

JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

JOSETTE PEYRARD

Rendements économiques à long terme

Journal de la société statistique de Paris, tome 117 (1976), p. 216-229

http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1976__117__216_0

© Société de statistique de Paris, 1976, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>



ARTICLES

RENDEMENTS ÉCONOMIQUES A LONG TERME

Josette PEYRARD

Maître assistant à l'Université de Paris I

Dans cet article, l'auteur vérifie l'hypothèse d'une tendance à l'égalité des rendements économiques dans le long terme. L'étude est menée à partir d'une analyse statistique d'entreprises appartenant aux différents secteurs de l'économie.

In this paper, the author checks the hypothesis of a tendency towards equal economic outputs in the long term. The study is made from a statistical analysis of firms belonging to different sectors of economy.

In dieser Arbeit untersucht der Verfasser die Hypothese von der Tendenz zu einer Uniformität der Ergebnisse in wirtschaftlicher Hinsicht auf lange Zeiträume. Die Studie hat als Basis die statistische Analyse von Unternehmen, die zu den verschiedenen Sektoren der Volkswirtschaft gehören.

Le rendement des capitaux est une notion importante, qui a fait l'objet d'études récentes en France. Plusieurs recherches ont été effectuées pour apprécier l'évolution du rendement d'un point de vue macroéconomique [1].

Le taux de rendement économique présente plusieurs intérêts : il conditionne l'investissement des entreprises et leur croissance ; l'analyse des rendements passés au niveau d'une entreprise ou au niveau d'un secteur permet de mieux comprendre les rendements présents et d'anticiper dans une certaine mesure les rendements futurs.

Selon la théorie économique, il y a allocation optimale du capital lorsque les taux de rendement des différentes activités sont identiques. S'il existe une libre circulation des capitaux, ceux-ci auront donc tendance à se déplacer des activités à rendement faible vers les activités à taux de rendement élevé. Dans un régime de concurrence, l'accroissement de la production dans les industries à taux de rendement élevé entraînerait une baisse des taux de rendement jusqu'à ce que se réalise un équilibre entre les différents taux. On pourrait alors observer une tendance à l'égalité des différents taux. Aussi nous a-t-il paru nécessaire d'étudier le comportement des taux de rendement dans plusieurs secteurs et sur une longue période, pour dégager, si elle existe, cette tendance à l'égalité.

De toutes façons, il ne peut s'agir que d'une tendance car l'économie est en perpétuel mouvement; les taux de rendement varient nécessairement et les équilibres de long terme ne sont jamais achevés.

Le problème posé peut se décomposer en deux questions :

- Quelle a été l'évolution des taux de rendement économique dans le long terme?
- Peut-on observer dans la réalité une tendance à l'égalité de ces taux?

Nous tenterons de répondre à ces questions en nous appuyant sur les résultats d'une analyse statistique, mais au préalable, il est nécessaire de préciser la méthodologie.

I — MÉTHODOLOGIE

Il convient tout d'abord de définir les concepts utilisés, ainsi que les problèmes soulevés lors de notre analyse.

I-1. *Choix du taux de rendement*

Le problème se posait au départ de savoir quelle grandeur utiliser pour mesurer le rendement économique de l'entreprise. En effet, plusieurs notions de rendement existent pour apprécier la performance des entreprises : rendement des immobilisations, rendement des capitaux propres, rendement de l'investissement... Nous avons choisi comme indicateur de rendement économique la rentabilité des capitaux engagés, qui rapporte le flux de bénéfices nets après impôts à l'ensemble des ressources utilisées par l'entreprise.

Cette option se fonde sur le fait que, lors de la décision du choix des investissements, on prend en compte le taux de rendement global réalisé par l'entreprise aussi bien sur ses immobilisations que sur les stocks et les valeurs réalisables et disponibles. Ce taux de rendement global permet d'apprécier ainsi la performance de l'entreprise.

Le ratio utilisé dans notre étude est le ratio de rendement de l'investissement global ou ratio de rendement économique (BN/AC).

