
REVUE BELGE DES SCIENCES COMMERCIALES

1982

REVUE OFFICIELLE DE LA
SOCIÉTÉ ROYALE CHAMBRE BELGE DES COMPTABLES
BRUXELLES — A.S.B.L.

boulevard de Waterloo 53/5 - 1000 BRUXELLES

TELEPHONE 511 01 49

Essai de Diagnostic externe de Processus de Changements dans les Petites et Moyennes Entreprises SUITE 1

A. Corhay,
K. Ghammachi,
Chargés de Recherches

Chr. De Bruyn,
Professeur ordinaire U.Lg.

Tableau 3 bis

	Données Trimestrielles	Données Trimestrielles et Annuelles	Données Annuelles
	7 Entreprises	5 Entreprises	13 Entreprises
139 Comptes de base	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 73 74 75 76 77 78 </div>		
65 Ratios			
86 Agrégats			

Tableau 4

Ratio C.A. / Actif net

	73	74	75	76	77	78
ent 4 :	<u>3.652</u>	ent 4 : 3.379	ent 4 : <u>3.028</u>	ent 4 : <u>3.025</u>	ent 4 : 2.898	ent 4 : 2.118
ent 7 :	1.981	ent 7 : 3.436	ent 7 : 2.961	ent 7 : 2.585	ent 7 : 2.929	ent 7 : <u>3.686</u>
ent 9 :	1.518	ent 9 : 1.252	ent 9 : 1.859	ent 9 : <u>.806</u>	ent 9 : <u>.479</u>	ent 9 : <u>.653</u>
ent 11 :	2.826	ent 11 : <u>3.450</u>	ent 11 : 2.942	ent 11 : 2.190	ent 11 : 2.089	ent 11 : 2.766
ent 12 :	2.261	ent 12 : 2.270	ent 12 : 2.527	ent 12 : 2.154	ent 12 : <u>3.111</u>	ent 12 : 3.405
ent 13 :	<u>1.178</u>	ent 13 : 1.487	ent 13 : 1.228	ent 13 : <u>.932</u>	ent 13 : 1.506	ent 13 : <u>.835</u>
ent 14 :	<u>.563</u>	ent 14 : <u>.925</u>	ent 14 : <u>984</u>	ent 14 : 1.188	ent 14 : <u>.725</u>	ent 14 : <u>.580</u>
ent 15 :	1.744	ent 15 : 1.793	ent 15 : 1.164	ent 15 : <u>.852</u>	ent 15 : <u>.360</u>	ent 15 : 3.049

Ratio : frais de personnel / Chiffre d'affaires

ent 1 :	<u>.860</u>	ent 1 : <u>.817</u>	ent 1 : <u>.817</u>	ent 1 : <u>.669</u>	ent 1 : <u>.712</u>	
ent 8 :	.182	ent 8 : <u>.103</u>	ent 8 : <u>.027</u>	ent 8 : <u>.004</u>	ent 8 : <u>.029</u>	ent 8 : <u>.143</u>
ent 9 :	.545	ent 9 : <u>.509</u>	ent 9 : <u>.536</u>	ent 9 : <u>.793</u>	ent 9 : <u>.614</u>	ent 9 : <u>.445</u>
ent 15 :	.401	ent 15 : <u>.451</u>	ent 15 : <u>.138</u>	ent 15 : <u>.009</u>	ent 15 : <u>.008</u>	ent 15 : <u>.000</u>
ent 16 :	.451	ent 16 : <u>.485</u>	ent 16 : <u>.439</u>	ent 16 : <u>.646</u>	ent 16 : <u>.699</u>	ent 16 : <u>.732</u>
ent 17 :	.443	ent 17 : <u>.393</u>	ent 17 : <u>.528</u>	ent 17 : <u>.568</u>	ent 17 : <u>.683</u>	ent 17 : <u>.768</u>
ent 18 :	<u>.129</u>	ent 18 : <u>.131</u>	ent 18 : <u>.162</u>	ent 18 : <u>.193</u>	ent 18 : <u>.191</u>	ent 18 : <u>.209</u>

Ratio : Dettes totales / fonds propres

Tableau 4(suite)

	73	74	75	76	77	78
ent 1 :	24.698	ent 1 : 21.761	ent 1 : 35.414	ent 1 : 20.060	ent 1 : 102.003	
ent 2 :	.444	ent 2 : .750	ent 2 : .903	ent 2 : 1.548	ent 2 : 1.234	ent 2 : 1.142
ent 4 :	- 10.524	ent 4 : 24.654	ent 4 : 28.903	ent 4 : 6.221	ent 4 : 4.005	ent 4 : 3.169
ent 5 :	- 16.248	ent 5 : - 6.049	ent 5 : -22.357	ent 5 : 1.786	ent 5 : 2.391	ent 5 : 1.936
ent 6 :	.454	ent 6 : .657	ent 6 : .978	ent 6 : .335	ent 6 : .838	ent 6 : .319
ent 7 :	.789	ent 7 : .427	ent 7 : .385	ent 7 : .269	ent 7 : .359	ent 7 : .169
ent 9 :	.347	ent 9 : .330	ent 9 : .508	ent 9 : 7.101	ent 9 : 1.006	ent 9 : .911
ent 12 :-	5.127 "	ent 12: - 6.555	ent 12 : -12.483	ent 12: 283.820	ent 12: -77.869	ent 12: 4.997
ent 14 :	.817	ent 14 : 1.551	ent 14 : 1.705	ent 14: 1.901	ent 14: 1.619	ent 14: 14.985
ent 18 :	1.687	ent 18 : 2.133	ent 18 : 2.405	ent 18: 4.417	ent 18: 4.632	ent 18: 7.239

