

Croissance, politique économique et hypothèses de fil du rasoir

Philippe Darreau
 Université de Limoges
darreau@unilim.fr
 Août 2003 ¹

La critique des hypothèses fil du rasoir dans les modèles de croissance endogène a été mise en avant avec succès par Jones en 1995. Dans les modèles de croissance, l'efficacité de la politique économique sur le taux de croissance de long terme est généralement liée à l'existence d'un effet de taille non validé empiriquement, et/ou à des hypothèses déplaisantes car contraignant les paramètres à avoir des valeurs numériques particulières et sans fondement empirique. Mais ce lien n'est en aucune façon un lien d'interdépendance entre efficacité et hypothèses fil du rasoir. L'efficacité de la politique économique est indépendante des hypothèses fil du rasoir. Notre objectif est de montrer que la distinction entre croissance endogène comportant des hypothèses fil du rasoir mais conduisant avec bonheur à l'efficacité de la politique économique et les modèles de croissance semi endogène dénués d'hypothèse fil du rasoir mais conduisant malheureusement à l'absence d'efficacité de la politique économique est une distinction trompeuse. Il y a toujours des hypothèses fil du rasoir dans les modèles de croissance. La politique économique peut être efficace à long terme dans un modèle de croissance à la Jones.

Il est clair que l'efficacité de politique économique sur le taux de croissance de long terme n'est pas une nécessité absolue. On peut fort bien se contenter d'effets niveaux ou d'effets transitoires (Voir Darreau 2003, p 257). Mais si l'on croit que la construction du port de Marseille a eu un impact sur les taux de croissance à très long terme de la région méditerranéenne, si l'on pense comme North que l'essor du monde occidental résulte de la modification des droits de propriété au 16^{ème} siècle, si l'on pense que les innovations résultent de l'activité créatrice des entrepreneurs mais aussi de la politique publique en matière de recherche et développement, on souhaite construire un modèle où la politique économique agit sur le taux de croissance d'état régulier. Or, il faut se faire une raison, il est impossible d'obtenir un état régulier sans hypothèses fil du rasoir.

Il y a dans les modèles de croissance de nombreuses hypothèses restrictives, par exemple, que le progrès technique soit neutre au sens de Harrod, que la fonction de production soit une Cobb-Douglas et donc que l'élasticité de substitution du capital au travail soit exactement égale à l'unité. De même l'hypothèse de progrès technique exogène à taux constant peut implicitement être assimilée à une hypothèse fil du rasoir. Nous appellerons hypothèses « fil du rasoir » celles qui imposent la linéarité de la fonction de production du facteur moteur de la croissance.

L'existence d'hypothèses fil du rasoir, n'est pas fondamentalement due à la volonté pratique d'obtenir l'efficacité de la politique économique, mais elle est due à la volonté méthodologique d'obtenir un état régulier. Ces hypothèses fil du rasoir sont indispensables à l'obtention d'un état régulier de croissance à taux positif et constant. Il est évident que empiriquement rien ne garantit que la croissance se fasse à taux constant. Si les économistes cherchent des solutions d'état régulier, c'est pour deux raisons. L'une méthodologique : quelle serait la signification d'une solution de croissance à taux décroissant, croissant ou

¹ Je remercie Jérôme Authier pour sa lecture critique de ce papier.

fluctuant ? L'autre empirique : expliquer le fait stylisé de la croissance du monde capitaliste depuis 200 ans à un taux approximativement constant et égal à 2.5%, dans un contexte où le taux d'intérêt est resté constant à long terme.

Nous présentons dans une première section la façon dont le débat sur les effets d'échelle et les hypothèses fil du rasoir a conduit à une conception erronée des conditions d'efficacité de la politique économique. Dans la seconde section, nous montrons l'indépendance entre les hypothèses fil du rasoir et l'efficacité de la politique économique.

