



Mémoire de fin d'Etudes

Thème :

***Analyse de la performance des agences bancaires
et leur classification***

Cas : La BNA



Présenté et soutenu par :

MEZIANI Anouar

Encadré par :

Dr.NAOUI Kamel

Etudiant parrainé par :

Le ministère des finances d'Algérie



Mémoire de fin d'Etudes

Thème :

***Analyse de la performance des agences bancaires
et leur classification***

Cas : La BNA



Présenté et soutenu par :

MEZIANI Anouar

Encadré par :

Dr.NAOUI Kamel

Etudiant parrainé par :

Le ministère des finances d'Algérie

Remerciements

En guise de reconnaissance, je tiens à témoigner mes sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin au bon déroulement de mon stage de fin de formation et à l'élaboration de ce modeste travail.

En premier lieu, je remercie infiniment mon encadrant Dr. NAOUI Kamel, pour ses orientations, ses conseils et son esprit critique qui ont contribué à faciliter l'élaboration de cette recherche.

Mes remerciements vont également à tout le personnel de la banque nationale d'Algérie, particulièrement le personnel des deux directions où j'ai effectué mon stage pratique (la DAC et la DSRE) pour leur accueil et leur esprit d'équipe ainsi que pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'ils ont bien voulu me consacrer.

Enfin, je n'oserai oublier de remercier tout le corps professoral de l'I.F.I.D pour le travail énorme qu'il effectue pour nous créer les conditions les plus favorables pour notre formation.

Dédicaces

Je tiens à dédier ce mémoire à :

Mes chers parents qui ont été le pilier essentiel de
mon éducation

Ma sœur et mon frère et toutes la famille sans
exception

Mes collègues ET ma deuxième famille de l'IFID

Résumé

Le concept de performance et sa mesure occupe une place centrale lorsqu'on s'intéresse au processus de prise de décision au niveau de la banque.

Par conséquent, la plupart des banques fournissent actuellement de gros efforts pour améliorer les outils de détermination et d'analyse de performance afin de mieux apprécier leurs activités, de situer leur positionnement et d'adapter leur stratégie.

Les agences de la BNA sont classifiées selon un système de notation, les experts ont confirmé que l'évaluation a été délaissée, ce qui laisse supposer que le positionnement actuel des agences ne reflète pas réellement leur niveau d'activité et de performance.

A ce titre, notre travail consiste à proposer une méthode alternative à celle qui existe. Dans notre cas pratique, nous allons tenter d'évaluer et de classer les agences bancaires de la BNA en nous basant sur les méthodes d'analyse des données (ADD) en l'occurrence l'ACP et la CAH.

Mots clés : ACP, BNA, CAH, classification, performance.

Abstract

The concept on performance and its measure plays a major role when it comes to the process of taking decisions at the bank.

Consequently, most of banks make big efforts to improve tools of determination and analysis of performance in order to better appreciate their activities, situate their positioning and adapt their strategy.

The BNA branches are classified according to a notation system, experts have confirmed that valuation was left, and that makes us suppose that the current positioning of branches doesn't reflect their real level of activity and performance.

At this level, our work consists at suggesting an alternative method instead of the current one. In our practical case, we intend to test, value and classify the branches of BNA bank through using data analysis methods (DA) as it happens with the PCA and HCPC methods.

Keywords: PCA, BNA, HCPC, classification, performance.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Matrice de calcul des points.....	37
Tableau 2 : statistiques descriptives des variables	39
Tableau 3 : Matrice des corrélations entre les variables	40
Tableau 4 : Valeurs propres de la matrice des corrélations	41
Tableau 5 : Les contributions des variables	43
Tableau 6 : Coordonnées des variables	43
Tableau 7 : Cosinus carrés des variables.....	44
Tableau 8 : Caractéristiques des axes.....	46
Tableau 9 : Répartition des classes selon les zones géographiques.....	49
Tableau 10 : Description de la classe 1 par les variables quantitatives	50
Tableau 11 : Description de la classe 2 par les variables quantitatives	50
Tableau 12 : Description de la classe 3 par les variables quantitatives	51
Tableau 13 : Description de la classe 4 par les variables quantitatives	51
Tableau 14 : Parangons.....	52
Tableau 15 : Tableau comparatif de la classification des agences.....	53
Tableau 16 : Le compte d'exploitation analytique d'une agence.....	60
Tableau 17 : La base de données brute.....	62
Tableau 18 : Contributions des individus.....	65
Tableau 19 : Coordonnées des individus	66
Tableau 20 : Cosinus carré des individus	67

