

# Comment mesurer le capital humain dans le cadre de la comptabilité nationale ?

Nicolas Canry

6 juin 2017 – Première version

La résurgence des inégalités est une des questions centrales de la macroéconomie contemporaine. Les analyses conduites sur les inégalités ces quinze dernières années suggèrent que les revenus du capital tiennent une place de second ordre dans la réapparition des inégalités, le capital humain jouant désormais un rôle beaucoup plus central dans la formation des inégalités. Si les analyses se sont longtemps concentrées sur la demande de capital humain et ses évolutions, des travaux plus récents soulignent la nécessité d'étudier également les dynamiques de l'offre de ce facteur. Enfin, certains économistes n'hésitent pas à affirmer aujourd'hui que le capital humain n'explique qu'une partie des inégalités observées de nos jours. Compte tenu de l'importance qu'occupe le capital humain dans la recherche en économie aujourd'hui, il semble important de s'interroger afin de savoir comment le cadre de la comptabilité nationale pourrait davantage intégrer ce « troisième » facteur de production dans ses comptes. Cet article est consacré à la présentation des travaux ayant déjà été conduits dans cette perspective.

## 1. Les inégalités de revenus aujourd'hui

La réapparition d'importantes inégalités de revenu dans certains pays développés depuis 1980 a donné lieu ces dernières années à de très nombreux travaux académiques. En effet, la remontée des inégalités dans de nombreux pays anglo-saxons depuis trois décennies a remis en question l'idée, traduite dans la « courbe de Kuznets », selon laquelle la relation entre développement et inégalités a une forme en cloche : si le décollage économique s'accompagne d'une progression des inégalités (entre ceux qui sont à l'initiative du décollage et en bénéficient pleinement et le reste de la population), celles-ci ont tendance dans un second temps à se résorber, l'ensemble de la population finissant, par diffusion et généralisation, par tirer profit du développement économique, tant en termes de productivité que de rémunération.

Historiquement, et de façon un peu schématique, on pourrait dire que le cadre de la comptabilité nationale se prêtait parfaitement à l'analyse des inégalités, car celles-ci reposaient principalement sur la distinction entre une minorité de la population, tirant sa fortune de revenus du capital (la caractéristique étant alors que ces revenus du capital étaient extrêmement concentrée) et le reste de la population, percevant des revenus du travail. Dans ces conditions, les inégalités de revenus restaient très liées à la répartition primaire des revenus, et donc en adéquation avec le cadre de la comptabilité nationale. La réduction des inégalités observées dans la plupart des pays développés au cours de la première moitié du vingtième siècle résulte de la baisse spectaculaire des revenus détenus par cette petite minorité en haut de l'échelle des revenus, ce que Piketty (2001), reprenant Keynes, qualifie d'euthanasie des rentiers (les causes sont multiples : guerres, crise de 1929, fiscalité progressive de plus en plus importante). Si les revenus du capital représentent une part relativement

stable dans le revenu tout au long du siècle, ceux-ci sont désormais répartis sur une frange beaucoup plus large de la population : ils sont en grande partie « dilués » au sein d'une classe moyenne relativement importante.

A partir de 1970, des inégalités réapparaissent mais elles ne semblent aucunement liées (au moins jusque récemment) à une renaissance des rentiers. Les facteurs à l'origine de cette résurgence sont aujourd'hui assez bien identifiés. Les deux principales explications, le plus généralement invoquées sont :

- D'une part la mondialisation : suivant le modèle Heckscher-Ohlin- Samuelson (HOS), la spécialisation internationale s'appuie sur les dotations en facteurs des différentes économies ; ainsi, les pays riches, fortement dotés en capital, tant physique que humain – nous y reviendrons – vont se spécialiser dans des biens intensifs dans ces facteurs (secteurs à haute technologie, etc.) tandis que les pays en développement doivent se spécialiser dans les secteurs intensifs en travail peu qualifié.
- D'autre part, le progrès technique : les nouvelles technologies de l'information et de la communication sont produites par des travailleurs qualifiés (informaticiens, ingénieurs, etc.) et se substituent au travail peu qualifié (mais aussi, de plus en plus, aux tâches routinières des professions intermédiaires, Autor, Katz et Kearney, 2008) dans les chaînes de production. Ainsi le progrès technique est biaisé en faveur du travail qualifié (*skill biased technical change* ; Acemoglu, 2002).

Jusqu'à récemment, la plupart des travaux académiques concluaient que le progrès technique biaisé était, de loin, le principal facteur explicatif de l'accroissement des inégalités (Berman, Bound et Griliches, 1994). Des études récentes sont toutefois plus nuancées et montrent l'influence croissante de la mondialisation sur les inégalités salariales, notamment aux Etats-Unis (Acemoglu, Autor, Dorn, Hanson et Price, 2016). De fait, les deux facteurs présentés reposent sur les mêmes mécanismes de marchés : l'accroissement des inégalités dans les pays développés, repose sur la baisse de la demande de travail qualifiée et sur la hausse conjointe de celle du travail qualifié (les courbes se déplacent de façon analogues dans les deux explications, ce sont les causes des chocs qui diffèrent). On voit donc clairement que les dynamiques inégalitaires se produisent désormais au sein même de la seule sphère salariale. Or le cadre de la comptabilité nationale en vigueur repose implicitement sur une fonction de production à deux grands facteurs : le travail et le capital physique. Il est donc moins adapté à l'analyse des dynamiques à l'œuvre au sein même de la sphère salariale, entre travail qualifié et non qualifié (on peut d'ailleurs ajouter qu'elle est d'autant plus caduque que la frontière entre rémunération du travail et rémunération du capital semble désormais de plus en plus poreuse, les actionnaires cherchant, dans le cadre d'une relation principal-agent, à faire converger les intérêts des intérêts des dirigeants avec les leurs : primes aux résultats, stock-options, etc.).

