

Comment imposer le capital

Antoine d'Autume*

**Conférence au 55^{ème} Congrès
de l'Association Française de Science Economique**

14-15 septembre 2006

**La Sorbonne
Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne**

Preliminaire et incomplet

* Université Paris 1, Centre d'Economie de la Sorbonne

1 Impôts, incitations et second rang

Au coeur de l'analyse des politiques fiscales se trouve l'idée selon laquelle les gains économiques d'un agent dépendent pour partie de ses choix et efforts et, pour une autre partie, d'éléments qui échappent à sa volonté¹. Cette idée apparaît très clairement dans l'analyse de l'imposition optimale du travail développée par Mirrlees(1971). Le salaire d'un individu y apparaît comme l'application d'un salaire de base \bar{w} au produit de deux termes : sa productivité personnelle h , que l'on peut considérer comme son capital humain personnel, et son effort de travail L :

$$w = \bar{w}hL$$

Le capital humain h est une donnée qui échappe au contrôle de l'agent. Dans une analyse statique, on ne se demande pas s'il est inné ou s'il constitue le produit d'un héritage culturel. L'effort L résulte des choix de l'agent, compte tenu de la désutilité de l'effort qui le caractérise. On sent bien que la frontière entre le donné et le choisi est difficile à tracer. L'utilisation du terme capital humain, que Mirrlees lui-même évite, est ambigu, puisqu'il suggère immédiatement qu'il ne s'agit pas d'une donnée primitive mais au contraire du résultat d'un effort personnel d'éducation. Une partie de h au moins, devrait donc être considérée comme relevant des choix antérieurs de l'agent. Mais l'idée qu'il subsiste néanmoins un élément involontaire dans les capacités personnelles s'impose².

Le problème de la politique fiscale est que les autorités disposent d'une information incomplète. Elles ne connaissent que le revenu salarial de l'agent et ne peuvent distinguer ce qui relève du capital humain intrinsèque et de l'effort personnel.

Si les autorités pouvaient mettre en oeuvre des transferts forfaitaires personnalisés, basés non pas sur le nom de l'agent mais sur ses caractéristiques personnelles inaltérables, elles pourraient pratiquer une politique redistributive parfaite. Elles pourraient se déplacer librement sur la frontière des optimum de Pareto. Il n'y aurait aucun conflit entre justice et efficacité. On pourrait atteindre une situation parfaitement égalitaire - si la Société le souhaitait, ce qui n'est évidemment pas sûr.

Il est permis pourtant de penser que nous ne vivons pas dans ce monde idéal de premier rang. Vouloir atteindre une égalité absolue conduirait sans doute à une catastrophe économique, où toute incitation à l'effort disparaîtrait. Nous vivons dans un monde de second rang, où les politiques économiques - et notamment les politiques redistributives - introduisent inévitablement des distorsions qui nuisent à l'efficacité sociale. Les impôts ne peuvent être forfaitaires.

¹J'ai bénéficié de nombreuses discussions sur ce sujet avec mes doctorants actuels Nikolay Arefiev et Abuzer Bakis. Des doctorants nettement plus anciens, Jean Chateau et Jérôme Glachant, m'ont également communiqué leur intérêt pour le sujet.

²On trouvera dans d'Autume(2001) une discussion et une mise en oeuvre de l'approche de Mirrlees. Nous présentons aussi dans d'Autume (2002) une étude de fiscalité optimale du travail en présence de chômage.

Prélevés à l'occasion de la vente de biens ou de facteurs de production, ils introduisent un coin fiscal entre les prix de l'acheteur et du vendeur et créent ainsi des distorsions dans les signaux de prix, qui empêchent une allocation efficace des ressources. Concrètement, le coin fiscal réduit les incitations à produire, travailler ou épargner. Ceci ne signifie pas qu'il faille abandonner les politiques redistributives, mais seulement qu'elles doivent être soigneusement élaborées, de manière à réduire le poids de ces distorsions - la perte sèche des analyses élémentaires de surplus. Les autorités font face à des dilemmes perpétuels entre justice et efficacité, et la recherche d'un optimum de second rang est celle des meilleurs compromis.

Sans doute ne faut-il pas, pour autant, exagérer les contraintes d'information qui pèsent sur les autorités. L'un des thèmes de l'analyse par Kolm(2004) de la *macrojustice* est qu'elles disposent bel et bien d'informations sur les capacités personnelles qui devraient permettre au moins de se rapprocher du premier rang en matière redistributive. Mais ce point de vue nous semble malgré tout trop optimiste.

La même problématique générale s'applique au capital. Le montant dont dispose un agent reflète à la fois un effort de sa part, celui qui a consisté à épargner, et une donnée qui lui échappe et qui a souvent pris la forme d'un héritage. Ce deuxième aspect est important. L'inégalité des richesses et leur transmission héréditaire est une réalité qui justifie l'existence de droits de succession importants, au nom de l'égalité des chances, comme l'expriment des économistes ou des managers dont certains sont pourtant a priori très réservés vis-à-vis de l'impôt et de l'intervention de l'Etat dans la vie économique. La volonté de taxer fortement le capital est renforcée par le caractère très concentré de sa répartition et par l'impression qu'il parvient souvent à échapper à l'impôt. En outre, l'idée même d'un revenu du capital reste choquante pour beaucoup, adeptes de la valeur-travail au sens marxiste ou simplement d'une axiologie spontanée, très présente dans le discours politique.

Les économistes pourtant savent depuis Böhm-Bawerk qu'il existe des raisons fortes pour que le taux d'intérêt soit positif et qu'il s'agit là en général d'une condition de bonne allocation des ressources. Comme toutes les politiques fiscales, l'imposition du capital est donc affaire de compromis. Taxer les revenus du capital réduit l'épargne et l'investissement. Taxer la richesse elle-même a le même effet quand cette taxation est anticipée. L'idée selon laquelle les droits de succession n'ont que des avantages est fautive. Si les agents sont altruistes vis-à-vis de leurs enfants et accumulent une richesse dans le but de la leur léguer, les droits de succession réduisent l'épargne. Il s'y ajoute les problèmes spécifiques posés par la transmission des entreprises. D'un point de vue théorique, celles-ci ne se réduisent pas des facteurs de production qu'il serait aisé de réalouer partiellement pour financer les droits. Encore une fois, tout ceci ne signifie nullement qu'il faille abolir les droits de succession, mais plutôt que toutes leurs conséquences doivent être analysées et mesurées.

L'analyse traditionnelle de la fiscalité optimale s'inscrit dans une perspective welfariste, consistant à évaluer les politiques à travers leurs conséquences, c'est-à-dire leurs effets sur les bien-être des agents et à arbitrer entre les utilités des

uns et des autres.

Une approche alternative consiste à vouloir agir non pas au niveau des résultats, par une redistribution ex post, mais au niveau des conditions initiales en assurant l'égalité des chances. La politique idéale consiste ici à redistribuer de manière égalitaire les capitaux entre les agents, puis à laisser chaque agent libre de ses choix. Certains choisiront de travailler beaucoup ou d'épargner. D'autres privilégieront le loisir ou la consommation immédiate, mais tous auront eu les mêmes opportunités. Cette approche est séduisante mais se heurte à des difficultés insurmontables. Le capital financier peut être redistribué assez facilement, mais il n'en va pas de même ni du capital humain ni, *a fortiori*, du capital social. Il est tout à fait souhaitable de promouvoir l'égalité des chances, en matière éducative ou de mobilité sociale. Mais ces politiques n'évitent pas le recours à une redistribution ex post.

L'approche welfariste fait appel à une utilité collective fondée sur les utilités individuelles. Il importe donc de bien évaluer ces dernières. Un individu ayant choisi de faire peu d'efforts n'a pas à être indemnisé complètement pour la faiblesse de son revenu monétaire. Le loisir dont il a bénéficié entre dans son utilité individuelle et est un élément du bilan qu'il convient de dresser. Notre idée de départ selon laquelle il convient de distinguer entre ce qui relève des choix de l'individu et ce qui constitue pour lui une donnée involontaire garde donc toute sa pertinence. Ce sont bien les conséquences de ce deuxième élément que la maximisation de l'utilité collective s'attache à corriger.

Il se pose pourtant un problème sérieux de comparabilité des utilités individuelles. Une approche welfariste mal conçue peut conduire, par exemple, à privilégier les agents ayant une très forte désutilité du travail³. Si le travail a pour eux une telle désutilité, il convient de le leur éviter ! Pour obtenir des résultats satisfaisants, il faut nécessairement renormaliser les fonctions d'utilité individuelles, en définissant des situations de référence acceptables par tous, où l'on postule que les niveaux d'utilités des différents individus sont identiques. Lorsqu'elle est ainsi fondée sur des utilités individuelles comparables, la maximisation de l'utilité collective prend tout son sens. Elle permet, par exemple, de faire intervenir un indice d'aversion pour l'inégalité à la Atkinson, qui commandera le niveau de redistribution souhaité par la Société.

Les politiques redistributives arbitrent ainsi entre capacités exogènes et effort. Un troisième élément vient s'y ajouter, le risque. Pour de nombreuses raisons, les marchés privés ne peuvent assurer de manière totalement satisfaisante les individus et la Société est amenée à indemniser ceux qui n'ont pas eu de chance. Cette solidarité se heurte elle aussi au même genre de limites puisque la perspective d'une indemnisation incite les individus à prendre des risques excessifs. Assurer l'égalité des chances serait également insuffisant. Ne faudrait-il pas donner une deuxième ou une troisième chance aux individus, tout en sachant que cela pose des problèmes d'incitation ? Dans le même ordre d'idées, faut-il donner une seconde chance aux individus qui n'ont pas été prévoyants ou qui se

³Mirrlees(1971) évitait ce problème en faisant l'hypothèse restrictive mais prudente que tous les agents avaient la même fonction d'utilité.

sont montrés irrationnels ou plus précisément temporellement incohérents dans leurs choix ?

Le contexte de l'analyse des politiques fiscales et redistributives est donc riche et complexe⁴. Nous ne traiterons que d'un petit nombre des problèmes évoqués en nous limitant à l'arbitrage entre taxation du capital et du travail, comme moyen de financer des dépenses publiques, dans un cadre déterministe.

2 De la comptabilité d'entreprise à la théorie économique

L'imposition du capital affecte au premier chef les comportements d'épargne et d'investissement et ne peut donc être étudiée que dans un cadre d'équilibre général dynamique. Un bon point de départ est alors fourni par le modèle usuel à agent représentatif et à prévision parfaite, à condition toutefois qu'on l'enrichisse quelque peu en introduisant, d'une part, des comportements financiers suffisamment explicites pour nous rapprocher de la réalité des entreprises et, d'autre part, une batterie d'instruments fiscaux.

2.1 La structure comptable

Nous admettons que l'entreprise peut mener une politique d'autofinancement et/ou d'augmentation de capital. Nous supposons également que l'Etat lève cinq types d'impôts. Il s'agit d'impôts proportionnels, dont les taux ne dépendent pas des quantités échangées, mais peuvent bien sûr varier au cours du temps. Les cinq taux d'imposition sont les suivants :

- τ_b : intérêts,
- τ_d : dividendes et plus-values,
- τ_π : bénéfices des sociétés,
- τ_w : salaires,
- τ_c : consommation.

Les contraintes budgétaires sont les suivantes :

Firme :

$$\dot{b}^f + p_A \dot{n}^f = rb^f + n\pi^d + \dot{k} + \mu k + wL + T^f - y$$

$$T^f = \tau_\pi (y - \mu k - wL - rb^f)$$

Consommateur :

$$\dot{b} + p_A \dot{n} = rb + n\pi^d + w(1-l) - T - c$$

$$T = \tau_b rb + \tau_d (n\pi^d + n\dot{p}_A) + \tau_w w + \tau_c c$$

⁴On trouvera dans Fleurbaey(1996) une analyse générale des théories économiques de la justice.

Etat :

$$\dot{b}^g = rb^g + g - T^f - T$$

Le modèle est écrit en variables par tête et on suppose, en outre, la population constante.

