

Analyse en composantes principales appliquées aux sociétés Marocaines de logistique et transport

[Principal component analysis applied to Moroccan logistics and transportation companies]

Driss GRETETE¹, Said EL HOUR², Mahjoub AOUANE³, and Abdelaziz CHAOUCH²

¹Ecole Nationale des Sciences Appliquées, Université Ibn Tofail, Kenitra, Maroc

²Département Chimie, Université Ibn Tofail, Kenitra, Maroc

³Département Biologie, Université Ibn Tofail, Kenitra, Maroc

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: management control, to understand the actual operation of both functions in the companies' logistics and transportation sectors "in Morocco.

KEYWORDS: Quality management, Management control, Data analysis, Kohonen maps, Principal component analysis, Correlations, Missing data.

RESUME: L'objectif de cet article d'étudier les corrélations entre différents paramètres intervenant dans le management de qualité et le contrôle de gestion, pour comprendre le fonctionnement réel des deux fonctions dans les entreprises du «secteurs logistique et transport » au Maroc.

MOTS-CLEFS: Management de qualité, Contrôle de gestion, Analyse des données, Cartes de Kohonen, Analyse en composantes principales, Corrélations, Données manquantes.

1 INTRODUCTION

Au cours du troisième trimestre de l'année 2014, nous avons réalisé une enquête sous forme de questionnaire auprès des sociétés de logistique et transport au Maroc.

Pour les sociétés marocaine, la logistique est encore à l'état embryonnaire, le volume du secteur n'est pas large, les entreprises qui exercent leurs activités dans la logistique sont en nombre de 69, parmi ces sociétés 44 ont répondu au questionnaire, et nous n'avons retenu pour l'analyse que 39 sociétés, dont 30 sociétés à responsabilité limitée (SARL) et 9 société anonymes (SA), pour les raisons suivantes :

- Certaines sociétés n'ont pas accepté de répondre à notre questionnaire suite aux directives des gérants et expliquées par souci de confidentialité
- Nous avons écartés les réponses de certaines sociétés qui nous ont communiqué des résultats aberrants, ou qui n'ont pas donné suffisamment de réponses.

Tableau 1 : Sociétés questionnées

Société	Année de création	Effectif	Société	Année de création	Effectif
SARL1	2009	10	SARL21	2007	57
SARL2	2010	50	SARL22	2011	24
SARL3	2004	100	SARL23	1999	54
SARL4	1997	140	SARL24	1978	50
SARL5	1999	84	SARL25	2000	20
SARL6	2008	78	SARL26	2007	10
SARL7	2012	80	SARL27	2010	20
SARL8	2011	93	SARL28	2008	18
SARL9	2009	45	SARL29	2011	18
SARL10	2000	70	SARL30	2010	21
SARL11	2004	50	SA1	1999	140
SARL12	2009	90	SA2	1981	300
SARL13	1987	40	SA3	1986	100
SARL14	1997	100	SA4	2010	N
SARL15	2011	33	SA5	1974	500
SARL16	1960	200	SA6	1987	N
SARL17	1995	460	SA7	2006	N
SARL18	2008	71	SA8	2005	865
SARL19	1995	64	SA9	2004	450
SARL20	1929	63			

Le questionnaire est composé de 86 questions, considérées comme variables de Bernoulli, répartis sur les deux volets : management de qualité et le contrôle de gestion.

2 RESULTATS DU QUESTIONNAIRE

Les résultats du questionnaire sont dépouillés dans la matrice suivante, où nous affectons la valeur 1 aux réponses affirmatives et la valeur 0 aux réponses négatives, et la valeur N aux réponses non valables, soit par manque de réponse ou réponse aberrante.

Nous réduisons la taille de la matrice des données en regroupant les variables dans des classes homogènes, tout en respectant le poids de chaque variable, on obtient ainsi 19 classes de variables qu'on représente dans le tableau 2.

