capital humain, allant au-delà du calcul du nombre d'années d'études, prise en compte de l'hétérogénéité de l'éducation (niveau d'enseignement, qualité des acquis, dépenses, etc.), prise en compte de l'hétérogénéité de ses effets, notamment des effets de complémentarité entre l'éducation et l'environnement économique et social. Ainsi les effets du capital humain seraient variables et d'autant plus forts que certaines conditions – économiques, politiques et sociales – seraient réunies.

Il est peu probable qu'il suffise de calculer le nombre moyen d'années d'études des travailleurs pour établir l'importance de l'éducation et du capital humain dans la croissance économique. C'est pourtant, à peu de chose près, ce qui a été fait dans bien des travaux. Il se pourrait, au contraire, que les possibilités de substitution entre les divers types de travailleurs et entre le travail et les autres facteurs ne soient pas parfaites. De la même façon, les rendements de l'éducation pourraient varier selon le niveau d'études. Peut-être aussi la qualité de l'éducation varie-t-elle ?

La question de la qualité pose d'énormes problèmes, ne serait-ce que parce qu'il est difficile de la définir, encore plus de la mesurer. Nombre de travaux ont montré qu'il n'existe pas de relation étroite entre les ressources scolaires les plus facilement mesurables – dépenses par élève, scolarité et expérience des enseignants, taux d'encadrement – et les résultats des élèves (Hanushek, 1986).

Il convient aussi de rappeler que si l'éducation est un investissement, ses effets ne s'observent que progressivement, sur le long terme. L'éducation est un véritable "détour de production" : à court terme elle a pour effet de réduire la production, du moins telle que mesurée par la plupart des systèmes de comptabilité nationale. Sur une base individuelle, les effets favorables de l'éducation ne se précisent d'ailleurs qu'avec l'âge ou l'expérience des travailleurs. Il est depuis longtemps établi que l'investissement en capital humain se prolonge au-delà de la scolarité : l'acquisition de capital humain en emploi (Mincer, 1974). Gurgan (2005) considère même que l'investissement en capital humain n'a d'effets significatifs sur la croissance des pays en voie de développement que sous des conditions plus acceptables de transparence et de « bonne gouvernance ».

Dans l'ensemble de ces travaux, l'hétérogénéité de l'effet du capital humain selon les pays et à différentes périodes a été négligée. Prendre en compte cette forme d'hétérogénéité revient à faire l'hypothèse tout à fait raisonnable que certaines conditions économiques et sociales sont plus favorables à la rentabilité du capital humain. C'est ce cheminement qui a été choisi par certains économistes (Dessus, 2000, Pritchett, 2004, par exemple) pour mieux comprendre le rôle du capital humain dans la croissance et le développement. La non-identification d'un effet positif du capital humain sur la croissance peut s'expliquer par la non-prise en compte de la qualité des systèmes éducatifs des pays. Ceux-ci évoluent différemment d'un pays à l'autre. On peut alors aisément admettre que l'accumulation du capital humain brut au même rythme puisse donner lieu à des résultats différents.

Cette génération de travaux nous aide à mieux comprendre pourquoi l'investissement en capital humain n'a pas été récompensé par une croissance plus rapide. A titre d'exemple, on peut évoquer le fait que la scolarisation massive dans les pays en voie de développement s'est souvent faite au détriment de la qualité ou encore que la distribution inégalitaire des services de l'éducation a eu des effets néfastes en termes d'efficacité des dépenses publiques. Un cercle vicieux est entretenu dans la mesure où la scolarisation massive, dans des conditions de qualité médiocres, donne lieu à un faible rendement privé de l'éducation et tire vers le bas la demande de l'éducation.

Effets des politiques d'éducation et de formation

Le Maroc connaît, jusqu'au début des années quatre-vingt, une explosion du nombre d'élèves scolarisés. Cette massification ne doit cependant pas faire oublier la décélération des années 1980, suite aux effets du Programme d'ajustement structurel et de restriction des budgets publics : les restrictions imparties par exemple au Maroc ne lui permettent pas de généraliser sa scolarisation au premier niveau, contrairement à l'Algérie et à la Tunisie (Unesco 2003), et le taux de déperdition au niveau de l'enseignement fondamental y est par exemple de l'ordre de 40 %. Plus généralement, la baisse de la part consacrée jusque-là aux dépenses éducatives dans le PIB a entraîné un affaiblissement de la capacité de l'Etat à financer la croissance démographique scolaire, et conjointement une détérioration de la qualité des conditions d'enseignement.

La Banque mondiale recommande, dès 1988, de mettre l'accent sur la formation de base, en augmentant l'effort public dans l'enseignement primaire, d'accroître l'efficacité interne de l'enseignement, en améliorant la qualité et en diminuant les coûts d'éducation et de diversifier les sources de financement aux niveaux secondaire et universitaire. Ces orientations se sont traduites par un effort qui a surtout porté sur l'alphabétisation et la scolarisation de base mais aux dépens de la qualité. La crise du système éducatif au Maroc est manifeste par sa faible contribution à la croissance et au développement. Pourtant dès 1983, certains travaux attirent l'attention sur le fait que la qualité des études primaires est supérieure à la rentabilité associée à l'augmentation des effectifs dans le primaire dans les pays en voie de développement de façon générale.