Toutes les variables dépendent du temps, mais on allège les notations en omettant généralement l'indice t . Le modèle est en temps continu et un point sur une variable désigne une variation temporelle, c'est-à-dire une dérivée par rapport au temps.

Il n'y a pas d'incertitude et les agents prévoient parfaitement le futur.

La firme se finance en émettant des titres b^f ou en procédant à une augmentation de capital, en émettant des actions en nombre \dot{n}^f qu'elle vend au prix p_A . Elle paye des intérêts au taux r sur sa dette et distribue un dividende π^d par action. La production par tête est $y = F(k, L)$ où k désigne le capital par tête et $L = 1 - l$ le temps de travail, l désignant le temps de loisir de l'agent représentatif. La fonction de production est à rendements d'échelle constants, ce qui permet de raisonner en variables par tête. L'investissement est $\dot{k} + \mu k$, où μ désigne le taux de dépréciation physique du capital. Enfin, l'entreprise paye un impôt T^f dont l'assiette est le bénéfice comptable après déduction de la dépréciation et des frais financiers.

Le consommateur place son épargne en obligations ou en actions. Il reçoit des intérêts sur son stock d'obligations b et des dividendes sur son stock d'actions n . Il touche des salaires au taux brut w , proportionnels à son temps de travail $1 - l$, et consomme une quantité c . Enfin, il paye des impôts T assis sur les intérêts, les dividendes et les salaires qu'il reçoit, ainsi que sur sa consommation. Les plus-values (potentielles) sur les actions sont imposées au même taux que les dividendes.

L'Etat émet une dette b^g , parfaitement substituable à celle des entreprises. Il paye des intérêts sur sa dette, effectue des dépenses publiques g et encaisse les impôts payés par les firmes et les ménages.

La loi de Walras est

$$\left(\dot{b}^f + \dot{b}^g - \dot{b}\right) + p_A (\dot{n}^f - \dot{n}) = r(b^f + b^g - b) + w(1 - l - L^f) + (y - c - i - j - g)$$

Elle met en évidence les relations d'équilibre des marchés.

2.2 L'effet-levier fiscal de Modigliani-Miller

Cette structure nous permet d'illustrer les effets de la fiscalité sur les comportements financiers des entreprises.

Nous vérifierons dans un instant que le capital de l'entreprise s'identifie à la somme de son endettement et de la valeur de ses actions :

$$k = b^f + p_A n$$

Supposons que la firme adopte un comportement d'autofinancement consistant à maintenir son endettement à une proportion constante λ de son capital. Elle fixe aussi un taux constant z d'augmentation du nombre de ses actions :

$$b^f = \lambda k, \quad \dot{n}/n = z$$

L'évolution du prix des actions est alors liée à celle du capital productif :

$$p_A n = (1 - \lambda)k, \quad \dot{p}_A/p_A = \dot{k}/k - z$$

Les règles de comportement financier adoptées par l'entreprise déterminent le niveau des dividendes qu'elle peut distribuer.

Définissons le rendement du capital

$$R = (y - \mu k - wL) / k$$

On a

$$\begin{aligned} n\pi^d &= (1 - \tau_\pi)(R - \lambda r)k - \dot{k} + \dot{b}^f + \dot{n}p_A \\ &= (1 - \tau_\pi)(R - \lambda r)k - (1 - \lambda)\dot{k} + z(1 - \lambda)k \end{aligned}$$

Le taux de rendement servi aux actionnaires est donc

$$\frac{\pi^d}{p_A} + \frac{\dot{p}_A}{p_A} = \frac{(1 - \tau_\pi)(R - \lambda r)}{1 - \lambda}$$

Il ne dépend pas du comportement d'émission d'actions. Le même revenu est simplement réparti sur une masse d'actions différente. Il est en revanche influencé par le comportement d'autofinancement, c'est-à-dire par le coefficient λ . On peut le mettre en évidence en écrivant la formule de la manière suivante :

$$\frac{\pi^d}{p_A} + \frac{\dot{p}_A}{p_A} = (1 - \tau_\pi)R + (1 - \tau_\pi)\frac{\lambda}{1 - \lambda}(R - r)$$

On retrouve la formule de l'effet-levier fiscal de Modigliani-Miller(1963). Le rapport $\lambda/(1 - \lambda)$ est le rapport dettes/fonds propres, c'est à-dire le levier. Si le taux de rendement du capital est supérieur au taux d'intérêt, l'endettement augmente le taux de rendement servi aux actionnaires. La raison en est que les charges financières sont déductibles du bénéfice imposable. La fiscalité introduit un biais poussant à l'endettement des entreprises.

2.3 Un regard d'équilibre général

Pour mieux juger de la pertinence de cette idée, adoptons maintenant un regard plus économique et plus général en réécrivant la structure comptable de manière à faire apparaître la richesse nette a^f de la firme et celle a du consommateur.

Il est nécessaire de bien distinguer ce qui relève d'une analyse individuelle et d'une analyse d'équilibre général. Nous commençons donc par maintenir la différence entre le nombre n^f d'actions émises par l'entreprise et le nombre n acheté par le consommateur.

Firme :

$$\begin{aligned} a^f &= k - b^f - p_A n^f \\ \dot{a}^f &= (1 - \tau_\pi)r(k - b^f) + \left(\frac{\pi^d}{p_A} + \frac{\dot{p}_A}{p_A} \right) p_A n^f - \\ &\quad (1 - \tau_\pi) [y - wL^f - (r + \mu)k] \end{aligned}$$

Consommateurs :

$$\begin{aligned} a &= b + p_A n \\ \dot{a} &= (1 - \tau_b)rb + (1 - \tau_d) \left(\frac{\pi^d}{p_A} + \frac{\dot{p}_A}{p_A} \right) p_A n + (1 - \tau_w)w(1 - l) - (1 + \tau_c)c \end{aligned}$$

L'arbitrage des consommateurs entre détention de titres et d'actions impose

$$(1 - \tau_b)r = (1 - \tau_d) \left(\frac{\pi^d}{p_A} + \frac{\dot{p}_A}{p_A} \right)$$

Nous supposons également que la structure fiscale permet à l'entreprise de faire face au même coût du capital pour les fonds qu'elle emprunte et pour ses fonds propres. Pour cela, la condition suivante doit être vérifiée :

$$(1 - \tau_\pi)r = \frac{\pi^d}{p_A} + \frac{\dot{p}_A}{p_A}$$

Ces deux conditions imposent

$$1 - \tau_b = (1 - \tau_d)(1 - \tau_\pi)$$

La structure fiscale doit donc éviter la double imposition des revenus du capital investi dans l'entreprise ou, plus précisément, doit assurer que son imposition totale soit identique à celle qui pèse sur les revenus financiers.

Examinons maintenant les effets sur les comportements d'une structure fiscale satisfaisant à cette exigence.

Appelons r^c le taux de rendement, net d'impôt, auquel le consommateur fait face et définissons la variable représentant les taux d'intérêts cumulés $R_t^c = \int_0^t r_s^c ds$.

Plaçons-nous à la date zéro. La contrainte budgétaire intertemporelle anticipée du consommateur est :

$$\int_0^\infty e^{-R^c} [(1 + \tau_c)c - (1 - \tau_w)w(1 - l)] dt = a_0 = b_0 + p_{A0}n_0$$

L'actif financier b_0 et le nombre d'actions n_0 qu'il détient sont donnés. Il est donc dans l'intérêt du consommateur-actionnaire que l'entreprise maximise la valeur présente p_{A0} de ses actions.

La firme fait face à un coût du capital unique $r^p = (1 - \tau_\pi)r$, auquel on associe $R^p = \int r_s^p ds$. L'intégration de sa contrainte budgétaire donne

$$p_{A0}n_0^f = k_0 - b_0^f + \int_0^\infty e^{-R^p} (1 - \tau_\pi) [y - wL^f - (r + \mu)k] dt$$

La maximisation de la valeur de la firme se ramène ainsi à celle de l'intégrale de ses profits, convenablement définis en tenant compte du coût du capital $r + \mu$. Cette maximisation peut s'effectuer point par point et n'est pas influencée par le taux d'imposition des bénéficiaires. Les conditions d'optimalité sont

$$F_k(k, L^f) = r + \mu, \quad F_L(k, L^f) = w$$

La constance des rendements d'échelle impose la nullité du profit $y - wL^f - (r + \mu)k$. La contrainte des firmes prend la forme $\dot{a}^f = r(1 - \tau_\pi)a^f$. On peut exclure la possibilité d'une bulle consistant en une évolution explosive de la richesse nette de la firme. Celle-ci doit donc être nulle et l'on a, à tout instant,

$$p_A n^f = k - b^f$$

La valeur de la firme est bien celle de son capital diminuée de son endettement.

On peut maintenant introduire les conditions d'équilibre de marché. Celles-ci imposent en particulier l'égalité des actions émises et détenues $n^f = n$, ainsi que l'égalité $a_0^f + a_0 = k_0 + b_0 - b_0^f = k_0 + b_0^g$.

On peut terminer l'analyse en précisant le montant des impôts perçus et la contrainte budgétaire de l'État. Les contraintes des trois agents ont pris la forme suivante

$$\begin{aligned} \dot{a}^f &= r(1 - \tau_\pi)a^f = 0 \\ \dot{a} &= (1 - \tau_b)(rb + p_A n) + (1 - \tau_w)w(1 - l) - (1 + \tau_c)c \\ \dot{b}^g &= rb^g - T - T^f \end{aligned}$$

Tout se passe comme si l'ensemble des impôts étaient payés par les ménages. Leur montant total est

$$T + T^f = \tau_b(rb + p_A n) + \tau_w w + \tau_c c$$

Ils doivent, bien sûr, respecter la contrainte budgétaire des autorités, compte tenu du niveau des dépenses publiques.

On retrouve ainsi, en dépit des arrière-pensées de Modigliani-Miller(1963), le monde qu'ils avaient magistralement décrit dans leur article de 1958. Dans ce monde la structure financière n'est qu'un voile et n'affecte pas les comportements réels.

Nous concluons cette analyse en soulignant que l'absence de double imposition des revenus du capital ne constitue pas une mesure de justice fiscale, mais plutôt une condition de bon fonctionnement de l'économie. Si elle n'est pas vérifiée, les entreprises sont poussées à s'endetter à l'infini. Des considérations de risque ou, plutôt, d'imperfection des marchés financiers peuvent conduire les entreprises à limiter cet endettement. Mais il n'y a aucune raison a priori pour souhaiter que le système fiscal introduise ici un biais.

En second lieu, l'adoption de la règle d'absence de double imposition conduit à un modèle équivalent à celui où le capital serait possédé par les consommateurs, plutôt que par les entreprises, et serait loué à ces dernières. L'imposition

	France	Belg.	Allem.	Esp.	Italie	Lux.	Pays-Bas	Suède	R-U	EU 15	NM 10
prél. oblig./PIB	43,4	45,2	38,7	34,6	40,6	40,1	37,8	50,5	36	39,6	34,5
% dans les prél. oblig.											
consommation	26,1	24,6	26,2	27,9	24,5	30,9	30,2	25,4	32,1	27,7	36
travail	53,1	53	58,7	46	48,7	40,4	48,7	62,4	38,9	50,6	46,2
revenus du capital	10,4	13,9	12,2	17,8	20,1	20,8	14,2	8,4	16,8	14,4	13,8
dont entreprises	5,5	7,1	5,7	10,1	7,6	15,3	8,8	5,9	8,2	7,1	7,6
dont ménages	1,7	1,7	0,8	2	2,8	1,6	0,1	1,2	4,3	2,1	0,8
dont entrep. Indiv.	3,2	5,1	5,7	5,7	9,7	3,9	5,3	1,3	4,3	5,3	5,4
richesse	10,6	8,6	2,8	9,7	6,7	7,9	7,6	3,7	12,2	7,5	4,8
capital (y. c. richesse)	21	22,4	15	27,5	26,7	28,7	21,8	12,2	29	21,9	18,6
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Figure 1:

peut alors porter directement sur les facteurs de production détenus par les consommateurs. Tel est bien le postulat de la théorie de l'imposition optimale. Ce n'est pas les entreprises en elles-mêmes que l'on taxe, mais ce sont toujours les détenteurs de facteurs, c'est-à-dire les consommateurs.