Dans leur ouvrage « *The Race between Education and Technology* », Goldin et Katz (2010) affirment que la question de la résurgence des inégalités ne peut être correctement appréhendée en se focalisant uniquement sur la demande de capital humain des entreprises : il est indispensable de prendre également en compte l'offre de capital humain, qui dépend en partie de l'effort d'investissement des pouvoirs publics. Si la théorie du *skill biased technical change* insiste sur la spécificité des NTIC, affectant différemment, depuis une trentaine d'année, les demandes de travail

qualifié et non qualifié, Goldin et Katz considèrent au contraire que l'augmentation de la demande de capital humain n'est pas récente : ce qui différencie les périodes 1950-1980 et 1980-2010 provient principalement des évolutions de l'offre de capital humain : croissance régulière jusque 1980, accompagnant ainsi la progression de la demande, mais stabilisation par la suite. C'est donc bien, selon les auteurs, la « course entre éducation et la technologie » qui explique le creusement des inégalités, la demande de main d'œuvre qualifiée dépassant le stock de capital humain disponible à partir de 1980. Selon Verdugo (2015), la théorie de Goldin et Katz permet aussi d'expliquer la trajectoire des inégalités salariales en France depuis 1950 : celles-ci se sont en effet creusées jusque 1965 puis se sont résorbées pour rester relativement stables depuis 1980. Or, contrairement aux Etats-Unis, l'effort d'investissement dans l'éducation a été assez tardif en France et a été conduit principalement dans les années 1950-60 ; les effets sur l'offre de capital humain ont été décalés dans le temps, ce qui explique la progression des inégalités de salaire au cours des Trente Glorieuses. En revanche et contrairement à ce qui s'est produit aux Etats-Unis, l'effort d'investissement éducatif s'est poursuivi dans les années 1980-90, ce qui expliquerait que la France a été épargnée par le retour des inégalités ces dernières décennies.

L'analyse de Goldin et Katz attache une importance particulière aux évolutions de l'offre de capital humain dans la dynamique des inégalités. Une des limites, soulignée par Piketty (2014), de cette analyse est qu'elle devrait se traduire empiriquement par une progression des salaires d'une frange significative de la population : l'ensemble des cadres qui représentant environ 20 % de l'emploi de nos jours (environ 18 % en France actuellement) et constitue la classe « moyenne supérieure » aurait dû profiter d'une augmentation du *skill-premium* (le supplément de salaire imputable à leur surcroît de qualification) ; or, aux Etats-Unis, c'est surtout le centile supérieur des salariés – celui des « super cadres » ou des cadres dirigeants de grands groupes – qui s'est accaparé une part très significative des augmentations de la masse salariale nationale depuis trente ans.

D'autres interprétations des inégalités ont ainsi été proposées : selon Landier et Gabaix (2008) notamment, l'augmentation des *CEOs* (*Chief Executive Officers*, les PDG) s'expliquerait par une concurrence que se livrent les grands groupes pour recruter les meilleurs talents, seuls en mesure de répondre à un environnement en perpétuelle évolution et de plus en plus instable. Cette analyse ne fait toutefois pas l'unanimité : Bertrand et Mullainathan (2001) établissent que la rémunération des cadres dirigeants tient davantage à la chance qu'à leur performance (les entreprises bénéficiant de chocs positifs observables et totalement indépendants de la stratégie des dirigeants rémunèrent mieux ces dirigeants que ceux ne bénéficiant pas de ces chocs). Selon ces auteurs, la relation d'asymétrie d'information entre actionnaires et cadre dirigeant permet à ces derniers, dans de nombreuses situations, de fixer eux-mêmes leur propre rémunération. Plus généralement, des auteurs comme Piketty et Krugman s'interrogent sur la dimension institutionnelle, voire « sociologique », ayant favorisé à la fois l'envolée des revenus des super-cadres et le tassement des revenus du bas de la distribution salariale (en particulier aux Etats-Unis) : érosion du pouvoir syndical, capacité des élites économiques actuelles à modifier à leur avantage les normes sociales (on peut penser notamment aux travaux d'Akerlof (1980) sur ce point) mises en place de longue date (notamment durant la seconde guerre mondiale, période de la grande compression (Goldin et Margo, 1992), et dans l'immédiat après-guerre) pour limiter les écarts de salaire.

Finalement, on constate que certains auteurs placent l'offre de capital humain au cœur des inégalités, tandis que d'autres en minimisent le pouvoir explicatif dans la période actuelle, où d'autres facteurs semblent tenir une place tout aussi essentielle : talent, chance, normes sociales.

Le capital humain est donc bien au cœur du débat sur les inégalités mais sa mesure reste souvent délicate. C'est d'ailleurs une des principales critiques adressées à Weil (2015) à l'ouvrage de Piketty « La capital au 21<sup>ème</sup> siècle » : l'analyse de l'ouvrage s'appuie sur un travail empirique tout à fait impressionnant... mais sans jamais chercher à évaluer des séries le capital humain. La suite de ce texte est consacrée à cette question.

## 2. La théorie du capital humain dans la théorie économique

L'introduction du capital humain dans le cadre marginaliste de la théorie économique remonte aux travaux de G. Becker (1964) : l'individu adopte un comportement maximisateur pour définir le niveau optimal d'éducation (scolaire) qu'il doit acquérir. Le rendement marginal du capital humain est supposé décroissant ou, ce qui revient exactement au même, son coût marginal est croissant : le stock de connaissance pouvant être acquis par l'éducation est limité (tout du moins à une époque donnée) ; plus l'individu s'approche de la « frontière » de la connaissance, plus la connaissance marginale est difficile à acquérir et requiert un effort (intellectuel) plus important. A supposer (ce qui est très théorique) que le capital humain est une « variable » discrète – il peut se diviser en unités distinctes qu'on peut accumuler – l'obtention de chaque unité supplémentaire requiert un temps de formation supérieur à l'unité précédente, ce qui se traduit par un coût marginal (du capital humain) croissant. Ce principe est majoré par le fait que le financement marginal de l'éducation est aussi généralement croissant : souvent gratuit ou subventionné les premières années, les études supérieures sont payantes dans de nombreux pays et peuvent également nécessiter le recours à l'endettement de l'agent, etc. Il est important de ne pas oublier d'intégrer le coût d'opportunité de l'individu dans l'évaluation de ses coûts, notamment les salaires non perçus suite à la décision de poursuivre ses études. Par ailleurs, et même si l'on réduit généralement l'investissement en capital humain aux dépenses d'éducation, Becker rappelle que la capital humain requiert pour être efficace, d'être « porté » par des individus en bonne santé : une vision large des dépenses d'investissement devrait donc intégrer les dépenses de santé, voire les dépenses alimentaires des agents (les dépenses de santé permettent notamment d'augmenter l'espérance de vie des agents et donc, vraisemblablement, leur « utilité » intertemporelle). Nous restreignons dans un premier temps notre analyse aux dépenses d'éducation.