Le faible rôle au Maroc des politiques d'éducation et de formation dans la croissance s'explique par le paradoxe issu des travaux de Pritchett et Dessus (que nous rappelons précédemment) selon lequel l'effet de la croissance du nombre moyen d'années d'éducation par travailleur sur la croissance du PIB par tête est négatif et significatif.

Pour expliquer ces résultats, trois hypothèses peuvent être avancées :

- D'abord, l'environnement institutionnel est tel que des activités rentables individuellement mais contre-productives socialement, notamment la « recherche de rentes », constituent le principal débouché des diplômés. Le secteur public a absorbé jusqu'aux programmes d'ajustement structurel une part importante des diplômés alors que sa productivité est souvent faible. Il est même possible que l'augmentation du nombre de jeunes diplômés accroisse la pression sur les gouvernements pour qu'ils créent ou maintiennent des emplois publics indépendamment de leur contribution productive.
- Ensuite, faute de transformation structurelle et suffisamment rapide de l'économie, la demande de travail qualifié peut stagner alors même que les progrès de la scolarisation en accroissent fortement l'offre : l'augmentation du niveau d'éducation de la population peut déclencher une baisse de son rendement, d'où une corrélation négative entre éducation et croissance des revenus. Cette hypothèse est corroborée par certaines évaluations qui trouvent, à partir de données internationales, qu'en moyenne une élévation d'une année du niveau moyen d'éducation de la population réduit le rendement privé de 1,5 % et le rendement social de 4 %.
- Enfin, il y a lieu d'évoquer la mauvaise qualité des écoles dans notre pays et plus généralement dans beaucoup de PVD. Dans ces conditions, on peut avancer que l'augmentation du nombre d'années d'études pourrait n'avoir guère créé de capital humain.

Les modèles du développement par l'éducation mettent l'accent sur la nécessité pour les PVD de mettre en place des politiques publiques de professionnalisation de l'enseignement, notamment au niveau du secondaire, afin de doter le système productif de qualifications intermédiaires et pouvoir tirer profit des externalités potentielles des IDE. Ces travaux insistent aussi pour que les politiques éducatives soient accompagnées de politiques économiques favorisant la création d'emplois productifs offrant au capital humain une rémunération suffisante et des conditions de valorisation de qualité.

Comment, dès lors, passer d'une perspective quantitative axée sur les flux de scolarisés à une perspective plus qualitative, mesurée à l'aune de l'efficacité du diplôme dans l'insertion professionnelle des jeunes, au moment même où l'injonction de restriction des dépenses publiques conditionne l'aide internationale, et oriente de plus en plus les IDE vers la recherche de moindres coûts salariaux plutôt que vers l'extraction de fortes compétences technologiques de la main-d'œuvre ?

Problématiques

Il s'agit de pointer, sur la base de la littérature, les problématiques majeures spécifiques au cas marocain et pour lesquelles la théorie moderne en général et l'économétrie en particulier peuvent apporter des solutions pertinentes du point de vue des politiques publiques et de la politique économique.

La discussion peut privilégier, outre la pertinence des modèles, les modalités dont l'économie mathématique, la micro-économétrie et la macro-économétrie en matière d'éducation, en interaction avec d'autres spécialités (économie publique, économie du travail, économie industrielle, économie des inégalités, économie du développement et économie du bien-être) interprètent ces problématiques et leur offrent une base méthodologique et instrumentale appropriée à la situation particulière de l'éducation au Maroc.

Problématique 1 : Limites du modèle du capital humain de l'analyse de l'efficacité des systèmes éducatifs et de formations et développements théoriques récents :

- problèmes de l'endogénéité des variables de capital humain et d'imperfection des marchés financiers et des contraintes de financements ;
- problématique des risques de non valorisation des investissements et des risques liés à la qualité des apprentissages, au chômage et aux déclassements.

Problématique 2 : Systèmes éducatifs et problèmes d'organisation, de sélection et performances scolaires :

- autonomie des établissements scolaires et performances des élèves et des sortants ;
- évaluation micro-économétrique des politiques publiques d'éducation et de formation.

Problématique 3 : Egalité des chances en matière d'éducation : problèmes de légitimité, de mesure, etc.

Problématique 4 : Formation continue, braconnage et concurrence imparfaite : actualité du modèle beckerien.

- Il s'agit de montrer comment la théorie moderne de la concurrence imparfaite rend caduques les conclusions du modèle beckerien.
- Entre innovation, concurrence imparfaite et asymétries informationnelles les entreprises peuvent avoir intérêt à investir dans la formation générale.
- Des phénomènes semblables peuvent être observés au Maroc, notamment dans le secteur textile.