3 Les structures fiscales européennes

La volonté d'éviter la double imposition des revenus du capital investi dans les entreprises est présente dans la plupart des pays européens. Après avoir pris en France la forme d'un avoir fiscal, elle se traduit maintenant par un abattement de 50% sur les dividendes reçus. Ceci est néanmoins insuffisant pour assurer la neutralité recherchée.

Par ailleurs, la commission européenne, parmi d'autres, s'inscrit dans la logique de l'analyse économique de l'impôt en calculant les taux implicites qui frappent en définitive les différents facteurs.

Les tableaux suivants décrivent les structures fiscales des économies européennes telles qu'elles sont analysées dans le rapport *Structures of the Taxation Systems in The European Union 1995-2004* de la Commission Européenne. Le premier tableau résume la structure fiscale d'un ensemble de pays européens.

Le second donne les taux implicites pesant sur les facteurs.

Un graphique donne enfin l'évolution de ces taux dans le cas de la France.

Structures fiscales en 2004

Source : Eurostat (EU 15 et Nouveaux membres : moyennes pondérées)

Taux implicites d'imposition en 2004

	France	Belg.	Allem.	Esp.	Italie	Lux.	Pays-Bas	Suède	R-U	EU 15	NM 10
consommation	20,7	21,8	18,1	16	16,8	25,7	23,9	27,6	18,7	19,6	21,7
travail	42,4	43	39,2	29,4	42	29	31	45,9	24,8	36,5	38,9
revenus du capit	18,3	21,6	17,7	20,4*	21,6	18,8	20,1*		20,2	19,7*	15,8*
capital											
(y. c. richesse)	36,9	34,8	21,7	31*	28,8	26	30,8*		34,9	30,1*	19,8*

Figure 2:

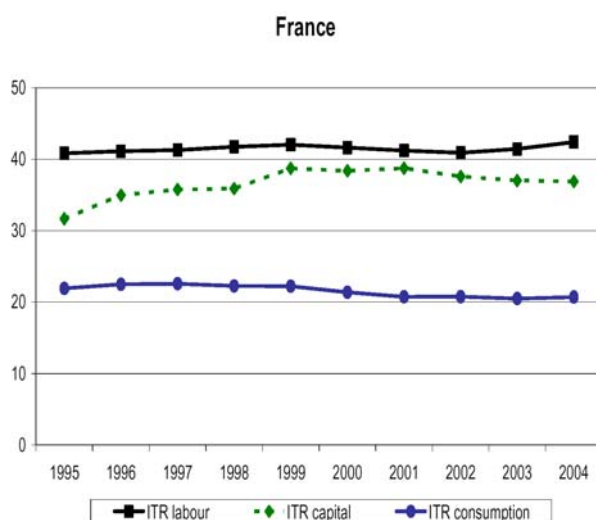


Figure 3:

Source : Eurostat (* données 2003)

Le premier tableau rappelle d'abord le poids des prélèvements obligatoires dans les pays de l'union. En 2004, la moyenne dans l'union à 15 se situe à 39,6%, cinq points au-dessus de la moyenne des 10 nouveaux membres. Avec un taux de 43,4%, la France se situe au troisième rang européen.

Le tableau décompose ensuite ces prélèvements en impôts (et cotisations) pesant sur la consommation, le travail et le capital. Dans l'esprit de notre analyse, les impôts sur le capital peuvent être scindés en impôts sur les revenus du capital et ceux frappant la richesse (droits de succession, impôts fonciers, impôts sur la fortune...) . Les impôts sur les revenus du capital sont décomposés en impôts pesant sur les entreprises, les ménages et les entreprises individuelles, mais c'est le chiffre global qui est le plus pertinent.

Le second tableau donne les taux implicites d'imposition des différents facteurs, en rapportant les prélèvements sur revenus des facteurs. On notera que le taux implicite sur la richesse a pour base les revenus du capital et non pas la richesse. Il ne s'agit donc pas d'un véritable taux d'imposition de la richesse actuelle des agents. En revanche, il peut être ajouté au taux implicite portant sur les revenus du capital pour constituer le taux global pesant sur le facteur capital.

Ces tableaux n'ont qu'une valeur illustrative. L'affectation de certains impôts mériterait discussion, par exemple, dans le cas français, celle de la taxe professionnelle considérée ici comme un impôt sur la richesse, puisqu'elle a pour assiette la valeur locative des immobilisations corporelles (bâtiments et équipements)⁵.

Dans le cas de la France, les impôts frappant les revenus du capital, au niveau des entreprises, sont, pour l'essentiel, l'impôt sur sociétés, actuellement fixé à 33,33%. La double imposition des revenus du capital a été longtemps limitée par le mécanisme de l'avoir fiscal, maintenant remplacé par un abattement de 50% sur les dividendes reçus. Le taux global d'imposition reste donc élevé puisqu'il est égal au taux de l'IS augmenté de la moitié du taux de l'impôt sur le revenu de l'agent considéré.

La France se trouve caractérisée par un taux d'imposition de la consommation proche de la moyenne européenne, par une forte imposition du facteur travail, tenant bien sûr au financement par cotisations de la sécurité sociale. Son taux d'imposition du capital est plus faible que la moyenne européenne si on ne considère que les impôts sur le revenu, mais plus élevé si l'on tient compte des impôts sur la richesse, qui incluent la TP.

4 L'imposition optimale du capital dans le modèle à agent représentatif

4.1 Taxes et prix intertemporels

Dans une perspective d'équilibre général intertemporel, les taux d'intérêt ne constituent qu'un moyen d'engendrer les prix intertemporels. Ce sont ces derniers qui commandent l'allocation des ressources. En prévision parfaite, ils jouent un rôle tout à fait analogue à celui des prix dans un équilibre statique. Une bonne façon de comprendre l'imposition optimale du capital consiste donc à adopter un point de vue quasi-statique, en se ramenant aux contraintes budgétaires intertemporelles. Dans notre cadre d'analyse elles prennent la forme suivante :

Entreprise

⁵On sait qu'une réforme de cet impôt est en cours. Les taux de taxe professionnelle, choisis par les collectivités locales, varient énormément puisqu'ils vont de moins de 20% à plus de 40%. Il pose aussi un problème de péréquation entre communes. La loi de finance de 2006 prévoit de plafonner cet impôt à 3,5% de la valeur ajoutée de l'entreprise.

$$\int_0^{\infty} e^{-Rt} [y - \dot{k} - \mu k - w(1-l)] dt = k_0$$

Consommateur

$$\int_0^{\infty} e^{-Rt} [(1 + \tau^c)c - (1 - \tau^w)w(1-l)] dt = (1 - \tau_0^a)a_0$$

L'entreprise prend ses décisions en fonction du taux d'intérêt et du salaire bruts r et w , tandis que le consommateur se guide sur les taux nets $r^c = (1 - \tau^k)r$ et $w^c = (1 - \tau^w)w$. Le bien de consommation est pris comme numéraire et leur prix taxe comprise est donc $1 + \tau^c$.

La richesse initiale du consommateur est la somme du capital physique et de la dette de l'Etat : $a_0 = k_0 + b_0^g$. Nous avons ajouté au formalisme précédent une imposition de la richesse initiale des consommateurs au taux τ_0^a . Ceci revient pour l'Etat à répudier tout ou partie de la dette publique et éventuellement à prendre possession d'une partie du capital physique, ce qui lui fournit un moyen de financement de ses dépenses publiques futures.

En présence de rendements constants, les profits sont nuls et la valeur actualisée des recettes de l'entreprise est égale à sa valeur brute, c'est-à-dire à son stock de capital.

Il est inutile d'écrire la contrainte budgétaire de l'Etat. Par la loi de Walras, elle découle des autres contraintes budgétaires et des conditions d'équilibre des marchés.

Les prix intertemporels hors taxe sont e^{-Rt} pour les biens et $w e^{-Rt}$ pour le travail. Les prix intertemporels après impôt sont

$$q_t^c = e^{-Rt} (1 + \tau_t^c), \quad q_t^{wc} = e^{-Rt} (1 - \tau_t^w) w_t$$

et permettent d'écrire la contrainte du consommateur sous la forme

$$\int_0^{\infty} [q^c c - q^{wc} (1-l)] dt = (1 - \tau_0^a) a_0$$

La comparaison des prix intertemporels hors taxe et taxe comprise fait apparaître les taux d'imposition synthétiques frappant les biens futurs et le travail. En particulier, le facteur d'imposition des biens futurs est

$$\theta_t^q = q_t^c / e^{-Rt} = e^{(Rt - R_t^c)} (1 + \tau_t^c)$$

Le taux d'imposition synthétique de la consommation à une date donnée dépend bien sûr du taux d'imposition courant de la consommation τ^c . Mais il est aussi affecté par toute l'histoire antérieure de l'imposition des intérêts. L'imposition continue des intérêts réduit la capacité de l'épargne à se transformer en pouvoir d'achat futur et revient à augmenter le taux d'imposition synthétique θ_t^q des biens futurs.

En particulier, taxer à taux constant les revenus du capital revient à faire tendre vers l'infini le facteur d'imposition des biens de consommation futur.

Ceci n'est pas insupportable, puisque ce taux d'imposition s'applique à des prix intertemporels qui tendent vers zéro et les prix nets continuent à tendre vers zéro. Mais on comprend que cela introduise des distorsions importantes.

Une deuxième remarque est que le système fiscal que nous considérons est redondant. Ceci se traduit formellement par le fait que l'on peut faire varier proportionnellement $(1+\tau^c)e^{-R^c}$, $(1-\tau^w)e^{-R^c}$ et $1-\tau_0^a$, sans changer l'équilibre réel.

Augmenter $1+\tau^c$ et $1-\tau^w$ de 10%, par exemple, est équivalent à diminuer le troisième facteur $1-\tau_0^a$ de 10%. Concrètement, augmenter la TVA de dix points et diminuer simultanément l'imposition des salaires (approximativement) de dix points est équivalent à augmenter la taxation de la richesse (approximativement) de dix points. Le pouvoir d'achat des salaires est maintenu. L'augmentation de tous les prix futurs revient à une diminution de la richesse actuelle.

Cette propriété est importante car une taxation de la richesse initiale constitue a priori l'impôt optimal. Elle porte en effet sur une composante inélastique du budget de l'agent et est donc équivalente à un impôt forfaitaire. Elle revient en fait à une expropriation une fois pour toutes, qui n'exerce aucun effet distorsif. Notre analyse montre donc qu'il serait vain d'interdire à l'Etat une telle expropriation, si on ne l'accompagne d'une interdiction simultanée d'augmenter brutalement la taxation de la consommation en l'accompagnant d'une détaxation du travail. Ce couple de politique serait parfaitement équivalent à une expropriation.

On constate aussi que les taux d'imposition de la consommation courante τ^c et des revenus du capital τ^k servent tous deux à piloter l'évolution du prix intertemporel de la consommation. L'un de ces instruments est donc redondant. Une différence demeure pourtant. La manipulation des taux d'imposition de la consommation est plus puissante, puisqu'elle permet de faire sauter instantanément le prix intertemporel des biens à la date initiale, alors que la taxation des intérêts ne peut donner naissance qu'à une augmentation progressive de ce prix intertemporel, puisque $e^{-R_0^c}$ est toujours égal à l'unité.

C'est sur la base de ces remarques que l'analyse de la fiscalité optimale exclut généralement l'imposition de la consommation et de la richesse initiale, en ne conservant que la taxation (des intérêts) du capital et du travail. On impose aussi en général un taux d'imposition des intérêts inférieur à 100% : elle ne doit pas représenter de prélèvement sur le capital lui-même.

Ces remarques, et l'accent mis sur les prix intertemporels, vont aussi nous permettre de mieux comprendre la célèbre propriété qui caractérise l'imposition du capital.