Tableau 2 : classification des variables étudiées

Classe1	Certification (de la société et de sa clientèle)
Classe2	Présence d'un service Qualité
Classe3	Evaluation du SMQ
Classe4	Profitabilité du SMQ
Classe5	Contraintes de la réforme du SMQ
Classe6	Suivi de la non qualité
Classe7	Garantie de l'efficacité du système de qualité
Classe8	Epargnement d'anomalies dues aux coûts cachés
Classe9	Gestion des dépenses financières
Classe10	Contraintes de la fonction contrôle de gestion
Classe11	Taille du service de contrôle de gestion
Classe12	Taches du contrôleur de gestion
Classe13	Utilité de la fonction contrôle de gestion
Classe14	Coordination entre le contrôle de gestion et SMQ
Classe15	Bénéfices de la fonction contrôle de gestion
Classe16	Emergence de la partie des coûts cachés
Classe17	Taille du département qualité
Classe18	Normes de comptabilité
Classe19	Système de comptabilité analytique

Les classes ainsi introduites présentes les différents items traités dans notre étude, nous les avons formulés à la base des études et analyses documentaires.

Pour établir la matrice des données à partir des valeurs des variables, nous utilisons la méthode des scores qui consiste à donner à chaque classe une valeur qui reflète la présence des critères liés aux variables de la classe, par exemple pour la classe de certification, qui contient les quatre variables : Présence d'un service Qualité

Effectif du personnel au sein du département qualité <4	Score 0.33
Effectif du personnel au sein du département qualité entre 5 et 8	Score 0.67
Effectif du personnel au sein du département qualité >8	Score 1

Les résultats sont représentés dans le tableau 3 suivant, qui donne pour chaque classe le score compris entre 0 et 1.