D) Le débat sur l'effet de taille et les hypothèses fil du rasoir

En partant d'une synthèse qui permet d'aborder les différents modèles de croissance, nous examinons les conséquences en terme d'efficacité de la politique économique, des différentes modélisations. En particulier, nous soulignons pourquoi l'efficacité de la politique économique semble être obtenue au prix d'hypothèses fil du rasoir. Cette synthèse est un modèle à deux secteurs (le secteur des biens Y et celui des idées A) où le travail $L = L_Y + L_A = s_A L + s_Y L$ se répartit entre la production de biens $Y = A.L_Y$ et d'idées $DA = d.L_A.A^f$. Comme la croissance de la production de bien est générée par la production d'idées², la politique économique consiste alors à allouer plus de travail à la production d'idées, en contrôlant le taux de répartition s donné. Nous notons s_A et s_Y les parts de travail alloué et les deux fonctions de production deviennent :

$$Y = A.s_Y.L \quad (1)$$

$$DA = d.s_A.L.A^f \quad (2)$$

1) Effet de taille, hypothèse fil du rasoir et efficacité de la politique économique

L'effet de taille apparaît dans un modèle de type Romer (1986), où la production de biens se réalise grâce à des idées et du travail (éq.3) et où la production d'idées se fait à taux constant (hypothèse fil du rasoir : $f = 1$) (éq. 4) lorsque la population est constante (éq. 5).

$$Y = A.s_Y.L \quad (3)$$

$$\frac{DA}{A} = d.s_A.L \quad (4)$$

$$\frac{DL}{L} = 0 \quad (5)$$

Le produit par tête est $y = A.s_Y$. Le taux de croissance du produit par tête est donc le même que celui de A, qui est constant puisque la population ne croît pas : $g_y = d.s_A.L$.

La taille de la population détermine le taux de croissance et une politique économique consistant à augmenter l'effort de recherche s_A conduit à une augmentation du taux de croissance. L'efficacité de la politique économique sur le taux de croissance constant à long terme est obtenue au prix d'une hypothèse fil du rasoir, $f = 1$, d'un effet de taille, la présence de L dans le taux de croissance, et d'une hypothèse irréaliste selon laquelle $n = 0$.

² et comme les fondements microéconomiques du modèle, ignorés ici, montrent que la croissance décentralisée est sous-optimale

Ce type de modèle a connu un énorme succès parce qu'il permet de montrer que la politique économique peut affecter le taux de croissance de long terme. Mais Jones en 1995 critique le caractère irréaliste des hypothèses nécessaire à cette modélisation. Cette critique est à l'origine d'une littérature abondante qui a cherché à éliminer ces hypothèses désagréables. Mais inévitablement le débat sur l'efficacité de la politique économique a retenu toute l'attention des auteurs.

2) Absence d'effet de taille, efficacité de la politique avec hypothèses fil du rasoir

L'effet de taille disparaît dans un modèle de type Young (1998), où chaque variété de bien (i) est produite avec des idées et du travail (éq.6), où la consommation est une somme des B variétés de bien (éq.7) et où la production d'idées se fait à taux constant ($f=1$ dans l'équation 8) alors que la population est croissante (éq. 9). La croissance de la population ne va pas ici affecter le taux de croissance de la productivité (eq.8) (comme ce serait le cas dans l'équation 4 du modèle de Romer), car cet effet va se trouver dilué dans la multiplication des variétés (éq.10). La clef du modèle est que la variété des biens est croissante avec la taille de l'économie (éq.10). Cette hypothèse est acceptable, mais pour éliminer l'effet de taille, il faut comme on va le voir, que la variété soit exactement proportionnelle ($b=1$) à la taille de la population. Dès lors la croissance de la population conduit à répartir l'effort de recherche sur un nombre toujours plus grand de produits.

$$Y_i = A_i s_y L_i \quad i \in (1, B) \quad (6)$$

$$C = \sum_{i=1}^B Y_i \quad \text{ou B représente la variété des biens} \quad (7)$$

$$\frac{DA_i}{A_i} = d s_A L_i \quad i \in (1, B) \quad (8)$$

$$\frac{DL}{L} = n \quad (9)$$

$$B = L^b \quad (10)$$

Pour faciliter l'agrégation on suppose que tous les biens sont produits de la même façon, alors on peut poser $A_i = A$ et le travail se répartit sur chaque variété de bien $L_i = L/B$.