4.2 La nullité du taux d'imposition du capital à long terme

Nous étudions maintenant le meilleur système d'imposition possible, dans un cadre de second rang. Ce type de problème a été beaucoup étudié et conduit au célèbre résultat de Chamley(1986) et Judd(1985), selon lequel le taux d'imposition du capital est nul à long terme.

Trois propriétés caractérisent en fait le profil optimal d'imposition.

i) Le taux d'imposition du capital tend vers zéro quand le temps tend vers l'infini, alors que le taux d'imposition du travail reste constant.

Nous en avons vu la raison. Il ne peut tendre vers une valeur positive car cela introduirait une distorsion croissante.

Le résultat est de prime abord surprenant. Pourquoi ne pas continuer à taxer les deux facteurs. Les modèles statiques d'imposition nous apprennent qu'il est généralement désirable de taxer au moins un peu tous les facteurs, et tous les biens. Taxer à un taux très faible n'introduit en effet qu'une très faible distorsion (du second ordre par rapport au taux de taxation).

Mais la situation ici est différente. Le taux d'imposition des intérêts ne peut tendre vers une valeur positive car cela ferait tendre vers l'infini le taux synthétique d'imposition des biens futurs, et introduirait donc une distorsion tendant vers l'infini. A contrario, même si le taux d'imposition s'annule à une certaine date, les biens de consommation futurs restent taxés.

ii) Dans une première phase temporelle, le capital est taxé au taux maximum de 100%. Ceci se comprend bien, également. On voudrait taxer le capital lui-même. Appliquer un taux d'imposition des intérêts presque infini pendant une très brève période donnerait la même chose. Comme on est limité par un taux d'imposition des intérêts inférieur à 100%, on sature la contrainte au début de la période.

3) Avec des fonctions d'utilité usuelles, isoélastiques, le taux d'imposition s'annule pendant toute une seconde phase, et non plus seulement à l'infini. La raison en est simple. Si les demandes ont la même élasticité, on traite de manière identique tous les biens de la seconde phase, en stabilisant le taux d'imposition synthétique qui pèse sur eux.

Un schéma résume ces trois idées, en analysant l'évolution possible du taux d'imposition synthétique des biens de consommation.

Admettons que le prélèvement d'une partie de la richesse initiale soit suffisant pour financer la totalité des besoins de l'Etat. L'évolution souhaitée consisterait à faire sauter à la date initiale le taux d'imposition synthétique d'imposition de la consommation, par exemple en augmentant le taux τ^c . Comme nous l'avons vu, cela serait équivalent à une taxation de la richesse initiale et permettrait d'atteindre le premier rang.

S'il est impossible d'opérer ce saut, on s'en rapproche le plus possible en taxant au maximum pendant une phase initiale, puis en stabilisant le taux synthétique.

4.3 Une illustration

Nous illustrons ces résultats en simulant un modèle de croissance simple, avec progrès technique exogène portant sur le travail.

Pour alléger la résolution, nous supposons les productivités du capital et du travail efficace constantes. En d'autres termes, la fonction de production est linéaire.

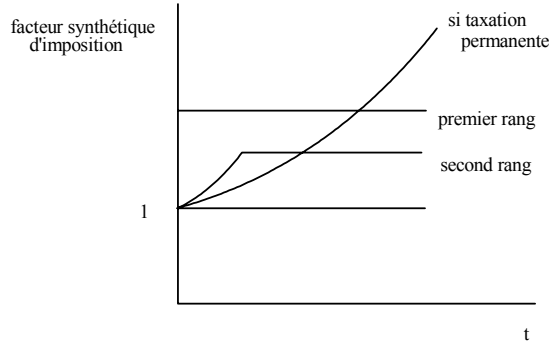


Figure 4:

Le terme de progrès technique A croît au taux γ . Appelons μ le taux de dépréciation, k et \tilde{y} le capital et la production par tête, déflatés par le progrès technique⁶. La fonction de production prend la forme suivante :

$$\tilde{y} = (r + \mu)k + \tilde{w}(1 - l)$$

r et \tilde{w} sont des constantes qui seront égales au taux d'intérêt réel et au salaire efficace, avant impôt.

Cette hypothèse simplificatrice facilite l'étude dynamique. Elle permet aussi d'écrire de manière quasi-statique la contrainte technique de l'économie. La valeur actualisée, au taux constant r , des consommations et des dépenses publiques doit être égale aux ressources totales de l'économie, elles-mêmes égales à la somme du capital initial et de la valeur actualisée des salaires bruts.

$$\int e^{-rt} [c + g] dt = k_0 + \int e^{-rt} \tilde{w} A (1 - l) dt$$

Il est aussi souhaitable de retenir une fonction d'utilité rendant possible une croissance de la consommation s'accompagnant d'une constance du temps de loisir. Ceci restreint fortement les fonctions d'utilité admissibles, comme l'ont montré King-Plosser-Rebelo (1988). Nous simplifions encore l'analyse en retenant une fonction d'utilité séparable par rapport à la consommation et au loisir, ce qui impose une fonction d'utilité logarithmique par rapport à la consommation. Nous retenons donc une fonction d'utilité instantanée

$$U(c) + V(l) = \text{Log } c + v \frac{l^{1-\eta}}{1-\eta}$$

⁶A l'exception du capital, nous utilisons un tilde pour désigner une variable déflatée par le progrès technique. La valeur initiale du terme de progrès technique est égale à l'unité.

Le comportement du consommateur le conduit alors à égaliser son taux marginal de substitution au salaire courant soit, par exemple, au premier rang

$$\frac{V'(l)}{U'(c)} = cV'(l) = \tilde{w}A$$

Selon le résultat de King-Plosser-Rebelo, cette relation est compatible avec une constance du loisir et une croissance de la consommation au taux du progrès technique. Mais une restriction supplémentaire est nécessaire, dans notre cadre. Si ρ est le taux de préférence pour le présent, la consommation croît au taux $r - \rho$ qui est ici exogène. Il faut donc imposer a priori la relation

$$r - \rho = \gamma$$

Nous supposons enfin que les dépenses publiques sont exogènes et croissent au taux du progrès technique, de manière à rendre possible une croissance régulière. La dette publique initiale est supposée nulle.

Nous obtenons ainsi un modèle où l'équilibre de premier rang correspond à une croissance à taux constant et constitue une référence commode pour évaluer les distorsions causées par la fiscalité.

Le modèle est calibré de la manière suivante :

$$r = 0.03, \quad \rho = 0.01, \quad \gamma = 0.02, \quad \mu = 0.03, \quad \eta = 10$$

$$k_0 = 100, \quad \tilde{w} = 35, \quad \tilde{g} = 4$$

La constance v de la fonction d'utilité est choisie de manière à assurer, au premier rang, un temps de loisir égal à 0,6. Le capital initial et le salaire sont choisis de manière à assurer une répartition satisfaisante du produit national. En notant $\tilde{i} = (\gamma + \mu)$ l'investissement, on a en effet, au premier rang,

$$\begin{aligned} \tilde{c} + \tilde{i} + \tilde{g} &= (r + \mu)k_0 + \tilde{w}(1 - l) \\ 11 + 5 + 4 &= 6 + 14 \end{aligned}$$

Nous simulons successivement cinq systèmes fiscaux. Le tableau suivant donne les principaux éléments, tandis que le graphique reproduit l'évolution du capital par tête, déflaté par le progrès technique.

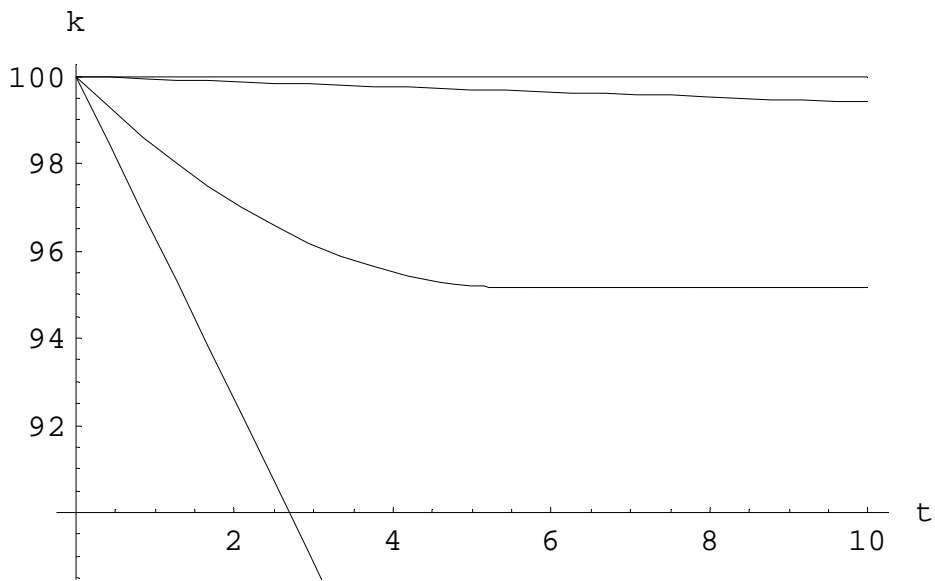


Figure 5: Evolution du capital déflaté

		i	ii	ii	iv	v
temps de travail	$1 - l$.4	.387	croît	croît	.383
taxe sur capital	τ^k	0	0	10%	0,002%	$\left\{ \begin{array}{l} 100\% \\ 0 \end{array} \right.$
taxe sur travail	τ^w	0	22%	36,2%	29,9%	$\left\{ \begin{array}{l} \text{croît} \\ 29,1\% \end{array} \right.$
taxe sur richesse initiale	τ_0^a		100%			
date de changement de régime	t_1					5.5
utilité	u	100	99.52	94,35	99.06	99.12

i) Premier rang

ii) Equilibre avec expropriation

iii) Equilibre à taux de taxe constants, avec un taux de 10% sur le capital

iv) Meilleur équilibre à taux de taxe constants

v) Second rang

Tableau

Les systèmes sont évalués en mesurant les niveaux d'utilité actualisée qu'ils fournissent. Pour faciliter l'interprétation ces niveaux sont remplacés par un équivalent consommation-permanente (pour un niveau de référence du temps

de travail), donné ici en pourcentage du niveau de premier rang. L'évolution du capital par tête permet de visualiser l'ampleur des distorsions qui pèsent sur l'économie.

i) L'optimum de premier rang

Les dépenses publiques sont financées par des impôts forfaitaires. Les préférences intertemporelles et la technologie rendent souhaitable une croissance régulière où la consommation croît au taux du progrès technique, tandis que le temps de travail reste constant.

ii) L'équilibre avec expropriation

On admet qu'il est possible de taxer la richesse initiale. Dans le cas présent, ceci se révèle insuffisant pour financer les dépenses publiques. La valeur actualisée des dépenses publiques, calculée au taux r , est en effet $\tilde{g}/(r-\gamma) = \tilde{g}/\rho = 400$ alors que la richesse initiale des ménages est $a_0 = k_0 = 100$. Il faut donc continuer à taxer, et il est impossible d'atteindre le premier rang.

La solution optimale consiste alors à ne pas imposer les revenus du capital et à n'imposer que ceux du travail. Ce résultat est évident dans le cas présent, puisque les ménages expropriés choisissent une croissance régulière où leur richesse reste nulle. Mais ce résultat vaudrait aussi dans des situations plus complexes où les ménages choisiraient de reconstituer une richesse financière. On peut le comprendre en considérant leur contrainte budgétaire intertemporelle. Pour un taux de taxation τ_0^a de la richesse initiale égale à 100%, le second membre de la contrainte s'annule et elle devient :

$$\int_0^{\infty} [q^c c - q^{wc}(1-l)] dt = (1 - \tau_0^a)a_0 = 0$$

On recouvre alors un degré de liberté dans le choix des prix intertemporels q^c et q^{wc} . Si l'on souhaite traiter les biens de manière identique, l'optimum consiste à maintenir q^c constant et égal à l'unité, et à ne taxer que le travail⁷.