Tableau 3 : matrice des données, donnant les valeurs des classes Ci

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19
SARL1	0.13	0.11	0.33	0.38	0.25	0.33	0.25	0	0.67	0.83	0.25	0.4	0.5	0.11	0	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL2	0.13	0.44	0.67	0.67	0.5	0.67	0.75	0.5	0.67	0.67	0.25	0.67	1	0.11	0.5	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL3	0.13	0.78	1	N	0.25	N	0.5	1	0.67	0.83	0.25	0.8	0.5	0.56	0.25	0.33	0.67	0.33	1
SARL4	0.63	0.44	1	0.5	0.75	0.33	0.75	0.5	0.67	0.5	0.25	0.8	N	0.11	0.5	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL5	0.63	0.44	0.67	0.63	0.25	0.67	0.75	1	0.67	0.67	0.25	0.6	1	0.11	1	0.33	0.33	0.33	1
SARL6	0.63	0.11	0.67	0.63	0.25	0.67	0.75	0.5	0.67	0.67	0.25	0.6	1	0.11	1	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL7	0.63	0.11	0.67	0.63	0.25	0.67	0.75	0	0.67	0.67	0.25	0.6	1	0.11	1	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL8	0.63	0.44	1	0.75	0.25	0.67	0.75	1	0.67	0.83	0.25	0.8	1	0.11	0.5	0.33	0.33	0.33	1
SARL9	0.13	0.78	0.67	N	0.5	N	0.75	0.5	0.67	0.67	0.25	0.6	1	0.11	0.5	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL10	0.63	0.44	0.67	0.5	0.25	0.67	0.75	1	0.67	0.67	0.25	0.6	1	0.44	1	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL11	0.63	0.11	1	0.63	0.5	1	0.75	1	0.67	0.67	0.25	0.6	1	0.44	1	0.33	N	N	N
SARL12	0.63	0.44	0.67	0.5	0.5	0.33	0.75	N	0.67	1	0.25	0.6	N	0.11	0.5	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL13	0.63	0.11	0.67	N	0.5	0	0.75	N	0.67	0.67	0.25	0.4	N	0.44	0.75	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL14	0.63	0.11	0.33	0.5	0.75	0.33	0.75	0	0.67	0.67	0.25	0.4	0.5	0.11	0	0.33	0.33	N	N
SARL15	0.13	0.11	0	0.5	0.25	0.33	0.25	0	0.67	0.83	0.25	0.8	0.5	0.11	0	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL16	0.63	0.44	1	0.75	0.25	N	0.75	1	0.67	0.83	0.25	0.6	0.5	0.44	1	0.67	0.67	0.33	1
SARL17	0.63	0.78	1	N	0.25	N	0.5	N	0.67	0.83	0.25	0.6	0.5	0.44	1	0.67	0.67	0.33	1
SARL18	0.13	0.11	0.67	0.63	0.25	0	N	0	0.67	0.67	0.25	0.6	1	0.11	0.25	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL19	0.63	0.11	0.33	0.63	0.5	0	0.75	0	0.67	0.83	0.25	0.8	0.5	0.11	0.25	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL20	0	0.11	0	0.63	0.5	0	0.5	0.5	0.67	0.83	0.25	0.8	1	0.11	1	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL21	0.63	0.11	0.67	0.5	0.25	0.33	0.75	0	0.67	0.67	0.25	0.6	1	0.11	0.75	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL22	0.13	0.11	0.33	0.38	0.25	0.33	0.5	0	0.67	0.83	0.25	0.8	0.5	0.11	0	0.33	0.33	0.33	N
SARL23	0.13	0.11	0.33	0.63	0.25	0.67	0.5	1	0.67	0.67	0.25	0.6	0.5	0.11	1	0.33	0.33	0.33	N
SARL24	0.63	0.11	0.67	0.63	0.25	0.67	0.5	1	0.67	0.67	0.5	0.6	0.5	0.44	1	0.33	0.33	0.33	N
SARL25	0.63	0.11	0.67	0.63	0.25	0.67	0.5	1	0.67	0.67	0.5	0.6	0.5	0.11	0.25	0.33	0.33	0.33	N
SARL26	0.13	0.11	0.33	0.63	0.25	0	0.5	0	0.67	0.83	0.25	0.6	0.5	0.11	0.25	0.33	0.33	0.33	N
SARL27	0.13	0.11	0.33	0.63	0.25	0	0.5	0	0.67	0.83	0.5	0.6	0.5	0.11	0.25	0.33	0.33	0.33	N
SARL28	0.13	0.11	0.33	0.38	0.25	0.33	0.5	0	0.67	0.83	0.5	0.6	0.5	0.11	0.25	0.33	0.33	0.33	N
SARL29	0.13	0.11	0.33	0.5	0.25	0.33	0.5	0	0.67	0.83	0.25	0.6	1	0.11	0.25	0.33	0.33	0.33	N
SARL30	0.13	0.11	0.33	0.5	0.25	0	0.5	0.5	0.67	0.83	0.25	0.6	0.5	0.11	0	0.33	0.33	0.33	N
SA1	0.63	0.78	1	0.75	0.25	N	0.5	1	0.67	0.67	0.75	0.6	0.5	0.67	1	1	1	0.67	1
SA2	0.63	0.11	1	0.63	0.25	1	0.5	0.5	0.67	0.83	0.5	0.6	0.5	0.44	0.75	1	0.67	0.67	1
SA3	0.63	0.78	1	0.75	0.25	N	0.5	1	0.5	0.67	1	0.8	0.5	0.67	1	1	1	0.33	1
SA4	0.63	0.78	1	N	0.25	N	0.75	1	0.67	1	0.75	0.8	0.5	N	1	1	1	0.67	1
SA5	0.63	0.78	1	0.75	0	1	0.75	1	0.67	0.83	0.25	N	0.5	0.44	1	0.33	1	0.33	1
SA6	0.63	0.78	1	0.63	0.25	1	1	1	0.67	1	1	0.8	0.5	0.44	0.25	1	0.67	0.33	1
SA7	0.63	0.78	1	N	0.25	N	1	1	0.67	0.67	0.75	0.8	0.5	0.56	0.75	1	1	0.33	1
SA8	0.63	0.78	1	0.88	0.25	1	1	1	0.67	0.83	1	0.8	0.5	0.33	0.75	1	0.67	0.67	1
SA9	0.63	0.78	1	0.75	0.25	1	1	1	0.67	0.67	1	0.8	0.5	0.67	1	1	0.67	0.67	1