Le taux de croissance des idées devient : $\frac{DA}{A} = d s_A L_i = d s_A \frac{L}{B} = d s_A L^{1-b}$.

Le produit par tête est $y = A s_y$. Le taux de croissance du produit par tête est donc le même que celui de A : $g_y = d s_A L^{1-b}$. On voit comment l'hypothèse selon laquelle $b=1$ élimine l'effet de taille, puisque alors le taux de croissance devient : $g_y = d s_A$.

On constate que la politique économique reste efficace. Augmenter l'effort de recherche s_A conduit à une augmentation du taux de croissance des variables par tête. Toutefois ce résultat d'efficacité est fragile, il dépend maintenant de deux hypothèses qui sont sur le fil du rasoir. De l'hypothèse à la Romer ($f=1$), mais aussi de l'hypothèse de proportionnalité ($b=1$). Si $b < 1$, il subsiste un effet de taille qui en présence de croissance de la population est explosif. Si $b > 1$ la croissance du produit par tête s'annule asymptotiquement.

L'efficacité de la politique économique est obtenue ici au prix de deux hypothèses fil du rasoir ! Le seul avantage de cette modélisation, est d'obtenir cette efficacité tout en éliminant l'effet de taille et l'hypothèse irréaliste selon laquelle $n=0$. La question est donc de

savoir si l'on peut conserver l'efficacité de la politique économique, sans introduire d'effet de taille mais aussi sans hypothèse fil du rasoir.

3) absence d'effet de taille et inefficacité de la politique sans hypothèse fil du rasoir

L'effet de taille disparaît dans un modèle de type Jones (1995), où la production de biens se réalise grâce à des idées et du travail (éq.11) et où la production d'idées se fait à taux décroissant ($f < 1$) (éq. 12). Jones supprime donc directement cette affreuse hypothèse fil du rasoir. Cette décroissance transitoire du taux de croissance des idées permet de supprimer du même coup l'effet de taille à l'état régulier, puisque comme on va le voir, le taux de croissance des idées converge vers le taux supposé positif et constant de croissance de la population (éq. 13).

$$Y = A.s_y.L \quad (11)$$

$$\frac{DA}{A} = d.s_A.L.A^{f-1} \quad (12)$$

$$\frac{DL}{L} = n \quad (13)$$

Le produit par tête est $y = A.s_y$. Le taux de croissance du produit par tête est donc le même que celui de A. Le taux de croissance de A est constant à l'état régulier si $\frac{DL}{L} = (1-f)\frac{DA}{A}$

soit si $\frac{DA}{A} = \frac{n}{1-f}$. Le taux de croissance du produit par tête est donc $g_y = \frac{n}{1-f}$.

Le taux de croissance de la population, exogène, détermine le taux de croissance de long terme et dès lors une politique économique consistant à augmenter l'effort de recherche s_A n'a aucun effet sur le taux de croissance. L'élimination de l'effet de taille, résulte du relâchement heureux de l'hypothèse fil du rasoir, mais malheureusement élimine du même coup l'efficacité de la politique économique à long terme.

Le débat tel que nous venons de le présenter est caricatural du sentiment selon lequel il semble que l'on ne puisse obtenir l'efficacité sans introduire de désagréables hypothèses fil du rasoir. Inversement si l'on n'introduit pas d'hypothèses fil du rasoir on n'obtient pas d'efficacité de la politique économique. Or cette impression est erronée.

II) Les hypothèses fil du rasoir et l'efficacité de la politique économique

Les hypothèses fil du rasoir sont nécessaires pour obtenir l'état régulier à taux constant et positif, pas pour obtenir l'efficacité de la politique économique. Cette idée simple d'indépendance entre hypothèse fil du rasoir et efficacité implique que : 1) même en présence d'hypothèses fil du rasoir, on peut obtenir l'inefficacité de la politique, 2) laisse présager qu'il y a évidemment des hypothèses fil du rasoir dans le modèle de Jones, 3) que l'on peut obtenir l'efficacité de la politique dans le modèle de Jones. Nous allons montrer ces assertions en considérant le modèle généralisé suivant :

$$Y = A.s_y.L \quad (14)$$

$$DA = d.s_A.L.A^f \quad (15)$$

$$DL = n.L^h \quad \text{avec } h \text{ supérieur égal ou inférieur à } 1 \quad (16)$$

