L'IMMATÉRIELLE RICHESSE DES NATIONS

Thomas Melonio
Agence Française du Développement

Xavier Timbeau
Directeur du Département analyse et prévision de l'OFCE

Le capital humain joue un rôle croissant dans les économies modernes, incitant les nations à y consacrer une part croissante de leur PIB. Les dépenses publiques d'éducation constituent pour les États un investissement, puisqu'elles sont sources, à terme, de croissance économique et de recettes fiscales. L'investissement public en éducation devrait donc donner lieu à la constitution d'un actif. Ce n'est aujourd'hui pas le cas. Cet article tente d'y remédier et propose deux méthodes d'évaluation du capital éducatif français depuis les années 1970. La première approche s'inspire de la comptabilité traditionnelle des entreprises : l'actif éducatif est valorisé en fonction du coût de sa constitution, et se déprécie au cours du temps. La seconde méthode assimile l'État à un optimisateur fiscal et valorise le capital éducatif par les flux futurs anticipés de recettes fiscales. Dans les deux cas, nous constatons une forte augmentation du capital éducatif français depuis le début des années 1970, d'environ 60 points de PIB, pour culminer autour de 140 points de PIB au début des années 2000. Ceci s'explique avant tout par la progression du niveau des diplômes, mais aussi par l'accroissement de la taille moyenne des cohortes. En projection, nous estimons que ce stock a atteint un plafond, et devrait progresser modestement dans les vingt prochaines années avant de décliner sous l'effet du rétrécissement de la taille des cohortes et de la stagnation observée du niveau des diplômes.

thomas_melonio@yahoo.fr
xavier.timbeau@ofce.sciences-po.fr

Depuis le milieu des années 1970, la lecture des bilans des États est biaisée par l'absence de comptabilisation de postes aussi importants que le patrimoine immatériel ou les engagements en matière de retraite. Si la plupart des pays ont progressé dans l'établissement d'un bilan de leur patrimoine physique et financier, le capital humain et les engagements hors-bilan restent peu et mal évalués. En France, les travaux du Conseil d'orientation des retraites ont permis d'obtenir une vision plus précise du passif du bilan national, en permettant d'intégrer dans la sphère de la dette publique les engagements pris dans le cadre du système d'assurance vieillesse. Néanmoins, à l'actif, la comptabilité nationale continue à considérer l'éducation ou la santé comme des dépenses courantes, en vertu du principe de récurrence. Cet argument est contestable dans la mesure où la récurrence de la dépense éducative découle vraisemblablement du souci de traiter avec équité des générations successives. De plus, si au niveau individuel le rendement de l'éducation est incertain, le devenir d'un élève étant imprévisible, ceci est moins vrai au niveau collectif où la réussite scolaire est relativement constante : on peut donc légitimement penser que les sommes investies ne le sont pas en pure perte et qu'il convient de valoriser le stock résultant de ces investissements. Enfin, le fait que le patrimoine éducatif ne soit pas liquide n'implique pas qu'il n'ait pas de valeur : si l'État ne peut pas vendre le capital éducatif « immobilisé » dans sa population active, il n'en est que rarement dépossédé, les flux migratoires étant faibles relativement à la population active. La connaissance et la comptabilisation de ce patrimoine peuvent être les outils d'un investissement raisonné dans l'éducation. Un programme dont l'effet serait d'augmenter le capital éducatif peut être financé par de la dette publique, les générations futures profitant autant qu'elles paieront cette augmentation.

Le choix de ne pas valoriser le capital éducatif dans le bilan d'un État a un impact d'autant plus important que l'éducation est le premier poste budgétaire dans la majorité des pays développés et que l'actif créé par ces investissements annuels pourrait modifier sensiblement notre appréciation du bilan de chaque pays. Cette étude vise à combler partiellement cette lacune en établissant des méthodes de valorisation du patrimoine éducatif, et en les appliquant au cas français afin de proposer une lecture plus complète de l'évolution du bilan de l'État depuis le milieu des années 1970.

Certains aspects de l'historique du bilan français sont bien connus. Au passif, l'encours de la dette publique est publié par le Trésor et peu sujet à discussion. La dette financière dépasse ainsi 60 points de PIB, et a progressé de plus de 40 points de PIB depuis la fin des années 1970. Cette croissance rapide de la dette est fréquemment sujette à

des interprétations hâtives concluant à l'insolvabilité de notre pays. Mais la situation française pourrait même apparaître pire encore si on devait ajouter à cette dette financière les engagements hors bilan, en matière de retraite notamment.

En effet, les dépenses de retraite sont appelées à continuer à croître pour faire face au vieillissement démographique. Le Conseil d'orientation des retraites a ainsi estimé le coût nécessaire au financement de nos engagements en matière de retraite à l'horizon 2020 entre 4 et 6,5 points de PIB par an si les paramètres du système, taux de remplacement, durée de cotisation et taux de cotisation, devaient rester inchangés. Quelle serait la valeur en stock de ces engagements, s'ils devaient par exemple être titrisés ? Avec un coût moyen de la dette de 5 %, comme observé en 2004, une telle charge annuelle équivaudrait à une dette supplémentaire comprise entre 80 à 130 points de PIB (une dette de 80 points de PIB, financée à un taux de 5 %, coûte 4 points de PIB par an). Néanmoins, l'engagement en matière de retraite n'est pas explicite et une baisse du taux de remplacement ou un recul de l'âge de fin d'activité sont possibles, diminuant significativement l'engagement de l'État. On retiendra cependant un engagement pesant approximativement 100 points de PIB. Cet engagement n'étant pas jusqu'ici compensé par des recettes équivalentes, il conviendrait de l'ajouter à la dette financière. Une augmentation des recettes du système de retraite pourrait contrebalancer ces engagements. Un relèvement des cotisations de 4 points de PIB par an réduirait ainsi à zéro les engagements de retraite non financés dans l'hypothèse la plus favorable. Ceci équivaudrait à un doublement du produit de la CSG ou à une hausse de 25 % des cotisations sociales. Dans l'attente d'un financement des engagements théoriques de retraite, il semble néanmoins prudent de comptabiliser en stock cette accumulation de passif. En admettant que cette dette a été contractée pour l'essentiel au cours des trente dernières années (supposons les trois-quarts, au rythme de 25 points de PIB par décennie), années qui correspondent au ralentissement de la croissance démographique, nous aurions une accumulation totale de passif proche de 115 points de PIB (40 points de dette financière et 75 points d'engagements non-financés de retraite).

Présenté ainsi, le bilan de l'État français semble particulièrement sombre, d'autant plus que le patrimoine physique ne semble pas avoir significativement évolué depuis vingt ans, atteignant 93 points de PIB en 2000 (annexe I).

Mais cette vision est totalement modifiée par l'intégration au bilan de l'État du patrimoine immatériel accumulé au cours de ces vingt dernières années. La part de l'immatériel étant appelée à continuer à croître dans le bilan de l'État, comme elle a augmenté dans les bilans des entreprises, il semble crucial de proposer des méthodes d'estimations de ce patrimoine. Les travaux de Kendrick et Eisner réalisés dans

les années 1970 et 1980 pour les États-Unis vont en ce sens (voir bibliographie). En effet, l'accumulation nette de patrimoine immatériel (formation nette de capital immatériel, FNCI) devrait venir chaque année en déduction du déficit public. Selon nos résultats, le capital éducatif français serait passé de 80,5 point de PIB en 1971 à 105,3 points en 1982 et 140,6 points en 2002. Ces chiffres font référence à un capital net, c'est-à-dire intégrant les flux positifs générés par l'éducation de nouvelles générations et les flux négatifs des générations qui disparaissent (du marché du travail). La série de nos déficits publics depuis trente ans s'en trouverait donc considérablement modifiée, d'environ deux points de PIB par an dans les années 1970 et de 1,5 point dans les années 1980 et 1990. Si ces investissements devaient être comptabilisés, l'impact sur les finances publiques françaises serait important, en particulier rétrospectivement, puisque dans les années 1970 et 1980, l'accumulation nette de patrimoine était considérable. Le tableau ci-dessous indique, pour les années ayant été étudiées, le niveau du solde public sans et avec comptabilisation du patrimoine éducatif.

1. Le solde public français, avec et sans comptabilisation de l'investissement éducatif

En points de PIB

	1977	1982	1987	1992	1997	2002
Sans comptabilisation	– 1,3	– 2,9	– 2,0	– 4,2	– 3,0	– 3,2
Avec comptabilisation	+ 2,4	– 0,1	+ 0,04	– 2,3	– 1,5	– 2,0

Sources : Données INSEE, calculs des auteurs.

L'évolution du capital éducatif expliquerait au total la moitié de l'accumulation de passif en France depuis trente ans.

2. Évolution de l'actif net public entre 1980 et 2000

	1980	2000	Variation en points de PIB
Actifs			
financiers (en points de PIB) (A)	40,4	36,7	– 3,7
non-financiers (B)	50,5	49,5	– 1,0
Hausse			
du capital éducatif (C)	100,8	138,2	+ 37,4
de la dette publique (au sens de Maastricht) (D)	21,0	57,6	+ 36,6
des engagements de retraite non-couverts par des hausses de cotisations (E)	50,0	100,0	+ 50,0
Total de l'actif net public (A) + (B) + (C) – (D) – (E)	120,7	66,8	– 46,2

Sources : (A) et (B) Sénat, Rapport d'information n° 413, (C) calculs des auteurs, (D) Insee, (E) hypothèse des auteurs.

L'évolution du seul capital éducatif expliquerait donc l'essentiel de la hausse de la dette financière. L'extension de la comptabilisation du patrimoine immatériel à la santé et à l'environnement apporterait également des modifications dans les bilans des États, mais dans des proportions probablement inférieures. L'allongement de la durée de la vie créerait un actif supplémentaire alors que la dégradation de l'environnement réduirait l'actif net. D'autres postes de moindre importance comptable pourraient également être considérés, afin de valoriser par exemple le patrimoine culturel public, ou encore la marque « France » qui justifie des investissements en communication pour développer le tourisme.

À terme, l'adoption d'une comptabilité nationale de l'immatériel semble souhaitable. Ceci suppose d'améliorer fortement les méthodes d'évaluation disponibles. Les résultats présentés dans cette étude restent fortement incertains et dépendants de nombreuses hypothèses *ad hoc*. Une telle comptabilité aurait notamment des effets incitatifs forts en encourageant à investir davantage et mieux dans l'éducation, la santé ou l'environnement. En effet, si ces dépenses étaient comptabilisées pour ce qu'elles sont réellement, et donc au moins pour partie en investissements, leur impact comptable immédiat serait moindre et ces postes budgétaires s'en trouveraient favorisés dans les arbitrages budgétaires. Les dépenses de l'État sont réparties selon les proportions suivantes : éducation et jeunesse 22,7 %, défense 14,5 %, travail, santé et solidarité 11,5 %, équipement, transport, logement et mer, 7,5 %, intérieur 7,1 %, économie, finances et industrie 5,3 %, recherche, 2,3 %. À titre d'illustration, l'incitation pour un gouvernement à augmenter les crédits de la recherche serait plus forte si les crédits qui y sont alloués pouvaient être amortis sur dix ou quinze ans et donc impacter faiblement le solde budgétaire lors de l'année d'investissement. Dans le cadre actuel d'une zone monétaire contraignant le déficit public, ceci ne serait pas anodin et probablement plus correct économiquement que de sortir complètement ces dépenses d'investissement du déficit.

