

PROBLEMES LIES A UNE NOUVELLE ESTIMATION DU TAUX D'ACTUALISATION

POUR L'ECONOMIE FRANÇAISE

Par rapport à la période 66/67 pendant laquelle ont été menés les travaux visant à calculer le taux d'actualisation de l'économie française, l'information économique s'est à la fois enrichie et précisée ; enrichie parce que nous disposons d'une nouvelle base statistique construite à partir du recensement de 1965 et que, à la suite des travaux de J. MAIRESSE, nous possédons de nouvelles estimations du capital, en termes bruts et en termes nets . Précisée car, pour définir une esquisse centrale de croissance, nous avons des projections plus étudiées et donc plus cohérentes pour le moyen terme (1975) et le long terme (1985) .

A partir de relations de sensibilité du taux d'actualisation à un certain nombre de paramètres tels que le taux de croissance moyen de l'économie, le taux d'investissement le taux d'amortissement, l'élasticité du capital dans la fonction de la production, il serait possible de calculer par des corrections marginales un taux d'actualisation "actualisé" . En fait, les modifications apportées aux grandeurs économiques ne sont pas toutes marginales ; en outre, l'utilisation des nouvelles séries de capital pose deux questions importantes :

- 1° - quelle série de capital (brut ou net) faut-il introduire dans un modèle de croissance à long terme ?
- 2° - en quelles unités de volume doit-on mesurer le capital productif ?

Enfin, nous examinerons les différents ratios tirés des comptes de secteur pour voir s'il y a des raisons de modifier l'élasticité du capital qui avait été retenue auparavant et calculerons, pour l'année 1962 , le taux d'actualisation instantané ainsi que le taux de rentabilité des différentes branches du modèle à long terme .

PROBLEMES LIES A UNE NOUVELLE ESTIMATION DU TAUX D'ACTUALISATION

POUR L'ECONOMIE FRANÇAISE

Par rapport à la période 66/67 pendant laquelle ont été menés les travaux visant à calculer le taux d'actualisation de l'économie française, l'information économique s'est à la fois enrichie et précisée ; enrichie parce que nous disposons d'une nouvelle base statistique construite à partir du recensement de 1963 et que, à la suite des travaux de J. MAIRESSE, nous possédons de nouvelles estimations du capital, en termes bruts et en termes nets . Précisée car, pour définir une esquisse centrale de croissance, nous avons des projections plus étudiées et donc plus cohérentes pour le moyen terme (1975) et le long terme (1985) .

A partir de relations de sensibilité du taux d'actualisation à un certain nombre de paramètres tels que le taux de croissance moyen de l'économie, le taux d'investissement le taux d'amortissement, l'élasticité du capital dans la fonction de la production, il serait possible de calculer par des corrections marginales un taux d'actualisation "actualisé" . En fait, les modifications apportées aux grandeurs économiques ne sont pas toute marginales ; en outre, l'utilisation des nouvelles séries de capital pose deux questions importantes :

- 1° - quelle série de capital (brut ou net) faut-il introduire dans un modèle de croissance à long terme ?
- 2° - en quelles unités de volume doit-on mesurer le capital productif ?

Enfin, nous examinerons les différents ratios tirés des comptes de secteur pour voir s'il y a des raisons de modifier l'élasticité du capital qui avait été retenue auparavant et calculerons, pour l'année 1962 , le taux d'actualisation instantané ainsi que le taux de rentabilité des différentes branches du modèle à long terme .

1° - Capital brut ou capital net :

Le modèle ANTOINE utilisait pour la détermination du taux d'actualisation des séries de capital net; dans chaque branche le stock de capital à une période donnée était obtenu à partir d'une valeur initiale par une relation d'accumulation faisant intervenir un taux de dépréciation pris égal au taux d'amortissement économique .

Les travaux récents de MAIRESSE ont fourni des estimations de capital brut et de capital net ; compte-tenu des chiffres retenus pour les taux d'amortissement et les durées de vie, il apparaît que les capacités de production des différentes branches de l'économie sont mieux représentées par les stocks de capital brut que par les stocks de capital net; d'ailleurs, c'est à partir de séries de capital brut qu'ont été estimées diverses fonctions de production pour l'industrie .