L'analyse de ce ratio de synthèse sera faite à partir de sa décomposition en 2 parties :

$$\frac{BN}{AC} = \frac{BN}{CH} \times \frac{CH}{AC}$$

en désignant par BN le bénéfice net

AC l'ensemble des actifs de l'entreprise

CH le chiffre d'affaires hors taxes

- une première composante, la marge bénéficiaire $\frac{BN}{CH}$, qui vise à apprécier l'efficacité de l'entreprise;
- une deuxième composante : le taux de rotation des capitaux engagés, $\frac{CH}{AC}$ qui permet d'évaluer la gestion de l'entreprise.

Chacun des deux ratios composants sont eux-mêmes fonction de plusieurs autres variables : coûts de production, prix de vente, quantités vendues, capacité de production...

Toutefois, la décomposition en deux éléments seulement tend à mieux situer les variations du ratio de rendement économique et à en expliquer les causes.

I-2. *Les problèmes soulevés*

Une première difficulté pour les comparaisons de ratios dans le temps tient aux variations des prix relatifs concernant les deux termes des ratios. Par exemple, le ratio de rendement global BN/AC a un numérateur influencé par les variations de prix de l'année, tandis que le dénominateur variera moins vite, toutes choses égales par ailleurs, puisqu'il résulte de la somme de termes évalués à des périodes différentes et présente souvent un retard par rapport à leur valeur réelle. La valeur du dénominateur est d'autant plus sous-évaluée que la durée de l'une des immobilisations de l'entreprise est plus longue. Il en résulte donc un biais dans l'évaluation du ratio.

Une seconde difficulté résulte de ce que les taux de rendement sont calculés après amortissements et après impôts. Selon les méthodes d'amortissement des entreprises, cette option peut également introduire un biais dans les résultats obtenus.

Une troisième difficulté tient à l'évaluation du risque économique de l'entreprise.

II — ANALYSE STATISTIQUE

II-1. *Domaine de l'étude*

Notre étude a porté sur une période de 10 années (1964-1973). Nous avons au départ un échantillon de 150 entreprises tirées au hasard parmi les 1 000 plus grandes entreprises françaises en 1964 (classement d'après le chiffre d'affaires). De nombreuses entreprises ont dû être éliminées de l'étude car elles avaient disparu, fusionné ou s'étaient transformées en holding au cours de la période 1964-1973 durant laquelle le mouvement de concentration des entreprises s'était accéléré en France.

L'échantillon initial a été réduit à 98 entreprises réparties de la façon suivante selon les secteurs ⁽¹⁾ (tableau I).

Le découpage adopté pour l'industrie est le découpage en fonction de la destination des produits [2] : équipement, consommation, biens intermédiaires. Ce découpage est assez

TABLEAU I
Secteurs auxquels appartiennent les entreprises étudiées

	Nombre d'entreprises	Total
— Biens d'équipement		25
— construction électrique	12	
— mécanique	5	
— automobile	5	
— mécanique précision + divers	3	
— Biens intermédiaires		28
— Sidérurgie	10	
— Chimie	7	
— Matériaux construction	3	
— Métaux non ferreux	3	
— Divers	5	
— Biens de consommation		19
— Alimentation	8	
— Textiles cuir	8	
— Ameublement	3	
— Commerce		26
— Divers	26	
Total		98

1. Les données ont été extraites des bilans des entreprises et des notices SEF.

équilibré quant au critère de la valeur ajoutée qui se répartit à peu près également entre les trois secteurs.

Les entreprises étudiées sont des entreprises privées appartenant au secteur concurrentiel ou oligopolistique. Elles représentaient en 1964 un chiffre d'affaires global de 27 474 millions de francs et en 1973 de 82 813 millions soit un triplement en 10 ans (en francs courants). Pendant la même période, la production nationale brute française exprimée au prix du marché avait été multipliée par 2,50 (1964 : 456,7 milliards de francs ; 1973 : 1 143,8 milliards de francs).

II-2. *Analyse de l'évolution du taux de rendement économique et de ses composantes*

II-2.1. *Analyse globale des séries chronologiques*

Pour représenter l'évolution globale du taux de rendement économique et de ses composantes, pendant la période, nous avons d'abord calculé ces taux pour l'ensemble de l'échantillon en agrégeant les données, année par année, (graphique 1).

1. Le graphique 1 montre que pendant la période étudiée les taux de rendement économique les plus élevés ont été enregistrés en 1969 et 1970 (3,79 en 1969, 3,55 en 1970). Cet accroissement du taux de rendement accompagne vraisemblablement l'accélération de la demande enregistrée pendant cette période.