Nous observons un manque de données remarquable qui nécessite l'introduction d'une méthode de récupération pour compléter la matrice avant le traitement. Il existe plusieurs méthodes et nous privilégions la méthode de Kohonen que nous expliquons dans la section suivante.

3 METHODE DE RECUPERATION DES DONNEES MANQUANTES

Le traitement des données avec observations manquantes est un problème concret et toujours embarrassant lorsqu'il s'agit de données réelles (Marie Cottrell).

En effet dans notre étude, on est en présence d'observations pour lesquelles on ne dispose pas de l'ensemble des valeurs

des variables descriptives, et ceci se produit pour de nombreuses raisons : erreurs de saisie, rubriques non renseignées, valeurs aberrantes qu'on préfère supprimer, ou abstention de renseigner des données par mesure de discrétion.

Pour éviter de supprimer ainsi les données, on peut remplacer une valeur manquante par la moyenne de la variable correspondante, mais cette moyenne peut être une très mauvaise approximation dans le cas où la variable présente une grande dispersion.

Il est alors dans ce cadre très intéressant de constater que l'algorithme de Kohonen supporte parfaitement la présence de données manquantes, sans qu'il soit nécessaire de les estimer préalablement.

On trouvera dans la thèse de Smaïllbou (1998) un chapitre consacré à cette question.

On suppose que les observations sont des vecteurs à valeurs réelles de dimension p.

Lorsqu'on présente un vecteur de données incomplet x, on détermine d'abord l'ensemble Mx des numéros des composantes manquantes. Mx est un sous ensemble de {1, 2, ..., p}.

Si (C1, C2, ..., Cn) est l'ensemble des vecteurs-codes à cet instant, on calcule le vecteur-code gagnant Cj(x) associé à x et sa classe, en posant $j(C, x) = \arg \min_i d(x, C_i)$

Où $d(x, C_i)^2 = \sum_{k \in M_x} (x_k - C_{i,k})^2$. On estime alors la donnée xk par $\hat{x}_k = C_{j,k}$.

Quelle que soit la méthode utilisée pour récupérer les données avec valeurs manquantes, une des propriétés les plus intéressantes de l'algorithme, est qu'il est possible d'estimer a posteriori les valeurs manquantes (IbbouSmail, (1998)).

Dans le cas où plusieurs vecteurs sont gagnants nous prenons leur valeur moyenne.

4 ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES

Après application de la méthode de Kohonen, nous obtenons la matrice complète (voir Tab 4).