Problématique 5 : Que nous apprennent les modèles de croissance endogène en matière d'éducation et de développement ?

- Il s'agit des difficultés d'ordre empirique que pose l'application de la doctrine « éducationniste » du modèle de croissance endogène au sein des pays en voie de développement, dans la mesure où le modèle repose sur des conditions drastiques, parmi lesquelles l'hypothèse de la convergence.

Problématique 6 : Modèles de formation professionnelle et richesse des nations :

- faire le point sur les phases du développement en relation avec les régimes de formation ;
- retour sur les problèmes d'évaluation des politiques publiques ;
- comparabilité internationale des systèmes éducatifs.

Références bibliographiques

- Arrow K.J. (1973), « Higher Education as a Filter », *Journal of Public Economics*, 2, p. 193-216.
- Becker G.S. (1967), *Human Capital and the Personnel Distribution of Income : An Analytical Approach*, University of Michigan Press.
- Belzil C. (2006), « The Return to Schooling in Structural Dynamic Models : A Survey », *Discussion Paper IZA*, n° 2370, october.
- Belzil C., Hansen J. (2002), « Unobserved Ability and the Return to Schooling », *Econometrica*, 70(5), 2075-2091, september.
- Ben-Porath Y. (1967), « The Production of Human Capital and the Life Cycle of Earnings », *Journal of Political Economy*, n° 75, p. 352-365.
- Berrada Gouzi A., El Aoufi N. (2007), « La non-scolarisation au Maroc. Une analyse en termes de coût d'opportunité », *Critique économique*, n° 19, hiver-printemps.
- Card D. (1995), « Earnings, Ability and Schooling Revisited » in *Research in Labor Economics*, 14, Ed. S. Polachek Greenwich Conn, 23-48.
- Card D. (1999), « The causal Effect of Education on Earnings », in O. Ashenfelter and D. Card eds., *Handbook of Labor Economics*, 3, Amsterdam, North-Holland.
- Card D. (2001), « Estimating the Return to Schooling : Progress on Some Persistent Econometric Problems », *Econometrica*, vol. 69, 5, 1127-1160.
- Eckstein Z. et Wolpin K. (1999), « Why Youths Drop out High School : The Impact of Preferences, Opportunities and Abilities », *Econometrica*, vol. 67(6), p.1295-1339.
- Forgeot G. et Gautier J. (1997), « Insertion des jeunes et processus de déclassement », *Economie et Statistique*, n° 304-305.
- Griliches Z. (1977), « Estimating the Returns to Schooling : Some Econometric Problems », *Econometrica*, 45, p. 1-22.
- Hanchane S., Moullet S. (2000), « Rendements éducatifs privés : fondements, bilan et évaluation de nouvelles alternatives », revue *études et recherches en économie publique*, 5, 1, p. 23-89.
- Heckman J. et Vytlacil E. (1998), « Instrumental Variables Methods for the Correlated Random Coefficient Model : Estimating the Rate of Return to Schooling When the Return is Correlated with Schooling », *The Journal of Human Resources*, XXXIII, 975-987.
- Heckman J., Lochner L. et Todd P. (2003), « Fifty years of Mincer earnings regressions », *NBER Working Paper*, 9732.
- Jarousse J.P et Mingat A. (1986), « Un réexamen du modèle de gains de Mincer », *Revue économique*, 37, n° 6.
- Keane M., Wolpin K. (1996), « The Career Decisions of Young men », *Journal of political economy*, vol. 105, p. 473-522.
- Kroch E.A et Sjoblom (1994), « Schooling as Human Capital or as Signal : Some Evidence », *Journal of Human Resources*, 29.
- Mincer J. (1958), « Investment in Human Capital and Personal Income Distribution », *Journal of political Economy*, August.
- Mincer J. (1974), *Schooling, Experience and Earnings*, Columbia University Press for NBER, New-York.
- Mincer J. (1978), *Accumulation du capital humain*, Economica, Paris.
- Montmarquette C., Mourji F. et Garni A. (1996), « L'insertion des diplômés de la formation professionnelle dans le marché du travail marocain : une application des modèles de durée », revue *Région et développement*, n° 3, La Documentation française, Paris.
- Moullet S. (2000), *Contributions à l'analyse des rendements éducatifs : enjeux théoriques et problèmes empiriques d'identification*, Thèse de doctorat en sciences économiques, Université de la Méditerranée.
- Mourji F. et Gourch A. (2008), « Modélisation de l'insertion professionnelle des diplômés de l'enseignement supérieur au Maroc », *Critique économique*, n° 22, printemps-été.
- Rosen S. et Willis R.J. (1979), « Education and Self - Selection », *Journal of Political Economy*, (supplement) 87, p. 57-536.
- Willis R.J. (1986), « Wage determinants : a survey and reinterpretation of human capital earning functions », *Handbook of Labor Economy*.