Comment le patrimoine éducatif est-il aujourd'hui valorisé ? Comme le rappelait Philippe Marini dans son rapport *Dette publique, une législature pour rien*, « au stade actuel de la réflexion, il reste prudent de recourir à une distinction simple fondée sur la récurrence de la dépense plutôt que sur la nature du bien qu'elle sert à financer. Dans cette approche, l'existence d'une contrepartie sous forme d'actif est une approximation admissible servant à distinguer selon les emplois de l'endettement public ». Comment interpréter cette position ? La dépense d'éducation ne serait pas un investissement parce qu'elle ne donnerait pas lieu à constitution d'un actif, ce qui est quelque peu tautologique, et qu'elle serait reconduite chaque année. Ces arguments ne sont pas satisfaisants. La récurrence ne doit pas être confondue avec le caractère courant d'une dépense : si l'État décidait de n'investir en éducation qu'une année sur deux, la dépense d'éducation ne serait plus

récurrente, et à ce titre elle pourrait donner lieu à constitution d'un actif selon le mode actuel de comptabilisation.

L'éducation est un actif au niveau individuel, mais aussi au niveau collectif puisque l'État, *via* son droit de prélever des impôts, verra ses revenus augmenter avec le niveau d'éducation de sa population active. Reste à déterminer de quelle manière ce patrimoine public peut-être évalué. Dans la comptabilité des entreprises, les actifs incorporels (terme qui s'applique mal au capital humain…), sont habituellement valorisés à leur coût historique de constitution. Les formations payées à des employés d'une entreprise peuvent être amorties sur la durée statistique de fidélité de l'employé à l'entreprise, en appliquant des « tables de survie ». La méthode financière consiste à actualiser les flux futurs de bénéfices réalisés grâce à ces investissements, pour les comptabiliser à leur date de réalisation. Chacune des deux méthodes enrichit l'autre : l'estimation par les flux indique que les sommes qui ont été dépensées ne l'ont pas été en vain, et justifient bel et bien la constitution d'un actif. L'estimation par les coûts permet d'ajouter à la valorisation par les flux d'approcher la notion de rentabilité, puisque les bénéfices sont appréciés au regard des dépenses qui les ont précédés.

1. Une estimation du stock de patrimoine éducatif par le coût historique

1.1. Estimation du capital éducatif actuel par le coût historique

S'il n'existe pas en France d'estimation de l'accumulation de capital immatériel, ce n'est pas le cas aux États-Unis où les travaux considérables entrepris par John Kendrick dans les années 1970 et Robert Eisner dans les années 1980 représentent des avancées substantielles.

1.1.1. Méthode générale d'accumulation du capital humain éducatif

Kendrick et Eisner ont utilisé des méthodes proches. De même qu'une entreprise peut additionner les dépenses engagées en recherche et développement pour constituer un actif immatériel avant sa concrétisation en un brevet, la valeur du capital humain peut s'obtenir en ajoutant chaque année au stock existant l'investissement réalisé et en pratiquant un amortissement linéaire sur le capital humain stocké, pour tenir compte de sa dépréciation. Eisner a ainsi proposé une comptabilité de l'immatériel regroupant un champ très large de dépenses de santé et d'éducation, intégrant par exemple dans les dépenses d'éducation l'achat de téléviseurs, de romans… Le capital humain ainsi détenu

par les ménages aux États-Unis s'élevait à 255 points de PIB en 1985, soit 2,7 fois leur capital matériel !

Toute dépense est ainsi supposée constituer un actif, ce qui est pour le moins optimiste. L'application de taux de dépréciation élevés n'est qu'un contournement du problème, qui vise à déprécier excessivement rapidement les actifs ayant une vraie valeur pour masquer les pertes réalisées par des investissements à perte ou sans constitution d'actif. C'est pourquoi il est utile de croiser la somme des coûts ainsi évaluée et les recettes espérées.

La comptabilité nationale indiquant chaque année les dépenses engagées pour l'éducation, la principale difficulté de la méthode tient au choix de la vitesse de dépréciation.

Dans la méthodologie développée par Eisner, les vitesses d'amortissement prennent les valeurs suivantes : les formations de type professionnel financées par l'État américain sont supposées amorties en huit ans et celles financées par les entreprises en quatre ans. Eisner fixe également la durée d'amortissement à quarante ans pour les investissements en formation initiale, afin de correspondre à la durée approximative d'activité professionnelle. À l'amortissement linéaire, il semble cependant préférable d'appliquer un amortissement géométrique, ce qui permet par exemple de ne pas fixer *a priori* à zéro la valeur du capital humain des retraités. On obtient ainsi une persistance de l'investissement éducatif, ce qui traduit les gains sociaux à avoir des retraités sachant lire ou compter et permet de prendre en compte les rendements sociaux de l'éducation.

Il est évident que ce taux de dépréciation varie considérablement selon le type de dépenses éducatives engagées.

Pour obtenir les résultats présentés ci-après, les investissements éducatifs sont divisés en quatre catégories :

1) le budget de l'Éducation nationale, constitué essentiellement des salaires des enseignants, des personnels d'encadrement et d'entretien des bâtiment.

2) le reste de la dépense intérieure d'éducation (DIE), qui représente toutes les dépenses effectuées par l'ensemble des agents économiques en matière d'éducation, soit, en sus de l'Éducation nationale :

— l'enseignement extra-scolaire de tous niveaux ;

— les activités visant à organiser le système d'enseignement : administration générale, orientation, recherche sur l'éducation, documentation pédagogique, rémunérations des personnels d'éducation en formation ;

— les activités destinées à favoriser la fréquentation des établissements scolaires : transports scolaires, cantines et internats, médecine scolaire ;

— les dépenses demandées par les institutions : livres, fournitures, habillement spécifique…

3) La formation continue et l'apprentissage financés par les administrations.

4) La formation continue et l'apprentissage financés par les entreprises.

Pour ces quatre catégories, les taux annuels de dépréciation retenus sont respectivement de 4, 15, 20 et 25 %. La formation initiale s'amortit donc sur longue période, alors que la formation continue est plus vite obsolète.

Dans toute approche comptable ou financière, la valeur finale du bien estimé est fortement dépendante de la vitesse d'amortissement ou du taux d'actualisation choisie. Le capital éducatif n'échappe pas à cette règle.

Le tableau suivant indique pour différents taux de dépréciation appliqués aux investissements en **formation initiale** l'impact sur le niveau du capital éducatif **total**. La formation initiale représentant plus des deux tiers de la dépense d'éducation totale, le taux de dépréciation qui y est appliqué est l'hypothèse la plus forte pesant sur les résultats finaux.

3. Impact d'une variation dans le choix du taux de dépréciation du capital éducatif sur le stock de ce capital

Taux de dépréciation (dépréciation géométrique)	4 % (hypothèse centrale)	2,5 % (dépréciation lente)	6 % (dépréciation rapide)
Valeur du capital éducatif en 2002 (*en points de PIB*)	140,6	176,2	111,3
Écart par rapport à l'hypothèse centrale	0	+ 25,3 %	– 21,8 %
Stock de capital déprécié en 10 ans/20 ans/40 ans (*en %*)	32,5/54,4/79,2	21,9/39,0/63,8	44,2/68,8/90,3

Sources : Insee pour les projections démographiques et la croissance du PIB depuis 1978, ministère de l'Éducation nationale pour les séries budgétaires, calculs de l'auteur.

Les investissements annuels étant donnés en points de PIB, leur valeur actuelle est dépréciée non seulement du taux applicable à leur catégorie mais aussi de la croissance réelle du PIB. Un taux de survie a également été appliqué au reste de l'investissement : il est égal pour chaque année de naissance à la population vivante sur le total des naissances. Ainsi, la mortalité est prise en compte et accentue la dépréciation du capital humain. En 2002, le taux de survie est supérieur à 100 % jusqu'à 45 ans (atteignant 104 % pour les générations nées à la fin des années 1960), ce qui traduit l'apport migratoire (6 % de la population active est étrangère). Implicitement, ceci revient à attribuer aux immigrants le même capital humain qu'aux français de naissance.

Une étude plus fine permettrait de corriger le total du capital humain en fonction des entrées et sorties nettes comptabilisées selon le même *modus operandi*. L'impact ne serait pas considérable, les flux migratoires étant faibles depuis le choc pétrolier. Des corrections plus significatives seraient appliquées pour les années 1960, mais les stocks de capital éducatif alors constitués sont peu significatifs convertis en valeur 2002, puisqu'un taux géométrique de dépréciation de 4 % par an implique une dépréciation de près de 80 % en quarante ans. Si on devait estimer un majorant de l'erreur qui en résulte, on pourrait appliquer l'opération suivante : si les travailleurs immigrés représentaient 10 % des générations entrant sur le marché du travail avant les années 1970 et qu'ils possédaient un capital éducatif égal à la moitié de celui des français de naissance, les résultats de l'étude seraient surestimés de seulement 0,75 point de PIB, soit une erreur de moins de 1 %.

1.2. Évolution 1971-2050

La méthode présentée ci-dessus peut-être utilisée pour retracer en tendance l'évolution du capital éducatif depuis le début des années 1970. Il est difficile de remonter plus en amont, les séries indiquant le budget de l'Éducation nationale devenant plus incertaines avant les années 1950. Cette étude s'est donc limitée pour le passé aux trente dernières années, qui correspondent à l'augmentation de la dette publique, au sens de Maastricht.

Les résultats présentés reposent sur des extrapolations des séries de dépenses publiques en éducation sur des périodes s'étendant de 1892 à 2050. En effet, la détermination du stock de capital humain en 1971, date de la première enquête emploi, suppose de connaître les investissements en éducation ayant eu lieu à partir du début du siècle en raison de la persistance longue de l'investissement éducatif chez les actifs et même les retraités. Celle-ci est néanmoins limitée : en 1971, la valeur actualisée attribuée aux investissements antérieurs à 1950 n'est que de 18 points de PIB, sur un total de 80,49. En 1977, cette valeur n'est plus que de 15 points sur 94. Si l'erreur sur ces séries budgétaires atteignait 10 %, l'impact sur les résultats obtenus en 1971 et 1977 ne seraient donc que de 1,5 et 1,8 point de PIB, soit respectivement 2 % et 1,5 % d'erreur (pourcentage obtenu en divisant le montant de l'erreur par le stock considéré).