Ratio : dettes à long terme + crédits bancaires à court terme / cash flow

ent 1 :	.507	ent 1 : 63.261	ent 1 : -11.303	ent 1 : 2.092	ent 1 : -4.559	
ent 3 :	0.000	ent 3 : 0.000	ent 3 : 0.077	ent 3 : 2.981	ent 3 : -25.187	ent 3: -30.945
ent 5 :	7.624	ent 5 : - 80.921	ent 5 : 2.785	ent 5 : 0.000	ent 5 : 0.000	ent 5: 0.000
ent 6 :	.000	ent 6 : .000	ent 6 : .000	ent 6 : .000	ent 6 : 1.109	ent 6: .167
ent 7 :	.000	ent 7 : .000	ent 7 : .000	ent 7 : .000	ent 7 : .000	ent 7: .000
ent 9 :	.000	ent 9 : .000	ent 9 : .270	ent 9 : 9.259	ent 9 : 49.544	ent 9: 4.359
ent 11:	.000	ent 11: .000	ent 11: .000	ent 11: .000	ent 11: .000	ent 11: .000
ent 12:	.000	ent 12: .000	ent 12: .000	ent 12: .000	ent 12: .107	ent 12: .000
ent 16:	.000	ent 16: .000	ent 16: .000	ent 16: .000	ent 16: .000	ent 16: .000
ent 17:	.376	ent 17: .188	ent 17: .245	ent 17: 7.725	ent 17: -1.379	ent 17: -3.631
ent 18:	1.558	ent 18: 2.619	ent 18: -2.740	ent 18: -1.227	ent 18: 9.458	ent 18: -33.464

Tableau 4 (suite)

Ratio : coût de la production de l'exercice / production de l'exercice

73	74	75	76	77	78
ent 1 : .97.702 ent 2 : .99.496 ent 3 : .94.491 ent 5 : .94865 ent 14:1.09896 ent 18:1.00016	ent 1 : .98922 ent 2 : 1.01468 ent 5 : .99522 ent 18: .99822	ent 1 : 1.03033 ent 2 : .97779 ent 3 : .97579 ent 5 : .92651 ent 18: 1.04772	ent 1 : .94873 ent 5 : 1.02246 ent 9 : .99540 ent 10: .92117 ent 17: 1.0093 ent 18: 1.07090	ent 1 : 1.09246 ent 2 : 1.01545 ent 3 : 1.02729 ent 9 : 1.05569 ent 13: .95242 ent 14: .96021 ent 17: 1.14071	ent 2 : 1.10762 ent 13: 1.00505 ent 14: 1.08762 ent 17: 1.20858 ent 18: 1.02463

Tableau 5 Ratios : moyenne, écart-type, valeur minimum et maximum

(1) (2) (3) (4)

	1973	1974	1975	1976	1977	1978
1. Immob. corp. nettes actif net	.212 .024	.172 .434	.195 .019	.259 .016	.245 .010	.275 .014
2. Stock total actif net	.199 .000	.214 .526	.201 .000	.203 .000	.185 .000	.185 .000
5. Dettes à court terme actif net	.543 .103	.589 1.245	.540 .215	.553 1.087	.559 .167	.521 .144
7. Capitaux permanents capitaux fixes	3.265 .1167	4.759 1.157	5.325 .272	6.680 37.837	6.844 2.295	11.336 48.243
11. Produit d'exploitation clients	5.655 2.670	6.244 10.797	7.153 1.932	8.003 17.475	6.402 2.919	10.362 41.016
12. achats fournisseurs	6.069 .8397	4.145 12.783	4.980 .503	5.158 16.713	4.638 1.236	7.397 36.801
13. Chiffre d'affaires actif net	1.889 .563	.711 3.450	1.918 .984	1.743 3.026	1.830 3.360	.815 3.111
19. Production de l'exerc. actif net	2.076 .906	.651 1.360	2.054 1.020	1.870 3.132	1.944 3.563	2.017 3.757
26. Stocks + créances d'expl. dettes d'exploitation	2.643 .630	2.034 4.480	2.441 .563	1.642 5.657	2.288 6.204	1.882 5.72
28. Coût production / production exercice	.875 .590	.080 .961	.909 .729	.100 1.106	.915 .731	.195 1.130
35. Frais de personnel chiffre d'affaires	.480 .129	.391 .103	.423 .027	.183 .817	.414 .004	.208 .712
44. Matières premières production de l'exerc.	.320 .075	.161 .747	.309 .096	.158 .756	.311 .053	.143 .085
47. Dettes totales fonds propres	2.157 .208	3.478 24.698	4.363 .377	10.391 35.414	3.105 20.060	7.194 102.003
50. Dettes à LT + crédits bancaires à CT cash flow	.647 (-2.893)	2.049 (-80.921)	19.248 3.094	3.107 (-11.308)	1.540 9.259	13.595 (-33.464)
51. Valeur ajoutée frais de personnel	1.507 .947	.451 3.585	2.060 .938	7.645 13.462	6.572 82.891	1.292 3.629
53. Bénéfice courant après impôt capitaux propres	.487 (-.163)	.416 (-.065)	1.910 7.904	1.872 (-1.681)	.606 1.831	3.505 (-1.874)
58. Immob. corp. brutes valeur ajoutée	.576 .088	.627 2.466	.559 .104	.626 2.122	.834 .111	.930 2.559
59. Résultat brut d'exploit. chiffre d'affaires	.162 (-.060)	.114 .396	.088 .338	.091 (-.050)	.093 .329	.163 (-.058)
61. Résultat brut d'exploit. chiffre d'affaires	.143 (-0.37)	.092 .361	.123 .265	.078 (-0.15)	.093 .326	.116 (-.057)
64. Amortissements totaux Immobilisé brut	.530 .186	.180 .857	.548 .284	.203 .901	.206 .906	.568 .184