Tableau 4 : matrice des données après récupération des données manquantes

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19
SARL1	0.13	0.11	0.33	0.38	0.25	0.33	0.25	0	0.67	0.83	0.25	0.4	0.5	0.11	0	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL2	0.13	0.44	0.67	0.67	0.5	0.67	0.75	0.5	0.67	0.67	0.25	0.67	1	0.11	0.5	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL3	0.13	0.78	1	0.75	0.25	1	0.5	1	0.67	0.83	0.25	0.8	0.5	0.56	0.25	0.33	0.67	0.33	1
SARL4	0.63	0.44	1	0.5	0.75	0.33	0.75	0.5	0.67	0.5	0.25	0.8	0	0.11	0.5	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL5	0.63	0.44	0.67	0.63	0.25	0.67	0.75	1	0.67	0.67	0.25	0.6	1	0.11	1	0.33	0.33	0.33	1
SARL6	0.63	0.11	0.67	0.63	0.25	0.67	0.75	0.5	0.67	0.67	0.25	0.6	1	0.11	1	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL7	0.63	0.11	0.67	0.63	0.25	0.67	0.75	0	0.67	0.67	0.25	0.6	1	0.11	1	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL8	0.63	0.44	1	0.75	0.25	0.67	0.75	1	0.67	0.83	0.25	0.8	1	0.11	0.5	0.33	0.33	0.33	1
SARL9	0.13	0.78	0.67	0.38	0.5	0.33	0.75	0.5	0.67	0.67	0.25	0.6	1	0.11	0.5	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL10	0.63	0.44	0.67	0.5	0.25	0.67	0.75	1	0.67	0.67	0.25	0.6	1	0.44	1	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL11	0.63	0.11	1	0.63	0.5	1	0.75	1	0.67	0.67	0.25	0.6	1	0.44	1	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL12	0.63	0.44	0.67	0.5	0.5	0.33	0.75	0.5	0.67	1	0.25	0.6	1	0.11	0.5	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL13	0.63	0.11	0.67	0.38	0.5	0	0.75	0.5	0.67	0.67	0.25	0.4	1	0.44	0.75	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL14	0.63	0.11	0.33	0.5	0.75	0.33	0.75	0	0.67	0.67	0.25	0.4	0.5	0.11	0	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL15	0.13	0.11	0	0.5	0.25	0.33	0.25	0	0.67	0.83	0.25	0.8	0.5	0.11	0	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL16	0.63	0.44	1	0.75	0.25	0.67	0.75	1	0.67	0.83	0.25	0.6	0.5	0.44	1	0.67	0.67	0.33	1
SARL17	0.63	0.78	1	0.75	0.25	1	0.5	1	0.67	0.83	0.25	0.6	0.5	0.44	1	0.67	0.67	0.33	1
SARL18	0.13	0.11	0.67	0.63	0.25	0	0.75	0	0.67	0.67	0.25	0.6	1	0.11	0.25	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL19	0.63	0.11	0.33	0.63	0.5	0	0.75	0	0.67	0.83	0.25	0.8	0.5	0.11	0.25	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL20	0	0.11	0	0.63	0.5	0	0.5	0.5	0.67	0.83	0.25	0.8	1	0.11	1	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL21	0.63	0.11	0.67	0.5	0.25	0.33	0.75	0	0.67	0.67	0.25	0.6	1	0.11	0.75	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL22	0.13	0.11	0.33	0.38	0.25	0.33	0.5	0	0.67	0.83	0.25	0.8	0.5	0.11	0	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL23	0.13	0.11	0.33	0.63	0.25	0.67	0.5	1	0.67	0.67	0.25	0.6	0.5	0.11	1	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL24	0.63	0.11	0.67	0.63	0.25	0.67	0.5	1	0.67	0.67	0.5	0.6	0.5	0.44	1	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL25	0.63	0.11	0.67	0.63	0.25	0.67	0.5	1	0.67	0.67	0.5	0.6	0.5	0.11	0.25	0.33	0.33	0.33	0.5