L'incertitude élevée caractérisant les données les plus anciennes ne constitue donc pas une remise en cause sérieuse des résultats présentés. Après 2004, les incertitudes sont doubles :

— elles concernent l'évolution de la population. Dans cette étude, les projections réalisées par l'INSEE ont été utilisées.

— elles concernent aussi l'évolution des dépenses consacrées à l'éducation en pourcentage du PIB. La part des dépenses d'éducation

initiale dans le PIB évolue dans la projection présentée ici au même rythme que la proportion de la population âgée de 0 à 20 ans dans la population totale. Depuis 1995, la régression des dépenses d'éducation en pourcentage du PIB peut s'expliquer par la diminution de cette population, alors que les dépenses par élève semblent avoir atteint un plateau et que le nombre de diplômes octroyés n'évolue pas non plus. C'est en effet la population âgée de 0 à 20 ans qui reçoit l'essentiel des dépenses d'éducation et il semble logique que ces dernières évoluent globalement en ligne avec le nombre d'élèves et étudiants. La part des dépenses de formation continue augmente, quant à elle, au même rythme que la part de la population âgée de 20 à 60 ans.

Ces hypothèses faites, on obtient alors l'évolution suivante :

4. L'évolution du capital éducatif français entre 1971 et 2002 : une hausse expliquée principalement par les hausse des dépenses par élève

En % (sauf total du capital éducatif)

Date	Total du capital éducatif (*en points de PIB*)	Évolution annuelle sur la période	Population de 0 à 60 ans (*croissance annuelle*)	Variation annuelle du taux de survie	Reste (dépenses par parcours étudiant)
1971	80,5				
1977	94,0	3,1	0,72	0,37	2,0
1982	105,3	2,3	0,69	– 0,07	1,6
1987	115,4	1,8	0,25	0,06	1,5
1992	125,7	1,7	0,25	0,06	1,4
1997	134,6	1,4	0,1	– 0,06	1,3
2002	140,6	0,9	0,28	– 0,06	0,6

Sources : INSEE pour les projections démographiques et la croissance du PIB depuis 1978, ministère de l'Éducation nationale pour les séries budgétaires, Pierre Villa pour les séries longues de PIB et de population, calculs de l'auteur.

Selon ces estimations, le capital éducatif français a donc progressé de 60 points de PIB entre 1971 et 2002. Le rythme de croissance du stock de capital éducatif a néanmoins ralenti, traduisant principalement le ralentissement de la croissance des dépenses par parcours étudiant et secondairement le ralentissement de la croissance démographique. Le taux de survie n'a joué un rôle significatif que de 1971 à 1977, traduisant les derniers flux d'immigration importants et la baisse de la mortalité.

Pourquoi parler de dépenses par parcours étudiant et non de dépenses par étudiant ? Le parcours étudiant recoupe deux notions : la durée des études et leur intensité. L'intensité de l'investissement éducatif est mesurée par les dépenses par élève et par étudiant. Dans les années 1970 et 1980, les deux facteurs augmentaient. La durée des études

en revanche s'est stabilisée depuis le milieu des années 1990, alors que les dépenses par élève continuent à progresser légèrement plus vite que le PIB. Le nombre d'élèves ayant baissé, les dépenses publiques consacrées à l'éducation ont légèrement diminué depuis 10 ans.

En admettant l'hypothèse d'une stabilité du niveau de diplôme moyen des générations qui finissent leurs études et une stabilité du taux de scolarisation, en faisant évoluer la dépense intérieure d'éducation en pourcentage du PIB au même rythme que la proportion de la population âgée de 0 à 20 ans et en supposant une croissance du PIB égale à son niveau potentiel (égale à la somme de gains de productivité annuels de 1,75 % et d'une croissance démographique égale aux projections de l'INSEE) on obtient les chiffrages suivants pour les années 2002-2050. Les dépenses de formation continue évoluent au même rythme que la proportion de la population entre 20 et 60 ans.

5. Projection du capital éducatif à l'horizon 2050

En % (sauf total du capital éducatif)

Date	Total du capital éducatif (*en points de PIB*)	Évolution annuelle sur la période	Population de 0 à 60 ans (*croissance annuelle*)	Reste (dépenses par parcours étudiant)
2002	140,6	0,86	0,28	0,64
2012	146,9	0,44	– 0,01	0,45
2022	147,8	0,06	– 0,29	0,35
2032	145,7	– 0,15	– 0,35	0,17
2050	139,8	– 0,23	– 0,28	– 0,03

Sources : INSEE pour les projections démographiques et la croissance du PIB depuis 1978, ministère de l'Éducation nationale pour les séries budgétaires, Pierre Villa pour les séries longues de PIB et de population, calculs de l'auteur.

Les projections réalisées laissent entrevoir une progression modeste du capital éducatif français en points de PIB dans les années à venir. Ceci s'explique essentiellement par la prudence des hypothèses retenues, et principalement un maintien du niveau de diplôme moyen des générations qui finissent leurs études ou une stagnation de la formation continue proposée aux adultes. La diminution de la population en âge de travailler (celle pour qui la valeur du capital humain reste significative dans le total) commence à jouer négativement sur le capital éducatif dès 2012. En revanche, le niveau moyen de diplôme de la population en âge de travailler continue à augmenter jusqu'à ce que les générations formées lors de la période d'intensification de l'éducation vieillissent et soient toutes remplacées par des générations ayant bénéficié des investissements éducatifs supposés maximum. Il y a donc une forte inertie du capital éducatif moyen par actif, cette persistance permettant au capital éducatif de se maintenir jusqu'à 2025 environ.

1.3. Une méthode à sophistiquer

L'investissement en éducation contribue en réalité à la constitution de plusieurs types de capitaux :

— Un capital purement public. Il correspond à la formation reçue par les fonctionnaires, dont la force productive est directement utile à l'État. Il s'agit pour l'État d'un actif captif, en raison de l'organisation des carrières dans la fonction publique, de la difficulté à obtenir un détachement, des régimes spéciaux de retraite et d'un marché du travail cloisonné. Puisque l'État valorise son patrimoine physique non financier par la méthode du coût de remplacement, cette part de capital humain pourrait être valorisée selon la méthode présentée précédemment.

— Un potentiel fiscal. Le reste de la population active, quoiqu'il ne travaille pas pour l'État, représente néanmoins pour ce dernier un capital *via* les opportunités de taxation qu'il lui offre. Ce potentiel est délicat à estimer car sa valeur peut être évaluée soit en fonction des prélèvements effectivement perçus, soit en fonction des prélèvements maximaux qui pourraient être appliqués. En pratique, la première option n'est pas nécessairement très éloignée de la seconde à cadre institutionnel constant. C'est pourquoi dans l'approche présentée dans la seconde partie de cette étude, le choix a été fait de s'intéresser à la structure fiscale réelle, en admettant qu'elle est le produit de compromis politiques successifs aboutissant à une forme de consensus, tant sur le volume des prélèvements que sur leur progressivité [1].

— Un capital social. Les investissements réalisés par la collectivité sont également des sources de profit pour les entreprises et pour les ménages, avec des effets externes considérables. En effet, le capital humain et le capital physique sont des facteurs de production complémentaires : le niveau d'éducation facilite par exemple l'adoption et l'usage des nouvelles technologies. Le fait de partager une langue commune est un autre outil sans lequel on imagine mal une économie fonctionner. Le niveau d'éducation a d'autres conséquences dont les effets économiques sont délicats à quantifier : maîtrise de la fécondité, baisse de la criminalité, baisse des dépenses de santé grâce à la prévention… La valorisation du capital éducatif par les coûts engagés s'inspire implicitement de ces réflexions en considérant que l'État perçoit globalement l'utilité sociale des dépenses qui lui sont proposées et arbitre par une fonction d'utilité sociale, même si cette fonction n'est pas calculée en réalité. Si les dépenses d'éducation sont d'utilité marginale égale pour chaque catégorie de dépenses, il devient pertinent de considérer que chaque dépense d'éducation constitue *in fine* un actif.

— Du bien-être. L'éducation n'a pas qu'un rôle purement économique, la collectivité finance des activités culturelles, citoyennes ou

1. Lire à ce sujet Henri Sterdyniak, 2004 : « L'introuvable réforme fiscale », *Lettre de l'OFCE*, n° 249.

sportives sans en attendre de retour financier mais pour contribuer au bien-être de tous et participer à la constitution d'un lien social fort. Cependant, ces dépenses ne devraient pas donner lieu à constitution d'un actif comptable, dans la mesure où le patrimoine qui en résulte n'aura vraisemblablement pas de rentabilité propre, sauf éventuellement fiscal, par l'acceptation de chacun à payer l'impôt.

Chacune de ces formes de capital créé mériterait d'être valorisée indépendamment des autres. Nous nous sommes limités ici au champ économique (productivité, rendement fiscal), sans chercher à explorer toutes les justifications de l'investissement public en éducation.

La méthode d'évaluation du capital éducatif par les coûts mésestime probablement le capital créé chaque année. Il serait donc judicieux de rentrer dans le détail des dépenses d'éducation pour déterminer à quelles catégories de capital chacune d'elle appartient parmi celles énumérées ci-dessus, les éventuelles dépenses sans valeur économique devraient également en être déduites.

Pour chaque type de dépense, la vitesse de dépréciation devrait être différente. Dans la méthodologie présentée ici, quatre taux de dépréciation ont été appliqués : un pour les dépenses de l'Éducation Nationale, un pour le reste de la dépense intérieure d'éducation publique, un pour la formation continue et l'apprentissage payés par les APU et un dernier pour le même poste financé par les entreprises.

Pour plus de pertinence, chacun de ces postes devrait être subdivisé, notamment le premier qui représente le bloc le plus gros (5,8 points de PIB en 2002) et le moins homogène. Il conviendrait par exemple de séparer les dépenses en matériel de celles en personnel ; parmi les dépenses en personnel, de séparer le personnel enseignant du personnel opérationnel, dont les salaires sont davantage des dépenses courantes que des investissements.

Enfin parmi les différentes filières du système éducatif, d'appliquer des taux de dépréciation différents, ce qui est une autre manière de dire que certaines filières sont plus rentables que d'autres socialement et économiquement. L'approche par le potentiel fiscal présentée ci-après ne valorise l'éducation que par les salaires qu'elle contribue à tirer vers le haut, une démarche par les coûts et par filière permettrait de revaloriser certaines professions dont les salaires sont faibles mais l'utilité sociale importante. La vitesse d'obsolescence de certaines formations (informatiques par exemple) pourrait être mieux prise en compte que dans la formule retenue ici. Cette méthodologie serait difficilement applicable jusqu'à 1971, dans la mesure où elle nécessiterait de reconstituer des séries d'investissement éducatif avec des sous-divisions très fines jusqu'à 1950 au moins. C'est néanmoins vers ce degré de sophistication qu'il conviendrait de tendre pour obtenir une justification plus étayée du taux moyen pondéré de dépréciation du capital éducatif.