Liste des figures

Figure 3 : Représentation des données	23
Figure 4 : Représentation graphique des valeurs propres	42
Figure 5 : Coordonnées des individus.....	45
Figure 6 : Arbre hiérarchique.....	47
Figure 7 : Représentation de la partition sur le premier plan factoriel.....	48
Figure 8 : Organigramme général de la BNA	61

Liste des abréviations

ABC : Activity Based Costing

ACP : Analyse En Composante Principale

ADD : Analyse Des Données

Anc : Ancienneté de l'agence

BADR : Banque d'Agriculture et de Développement Rural

BNA : Banque Nationale d'Algérie

CAH : Classification Ascendante Hiérarchique

CCG : Cellule de Contrôle de Gestion

CEB : Charge d'Exploitation Bancaire

CE : Crédits d'Exploitations

CI : Crédits d'Investissements

CNP : Créances Non Performantes

DAC : Direction Animation Commerciale

DSRE : Direction de support et réseau d'exploitation

DRE : Direction du Réseau d'Exploitation

Dvs. : Devise

Eff. : Effectif

NDC : Nombre De Comptes

NDO : Nombre D'Opérations

PEB : Produit d'Exploitation Bancaire

PNB : Produit Net Bancaire

RAT : Ressources A Terme

RAV : Ressources A Vue

RE : Résultat d'Exploitation

TBD : Tableaux de Bord Décentralisé

Sommaire

<i>Introduction générale</i>	1
<i>Chapitre 1 : La mesure de performance comme outil préalable à la classification</i>	3
Section 1 : Aspects préliminaires sur la mesure de la performance des agences bancaires ...	3
Section 2 : Préalable à la mise en place d'un système de mesure de la performance	7
Section 3 : Méthode d'évaluation des performances et les critères d'appréciation de la performance des agences bancaires	14
<i>Chapitre 2 : Présentation théorique des méthodes d'analyse</i>	20
Section 1 : Théorie de l'analyse des données.....	20
Section 2 : L'analyse en composantes principales (ACP)	24
Section 3 : La classification ascendante hiérarchique	29
<i>Chapitre 3 : Classification des agences bancaires du réseau d'exploitation de la BNA</i>	33
Section 1 : La méthode de classification adoptée par le BNA	33
Section 2 : Application de l'ACP	38
Section 3 : Application de la classification ascendante hiérarchique (CAH)	47
<i>Conclusion générale</i>	55

Introduction générale

Le secteur financier a un rôle important à jouer dans le processus du développement économique. Les banques occupent une place centrale dans ce système. Elles ont la responsabilité collective de la gestion des moyens de paiement et elles se présentent comme l'un des principaux garants de la solidité et la compétitivité de l'économie d'un pays.

Le marché bancaire Algérien est caractérisé par la dominance des banques publiques qui détiennent 86%¹ des actifs du secteur financier, ces dernières prédominent aussi par l'importance de leurs réseaux d'agences réparties sur tout le territoire national. Mais le rythme d'implantation des agences des banques privées a augmenté ces dernières années. Il en résulte une progression rapide de l'activité des banques privées, cela a contribué au développement de la concurrence, aussi bien au niveau de la collecte des ressources qu'au niveau de la distribution des crédits et de l'offre des services bancaires.

Ce nouvel environnement mouvant et incertain, caractérisé par une concurrence accrue et par la possibilité de faillite, implique une compétitivité constamment renouvelée dans le secteur bancaire. Ainsi, les banques algériennes se trouvent confrontées à :

- Un environnement économique instable, incertain et imprévisible ;
- Une obligation de performances interne et externe pour assurer le développement et la pérennité et faire face à une concurrence intensifiée, notamment par l'ouverture des banques privées et étrangères en Algérie ;
- Une obligation d'innovation pour répondre à la multiplication des besoins d'une clientèle de plus en plus diversifiée et exigeante ;

Pour surmonter ces obstacles, les banques doivent adopter des stratégies, mais l'efficacité de telles stratégies est déterminée par la performance des agences : unités de base de l'exploitation bancaire. Ces unités sont à la base de la performance globale de la banque. Donc, la performance de la banque doit être recherchée et examinée à l'intérieure de la banque avant de penser à l'environnement.

La mesure de la performance et la classification des agences bancaires permettent aux décideurs d'évaluer et de comparer le niveau de performance globale des réseaux d'agences bancaires, dont la finalité est de mieux apprécier le niveau d'atteinte des objectifs assignés.

A cet effet la Banque Nationale d'Algérie (BNA), a mis en place un système de notation pour la mesure des performances, les agences étaient classées en quatre catégories : agence principale, agence de catégorie A, agence de catégorie B et agence de catégorie C.