En première analyse, le choix de l'une ou de l'autre grandeur pour représenter le capital dans un modèle de croissance optimale à une grande importance puisque les taux de sortie sont très différents dans les 2 cas, et l'on sait quelle est la sensibilité du taux d'actualisation aux variations de ce paramètre : pour le capital net, le taux de sortie (qui est le taux d'amortissement) est de l'ordre de 10,6 % pour l'ensemble des branches non agricoles alors que pour le capital brut il n'est que de 4,1 % . On retrouve là un problème que l'on a déjà rencontré à plusieurs reprises sous d'autres formes et qui montre qu'il ne suffit pas d'exhiber un taux d'actualisation, mais qu'il faut aussi donner la méthode d'emploi . Dans le cas présent, il faut se demander si dans les calculs d'actualisation tels qu'ils sont habituellement présentés dans les manuels de microéconomie , c'est un concept de capital brut ou de capital net qui est implicitement considéré ; en gros, si l'on considère qu'un investissement à une durée de vie limitée T et qu'il rend les mêmes services pendant cette période, on a un concept de capital brut . Si au contraire, on suppose que les services rendus vont en décroissant (et alors le problème de la durée de vie est du second ordre), alors on a un concept de capital net . Pour le voir considérons le modèle de régime permanent où l'investissement brut croît à un taux constant a . Soit T la durée de vie de l'investissement (infinie dans le 2ème cas) et μ le taux de dépréciation (nul dans le premier cas). Le stock de capital est égal à :

$$K(t) = \int_{t-T}^t I_0 e^{a\tau} e^{-\mu(t-\tau)} d\tau = \frac{I(t)}{a + \mu} (1 - e^{-(a + \mu) T})$$

Si chaque investissement est rentabilisé à un taux constant r , les services qu'il rendra à chaque période comprise entre t et t + T seront $s_0 e^{-\mu(\tau - t)}$ tels que :

.../

$$I(t) = \int_t^{t+T} S_0 e^{-\mu(\tau-t)} e^{-r(\tau-t)} dt = \frac{S_0}{r+\mu} (1 - e^{-(r+\mu)T})$$

$$\text{d'où } S_0^t = \frac{(r+\mu) I(t)}{1 - e^{-(r+\mu)T}}$$

A chaque instant, le revenu du capital $K(t)$ sera alors :

$$R(t) = \int_{t-T}^t S_0^t e^{-\mu(t-\tau)} I(\tau) d\tau$$

$$R(t) = \frac{r+\mu}{a+\mu} \left(\frac{1 - e^{-(a+\mu)T}}{1 - e^{-(r+\mu)T}} \right) I(t)$$

$$\frac{R(t)}{K(t)} = \frac{r+\mu}{1 - e^{-(r+\mu)T}}$$

a) concept de capital net : $\mu \neq 0 \quad \frac{1}{T} = 0$

$$K^n(t) = \frac{I(t)}{a+\mu}$$

$$\frac{R(t)}{K^n(t)} = r + \mu$$

d'où : $\boxed{r = \frac{R(t)}{K^n(t)} - \mu} \quad (1)$

On retrouve le résultat classique selon lequel le taux d'actualisation est égal à la productivité marginale nette du capital .

b) concept de capital brut : $\mu = 0 \quad \frac{1}{T} \neq 0$

$$K^b(t) = \frac{I(t)}{a} (1 - e^{-aT})$$

$$\boxed{\frac{R(t)}{K^b(t)} = \frac{r}{1 - e^{-rT}} = \frac{1}{T} + \frac{r}{2} + \frac{r^2 T}{12}} \quad (2)$$

La relation qui lie la productivité marginale brute du capital au taux d'actualisation et à la durée de vie est un peu plus complexe dans ce cas-là .

Exemple de faux raisonnement : c'est celui qui consiste à appliquer la première relation en remplaçant $K^n(b)$ par $K^b(t)$ et μ par le taux de sortie moyen du capital brut μ' (supposé constant) . Pourquoi ce raisonnement est-il faux et le chiffre obtenu par cette méthode n'est-il pas le taux d'actualisation ? Si l'on part d'une valeur initiale du capital brut et que l'on calcule la série du capital obtenue à partir de la série de FBCF par une loi d'accumulation prenant en compte un taux de dépréciation égal à μ' , on retrouve bien en esquisse centrale la série du capital brut ; mais en variante, cela n'est plus vrai car si on fait une unité de plus d'investissement à la période t , on devrait une variation du stock de capital brut de 1 pendant toute la période $(t, t + T)$ alors que la loi d'accumulation précédente fournit une variation de capital qui n'a pas du tout le même profil au cours du temps puisqu'elle est de 1 à la période t puis décroît exponentiellement au cours du temps .