2. Estimation du capital éducatif par le potentiel fiscal

Dans cette approche, l'État valorise le patrimoine éducatif français par les recettes fiscales futures qu'il peut espérer prélever grâce à ses investissements passés. Dans un premier temps, la structure fiscale est considérée comme exogène et fixe. Nous aurions pu utiliser la structure fiscale réelle pour cette étude, mais ses modifications fréquentes auraient fait apparaître des variations de capital éducatif à chaque réforme fiscale, rendant mois lisible à court et moyen terme les autres éléments explicatifs de notre estimation du capital éducatif. Dans un second temps, cette étude présentera une variante des résultats obtenus avec un taux de prélèvements obligatoires tendanciel, qui permet de tenir compte de la modification structurelle des prélèvements de l'État.

L'État valorise le capital éducatif en additionnant en valeur actuelle nette les sommes qu'il peut espérer prélever sur chaque actif en fonction de son niveau de qualification.

2.1. Méthode d'estimation

L'enquête emploi, réalisée par l'INSEE depuis 1971, permet d'obtenir en séries longues la répartition de chaque cohorte de la population active selon une nomenclature de diplôme comprenant 15 niveaux (9 avant 1982), puis de croiser ces données avec les salaires.

2.1.1. Structure fiscale

Les micro-simulations réalisées par Bourguignon [2] indiquent pour chaque niveau de salaire les prélèvements qui seront payés, pour une structure familiale donnée. La structure familiale type retenue dans le cadre de cette étude est composée de deux actifs et deux enfants.

Le tableau suivant présente un extrait des résultats obtenus par Bourguignon.

6. Taux d'imposition moyen en fonction du revenu

En %

Salaire moyen par actif en pourcentage du SMIC	75	87,5	100	125	150	400
Taux d'imposition moyen du couple	6	12	15	17,5	20	33

Source : François Bourguignon : *Fiscalité et redistribution*, Rapport au Conseil d'analyse économique n° 11, 1998.

2. François Bourguignon, 1998 : *Fiscalité et redistribution*, Rapport au Conseil d'analyse économique, n° 11. L'utilisation d'un outil de microsimulation fiscale plus récent et plus élaboré aurait permis une estimation plus performante.

Le taux d'imposition ainsi calculé inclut les prélèvements suivants : TVA, cotisations sociales (sauf retraites et chômage), IR et CSG (sauf la partie de la CSG affectée aux allocations familiales et à l'assurance vieillesse). Dans la mesure où nous cherchons à déterminer la part des impôts et cotisations qui résultent de l'investissement en capital éducatif, l'inclusion de recettes telles que la Taxe intérieure sur les produits pétroliers ou les accises seraient assez contestable dans la mesure où leur produit dépend essentiellement des niveaux absolus et relatif des prix. Dans cette étude, les cotisations retraite et chômage n'ont pas été incluses, car les caisses qui gèrent ces systèmes sont supposées être en équilibre : il ne s'agit donc pas pour l'État d'une recette nette.

2.1.2. Calage des salaires

En appliquant cette structure fiscale aux revenus obtenus grâce à l'enquête emploi, nous pouvons déterminer pour chaque diplôme et pour tous les âges le montant qui sera payé par chaque actif à l'État. L'enquête emploi récoltant les données de salaire sur une base déclarative, il est nécessaire de procéder à un calage pour retrouver la masse salariale réelle. Ce calage est important puisqu'il conduit à réestimer de près de 70 % les salaires individuels. Ceci s'explique de deux manières : certaines déclarations de salaire sont fantaisistes, (des personnes qui se déclarent diplômées de grandes écoles, travaillant à plein temps pour un salaire de 1 franc par mois) ; ensuite, il est probable que certains sondés déclarent des salaires nets en lieu et place des salaires bruts. La correction a été appliquée uniformément à tous les niveaux de diplôme et d'âge, dans la mesure où il est difficile de savoir par qui le questionnaire a été le moins bien ou le moins sincèrement rempli.

2.1.3. Calage des prélèvements obligatoires

L'étape suivante consiste à en déduire le niveau total des prélèvements découlant de ces salaires redressés, puis à caler à nouveau ces prélèvements sur les prélèvements réels. Le calage conduit à une réestimation des prélèvements de 60 %. Ce chiffre, qui peut à nouveau paraître élevé, a également au moins trois explications. Tout d'abord, nous attribuons à ce stade aux actifs, l'intégralité du produit des impôts évoqués précédemment, plus l'Impôt sur les sociétés et la taxe professionnelle, affectés avec le même niveau de progressivité que les impôts précédents en fonction des revenus. La TVA, la CSG, l'IR payés par les retraités sont ainsi affectés aux actifs. Pourquoi ce choix ? Nous considérons dans cette étude que les transferts perçus par les inactifs proviennent intégralement des actifs, et que la valeur fiscale de ces derniers doit intégrer les impôts perçus sur d'autres personnes grâce à leur activité. Ceci conduit à augmenter le taux moyen d'imposition des actifs tel qu'estimé par Bourguignon. D'autre part, la structure familiale moyenne réelle est moins favorable fiscalement que la structure

qui a été retenue dans cette étude (deux actifs et deux enfants). Les taux d'imposition retenus tendent donc à minorer le produit de certains impôts, l'IR notamment.

Dans un premier temps, nous attribuons ici l'intégralité des produits de ces impôts au capital humain, ce qui est excessif dans la mesure où d'une part le capital physique contribue également à augmenter les recettes fiscales et d'autre part même les travailleurs sans qualification initiale paient des prélèvements. L'utilisation des chiffres calculés par Bourguignon sert donc à reconstituer la progressivité relative de la structure fiscale, les montants absolus étant recalés *a posteriori*.

2.1.4. Attribution d'une part des ressources fiscales au capital éducatif

L'étape suivante consiste donc à séparer pour chacun des prélèvements cités précédemment la part découlant de l'investissement en capital humain de celle qui n'en découle pas. Cette distinction est en partie artificielle et représente la plus sérieuse limite aux résultats présentés ici. Elle revient à séparer les gains de productivité entre capital humain et capital physique. Dans leur article de 1992, Mankiw, Romer et Weil appliquaient le principe suivant : la part des salaires découlant de l'investissement en capital éducatif est égale au quotient de la différence entre le salaire moyen et le salaire minimum dans l'industrie sur le salaire moyen. Ceci revient à considérer que les ouvriers n'ont aucune qualification et que leur salaire est identifiable au salaire d'une personne sans qualification. Dans cette étude, la part des salaires attribuée au capital éducatif est égale à la différence entre le salaire moyen et la moyenne des salaires des actifs n'ayant aucun diplôme minorée de 10 % pour tenir compte de l'effet haussier du SMIC et de l'éducation reçue par les actifs sans diplôme, le tout divisé par le salaire moyen. Nous nous affranchissons ainsi de la nécessité de faire référence au SMIC, dont la signification économique n'est pas évidente. On note d'ailleurs que le salaire moyen des non-diplômés actifs est inférieur au SMIC, le travail à temps partiel tirant ce chiffre vers le bas.

Affirmer que le SMIC correspond à la productivité des non-qualifiés est en effet délicat. L'agrégation d'un nombre important d'employés au niveau du SMIC peut en effet s'interpréter comme étant la conséquence d'un niveau de productivité des non-qualifiés inférieur au SMIC, leur salaire étant tiré vers le haut grâce à la contrainte légale. Il est également possible de penser que les salaires et la productivité ne sont jamais égaux et que les salaires sont uniquement le résultat d'un processus de négociation. L'agrégation de salariés autour du SMIC refléterait alors la faiblesse du pouvoir de négociation des moins qualifiés, ainsi qu'un fort taux de chômage de ces derniers qui se retrouvent en position de faiblesse lors de la négociation, bien qu'ayant une productivité supérieure au SMIC, ils sont contraints à accepter un salaire proche de la barrière légale. Pour certains c'est le cas, en période de chômage,

des individus qualifiés sont contraints d'accepter des emplois moins qualifiés et de ce fait un salaire inférieur à celui auquel ils pourraient prétendre.

La vraisemblance de ces deux interprétations encourage à utiliser une formule de partage de la productivité générale des facteurs qui ne fasse pas référence au SMIC. Avec la formule utilisée, 38,8 % de la productivité du travail est attribuée au capital éducatif. Ce taux sera dénommé « taux de partage » dans la suite de cette étude. Le reste des salaires résulte du capital physique ainsi que de la capacité à travailler sans avoir reçu de formation. Il serait souhaitable à terme de réussir à distinguer les effets du capital éducatif sur respectivement la productivité du travail et du capital, ce qui est délicat vu la complémentarité des deux. Cette distinction permettrait néanmoins de mieux valoriser le potentiel fiscal découlant du patrimoine éducatif, sachant que les prélèvements portent de manière très différenciée sur les revenus du travail et du capital. Il est à noter que le capital éducatif, en agissant sur la productivité générale des facteurs, tire également les profits des entreprises vers le haut. La part du capital éducatif dans la constitution des revenus du capital est supposée égale à sa part dans la constitution des revenus du travail. C'est pourquoi une partie du produit de l'IS et de la taxe professionnelle sont également attribuées au capital éducatif. Si le taux de partage était différencié pour la part du capital et la part du travail, il conviendrait d'appliquer ces taux spécifiquement à chaque impôt en fonction de son assiette. Certains impôts, comme l'IR, portant à la fois sur les revenus du travail et du capital, il conviendrait alors de construire un taux de partage au *prorata* des recettes de l'impôt portant sur les revenus du capital et du travail.

Une fois la part de chaque prélèvement attribué au capital éducatif, il devient possible de reconstituer la « carrière fiscalo-éducative » de chaque individu. On sait ainsi combien chaque actif gagne à chaque âge et pour chaque diplôme, et combien il paiera d'impôts en conséquence sur l'année, ainsi que la part de ces impôts attribuables au capital éducatif que l'individu détient.

Dans l'enquête emploi, les salaires deviennent non significatifs après 57 ans pour la moitié des catégories de diplôme en raison d'un nombre d'actifs trop faible. La valeur fiscale des actifs est donc calée pour être nulle à 57 ans (cette hypothèse imposée par une insuffisance de données tendrait à diminuer légèrement la valeur du potentiel fiscal estimé).

On peut alors reconstituer par récurrence en remontant dans le temps la valeur fiscale de chaque actif à chaque âge, en ajoutant à la valeur fiscale à l'âge n le flux fiscal payé à l'année n-1 pour obtenir la valeur en n-1. On peut ainsi obtenir la valeur fiscale jusqu'à 22 ans, âge où le taux d'activité devient suffisant pour que les salaires deviennent significatifs pour les mêmes raisons qu'en fin de carrière.