¹Selon le rapport de la Banque d'Algérie publié en (2019).

Ce système a été abandonné² par la banque, il ne reflète pas le niveau réel d'activité et de performance de l'agence. Pour proposer un autre système de mesure et une meilleure classification des agences bancaire de la BNA, nous allons traiter la problématique suivante :

« Comment peut-on classier les agences du réseau d'exploitation de la BNA à travers le niveau de leurs performances en utilisant les outils d'analyse des données ? ».

Afin de répondre à cette question centrale, un ensemble de questions secondaires doivent trouver réponse. Celles-ci peuvent être résumées de la manière suivante :

- Qu'est-ce que la performance ? et quels sont les objectifs de la construction d'un système de mesure de celle-ci ?
- Existe-t-il une classification des agences ? quelles sont ses limites ?
- Quel sont les indicateurs de performance à retenir pour le travail de classification ?
- Quelles sont les méthodes adéquates d'ADD pour la classification des agences de la BNA selon le degré de leurs performances ?

Pour entamer notre étude et répondre effectivement à nos questions de recherche, nous avons eu recours à une méthode descriptive analytique, qui est l'analyse des données (ACP et CAH) pour évaluer la performance des agences bancaires puis les classifier.

Notre étude a pris en compte 14 variables de 211 agences réparties sur le territoire national pour l'année 2019. L'analyse a été réalisée à l'aide du logiciel R version (i 386 3. 4. 3.).

Nous avons structuré notre travail en trois chapitres distincts mais complémentaires :

Dans le premier chapitre nous avons entamé le cadre théorique de la performance bancaire qui va nous permettre d'identifier les préalables et les principales méthodes d'évaluation de la performance ainsi que les différents concepts de base.

Dans le second chapitre, nous avons abordé les méthodes d'analyses des données en commençant par une présentation rapide d'analyse des données. Ensuite, une présentation théorique de l'analyse en composantes principales (ACP) et la classification ascendante hiérarchique (CAH).

Le troisième et dernier chapitre comporte la présentation de la banque nationale d'Algérie après l'application des outils d'analyses.

Enfin, nous terminons ce mémoire par une conclusion générale ou on évoquera les principaux résultats de notre étude.

² Déclaration du directeur de la DSRE

Chapitre 1 : La mesure de performance comme outil préalable à la classification

Il serait très difficile de comprendre les principales caractéristiques et les enjeux d'évaluation de la performance bancaire, si la performance elle-même n'étant pas définie.

D'une manière plus générale, l'objet de nombreuses recherches en gestion est l'identification des paramètres permettant d'expliquer la performance bancaire. En effet, la performance bancaire recouvre de divers concepts, tels que que l'efficacité, l'efficience, ...etc. chacun de ces termes ayant une acception théorique précise bien que, souvent, des ambiguïtés puissent subsister dans certains exposés.

Parmi les moyens qui servent à bien expliquer la notion de la performance bancaire, il y'a les déterminants de cette dernière. En effet, les déterminants de la performance des banques sont généralement constitués par des facteurs internes et externes. Nous essayerons dans ce premier chapitre d'expliquer la notion de la performance à travers une certaine approche théorique.

Dans la première section, nous tenterons de définir la performance dans ses différents aspects. La deuxième section sera consacrée à expliquer les principes régissant une mesure pertinente de la performance ainsi que les préalables à mettre en place pour la construction d'un système de mesure de la performance et finalement la dernière section portera sur les différentes méthodes d'évaluations des performances et les critères d'appréciation de la performance des agences bancaires.

Section 1 : Aspects préliminaires sur la mesure de la performance des agences bancaires

Cette section aura pour objet de clarifier les notions nécessaires pour accomplir notre étude, donc elle s'agit des rappels théoriques sur la notion de performance et ses différents types, puis sur la notion la performance bancaire.

1. Généralités sur la performance :

1.1. Définition :

Le mot « performance » est largement utilisée dans le domaine du contrôle de gestion : la gestion de la performance, les mesures de la performance, l'évaluation de la performance et l'estimation de la performance.

Selon Philippe LORINO (1997), la performance est : « *tout ce qui est, et seulement ce qui contribue à l'amélioration du couple (valeur-coût), à contrario, n'est pas forcément*

performance ce qui contribue à diminuer le coût ou à augmenter la valeur isolément »³. Elle est aussi « *tout ce qui, et seulement ce qui contribue à l'atteinte des objectifs stratégiques* »⁴

D'une manière générale, une entreprise performante est celle qui s'impose devant ses concurrents en ayant la meilleure combinaison possible du couple valeur/coût, autrement dit, en utilisant le minimum de moyens pour obtenir le maximum de résultats attendus.