2. Alors que les variations du taux de rendement global BN/AC ont souvent été considérées comme s'effectuant dans le même sens que chacun des deux rapports composants : marge bénéficiaire et taux de rotation des actifs, l'analyse de l'évolution des différents rapports pendant la période étudiée fait apparaître des divergences.

Pour mieux faire apparaître le mécanisme multiplicatif de ces deux composants, l'année 1964 a été prise pour base 100 et l'évolution en indices des trois taux pendant la période a été représentée (graphique 2).

La variation de ces indices en fonction du temps est représentée par des courbes présentant de nombreuses fluctuations. On note un maximum en 1969 pour le taux de rendement économique et la marge bénéficiaire, mais alors que de 1966 à 1971, les variations de taux de rendement et de marge sont à peu près parallèles, le mouvement s'inverse ensuite et le taux de rendement varie depuis dans le même sens que le taux de rotation des actifs.

Pendant la période, la croissance modérée du taux de rendement économique résulte de deux mouvements de sens contraire : accroissement de la marge bénéficiaire et diminution du taux de rotation des actifs.

Une étude plus détaillée au niveau des différents secteurs permettra de préciser ces premières constatations.

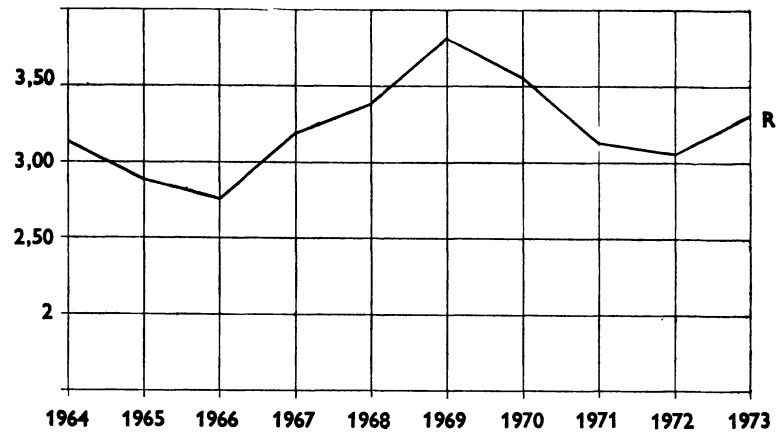
II-2.2 *Évolution sectorielle*

L'évolution au cours de la période varie selon les secteurs envisagés (graphique 3).

Certains mouvements de même sens et certaines tendances sont à noter :

- hausse des taux de rendements pour les différents secteurs en 1969;
- baisse des taux de rendement dans le secteur industriel en 1971;
- tendance à la baisse des taux de rotation des actifs pour tous les secteurs, excepté les biens d'équipement;
- tendance à la baisse des taux de rendement du secteur commerce et divers qui rejoignent les taux de rendement du secteur industriel.

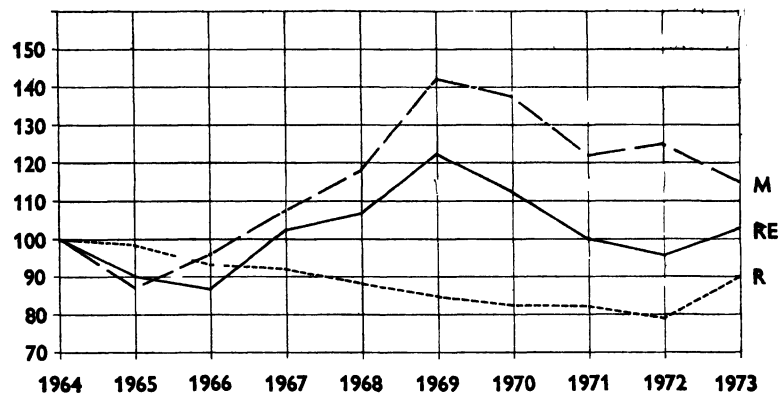
Graphique 1

Taux de rendement économique RE de l'échantillon

Graphique 2

Évolution de l'échantillon global

(base 100, 1964)