Dans la théorie du capital humain, le salaire rémunère à la fois le travail simple (celui qui serait obtenu sans aucune qualification) et le capital humain acquis par l'agent, à savoir la prime associée à la qualification – *skill-premium* en anglais. Ici encore, on peut supposer, de façon très théorique, que le marché va fixer un « taux de *skill-premium* » correspondant à la rémunération d'une unité de capital humain.

Autrement dit, le salaire  $w$  perçu par un salarié peut se décomposer comme suit :

$$w = w_L + h \cdot w_H$$

où  $w_L$  est le taux de salaire du travail non qualifié,  $w_H$  est le « taux de *skill-premium* » et  $h$  est le nombre d'unités de capital humain accumulé par l'agent.

L'agent va donc chercher à déterminer le nombre  $h$  optimal d'unités de capital humain qu'il doit accumuler en considérant comme donné le taux de *skill-premium*  $w_H$  et sous l'hypothèse d'un coût marginal croissant de ce capital humain (ou d'un rendement marginal décroissant, ce qui revient exactement au même). L'agent confronte donc, par un calcul marginaliste, le coût et le revenu associé à toute unité supplémentaire de capital humain dont il peut se doter. Pour déterminer ce revenu, il faut bien sûr tenir compte du fait que le gain associé  $\partial h \cdot w_H$  sera perçu par l'agent toute au long de sa période d'activité professionnelle : il faut donc confronter coût et somme actualisée des revenus additionnels générés par ce coût supplémentaire.

L'agent poursuit ses études tant que le revenu marginal (actualisé) excède le coût marginal. A l'équilibre coût marginal et revenu marginal sont égaux mais il est bien sûr probable que le revenu moyen excède le coût moyen. En théorie toutefois, le gain lié à l'acquisition de capital humain devrait inciter de nouveaux (jeunes) agents à accumuler du capital humain : ce supplément d'offre finira par faire baisser  $w_H$  si bien qu'en dynamique, le gain associé au capital humain va se réduire, voire disparaître totalement si bien qu'à long terme, coût moyen et recette moyenne (et donc *in fine* coût et recette totale) sont égaux à l'équilibre.

En théorie donc, on peut estimer la valeur du capital humain accumulée par l'agent en évaluant indifféremment (parce qu'on devrait aboutir au même résultat) soit les coûts d'éducation qu'il supporte, soit les flux de revenus actualisés générés par son niveau d'éducation. La première approche correspond à une évaluation du capital humain par les coûts (approche par les *inputs*), la seconde par les revenus (approche par l'*output*).

Dans la réalité bien sûr, tous les agents n'auront pas, pour des raisons potentiellement très diverses, les mêmes capacités d'accès au capital humain : bagage culturel hérité des parents différent, prédispositions personnelles différentes, marché financier imparfait rendant le financement impossible pour certains, etc. Dans ces conditions, le plus vraisemblable est bien qu'à l'équilibre, la recette moyenne actualisée de capital humain excède son coût moyen, si bien que les deux approches aboutiront à des résultats différents (l'approche par l'*output* donnant une estimation du capital humain supérieure à celle des coûts).

### 3. Les tentatives d'évaluation de l'investissement en capital humain et de son stock.

L'approche par les *inputs* consiste à évaluer le stock de capital acquis par les agents par le coût global des études que les agents ont suivies. Ce coût global correspond à la somme du coût de production des services non marchands d'éducation fournis par les administrations publiques et de la valeur de la production marchande d'éducation vendue par des établissements privés. Pour estimer le stock de capital de l'économie, il faut dans ces conditions construire une série temporelle d'investissement, puis agréger ces données temporelles en définissant un taux d'amortissement.

Une première difficulté liée à cette méthode tient au fait que doivent être également inclus dans le coût des études le coût d'opportunité lié au fait de suivre une formation, à savoir l'ensemble des salaires actualisés auquel les agents renoncent pour suivre leur formation. Il faut également valoriser le temps passé par les parents à aider leurs enfants dans la poursuite de leurs études. Kendrick (1976) estime par exemple que le coût d'opportunité représente au moins la moitié des coûts totaux d'éducation. Une autre difficulté liée à cette méthode est la distinction entre effets prix et effets volume (comme souvent dans les services) : quelle part de l'augmentation des coûts de production au cours du temps est imputable à une amélioration de la productivité du système éducatif ? En dépit de ces difficultés, cette méthode a l'avantage d'être relativement facile à mener.

L'approche par les revenus (*discounted lifetime income approach*) est beaucoup plus technique. Elle a été proposée pour la première fois et appliquée à l'économie américaine par Jorgenson et Fraumeni (1989). Elle revient à évaluer la valeur à laquelle un individu pourrait à tout moment revendre le capital humain qu'il a accumulé si celui-ci n'était pas « incorporé » à sa personne. La méthode d'évaluation du capital humain est alors identique à celle d'un actif financier.

Supposons que les agents peuvent travailler une durée maximale de  $N$  périodes (on suppose ici que les agents atteignent l'âge 1 lorsqu'ils sont en âge de travailler) mais qu'ils peuvent décider de consacrer initialement entre 0 et  $n$  (des  $N$ ) périodes ( $n < N$ ) à se former.  $n$  est un nombre entier et le niveau de capital humain atteint est donné par le nombre d'année d'études réalisées :  $h=0,1,2\dots n$ .