De ce fait, nous parlons de l'aptitude de l'entreprise à être à la fois efficace et efficiente⁵ :

$$\text{Performance} = \text{efficience} + \text{efficacité}$$

➤ **L'efficacité :**

L'efficacité est définie comme étant la qualité ou le degré atteint en produisant un ensemble d'effets désirés. Autrement dit, un producteur est efficace si ses objectifs sont achevés, inefficace si ses objectifs ne le sont pas⁶.

➤ **L'efficience :**

Elle ajoute la notion de moyens utilisés, c'est-à-dire de minimiser les ressources employées pour obtenir un résultat donné. En d'autres termes, il s'agit d'atteindre les objectifs avec les moindres coûts.

L'analyse de l'efficience permet de faire des comparaisons entre la compétitivité des banques. Les sources d'efficience identifiées par G. JONHSON et K. SCHOLLS sont les économies d'échelle, l'expérience, les coûts d'achat des inputs, les processus de production et de design du produit⁷.

2. Les types de performance :

2.1. La performance économique :

La performance économique correspond aux résultats présentés par la comptabilité. Il s'agit principalement des soldes intermédiaires de gestion.

2.2. La performance financière :

La performance financière est étroitement liée à la performance économique, elle est mesurée par plusieurs ratios.

2.3. La performance sociale :

La performance sociale est définie comme le rapport entre l'effort social et le niveau de satisfaction des individus au sein de l'organisation.

³ LORINO Philippe. « *Méthodes et pratiques de la performance, le guide du pilotage* », Éditions d'organisation 1997, P18.

⁴ Ibid., P20.

⁵ Xavier BOUIN, François-Xavier Simon, « *Les nouveaux visages du contrôle de gestion* », 4^{ème} édition, Ed. Dunod, Paris, 2015.

⁶ R. FARE, S. GROSSKOPF, K. C. A. LOVELL, *The measurement of efficiency of production*, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1985.

⁷ G. JONHSON, K. SCHOLLS, *Exploring corporate strategy. Texts and cases*, Prentice Hall, New York, 1997, 4^{ème} éd., P. 151.

Cette dimension est difficile à mesurer quantitativement, mais ils existent des critères qui peuvent être utilisés pour l'évaluer :

- Le niveau de satisfaction des salariés et des clients ;
- Le degré d'importance des conflits et des crises sociales (grève, accident de travail, absentéisme) ;

2.4. La performance humaine :

Ce concept a prévalu au début des années 80, lorsqu'américains et européens s'interrogeaient sur la surprenante compétitivité des entreprises japonaises qui ne disposaient ni de ressources naturelle ou de moyens meilleurs, ni d'organisation fondamentalement différente, ni de stratégie spécifique. La seule chose qui les différençait est la qualité individuelle et collective de ses hommes.

2.5. La performance managériale :

La performance managériale peut être appréhendée comme étant l'aptitude d'un manager et responsable opérationnel à atteindre les objectifs fixés, être un manager performant c'est pouvoir réaliser une bonne gestion avec des anticipations rationnelles.

2.6. Performance organisationnelle :

Selon les études de TAYLOR et de FAYOL, la performance organisationnelle concerne la manière dont l'entreprise est organisée pour atteindre ses objectifs et la façon dont elle parvient à les atteindre.

2.7. La performance commerciale :

La performance commerciale est la tendance de l'entreprise à satisfaire les besoins de ses clients habituels et ceux des clients potentiels. Cela se traduit par la capacité à proposer des produits et des services adaptés à leurs attentes.

2.8. La performance technologique :

La performance en termes de technologie est synonyme de l'innovation technologique. Elle est ainsi perçue d'un double point de vue : innovation et technologie.

La technologie de l'entreprise est l'ensemble des connaissances et des techniques de l'entreprise.

Une entreprise peut garantir sa performance technologique si elle arrive à déterminer quelles sont les technologies à développer et quels sont les moyens utilisables pour parvenir.

2.9. La performance sociétale :

La performance sociétale de l'entreprise peut être définie comme un ajustement entre les pressions sociétales et les réponses apportées par l'entreprise. Elle nous renvoie au concept de l'entreprise citoyenne : l'obligation de répondre de ses actions et d'en supporter les conséquences.