L'équation (16) de croissance de la population nécessite une petite explication. La « fonction de production » de population n'est pas supposée a priori linéaire. La population peut croître à taux croissant, constant ou décroissant selon que h est supérieur égal ou inférieur à l'unité. Après tout, l'hypothèse selon laquelle la population croît à taux croissant a une évidente réalité à très long terme comme le montre les travaux de Kremer (1993). Inversement les démographes prévoient que la population puisse croître dans le futur à taux décroissant.

1) Inefficacité de la politique avec hypothèses fil du rasoir

A titre anecdotique montrons que dans un modèle de type Solow (1956) on est implicitement conduit à introduire des hypothèses fil du rasoir. Dans le modèle de Solow à un seul secteur, tout le travail est affecté à la production. Par hypothèse d'exogénéité du progrès technique posons $d s_A L = x$ et afin que la technologie et la population croissent, par hypothèse, à taux constant, posons deux hypothèses fil du rasoir : $f = 1$ et $h = 1$ on obtient :

$$Y = A.L \quad (17)$$

$$DA = x.A \quad (18)$$

$$DL = n.L \quad (19)$$

Le produit par tête est $y = A$. Le taux de croissance du produit par tête est donc le même que celui de A, qui est constant par hypothèse. Les taux de croissance de long terme sont alors constants : $g_y = x$ et $g_L = x + n$.

Le progrès technique exogène détermine le taux de croissance et bien évidemment, dans le modèle de Solow, la politique économique est totalement inefficace à long terme. Soulignons que l'hypothèse d'exogénéité à taux constant du taux de croissance de la technologie et de la population équivaut mathématiquement à deux hypothèses fil du rasoir $f = 1$ et $h = 1$. Ces deux hypothèses ne servent qu'à obtenir un état régulier de croissance à taux positif et constant, et elle conduisent dans le modèle de Solow à un résultat d'inefficacité.

2) Hypothèse fil du rasoir dans le modèle de Jones

Dans ce cadre généralisé, le modèle de Jones devient :

$$Y = A.s_y.L \quad (20)$$

$$\frac{DA}{A} = d.s_A.L.A^{f-1} \quad (21)$$

$$\frac{DL}{L} = n.L^{h-1} \quad (22)$$

Le produit par tête est $y = A.s_y$. Le taux de croissance du produit par tête est donc le même que celui de A. Le taux de croissance de A est constant³ si $\frac{DL}{L} = (1-f)\frac{DA}{A}$ soit

³ Le taux de croissance de A est constant si $n.L^{h-1} = (1-f)d.s_A.L.A^{f-1}$, soit encore si $\frac{L^{h-2}}{A^{f-1}} = (1-f)d.\frac{s_A}{n}$ donc si les facteurs de production sont dans une certaine proportion, soit encore si :

si $\frac{DL}{L} = n.L^{h-1}$ est constant, donc si $h=1$. L'hypothèse fil du rasoir, $h=1$, est évidemment indispensable au modèle de Jones pour obtenir un état régulier. On peut prétexter qu'ici cette hypothèse fil du rasoir est empiriquement réaliste. En fait l'habitude de considérer un taux de croissance constant de la population est facilement admise. Mais le véritable problème théorique pour que le modèle de Jones ait un état régulier de croissance à taux constant et positif, est de savoir quelle est la réalité de $h=1$ plutôt que de $h=0,99$ ou de $h=1,01$. L'argument empirique n'est donc pas valide et l'hypothèse de Jones ($h=1$) est bien une hypothèse fil du rasoir.