Cependant on peut utiliser μ' (qui se calcule directement) pour obtenir une estimation de la valeur moyenne de T pour l'ensemble de l'économie ; en effet, il existe en régime permanent une relation entre T , a et μ' :

$$u' = \frac{I_0 e^{-a(t-T)}}{K^b(t)} = \frac{ae^{-aT}}{1 - e^{-aT}}$$

$$u' \approx \frac{1}{T} - \frac{a}{2} + \frac{a^2 T}{12}$$

On obtient alors par la formule (2) :

$$\frac{R(t)}{K^b(t)} = \frac{r}{2} + \mu' + \frac{a}{2} + \frac{r^2 - a^2}{12} T$$

qui montre bien qu'à l'équilibre , la productivité marginale brute du capital n'est pas égale à la somme du taux d'actualisation et du taux de sortie .

.../

Application à l'économie française en 1962 :

En 1962 : $K_p = 488.400$ Millions de F 62
 $K_n = 282.600$ Millions de F 62
 a (\approx taux de croissance du capital) = 6 %
 $\mu = 10,60$ % (0,11)
 $\mu' = 4,14$ % (0,042)
 $R = (1 - \alpha) Y = 0,28 \times 321.537$
 $T = 14,7$

Taux d'actualisation à partir du capital net :

$$r = \frac{R}{K_n} - \mu = 21,25 \%$$

$r_1 = 21,25 \%$

Taux d'actualisation à partir du capital brut :

On obtient

$r_2 = 16,8 \%$

L'écart obtenu entre les deux estimations est donc important :

2° - Unités de mesure du capital physique :

Les séries de capital productif élaborées par MAIRESSE ont été obtenues par accumulation des investissements productifs exprimés en Francs 59 aux prix de 59 . Elles sont donc exprimées elles-aussi en Francs 59 aux prix de 59 . Dans un modèle physique de croissance, toutes les grandeurs doivent être exprimés en volume, c'est-à-dire en Francs d'une même année aux prix de cette année ; il en résulte que la production, la consommation et la FBCF qui sont dans un tel modèle les trois principales grandeurs dont le volume est mesuré en termes monétaires doivent être exprimés en Francs 59 aux prix de 59 . Cependant le fait d'exprimer toutes les grandeurs avec les mêmes unités de mesure ne suffit pas à assurer une bonne représentation de l'économie par le modèle car cette représentation n'est pas indépendante du choix de l'année de base . Pour le voir d'une manière plus précise, posons-nous le problème de la détermination du taux d'actualisation instantané

.../

de l'économie en 1970 ; on sait qu'il est égal à la productivité marginale nette du capital, soit avec une fonction de type COBB - DOUGLAS à :

$$r = (1 - \alpha) \frac{Y}{K} - \mu$$

Or suivant que les volumes sont exprimés en unités de l'année 59 ou de l'année 70 change sensiblement le rapport $\frac{Y}{K}$ puisque pour passer de l'année 59 à l'année 70, il faut multiplier Y et K par leurs indices respectifs de prix sur la période 59/70, c'est-à-dire, en première approximation diviser $\frac{Y}{K}$ par l'indice du prix relatif de la FBCF productif. Or comme l'indique le tableau 1, le taux de croissance du prix de la FBCF productif est dans l'ensemble inférieur aux prix de la PIB et il y a un écart à peu près systématique de 0,7 %, comme le montrent les moyennes 60/65 et 65/70. Sur la période 59/70, l'indice du prix relatif de la FBCF productif est de 92 et par suite l'écart entre les estimations de r selon que Y et K sont exprimés en unités de l'année 59 ou de l'année 70 est d'environ 3%. Dans le cas présent, il semble évident que tout doit être exprimé en unités de l'année 70 ; par contre, dans un modèle à plusieurs périodes, plus aucun choix d'année de référence pour exprimer les grandeurs physiques ne paraît préférable aux autres.