Une entreprise qui assume ses responsabilités sociales, est celle qui :

- Reconnaît les besoins et les priorités des intervenants de la société ;
- Evaluer les conséquences de ses actions sur le plan social afin d'améliorer le bien-être de la société en général tout en protégeant les intérêts de son organisation et de ses actionnaires⁸

2.10. La performance stratégique :

Pour assurer sa pérennité, une organisation doit se démarquer de ses concurrents, pour ce faire, elle doit fixer des objectifs stratégiques appropriés, tels que l'amélioration de qualité de ses produits ou l'implantation d'une technologie de fabrication plus performante. Pour la haute direction, le souci majeur à cette étape est de communiquer ses objectifs stratégiques au personnel et d'assurer leur transformation en objectifs opérationnels et la mise en œuvre la stratégie⁹.

3. L'agence bancaire :

Dans la littérature des sciences de gestion, une relation d'agence se crée entre deux ou plusieurs parties¹⁰.

La mise en œuvre de cette relation est devenue de plus en plus indispensable dans un contexte exigeant des firmes, notamment de celles de grandes tailles, la décentralisation et la délégation de leur pouvoir de décision.

3.1. La notion de l'agence bancaire :

L'agence bancaire est un sous-ensemble de la banque dont le pouvoir de décision est, généralement, clairement défini et qui est investi d'une obligation de performance cohérente avec l'entendue de ce pouvoir, pour mettre en œuvre la politique de la banque.

L'agence bancaire constitue une décentralisation géographique du siège. Cette caractéristique est importante pour le marketing. C'est à travers l'agence que le client se fait une idée de sa banque, et c'est dans ce contact entre le client et le personnel de l'agence que se jouent l'achat et la vente des produits et des services de la banque.

Une agence bancaire est un lieu ouvert au public permettant aux clients de procéder à des opérations bancaires, elle représente la proximité physique aux yeux du client.

3.2. L'activité d'une agence bancaire :

Une agence bancaire est dirigée par un directeur d'agence, lui-même placé sous l'autorité d'un directeur de réseau ou d'un directeur régional. Une agence est composée de conseillers de clientèle et de guichetiers¹¹

⁸ S. MERCIER, « une typologie de la formalisation de l'éthique en entreprise : l'analyse de contenu de 50 documents », *Papier de recherche, FARGO/LATEC*, Université de Bourgogne, France, 1998, P. 10.

⁹ J. BARRETTE, J. BERARD, « gestion de la performance : lier la stratégie aux opérations », *Revue Internationale de Gestion*, volume 24, numéro 4, hiver 2000, P. 15.

¹⁰ P. LORINO, *comptes et récits de la performance*, Edition d'Organisation, Paris, 1995, p. 36.

¹¹ « <https://banque.ooreka.fr/comprendre/agence-bancaire> », (consulter le 23/08/2020 à 21 :15h)

Les agences de la banque ont pour but, outre la qualité du service aux clients, le développement de leur « portefeuille de clientèle » et des opérations de ces clients.

Cependant, l'activité de l'agence est conditionnée par son environnement de proximité et par la stratégie globale et les orientations stratégiques de la banque. Deux facteurs extérieurs à l'agence bancaire sur lesquels elle ne peut exercer aucun contrôle direct. Ce qui l'oblige à s'adapter avec ces conditions et son environnement.

Section 2 : Préalable à la mise en place d'un système de mesure de la performance

1. La mesure de performance :

La mesure est une évaluation d'une grandeur par comparaison avec une grandeur constante de même nature prise comme référence (unité, étalon). La mesure de performance est alors l'évaluation du réalisé par rapport à un référentiel préalablement fixé.

Elle « permet avant tout d'objectiver la nature de la performance recherchée, ce qui favorise une représentation commune de cette performance au sein de l'entreprise, point de départ incontournable pour assurer la convergence des efforts engagés et des actions entreprises »¹².

En effet, la performance peut se mesurer par des mesures :

- Non financières (qualité de service, délai de traitement d'un dossier...);
- Des actions visant à atteindre les objectifs de performance (réduction des coûts, satisfaction des clients...);
- Qui reflètent en temps réel l'impact des actions actuelles de l'entreprise sur la performance future (le niveau de réponse des produits proposés aux attentes et aux besoins de la clientèle, tendance des parts de marché gagnées...).
- Des éléments financiers (les ventes, le profit...), lorsqu'il s'agit de mesurer la performance passée qui porte le plus souvent sur ces indicateurs.

La performance peut également être :

- **Financière** : exprimée en unités monétaires ou reliée à un aspect financier (les ventes, le profit, ...).
- **Non financière** : exprimée en unités autres que financière (taux d'absentéisme, taux de satisfaction des clients, ...).