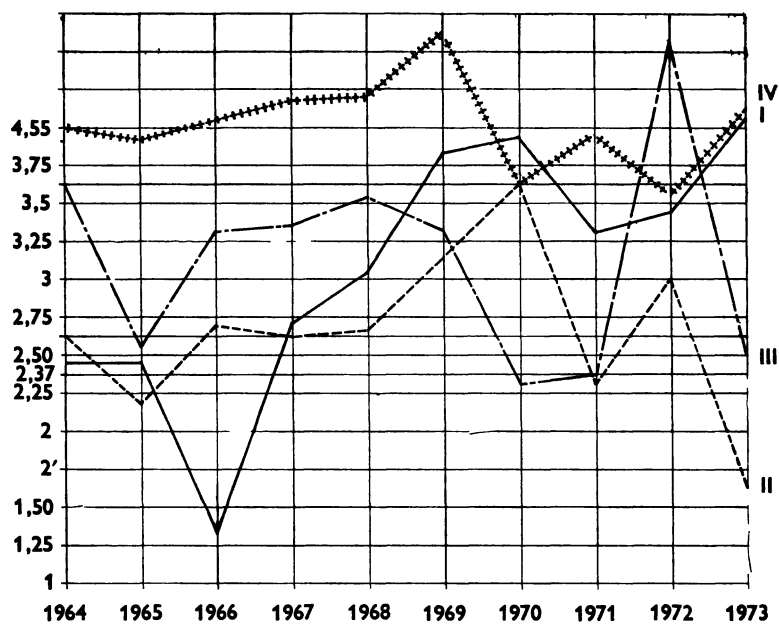


RE : taux de rendement économique à long terme

M : taux de marge à long terme

R : taux de rotation des actifs à long terme

Graphique 3



Taux de rendement économique des différents secteurs

- I. Secteur des biens d'équipement
- II. Secteur des biens intermédiaires
- III. Secteur des biens de consommation
- IV. Secteur Commerce et Transports

Cependant, le comportement du taux de rendement économique et de ses deux composantes diffère souvent selon les secteurs (graphique 4) :

— Le taux de rendement économique du secteur *commerce et divers* est plus élevé que celui de tous les autres secteurs pendant toute la période, sauf en 1970. Ses mouvements sont dus surtout aux variations de la marge bénéficiaire, le taux de rotation des actifs de ce secteur ne variant que faiblement depuis 1966 (graphique 4.4).

— Le secteur *biens d'équipement* a enregistré le taux de croissance le plus rapide pendant la période, puisqu'il est passé de 2,40 % en 1964 à 4,08 % en 1973.

Le taux de rotation des actifs de ce secteur s'est accru rapidement de 1972 à 1973, dépassant de façon sensible le niveau de 1964 (graphique 4.1).

La croissance rapide des biens d'équipement s'explique par la nécessité d'accumulation du capital dans une économie développée où il y a substitution du capital au travail.

— Les variations du secteur *biens intermédiaires* sont d'une amplitude plus faible que celles du secteur biens d'équipement. Ce secteur a enregistré une baisse brutale du taux de rendement économique en 1973 et qui est à un niveau plus faible qu'en 1964, cette baisse étant surtout expliquée par une diminution importante de la marge bénéficiaire (graphique 4.2.).

— Le secteur *biens de consommation* a enregistré pendant la période des fluctuations importantes, surtout en 1972. Son taux de rendement économique est en 1973 à un niveau plus bas qu'en 1964 (graphique 4.3).

Une fois constatées, ces différences dans les taux de rendement économique des secteurs, il nous a paru intéressant d'en chercher les explications.

III — Y A-T-IL UNE TENDANCE A L'ÉGALITÉ DES TAUX DE RENDEMENT A LONG TERME?

III-1. Exposé du problème

L'évolution comparée des taux de marge et des taux de rotation d'actifs fait apparaître des différences importantes au niveau de chacun des secteurs (graphique 4), pendant la période.