Il n'y a qu'une seule façon de résoudre cette contradiction, c'est d'exprimer toutes les grandeurs de l'économie non pas en volume mais en valeur réelle ; c'est le seul moyen de s'assurer qu'à tout moyen il y a substituabilité entre 1 F d'investissement et 1 F de consommation, c'est-à-dire que le coût de production d'une unité supplémentaire d'investissement est le même que le coût de production d'une unité supplémentaire de consommation. Mais alors, il n'y a plus cohérence entre les séries de capital de MAIRESSE et celles calculées par le modèle puisque les premières accumulent des investissements en volume et les secondes des investissements en valeur réelle ; toutefois, lorsque le taux de croissance du prix de la FBCF est à peu près constant dans le temps avec une valeur moyenne négative, ce qui est le cas pour l'économie française entre 59 et 70, il y a un moyen simple de rétablir la cohérence, c'est de prendre en compte dans le modèle un progrès technique incorporé dans l'investissement avec un taux justement égal en valeur absolue et de signe contraire au taux de croissance du prix relatif de la FBCF. On peut donc dire que les séries de capital de MAIRESSE incorporent implicitement un taux de progrès technique de l'ordre de 0,7% et il est indispensable d'introduire cet élément dans un modèle de croissance physique pour rester cohérent avec elles.

3° - Première estimation du taux d'actualisation en nouvelle base

Compte-tenu des développements précédents, il n'est possible pour l'instant que d'utiliser les séries de capital net pour déterminer le taux d'actualisation, sachant bien que l'on aboutira ainsi à un taux sensiblement surévalué ; en effet, ce n'est que lorsque l'on disposera d'un modèle simulant bien l'accumulation du capital brut (modèle déterministe car le modèle probabiliste de MAIRESSE est trop complexe) et de la structure par âge du capital pour une année récente qu'il sera possible de faire fonctionner le modèle ANTOINE avec des séries de capital brut et donc d'aboutir à une estimation bien meilleure du taux d'actualisation .

Pour cette première estimation, le plus simple est de raisonner à la marge par rapport à l'estimation qui avait été faite en ancienne base et donc de voir comment les différents paramètres ont été modifiés par le passage en nouvelle base .

- a) élasticité du capital dans la fonction de production : à défaut d'une estimation directe, ce paramètre avait été déterminé à partir de ratios tirés des comptes de secteurs . Le tableau 2 donne par branches du modèle ANTOINE et pour l'ensemble de l'économie (hors logement), la part de la rémunération du travail dans la valeur ajoutée en ancienne et en nouvelle base, sans correction et avec correction pour la rémunération du travail des entrepreneurs individuels :

correction 1 : salaire par E.I. égal au salaire moyen de la branche

correction 2 : (en nouvelle base seulement) ,

$$\text{salaire des EI} = \text{RBEI} - \text{FBCFEI}$$

On peut remarquer que si, pour l'ensemble des branches hors logement, la part de la rémunération du travail dans la valeur ajoutée aux coûts des facteurs est plus faible en nouvelle base qu'en ancienne base, en revanche, la part des salaires + impôts indirects (nets de subventions) dans la valeur ajoutée aux prix du marché est plus élevée ; cependant, les écarts ne sont ^{pas} importants surtout pour ce deuxième ratio avec la correction 1 (68,3 contre 67,7) .

Par branche, les écarts les plus importants sont observés dans les branches 3 et 4, surtout avec la correction 1 ; d'une manière générale d'ailleurs, cette correction est sensiblement plus faible en nouvelle base qu'en ancienne base et cela tient probablement en grande partie au niveau d'agrégation auquel on opère cette correction (29 branches ou 5 branches) .

De toutes manières, cette correction semble sous-estimer beaucoup la rémunération réelle du travail des E.I. tandis que la correction 2 semble la surestimer légèrement .

Au total, sans entrer dans une analyse plus approfondie, il n'apparaît pas de raison majeure de modifier l'estimation du travail dans la fonction de production et donc, dans l'hypothèse de rendements d'échelles constants, celle du capital qui avait été prise égale à 0,28 % . Cet ordre de grandeur est corroboré par l'estimation obtenue directement par SAGLIO pour l'industrie (branches 06 à 12), soit 0,30 .