3) Efficacité de la politique économique dans le modèle de Jones

Sous les hypothèses de Jones ($f < 1$ et $h = 1$) nous pouvons construire un modèle où la politique économique reste efficace. Il suffit par exemple d'introduire l'idée de Lucas (1988) selon laquelle l'accumulation du capital humain est un puissant moteur de la croissance et selon laquelle les politiques d'éducation sont en général considérées comme efficaces. Il suffit tout simplement dans le cadre précédent, de remplacer la croissance exogène de la population par une fonction d'accumulation du capital humain (éq.25). La variable L représente donc maintenant le capital humain dans le modèle. Celui-ci se répartit maintenant entre trois activités, le secteur des biens Y, celui des idées A et celui de l'éducation E. $L = L_Y + L_A + L_E = s_A L + s_Y L + s_E L$. La variable s_E , part de la population allouée à la formation, remplace n, le taux de croissance exogène de la population. Remarquons que s_E contrairement à n est une variable contrôlée par la politique économique. Il faut enfin remarquer, que conformément à ce que fait Lucas, nous imposons la linéarité $h=1$ de la fonction de production du capital humain.

Le modèle est donc :

$$Y = A.s_Y.L \quad (23)$$

$$\frac{DA}{A} = d.s_A.L.A^{f-1} \quad (24)$$

$$DL = s_E.L \quad (25)$$

Le produit par tête est $y = A.s_Y$. Le taux de croissance du produit par tête est donc le même

que celui de A. Le taux de croissance de A est constant si $\frac{DL}{L} = (1-f)\frac{DA}{A}$ soit si : $g_y = \frac{s_E}{1-f}$

$L = \left[(1-f)d \cdot \frac{s_A}{n} A^{f-1} \right]^{\frac{1}{h-2}}$ et donc si en remplaçant cette valeur de L dans le taux de croissance de A :

$$\frac{DA}{A} = d.s_A.L.A^{f-1} = d.s_A \cdot \left[(1-f)d \cdot \frac{s_A}{n} A^{f-1} \right]^{\frac{1}{h-2}} \cdot A^{f-1} = d.s_A \cdot \left[(1-f)d \cdot \frac{s_A}{n} \right]^{\frac{1}{h-2}} \cdot A^{\frac{(f-1)(h-2)+(f-1)}{h-2}} = \text{cst}$$

Il faut donc que l'exposant de A soit nul et il l'est si : $f = 1$ ou si $h = 1$.

Si $f = 1$ la population est nulle ainsi que le taux de croissance. La seule solution est $h = 1$.

La politique économique est efficace, augmenter l'effort d'éducation s_E augmente le taux de croissance de long terme. L'efficacité de la politique économique à long terme peut donc être obtenue sous les hypothèses de Jones. Certes, on peut prétexter une différence de nature entre une hypothèse d'exogénéité et de constance du taux de croissance de la population et une hypothèse fil du rasoir sur la linéarité de la fonction de production du capital humain. Mais mathématiquement l'hypothèse est la même et a la même fonction qui est d'obtenir un taux de croissance constant à l'état régulier. On voit donc bien que cette hypothèse n'est pas en elle-même responsable du résultat d'efficacité ou d'inefficacité de la politique économique.

Conclusion

Ce petit exercice a pour vocation de montrer que l'on ne doit pas jeter le bébé avec l'eau du bain. On ne doit pas rejeter les modèles qui montrent l'efficacité de la politique économique sur le taux de croissance de long terme, sous prétexte qu'ils utilisent des hypothèses fil du rasoir irréalistes. Ces hypothèses sont logiquement indispensables pour obtenir un état régulier. La vraie question concernerait donc l'utilité de fabriquer des modèles ayant un état régulier. Ce n'est pas l'objet de notre exercice, mais il ne fait pas de doute que ces modèles sont un excellent laboratoire de réflexion et l'état régulier une abstraction utile⁴. Ajoutons que personne n'a jamais cru que le monde réel se perpétue éternellement identique à lui-même dans un état régulier, pas plus que la productivité de la recherche ou de l'éducation est exactement constante.