2.2. Résultats

7. Valeur fiscale nette des actifs français en fonction de leur âge et de leur diplôme

En euros de 2002

Niveau de diplôme	Valeur fiscale à :			
	22 ans	32 ans	42 ans	52 ans
1. Aucun	69 992	52 643	31 931	11 274
2. CEP	106 238	83 871	59 173	25 464
3. BEPC seul	106 238	83 871	59 713	25 464
4. CAP BEP seul	97 104	74 493	48 330	19 012
5. CAP, BEP et BEPC	107 611	86 460	57 292	21 308
6. BEI, BEC, BEA	103 265	76 518	46 601	18 642
7. BAC technologique professionnel ou brevet professionnel	127 118	105 025	62 724	23 711
8. BAC général seul	131 056	109 586	73 166	29 707
9. BAC général et diplôme technique du secondaire	104 357	84 590	54 671	20 947
10. Paramédical et social sans BAC général	141 052	109 675	71 271	24 098
11. Paramédical et social avec BAC général	140 202	111 290	79 179	31 913
12. BTS, DUT	193 339	164 182	116 699	40 564
13. 1er cycle universitaire	151 971	127 812	91 940	39 133
14. 2e ou 3e cycle universitaire	212 226	181 828	127 293	56 522
15. Grande école et ingénieurs	373 499	319 688	226 896	105 740

Sources : Enquête emploi, INSEE, calculs des auteurs.

Une fois connues les valeurs des potentiels fiscaux de chaque actif à tout moment de sa carrière, il convient de multiplier chaque catégorie de la population active par la valeur des actifs qui la composent et le volume d'actifs qui la constitue pour obtenir par sommation la valeur totale du capital éducatif.

Pour obtenir des comparaisons inter-temporelles, faute de micro-simulations fiscales dans les années 1970 et 1980, nous avons été contraints dans le cadre de cette étude de supposer constante la progressivité de l'impôt par niveau de revenu et donc indirectement de diplôme. La valeur fiscale d'un individu titulaire d'un diplôme d'ingénieur relativement à celle d'un actif sans diplôme est donc supposée constante au cours du temps. Sa valeur absolue évolue néanmoins au même rythme que les salaires. Il est probable qu'en réalité la structure fiscale ait évolué avec la répartition de la population active : l'imposition

relative des personnes sans diplôme et des diplômés de l'université a probablement changé au fur et à mesure de la diminution du nombre de non-diplômés et de l'augmentation des diplômés de l'université. Les premiers étant devenus plus rares, leur imposition relative est probablement devenue plus faible au cours du temps. De plus, la « valeur fiscale » des actifs sans diplôme a vraisemblablement diminué depuis trente ans, au fur et à mesure que cette catégorie devenait moins nombreuse et moins employable au fil de l'évolution technologique. Le fait de projeter leur valeur actuelle sur les années 1970 conduit à biaiser les estimations les plus anciennes à la baisse.

Dans un premier temps, nous obtenons les résultats suivants, avec un taux de prélèvements obligatoires calé historiquement sur son niveau de 2002, 43,9 %.

8. Estimation du capital éducatif français depuis 1971
Approche par le potentiel fiscal, avec un taux de **PO constant**

En points de PIB

	1971	1977	1982	1987	1992	1997	2002
Capital éducatif	95,49	120,5	114,3	119,1	131,3	139,2	147,3

Sources : Enquête emploi de l'INSEE, calculs des auteurs.

Les chiffrages proposés pour les années les plus récentes sont les plus fiables de la série. Dans le tableau ci-dessous, la valeur du capital éducatif ne dépend plus du taux de prélèvement obligatoire fixé à son niveau de 2002, mais du taux de PO tendanciel, ce qui permet de lisser les effets d'une hausse des impôts sur le capital éducatif. En revanche, la capacité à prélever durablement plus de recettes augmente le capital dont dispose l'État. L'estimation ci-dessous est meilleure que celle ci dessus.

9. Estimation du capital éducatif français depuis 1971
Approche par le potentiel fiscal, avec un taux de **PO réel**

	1971	1977	1982	1987	1992	1997	2002
Total du capital éducatif (*en points de PIB*)	72,06	94,09	101,14	113,47	125,14	143,43	151,79
Évolution annuelle sur la période (*en %*)		4,45	1,45	2,30	1,96	2,73	1,13
Taux de PO tendanciel	0,3837	0,3970	0,4081	0,4192	0,4303	0,4413	0,4524
Population de 0 à 60 ans (*croissance annuelle, en %*)		0,72	0,69	0,25	0,25	0,11	0,28

Sources : Enquête emploi de l'INSEE, calculs des auteurs.

En 2002, le niveau des PO était inférieur à sa valeur tendancielle, les PO ayant cessé de progresser. L'estimation pour 2002 est donc vraisemblablement meilleure dans le premier tableau.

Pour les projections présentées ci-dessous, la structure fiscale est également supposée stable, ce qui est moins perturbant dans la mesure où, à l'inertie près, l'évolution à la hausse du niveau de diplôme est largement entamée.

On retrouve comme dans le première méthode une persistance de la hausse du niveau moyen d'études, qui finit par décliner. D'autre part, le recul de la population active est d'autant plus dommageable que, dans cette méthodologie, seuls les actifs ont un potentiel fiscal.

10. Estimation du capital éducatif français après 2002
Approche par le potentiel fiscal, avec un taux **supposé constant**

	2002	2012	2022	2032	2050
Total du capital éducatif (*en points de PIB*)	147,29	152,6	150,0	146,4	138,3
Évolution annuelle sur la période (*en %*)	0,14	0,35	– 0,17	– 0,24	– 0,32
Population de 0 à 60 ans (*Croissance annuelle, en %*)	0,28	– 0,01	– 0,29	– 0,35	– 0,28

Sources : INSEE pour les projections démographiques, ministère de l'Éducation nationale pour les séries budgétaires, calculs de l'auteur.

2.3. Développements à envisager

Robert Haveman, Andrew Bershadker et Jonathan Schwabish ont proposé une démarche plus directe, en raisonnant en termes d'*Earnings Capacity (EC)*. L'EC est égale aux salaires que recevrait la population active si elle était utilisée économiquement à son maximum. Cette somme est considérée comme étant égale au loyer du stock de capital humain. Le stock de capital humain pourrait alors être valorisé si on connaissait sa rentabilité, en divisant le loyer par le taux de rentabilité. L'inconvénient de cette méthode est qu'elle attribue au capital humain l'intégralité des salaires des actifs, ce qui est contestable pour les raisons évoquées précédemment. Néanmoins, une approche de valorisation directe pourrait être entreprise.

Les résultats présentés sont très sensibles à la détermination du taux de partage, qui permet d'attribuer les recettes fiscales au capital physique ou au capital éducatif. Dans cette étude, ce taux découle du rapport du salaire moyen des salariés qualifiés sur le salaire des non-qualifiés. En moyenne, près de 39 % des recettes sont ainsi attribuées au capital éducatif.

Une autre méthode serait de soustraire de tous les salaires, le salaire d'un actif non-qualifié, puis de partitionner dans les restes de salaire la part revenant au capital éducatif et la part résultant d'une utilisation plus intensive de capital physique par les travailleurs plus qualifiés, et ce pour chaque niveau de diplôme. Cette méthode est plus complexe à mettre en œuvre dans la mesure où elle suppose implicitement de définir non pas une fonction de production mais quinze (une par catégorie de diplôme). Pour ce faire, il serait par exemple envisageable de sélectionner un échantillon d'entreprises, d'établir leur structure de main-d'œuvre par diplôme puis leur utilisation respective de capital humain et de capital physique pour constituer leur valeur ajoutée, afin d'établir par agrégation au niveau macroéconomique la répartition entre part du capital humain et part du capital physique.

2.3.1. La question de la rentabilité de l'investissement éducatif

Dans les deux méthodes présentées dans cette étude, l'incertitude la plus grande qui entoure les résultats obtenus revient à une seule même question, qui est la détermination de la rentabilité de l'investissement éducatif.

Dans l'approche par les coûts, la question de la rentabilité est en effet très proche de celle de la dépréciation. Si l'État décide d'investir dans un bien qui se dépréciera linéairement de 25 % par an pendant quatre ans, c'est qu'il en espère des flux financiers indirects équivalents, afin de ne pas réaliser de pertes. L'État, en tant qu'investisseur, réalise par exemple la séquence flux suivante s'il décide de s'endetter pour financer son investissement :

11. Tableau d'équivalence entre dépréciation et rentabilité

	Année n	Année n+1	Année n+2	Année n+3	Année n+4
Emprunt	100	100	100	100	100
Capital éducatif	100	75	50	25	0
Dividendes perçus par l'État	0	25	50	75	100
Dépréciation cumulée de capital	0	25	50	75	100

Source : Auteurs.

Chaque année, l'État doit donc obtenir une rentabilité de 25 % de son capital éducatif et des dividendes réinvestis, s'il veut pouvoir compenser la dépréciation de capital. Dans la simulation ci-dessus, l'emprunt se fait à taux réel nul. Si ce n'était pas le cas, l'État devrait obtenir une rentabilité de son investissement éducatif supérieure à 25 % pour payer ses frais financiers. Avec des taux réels à 2 %, l'État devrait

par exemple obtenir 27 % de rentabilité sur ces investissements pour ne pas réaliser de perte en capital. La situation est identique avec des amortissements géométriques.

La détermination des vitesses de dépréciation des investissements éducatifs n'est donc qu'une autre manière de s'interroger sur la rentabilité des ces investissements. Il est à noter que les flux financiers positifs attendus par l'État n'ont pas nécessairement à être perçus immédiatement. Mais plus les bénéfices se feront attendre, plus ils devront être importants pour compenser l'accumulation de frais financiers dans l'intervalle. Dans les résultats présentés dans la partie I, le taux de dépréciation pondéré par le volume respectif des dépenses est légèrement inférieur à 9 %, soit un taux légèrement inférieur aux estimations de rentabilité du capital éducatif les plus courantes (10 %), ce qui signifierait que l'État est un investisseur responsable qui place son capital de telle sorte que le rendement soit supérieur au coût.

3. Conclusion

Les incertitudes qui entourent la rentabilité de l'éducation au niveau macroéconomique (voir annexe I) sont les principaux obstacles à la quantification du patrimoine éducatif. Les deux méthodes présentées dans cette étude utilisent de manière directe ou indirecte des estimations de rentabilité qui servent à calculer des vitesses de dépréciation dans l'approche par les coûts ou des taux d'actualisation dans l'approche par le potentiel fiscal.

Néanmoins, quand bien même la quantification du capital éducatif est incertaine dans un premier temps, ceci n'interdit pas la comptabilité nationale de recenser un actif dont la rentabilité est aléatoire. C'est même le cas de l'immense majorité des actifs publics. Nul ne sait quel loyer serait perçu si l'État devait louer ses bureaux de Bercy, ce qui n'empêche pas de les comptabiliser et de les amortir. Nul ne sait au moment de l'investissement sur quelle durée une centrale nucléaire sera amortie, ou un porte-avion utilisé, ce qui n'empêche pas de prévoir a priori une durée d'amortissement afin de pouvoir les financer graduellement. Dans ce contexte, il convient de plaider pour une valorisation prudente du capital éducatif, l'approche par les coûts avec des taux de dépréciation élevés relevant de cette logique.