En évolution, de 1962 à 1969, il n'y a pas non plus de signe évident de modification de l'élasticité du capital pour l'ensemble des branches comme l'indique le tableau 3 ; si, sans correction, la rémunération du capital a diminué à la fois dans la VABCF et dans la VABPM, compte-tenu de la correction du type 2 au contraire, elle a augmenté d'environ 2 points dans la VABCF et dans la VABPM, et on observe le même phénomène avec la correction du type 2' (RBEI - FFCEI) .

Au total, pour une première hypothèse de travail, on peut admettre une valeur de l'élasticité du capital constante dans le temps et égale à celle qui avait été retenue en ancienne base .

- b) coefficient moyen du capital et taux de dépréciation : le coefficient du capital qui était en ancienne base de l'ordre de 1 pour l'ensemble de l'économie (1,09) est inférieur à 1 en nouvelle base (0,88) en termes de capital net et nettement supérieur en termes de capital brut (1,52) .

Par branches du modèle ANTOINE, on observe approximativement les mêmes résultats, c'est-à-dire des coefficients de capital net plus faibles en nouvelle base qu'en ancienne base. Cela est dû très évidemment à l'écart qu'il y a entre les taux d'amortissements respectifs, de l'ordre de 10 % dans le premier cas, et de 7 % dans le second . En particulier dans l'agriculture, le taux d'amortissement est deux fois plus élevé.

- c) taux de rentabilité (avant impôts directs) par branche en 1962 : le tableau 3 donne, par branches du modèle ANTOINE, les taux de rentabilité brut en 1962, calculés avec les corrections 1 et 2 ; avec la correction 1, ces taux sont supérieurs à 30 % dans toutes les branches, sauf la branche 2 (biens de consommation finale) où il est de 10 % .

Avec la correction 2, ces taux sont dans la fourchette 10 - 20 %, légèrement plus dans la branche 3 (biens d'équipements) et un peu moins dans la branche 2 .

Les taux de rentabilité moyens pour l'ensemble de l'économie sont respectivement 27 % et 14,4 % .

d) Taux d'actualisation instantané en 1962 : à la valeur 0,28 pour l'élasticité du capital correspond une valeur de l'élasticité du travail égale à la moyenne entre la part des salaires plus impôts dans la VABPM avec la correction 1 et la correction 2 ; il s'ensuit que le taux d'actualisation instantané en 1962 serait alors de l'ordre de 22 %, chiffre à comparer au taux de 18 % obtenu dans le même cadre d'hypothèses en ancienne base . L'utilisation de séries de capital brut devrait ramener le premier légèrement en dessous du second ; enfin, la prise en considération de la part productive des investissements collectifs fournirait un taux très voisin de celui qui avait été annoncé officiellement par le Plan en 1968 .

Avant d'arriver à cette conclusion, il importe de prendre position sur les problèmes nouveaux que posent l'utilisation des séries de capital de MAIRESSE, et éventuellement de rassembler l'information manquante ; ensuite, il sera nécessaire de faire fonctionner le modèle de long terme car lui seul permettra de fournir une estimation précise du taux d'actualisation relatif à l'esquisse de développement retraçant les options à moyen terme du VIème Plan et l'évolution à long terme qui apparaît aujourd'hui la plus probable .

TABLEAU 1.

VALEUR AJOUTÉE, FBCF et CAPITAL PAR BRANCHE EN ANCIENNE ET EN NOUVELLE BASE

Branches	ANNEE 1962											
	V.A.B.	FBCF	K' _b	K' _n	K _b	K _n	μ	μ'	V.A.B.	FBCF	K _h	μ
	Prix intér. courant	F 59	F 59	F 59	F 62	F 62			Prix intéri.	F 59	F 59	F 59
1	32665	3775	43636	28584	46700	25300	12,6%	5,3%	29000	3540	33700	6,5%
2	60447	14129	140879	86672	151000	92900	9,5%	3,3%	57500	13770	101900	6,7%
3	64881	7768	59528	35395	63800	37900	12,4%	4,7%	54400	5920	28340	11,4%
4	55136	5997	61968	34464	66400	37000	10,3%	4,4%	51700	4260	31600	8,3%
5	106410	14606	149429	83532	160400	89500	10,5%	4,3%	89300	11820	110630	6,2%
Total hors CEA	321539	46275	455440	263647	488400	282600	10,6%	4,14	279800	39310	306170	7,2%
CEA	-	1060	2982	2448								
Total avec CEA	321539	47335	458422	266095								