L'imposition du travail conduit alors à une réduction du temps de travail fourni.

iii) Equilibre à taux de taxe constants, avec un taux de 10% sur le capital

Nous considérons maintenant un équilibre à taux de taxe constants. Dans cette simulation, le taux de taxe sur le capital est égal à 10% et le taux de taxe sur le travail est fixé de manière à assurer l'équilibre de la contrainte budgétaire de l'Etat, et en particulier à financer des dépenses publiques représentant . Il s'élève à 36,2%.

Dès que le capital est imposé, la consommation croît moins vite que le progrès technique, puisque son taux de croissance est $r^c - \rho \leq r - \rho = \gamma$.

Le loisir décroît lui aussi, pour maintenir le taux marginal de substitution entre loisir et consommation au niveau constant du salaire net.

Les distorsions ainsi créées sont importantes, comme en témoigne la perte d'utilité de plus de 5% par rapport au premier rang et la baisse prononcée du capital par tête déflaté.

⁷Dans les termes de l'analyse de second rang, on se trouve en régime libre dès la date initiale.

iv) Meilleur équilibre à taux de taxe constants

On peut ensuite rechercher le meilleur couple de taux de taxe constants. On constate numériquement que l'on est alors amené à fixer un taux de taxe extrêmement faible sur le capital, puisqu'il ne vaut que

Des simulations numériques montrent que le taux optimal d'imposition du capital est extrêmement faible, puisqu'il est égal à 0,002%. Ce taux s'accompagne d'un taux d'imposition du travail égal à 29,9%. Un phénomène à la Laffer se manifeste donc, puisque la baisse du taux d'imposition du capital permet de réduire, et non d'augmenter, celui du travail.

Cet exercice nous montre donc que la tendance à annuler le taux d'imposition du capital n'est pas une curiosité propre au modèle complexe d'imposition optimale. Elle caractérise aussi des modèles plus simples, où on s'impose de maintenir des taux de taxe constants. La raison en est, comme nous l'avons vu, que même une faible imposition permanente du capital conduit en fait à taxer les biens futurs à un taux qui tend vers l'infini.

v) L'optimum de second rang

Il se caractérise par deux phases, une première phase contrainte où le taux d'imposition du capital prend la valeur maximale admissible, soit 100% et une seconde phase libre où le taux d'imposition du capital s'annule. Dans notre simulation, la première phase dure 5,5 ans.

Le temps de travail est constant et garde la même valeur pendant les deux phases. La consommation croît moins vite que le progrès technique pendant la première phase, comme dans la simulation précédente. Le taux d'imposition du travail augmente. La baisse de la consommation s'accompagnerait en effet d'une baisse du loisir et d'une hausse du temps de travail, s'il restait constant. Sa hausse progressive incite à travailler moins. Le taux d'imposition du travail se stabilise dans la seconde phase à 29,1%, c'est-à-dire à un niveau plus faible que dans la simulation précédente.

L'écart d'utilité avec le premier rang est très faible, résultat un peu décevant mais relativement habituel. Même si les trajectoires des différentes variables économiques sont nettement différentes, les évaluations globales en termes de bien-être varient peu.

4.4 Le problème de Ramsey et le changement de régime

La résolution des simulations à taux constant ne pose pas de problème, mais il en va différemment de l'équilibre de second rang. Donnons donc un aperçu de la manière de procéder.

La méthode usuelle, initiée par Atkinson-Stiglitz, Lucas-Stokey après le travail précurseur de Ramsey, consiste à utiliser les relations de comportement du consommateur pour éliminer les taux de taxe. On se ramène ainsi à une unique contrainte d'implémentation qui vient s'ajouter aux contraintes techniques du problème qui définissent le problème de premier rang. Le multiplicateur de Lagrange associé à cette contrainte représente le coût des fonds publics, c'est-à-

dire le supplément de coût qu'impose l'impossibilité de recourir à des impôts forfaitaires.

Si cette méthode est maintenant bien connue, la détermination de la date de changement de régime est plus délicate. La très grande majorité des travaux sur le sujet se contentent d'ailleurs d'étudier la seconde phase ou même simplement la solution de long terme. Cette pratique est gênante car elle polarise sur la nullité du taux d'imposition du capital à long terme, en excluant une vue d'ensemble du système fiscal. Elle empêche, en particulier, de calculer la valeur du coût des fonds publics. De nombreux travaux le traitent d'ailleurs paramétriquement, sans souligner que sa détermination impose la résolution complète du problème, avec ses deux phases.

Dans le cas présent, la contrainte d'implémentation prend la forme suivante.

$$\int e^{-\rho t} [cU'(c) - (1-l)V'(l)] dt = a_0U'(c_0)$$

Il est habituel de souligner le rôle particulier joué par la consommation de première période, mais la formulation en temps continu rend précise cette particularité. Elle montre que la consommation, ou plutôt son utilité marginale, ne peut être considérée comme une variable de commande mais doit être traitée comme une variable d'état. La valeur prise par une variable de commande en un point unique du temps n'a en effet pas de signification dans un modèle en temps continu.

Le problème n'a donc de sens que si l'on traite l'utilité marginale de la consommation comme une variable d'état. La contrainte de positivité pesant sur le taux d'intérêt net d'impôt devient une contrainte sur l'évolution de l'utilité marginale. Bref, le problème n'est bien posé que si l'on traite simultanément des deux phases. Nous donnons en annexe sa formulation et montrons comment la date de changement de régime peut être déterminée par l'intermédiaire d'une condition spécifique de raccordement des deux régimes.

5 Un modèle à deux classes

La faible imposition du capital est choquante parce qu'elle entre en conflit avec le fait que sa détention est concentrée dans les couches les plus riches de la population. Pourtant Judd(1985) a montré très tôt que la propriété de nullité à long terme de l'imposition du capital valait toujours dans un modèle à agents hétérogènes, où un souci de redistribution s'impose.

On comprend qu'il puisse en aller ainsi quand les détenteurs de capital sont des agents à durée de vie infinie, disons des familles, que l'on peut donc taxer fortement à court terme, en évitant ainsi les distorsions qu'entraîne une imposition permanente du capital. Pour bien analyser la situation, il est souhaitable d'explicitier la dynamique de l'imposition. C'est ce que nous faisons dans un cadre proche du modèle précédent.

Nous supposons, comme Judd (1985) qu'il y a deux classes d'agents ; des capitalistes, qui ne travaillent pas et ont un horizon long ; des salariés qui n'épargnent pas et ont un horizon court.

Les deux classes sont en proportions données n_p et n_s avec $n_p + n_s = 1$

Les capitalistes maximisent une fonction d'utilité intertemporelle qui ne dépend que de leur consommation

$$\int e^{-\rho t} U(c^p) dt$$

Ils détiennent tout le capital et ont la contrainte suivante

$$\dot{k} = (r^c - \gamma)k - n_p \tilde{c}^p - n_p \tilde{T}^p$$

s'ils font face à un taux d'intérêt net r^c et subissent un impôt forfaitaire \tilde{T}^p .

Les salariés ne vivent qu'une période - un instant dans le continu du temps - et maximisent une fonction d'utilité dépendant de leur consommation et de leur temps de loisir.

$$U(c^s) + V(l)$$

S'ils font face à un salaire net déflaté \tilde{w}^c et subissent un impôt forfaitaire \tilde{T}^s , leur contrainte de budget est

$$n_s \tilde{c}^s = n_s \tilde{w}^c (1 - l) - n_s \tilde{T}^s$$

Les fonctions d'utilité sont les mêmes que dans la section précédente. Nous retenons également la même description de la production et la fonction de production prend maintenant la forme

$$\tilde{y} = (r + \mu)k + n_s \tilde{w}(1 - l)$$

Pour évaluer l'utilité sociale, nous adoptons une perspective utilitariste en admettant qu'elle est représentée par une moyenne pondérée des utilités individuelles. Nous admettons aussi que le taux d'escompte social, utilisé pour sommer les utilités des salariés, est le même que celui des capitalistes. Si les poids attribués aux individus capitalistes et salariés sont α_p et α_s l'utilité collective est

$$\frac{\alpha_p n_p}{\alpha_p n_p + \alpha_s n_s} \int e^{-\rho t} U(c^p) dt + \frac{\alpha_s n_s}{\alpha_p n_p + \alpha_s n_s} \int e^{-\rho t} [U(c^s) + V(l)] dt$$

Nous reprenons la même calibration que dans la section précédente, mais nous la complétons pour fixer les richesses relatives des capitalistes et des salariés. Nous nous appuyons pour cela sur un équilibre où les dépenses publiques sont financées par un impôt forfaitaire uniforme : chacun, qu'il soit capitaliste ou salarié, paye le même impôt forfaitaire \tilde{g} servant à financer les dépenses publiques. Nous calibrons n_p et n_s de manière à ce que la consommation d'un capitaliste, à cet équilibre, soit le double de celle d'un salarié.

$$n_p = 4\%, \quad n_s = 96\%$$

Le partage global du revenu national est le même que dans la section précédente, mais on peut préciser l'affectation des profits et celle des salaires :

$$\begin{aligned}(r + \mu)k_0 &= \tilde{i} + n_p \tilde{c}^p + n_p \tilde{g} \\ 6 &= 5 + 0.84 + 0.16\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}n_s \tilde{w}(1 - l) &= n_s \tilde{c}^s + n_s \tilde{g} \\ 14 &= 10.16 + 3.84\end{aligned}$$

Nous simulons quatre systèmes fiscaux, dont les conséquences sont retracées dans le tableau suivant :

		i	ii	iii	iv
temps de travail	$1 - l$.4	.398	.383	.383
taxe sur capital	τ^k	0	0	19.1%	$\begin{cases} 100\% \\ 0 \end{cases}$
taxe sur travail	τ^w	0	0	27.1%	25.9%
consommation (initiale) des capitalistes	c_0^p	21.2	10.9	25.2	25.2
consommation (initiale) des salariés	c_0^s	10.6	10.9	10.2	10.3
date de changement de régime	t_1				30
utilité sociale	u	98.9	100	98.4	99.2

- i) Equilibre avec taxation forfaitaire uniforme
- ii) Optimum de premier rang strictement utilitariste
- iii) Meilleur équilibre à taux de taxe constants
- iv) Second rang

- i) Equilibre avec taxation forfaitaire uniforme

Les consommations croissent au taux du progrès technique tandis que l'emploi est constant. Il est déterminé par l'arbitrage consommation-loisir des salariés. Comme nous l'avons dit, la consommation d'un capitaliste est le double de celle d'un salarié.

Cet équilibre est un optimum de premier rang. Mais ce n'est pas celui que l'on obtiendrait si l'on accordait le même poids aux deux sortes d'agents.

- ii) Optimum de premier rang strictement utilitariste

Nous caractérisons l'allocation qui maximise l'utilité sociale lorsque tous les agents ont le même poids. Nous supposons donc $\alpha_p = \alpha_s$ et c'est cette pondération que nous utilisons pour évaluer l'utilité collective dans les quatre situations.

La maximisation de l'utilité collective conduit à égaliser les utilités marginales des consommations, et donc les consommations des deux types d'agents. L'optimum est donc soutenu par un transfert forfaitaire important des capitalistes vers les salariés. Pourtant, le niveau d'utilité collective augmente peu

par rapport à la situation précédente. Il y a deux raisons à cela. La première est qu'il y a en réalité peu à redistribuer. Comme nous l'avons vu la majeure partie des profits sert à financer l'investissement et la consommation totale des capitalistes ne représente, dans l'équilibre précédent, qu'un faible montant. La seconde raison est que le critère social est utilitariste et n'incorpore aucune aversion pour l'inégalité. Un accroissement important de l'égalité se traduit donc par un faible gain en utilité collective.

On peut noter enfin que si les consommations s'égalisent, il n'en va pas de même des niveaux d'utilité. La raison est que nous n'avons pas procédé à la renormalisation des utilités individuelles que nous prônions pourtant en introduction. Agréger ainsi des utilités dont certaines incorporent un loisir et d'autres pas n'est pas satisfaisant.

iii) Meilleur équilibre à taux de taxe constants

Nous considérons maintenant des équilibres sans impôts forfaitaires. Le comportement des agents est alors très simple.