P R O G R A M M E

Economie de l'éducation
Les modèles économétriques
et leurs applications au Maroc

Modérateurs

- Noureddine El Aoufi (Université Mohammed V- Agdal, directeur du Collège Etudes stratégiques et développement économique, Académie Hassan II des Sciences et Techniques)
- Saïd Hanchane (Bank Al-Maghrib, Département de la recherche économique, Rabat)

Conférences

- Jean-Marc Falter (University of Geneva, Department of Economics), *Economie de l'éducation : évolutions et enjeux de la littérature empirique*
- Saïd Hanchane (Bank Al-Maghrib, Département de la recherche économique, Rabat), *How Does Job-Training Increase Moroccan Firms Performances ?* (texte intégral)
- Aomar Ibourk et Mohammed Bougroum (Université Cadi Ayyad, Marrakech), *Le rôle des associations marocaines en matière d'éducation non formelle : application des méthodes non paramétriques*
- Rédouane Taouil (Université Pierre-Mendès-France, Grenoble), *Structure des théories et modèles*

Travaux

- Audrey Dumas (Université de Perpignan), *La formation continue et ses externalités en termes d'accumulation du savoir au sein de l'entreprise : Analyse théorique et propositions d'approches d'évaluation micro-économétriques.*
- Tarek Mostafa (Université de Londres, Institut de l'Education de Londres), *Economie publique des choix scolaires (privé-public) et inégalités sociales : propositions théoriques et tests économétriques sur données multiniveaux.*
- Abdenbi El Marzouki et Anas Mossadak (Université Mohammed V-Agdal, Rabat), *Education et croissance économique : revue de littérature et étude économétrique*

- Hicham Baddi, Benaïssa Nahhal, Kamal Lahlou, Aziz Ragbi (Université Mohammed V-Agdal, Rabat), *Education et croissance au Maroc : essai empirique* (texte intégral)
- Kawtar El Mesmoudi (Université Mohammed V-Agdal, Rabat), *Étude de la valeur ajoutée des établissements scolaires*

Discutants

- Brahim Chedati (ISESCO, Rabat)
- Audrey Dumas (Université de Perpignan)
- Noureddine El Aoufi (Université Mohammed V-Agdal, Rabat)
- Abdenbi El Marzouki (Université Mohammed V-Agdal, Rabat)
- Jawad El Othmani (Instance nationale d'Évaluation du système d'Éducation et de Formation, Conseil supérieur de l'Enseignement, Rabat)
- Jean- Marc Falter (University of Geneva)
- Saïd Hanchane (Bank Al-Maghrib, Rabat)
- Aomar Ibourk (Université Cadi Ayyad, Marrakech)
- Tarek Mostafa (Université de Londres)
- Abdelkhalek Touhami (INSEA, Rabat)
- Rédouane Taouil (Université Pierre-Mendès-France, Grenoble)
- Saïd Tounsi (Université Mohammed V-Agdal, Rabat)

Economie de l'éducation
Les modèles économétriques
et leurs applications au Maroc

Résumés des conférences

Jean-Marc Falter (Université de Genève), *Economie de l'éducation : évolutions et enjeux de la littérature empirique*

Dans la plupart des économies, les dépenses d'éducation sont élevées, qu'elles émanent des gouvernements ou des ménages privés. L'économie de l'éducation a pour objectif d'analyser ces dépenses et les effets qu'elles produisent sur les individus et les économies dans lesquelles ils vivent. Par exemple, cette discipline étudie le lien entre les ressources et la performance scolaire ou l'impact de la formation sur le marché du travail. Le champ couvert par cette matière est particulièrement vaste et a connu un développement rapide, principalement grâce à l'amélioration conjointe des méthodes statistiques et des données à la disposition des chercheurs. Il n'en demeure pas moins que l'évaluation des politiques d'éducation est toujours difficile.

Dans un premier temps, l'exposé traitera la question de l'efficacité des systèmes scolaires. Faut-il augmenter les ressources des écoles et réduire la taille des classes? Dans un deuxième temps, nous aborderons la question des effets de la formation sur les individus et sur la société : l'investissement dans l'éducation est-il rentable? Nous aborderons plus spécifiquement le rôle joué par l'éducation sur la croissance et les inégalités.

L'exposé présentera les acquis de la recherche économique contemporaine en s'appuyant sur de nombreux travaux empiriques. Il présentera également les défis empiriques auxquels sont confrontés les chercheurs en matière d'économie de l'éducation.

Saïd Hanchane (Bank Al-Maghrib/Département recherche), *How Does Job-Training Increase Moroccan Firms Performances?*

Purpose. The aim of this paper is to evaluate the effects of job-training programs, prompted by the Moroccan government and called "special training contracts", on the performances of Moroccan firms.

Design/methodology/approach – We consider two databases (MICT, OFPPT) of Moroccan firms. We complete these matched databases with a survey by questionnaire. We obtain panel data with 322 firms from 2001 to 2003.