La question se pose maintenant de savoir si les taux de rendement économique tendent vers une égalité dans le long terme. Si cette tendance à l'égalité existe la relation suivante devrait être vérifiée :

$$\frac{\sum_{t=1}^T BN}{\sum_{t=1}^T CH} \cdot \frac{\sum_{t=1}^T CH}{AC} = C$$

où

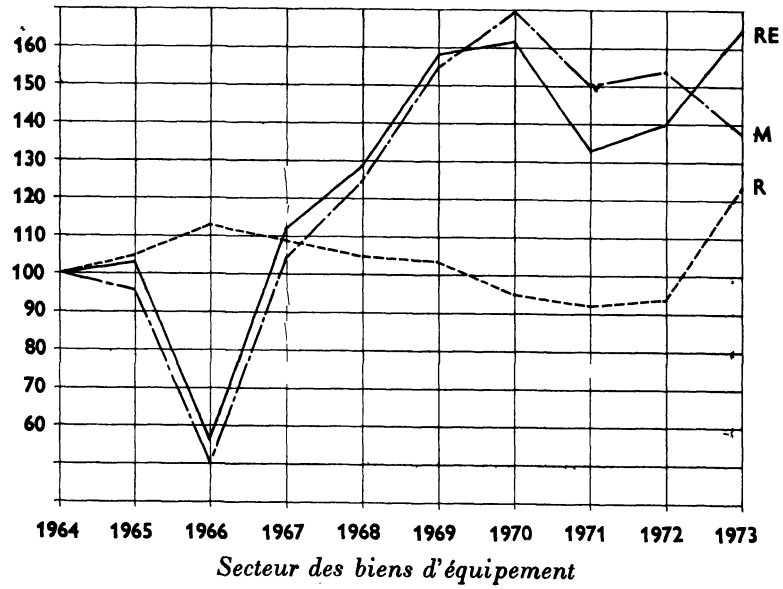
$$\frac{\sum_{t=1}^T BN_t}{\sum_{t=1}^T CH_t}$$

désigne le taux moyen de marge à long terme ⁽¹⁾,

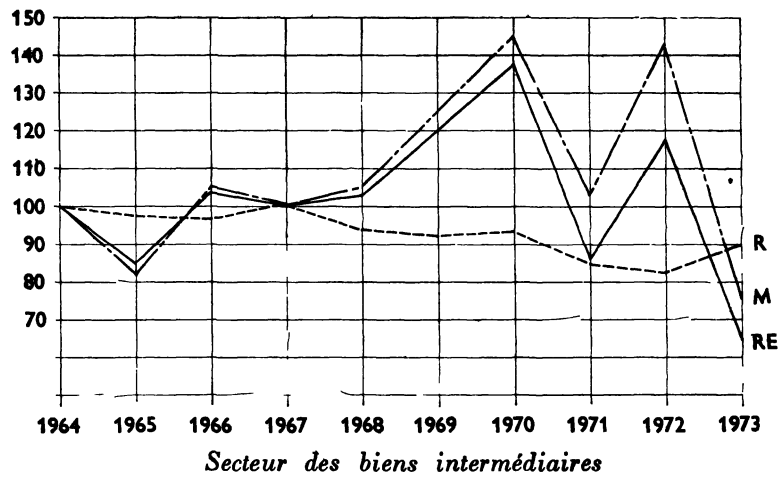
1. $\sum_{t=1}^T BN$ désigne la somme algébrique au cours de la période de durée des bénéfices nets et des pertes nettes.

Graphique 4-1

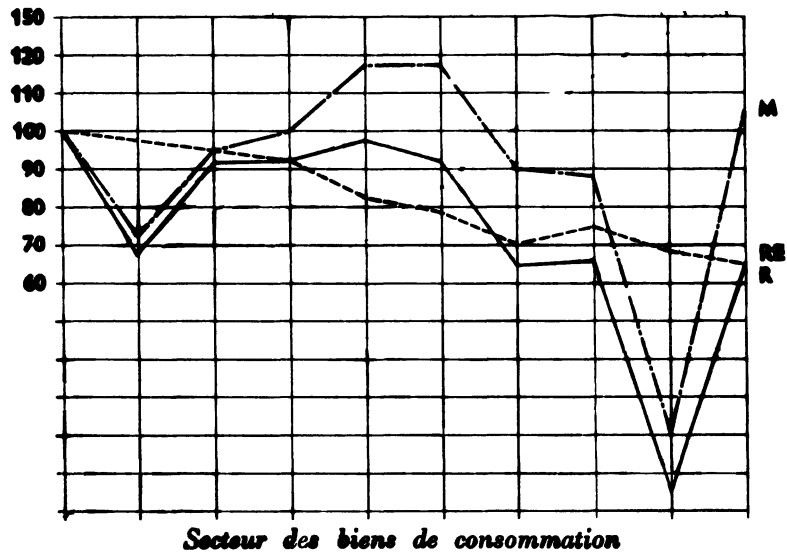
Évolution comparée des taux de rendement économique, des taux de marge et taux de rotation d'actifs à long terme