La consommation des capitalistes croît au taux $r^c - \rho$, inférieur au taux du progrès technique. Leur niveau de consommation initial ne dépend pas du niveau des taux d'intérêt présent ou futur. Ceci tient à l'utilisation d'une utilité logarithmique, qui amène effet de substitution et de revenu à se compenser.

$$\dot{c}^p/c^p = r^c - \rho, \quad c_0^p = \rho a_0/n^p$$

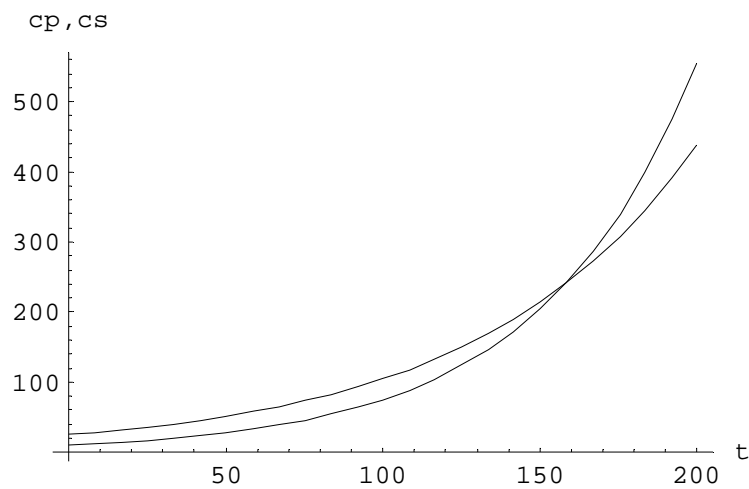
Pour la même raison, l'offre de travail des salariés est indépendante du niveau des salaires. De la condition d'arbitrage $\tilde{c}^s V'(l) = \tilde{w}^c$ et de la contrainte budgétaire $\tilde{c}^s = \tilde{w}^c(1-l)$, on déduit en effet que l'emploi est déterminé par la relation

$$(1-l)V'(l) = 1$$

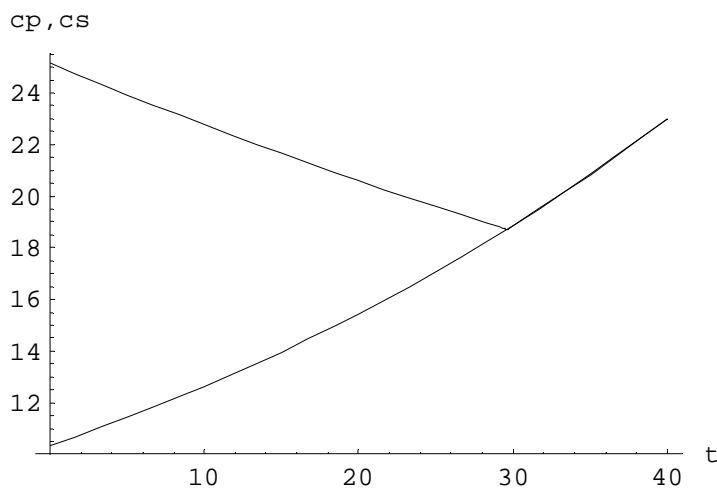
Si le taux de taxe est constant, la consommation des travailleurs croît au taux du progrès technique, alors que la consommation des capitalistes croît à un taux inférieur.

On peut rechercher, dans une perspective utilitariste, le meilleur équilibre à taux constants. Il est caractérisé par un taux d'imposition du capital égal à 19,1% et un taux d'imposition du travail égal à 27,1%. Le souci redistributif conduit bien à accepter un taux élevé d'imposition du capital, malgré les distorsions importantes qu'il crée.

La figure suivante représente l'évolution des consommations des deux types d'agents.



Croissance des consommations au meilleur équilibre à taux constants



L'évolution des consommations au second rang

Il n'y a aucun moyen pour procéder à une redistribution rapide entre les deux agents. la consommation initiale des capitalistes est plus du double de celle des salariés. Mais l'imposition continue des revenus du capital freine la croissance de la richesse des capitalistes alors que celle des salariés suit le progrès technique. La consommation des travailleurs finit donc par dépasser celle des capitalistes, mais ceci demande environ 150 ans !

iv) l'optimum de second rang utilitariste

On retrouve de nouveau une première phase où le capital est taxé à 100%, suivie d'une phase où il n'est plus taxé. La première phase dure maintenant 30 ans. C'est en fait le temps nécessaire pour égaliser les niveaux de consomma-

tion des deux types d'agents. Par la suite, les deux consommations suivent une trajectoire identique en croissant au taux du progrès technique.

Même si elle ne peut obtenir des résultats rapides, l'imposition du capital joue son rôle en amputant année après année la richesse des dynasties capitalistes. Elle évite pourtant de créer des distorsions permanentes, en s'abstenant dans une deuxième phase de taxer le capital.

6 L'imposition du capital dans un modèle à générations

La nullité à long terme du taux d'imposition du capital s'impose dans un modèle où les agents ont une durée de vie infinie car ils arbitrent entre consommation présente et consommation à l'infini, et il convient de ne pas introduire une distorsion infinie dans cet arbitrage. L'argument tombe dans un modèle où les agents ont une durée de vie finie. Aucun d'entre eux n'aura à effectuer des choix aussi espacés dans le temps. Ils peuvent donc supporter sans trop de dommages une imposition permanente du capital.

Pourtant, les autorités qui cherchent, quant à elles, à maximiser un bien-être social calculé sur l'ensemble des générations peuvent être amenés à vouloir traiter de manière identique tous les biens futurs. Ceci les amènerait à ne pas taxer le capital.

Il convient donc d'analyser la question avec précaution. Des auteurs comme Erosa et Gervais (2001) ont démontré dans des modèles à générations généraux, que le taux d'imposition ne s'annule pas nécessairement à long terme. Leurs résultats sont obtenus de manière assez formelle et sous des hypothèses particulières consistant par exemple à admettre que les impôts peuvent varier avec l'âge. Nous nous proposons de réexaminer la question dans un cadre plus simple et plus concret, celui du modèle standard à deux générations. Nous pourrions alors nous attacher à bien identifier les canaux d'influence de la fiscalité du capital.

Nous considérons des agents vivant deux périodes et consommant une quantité c en première période et une quantité d en seconde période. Si s désigne leur épargne, leur comportement est représenté par le programme suivant :

$$\begin{aligned} \max U(c_t, d_{t+1}) + V(l) \\ c_t + s_t = w_t^c(1 - l) - T_t^1 \\ d_{t+1} = (1 + r_{t+1}^c)s_t - T_{t+1}^2 \end{aligned} \quad (1)$$

On suppose que les agents font face à un salaire et un taux d'intérêt nets d'impôts w^c et r^c .

A la date zéro, une génération âgée est présente qui consomme une quantité

$$d_0 = (1 + r_0^c)s_{-1} - T_0^2$$

Contrairement aux sections précédentes, nous admettons que l'Etat peut taxer à la date zéro l'épargne déjà accumulée. La nécessité de préserver la situation de cette première génération âgée l'empêche de vouloir taxer à 100% ce capital initial.

Une fonction d'utilité purement logarithmique en c et d présenterait l'inconvénient de rendre l'épargne insensible au taux d'intérêt. Nous retenons donc la fonction suivante, qui engendre une fonction d'épargne plus satisfaisante.

$$U(c, d) = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \text{Log} \left[\alpha_1 c^{1-1/\sigma} + \alpha_2 d^{1-1/\sigma} \right]$$

L'utilité du travail est décrite comme auparavant.

Nous retenons de nouveau une fonction de production linéaire avec progrès technique. La contrainte technique prend la forme

$$(1 + \gamma)k_{t+1} = (1 + r)k_t + \tilde{w}(1 - l_t) - \tilde{c}_t - \tilde{d}_t - \tilde{g}_t$$

Avec cette fonction de production, l'économie atteint généralement en une seule période un état stationnaire, ou plus exactement un sentier de croissance régulière. La raison en est que les salaires et donc l'épargne sont influencés par un salaire exogène, que l'accumulation du capital ne modifie pas.

L'utilité collective est associée à un taux de préférence pour le présent ρ et prend la forme suivante

$$U(c_{-1}, d_0) + V(l_{-1}) + \sum_0^{\infty} \frac{1}{(1 + \rho)^t} [U(c_t, d_{t+1}) + V(l_t)]$$

Nous retenons la même condition sur les taux de croissance et d'intérêt que précédemment, soit

$$1 + r = (1 + \rho)(1 + \gamma)$$

Le modèle est calibré de la manière suivante

$$\begin{aligned} r = 1.4, & \quad \gamma = 0.8, & \quad \mu = 1, & \quad \rho = 1/3 \\ & \quad \sigma = 1.5, & \quad \eta = 10 \\ & \quad \tilde{w} = 1400, & \quad k_0 = 100, \end{aligned}$$

Le tableau suivant fournit les résultats des simulations

		i	ii	iii	iv	v
temps de travail	$1 - l$	0.4	0.403	0.393	0.393	0.393
conso des jeunes	\tilde{c}	244	232	252	234	227
conso initiale des vieux	\tilde{d}_0	200	309	220	240	300
conso perm des vieux	\tilde{d}_1	327	312	297	314	304
capital permanent	k_1	153	101	132	131	101
taux d'imposition initial du cap	τ_0^r			14, 1%	0	-43%
taux d'imp perm du capital	τ^r			14, 1%	0	0
taux d'imp des salaires	τ^w			10%	14, 5%	17%
impôt forfaitaire sur les jeunes	\tilde{T}_1	40	149			
impôt forfaitaire sur les vieux	\tilde{T}_2	40	-69			
utilité collective	c^{equiv}	99.07	100	99.19	99.53	99.8

- i) Equilibre avec impôt forfaitaire uniforme
- ii) Optimum de premier rang maximisant le bien-être social
- iii) Equilibre avec taux d'imposition constants et taux de 10% sur les salaires
- iv) Equilibre avec taux d'imposition constants et taux nul sur le capital
- v) Optimum de second rang

- i) Equilibre avec impôt forfaitaire uniforme

Nous partons d'une situation où les dépenses publiques sont financées par des impôts forfaitaires uniformes pesant sur toutes les générations. Il n'y a pas de suraccumulation de capital et cet équilibre constitue donc un optimum de premier rang.

- ii) Optimum de premier rang maximisant le bien-être social

Cet optimum conduit à un capital permanent nettement moins élevé, mais se traduit, par définition, par un bien-être social supérieur. La raison en est qu'il correspond implicitement à la mise en place d'un système de retraite par répartition, représenté par un prélèvement forfaitaire sur les jeunes et une subvention forfaitaire aux vieux. Nous nous sommes en effet placé dans le cadre naturel où le niveau du taux d'escompte social conduit la Société à assurer un niveau de revenu élevé aux agents âgés. La consommation initiale des vieux est ainsi passée de 200 à 309. La mise en place de ce système de retraite par répartition freine l'épargne et conduit à un capital permanent moins élevé. Ceci ne traduit pourtant pas une inefficacité, mais simplement un arbitrage en faveur des générations présentes, et notamment de la génération âgée actuelle. Freiner l'accumulation dans un modèle à générations ne constitue pas nécessairement une distorsion conduisant à une inefficacité⁸.

- iii) Equilibre avec taux d'imposition constants et taux de 10% sur les salaires
- iv) Equilibre avec taux d'imposition constants et taux nul sur le capital

⁸Voir d'Autume (2003) pour une analyse de ce type

Nous considérons maintenant deux équilibres où les seuls prélèvements sont les taxes sur les revenus du capital et du travail. On peut considérer que le seul système de retraite est un système par capitalisation, reposant sur les choix individuels d'épargne. Mais les autorités peuvent l'influencer en utilisant la politique fiscale.