Findings. We highlight that “special training contracts” is an efficient measure of public policy. Indeed, job-training programs increase the competitiveness and the performances of Moroccan firms. Besides, we show that firms have different perception of the role of public policy. Then, we emphasize that training effects are higher when training is considered as part of human resources development strategy. On the contrary, when firms view public policy just as a financing opportunity, they do not get any training returns.

Practical implications – A better understanding of the role of STC may increase training efficiency.

Originality/Value. We study the case of an emerging country as Morocco. Thus, the conclusion of our analysis could bring solutions concerning human resources management, in direct link with the growth issue and long-term development.

Aomar Ibourk et Mohammed Bougroum (Université Cadi Ayyad, Marrakech), *Le rôle des associations marocaines en matière d'éducation non formelle : application des méthodes non paramétriques*

Le papier s'interroge sur la capacité réelle du secteur associatif à assurer le rôle central qui lui est assigné dans la politique d'alphabétisation. Le rôle pivot assigné à ce secteur dans la politique publique met au premier plan la question de l'évaluation. Cette dernière se justifie compte tenu des enjeux considérables de la politique publique en matière sociale sur les plans politiques, économiques et sociaux. Le travail mené analyse le rôle du secteur associatif dans une perspective de dégager des éléments susceptibles d'initier un débat sur l'évaluation de l'impact de ce secteur. Deux sources de données sont mobilisées : les données nationales, il s'agit de données individuelles d'origine administrative générées par l'activité du ministère en charge de l'Education non formelle, et les données *ad hoc* sur la région de Marrakech. Trois types d'approche sont utilisés : une analyse de la variance est mobilisée pour monter les disparités régionales en termes d'indicateurs d'activité. Une analyse par enveloppement des données (Data Enveloppement Analysis, DEA) est ensuite réalisée pour comparer les scores d'efficacité obtenus. Le modèle Tobit bivarié est enfin testé pour analyser les déterminants l'efficacité.

Rédouane Taouil (Université Pierre-Mendès-France, Grenoble), *Nature des théories économiques et modèles*

« Les faits parlent d'eux-mêmes, le malheur, si on les interroge, ils ne parlent même pas. » Cette assertion de Poincaré reflète bien une thèse aujourd'hui maîtresse de l'épistémologie générale sur le statut des faits scientifiques. Un fait n'est intelligible qu'intégré dans une construction théorique qui, à l'aide d'un vocabulaire, lui confère sens et pertinence. Dans cette optique, une théorie se présente comme un ensemble de propositions systématiquement organisées sous l'opération de la déduction logique concernant une classe de faits construits.

Trois conséquences découlent de ce statut de la théorie :

- (i) Il n'existe pas de faits bruts ou de données immédiates sur lesquelles l'observation peut s'appuyer en vue d'identifier des problèmes et de formuler des propositions ;
- (ii) Il n'y a pas de base empirique invariante susceptible de donner lieu à une même représentation théorique. Un même phénomène peut faire l'objet d'explications différentes et même incompatibles entre elles. De ce fait, Il n'y a pas de langage neutre d'observation ;
- (iii) Une théorie est une totalité insécable : ses concepts constitutifs sont structurés de sorte que la signification d'un concept dépend de celle des autres. En ce sens, il est illégitime d'extraire un concept de sa structure pour le transposer dans une autre.

À l'aide de la méthode des modèles, une théorie peut être traduite dans une structure qui en exprime, à l'aide d'un langage formel, hypothèses, définitions et propositions. Un modèle se définit ici comme un

système de relations entre variables ayant à la fois une finalité descriptive et une finalité explicative. Le passage de propositions théoriques à l'observation s'effectue par le biais de formulations économétriques dont l'objet est d'inférer des résultats d'un fondement empirique.

Comme à l'égard des faits, la théorie a préséance sur la construction économétrique. L'argumentation en faveur de la démarche inductive sans théorie a priori n'a pas ébranlé cette préséance. D'une part, les cadres théoriques restent des instruments indispensables à l'économétrie. D'autre part, les entités théoriques sont irréductibles aux objets empiriques, de sorte la mise à l'épreuve est contrainte de procéder à des réajustements de données et résultats sur la base de critères dictés par le modèle théorique.

Analyser cette double constitution des faits et de la démarche modélisatrice par la théorie, tel est l'objectif que s'assigne cette conférence.

Résumés des travaux

Audrey Dumas (Université de Perpignan), *La formation continue et ses externalités en termes d'accumulation du savoir au sein de l'entreprise : analyse théorique et propositions d'approches d'évaluation micro-économétriques*

La thèse propose de comprendre à quelles conditions une firme peut avoir intérêt à investir dans la formation professionnelle continue (FPC).