A ce propos, la valeur de l'entreprise ne dépend pas seulement du résultat financier réalisé en fin d'exercice ; elle résulte plutôt de la combinaison de très nombreuses décisions et actions accumulées. « Il convient alors de décliner la valeur globale en un ou plusieurs indicateurs dont elle dépend directement mais qui présentent l'avantage d'être plus maitrisables. »¹³, d'où la mesure multidimensionnelle de la performance.

¹² F. GIRAUD et al, *contrôle de gestion et pilotage de la performance*, Gualino Editeur, France, 2002, P. 21.

¹³ J.L .MALO, J.C.MATHE, « *L'essentiel du contrôle de gestion* », Edition d'organisation, 2eme édition ; Paris 2000.

La performance multidimensionnelle dite globale se mesure sur la base de composantes financières et non financières qui permettent de diversifier les vecteurs d'évaluation.

2. Les composantes mesurables de la performance globale :

Elles correspondent aux indicateurs financiers et non financiers tels que la satisfaction de la clientèle, les processus internes et l'apprentissage organisationnel :

- **Des mesures financières :** correspondent à des objectifs économiques à court terme. Il s'agit des réalisations sur : le chiffre d'affaire, taux de croissance ou des mesures de rentabilité telles que le résultat net ou la marge brute.
- **La satisfaction de la clientèle :** il s'agit d'un résultat particulier issu de la recherche d'une adéquation entre les résultats perçus et les attentes des divers clients. Dans le but de fidéliser sa clientèle, la banque doit entreprendre les actions susceptibles de maintenir la satisfaction des à un niveau élevé.
- **Les processus internes :** cette composante mesurable concerne d'abord le fonctionnement de l'organisation : les activités et les opérations (les processus et les méthodes). Cela consiste à cibler les indicateurs de fonctionnement au volet de la mécanique intrinsèque des opérations de production et des activités de gestion et non à leur volet résultats (ce qui renvoie à la notion d'efficience).
- **L'apprentissage organisationnel :** qui concerne les compétences humaines ainsi que les procédures organisationnelles.

3. Les objectifs de la mesure de performance :

La mesure des performances des agences bancaires vise une multitude d'objectifs. Elle cherche à orienter le comportement des managers de deux façon : par une information claire sur la nature de la performance recherchée, et par la mise en place de dispositif d'incitation et de pilotage autour de cette mesure.

3.1. Objectif d'information :

La mesure de performance permet d'informer la hiérarchie (succursales, directions régionales, direction générale, ...) sur la situation des agences bancaires et leurs niveaux de performance d'une part, et les principales situations de l'organisation, les résultats enregistrés et le degré de réalisation des objectifs d'autre part.

3.2. Objectif d'incitation :

La mesure de performance permet d'inciter les ménagères à réaliser leurs objectifs en temps opportun. Cependant, il est judicieux, dans un souci de motivation et de concurrence, de coupler cette dernière avec un système d'incitation (sanction/récompense) tel que la rémunération variable, les promotions ou les signes de reconnaissance, ...etc.

Le dispositif d'incitation, qui s'insère dans le cadre de la mesure de performance, est censé constituer un moteur d'actions et de motivation important. Mais pour qu'il soit efficace, il est

primordial que les systèmes d'évaluation économique d'une agence (sa rentabilité, la productivité de ses capitaux, ...) et le système d'évaluation de ses hommes soient cohérents les uns avec les autres.

3.3. Objectif de pilotage :

La mesure de la performance permet de relier la stratégie avec les actions opérationnelles, et cela en déterminant des indicateurs facilitant le suivi des réalisations pour établir des plans de redressements, ces actions correctives peuvent jusqu'à modifier la stratégie de la banque.

« On ne gère que ce que l'on mesure »¹⁴, la mesure des performances des agences bancaires crée donc certaine dynamique au sein de la banque, et permet d'objectiver les états de gestion et de management à partir desquels les actions peuvent conduire à des analyses, des décisions et des plans d'actions.

4. Principe de construction d'un système de mesure des performances :

La mesure de performance d'une entité doit satisfaire certains critères conditionnant sa crédibilité. Elle doit être objective, vérifiable, simple et compréhensible.

Pour la mesure de la performance des agences bancaires, les principes de construction jugés fondamentaux sont :

4.1. Le principe de pertinence :

Une mesure de performance est considérée pertinente, si elle oriente les comportements des managers dans le sens de l'objectif de la banque, et donc de l'intérêt général¹⁵. Dans cette perspective, la mesure de performance des agences bancaires doit être de la même nature que la mesure de performance globale de la banque.