En théorie (et en faisant l'hypothèse simplificatrice que la formation continue durant la vie active est impossible), calculer à une date  $t$  la valeur du stock de capital d'un agent déjà entré dans la vie active (ayant terminé ses études) et ayant un âge  $a$  et un niveau de formation  $h$  consiste à estimer les revenus futurs gagnés tout au long de sa vie professionnelle restante :

$$KH_{A,a,h} = \sum_{i=0}^{N-a} \frac{h \cdot (w_h)_{t+i,a+i}}{(1+r)^i} \quad (1)$$

où  $KH_{A,a,h}$  est la valeur actualisée (en  $t$ ) du stock de capital humain d'un individu actif ( $A$ ), d'âge  $a$  et de niveau de formation  $h \leq n$ ,  $(w_h)_{t,a}$  est le *skill-premium* annuel à la période  $t$  d'un agent d'âge  $a$  ayant accumulé  $h$  unités de capital humain au cours de sa formation ;  $r$  est le taux d'actualisation et  $N$  est la fin d'activité (retraite) de l'agent. On note immédiatement que plus un individu est âgé, plus le flux de ses revenus futurs se réduit, ce qui réduit la valeur de son capital humain qui se déprécie avec le temps et devient nul lorsque l'individu atteint l'âge de la retraite.

En pratique, on va utiliser en  $t$  les revenus courants des cohortes d'âge supérieur pour évaluer l'ensemble des revenus futurs des agents (voir le graphique 1 ci-dessous) : pour calculer, par exemple,  $(w_h)_{t+1,a+1}$ , on va donc utiliser les données disponibles en  $t$ , soit  $(w_h)_{t,a+1}$ . On suppose simplement que, pour un niveau de formation donné, le salaire (ou *skill-premium*) d'un individu d'âge  $a$  croît au taux constant  $g$  au cours du temps, si bien que :  $(w_h)_{t+1,a} = (1+g)(w_h)_{t,a} \forall t$ .

Dans ces conditions, on peut réécrire l'équation (1) ci-dessus de la façon suivante :

$$KH_{A,a,h} = h \cdot (w_h)_{t,a} + \sum_{i=1}^{N-a} \frac{h \cdot (w_h)_{t+i,a+i}}{(1+r)^i} = h \cdot (w_h)_{t,a} + \sum_{i=0}^{N-(a+1)} \frac{h \cdot (w_h)_{t+1+i,a+1+i}}{(1+r)^{i+1}} \forall a < N$$

$$KH_{A,a,h} = h \cdot (w_h)_{t,a} + \sum_{i=0}^{N-(a+1)} \frac{h \cdot (w_h)_{t+i,a+1+i} (1+g)}{(1+r)^{i+1}} \forall a < N$$

Finalement on a :

$$KH_{A,a,h} = h \cdot (w_h)_{t,a} + \frac{1+g}{1+r} \sum_{i=0}^{N-(a+1)} \frac{h \cdot (w_h)_{t+i,a+1+i}}{(1+r)^i} = h \cdot (w_h)_{t,a} + \frac{1+g}{1+r} KH_{A,a+1,h} \forall a < N \quad (2)$$

Notons que dans ce modèle théorique, un agent ne suivant aucune formation ( $h=0$ ) a un stock de capital humain nul ce qui ne l'empêchera pas de percevoir des revenus salariaux  $w_L$  rémunérant le travail « simple » effectué tout au long de son existence.

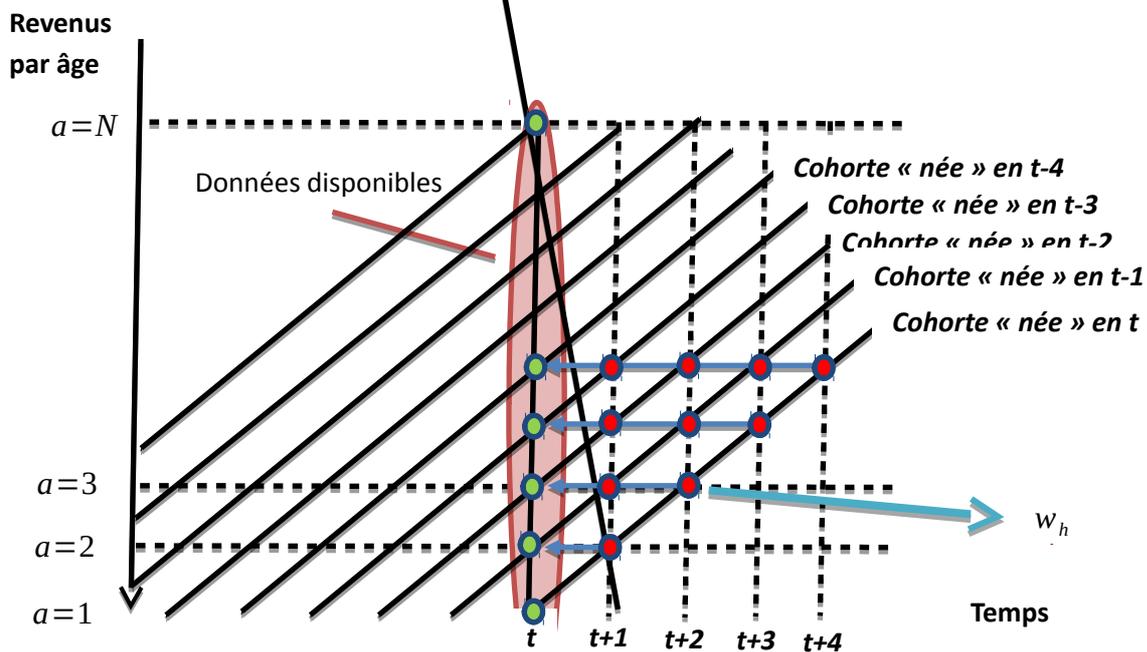
Calculer en  $t$  la valeur du stock de capital d'un agent en cours d'études revient en théorie à déterminer le niveau maximum de formation qu'il souhaite/va atteindre puis à estimer, comme pour les actifs, ses revenus futurs une fois qu'il sera entré dans la vie active et perçus tout au long de sa vie professionnelle :

$$KH_{E,a,h} = \sum_{i=0}^{N-a} \frac{h \cdot (w_h)_{t+h-a+1+i,h+1}}{(1+r)^{h-a+1+i}} \quad (3)$$

où  $KH_{E,a,h}$  est la valeur actualisée du stock de capital humain d'un individu en cours d'études ( $E$ ), d'âge  $a$  (en  $t$ ) et de niveau de formation finale anticipé  $h \leq n$ .