Quel est l'enjeu de cette comptabilisation ? Il s'agit d'une part que les comptes nationaux donnent une image plus fidèle de la réalité de l'évolution de l'économie du pays, en ne privilégiant pas l'accumulation de capital physique contre l'accumulation de capital intangible. La seconde conséquence d'une comptabilisation serait de diminuer le coût politique de l'investissement éducatif. En effet, si un gouvernement

décidait d'investir plus dans l'éducation, il n'en supporterait comptablement qu'une faible part, l'amortissement pratiqué sur longue durée permettant de repousser dans le temps l'impact sur le solde public. C'est en vertu de ce mécanisme que les dépenses en matériel (militaire par exemple) sont aujourd'hui favorisées par rapport aux dépenses dans l'immatériel (éducation, santé, environnement). Ce sont en effet toutes les dépenses dans l'intangible qui se trouvent plus coûteuses politiquement. La philosophie qui a guidé cette étude pourrait très bien s'étendre à d'autres domaines exclus de la comptabilité. Nous plaidons ainsi pour l'établissement d'une comptabilité environnementale. Les dégradations subies par l'environnement pourraient être quantifiées, ce qui créerait pour les pouvoirs publics une incitation à les limiter, afin d'en réduire l'impact sur le solde budgétaire. La cotation de certaines formes de pollution (on pense au dioxyde de carbone) rend cette hypothèse réaliste à moyen terme. De même, les bénéfices attendus de l'amélioration de la santé de la population active pourraient y être intégrés.

La défense des investissements dans l'éducation, l'environnement et la santé passe aussi par une comptabilisation plus complète de leurs effets bénéfiques. Au-delà du problème technique de valorisation du capital éducatif abordé dans cette étude, c'est bien du rééquilibrage de nos politiques publiques vers des domaines dont le niveau de priorité s'abaisse qu'il s'agit.

Références bibliographiques

ACEMOGLU D. et J.D. ANGRIST, 2000 : « How Large Are Human Capital Externalities? Evidence from Compulsory Schooling Laws », *NBER Macro Annual*.

ACEMOGLU D., 1996 : « A Microfounfation for Social Increasing Returns in Human Capital Accumulation », *Quarterly Journal of Economics* 111.

AGHION P. et E. COHEN, 2004 : *Éducation et Croissance*, Rapport au Conseil d'analyse économique n° 46.

ANGRIST J.D. et A.B. KRUEGER, 1991 : « Does Compulsory School Attendance Affect Schooling and Earnings? », *The Quarterly Journal of Economics* 56.

ASHENFELTER O. et A.B. KRUEGER, 1994 : « Estimates of the Economic Return to Schooling from a New Sample of Twins », *American Economic Review* 84.

BARRO R.J. et J.W. LEE, 1996 : « International Measures of Schooling Years and Schooling Quality », *American Economic Review Papers and Proceedings* 86.

BECKER G.S., 1964 : « Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis,with Special Reference to Education », *Columbia University Press*.

BILS M. et P.J. KLENOW, 2000 : « Does Schooling Cause Growth? », *American Economic Review* 90.

BOURGUIGNON F., 1998 : *Fiscalité et redistribution*, Rapport au Conseil d'analyse économique n° 11.

CARD D. E., 1999 : « The Causal Effect of Education on Earnings », in O. Ashenfelter et D. Card (eds), *Handbook of Labor Economics*.

CARD D.E., 2001 : « Estimating the Return to Schooling: Progress on Some Persistent Econometric Problems », *Econometrica,* vol. 69.

DE LA FUENTE A. et R. DOMÉNECH, 2001 : « Human Capital in Growth Regressions: How Much Does Quality Make a Difference? », *CEPR Working Paper 2466* et *OECD Economics Department 262*.

EISNER R., 1984 : « The Total Incomes System of Accounts », *The University of Chicago Press*.

HARMON C., I. WALKER et N. WESTERGAARD-NIELSEN, 2001 : « Education and Earnings in Europe - A Cross Country Analysis of the Returns to Education », *Edward Elgar Press*.

HARTOG J., S. BAJDECHI, H. VAN OPHEM, 2004 : « Investment in Education in Nine Nations - Return and Risk », *University of Amsterdam and Tinbergen Institute*.

HAVEMAN R.H., A. BERSHADKER et J.A. SCHWABISH, 2003 : « Human Capital in the United States from 1975 to 2000. Patterns of Growth and Utilization », *W.E. Upjohn Institute for Employment Research*.

HEALY T. et S. CÔTÉ, 2001 : *Du bien-être des Nations, le rôle du capital humain et social*, Rapport pour le centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement, OCDE.

HECKMAN J.-J. et P. KLENOV, 1998 : *Human Capital Policy*, in M. Boskin (ed.).

KENDRICK J.W., 1976 : « The Formation and stocks of total capital », Columbia University Press.

KRUEGER A. B. et M. LINDAHL, 1998 : « Education for Growth: Why and for Whom? », *NBER Working Paper 7591*.

MANKIW N. G., D. ROMER et D. WEIL, 1992 : « A contribution to the empirics of economic growth », *Quarterly Journal of Economics* 107.

MARINI P., 2002 : *Dette publique, une législature pour rien*, Rapport d'information du Sénat, n° 361.

MINCER J., 1974 : « Schooling, Experience and Earnings », *Columbia University Press, NewYork*.

MORETTI E., 2002 : « Estimating the Social Return to Higher Education, Evidence from Longitudinal and Repeated Cross Sectional Data », *NBER Working Paper 9108*.

NEHRU V., E. SWANSON et A. DUBEY, 1995 : « A new database on human capital stocks in developing and industrial countries: sources, methodology and results », *Journal of Development Economics* 46.

OSBERG L. et A. SHARPE, 2001 : « Comparisons of Trends in GDP and Economic Well-being – the Impact of Social Capital », *OCDE working paper*.

PSACHAROPOULOS G., 1999 : « Time-Trends of the Returns to Education: Cross-National Evidence », *Economics of Education Review* 8.

PSACHAROPOULOS G. et H. A. PATRINOS, 2002 : « Returns to Investment in Education: A Further Update », *World Bank Policy Research Working Paper 2881*.

STERDYNIAK H., 2004 : « L'introuvable réforme fiscale », *Lettre de l'OFCE*, n° 249.

ANNEXE 1

La rentabilité de l'investissement éducatif

Dans les pays développés, la part de l'investissement éducatif a considérablement augmenté depuis la seconde guerre mondiale. L'État français ne dépensait que 1,84 % du PIB pour l'Éducation nationale en 1958, chiffre qui a plus que triplé pour atteindre 5,72 % en 2002. La dépense privée d'éducation est passée, quant à elle, de 0,4 % à 1,2 % du PIB sur la même période, selon les chiffres fournis par le ministère de l'Éducation nationale.

Cet investissement public s'est fait sans estimation de la rentabilité qu'il pouvait apporter, et ce pour plusieurs raisons : les évaluations se sont heurtées à des problèmes de comparabilité des données internationales. L'éducation ayant également de nombreuses justifications non-économiques, le besoin d'en connaître la rentabilité n'est pas nécessairement perçu comme fort dans tous les pays. La même remarque vaut au niveau individuel, puisque le rendement moyen d'une année d'étude supplémentaire n'a commencé à être quantifié que dans les années 1960, avec de nombreuses incertitudes, pour aboutir à une relative stabilité des évaluations à partir du milieu des années 1990.

Cette partie recense donc les méthodes d'évaluation de la rentabilité de l'éducation pour en démontrer les progrès et les limites au niveau individuel comme au niveau collectif. Les évaluations microéconomiques permettent d'éclairer les choix faits par les individus, leurs préférences et arbitrages intertemporels, reprenant pour la plupart la méthodologie développée par Mincer. Les évaluations macroéconomiques illustrent les décisions prises par les États (volume global de dépense éducative, arbitrage entre les cycles éducatifs) afin de montrer dans quelle mesure les choix collectifs peuvent être considérés comme rationnels et informés.

1. La rentabilité de l'investissement des particuliers en éducation

1.1. Comment la calcule-t-on ?

La parenté des méthodes actuelles de quantification de la rentabilité microéconomique de l'éducation est attribuée à Mincer. En 1974, Mincer a en effet montré que si le seul coût d'une année d'études supplémentaire était le coût d'opportunité assumé par l'étudiant (perte de salaire) et si le pourcentage de hausse de salaire qui en résulte était constant, alors le logarithme du salaire individuel serait une fonction linéaire du nombre d'années d'études, le coefficient de la régression ainsi effectuée étant le taux de rentabilité de l'éducation.

C'est ainsi que Mincer a modélisé le log du salaire de la manière suivante :

$$In\ W_i = \beta_0 + \beta_1 S_i + \beta_2 X_i + \beta_3 X_i^2 + \varepsilon_i \qquad (1)$$

où :

– W_i est le log du salaire pour l'individu i
– S est le nombre d'années d'étude
– X_i est l'expérience professionnelle de l'individu i et X_i^2 son carré.

$ß_1$ est également le taux qui égalise en moyenne et en Valeur Actuelle Nette (VAN) les revenus perçus sur une vie pour des niveaux d'éducation différents. L'intérêt de cette formule est qu'elle permet de passer aisément de données connues que sont la durée de scolarisation, les salaires, l'ancienneté au travail, à une mesure de la rentabilité perçue de l'éducation. L'équation (1) a ainsi fait l'objet de nombreuses estimations dont celles de Psacharopoulos (1994). En première approche, le rendement privé de l'éducation est donc compris entre 4,5 et 12 % selon les pays. La rentabilité de l'éducation ne varie pas seulement en moyenne au cours du temps : elle varie aussi selon le niveau d'étude. La rentabilité de l'éducation est de plus en plus forte et ostensiblement croissante avec le nombre d'années d'études. Les études sont donc de plus en plus rentables.

1.2. Les limites des méthodes de calcul

Quelles sont les limites des méthodes qui se fondent sur une équation de Mincer ? La critique la plus fréquente (Angrist-Krueger 1991, Card 1999) se fonde sur le biais de sélection qui existe parmi les étudiants qui choisissent de prolonger leurs études. En effet, ceux qui décident de poursuivre une année supplémentaire leurs études sont non seulement ceux qui le choisissent mais aussi ceux qui sont admis à le faire. Autrement dit, la régression mincérienne intègre dans la rentabilité de l'éducation des éléments telle que le niveau initial de l'élève, ses capacités propres, ce qui conduit à une surestimation du rendement privé de l'éducation.

Autre faiblesse, relevée entre autres par Hartog, Bajdechi et van Ophem, les meilleurs élèves ont tendance à aller dans de meilleures écoles, si bien que la quantité et la qualité de l'investissement en éducation sont supérieures à ce qu'indique leur seul nombre d'années d'étude. Dans la régression évoquée précédemment, le coefficient présent devant le terme du nombre d'années d'études serait donc biaisé à la hausse.