Tableau 6 Ratios : Taux de croissance

	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	période 73-78
Immobilisations corporelles nettes actif net	- 18,07	13,37	32,82	- 5,41	12,24	5,34
Stock total actif net	7,54	- 6,07	1,00	- 8,87	0,00	- 1,45
Dettes à court terme actif net	8,47	- 8,32	2,41	1,1	- 6,9	- 4,05
Capitaux permanents capitaux fixes	7,81	11,99	- 12,11	46,24	- 23,50	- 9,91
Produit d'exploitation Clients	10,42	14,56	11,88	-20,00	61,86	12,88
Achats fournisseurs	- 31,70	20,14	- 15,96	10,82	59,49	4,04
Production de l'exercice actif net	6,45	- 7,06	- 8,98	3,96	3,76	- 0,57
Stocks + créances d'exploitation dettes d'exploitation	- 23,04	20,01	- 6,27	57,69	12,58	8,98
Frais de personnel chiffre d'affaires	- 4,17	8,18	- 2,13	- 0,24	- 1,21	- 3,20
Matières premières production de l'exercice	8,44	- 10,95	0,65	2,25	- 2,83	- 0,70
L = Dettes totales E = Fonds propres	61,24	25,44	- 28,83	131,69	- 62,67	4,48
Dettes à l.T. + crédits bancaires à court terme cash flow	- 704,01	97,26	1539,25	41,23	- 279,77	-43,30
Valeur ajoutée frais de personnel	- 1,13	38,26	271,12	- 14,04	- 80,34	- 3,12
Immobilisations corporelles brutes valeur ajoutée	- 9,02	6,68	49,19	- 15,95	32,67	10,06
Résultat brut d'exploitation chiffre d'affaires	- 13,99	3,25	- 13,39	- 4,55	1,90	- 5,64
Amortissements totaux immobilisé brut	6,60	- 3,01	- 4,93	6,14	2,71	1,39

Nous constatons :

- une association entre la structure du passif — long terme et court terme — avec les indicateurs de liquidité et du Fonds de Roulement; ceci est expliqué en partie par les liaisons mathématiques entre ces différentes variables;

- que l'activité mesurée par la rotation des Fonds Propres est corrélée avec la variable de mix financier et avec la rentabilité des Capitaux personnels.

Plus l'activité est importante, plus le niveau d'endettement requis est élevé et plus la rentabilité des capitaux propres est élevée. C'est-à-dire que pour l'ensemble de l'échantillon l'effet de levier est positif;

- qu'une bonne marge bénéficiaire brute va de pair avec une bonne marge nette et un bon cash flow relatif au chiffre d'affaires. La variable marge brute serait alors une variable diagnostic clé dans une analyse.

On retiendra donc comme noyaux, la marge brute, le niveau d'activité, l'endettement à court terme et la liquidité.

4.2.2. Corrélations de Pearson calculées sur les valeurs des ratios distribuées en neuf classes.

La même analyse qu'à la section 4.2.1. a été conduite sur les observations divisées en classes; ceci signifie que pour chaque variable, l'étendue a été partitionnée en 9 intervalles égaux, et chaque observation prend pour valeur le numéro de la classe à laquelle elle appartient; de la sorte les valeurs extrêmes deviennent 1 ou 9, et non des nombres faussant largement les résultats. Evidemment, les fréquences dépendent de l'étendue, et sont très inégalement distribuées dans les classes. Les résultats obtenus n'infirmant pas les précédents. En effet, nous retrouvons les groupements déjà trouvés à partir de l'analyse de la section précédente. Le seul groupement nouveau indique une liaison entre l'actif net et les capitaux circulants. Il semblerait donc que, pour notre échantillon, un niveau d'activité élevé correspond à une rotation élevée des capitaux circulants.

Les analyses des sections 4.2.1. et 4.2.2. décèlent les relations stables et régulières entre les ratios. Ces liaisons expriment la structure générale d'association pour l'ensemble de la période, tout en faisant apparaître des variables qui se caractérisent par une importance particulière par rapport aux autres du fait du nombre et de l'intensité de leurs relations avec ces dernières. Ce sont des ratios-clés qui caractérisent notre échantillon.

4.2.3. Segmentation dichotomique de la marge brute.

Dans cette section, on essaye d'analyser les liaisons entre la rentabilité et la productivité, la gestion des coûts et les rotations de certains comptes bilanciaires. Ceci sera fait par une segmentation de la marge bénéficiaire brute par rapport à un ensemble d'autres ratios. Ainsi, l'analyse porte sur l'ensemble des observations des 6 variables suivantes.

Variable dépendante :

V1 Résultat brut d'exploitation/chiffre d'affaires (marge brute)

Variable indépendante :

V2 Valeur ajoutée/charges salariales (productivité)

V3 Chiffre d'affaires/clients (rotation des clients)

V4 Achats/fournisseurs (rotation des fournisseurs)

V5 Coût correspondant au chiffre d'affaires/chiffre d'affaires

V6 Frais de personnel/chiffre d'affaires

A partir des résultats de cette analyse, on peut construire un arbre de segmentation qui synthétise l'ensemble des résultats et qui surtout s'interprète assez facilement (figure 1)

Il ressort principalement que la productivité du travail est la variable qui sépare le mieux les observations en deux groupes. En outre, c'est encore cette variable qui segmente le mieux le sous-arbre de gauche.

Pour le reste, on peut résumer cet arbre de la façon suivante :

- Les cas de notre échantillon où la marge brute est élevée ont généralement une productivité élevée soit avec des coûts de production faibles, soit avec des coûts de production moyens ou élevés, et, dans ce dernier cas les frais de personnel doivent représenter une part importante de ces coûts.

- Les cas de notre échantillon où la marge brute est moyenne ont généralement une productivité de travail moyenne avec des frais de personnel moyens ou élevés.

- Les cas de notre échantillon où la marge brute est faible ont généralement une productivité de travail faible avec soit une rotation fournisseur faible ou soit une rotation fournisseur moyenne ou élevée, avec dans ce dernier cas principalement des frais de personnel par rapport au chiffre d'affaires faibles ou moyens.