Par ailleurs, et contrairement à ce qui a été postulé jusqu'ici, les agents ne vont pas forcément vivre  $N$  périodes d'activité et atteindre l'âge de la retraite car ils peuvent décéder au cours de leur vie active. Il faut donc calculer les taux de survie à un an des agents de différents âges. On note ainsi  $s_{a,a+1}$  ( $a < N$ ) le taux de survie à un an d'un agent d'âge  $a$ . Les agents peuvent aussi se retrouver au chômage ou décider de quitter le marché du travail. Il est donc nécessaire de tenir compte des taux d'emploi  $e_{a,h}$  pour chaque groupe (d'âge et de niveau de formation) considéré.

**Graphique 1 : la méthode de l'approche par les revenus : reconstitution d'une cohorte fictive.**



Une autre difficulté empirique concerne l'évaluation du niveau optimal de formation d'un agent en cours d'études à la période  $t$  considérée. Ici encore, on va s'appuyer sur les statistiques des générations précédentes pour estimer des probabilités  $enr_{y+1}$  qu'ont des étudiants ayant déjà  $y$  années d'études ( $y < n$ ) de poursuivre leurs études une année de plus.

On fait enfin l'hypothèse que les taux de survie à chaque âge de même que les probabilités de poursuite d'études à chaque niveau de formation sont constants au cours du temps : ainsi, on peut utiliser les données dont on dispose sur les cohortes passées pour estimer ces grandeurs futures.

Empiriquement, l'équation (2) s'écrit donc finalement :

$$KH_{A,a,h} = e_{a,h} \cdot h \cdot (w_h)_{t,a} + s_{a,a+1} \cdot \frac{1+g}{1+r} \cdot KH_{A,a+1,h} \quad (2)$$

De même, on montre aisément que (3) s'écrit :

$$\begin{aligned}
& \frac{1-enr}{(1+i)^{h+1}} \cdot \frac{1+g}{1+r} \cdot KH_{A,a+1,h} \\
& enr_{h+1} \cdot \frac{1+g}{1+r} \cdot KH_{E,a+1,h+1} + i \\
& KH_{E,a,h} = s_{a,a+1} i
\end{aligned}$$

Finalement, le capital humain agrégé vaut :

$$KH = \sum_{a=1}^N \sum_{h=0}^n (KH_{E,a,h} + KH_{A,a,h})$$

Notons enfin qu'on construit généralement des stocks de capital humain distinct pour chaque sexe.

Dans l'article de 1989, Jorgenson et Fraumeni affirment, à partir de données construites grâce à cette méthode, que l'investissement en capital humain représente quatre fois l'investissement figurant dans les comptes nationaux américains. La valeur du capital humain correspondrait par ailleurs à près de sept fois la valeur du stock de capital « traditionnel », non humain, estimée là encore dans les comptes nationaux. L'étude conduite par Liu (2014) sur quinze pays de l'OCDE montre que, dans la plupart des pays, le ratio de la valeur du capital humain (estimé par cette méthode) au PIB nominal oscille entre 9 et 11 ; le capital humain représente entre quatre et sept fois celle du capital non humain.

Liu montre également que cette méthode permet de déterminer un index de volume de capital, en s'appuyant notamment sur les effets de structure et leur évolution au sein de chaque groupe de population considéré : évolution du pourcentage de la population atteignant chaque niveau d'étude, structure par âge, taux d'emploi, structure par sexe au sein de chaque groupe.

D'autre part, il est possible avec cette méthode de confronter les stocks de capital pour chaque niveau de qualification au sein de chaque pays : les écarts croissants observés dans certains pays s'expliquent par un accroissement du différentiel de salaires mais, dans certains cas, l'écart provient aussi du poids croissant de la population accédant aux niveaux d'études supérieurs.

On peut néanmoins dresser un certain nombre de difficultés liées à cette méthode d'estimation. Une première critique importante adressée par Weil (2015) est que Jorgenson et Fraumeni réduisent (ou plus maintiennent) finalement à deux le nombre de facteurs dans la fonction de production de l'économie : le capital physique et le capital humain. Le travail « simple », non qualifié a totalement disparu, dans la mesure où les auteurs utilisent l'intégralité des salaires perçus par les agents dans le calcul des flux actualisés de revenus. Si l'on conserve la notation retenue dans cet article, Jorgenson et Fraumeni estiment  $w = w_L + h \cdot w_H$ , sans restreindre la rémunération du capital humain à la seule composante  $h \cdot w_H$ . Cette démarche peut se justifier dans « nos » économies développées où l'école est obligatoire pendant l'enfance et où aucun individu n'est désormais totalement dépourvu de capital humain. Ce constat s'accommode pourtant mal avec une réalité où la productivité des jeunes sortant précocement du système éducatif atteint un faible niveau. Conserver

la distinction entre travail simple et capital humain peut ainsi s'avérer pertinent, notamment pour analyser les inégalités de revenu, même si la mesure de la rémunération du travail simple peut s'avérer délicate (Comment définir le seuil délimitant travail simple et travail qualifié ? Weil (2015) considère pour sa part que la rémunération du travail simple représente actuellement environ la moitié de la rémunération global du travail (simple et qualifié).