Tout d'abord, je présente le modèle théorique de référence (Becker, 1964), qui souligne que l'investissement en formation est principalement financé et sur l'initiative de l'individu. J'établis une revue de la littérature empirique pour tester la validité des prédictions de ce modèle. Il en ressort trois limites. Une limite conceptuelle : les définitions et les mesures de la formation sont très diverses dans la littérature. Une limite méthodologique : les stratégies d'évaluation sont multiples et affectent les résultats. Une limite théorique : la formation est majoritairement financée et à l'initiative de l'employeur. Les prolongements du modèle de Becker dans un cadre de concurrence imparfaite permettent d'expliquer pourquoi l'employeur peut financer la formation, mais les explications apportées pour justifier pourquoi il est incité à le faire ne sont pas satisfaisantes.

Ensuite, mes choix pour étudier la FPC sont les suivants : D'un point de vue théorique, je propose de centrer l'analyse sur les rapports internes à la firme. Je souligne la complémentarité des salariés pour la production et démontre ainsi que la rentabilité de la FPC est différente à l'échelle de l'individu et de la firme. Donc seul l'employeur peut prendre l'initiative de la formation. D'un point de vue conceptuel, je mets l'accent sur la formation informelle, et plus particulièrement, sur les échanges entre les salariés. De plus, par une étude de l'enquête Formation Continue 2000 (FC2000), je propose plusieurs définitions et mesures de la formation formelle permettant de retracer ses caractéristiques les plus courantes. D'un point de vue méthodologique, j'applique différentes méthodes d'évaluation des effets de la formation à l'enquête FC2000 pour comparer leur résultats. Je détermine ainsi les méthodes économétriques les plus appropriées à adopter compte tenu de mes données. Sachant l'hétérogénéité des effets de la formation selon les caractéristiques des individus, je propose d'évaluer les effets de la formation sur les inégalités de salaire.

Enfin, je propose un nouveau modèle théorique de la FPC. Je souligne les multiples effets de la formation au sein de la firme : un effet direct pour le formé, un effet indirect en modifiant la complémentarité des travailleurs et un effet indirect de diffusion du savoir car le formé va transmettre ce qu'il a appris à ses collègues. Cet effet de diffusion de la formation justifie pourquoi l'employeur est incité à former ses salariés. L'investissement optimal en formation de la firme dépend donc de l'ampleur de la diffusion de la formation et ainsi des caractéristiques structurelles de la firme, à savoir si son organisation permet les échanges entre les salariés. Enfin, l'employeur partage une partie de la rente issue de l'effet de diffusion

avec les formés pour des raisons d'incitation. Par conséquent, les effets de la formation vont dépendre de son degré de transférabilité au sein de la firme (diffusable ou non diffusable). Deux cas sont considérés: Premièrement l'employeur ne peut pas identifier les formés qui diffusent leurs connaissances; une partie de la rente est équitablement partagée avec les salariés formés. Nous testons ce résultat avec la base FC2000, qui précise si d'autres salariés sont formés au sein de la firme. Les résultats des estimations soulignent un effet de la diffusion de la formation de 5,7 % sur le salaire des formés. Deuxièmement, l'employeur peut identifier les formés qui diffusent; il ne partage la rente qu'avec eux. Nous utilisons la base de données FC2006-CVTS III qui précisent si les formés ont transmis ce qu'ils ont appris. Les estimations révèlent un effet de diffuser la formation de 4 % pour les formés non cadres. Enfin, la diffusion de la formation accroît significativement de 0,12 % les inégalités de salaire (FC2000).

En conclusion, l'effet de diffusion de la formation incite la firme à former ses salariés et peut justifier pourquoi elle forme les salariés les plus qualifiés. Ainsi, les caractéristiques organisationnelles de la firme peuvent être une condition à l'investissement en formation des firmes.

Tarek Mostafa (Université d'Aix-Marseille, Laboratoire d'Economie et de Sociologie du Travail, CNRS), *The Anatomy of Inequalities in Attainments : An International Investigation on Stratification and Choice*

Chapter one. The first chapter constitutes a concise examination of the literature on educational stratification and inequalities in the access to performance. This chapter is organized in two parts: the first one is a review of the theoretical literature on this subject, while the second is a review of the empirical one.

The theoretical review starts with the founding articles of Yoram Barzel and Joseph Stiglitz in the 1970s, and goes through the recent work done in the late 1990s. The different conceptions of the functioning of the education system are assessed, while considering alternative modeling techniques of the interactions on the market for education. Stratification across school types (private or public), across schools in general, and across geographical zones is examined. The conditions for the existence or the absence of stratified equilibria under different organizational arrangements are established in the light of certain phenomena like the "ends against the middle in a majority voting context".

The second part of this chapter considers the empirical literature on the subject. In this section, variables and estimation techniques used in the assessment of achievements are examined, and major findings are summarized.

From these two parts, different suggestions are made both on the theoretical and empirical levels. These suggestions will be reconsidered when developing the theoretical approach in chapter 2 and the convenient estimation methodology in chapter 4.

Chapter two. In the first part of this chapter, a model is developed to analyze the equilibrium on the market for schooling where both public and private schools coexist and where individuals are differentiated by income and ability. Non linearity in peer effects is introduced in order to shed the light on the fact that school quality is not solely dependent on average peer effects but also on their dispersions. This constitutes an improvement on the previously developed stratification models where the quality of education is linear in peer effects (Epple and Romano 1998, 2006).