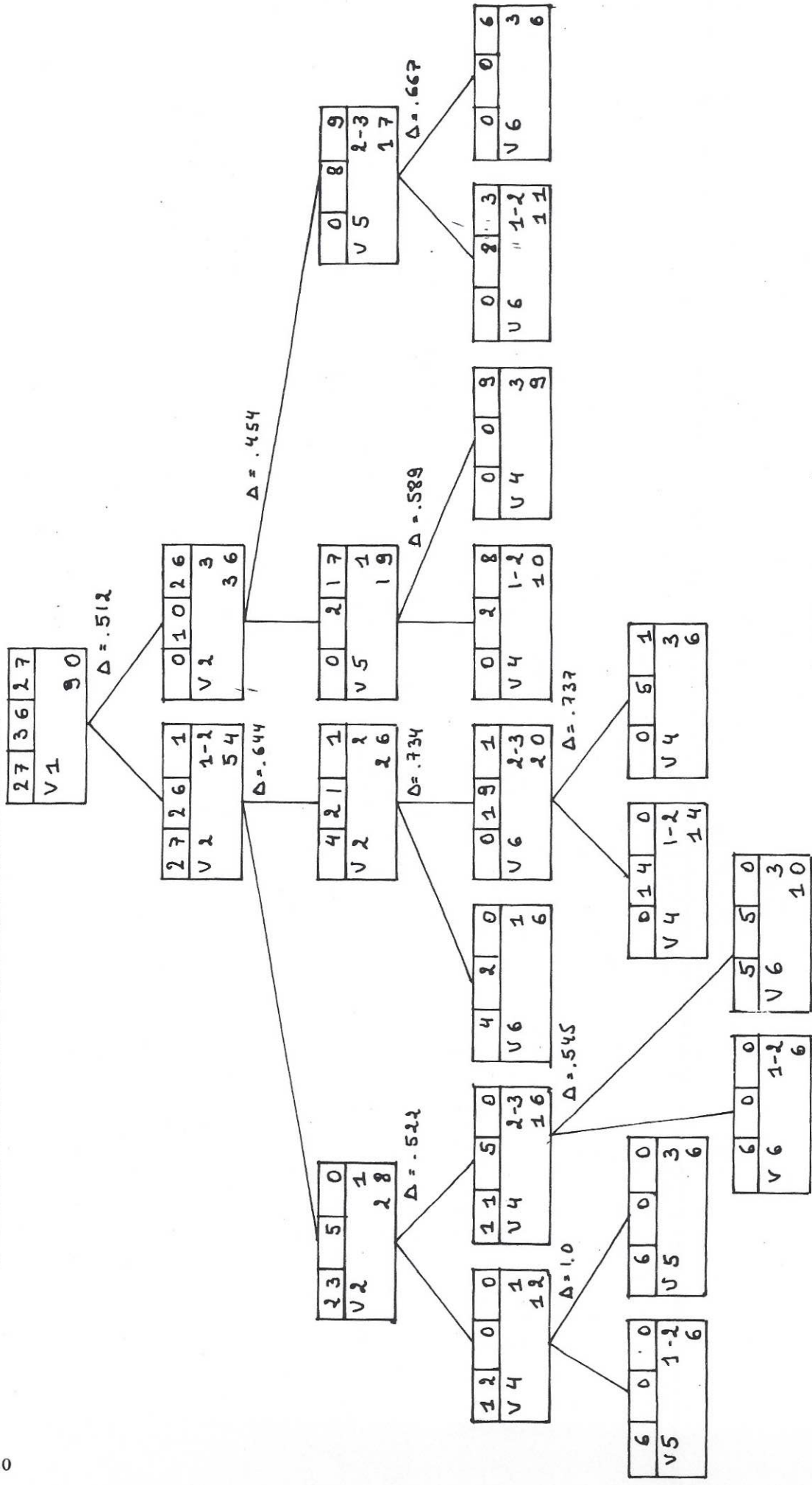
4.2.4. Analyse de la matrice de corrélation de Pearson entre la marge brute et d'autres ratios explicatifs.

Dans ce paragraphe, nous analysons avec plus d'attention les corrélations de Pearson entre le résultat brut d'exploitation sur Chiffre d'affaires (V1) et les autres ratios utilisés dans l'analyse précédente.

Les coefficients de corrélation sont repris dans le tableau suivant :

V1 Résultat b. d'Expl./Ch. Affaires (variable à expliquer)	
V2 Valeur ajoutée/Frais de Personnel	0.547
V3 Chiffre d'affaires/Clients	0.344
V4 Achats/Fournisseurs	- 0.001
V5 Coût correspondant au Chiffre d'aff./Chiffre d'affaires	- 0.333
V6 Frais de Personnel/Chiffre d'affaires	- 0.378

FIGURE 1 Arbre de segmentation



N_i : effectif du segment
 J_1, J_2, J_3 : effectifs de la variable dépendante dans les classes du segment
 V_x : numéro de la variable indépendante servant au partitionnement
 i : classes de la variable x qui définissent le segment

Légende:

J_1	J_2	J_3
V_x	i	N_i

où:

Ces coefficients de corrélation ne sont pas très élevés. Comme quelques valeurs exceptionnelles introduisaient un biais important, nous les avons éliminées et nous avons recalculé chacune de ces corrélations.

Malgré l'élimination de ces valeurs exceptionnelles, et sauf pour la productivité du travail, les corrélations restent non significatives. En effet, la corrélation entre la marge brute et la productivité du travail passe à 0.75.

Il apparaît donc dans l'ensemble des résultats décrits ci-dessus que seule cette dernière association est intéressante.

4.2.5. Analyse des coefficients de corrélation de rang de Kendall entre des ratios de rentabilité et de Productivité.

Dans le tableau qui suit, sont repris les différentes moyennes des coefficients de corrélation de rang de Kendall entre des ratios de productivité et de rentabilité sur les différentes entreprises de l'échantillon.

Les seules corrélations significatives dans ce groupe de ratios sont entre la productivité du travail et la rentabilité des Capitaux investis (R.O.I.); entre le premier et le Cash Flow/Chiffre d'affaires; et aussi entre ces deux ratios de rentabilité : Cash Flow/Chiffre d'affaires et rentabilité des capitaux investis.

Cette dernière corrélation ne peut pas être considérée, vu qu'il s'agit de deux ratios de rentabilité globale.

Conclusion

Au vu des résultats des différentes analyses qui précèdent, il apparaît qu'il existe des relations entre les différents postes du bilan et le niveau d'activité. Ainsi la structure bilantaire et plus particulièrement celle du passif change avec une modification du niveau d'activité. Plus ce dernier est élevé, plus l'endettement est élevé, tandis que les fonds propres, quant à eux, ne suivent pas obligatoirement le même mouvement. En ce qui concerne les actifs circulant, leur liaison avec le niveau d'activité est moins nette. Le résultat de tout ceci est que plus le niveau d'activité est élevé plus les dettes augmentent par rapport aux capitaux propres et aux capitaux circulant. Cette disproportion entre les dettes totales et les capitaux propres est appelée effet de levier. Plus cet effet de levier est élevé, plus il y a de risques de faire de grosses pertes si la rentabilité des capitaux investis devient inférieure au taux d'intérêt des capitaux empruntés. Il apparaît heureusement que sur l'ensemble de la période cet effet de levier, aussi élevé soit-il, exerce un rôle favorable sur la rentabilité.