Evidemment, dans la mesure où l'état régulier est une abstraction théorique, l'utilité pratique d'un résultat d'efficacité de la politique économique ne doit pas être prise au pied de la lettre. Montrer l'action de la politique économique sur le taux de croissance d'état régulier doit être conçu comme une expérience de pensée, en aucun cas comme une recommandation de politique économique⁵. Il n'empêche qu'il y a une véritable utilité de ces modèles vis à vis de la politique économique. Ce que nous apprennent (montrent rigoureusement) les modèles de croissance c'est que, même à l'état régulier (un équilibre concurrentiel de croissance à taux constant !), les agents sous-investissent en éducation, en R&D, etc. et que ces inefficiences nécessitent de mener des politiques économiques. Pour montrer cela à l'état régulier, les hypothèses fil du rasoir sont logiquement indispensables. Si l'on rejetait ces hypothèses pour des raisons empiriques, on renoncerait simplement à montrer ces résultats d'inefficacité dans le cadre simple d'un état régulier. Bien sûr il nous resterait d'autres façons de les montrer : en dynamique transitoire, en montrant les effets niveaux sur le PIB par tête et le bien-être de la politique économique, dans des modèles où le taux de croissance est asymptotiquement nul. Après tout dans la réalité il n'y a aucune différence entre $f=1$ et $f=0,99$. Donc il n'y a aucune différence, en terme de bien-être entre les effets d'une politique économique qui affecte le taux de croissance d'état régulier et ceux d'une politique qui affecte le niveau du PIB par tête. La science économique offre d'autres laboratoires de pensée. Mais il serait dommageable de se priver de cette démonstration à l'état régulier sous prétexte que les hypothèses auxiliaires, logiquement nécessaires, sont irréalistes, dans la mesure où ces hypothèses fil du rasoir, ne conditionnent pas le résultat d'efficacité de la politique économique. Ce serait dommageable car cela nous priverait d'un argument intellectuel pour

⁴ On peut dire la même chose de l'équilibre général Walrasien. Les hypothèses nécessaires à l'ECG sont irréalistes. Cela n'enlève rien à la pertinence du concept.

⁵ Pas plus que l'on doit prendre au sérieux les recommandations qui résultent des modèles de cycle réel.

montrer l'inefficience de la croissance concurrentielle. Après tout, ce qu'il y a de plus déconcertant avec la théorie de la croissance endogène c'est qu'elle nous montre que l'on ne peut correctement expliquer la croissance qu'en renonçant à la concurrence pure et parfaite et donc à l'optimalité paretienne. Ce serait dommageable car cela nous conduirait à accepter l'argument caricatural de la littérature actuelle consistant à dire « puisque ces hypothèses sont empiriquement fausses, la politique économique est inefficace à long terme ». Cet argument, aux conséquences importantes, est erroné.

Pour dire les choses autrement, admettons que l'on veuille prédire un taux de croissance positif et constant (parce que l'on veut une théorie pour expliquer la croissance du capitalisme à très long terme, ou, parce que l'on veut un modèle pour expliquer La Croissance). Alors pour des raisons logiques on est obligé d'admettre des hypothèses fil du rasoir. Supposons maintenant que l'on se demande dans ce cadre, si la politique économique agit sur cette croissance de très long terme (parce qu'on n'a aucune raison à priori de croire qu'il soit possible qu'une action politique à un instant donné puisse agir éternellement sur la croissance). Supposons que certains de ces modèles montrent l'efficacité (Romer, Lucas) et d'autres non (Solow, Jones). Dans la mesure où tous ces modèles comportent des hypothèses fil du rasoir, il est erroné de rejeter seulement les modèles qui montrent l'efficacité sous prétexte qu'ils comportent des hypothèses fil du rasoir.

Bibliographie :

- Darreau, Ph. (2003), *Croissance et politique économique*, Bruxelles, De Boeck.
- Jones, C.I. (1995), "R&D-Based Models of Economic growth", *Journal of Political Economy* 103 : 759-784.
- Kremer, M. (1993), "Population Growth and technological Change : One Million B.C. to 1990", *Quarterly Journal of Economics*, 108(3) : 681-716.
- Lucas, R.E. (1988), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, 22(1) : 3-42.
- Romer, P.M. (1986), "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94(5) : 1002-1037.
- Solow, R. (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70(1) : 65-94.
- Young, A. (1998), "Growth without Scale Effects", *Journal of Political Economy*, 106 (1) : 41-63.