Abraham (2010) propose une analyse détaillée des difficultés liées à la technique de Jorgenson et Fraumeni. Nous nous concentrons ici sur trois aspects nous semblant essentiels :

- Le recours à une cohorte fictive reconstituée : dans cette méthode, le revenu à 60 ans d'un jeune ayant 20 ans aujourd'hui est estimée par le revenu courant des personnes ayant actuellement 60 ans (avec le même niveau d'études) auquel on applique un taux de croissance annuel (constant) sur 40 ans. Cette hypothèse revient à supposer que le rendement de l'éducation est constant au cours du temps, ce qui est très loin d'être certain : la qualité de l'enseignement dispensée peut évoluer (ou avoir évolué) au cours du temps ; d'autre part, cette hypothèse ne tient pas compte de potentiels effets dynamiques : par exemple, une forte rémunération du capital humain aujourd'hui pourrait accroître la volonté des jeunes générations de se former davantage, ce qui réduira à terme le rendement de l'éducation. Par ailleurs, aucun stock de capital n'est établi pour les enfants de moins de 15 ans. De la même manière, toute personne quittant, même transitoirement, le marché du travail réduit le stock de capital humain de l'économie, ce qui est peu satisfaisant.
- Les résultats sont sensibles (surtout en niveau, moins en évolutions) aux estimations du taux d'escompte  $r$  et du taux de croissance  $g$  des salaires (Liu, 2014). De fait,  $g$  n'a aucune raison d'être constant au cours du temps ni surtout d'avoir systématiquement le même effet sur toute la hiérarchie des salaires (ou des qualifications) : le progrès technique peut temporairement augmenter davantage la productivité des qualifiés ou celle des non-qualifiés.
- Plus fondamentalement encore, l'approche par les revenus assimile toute augmentation des salaires à une progression de la valeur du capital humain. Tout différentiel de salaire selon les niveaux de formation atteints est intégralement expliqué par le différentiel de capital humain. Or on peut sérieusement s'interroger sur la pertinence de cette hypothèse et se demander notamment quels salaires gagneraient les qualifiés s'ils n'avaient pas suivi d'études. Ces agents ne sont-ils pas dotés de caractéristiques individuelles (talent personnel, capital « culturel » ou « social » naturellement hérité des parents) expliquant leur plus grande facilité à poursuivre des études mais aussi leur niveau de rémunération supérieur au restant de la population s'ils décident de ne pas poursuivre leurs études ? Si ces individus sont davantage qualifiés, une partie du différentiel de salaire pourrait fort bien s'expliquer par leurs caractéristiques individuelles. On peut ici faire de nouveau référence aux travaux de Gabaix et Landier (2008) : dans un univers économique relativement stable, il n'est pas forcément nécessaire de discriminer entre qualifiés « talentueux » et qualifiés « non talentueux » ; dans un monde très changeant où le succès d'une entreprise repose sur sa capacité permanente à innover ou à s'adapter, la qualification ne suffit plus et les entreprises rechercheront des « talents » au moins autant que des « qualifications » : les salaires vont augmenter, mais c'est la rémunération de caractéristiques individuelles qui s'élève, pas celle

du capital humain (par certains aspects, ce raisonnement peut rappeler la théorie du signal de Spence (1973), selon laquelle l'investissement en capital humain signale simplement les caractéristiques intrinsèques des agents, sans augmenter de façon sensible leur productivité). On peut sans doute tenir un raisonnement analogue avec les changements de norme salariale des super-cadres évoqués par Piketty dans son ouvrage : l'augmentation spectaculaire des très hauts revenus tient davantage à la capacité d'une petite minorité (certes souvent très qualifiée par ailleurs) à s'accaparer une part importante de rentes d'innovation que d'une véritable augmentation de la productivité intrinsèque de leur capital humain. Dans cette perspective, le cas empirique le plus emblématique est le constat qu'à niveau de capital humain donné, la valeur de stock de capital des hommes est supérieure à celui des femmes ! (Liu, 2014) : si une part de ce différentiel semble pouvoir être expliqué par des taux de participation féminin inférieurs, une bonne partie reste imputable à un différentiel de salaires, ce qui est difficilement explicables par des mécanismes purement économiques.

Finalement, la question fondamentale est de savoir si le salaire est une bonne approximation de la productivité associée au capital humain. En théorie, le différentiel de salaire de deux individus ayant le même niveau d'éducation ne devrait en aucun cas être imputé au capital humain. On peut bien sûr nuancer cette conclusion et défendre la méthode de Jorgenson et Fraumeni en faisant remarquer que les facteurs alternatifs invoqués ici pour expliquer les hausses de salaires (talents, capacité à s'accaparer un rente, etc.) sont le plus souvent complémentaires au facteur capital humain, sur lequel ils doivent s'appuyer pour fonctionner pleinement.

#### **4. Epargne et Investissement en capital humain**

Dans le cadre comptable actuel, les dépenses d'éducation sont systématiquement enregistrées dans les dépenses de consommations des secteurs institutionnels. Le système éducatif, public ou privé, produit un service d'éducation qui fait partie de la consommation effective des ménages. Faire des dépenses d'éducation des dépenses d'investissement a donc une incidence directe sur le volume d'épargne des agents. Il peut donc être intéressant de regarder dans quelle mesure un tel changement affecterait les taux d'épargne, notamment celui des ménages. Ce type d'analyse peut être particulièrement intéressant dans des pays où le taux d'épargne des ménages a beaucoup fluctué ces dernières décennies. C'est le cas notamment aux Etats-Unis où le taux d'épargne a significativement baissé depuis le début des années 1980. Cette baisse du taux d'épargne est généralement expliquée par des effets de richesse, un accès facilité des ménages au crédit, ou encore des phénomènes d'imitation poussant une grande partie de la classe moyenne américaine à accroître ses dépenses pour rapprocher son mode de vie de celui des plus aisés (dont le revenu a progressé beaucoup plus vite que la moyenne).

Dans la partie qui suit, on revient à la définition large de G. Becker des dépenses d'investissement en capital humain : on ajoute donc dans un premier temps les dépenses effectives d'éducation à l'épargne des ménages et dans un second temps, les dépenses effectives de santé.