Un autre facteur important qui transparait dans ces analyses est la liaison entre la rentabilité et la productivité du travail. Celle-ci est déterminante dans le calcul de la rentabilité. Cela caractérise bien le fait que nous nous trouvons en présence de PME appartenant à un secteur rendant des services et par conséquent pour lesquelles la gestion du personnel est primordiale.

Variables	V.A./F.P.	EBIT/A.N.	Rent.C.P.	CF/CA	VA/CA
Valeur ajoutée/ Frais de personnel	1				
EBIT/Actif net (R.O.I)	0.644	1			
Rentabilité des Capitaux propres	0.522	0.522	2		
Cash Flow/ Chiffre d'affaires	0.775	0.662	0.562	1	
Valeur ajoutée / Chiffre d'affaires	0.056	0.122	-0.022	0.115	1

Dans l'ensemble de ces résultats, il y a uniquement l'association Rentabilité — Productivité du travail qui est intéressante. Il faudrait remarquer que les résultats sont semblables à ceux trouvés à la section précédente par l'analyse de coefficients de corrélation de Pearson calculés entre les variables de productivité et de rentabilité.

Nous arrivons par deux optiques différentes à la même conclusion sur la sensibilité des résultats au facteur travail, dans l'échantillon.

Evidemment il s'agit ici d'analyses statiques qui ont l'inconvénient de ne pas mettre en évidence certaines relations spécifiques à une année particulière ou compensatoires d'une année à l'autre. C'est pourquoi quelques-unes de ces analyses ont été également réalisées pour chaque année prise séparément.

4.3. Les changements annuels globaux des liaisons entre ratios et entre entreprises (1).

Les entreprises de notre échantillon, bien qu'exerçant parfois des activités différentes tout en appartenant au même secteur, subissent toutes le même environnement et ont par conséquent un comportement économique influencé par cet environnement.

Ainsi, on peut supposer que les réactions de ces entreprises face à cet environnement sont assez homogènes quoique dépendantes des possibilités de chaque entreprise et des objectifs poursuivis par leurs dirigeants. Or, il est certain que les contraintes de l'environnement ne sont pas les mêmes d'une année à l'autre. De là, l'intérêt d'analyser chaque année séparément pour pouvoir détecter des phénomènes conjoncturels ou spécifiques pour une année déterminée. Ceci, tout en n'ignorant pas que quel que soit l'environnement, nous devrions retrouver un noyau de structure de liaisons stable dans le temps, le même que celui qui est apparu dans la section 4.2 qui analyse les liaisons statiques, les changements de l'environnement pouvant se traduire aussi par des variations d'intensité dans la structure de liaisons stable.

4.3.1. Test de Kruskal-Wallis entre les 6 années pour chaque ratio.

Cette section analyse la stabilité des valeurs des ratios au cours des six années de la période d'analyse et décèle les ratios dont les valeurs changent le moins, le plus.

Dans le tableau figure 1. sont reprises les valeurs de W et du niveau de signification de chaque ratio. Les ratios y sont rangés en ordre croissant selon la valeur de W. Dans ce tableau, les valeurs les plus faibles correspondent à une plus grande homogénéité du niveau moyen des rangs sur l'ensemble des six années tandis que les valeurs les plus fortes correspondent aux différences les plus accentuées selon les années.

Les ratios de structure semblent être particulièrement stables d'une année à l'autre pour l'ensemble des entreprises. Par contre, les ratios où le résultat est incorporé sont plus instables. Ces ratios dont le dénominateur contient un résultat sont fortement décroissants, contrairement au ratio Coût correspondant à la production de l'exercice/Production de l'exercice. En ce qui concerne cette analyse, il ne faut pas oublier qu'il s'agit d'un test basé sur les rangs et que, par conséquent, si on peut dire que pour l'ensemble des entreprises les résultats décroissent tout au long de la période d'analyse, on ne peut pas dire dans quel rapport.

4.3.2. Etude des variations des ratios sur base des résultats de l'analyse de Kruskal-Wallis.

A partir des sommes des rangs obtenues pour chaque ratio dans l'analyse Kruskal-Wallis entre les six années, nous avons construit la matrice des corrélations de rang de Spearman entre les 65 ratios afin d'examiner le sens des changements d'une année à l'autre et pour regrouper dans des clusters les ratios

qui présentent les mêmes changements au cours de la période d'observation (2).

CLUSTER No 1 numéro de la variable	signe de la corrélation
1	+
3	-
15	-
16	-
13	-
8	-
58	+
39	+
42	+
7	-

Ce cluster regroupe des ratios de structures bilantaires et rotations du chiffre d'affaires. Nous pouvons ainsi conclure en une relation entre le niveau d'activité et certains éléments bilantaires. Aussi, nous pouvons remarquer que dans l'ensemble, la moyenne des rangs des ratios exprimant la relation entre le niveau d'activité ou l'output par rapport aux immobilisés est décroissante, et que par contre le niveau de ces derniers est en croissance par rapport aux autres moyens dont dispose l'entreprise pour réaliser cet output.

CLUSTER No 2 Numéro de la variable	signe de la corrélation	Numéro de la variable	signe de la corrélation
14	+	23	-
36	+	21	-
47	+	59	-
18	+	54	-
17	+	52	-
37	-	51	-
62	-	46	-
61	-	38	+
60	-	56	-
24	-		

Dans ce cluster, nous retrouvons principalement des ratios de résultat, des ratios de productivité et, des ratios de liquidité et d'endettement. Les signes des différents ratios d'endettement et de liquidité nous permettent de voir que dans l'ensemble les entreprises ont tendance à s'endetter de plus en plus; de là une augmentation des frais financiers et une dégradation des critères pour l'octroi des crédits. Bien que les ratios de rotation du chiffre d'affaires soient en croissance, les ratios de résultat sont pratiquement toujours en décroissance; cela peut signifier que plus une entreprise grandit, augmente son niveau d'activité, plus la proportion de ses résultats par rapport au niveau de productivité atteint, diminue.