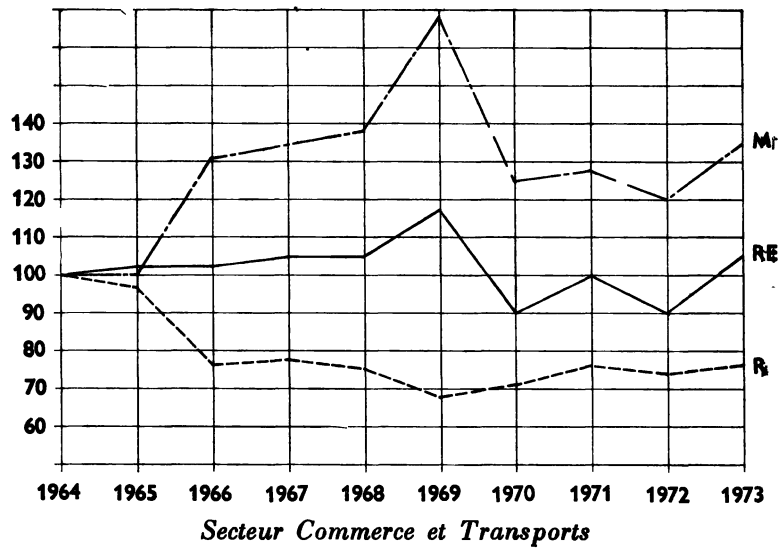
Graphique 4-2



Graphique 4-3



Graphique 4-4



$$\frac{\sum_{t=1}^T CH_t}{\sum_{t=1}^T AC_t} = \text{taux de rotation moyen des actifs à long terme.}$$

T : longueur de la période

c : taux de rendement économique vers lequel tendent les taux de rendement économique à long terme.

L'équation (1) peut s'écrire également en désignant le taux moyen de marge pour la longue période par M_L et le taux moyen de rotation des actifs pour la période par R_L

$$\begin{aligned} M_L \times R_L &= c \\ \text{Log } M_L + \text{Log } R_L &= \text{Log } c \\ (2) \text{ ou } \quad \text{Log } M_L &= a \text{ Log } R_L + \text{Log } c \\ \text{où} \quad a &= -1 \end{aligned}$$

Pour tester l'hypothèse que les taux de rendement économique des différentes activités tendent à l'égalité dans le long terme, il suffit de tester la relation (2). Le coefficient a doit être aussi proche que possible de la valeur -1

III-2. Analyse de régression de l'échantillon

Les calculs ont d'abord été effectués pour un échantillon de 92 entreprises (1). La régression a été calculée sur la période de 10 ans (1964-1973).

Le modèle consiste à régresser le logarithme du taux moyen de marge calculé sur la période de 10 années par rapport au logarithme du taux moyen de rotation des actifs calculé sur la même période. L'idée de base du modèle est la suivante : étudier la forme de la relation entre $\text{Log } M$ et $\text{Log } R$ et estimer les intervalles de confiance de la pente de régression pour pouvoir accepter ou rejeter l'hypothèse d'une tendance à l'égalité des taux de rendement économique.

Le modèle testé est le suivant :

$$\text{Log } M = \beta \text{ Log } R + \alpha + u$$

où $\text{Log } M$ représente le logarithme du taux moyen de marge pour la période N , $\text{Log } R$ le logarithme du taux moyen de rotation des actifs pour la période N .