Ces deux équilibres se distinguent par la combinaison choisie des deux taxes. Dans le premier cas une taxe de 10% sur les salaires est mise en place. Elle doit être complétée par une taxe de 14,4%. Dans le second cas, le capital n'est pas imposé et l'Etat doit recourir à une taxe de 14,5% sur les salaires. La seconde solution se révèle supérieure du point de vue de l'utilité collective. Taxer moins le capital a un effet positif sur le revenu de la génération âgée actuelle. L'effet sur l'accumulation du capital se révèle légèrement négatif, mais il faut dire que taxer les salaires, dans ce type de modèle, se révèle aussi très défavorable à l'épargne puisque celle-ci se fait à partir des salaires des jeunes. Il est donc difficile d'obtenir des conclusions claires en matière d'effets de la politique fiscale sur l'épargne. Le modèle à deux générations est trop simplifié pour cela.

v) Optimum de second rang

Nous pouvons enfin rechercher l'optimum de second rang.

Dans ce cadre à générations, chacune d'entre elles a sa propre contrainte d'implémentation, qui prend la forme

$$c_t U_c(c_t, d_{t+1}) + d_{t+1} U_d(c_t, d_{t+1}) = (1 - l_t) V'(l_t)$$

Avec la fonction d'utilité que nous avons retenue, elle prend pourtant la forme très simple qui suit⁹

$$1 = (1 - l_t) V'(l_t)$$

Il en résulte qu'il est optimal de ne pas taxer le capital, à part éventuellement la première période.

On constate d'ailleurs, dans le cas présent, qu'il est optimal de subventionner le capital à la date zéro. La raison en est transparente. C'est là un moyen d'améliorer le revenu de la génération âgée actuelle.

Le bilan que nous pouvons dresser à la fin de cette étude est ambigu. Le résultat de non imposition du capital n'est pas général. D'autres fonctions d'utilité conduiraient à taxer ou d'ailleurs à subventionner le capital, d'une manière qu'il est difficile d'interpréter. Certaines spécifications, au demeurant assez naturelles, des fonctions d'utilité conduisent en tous cas à des résultats de non imposition. En outre un modèle à générations à deux périodes, avec une structure démographique beaucoup trop particulière, ne donne pas une vision satisfaisante de la détermination du taux d'épargne amicroéconomique.

7 Le cas du capital humain

⁹conséquence de l'homogénéité de degré moins un des dérivées partielles.

Quand les agents peuvent accumuler du capital humain, l'imposition des salaires frappe à la fois leur effort courant de travail et leurs efforts passés d'éducation. Si ce phénomène est anticipé on peut craindre que l'imposition des salaires n'incite à moins accumuler de capital humain. On retrouverait alors à propos du capital humain le même phénomène que celui qui caractérise le capital physique ou financier : il convient de ne pas le taxer à long terme.

Tel est bien le résultat, célèbre lui aussi, trouvé par Jones, Manuelli, Rossi(1993, 1997).

L'intuition consistant à identifier capital humain et physique nous semble pourtant incomplète ou, en tous cas mérite d'être précisée. Nous tenterons donc d'éclaircir ces mécanismes en utilisant un modèle simple où la croissance, endogène, repose sur l'accumulation du capital humain.

7.1 Un modèle à la Lucas

Nous considérons un modèle à la Lucas (1988, 1990), que nous simplifions en omettant le capital physique. La croissance provient seulement de l'accumulation de capital humain.

L'agent représentatif partage son temps entre une durée l consacrée au loisir, une durée v consacrée à l'éducation et une durée $1 - v - l$ consacrée à la production de bien final.

La contrainte de ressources de l'économie prend la forme suivante :

$$c + g = \tilde{w}(1 - v - l)h$$

où c et g représentent les consommations privées et publiques par tête et h le capital humain par tête. La production de bien final s'effectue à rendements constants. La productivité du travail, mesuré en unités efficaces, est la constante exogène \tilde{w} . Elle représente aussi le salaire réel par unité efficace. Le salaire réel $\tilde{w}h$ croît sous l'effet de l'accumulation du capital humain.

L'accumulation de capital humain dépend seulement du temps consacré à l'éducation et du niveau de capital humain déjà acquis :

$$\dot{h} = \delta v h$$

La productivité du travail efficace dans l'éducation est la constante δ . La constance des rendements par rapport à h est l'hypothèse qui rend possible une constance endogène régulière. La constance des rendements par rapport au temps passé à se former n'est pas nécessaire. On aurait pu retenir, comme Lucas (1990) une formulation du type $\dot{h} = G(v)h$ avec une fonction $G(v)$ à rendements décroissants. Nous simplifions l'analyse en retenant l'hypothèse d'une productivité δ constante, en suivant d'ailleurs ici Lucas(1988). Cette formulation permet aussi de prendre en compte une dépréciation du capital humain, en considérant δ comme une productivité nette du taux de dépréciation.

L'agent maximise son utilité actualisée

$$\int e^{-\rho t} [U(c) + U_g(g) + V(l)] dt$$

avec

$$U(c) = \alpha_1 \text{Log } c, \quad U_g(g) = \alpha_2 \text{Log } g, \quad \alpha_1 + \alpha_2 = 1$$

$$V(l) = bl^{1-\eta}/(1-\eta)$$

La séparabilité de l'utilité instantanée facilite la résolution. Pour être compatible avec une croissance régulière, elle impose une forme logarithmique à l'utilité des consommations.

Comme l'a noté Judd(1999), il est très souhaitable, dans un contexte de croissance endogène, d'endogénéiser le choix du niveau des dépenses publiques. Si on les considère comme exogènes, il faut - pour rendre possible une croissance régulière - supposer arbitrairement qu'elles croissent au taux de croissance de l'économie. Mais il est difficile de le supposer a priori si celui-ci est endogène. Il devient alors très difficile de bien poser les problèmes d'efficacité.

7.2 Le taux de rendement du capital humain

Nous supposons que l'Etat impose les salaires et subventionne le temps passé à l'éducation. La taxation des salaires présente évidemment l'inconvénient d'avoir une assiette qui mêle le temps de travail actuel, résultant de l'arbitrage travail-loisir, et le niveau de capital humain, résultant des choix d'éducation passés. Une subvention à l'effort éducatif constitue donc a priori un instrument supplémentaire utile.

L'agent touche un salaire net $\tilde{w}^c h$, où le salaire efficace net d'impôts \tilde{w}^c est contrôlé par les autorités. Celles-ci versent aussi aux agents une subvention $\theta v h$ proportionnelle au temps v passé à se former, mais aussi au niveau de capital humain déjà atteint.

Le comportement individuel de l'agent est étudié de manière formelle en annexe. Il conduit notamment à deux relations importantes permettant de caractériser ses choix éducatifs.

Définissons le prix fictif q du capital humain, en termes de bien final.

L'égalisation du gain marginal et du coût marginal de la formation sont représentés par la relation suivante :

$$q\delta = \tilde{w}^c - \theta$$

Une heure supplémentaire passée à se former rapporte une somme $q\delta$, produit de l'accroissement δ de capital humain et de sa valeur unitaire h . Le coût est égal à la perte de salaire net, diminuée de la subvention reçue¹⁰.

¹⁰Si la production de capital humain prenait la forme $\dot{h} = G(v)h$, cette relation s'écrirait $qG'(v) = \tilde{w}^c - \theta$. Elle déterminerait alors le temps v passé à se former. Dans notre formulation, le temps v est indifférent à l'agent, dès lors que la relation est vérifiée. Il sera déterminé par l'équilibre général de l'économie.

Le taux de rendement de la détention de capital humain est

$$r = \frac{\tilde{w}^c(1-l)}{q} + \frac{\dot{q}}{q}$$

Cette détention lui permet a priori de vendre une quantité de travail $1-l$ au prix \tilde{w}^c , même s'il choisira en fait de consacrer une partie de ce temps à la formation plutôt qu'au travail productif. Ce rendement doit être rapporté à la valeur q du capital, et augmenté du gain en capital réalisé.

En utilisant la première relation, on peut exprimer le rendement du capital humain sous la forme suivante :

$$r = \left(\delta + \frac{\theta}{q} \right) (1-l) + \Gamma(\tilde{w}^c - \theta)$$

où la notation symbolique $\Gamma(\tilde{w}^c - \theta)$ désigne le taux de croissance de $\tilde{w}^c - \theta$.

Cette relation s'interprète assez aisément. En l'absence de subvention, on a $r = \delta(1-l) + \Gamma(\tilde{w}^c)$. Le rendement de la détention de capital humain est constitué de la productivité δ de l'éducation, appliquée au temps $1-l$ consacré au travail. La perspective d'une augmentation des salaires annonce une croissance de celle du capital humain qui augmente le rendement de sa détention. Une subvention θ augmente ce rendement et modifie l'évaluation de la valeur du capital humain et du gain en capital anticipé.

Cette expression du taux de rendement clarifie les effets de l'imposition sur la décision d'investissement éducatif. Le niveau de taxation des salaires, c'est-à-dire le niveau de \tilde{w}^c , n'a pas d'effet direct sur la décision d'éducation. Il affecte en effet de la même façon le gain et le coût d'opportunité de l'effort d'éducation. Les variations du taux d'imposition ont en revanche un effet : une baisse anticipée du taux de taxation incite à se former.

7.3 La contrainte budgétaire intertemporelle du consommateur

Le taux de rendement du capital humain que nous venons de définir est le taux d'intérêt réel de l'économie. Si nous introduisons du capital physique dans le modèle, il s'égaliserait au taux de rendement de ce dernier. Il est égal, dans notre cadre, au taux de rendement de la dette publique.

Nous admettons en effet que l'Etat peut utiliser son endettement pour moduler dans le temps ses impôts.

La contrainte budgétaire intertemporelle de l'agent représentatif est

$$\int e^{-R_t} c dt = a_0 + \int e^{-R_t} [\tilde{w}^c (1-v-l) + \theta v] h dt$$

où $R_t = \int_0^t r_s ds$ représente le taux d'intérêt cumulé et a_0 la richesse financière initiale de l'agent, égale au montant initial de la dette publique.

Considérons alors le problème de maximisation de l'agent. Il doit choisir ses trajectoires de consommation, de loisir et d'éducation. Ces choix ne peuvent

être séparés. En particulier ses choix éducatifs ne sont pas indépendants de ses choix en matière de loisir, puisque les premiers affectent le coût d'opportunité du loisir.

Pourtant, il est évident que l'agent, pour une trajectoire donnée du loisir l , doit maximiser la valeur actualisée de ses revenus - le second membre de sa contrainte budgétaire intertemporelle - , sous la contrainte technique d'accumulation de h .

Or, cette accumulation s'effectue à rendements constants. Les choix éducatifs ne dépendent donc pas du niveau initial h_0 du capital. Selon les termes bien connus de l'analyse des modèles d'investissement physique à la Tobin, le q marginal est égal au q moyen. La valeur actualisée des ressources de l'agent est donc $q_0 h_0$ et la contrainte budgétaire intertemporelle prend la forme simple

$$\int e^{-Rt} c dt = a_0 + q_0 h_0$$

Cette propriété joue un rôle important dans la caractérisation des contraintes d'implémentation. Elle est démontrée par le calcul dans Jones, Manuelli, Rossi (1997).

7.4 L'optimum de premier rang

L'étude de l'optimum de premier rang nous permet de comprendre la logique du modèle. La solution de premier rang est une croissance à taux constant où le loisir et l'effort éducatif restent constants tandis que les consommations privées et publiques croissent au même taux que le capital humain.

Le taux de rendement de l'éducation détermine le taux d'intérêt implicite de l'économie, qui sera aussi celui qui s'applique à la dette publique.

Il prend la valeur

$$r = \delta(1 - l)$$

cad ce que l'on obtiendrait en consacrant toute la force de travail, après déduction du loisir choisi, à l'investissement éducatif.