SARL26	0.13	0.11	0.33	0.63	0.25	0	0.5	0	0.67	0.83	0.25	0.6	0.5	0.11	0.25	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL27	0.13	0.11	0.33	0.63	0.25	0	0.5	0	0.67	0.83	0.5	0.6	0.5	0.11	0.25	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL28	0.13	0.11	0.33	0.38	0.25	0.33	0.5	0	0.67	0.83	0.5	0.6	0.5	0.11	0.25	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL29	0.13	0.11	0.33	0.5	0.25	0.33	0.5	0	0.67	0.83	0.25	0.6	1	0.11	0.25	0.33	0.33	0.33	0.5
SARL30	0.13	0.11	0.33	0.5	0.25	0	0.5	0.5	0.67	0.83	0.25	0.6	0.5	0.11	0	0.33	0.33	0.33	0.5
SA1	0.63	0.78	1	0.75	0.25	0.67	0.5	1	0.67	0.67	0.75	0.6	0.5	0.67	1	1	1	0.67	1
SA2	0.63	0.11	1	0.63	0.25	1	0.5	0.5	0.67	0.83	0.5	0.6	0.5	0.44	0.75	1	0.67	0.67	1
SA3	0.63	0.78	1	0.75	0.25	1	0.5	1	0.5	0.67	1	0.8	0.5	0.67	1	1	1	0.33	1
SA4	0.63	0.78	1	0.88	0.25	1	0.75	1	0.67	1	0.75	0.8	0.5	0.56	1	1	1	0.67	1
SA5	0.63	0.78	1	0.75	0	1	0.75	1	0.67	0.83	0.25	0.8	0.5	0.44	1	0.33	1	0.33	1
SA6	0.63	0.78	1	0.63	0.25	1	1	1	0.67	1	1	0.8	0.5	0.44	0.25	1	0.67	0.33	1
SA7	0.63	0.78	1	0.75	0.25	1	1	1	0.67	0.67	0.75	0.8	0.5	0.56	0.75	1	1	0.33	1
SA8	0.63	0.78	1	0.88	0.25	1	1	1	0.67	0.83	1	0.8	0.5	0.33	0.75	1	0.67	0.67	1
SA9	0.63	0.78	1	0.75	0.25	1	1	1	0.67	0.67	1	0.8	0.5	0.67	1	1	0.67	0.67	1

D'après le cercle de corrélation (figure 5), nous déduisons que la majorité des classes sont situés à droite et surtout au voisinage du premier axe principal, en fait 57% des classes sont condensées, ce qui explique une forte corrélation entre ces classes. Les classes 5,9 et 13 sont mal représentées, et ceci explique leur faible impact sur les autres classes. Cependant la classe 10 se trouve isolée.