4.2. Le principe de contrôlabilité :

Le principe de contrôlabilité stipule que la mesure de la performance des agences bancaires doit être construite sur la base d'éléments relevant directement ces agences et donc maîtrisables par ces dernières. Cela signifie que la contribution des responsables doit se limiter aux seuls éléments qui sont sous leur contrôle. Les éléments non contrôlables doivent être écartés ou éliminés du système de mesure de performance des agences.

4.3. Le principe de stabilité :

Quoiqu'il doive être évolutif, c'est-à-dire apte à s'adapter en fonction des changements des circonstances et de la stratégie, le système de mesure des performances doit être relativement stable dans le temps afin de pouvoir effectuer des comparaisons d'une période à l'autre¹⁶.

¹⁴ *Idem*, P. 44.

¹⁵ *Ibid*, P. 73-74.

¹⁶ A. BELHAMZI, système de mesure des performances des agences bancaires, Mémoire Ecole Supérieure De Banque, 2003.P.28.

4.4.Principe de fiabilité :

La mesure de performance de l'agence bancaire est fiable, c'est-à-dire vérifiable et objective¹⁷

➤ **La vérifiabilité :**

La vérifiabilité signifie que l'utilisation de même système de mesure par deux personnes différentes doit donner le même résultat. Elle exige la participation des concernés par la mesure dans la détermination des indicateurs de performance, ainsi que la précision du mode de collecte et de traitement des données requises pour évaluer les performances.

➤ **L'objectivité :**

L'objectivité signifie que la personne qui mesure n'a aucun intérêt personnel dans l'évaluation. Cela suppose que les règles de mesure soient suffisamment explicites aux yeux de tous. Et qu'il y ait très peu de place pour l'interprétation et le jugement personnel.

5. Les préalables à la mise en place d'un système de pilotage des performances :

De ce qui a été dit précédemment, nous avons vu que la mesure de la performance permet de fournir aux managers l'information nécessaire pour bien piloter la banque et de les insérer dans une logique d'incitation pour atteindre les objectifs globaux.

Cependant, la mise en place d'un système assurant cette tâche exige une plate-forme sur laquelle il construit ses méthodes et ses procédures. Généralement nous parlons des systèmes d'information et de comptabilité analytique performants adaptés à une structure organisationnelle pertinente.

5.1. La mise en place d'un système de comptabilité analytique :

La comptabilité analytique est une technique quantitative de collecte, de traitement et d'interprétation des données globales qui conduit à prendre des mesures de détail. Elle vise à résoudre des problèmes de gestion plus fins, de manière à orienter les décideurs.

Ce système de comptabilité analytique ne se limite pas à une simple détermination du résultat de l'agence, mais elle vise à détecter les zones de performance, par activité ou par produit, et permet de résoudre des problèmes de gestion plus fins, de manière à orienter les managers des agences.

La comptabilité analytique a pour objectifs :

- Connaître les coûts des différentes fonctions de la banque ;
- Expliquer les résultats en calculant les coûts des produits pour les comparer aux prix de vente correspondant ;

¹⁷ P-L. BESCOS et al, *contrôle de gestion et management*, Monchrétien, Paris, 1997, 4^{ème} éd, P. 419.

5.1.1. Les fondements d'un système de comptabilité analytique :

La construction d'un système de comptabilité analytique est fondée essentiellement sur les charges de la comptabilité générale, élément nécessaire pour déterminer les coûts de revient des produits.

Cependant, la difficulté de mise en place d'un tel système dans le domaine bancaire revient à l'affectation des charges indirectes difficilement identifiables par agence, a fortiori, par activité ou par produit.

Cette difficulté est due à la complexité de l'activité bancaire, du fait des liens entre produits, la multiplicité des axes d'analyse de la rentabilité ainsi qu'au fait de l'existence d'inducteur de coûts tel que le risque.

Ce système serait plus efficace et performant lorsqu'il est construit sur la base du découpage de la banque en centre de responsabilité, de la détermination des unités d'œuvre et de la collecte d'information de base :

- La répartition en centre de responsabilité : cela implique une ventilation des charges indirectes sur les centres de responsabilité, avant de les affecter aux produits par le biais des unités d'œuvre.
- La détermination des unités d'œuvre : L'unité d'œuvre d'un centre de responsabilité correspond à l'unité qui mesure le mieux l'évolution des coûts de son activité. Elle permet d'imputer des coûts vers d'autres centres de responsabilité ou vers des produits.
- Les informations de base : ces informations sont de deux ordres : des données monétaires d'origine comptable permettant de connaître les charges consommées pendant la période et des données quantitatives concernant les flux physiques échangés entre les centres de responsabilité.