Le comportement de consommation impose qu'elle croisse au taux $\rho - r$ et ce taux doit être égal au taux de croissance du capital humain δv . On a donc

$$\delta v = \delta(1 - l) - \rho$$

cad

$$\delta(1 - v - l) = \rho$$

La consommation totale se partage de manière à assurer l'égalité des utilités marginales des dépenses privées et publiques. Elles prennent la valeur

$$\frac{\alpha_1}{c} = \frac{\alpha_2}{g} = \frac{1}{c + g}$$

L'arbitrage travail-loisir repose sur l'égalisation du TMS et du salaire, soit

$$\frac{V'(l)}{U'(c)} = \tilde{w}h \quad \text{cad} \quad (c + g)V'(l) = \tilde{w}h$$

La consommation totale est égale à la production, soit $c + g = \tilde{w}(1 - v - l)h$ et on obtient finalement la condition

$$V'(l) = \delta/\rho$$

qui détermine le loisir optimal.

Le taux de croissance est

$$\gamma = \delta(1 - l) - \rho$$

La préférence pour les dépenses publiques (le coefficient α_2) n'a pas d'effet sur la croissance.

Le niveau des salaires n'a pas d'effet sur l'investissement éducatif : il augmente à la fois le rendement du capital humain et le coût d'opportunité de son acquisition.

7.5 Une illustration

Le modèle est calibré sur l'équilibre de premier rang. Nous verrons que le taux d'intérêt, de la dette publique, puisqu'il n'y a pas de capital physique, vérifie les relations suivantes :

$$r = \rho + \gamma = \delta(1 - l) = \rho + \delta v$$

On prend comme référence un loisir représentant 40% du temps disponible et on suppose que le temps consacré à l'éducation est le tiers du temps consacré au travail salarié.

$$l = .4, \quad v = .2, \quad 1 - l = .6$$

Ceci impose un taux d'intérêt égal au triple du taux de croissance. Si ce dernier est égal à 1.5% on est conduit à

$$\delta = .075, \quad \rho = .003$$

On suppose que les dépenses publiques représentent 20% de la consommation totale, ce qui conduit à $\alpha_1 = .8$ et $\alpha_2 = .2$. On normalise les salaires avec $\tilde{w} = 100$.

Les simulations conduisent aux résultats suivants

		i	ii	iii	iv
temps de loisir	l	0.4	.409	.409	baisse de .409 à .4
temps d'éducation	v	0.2	.191	.196	tend vers 0.2
taux de croissance	γ	1.5%	1.43%	1.47%	tend vers 0.015
taux d'imposition des salaires	θ^w	0	0.20	0.204	tend vers 0
subvention à l'éducation	θ^e	0	0	0.70	0
conso. privées	c	32		31.6	
conso. publiques	g	8		7.9	
utilité	u	100	99.765	99.77	99.78

- i) premier rang
- ii) équilibre à taux d'imposition constant et subvention nulle
- iii) meilleur équilibre à taux constants
- ii) second rang sans subvention

7.6 L'optimum de second rang

Deux types d'optimum de second rang peuvent être définis selon les instruments fiscaux à la disposition des autorités. La question est de savoir s'ils peuvent mettre en oeuvre une subvention à l'éducation, s'appliquant au coût d'opportunité de l'éducation, c'est-à-dire tenant compte du niveau de capital humain déjà atteint.

Les contraintes d'implémentation diffèrent selon les deux cas, une contrainte supplémentaire venant s'imposer dans le cas où l'Etat ne dispose pas de subvention.

Le tableau repose sur ce cas. Le problème de Ramsey est donné en annexe.

Le résultat de Jones-Manuelli-Rossi s'applique et le taux d'imposition du travail tend vers zéro. La solution du modèle est de type point-selle et peut être déterminée de manière numérique.

Annexe Le problème de Ramsey du modèle à agent représentatif

Appelons x la variable adjointe du problème du consommateur. L'intégration de son équation d'évolution donne $x_t = x_0 e^{\rho t - R_t^c}$. En utilisant les conditions d'optimalité du consommateur et en les reportant dans la contrainte budgétaire intertemporelle, on obtient la contrainte d'implémentation

$$\int_0^{\infty} e^{-\rho t} [cU(c) - (1-l)V'(l)] dt = U'(c_0) a_0$$

On peut aussi l'exprimer sous forme différentielle. Posons

$$Q_t = x_t a_t$$

On a

$$\dot{Q}_t = (\rho - r_t^c) x_t a_t + x_t (r_t^c a_t + w_t^c (1-l_t) - c_t)$$

soit

$$\dot{Q}_t = \rho Q_t - c_t U'(c) + (1-l)V'(l) \quad Q_0 = U_c(c_0, l_0) a_0$$

Le problème de Ramsey est

$$\begin{aligned} \max \int_0^{\infty} e^{-\rho t} [U(c) + V(l)] dt \\ \dot{k} &= F[k, (1-l)] - c/A - g/A - (\mu + \gamma)k, \quad k_0 \text{ donné} \\ \dot{Q} &= \rho Q - cU'(c) + (1-l)V'(l) \quad Q_0 = x_0 a_0 \\ U'(c) &= x \\ \dot{x}/x &= \rho - r^c \\ r^c &\geq 0 \end{aligned}$$

x est une variable d'état et nous traitons c comme une variable de commande. Il serait évidemment possible de traiter directement c comme une variable d'état, mais les conditions obtenues seraient moins élégantes et ne seraient pas généralisables au cas d'une fonction d'utilité non-séparable où l'utilité marginale de la consommation dépend du loisir.

Appelons ψ_k , ψ_Q et ψ_x les variables adjointes et ϕ le multiplicateur associé à la contrainte. Le Lagrangien est

$$\begin{aligned} U(c) + V(l) + \psi_k [F[k, (1-l)] - c/A - g/A - (\mu + \gamma)k] + \\ \psi_Q [\rho Q - cU'(c) + (1-l)V'(l)] + \phi [x - U'(c)] + \psi_x (\rho - r^c) x \end{aligned}$$

Les conditions d'optimalité sont

$$U'(c) - \psi_Q [U'(c) + cU''(c)] - \tilde{\psi}_k/A - \phi U''(c) = 0$$

$$\begin{aligned}
V'(l) - \psi_Q [V'(l) - (1-l)V''(l)] - \tilde{\psi}_k F_L &= 0 \\
r^c \geq 0, \quad \psi_x x \geq 0, \quad r^c \psi_x x &= 0 \\
\frac{d}{dt} \tilde{\psi}_k / \tilde{\psi}_k &= \rho + \mu + \gamma - F_K [k, (1-l)n_s] \\
\dot{\psi}_Q &= 0 \\
\dot{\psi}_x &= r^c \psi_x - \phi \\
\psi_{x0} &= -a_0 \psi_{Q0}
\end{aligned}$$

La dernière condition est la condition de transversalité associée à la contrainte $Q_0 = x_0 a_0$. Le gain marginal du choix de Q_0 et x_0 est $\psi_{Q,0} dQ_0 + \psi_{x,0} dx_0 = (\psi_{Q,0} a_0 + \psi_{x,0}) dx_0$, qui doit être nul.

La variable adjointe ψ_Q associée à la contrainte d'implémentation est constante. Elle est négative et représente le coût des fonds publics.

En régime libre, ψ_x est nul et donc ϕ aussi. On a

$$\begin{aligned}
U'(c) - \psi_Q [U'_c(c) + cU''(c)] - \tilde{\psi}_k / A &= 0 \\
V'(l) - \psi_Q [V'(l) - (1-l)V''(l)] - \tilde{\psi}_k F_L &= 0
\end{aligned}$$

Ces conditions sont celles que l'on obtiendrait en traitant c et l comme variables de commande. Elles déterminent c et l en fonction de k et ψ_k .

En régime contraint, $r^c = 0$ et donc $\dot{x}/x = \rho$, ce qui détermine l'évolution de c .

On a

$$\phi = \frac{U'(c) - \psi_Q [U'_c(c) + cU''(c)] - \tilde{\psi}_k / A}{U''(c)}$$

Appelons t_1 la date de changement de régime. L'intégration de la condition $\dot{\psi}_x = -\phi$ sur l'intervalle contraint donne, compte tenu de la condition de transversalité et de la nullité de ψ_x en t_1 , fournit la condition de raccordement

$$\psi_{x,1} - \psi_{x,0} = a_0 \psi_Q = - \int_0^{t_1} \phi_t dt$$

Annexe 2 Le problème de Ramsey du modèle avec capital humain

Pour dégager les contraintes d'implémentation, on définit les valeurs - en termes d'utilité - du capital financier et du capital humain :

$$Q = \xi a, \quad Q_h = \xi_h h, \quad Q_T = Q + Q_h$$

ξ et ξ_h sont les prix fictifs de la richesse et du capital humain dans le problème du consommateur.

On peut en déduire

$$\dot{Q} = \rho Q + (1-l)V'(l) - \delta v Q_h - U'(c)c$$

$$\dot{Q}_h = (\rho + \delta v) Q_h - (1-l)V'(l)$$

$$\dot{Q}_T = \rho Q_T - U'(c)c$$

ou encore, sous forme intégrale,

$$\int e^{-\rho t} U'(c) c dt = Q_{T,0} = a_0 U'(c_0) + \xi_{h,0} h_0$$

On retrouve la forme spécifique de la contrainte budgétaire.

Si $a_0 = 0$, avec une utilité logarithmique de la consommation, la contrainte devient

$$\int e^{-\rho t} \alpha_1 dt = \frac{\alpha_1}{\rho} = Q_{h0}$$

Dans le cas sans subvention, le problème de Ramsey est le suivant.

$$\max \int e^{-\rho t} [U(c) + U_g(g) + V(l)] dt$$

$$c + g = \tilde{w} (1 - v - l) h$$

$$\dot{h} = \delta v h$$

$$V'(l) = \delta Q_h$$

$$\dot{Q}_h = \rho Q_h - (1-l)V'(l) + \delta v Q_h, \quad Q_{h0} = \alpha_1 / \rho$$

Dans le cas avec subvention, la contrainte $V'(l) = \delta Q_h$ disparaît.

Bibliographie

d'Autume A. (2001) L'imposition optimale du revenu : une application au cas français, *Revue Française d'Economie*, Volume XV, 3, 3-63

d'Autume A. (2001) Politiques d'emploi et fiscalité optimale, *Economie Publique*, n° 11, 47-75.

d'Autume A. (2003) Ageing and Retirement Age. What Can we Learn from the Overlapping Generation Model, Cahiers de la MSE 2003-08.

Chamley C. (1986) Optimal Taxation of Capital Income in Economies with Identical Private and Social Discount Rates, *Econometrica*

Commission Européenne (2006) *Structures of the Taxation Systems in The European Union 1995-2004*, Eurostat

Erosa A. et Gervais M. (2001) Optimal Taxation in Infinitely-Lived Agent and Overlapping Generations Models : A Review, Federal Reserve Bank of Richmond *Economic Quarterly*, 23-44

Fleurbaey M. (1996) *Théories économiques de la justice*, Economica, Paris.

- Guesnerie R. (1995) *A contribution to the pure theory of taxation*, Cambridge University Press, (Econometric Society Monograph Series).
- Judd K. L. (1985) Redistributive taxation in a Simple Perfect Foresight Model, *Journal of Public Economics*, 28, 59-83
- Judd K. L. (1999) Optimal Taxation and Spending in General Competitive Growth Models, *Journal of Public Economics*, 71, 1-26.
- Jones L. E. , Manuelli R. E. et Rossi P. E. (1993) Optimal taxation in Models of Endogenous Growth, *Journal of Political Economy*, 101, 3, 485-117
- Jones L. E. , Manuelli R. E. et Rossi P. E. (1997) On the Optimal Taxation of Capital Income, *Journal of Economic Theory*, 73, 93-117
- Kolm S-Ch (2004) *Macrojustice, The Political Economy of Fairness*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Lucas R.E. (1990) Supply-Side Economics : An Analytical Review, *Oxford Economic Papers*, 42, 3, 293-316.
- Mirrlees J A. (1971) An Exploration in the Theory of Optimal Taxation, *Review of Economic Studies*, 38, 175-208
- Modigliani F. et Miller M. (1963) Corporate Income taxes and the Cost of capital : a Correction, *American Economic Review*, 53, 433-443.
- Piketty T. : *Les Hauts revenus en France au 20e siècle : inégalités et redistribution, 1901-1998*, Paris : B. Grasset, 2001.