C'est pourquoi on préférera les résultats de Angrist et Krueger, qui permettent d'évaluer l'importance de ce biais de sélection. Angrist et Krueger utilisent les résultats de l' « expérience naturelle » suivante réalisée aux États-Unis : l'allongement de la durée d'études minimale aux États-Unis en 1960 a en effet permis d'observer les conséquences

sur les salaires de l'allongement généralisé de la durée d'étude, sans biais de sélection liée au talent individuel puisque toute une cohorte fut concernée. Ils obtiennent ainsi une rentabilité marginale de l'année supplémentaire d'éducation de 7,2 % pour la cohorte concernée contre 8,0 % pour la génération précédente. L'ampleur du biais de sélection serait donc d'environ 10 %.

Comme l'observe Psacharopoulos, la rentabilité de l'éducation ne peut-être estimée grâce à une régression qui estime le coefficient devant les années d'études lorsqu'on intègre d'autres variables qui ne seraient pas indépendantes, comme par exemple une variable dummy indiquant l'activité. Le second risque est d'intégrer dans la rentabilité de l'éducation des effets liés au capital culturel et social initial. C'est pourquoi Ashenfelter et Krueger (1994) ont sélectionné des échantillons de jumeaux avec des niveaux d'études différents, pour en déduire la rentabilité de l'éducation. Ces études indiquent toutes une rentabilité de l'éducation proche des 10 % au niveau individuel.

Il me semble important de revenir sur les deux hypothèses faites par Mincer et auxquelles aucune des études ultérieures ne semble répondre.

Le seul coût de l'éducation est le coût d'opportunité que représente l'absence de salaire

Dans l'approche de Mincer, qui est relativement simplifiée, les quantités qu'égalisent les étudiants lorsqu'ils choisissent de prolonger leurs études sont :

— le surplus de valeur actualisée des salaires perçus
— le coût d'opportunité d'une année de salaire perdue.

Mais d'autres effets mériteraient d'être isolés. S'il est normal de ne pas comptabiliser les dépenses de logement ou d'alimentation de l'année d'études, car ces coûts auraient été engagés dans tous les cas de figure, le coût des études à charge des étudiants devrait être déduit de la VAN du surplus des salaires futurs perçus. Ceci tendrait à détériorer fortement la rentabilité perçue par les individus dans les pays où le coût de l'éducation est peu mutualisé, donc élevé pour les étudiants, et à la faire baisser dans des proportions faibles voire nulles dans les pays où le coût assumé par l'étudiant est modeste.

Cette objection est néanmoins invalide depuis 2002 puisque l'OCDE propose, dans son rapport *Education at a Glance*, des estimations globales du rendement privé de l'éducation, incluant notamment :

- la fiscalité, dont la progressivité affecte à la baisse le rendement de l'éducation (de 1,3 point en moyenne pour l'enseignement tertiaire et de 1,1 point dans le deuxième cycle de l'enseignement secondaire ;
- les différences de risque de chômage. Les plus diplômés subissant des taux de chômage inférieurs à ceux des moins diplômés, la

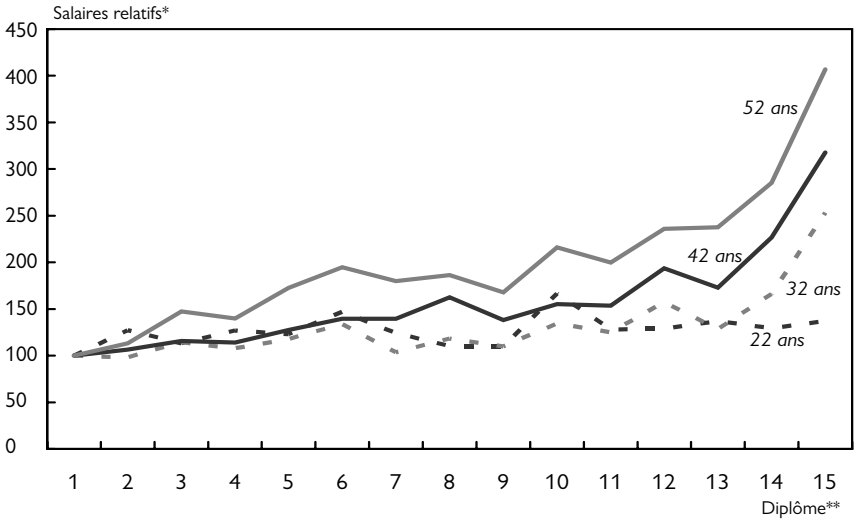
comparaison des salaires des actifs ne permet pas de percevoir tous les bénéfices économiques de l'éducation. En France, où cette différentiation est très forte, on obtient ainsi un accroissement du taux de rentabilité de 8 à 9 points pour l'enseignement supérieur ;

- les frais de scolarité, qui tirent à la baisse la rentabilité privée de l'éducation dans les pays où les coûts directs sont élevés (États-Unis et, dans une moindre mesure, Grande-Bretagne et Canada) ;
- les dispositifs publics de prêts d'études et d'allocations aux étudiants, comme l'Allocation de logement en France.

La constance dans le temps de la rentabilité de l'éducation

Le graphique suivant, réalisé à partir de l'enquête emploi 2002 de l'INSEE, indique pour différents âges les rapports des salaires relatifs. Les diplômes sont croissants de 1 (pas de diplôme) à 15 (diplôme de grande école). Si à 22 ans, un diplômé de grande école gagne 37 % de plus qu'une personne sans diplôme, à 52 ans, il gagne 306,9 % de plus.

Salaires relatifs en fonction de l'âge et du diplôme



* Rapport des salaires (salaire de la catégorie/salaire des non-diplômés de même âge)
** Niveau de diplôme croissant (1=pas de diplôme, 15=diplôme de grande école)
Sources : INSEE, calculs des auteurs, 2004.

L'observation précédente vaut pour toutes les tranches d'âge, et est d'autant plus pertinente que le niveau d'étude est élevé. La dynamique de différentiation salariale selon le diplôme, qui s'observe sur le graphique par la différence de « hauteur » entre deux courbes successives, semble croissante avec le temps : autrement dit, des études prolongées procurent dans un premier temps un faible avantage, qui devient de plus en plus important au cours de la carrière.

Taux de rendement internes privés de l'éducation (1999-2000)
Impact des revenus avant impôts (selon la durée des études), de la fiscalité, du risque d'être au chômage, des frais de scolarité et des bourses et prêts d'études dans le deuxième cycle de l'enseignement secondaire et dans l'enseignement tertiaire, par sexe

En points de pourcentage

	Rendement du deuxième cycle du secondaire [1]								Rendement de l'enseignement tertiaire [2]											
	Taux global de rendement interne privé		Hausse du revenu avant impôt		Impact Hausse de la fiscalité		Baisse du risque d'être au chômage		Taux global de rendement interne privé		Hausse du revenu avant impôt		Hausse de la fiscalité		Impact Baisse du risque d'être au chômage		Frais de scolarité		Bourses et prêts d'études	
	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F
France	14,8	19,2	7,5	10,5	−1,0	−0,7	8,3	9,4	12,2	11,7	13,3	12,1	−1,6	−1,7	0,4	1,2	−0,8	−0,9	0,9	1,0
Allemagne	10,8	6,9	10,0	6,1	−2,1	−1,7	2,9	2,5	9,0	8,3	7,1	7,0	−1,5	−1,6	1,1	0,6	−0,3	−0,6	2,6	2,9
Italie	11,2	m	9,5	m	m	m	1,7	m	6,5	m	6,7	m	m	m	0,5	m	−0,7	m	n	m
Japon[3]	6,4	8,5	4,4	6,6	−0,2	−0,2	2,2	2,1	7,5	6,7	8,0	8,0	−0,3	−0,2	0,3	0,0	−1,6	−2,2	1,1	1,1
Pays-Bas[4]	7,9	8,4	6,9	7,9	−0,2	−1,6	1,2	2,1	12,0	12,3	11,7	9,4	−2,0	−1,0	n	0,7	−0,6	−0,7	2,9	3,9
Suède[5]	6,4	m	3,9	m	−0,6	m	3,1	m	11,4	10,8	9,4	7,4	−1,5	−0,7	1,2	1,6	−0,7	−0,8	3,0	3,3
Royaume-Uni	15,1	m	12,4	m	−1,5	m	4,2	m	17,3	15,2	18,1	16,4	−2,1	−2,3	0,7	0,7	−2,4	−2,3	3,0	2,7
États-Unis	16,4	11,8	14,4	10,6	−0,9	−1,3	2,9	2,5	14,9	14,7	18,9	18,8	−2,3	−2,0	0,9	1,4	−4,7	−6,0	2,1	2,7
Moyenne des pays[6]	11,4	11,1	9,2	8,7	−1,1	−1,1	3,6	3,6	11,8	11,3	11,4	10,6	−1,3	−1,3	0,7	0,9	−1,5	−1,8	2,5	2,9

1. Le taux de rendement du deuxième cycle de l'enseignement secondaire est calculé en comparant les coûts et avantages de ce niveau avec ceux du premier cycle du secondaire. 2. Le taux de rendement de l'enseignement tertiaire est calculé en comparant les coûts et avantages de ce niveau avec ceux du deuxième cycle du secondaire. 3. Les chiffres relatifs aux hommes sont dérivés des revenus de 1998 après impôt. 4. Année de référence 1997. 5. C'est la durée théorique des formations tertiaires classiques, et non la durée moyenne théorique des différentes formations selon le sexe, qui a été utilisée dans les calculs relatifs à l'enseignement tertiaire. Pour les femmes, l'écart de gains entre les deux cycles du secondaire n'est pas suffisant pour donner lieu à un taux positif de rendement. 6. L'Italie est exclue des chiffres relatifs aux hommes et la Suède et le Royaume-Uni sont exclus des chiffres du deuxième cycle du secondaire relatifs aux femmes.
Source : OCDE.

Ainsi, les salaires des plus diplômés continuent longtemps à progresser alors que ceux des moins diplômés sont *quasi* stables au cours de la carrière. D'autres effets dynamiques laissent présager de la non-constance de la rentabilité de l'éducation dans le temps : le niveau de diplôme influe notoirement sur la probabilité d'être au chômage ou en emploi, qui varie au cours de la carrière.

Ils est donc probable que ceux qui poursuivent des études longues ont un taux d'actualisation inférieur à ceux qui font moins d'études, puisque la perspective de gains salariaux éloignés ne les dissuade pas de leur investissement initial.

À l'inverse, comme le notent Aghion et Cohen (2004) dans leur rapport au Conseil d'analyse économique, d'autres éléments tendraient à accroître la rentabilité de l'éducation s'ils devaient être pris en compte, et notamment :

- « les externalités de capital humain (ou de savoir) entre individus appartenant à un même groupe ou à une même génération » ; autrement appelées rendement social de l'éducation, sur lequel nous reviendrons plus tard et qui est peu traité dans la littérature ;
- les externalités entre générations successives, l'éducation reçue par les parents étant vouée à être au moins partiellement transmise à leurs enfants. Les parents pourraient donc intégrer dès leur choix de durée d'étude, le fait que ce savoir sera transmissible et constitue donc une épargne en capital humain ;
- Les externalités opérant à travers le progrès technique.