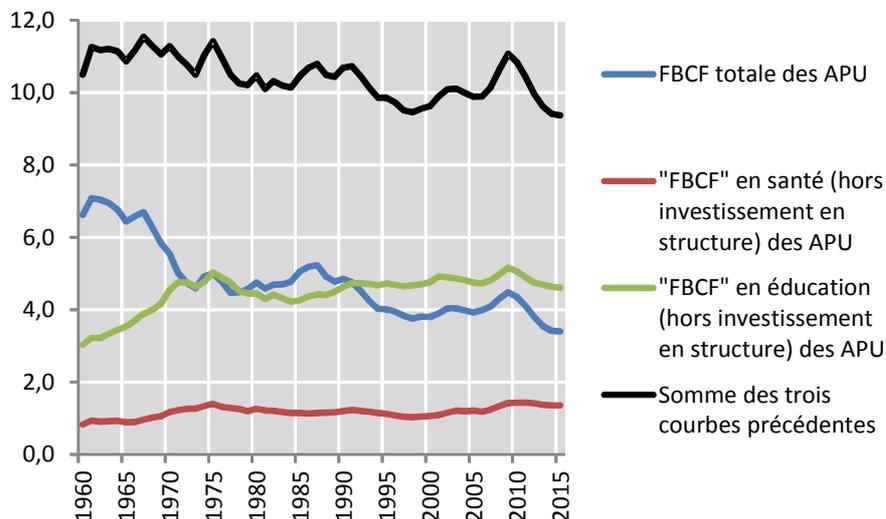
Dans le compte des ménages des *National Income and Product Accounts* (NIPA) américains, le revenu disponible de ménages intègre les prestations sociales en nature que constituent les dispositifs publics de santé « *Medicare* » et « *Medicaid* » ; par ailleurs, ce revenu est calculé avant versement

des cotisations (y compris celles effectuées par les employeurs) aux assurances privés de santé. Ces cotisations sont enregistrées, nettes des indemnités perçues, dans les dépenses de consommation, dans le poste « assurance santé ». Les dépenses de consommation de santé figurant dans le compte des ménages intègrent donc toutes les dépenses « effectives » des ménages, à l'exception des celles reçues à titre non marchand par les administrations publiques de santé.

Dans les comptes des administrations publiques, les dépenses de consommation et d'investissement (par fonction) sont regroupées dans un même poste. On peut par ailleurs trouver les dépenses d'investissement en « structures » (construction de bâtiments hospitaliers, par exemple, pour le poste « santé ») mais celles concernant les investissements en « équipement » ne sont malheureusement pas disponibles. On n'a donc qu'une mesure approximative des dépenses de consommation des APU (calculée comme différence entre dépenses totales de consommation et d'investissement et dépenses de structure).

Dans un premier temps (graphique 2), j'estime l'investissement global des APU américaines en pourcentage du PIB en intégrant dans la FBCF les dépenses d'éducation et de santé, à l'exclusion des dépenses de « structure » (déjà intégrées dans leur FBCF totale). Le ratio  $FBCF_{APU} / PIB$  montre un trend baissier : depuis 1960, il a perdu 3 points de pourcentage. Dans le même temps, les dépenses d'éducation (hors structures) ont gagné 1,6 points, augmentation concentrée sur la période 1960-70. Les dépenses de santé ont quant à elles très légèrement augmenté (+ 0,5 point). Finalement, dans notre nouvelle mesure de l'investissement des APU, le trend baissier est nettement moins marqué : seulement 1,1 points.

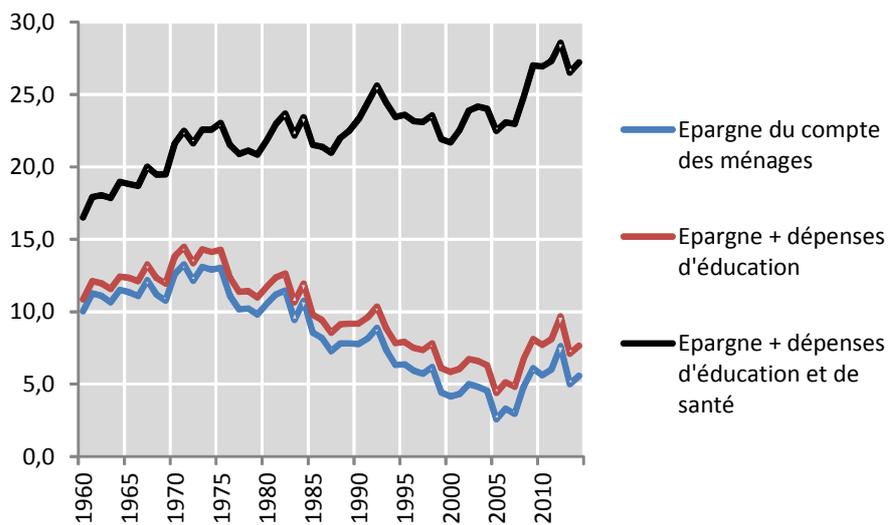
**Graphique 2 – Les dépenses de FBCF des APU américaines en pourcentage du PIB, 1960-2015.**



L'analyse du seul compte des ménages (graphique 3) montre que l'évolution des dépenses d'éducation des ménages (0,6 % du PIB en 1960, 1,5 % en 2015) n'ont pas suffisamment progressé pour modifier significativement leur taux d'épargne et surtout ses évolutions (notons que ces dépenses n'incluent pas les coûts d'opportunité mais si on suppose, comme Kendrick (1976), que ces coûts sont proportionnels aux dépenses « effectives », l'incidence sur l'évolution du taux d'épargne reste modéré).

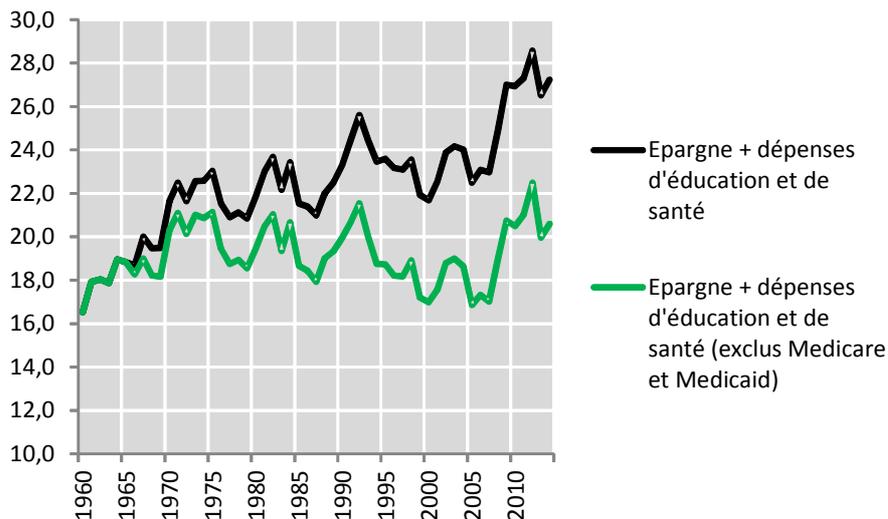
En revanche, l'ajout des dépenses de santé dans le volume d'épargne redresse et même inverse légèrement la tendance du taux d'épargne. Il serait souhaitable de calculer un taux d'épargne ne tenant compte que de la part des dépenses de santé à la charge des ménages. Malheureusement, on ne dispose pas des données de prises en charge des dépenses de santé par les assurances privées.