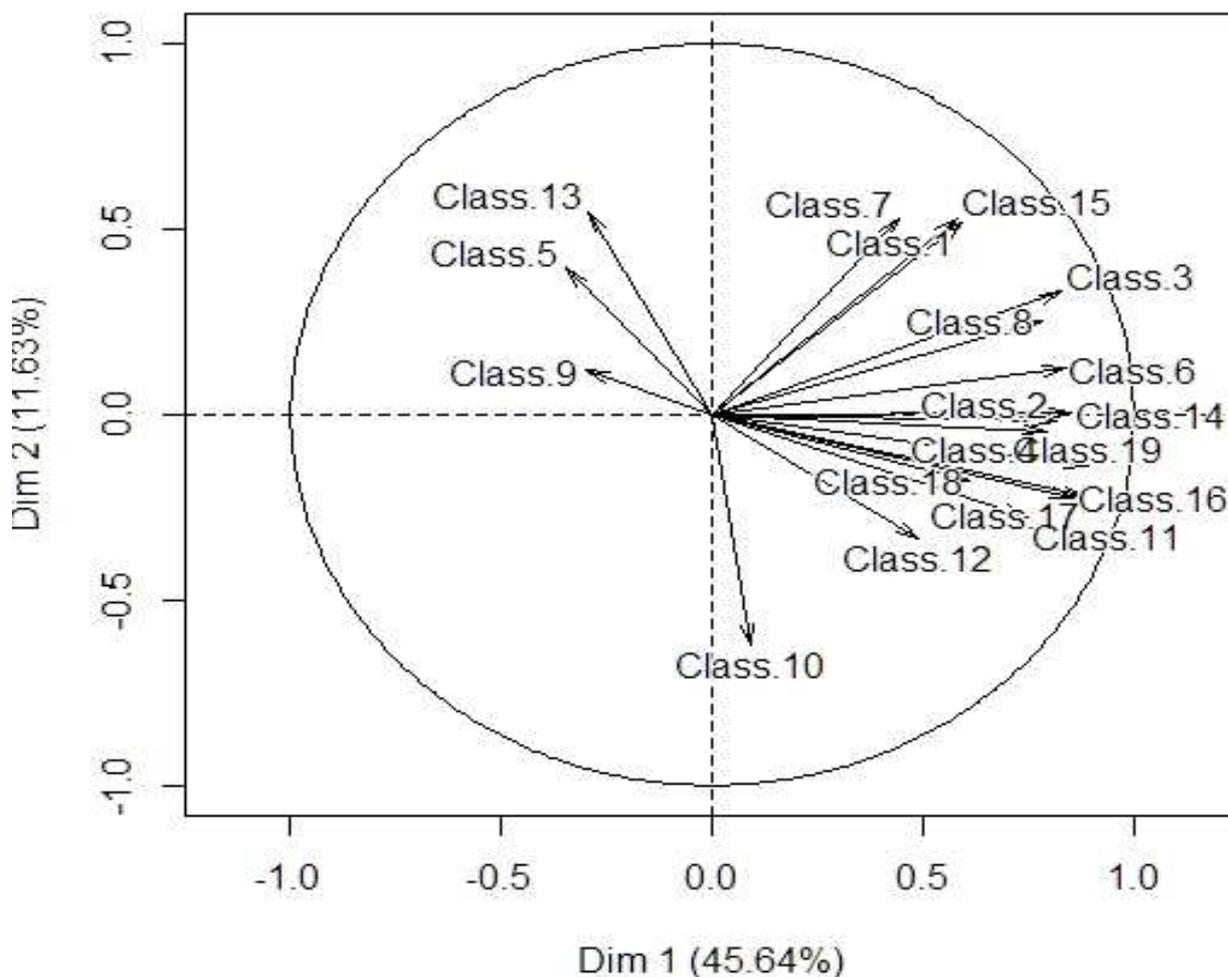


Figure 5 : cercle de corrélations entre les classes des variables

Sur les résultats de L'ACP (figure 6), on remarque que le premier cadran (abscisses positives et ordonnées négatives) contient toutes les sociétés anonymes et peu de sociétés à responsabilité limitée, vu qu'elles possèdent un système de comptabilité de gestion qui devenue outils d'analyse et de maîtrise des coûts pour le contrôle de gestion (Thierry Jacquot 2011), ces SA sont majoritairement outillées dans le domaine de maîtrise des coûts par plusieurs moyens pré-citant le contrôle de gestion, comptabilité analytique et le management de la qualité, ce qui procure à l'entreprise une visibilité et une clarté en terme de dépense et du gain. La majorité des SARL sont situées dans le cadran des ordonnées négatives, ce qui explique le grand manque à gagner à cause de l'absence d'une stratégie de qualité. On observe aussi une dispersion des SARL qui explique l'absence d'une politique standardisée et aussi la faible compétitivité.