In the second part of the chapter, an integrated model is developed through the introduction of geographical stratification. A multicomunity model is constructed, where public mixed finance and private schools coexist. Students are differentiated through income, ability and social capital. Local property taxes are used to finance public schools and to subsidize mixed finance ones. Schools maximize their profits under a quality constraint, and the marginal cost of admitting a student is determined through the cost of producing education and the position of a student relatively to average ability and average social capital. Income plays an indirect role since it determines the school and community a student can afford given his ability and social capital.

In this model, three-dimensional stratification according to student characteristics arises from the interaction between school profit maximization and student utility maximization. Majority voting equilibrium over tax rates is studied, and the necessary conditions for its existence are provided. Finally, the consequences of introducing public school choice on the already existing equilibrium are evaluated.

The objective of this chapter is to provide a theoretical framework that links stratification to educational achievements. This chapter will then be contrasted with OECD PISA data in which students are already stratified into schools. Using this data, it would be possible to analyze the effects of stratification patterns on achievement levels. Another interesting aspect is that this model allows for interactions between students and schools, thus emphasizes the role of both. This can be reflected at the empirical level through the PISA data, where students are nested within schools and where both characteristics are observed.

Chapter three. This chapter is divided into several parts. The first part explores the PISA dataset through an overview of the sampling procedures, and of the variables. A wide array of variables, including student and school characteristics, peer effects and performance scores are examined. Different types of performance measures are compared and plausible values are selected for the rest of the analysis.

The second part of this chapter deals with the problem of missing data. Several types of missingness are identified, and alternative imputation techniques are discussed. Multiple imputations are chosen to be used in the PISA context, since they are the most modern and most reliable techniques.

The third part explores the selected countries. Five countries have been selected, on the basis of previous typologies, to be representative of five different geographical areas. These countries are Germany for the German speaking countries, Japan for East Asia, Italy for southern Europe, The UK for English speaking countries, and Finland for the Nordic countries. This wide selection of countries is intended to be the corner stone of a thorough investigation of stratification mechanisms under different institutional structures.

In the rest of this chapter a number of descriptive statistics are computed along several axes. These include streaming, decentralization, school choice, and stratification. They included different moments, on a number of key variables, such as national averages and dispersions, within and between school dispersions, and some percentages. In the last section of the chapter, a description of stratification patterns is carried out on the basis of these statistics.

The chapter is intended to provide a clear image on stratification patterns across countries known for their different educational systems. At this level, the effects of such stratification patterns on performance scores are not assessed. This step is achieved in the last chapter through a thorough multilevel estimation analysis.

Chapter four. In the first part of this chapter, a full examination of multilevel analyses is carried out. I start with a presentation of the arguments in favor of multilevel modeling in the context of PISA datasets, and then I examine the logic of multilevel model building. Different estimation theories are discussed and compared. The underlying assumptions of such models are explored, and a thorough discussion is made on the consequences of failure of such assumptions.

In the second section, endogeneity problems in multilevel models are treated. These problems arise when student variables are correlated with unobserved school characteristics, and they are similar in their nature to the ones in panel data modeling. A solution for endogeneity is proposed by the Mundlak approach (1978) developed for panel data models. This approach is adapted to multilevel modeling and several models are constructed. In each model a set of variables is added. In the most complete one, three categories of variables are controlled for, student characteristics, pure school characteristics (funding, discipline, etc), and peer effects which are considered to be school aggregates of students characteristics.

In the second part of this chapter, the estimation is made and the results are interpreted. At this stage, the Hausman test is used to test between fixed effects and random effects specifications. The most reliable model is interpreted and a thorough comparison between the selected countries is made. Note that peer effects linearity in means is tested. Finally, the last model allowed for slope heterogeneity, and the between school dispersions on a number of key variables is evaluated.

The objective of this chapter is to assess the relation between a number of variables depicting stratification patterns in a country on performance scores, in a cross country comparative analysis. At the end of this chapter, it is possible to confirm that different aspects of comprehensive schooling have positive effects on equality in the access to performance.

Abdenbi El Marzouki et Anas Mossadak (Université Mohammed V-Agdal, Rabat), *Education et croissance économique : revue de littérature et étude économétrique*