Remarquons encore la présence dans ce cluster du ratio frais d'entretien/C.A. et du ratio dotations aux amortissements/Immobilisés bruts, le premier présentant une tendance à croître et surtout à être plus élevé à partir de 1976, le deuxième présentant une tendance à décroître, surtout depuis 1975, moment à partir duquel il semblerait que les entreprises amortissent moins.

(1) Pour une description détaillée des tests et des analyses décrits dans cette section, voir la note A. Corhay et Chr. De Bruyn. Note CIM, op. cit. chapitre III.

(2) Suite à quelques essais nous avons constaté que les clusters ne sont pas sensibles aux variations de seuils.

FIGURE 1 : Rangement des ratios selon le χ^2 de fluctuation

	numéro du ratio	valeur de W	niveau de signification			numéro de ratio	valeur de W	niveau de signification	
1	8	0,232	0,001			34	65	2,718	0,257
2	13	0,558	0,010			35	33	2,731	0,259
3	4	0,596	0,012			36	53	2,753	0,262
4	5	0,596	0,012			37	63	2,758	0,263
5	30	0,593	0,012			38	1	2,88	0,282
6	40	0,664	0,015			39	3	2,88	0,282
7	7	0,748	0,020			40	27	2,915	0,287
8	2	0,846	0,026			41	15	3,160	0,325
9	44	0,958	0,034			42	38	3,206	0,332
10	45	1,020	0,039			43	11	3,505	0,373
11	20	1,039	0,041			44	16	3,527	0,381
12	55	1,090	0,045			45	59	3,676	0,403
13	17	1,118	0,048			46	10	3,819	0,425
14	34	1,126	0,048			47	61	3,888	0,434
15	12	1,224	0,057			48	58	3,968	0,446
16	35	1,265	0,062			49	6	3,977	0,447
17	22	1,291	0,064			50	37	4,185	0,477
18	42	1,477	0,084			51	51	4,247	0,486
19	48	1,492	0,086			52	49	4,326	0,496
20	29	1,661	0,106			53	52	4,524	0,523
21	43	1,705	0,112			54	39	4,841	0,564
22	24	1,750	0,118			55	32	4,856	0,566
23	57	1,881	0,135			56	14	5,531	0,645
24	31	1,924	0,140			57	62	5,977	0,692
25	36	1,937	0,142			58	46	6,499	0,739
26	26	1,970	0,147			59	54	6,501	0,740
27	21	1,978	0,148			60	56	6,507	0,740
28	23	1,978	0,148			61	60	6,664	0,753
29	25	2,021	0,154			62	47	6,720	0,758
30	41	2,186	0,177			63	28	7,051	0,783
31	64	2,269	0,189			64	50	7,578	0,819
32	19	2,286	0,192			65	9	7,601	0,821
33	18	2,386	0,206						

Cluster n° 3

Numéro de la variable	Signe de la Corrélation
20	+
57	—
55	—
30	—

Nous retrouvons dans ce cluster un ratio de rotation de la production de l'exercice par rapport aux actifs circulant, ce dernier n'est pas en croissance continue comme les autres ratios de rotation dans le cluster précédent, il a plutôt tendance à fluctuer au cours du temps. En ce qui concerne les deux ratios de productivité, ils fluctuent en sens contraire du ratio de rotation. Remarquons que dans le cluster précédent, nous avons des ratios de productivité décroissants. Ceci peut s'expliquer par le fait que ces derniers faisaient intervenir moins de postes comptables que ceux qui se trouvent dans ce cluster et qu'ils ne comprenaient principalement que le bénéfice.

Cluster n° 4

Numéro de la Variable	Signe de la Corrélation
28	+
32	+
53	—
48	—
2	—
9	—

Pendant la période analysée, les résultats se dégradent par une augmentation des coûts. Le mouvement est freiné en 1978. Il va de pair avec la croissance de la part d'endettement à long terme dans les capitaux permanents.

Le coût des stocks est contrôlé : leur pourcentage dans l'actif net diminue.

Cluster n° 5

Numéro de la Variable	Signe de la Corrélation
34	+
44	+
45	+
5	+

Nous retrouvons dans ce cluster la part des matières premières et des achats (qui incluent les matières premières) dans la production de l'exercice ainsi que la part des dettes à court terme dans l'actif net. Ceci laisserait supposer que les achats sont financés par le court terme.

4.3.3. Entreprises : changement de structure d'une année à l'autre.

Ici, nous analyserons les changements de structure financière de chaque entreprise en utilisant les valeurs des ratios des différentes paires d'années successives, sur base des coefficients de similarité de Gower et des coefficients de corrélation de rang de Kendall. Cette analyse nous permettra de classer les entreprises selon leurs changements de structure financière.

4.3.3.1. Matrice des corrélations de rang de Kendall des années pour chaque entreprise.

Le tableau 4 range les entreprises et y associe le coefficient de rang entre chaque paire d'années. Un coefficient faible indique que les rangements des ratios entre les deux années concernées présentent beaucoup de permutations. Ceci est assez grossier, néanmoins les sommes des rangs de chaque entreprise pour toutes les paires d'années nous donnent un rangement des entreprises selon le degré de permutation global des rangs des 43 ratios sur les cinq années.

Dans les lignes (1), (3), (5), (7) et (9) du tableau 4 nous trouvons les coefficients de corrélation de rang de Kendall entre les différentes paires d'années successives ainsi que les coefficients de corrélation entre la première année (1973) et la dernière année (1977), multipliés par 10^3 .

Dans les lignes (2), (4), (6), (8) et (10) nous trouvons les rangs des coefficients de chaque entreprise dans l'ensemble de toutes les entreprises pour les mêmes paires d'années que précédemment. Plus le rang d'une entreprise est faible, plus celle-ci présente un nombre de permutations élevé par rapport aux autres entreprises.

Dans les lignes (11) et (12) nous trouvons respectivement les moyennes des coefficients de corrélation de rang de Kendall entre les différentes paires d'années successives ainsi que le rang de ces moyennes.