**Graphique 3 – Différents calculs de taux d'épargne (en pourcentage du RDB) à partir du compte des ménages américains, 1960-2015.**



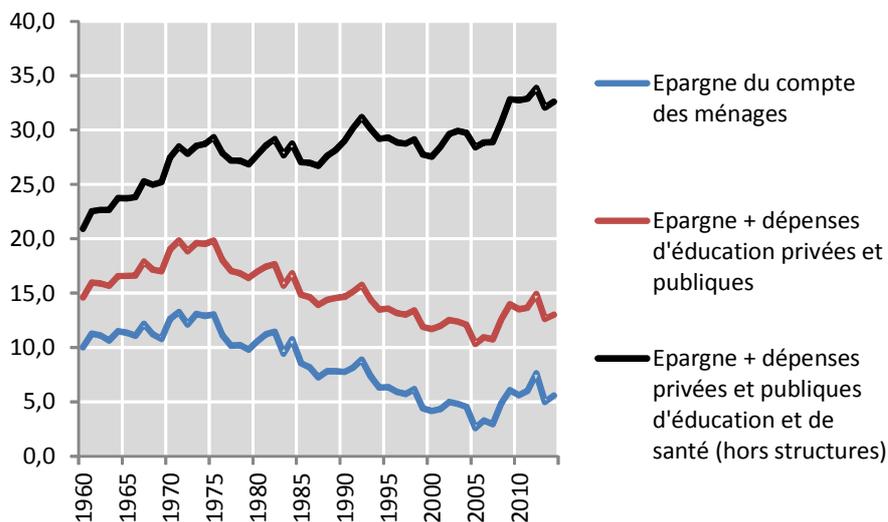
Sur le graphique 4, on a toutefois calculé le taux d'épargne excluant au numérateur comme au dénominateur les dispositifs Medicare et Medicaid (créées en 1965). Il ressort que cet indicateur est stable sur longue période.

**Graphique 4 – Prise en compte ou non de Medicare et de Medicaid dans le revenu et les dépenses de santé des ménages, 1960-2015.**



Sur le graphique 5, on a calculé la « consommation finale effective » de santé et d'éducation des ménages en ajoutant les dépenses de consommation (estimée) des administrations publiques pour ces deux postes. On a ensuite calculé les taux d'épargne, après avoir calculé le revenu disponible brut ajusté des ménages. Les résultats sont très similaires en évolutions à ceux indiqués sur le graphique 3.

**Graphique 5 – Différents calculs de taux d'épargne (en pourcentage du RDB) à partir du compte des ménages et des APU américains, 1960-2015.**



Akerlof G. A., (1980), "A Theory of Social Custom, of Which Unemployment May be One Consequence", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol 94, n° 4, p. 749-775.

Acemoglu D., (2002), "Directed Technical Change", *The Review of Economic Studies*, Vol. 69, n° 4, p. 781-809.

Acemoglu D., Autor D., Dorn D., Hanson G. H. et Price B., (2016), "Import Competition and the Great US Employment Sag of the 2000s", *Journal of Labor Economics*, Vol. 34, n° 1, p. 141-198.

Autor D. H., Katz L. F. et Kearney M. L., (2008), "Trends in U.S. Wage Inequality: Revising the Revisionists", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 90, n° 2, p. 300-323.

Berman E., Bound J. Griliches Z., (1994), "Changes in the Demand for Skilled Labor within U.S. Manufacturing: Evidence from the Annual Survey of Manufacturers", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 109, n° 2, p. 367-397.

Gabaix X. et Landier A., (2008), "Why has CEO Pay Increased So Much?", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 123, n° 1, p. 49-100.

Goldin C. et Katz L. F., *The Race between Education and Technology*, Harvard University Press, 2010.

Goldin C. et Margo R. A., (1992), "The Great Compression: The U.S. Wage Structure at Mid-Century", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol 107, n° 1, p. 1-34

Jorgenson D. W. et Fraumeni B. M., (1989), "The Accumulation of Human and Nonhuman Capital". In *The Measurement of Saving, Investment and Wealth*, Eds. R. E. Lipsey and H. Stone Tice. Chicago: University of Chicago Press, p. 227-281.

Kendrick, John W., *The Formation and Stocks of Total Capital*, New York: Columbia University for NBER, 1976.

Lee D., (1999), "Wage Inequality in the United States During the 1980s: Rising Dispersion or Falling Minimum Wage?", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 114, n° 3, p. 977-1023.

Lemieux T., (2008), "The changing nature of wage inequality", *Journal of Population Economics*, Vol. 21, n°1, p. 21-48.

Liu G., (2014), "Measuring the Stock of Human Capital for International and Intertemporal Comparisons". In *Measuring Economic Sustainability and Progress*, Eds D. W. Jorgenson, J. Steven Landefeld, and P. Schreyer. University of Chicago Press, p. 493-544.

Mira M. et Liu G. (2010), "The OECD Human Capital Project: Progress Report", Paper Prepared for the 31st General Conference of The International Association for Research in Income and Wealth.

Piketty T., *Le capital au XXIème siècle*, Seuil, 2013.

Spence M., (1973), "Job Market Signaling", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 87, n° 3, p. 355-374.

Verdugo G., (2014), "The Great Compression of the French Wage Structure, 1969-2008", *Labour Economics*, Vol. 28, p. 131-144.

Weil D. N., (2015), "Capital and Wealth in the 21st Century", *NBER Working Paper*, n° 20919.

Weil D. N., (2015), "A Discussion of Thomas Piketty's Capital in the Twenty-First Century. Capital and Wealth in the 21st Century", *The American Economic Review*, Vol. 105, n° 5, p. 34–37.