EVOLUTION DU PRIX DE LA P.I.B. & DE LA FBCF PRODUCTIF

	60/59	61/60	62/61	63/62	64/63	65/64	66/65	67/66	68/67	69/68	70/69	Moyenne 65/60 70/65	
P. I. B.	3,0	3,0	4,0	5,3	3,6	2,3	2,8	2,7	4,2	7,0	4,9	3,6	4,3
F.B.C.F. Productif	1,9	3,2	1,9	4,6	2,8	1,9	2,0	2,5	1,0	6,3	6,7	2,9	3,6

TABLEAU 2

1. Part de la rémunération du travail en 1962 dans la valeur ajoutée brute au coût des facteurs .

Branches N.A.	sans correction		Correction 1		Correction 2
	N.B.	(A.B.)	N.B.	(A.B.)	(N.B.)
2. Consomm.int. 3 9A	59,2	(58,5)	60,3	(60,0)	61,4
3. Biens d'équipe 9B,C,D,E 10	68,1	(67,5)	70,2	(74,0)	77,4
4. Biens de Cons.Fr.2,11,12	57,4	(62,2)	64,0	(72,7)	75,0
5. Sces Commerces 14 16 19	44,5	(44,7)	56,2	(58,1)	78,1
Ensemble des branches N.A. (hors log)	54,9		61,5		74,3
1. Agriculture	9,8	(11,2)	49,0	(54,2)	79,0
Ensemble des branches (hors log)	49,3	(49,6)	59,9	(63,1)	74,9

2. Part des salaires + impôts (nets de subventions) en 1962 dans la valeur ajoutée aux prix du marché .

Branches N.A.	sans correction		Correction 1		Correction 2
	N.B.	(A.B.)	N.B.	(A.B.)	(N.B.)
2.	69,1	(67,7)	70,0	(69,4)	70,8
3.	71,7	(69,9)	73,5	(76,7)	79,9
4.	67,2	(68,5)	72,2	(80,0)	80,7
5.	47,9	(46,1)	58,9	(59,9)	79,4
Ensemble des N.A. (hors logement)	61,3		67,0		78,0
1.	10,9	(11,3)	49,7	(54,9)	79,3
Ensemble des branches (hors logement)	55,7	(53,4)	68,3	(67,7)	78,1

.../

TABLEAU 3

Evolution de la part de la rémunération du travail dans la valeur ajoutée aux coûts des facteurs pour l'ensemble de l'économie .

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
sans correction	48,7	49,9	50,6	51,11	50,8	50,8	51,2	50,5
Avec corrections 2 (RBEI - FBCFEI)	54,9	55,6	56,1	56,1	56,1	55,3	55,8	55,9
avec corrections 2' (RBEI - FFCEI)	55,2	56,3	57,0	57,3	57,0	56,4	56,7	56,8

Evolution de la part de la rémunération du travail et des impôts (nets de subventions) dans la valeur ajoutée aux prix du marché .

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
sans correction	74,9	75,3	74,7	75,0	74,2	74,2	73,8	72,6
avec correction 2 (RBEI - RBCFEI)	77,8	77,8	77,2	77,6	76,6	76,0	76,0	75,2
avec correction 2' (RBEI - FFCEI)	78,1	78,4	78,0	78,2	77,4	76,9	76,8	76,1

Taux de rentabilité brute des 5 branches
du modèle ANTOINE en 1962*

	Correction 1	Correction 2
branche 1	52,4	14,1
branche 2	10,0	9,5
branche 3	33,0	22,0
branche 4	31,1	18,4 ⁶
branche 5	39,3	14,2
Ensemble des branches (hors logement)	27,0 %	14,4 %

* On a fait l'hypothèse que l'indice du prix de la FBCF de 62 par rapport à 59 était le même dans toutes les branches .