Enfin dans les lignes (13) et (14) nous trouvons respectivement la somme des rangs de chaque entreprise pour toutes les paires d'années successives et le classement de ces sommes de rangs. Plus la somme des rangs des différentes paires d'années successives d'une entreprise sera faible, plus le nombre de permutations sur la période aura été important.

Nous pouvons remarquer dès à présent qu'il n'y a pas beaucoup de différence entre le classement des entreprises selon leur corrélation de rang moyenne et le classement selon la somme des rangs des différentes années, excepté pour les entreprises 16, 14 et 6.

Si on examine les corrélations de rang de Kendall moyennes pour les différentes paires d'années successives, on peut remarquer que le niveau de corrélation est constamment en baisse; ce qui est significatif d'une augmentation des permutations dans les années les plus récentes.

4.3.3.2. Matrice des coefficients de similarité de Gower entre les années pour chaque entreprise.

La structure de cette analyse est identique à la précédente, le coefficient de similarité de Gower étant utilisé au lieu du coefficient de corrélation de rang de Kendall. Nous retrouvons donc, dans les lignes du tableau de la page suivante, les mêmes éléments que ceux que nous avons définis pour les corrélations de rang de Kendall entre les années.

Normalement, le coefficient de Gower devrait nous donner des meilleurs résultats ou du moins des résultats plus fiables que ceux obtenus par le

Tableau 4 Entreprises : coefficients de corrélation de rang de Kendall entre les années

Entreprises	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	moyenne
τ (1973-1974) en 10 ³	929	708	933	518	581	889	839	727	942	873	867	968	945	410	898	742	907	944	815 (1)
Ordre des entreprises	13	4	14	2	3	9	11	5	15	8	7	18	17	1	10	6	12	16	(2)
τ (1974-1975) en 10 ³	366	770	833	871	627	926	948	827	833	777	927	957	926	937	743	867	808	592	807 (3)
Ordre des entreprises	1	5	10	13	3	14	12	9	10	6	16	18	14	17	4	7	8	2	(4)
τ (1975-1976) en 10 ³	532	702	874	880	387	853	911	906	315	905	915	632	902	915	615	853	693	942	762 (5)
Ordre des entreprises	3	7	10	11	2	8	15	14	1	13	16	5	12	16	4	8	6	18	(6)
τ (1976-1977) en 10 ³	521	630	665	911	614	724	903	773	747	798	922	658	756	842	531	871	732	654	741 (7)
Ordre des entreprises	1	4	7	16	3	8	15	12	10	13	17	6	11	14	2	18	9	5	(8)
τ (1973-1977) en 10 ³	-230	590	623	460	425	732	862	584	105	893	800	904	756	404	419	733	455	860	576 (9)
Ordre des entreprises	1	9	10	7	5	11	16	8	2	17	14	18	13	3	4	12	6	15	(10)
Moyenne $\frac{73-77}{(1)+(3)+(5)+(7)}/4$	587	702	826	785	552	847	915	808	709	838	907	803	882	776	696	858	785	783	781 (11)
Ordre des entreprises	2	4	12	9	1	14	18	11	5	13	17	10	16	6	3	15	8	7	(12)
Σ rang de chaque entreprise $(y \times 10) + (6) \times (10)$	18	20	41	42	11	39	53	40	36	40	56	47	54	48	20	39	35	41	(13)
Ordre des entreprises	2	3	11	13	1	7	16	9	6	9	18	14	17	15	3	7	5	11	(14)

coefficient de Kendall, mais il ne faut pas oublier que le découpage en neuf classes n'est pas optimal et que par conséquent, un affinement des classes pourrait affecter les conclusions — encore que quelques essais ont montré que celles-ci sont assez robustes.

Comme pour Kendall, il n'y a presque pas de différences entre les classements des entreprises selon leur similarité moyenne et selon leur somme des rangs des différentes années. Seules les entreprises 16, 6 et 13 ont une différence de rang un peu plus marquée.

En général, le niveau des coefficients de Gower est supérieur à celui des coefficients de Kendall. Aussi, on remarque que le niveau de similarité moyen est en baisse, c'est-à-dire que les ratios des entreprises changent plus dans les années les plus récentes et ce suffisamment pour passer d'une classe à une autre.

4.3.4. Analyse des matrices annuelles des coefficients de corrélation de Pearson entre les ratios.

Nous essayons dans cette section de mettre en évidence les liaisons annuelles entre les ratios. Ainsi, sur base des matrices annuelles de corrélation de Pearson, nous avons construit des groupements de ratios mutuellement liés en utilisant les analyses de Cluster. Les résultats de cette analyse sont repris dans les tableaux 5. Une première idée générale qui se dégage de ce tableau : quelques groupements sont stables dans le temps mais ce sont les mêmes que ceux qui ont été constitués dans l'étude sur la globalité de la période d'observation.

L'interprétation de la plupart de ces groupements ne sera pas reprise ici puisque ces associations se retrouvent dans une analyse précédente. Nous attirons plutôt l'attention sur ce qui est original.

Les variations de l'actif net pour l'année 1974 entraînent des variations proportionnelles de même sens des capitaux circulant. Cela signifie qu'en 1974, un niveau d'activité élevé correspond à une rotation élevée des capitaux circulant.

La liaison entre les ratios 20 et 33 qui se retrouve en 1973, 1976 et 1977 signifie que les entreprises qui ont une mauvaise capacité de remboursement exprimée par la durée de remboursement (ratio 33) ont des frais financiers importants par rapport au résultat brut d'exploitation et inversément.

L'association entre le coût relatif du personnel (ratio 24) et le rapport valeur ajoutée sur chiffre d'affaires (ratio 38) qui apparaît de temps à autre est due au fait que la valeur ajoutée doit au moins couvrir les frais de personnel.