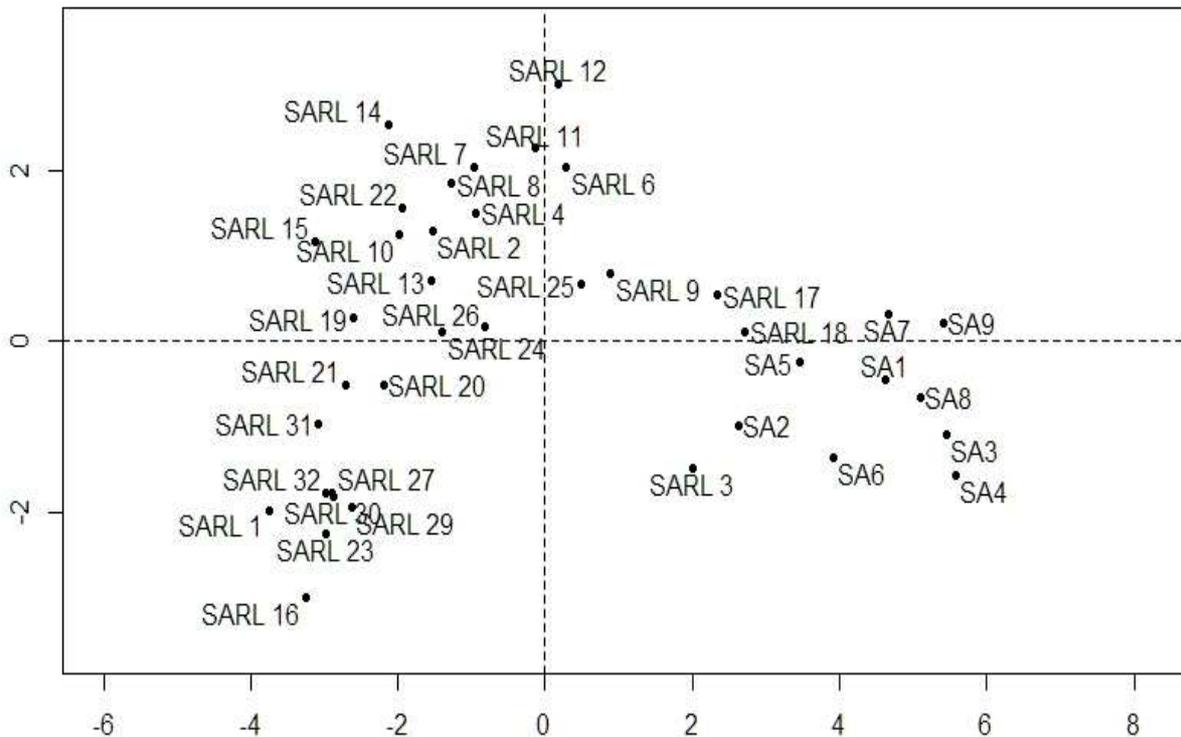


Figure 6 : Répartition des sociétés

5 CONCLUSION

Le contrôle de gestion et le management de la qualité sont deux démarches non contradictoires mais plutôt complémentaires permettant à l'entreprise adoptante de produire des résultats planifiés en termes de performance, cette dernière se fait par la cohérence des processus, la coordination des activités et la gestion rigoureuse des ressources (ECOSIP 1999).

Dans le domaine financier, en l'absence de comptabilité analytique, les chefs d'entreprises se limitent dans leur analyse aux données fournies par leur comptables (comptabilité générale), Ils ne disposent pas d'outils de mesure financière de leurs activités, de leurs coûts, et de leur rentabilité.

Notre recherche nous a amené à constater que, souvent, les contrôleurs de gestion et les responsables qualité appartenaient à deux mondes séparés. Chaque département utilise ses propres modèles de travail et ses propres sources d'informations suivant la taille et la structure d'entreprise.

Dans les grandes entreprises, la planète financière est, le plus souvent, très bien structurée, très bien outillée, même si elle est complètement orientée organisation, l'analyse des coûts est quasiment inexistante à cause de la l'absence d'une fiable coordination avec les responsable qualité.

REFERENCES

- [1] Marie Cottrell, Smaïl Ibbou, Patrick Letrémy. Traitement des données manquantes au moyen de l'algorithme de Kohonen, <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0704/0704.1709.pdf>.
- [2] Ibbou S., (1998) : Classification, analyse des correspondances et méthodes neuronales, Thèse,
- [3] Université Paris 1.
- [4] Thierry Jacquot Et Richard Milkoff « Comptabilité de gestion outils et maîtrise des coûts », Pearson; Édition : 2e édition (18 mars 2011)
- [5] Dialogues autour de la performance en entreprise: les enjeux. Collection Économiques, collaborateur ECOSIP, Editeur L'Harmattan paris 1999