Paradoxalement, l'État étant le principal financeur d'éducation, ces trois difficultés d'estimation de la rentabilité privée de l'éducation incitent à s'intéresser au rendement macroéconomique de l'éducation, car l'existence d'effets externes et intergénérationnels justifie l'intervention d'un acteur extérieur qui permet de combler l'effet dépressif sur l'investissement en éducation qu'aurait un financement exclusivement privé, soit par court-termisme soit par non prise en compte des effets externes attendus. Le résultat des études au niveau individuel étant fortement aléatoire, il serait très difficile de solliciter des financements privés pour financer des études à un horizon de quinze ou vingt ans.

2. La rentabilité de l'investissement public en éducation

Si l'étude de la rentabilité de l'éducation au niveau individuel nous permet de mieux comprendre le choix de la durée des études que font les élèves et étudiants, l'étude de la rentabilité macroéconomique permet d'éclairer les choix faits par le principal investisseur en matière d'éducation, l'État.

2.1. Le passage incertain du micro au macro…

Depuis les premiers travaux de Gary Becker, la littérature avait sérieusement tangué entre les études qui concluaient sur **l'absence de corrélation** entre éducation et croissance (Barro et Lee, 1996, Nehru et al, 1995) et celles qui au contraire prévoyaient un rendement collectif, c'est-à-dire une accélération de la croissance du pays (Krueger-Lindhal, 1998, De La Fuente A. et R. Domenech 2001). Il est en effet envisageable que dans un pays donné, l'éducation ne soit qu'un moyen pour les plus habiles de signaler leur talent initial, ce qui leur accorderait un bénéfice salarial individuel, sans que la masse salariale globale ne soit augmentée. Cette hypothèse, évoquée par Spence, aura vécu aussi longtemps que les études empiriques ont été incapables d'établir un lien entre niveau (ou variation) de capital humain et croissance.

L'intérêt de l'estimation d'une rentabilité macroéconomique de l'éducation est double :

— une telle estimation permet de mesurer les effets externes engendrés par l'éducation ;

— on peut en déduire le volume optimal d'investissement public en éducation.

La méthode appliquée par Heckman et Klenow (1997) consiste à utiliser une équation de salaire à la Mincer au niveau macro, en supprimant le terme d'expérience.

$$In\ Y_{jt}^{g} = \beta_{0jt} + \beta_{1jt} S_{jt} + \varepsilon_{jt}$$

avec Y_{jt}^{g} la moyenne géométrique des salaires d'un pays et S_{jt} le niveau moyen d'éducation. Heckman et Klenow (1997) procèdent à une analyse comparative des résultats ainsi obtenus à ceux estimés par des équations microéconomiques. La rentabilité macroéconomique ainsi estimée ne présente pas de différence notable par rapport aux estimations microéconomiques, autour de 10 %.

De même, les études économétriques de Krueger et Lindahl indiquent que l'éducation contribue significativement à la croissance, en niveau comme en variation, sur un échantillon de cent dix pays suivis une période allant de 1960 à 1990. Le rapport *Education et croissance* de Aghion et Cohen présente une extension des résultats obtenus par Krueger et Lindahl à la période 1960-2000.

2.2. Les rendements sociaux, des effets externes mal appréhendés

Dans la rentabilité collective de l'éducation, de nombreux auteurs explorent la possibilité que les effets externes soient au moins aussi importants que les effets directs. En effet, pour expliquer les différences considérables de revenus par tête entre pays développés et ceux en voie de développement, en accordant un rôle significatif au capital humain, ce qui serait cohérent avec les expériences de développement

réussies en Asie du Sud-Est par exemple, il est indispensable de trouver une rentabilité de l'éducation supérieure aux 10 % évoqués précédemment. C'est ainsi que Acemoglu et Angrist (2000) procèdent à la projection suivante : si la rentabilité privée d'une année supplémentaire d'études n'était que de 10 %, c'est-à-dire dans le haut de la fourchette envisagée par Card (2001), et les effets externes étaient également de 10 %, les différences en matière d'éducation entre pays développés et PVD justifieraient que les premiers soient deux fois plus riches, alors que le rapport des richesses entre Nord et Sud est plus proche de 15. Il faudrait en réalité des externalités de 25 à 30 % par an pour expliquer les écarts de revenus au niveau mondial, compte tenu des différences de capital physique existantes.

Parmi ces effets externes, on relève souvent : une meilleure maîtrise de la natalité, qui peut engendrer d'énormes effets externes, notamment pour les PVD, la diminution de la criminalité, la diminution des prestations sociales à financer, ou encore une augmentation des salaires des autres salariés, par transmission de la formation au sein des entreprises ou par amélioration du management et donc de la productivité des employés. Cette dernière piste est explorée par Moretti, qui étudie l'impact de la part de diplômés du supérieur sur les salaires des autres employés pour un échantillon de villes américaines. Les résultats indiquent qu'une hausse d'un point du nombre de « graduates » augmente les salaires des non-bacheliers de 1,9 %, des bacheliers de 1,6 % et des « graduates » de 0,4 %. Il convient de préciser que ces résultats sont obtenus en suivant des individus au cours de leurs déménagements aux États-Unis, si bien que cette méthode d'échantillonnage écarte les risques de biais de sélection des individus qui consisteraient à comparer des bacheliers dans différentes villes, alors que le niveau d'exigence pour chaque diplôme pourrait y être différent.

La très forte incertitude qui entoure l'estimation du rendement social de l'éducation est confirmée par l'OCDE. Celle-ci en a proposé en 2003 une première évaluation, qu'on retrouve dans le tableau suivant.

Néanmoins, l'équipe de l'OCDE reconnaît qu' « étant donné la difficulté de construire des taux globaux de rendement social, le tableau A1.2 présente des estimations de taux au sens strict, qui ne tiennent compte ni des éventuels effets d'externalité, ni des avantages non économiques. Dans la mesure où l'investissement en capital humain de l'étudiant moyen se traduit par d'importantes externalités positives, ces estimations sont biaisées à la baisse ».

Le tableau ci-dessous ne prend donc en compte que les gains de productivité liés à l'éducation (avec une identification totale entre éducation et productivité, ce qui est légèrement abusive), mais pas « la baisse de la criminalité, l'amélioration de la santé, le renforcement de

la cohésion sociale et le développement de la participation citoyenne ». Il n'existe donc à ce jour aucune estimation globale et crédible de la rentabilité sociale de l'éducation.

A1.2. Taux de rendement social de l'éducation (1999-2000)
Taux de rendement du deuxième cycle de l'enseignement secondaire et de l'enseignement tertiaire par sexe

En points de pourcentage

	Rendement social du deuxième cycle du secondaire[1]		Rendement social du tertiaire[2]	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
France	9,6	10,6	13,2	13,1
Allemagne	10,2	6,0	6,5	6,9
Italie[4]	8,4	m	7,0	m
Japon	5,0	6,4	6,7	5,7
Pays-Bas	6,2	7,8	10,0	6,3
Suède	5,2	m	7,5	5,7
Royaume-Uni	12,9	m	15,2	13,6
États-Unis	13,2	9,6	13,7	12,3

1. Le taux de rendement du deuxième cycle de l'enseignement secondaire est calculé en comparant les coûts et avantages de ce niveau avec ceux du premier cycle du secondaire.
2. Le taux de rendement de l'enseignement tertiaire est calculé en comparant les coûts et avantages de ce niveau avec ceux du deuxième cycle du secondaire.
3. Au Canada, les données sur les dépenses par étudiant dans le deuxième cycle du secondaire ne sont pas disponibles.
4. En Italie, l'échantillon relatif aux revenus des femmes n'est pas suffisamment important pour calculer des taux de rendement.
Source : OCDE.

3. Conclusion

La plupart des mesures de la rentabilité de l'investissement éducatif se fondent sur des régressions du niveau des salaires (ou de leur variation) sur la durée moyenne de scolarisation, assimilée par défaut au capital éducatif. Mais la durée de scolarisation n'intègre pas l'intensité annuelle des études : une année d'étude au MIT a probablement un effet plus grand qu'une année d'études dans une université du tiers-monde, ne serait-ce qu'en raison de la faculté des grandes universités à attirer les professeurs les plus renommés. La dépense annuelle consacrée à chaque étudiant, joue certainement un rôle crucial dans la constitution du capital éducatif, comme l'indique la première partie de cette étude. Il conviendrait donc de procéder à des régressions du niveau des salaires (ou du PIB) sur le capital humain mesuré en stock comme dans la partie I et converti en parité de pouvoir d'achat. On percevrait ainsi non seulement l'effet de la durée des études mais aussi de leur intensité, si bien que la relation entre éducation et croissance ressortirait plus significativement, les pays riches investissant plus que les plus pauvres en pourcentage du PIB.

ANNEXE II

L'évolution du patrimoine net des APU
(au sens de la comptabilité nationale) 1996-2000

	1996	1997	1998	1999	2000
État					
Actifs	26,7	26,5	26,6	30,5	27,3
Dette brute[1]	52,2	54	57,3	55	54,9
Valeur nette	**– 25,5**	**– 27,5**	**– 30,7**	**– 24,5**	**– 27,6**
ODAC[2]					
Actifs	7	7,2	5,3	5,2	5
Dette brute[1]	8,2	7,8	6,5	5,4	5,1
Valeur nette	**– 1,2**	**– 0,6**	**– 1,2**	**– 0,2**	**– 0,1**
APUL[3]					
Actifs	46	45,7	44,9	47	46,6
Dette brute[1]	11	10,2	9,7	9,3	8,9
Valeur nette	**+ 35**	**+ 35,5**	**+ 35,2**	**+ 37,7**	**+ 37,7**
ASSO[4]					
Actifs	12,7	13,3	14,3	14,1	14,1
Dette brute[1]	5,3	6,8	4,2	4,4	4,3
Valeur nette	**+ 7,4**	**+ 6,5**	**+ 10,1**	**+ 9,7**	**+ 9,8**
TOTAL					
Actifs	**92,3**	**92,7**	**91,1**	**96,7**	**93**
Dette brute	**76,7**	**78,8**	**77,7**	**74,1**	**73,2**
Valeur nette	**+ 15,6**	**+ 13,9**	**+ 13,4**	**+ 22,6**	**+ 19,8**

1. Y compris effets de valorisation et « autres changements de volume et ajustements ».
2. Organismes divers d'administration centrale.
3. Administrations publiques locales.
4. Administrations de Sécurité sociale.
Source : Philippe Marini , 2001-2002, *Dette publique, une législature pour rien*, Rapport d'information du Sénat n° 361.