Le groupement des ratios 10, 30 et 36 qui a déjà été construit lors de l'analyse des corrélations sur la période globale, donc toutes années réunies, et qui exprime la relation entre le niveau d'activité, le niveau d'endettement et le niveau de rentabilité, est très intéressant car il est sujet à des changements en 1974 et 1975. En 1974 seuls les ratios chiffre d'affaires sur fonds propres et dettes totales sur fonds propres se retrouvent dans le groupement. Cela

signifie que le niveau d'activité et le niveau d'endettement sont toujours liés. Mais l'absence du ratio 36 exprimant la rentabilité des capitaux propres signifie que la rentabilité n'est plus en relation avec les deux ratios précédemment cités. Quant à l'année 1975, elle se caractérise par la réincorporation de ce ratio de rentabilité dans le groupe mais avec un signe opposé. Cela signifie que pour cette année-là le niveau d'activité et surtout le niveau d'endettement lorsqu'ils sont élevés entraînent une rentabilité des capitaux propres négative due à l'importance des frais financiers. Ce phénomène est connu en analyse financière sous le nom d'effet de levier, c'est-à-dire que le niveau d'endettement mesuré par le ratio 30 amplifie les pertes ou les bénéfices selon que la rentabilité des capitaux propres est inférieure ou supérieure au taux des capitaux empruntés.

Ceci explique la présence du ratio 20 avec le signe négatif dans le groupement de cette année-là. Les frais financiers deviennent importants tandis que le résultat brut a tendance à devenir négatif.

4.3.5. Analyse des matrices annuelles des coefficients de corrélation de Kendall entre les ratios.

Il s'agit, dans cette section, d'une analyse similaire à celle exécutée dans la section précédente, mais cette fois, sur des coefficients de rang de Kendall, avec le souci de déceler des nouvelles relations ou phénomènes et encore de comparer ces deux méthodes.

En examinant les résultats de cette analyse (tableau de la page suivante), il semble que globalement le niveau des liaisons est moins élevé que pour celles rencontrées dans la section précédente. Pourtant, nous retrouvons surtout les groupements de variables des études similaires précédentes.

Une nouvelle association de signe négatif apparaît : celle de la rotation des immobilisés et du coefficient de capitalisation. Il est vrai que plus le facteur capital immobilisé est important dans l'output, plus il est difficile, en valeur du chiffre d'affaires, de les utiliser (les faire tourner) au maximum.

Du côté dynamique, ce qu'il nous semble intéressant à voir, c'est l'évolution de ces groupements tout au long des cinq années : il y a des chaînes, des groupements qui se cassent ou qui s'allongent. Par exemple, à partir de la troisième année, pour le deuxième groupement, les variables de liquidité constituent un groupe distinct.

Les liaisons entre les variables de structure du passif et de liquidité sont, en tout cas, moins élevées et ne peuvent pas être considérées. Les variables de liquidité deviennent moins liées à la structure de financement. Ce phénomène nous paraît découler d'un changement dans les préoccupations et dans les buts fixés.

4.3.6. Analyse des Coefficients de Gower annuels entre les ratios.

La même démarche des sections précédentes a été suivie ici. La méthode utilisée pour étudier les liaisons et construire les groupements des ratios dans

Tableau 5 Entreprises : coefficients de Gower entre les années

entreprises	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1970-1974 m.c.
$S_G(1973-1974)$ en 10^3	831	912	973	930	918	947	895	880	947	959	851	976	912	889	947	845	938	979	918 (1)
ordre des entreprises	1	7	16	10	9	12	6	4	12	15	3	17	7	5	12	2	11	18	(2)
$S_G(1974-1975)$ en 10^3	715	962	965	944	912	962	947	930	898	906	880	959	965	965	883	924	924	953	921 (3)
ordre des entreprises	1	14	16	10	6	14	11	9	4	5	2	13	16	16	3	7	7	12	(4)
$S_G(1975-1976)$ en 10^3	895	927	938	962	901	901	927	930	747	950	938	904	965	959	837	938	909	956	914 (5)
ordre des entreprises	3	8	11	17	4	4	8	10	1	14	11	6	18	16	2	11	7	15	(6)
$S_G(1976-1977)$ en 10^3	930	927	936	965	950	930	941	892	918	938	936	869	845	918	706	973	909	933	912 (7)
ordre des entreprises	9	8	12	17	16	9	15	4	6	14	12	3	2	6	1	18	5	11	(8)
$S_G(1973-1977)$ en 10^3	726	886	895	889	921	944	898	819	697	970	816	930	787	889	752	834	834	938	857 (9)
ordre des entreprises	2	9	12	10	14	17	13	6	1	18	5	15	4	10	3	7	7	16	(10)
S_G moyen $\frac{73-77}{(1)+(3)+(5)+(7)}$	842	932	953	950	920	935	927	908	871	938	901	927	921	932	844	920	920	955	916 (11)
ordre des entreprises	1	12	17	16	6	14	10	5	3	15	4	10	9	12	2	6	6	18	(12)
Σ des ratings de chaque entreprise : $(2)+(4)+(6)+(8)$	14	37	55	54	35	39	40	27	23	48	28	39	43	43	18	38	30	56	(13)
ordre des entreprises	1	8	17	16	7	11	12	4	3	15	5	10	13	13	2	9	6	18	(14)

Tableau 5 Corrélations de Pearson entre les ratios : groupements

Année	Groupes de ratios constitués	Corrélation moyenne (en valeur absolue)
1973	4 -5 14 15 16 17 18	0.830
	1 -3 39	0.877
	10 30 36	0.998
	29 31	0.999
	35 37 40 41	0.879
	24 38	0.913
	20 32 33	0.860
	11 12	0.876
1974	4 -5 14 15 16 17	0.891
	1 -3	1.00
	29 31	0.998
	37 40 41	0.967
	9 13	0.858
	11 12	0.882
	10 30	0.870
	1975	4 -5 16 17
1 -3		1.00
29 31		1.00
10 -20 30 -36		0.906
35 37 40 41		0.849
32 33		0.944
24 38		0.935
14 15		0.915
1976	4 -5 14 15 16 17	0.841
	1 -3 28 39	0.838
	6 11 29 31	0.917
	10 30 36	0.965
	35 37 40 41	0.891
	7 20 33	0.808
	1977	4 -5 14 15 16 17
1 -3		1.00
29 31		0.991
35 37 40 41		0.943
10 30 36		0.897
20 33		0.868
11 12		0.851