β le coefficient de régression

α la constante de régression

u terme d'erreur aléatoire

Les calculs effectués à partir de l'échantillon global donnent l'équation suivante pour la droite de régression :

$$\text{Log } M_L = -0,955 \text{ Log } R_L - 3,75$$

Cette relation nous permet de dégager un premier résultat : sur la longue période, taux de marge et taux de rotation des actifs varient en sens inverse. D'autre part, le

1. Six entreprises ont dû être éliminées des calculs de régression, car ayant enregistré des pertes importantes pendant une ou plusieurs années au cours de la période, leur taux de marge moyen sur la période était négatif.

coefficient de régression (0,955) est très proche de -1 . Ce résultat paraît confirmer l'hypothèse de tendance à l'égalité des taux de rendement économique dans le long terme.

Nous avons procédé à l'établissement d'intervalles de confiance pour β à partir du tableau de variance ci-dessous :

TABLEAU II
Analyse de variance

Source de variation	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés
Expliquée	1	45,695	45,695
Résiduelle	90	46,964	0,521
Totale	91	92,659	

Les bornes de l'intervalle, à 95 % de confiance sont calculées de la façon suivante

$$\beta = b \pm t_{0,95; 92} (s_b)$$

où b : coefficient de régression

t : variable de Student

s_b est égale à la racine carrée du rapport du carré de la moyenne arithmétique des écarts $s^2_{\text{Log } M_L \text{ Log } R_L}$ à la variance du taux de rotation des actifs

$$s_b = \sqrt{\frac{s^2_{\text{Log } M_L \text{ Log } R_L}}{\sum (\text{Log } R_L - \text{Log } \bar{R}_L)^2}}$$

$$s_b = \sqrt{\frac{0,521^2 \times 0,955^2}{45,695}}$$

$$s_b = 0,073$$

A 95 % de confiance, la valeur critique de t est 1,959, donc :

$$\beta = -0,955 \pm 1,959 \cdot 0,073$$

$$\beta = -0,955 \pm 0,143$$

$$-1,098 \leq \beta \leq -0,812$$

La valeur -1 est comprise dans l'intervalle, donc on peut accepter l'hypothèse d'une tendance à l'égalité des taux de rendement dans le long terme.

III-3. Analyse de régression pour les différents secteurs

Il était intéressant de savoir si la tendance à l'égalité des taux de rendement économique pour l'ensemble des entreprises de l'échantillon se retrouvait au niveau de chacun des quatre grands secteurs étudiés.

Une analyse de régression a été menée pour chaque secteur. Les résultats obtenus traduisent une diversité importante (tableau III).

Les résultats réunis dans le tableau ci-dessous confirment qu'il existe entre le taux de marge et le taux de rotation des actifs une relation de sens contraire ainsi que nous l'avions souligné pour l'ensemble de l'échantillon. Lorsque le taux de marge augmente dans le long terme, le taux de rotation a tendance à diminuer. Pour tous les secteurs, le coefficient de régression est négatif.

Cependant, alors que le coefficient de corrélation est significatif au seuil de signification de 5 % pour l'échantillon global, le secteur des biens intermédiaires (0,78), le secteur commerce

TABLEAU III

	Constante de régression Log C	Coefficient de régression	R	F	t	Test de Durbin Watson
Échantillon global	-3,75	-0,96 (0,10)	-0,70	87,56	-9,35	1,99
Secteur biens d'équipement	-3,71	-0,04 (0,82*)	-0,08*	0,01*	-0,12*	2,20
Secteur biens intermédiaires	-3,76	-1,05 (0,16)	-0,78	42,9	-6,55	1,94
Secteur biens de consommation	-3,91	-0,75 (0,42*)	-0,43	3,12*	-1,79	2,07
Secteur Commerce et Transports	-3,86	-1,09 (0,15)	-0,84	51,58	-7,18	1,65

Coefficient non significatif au seuil de 0,05.

et transports (0,84), le secteur de biens de consommation, au contraire, il n'y a pas de corrélation linéaire significative entre les logarithmes des taux de marge et taux de rotation des actifs pour les secteurs de biens d'équipement.

Dans les secteurs biens intermédiaires et commerce et transports, une tendance à l'égalité des taux de rendement économique dans le long terme se dégage (les coefficients de régression sont respectivement de -1,05 et -1,09).

III.-4. Élasticité des taux de marge par rapport au taux de rotation des actifs

Les équations de régression des termes peuvent également s'écrire, pour l'ensemble de l'échantillon :

$$M_L = 0,0235 R_L^{-0,96},$$

où -0,96 traduit l'élasticité constante de la marge moyenne par rapport au taux de rotation des actifs.