Un grand nombre d'économistes soutenaient que le développement du capital humain a un impact positif sur la croissance économique. D'autres auteurs, et à travers leurs études empiriques, ont montré via des régressions que le capital humain n'a qu'un effet insignifiant sur la croissance. Le débat sur ce sujet n'est pas clos, et les études théoriques et empiriques abondent et se multiplient depuis les travaux de Mincer (1958). Les auteurs tels Romer (1990) et Lucas (1988), dans le cadre de la croissance endogène, expliquent la croissance en endogénéisant soit les choix des acteurs en matière d'investissement en capital humain soit la recherche développement. Les travaux de Barro (1991), de Mankiw, de Romer et de Weil (1992) ont montré l'important apport de la croissance du stock d'éducation approchée par les taux de scolarisation. D'autres auteurs, Benhabib et Spiegel (1994), Pritchett (2001), entre autres, ont mis en avant le nombre d'années d'études comme mesure de capital humain. Dans les travaux de ces derniers, le capital humain n'agit pas significativement sur le produit intérieur par tête. Plus récemment Vandebussche, Aghion et Meghir (2006) ont proposé un modèle mettant l'accent sur le rôle des innovations et des imitations tout en démontrant que lorsqu'un pays est en retard (loin de la frontière technologique), le développement de l'enseignement primaire et secondaire est primordial.

Au niveau de l'éducation le Maroc a fait beaucoup d'efforts, depuis l'indépendance, dans le domaine de l'enseignement que ce soit dans le primaire, le secondaire, le supérieur ou dans la formation professionnelle. Cette offre diversifiée de formation a permis de satisfaire la demande émanant du système productif en termes de main-d'œuvre qualifiée, d'ingénieurs, de gestionnaires...

Peut-on alors dire qu'au Maroc le développement de la formation et de l'éducation constitue un déterminant essentiel de la croissance économique ?

Avant de répondre à cette question nous allons, dans un premier temps, faire une revue de la littérature portant sur la thématique Education/Croissance. La deuxième partie est consacrée à un panorama des études empiriques qui ont le plus souvent prouvé cette causalité entre le capital humain et la croissance. La réponse à la question ci-dessus sera donnée dans la troisième partie. Celle-ci sera consacrée à l'étude économétrique mettant en relation le capital humain, approché par les taux de scolarisation et la croissance d'une économie émergente comme celle du Maroc.

Hicham Baddi, Benaissa Nahhal, Kamal Lahlou, Aziz Ragbi (Université Mohammed V-Agdal, Rabat), *Education et croissance au Maroc : essai empirique*

Si la théorie néoclassique de la croissance de Solow considère seulement le travail et le capital physique comme facteurs de production, en faisant abstraction du facteur capital humain en général et de l'éducation en particulier, cette dernière est fortement considérée comme un stimulant de la croissance dans le nouveau courant de pensée de la croissance endogène. Certes, la relation éducation-croissance a fait l'objet ces dernières décennies d'un ensemble d'étude empirique cherchant à identifier la nature de cette relation.

Les conclusions de la plupart de ces études montrent qu'un système éducatif productif peut générer la croissance économique. C'est pour cette raison que les pays développés et ceux en développement tentent à travers des réformes de rendre leurs systèmes éducatifs plus productifs dans le but de stimuler la croissance.

Le Maroc a pour sa part essayé depuis les années 70 d'investir dans le secteur éducatif en introduisant plusieurs réformes structurelles dans l'objectif de former un capital humain qualifié pouvant générer de la croissance économique. Dès lors, un ensemble de questions est susceptible d'être posé : quel est l'impact de l'éducation sur la croissance économique au Maroc ? Existe-t-il une relation de causalité entre ces deux grandeurs ? Les réformes entreprises en matière de restructuration du système éducatif ont-elles répondu à leurs objectifs ?

Nous proposons dans ce travail de répondre à ces questions à travers une évaluation empirique de la relation éducation et croissance sur la période 1981 à 2005, à l'aide d'un modèle vectoriel autorégressif (VAR).

La suite du travail se présente comme suit : le premier point est consacré à une brève présentation de la littérature théorique et empirique de la relation éducation et croissance. La présentation de la méthodologie empirique et les propriétés stochastiques des variables feront l'objet du deuxième point. Enfin, dans le dernier point nous présenterons une discussion sur la base des principaux résultats empiriques obtenus de notre étude.

Kawtar El Mesmoudi (Université Mohammed V-Agdal, Rabat), *Etude de la valeur ajoutée des établissements scolaires*

Ce projet de recherche a pour ambition d'étudier un indicateur de performance des établissements scolaires et de l'efficacité de leurs actions, afin que le travail de ces établissements soit jugé sur des bases évaluant de manière objective les fruits de la mobilisation des acteurs de l'école. Pour ce faire, ce projet propose d'analyser les résultats finaux des établissements scolaires, d'étudier leurs variances et d'essayer d'expliquer, par une analyse multiniveaux, ce qui revient aux caractéristiques individuelles des élèves et ce qui se rattache à l'effet des processus internes à l'école. L'analyse se fera à deux niveaux : d'abord au niveau des élèves, puis au niveau des écoles en se basant sur des données agrégées.

ACADÉMIE HASSAN II DES SCIENCES ET TECHNIQUES

225, avenue Belhassan El Ouazzani, Quartier Ambassador, Rabat
Tél. : 0537 75 01 79 • Fax : 0537 75 81 71 • e-mail : acascitech@menara.ma
site : www.academie.hassan2.sciences.ma