De même, pour les industries de biens d'équipement :

$$(2) \quad M_{LE} = 0,0244 R_{LE}^{-0,04}$$

pour les industries de biens intermédiaires :

$$(3) \quad M_{LI} = 0,0232 R_{LI}^{-1,05}$$

pour les industries de biens de consommation :

$$(4) \quad M_{LC} = 0,0223 R_{LC}^{-0,84}$$

pour les commerces et transports :

$$(5) \quad M_{LCT} = 0,0257 R_{LD}^{-0,19}$$

Les élasticités des taux de marge par rapport au taux de rotation d'actif représentées par les exposants dans les relations (2) (3) (4) et (5) sont toutes négatives. Elles sont plus élevées pour les secteurs commerce et transports que pour les autres secteurs. Si l'on admet que le risque est représenté par les variations du taux de rotation des actifs, les relations traduisent alors une relation inverse entre risque et rendement.

CONCLUSION

Notre étude visait à dégager la tendance des taux de rendement économique à long terme.

L'hypothèse d'égalisation des taux de rendement à long terme semble confirmée. Il est évident qu'il ne s'agit que d'une tendance, car de nombreux facteurs interviennent, qui s'opposent à une égalité stricte dans une économie réelle.

Une autre conclusion est apparue également : pendant la période étudiée, les ressources employées au sein des entreprises ont engendré, proportionnellement, de moins en moins de chiffre d'affaires (excepté le secteur de biens d'équipement). Ce phénomène peut s'expliquer par l'apparition de déséconomies d'échelle au sein des entreprises. C'est surtout dans les secteurs biens de consommation et commerce que la baisse enregistrée est la plus importante.

Enfin, on a pu noter pour tous les secteurs une tendance à long terme de sens contraire entre taux de marge et taux de rotation des actifs, si l'on considère le taux de rotation des actifs comme indicateur de risque, cela entraîne comme conclusion que risque et rendement évoluent différemment. Encore faudrait-il définir de façon plus précise cette notion du risque des entreprises. C'est dans cette direction que nous dirigeons nos recherches.

ANNEXES

TABLEAU IV — *Taux de rendement économique*

(en%)

Secteurs	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Échantillon global	3,09	2,83	2,72	3,18	3,34	3,78	3,55	3,10	3,05	3,28
Biens d'équipement	2,40	2,46	1,33	2,72	3,09	3,80	3,91	3,28	3,43	4,08
Biens intermédiaires	2,59	2,22	2,74	2,62	2,64	3,10	3,58	2,33	3,05	1,74
Biens de consommation	3,63	2,54	3,30	3,32	3,54	3,34	2,29	2,37	4,30	2,50
Commerce et transports	3,98	3,83	4,03	4,16	4,17	4,59	3,55	3,98	3,53	4,12

TABLEAU V. — *Taux de marge*

(en %)

Secteurs	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Échantillon global	2,78	2,55	2,61	3,08	3,37	4,00	3,88	3,40	3,44	3,24
Biens d'équipement	2,45	2,35	1,19	2,52	2,97	3,71	4,13	3,58	3,74	3,35
Biens intermédiaires	2,99	2,58	3,22	3,00	3,24	3,87	4,41	3,14	4,29	2,23
Biens de consommation	2,97	2,10	2,83	2,97	3,45	3,46	2,66	2,61	5,05	3,11
Commerce et transports	2,83	2,82	3,75	3,80	3,88	4,71	3,55	3,60	3,45	3,84

TABLEAU VI — *Taux de rotation des actifs*

Secteurs	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Échantillon global	1,11	1,10	1,04	1,03	0,99	0,94	0,91	0,91	0,88	1,00
Biens d'équipement	0,97	1,04	1,11	1,07	1,04	1,02	0,94	0,91	0,92	1,20
Biens intermédiaires	0,86	0,85	0,85	0,87	0,81	0,80	0,81	0,74	0,71	0,78
Biens de consommation	1,22	1,20	1,16	1,11	1,02	0,96	0,85	0,90	0,85	0,80
Commerce et transports	1,40	1,35	1,07	1,09	1,07	0,97	0,99	1,08	1,02	1,07