5.1.2. L'architecture globale d'un système de comptabilité analytique¹⁸ :

Le système de comptabilité analytique qui peut porter sur plusieurs axes d'analyse à savoir par produit, par client ou par agence, doit reposer sur les charges de la comptabilité générale pour aboutir à la détermination du coût de revient de l'axe privilégié. Par analogie, la détermination de la performance de l'agence de manière analytique consiste à tenir en compte de toutes les charges directes et indirectes de chacun des centres de responsabilité.

En plus des difficultés citées plus haut relatives à la complexité de l'activité bancaire, la réussite et l'efficacité d'un système de comptabilité analytique performant, nécessite un système d'information riche, capable de fournir une information aussi précise que possible sur

¹⁸ Source : élaboré à partir : P-L. BESCOS et al, *contrôle de gestion et management*, Monchrétien, Paris, 1997, 4^{ème} éd, P. 222.

les modes de fonctionnement réels et la nature des relations existantes entre les différents centres de responsabilité de la banque. La comptabilité analytique doit faire partie du système d'information pour aider le contrôle de gestion dans la fonction qu'il effectue (mesure de la rentabilité par centre de profit, par activité, par produit ou même par relation).

5.2. Le système d'information :

Le système d'information peut être défini comme « un ensemble de ressources qui permettent d'acquérir, traiter, stocker et diffuser les informations nécessaires pour prendre des décisions et agir »¹⁹

Le système d'information joue un rôle capital dans l'organisation de la banque. En effet, le déploiement de stratégie et allocations de ressources ainsi que les choix décisifs des dirigeants, conditionnent, à long terme, la performance des agences. Ces orientations ne peuvent être fixées qu'en fonction des données dont possèdent les dirigeants, l'information constitue désormais un paramètre essentiel à la prise de décisions et à l'atteinte des objectifs.

Il s'agit donc d'un outil qui informe la hiérarchie sur les capacités et ressources internes de la banque en général et des agences en particulier afin de définir les objectifs qui leur seront assignés. Un système d'information n'est pas un reporting ou une simple remontée d'information, il s'agit plutôt d'un dispositif qui est particulièrement, nécessaire pour la banque pour les raisons suivantes²⁰ :

- L'insuffisance du traitement comptable et statistique des informations ;
- La décentralisation des responsabilités et la délégation de pouvoir nécessitent la mise au point d'un système d'information qui assure l'alimentation de chaque responsable en informations nécessaires à la prise de décision ;
- La nécessité de généraliser l'information exige la décentralisation de l'outil informatique qui doit permettre à tous les décideurs de disposer des moyens d'analyse satisfaisants ;

5.3. La structure organisationnelle :

Vu la complexité de l'activité bancaire, une organisation s'avère nécessaire pour assurer l'efficacité de la gestion. L'objectif de l'organisation est de définir les missions, les attributions de chacun des responsables à travers l'organigramme et la délégation de pouvoir.

Par ailleurs, l'introduction du contrôle de gestion implique le savoir à quels niveaux et à quels départements de la banque, ce contrôle doit s'appliquer et la détermination des données nécessaires à l'analyse des coûts et du résultat.

¹⁹ P. LAURANT, F. BOUAR, *Economie d'entreprise*, Edition d'organisation, Paris, 1997, P.65.

²⁰ J.L. MALO, J.C. MATHE, « L'essentiel du contrôle de gestion », Edition d'organisation, 2eme édition ; Paris 2000. P.39.

De ce fait, la banque choisie des modes organisationnels permettant l'atteinte des objectifs fixés tels que :

- Le mode d'organigramme ;
- Le mode de découpage par centre de responsabilité ;

5.3.1. Le mode d'organigramme :

L'organigramme se base sur la description des différents pôles d'activité d'une banque. On distingue deux types d'organigrammes : hiérarchique et fonctionnel.

➤ L'organigramme hiérarchique :

L'organigramme hiérarchique est un schéma de la structure qui met en évidence les organes et les rapports entre eux.

Il donne une présentation détaillée de la banque, de la direction générale jusqu'à la base (agences, services, ...) mettant les différentes liaisons entre les entités et les organes de la banque.

➤ L'organigramme fonctionnel :

L'organigramme fonctionnel s'intéresse plutôt aux fonctions de la banque qu'à son organisation. D. DAUTRESME propose la classification suivante des fonctions de la banque²¹ :

- La fonction d'exploitation :

Elle assure la relation avec la clientèle, donc son objectif est de vendre les produits de la banque. Cette fonction exercée principalement par les agences.

- La fonction de production :

Son objectif est le traitement administratif des opérations initiées par la fonction d'exploitation telle que la tenue de comptes.

- La fonction d'assistance :

Elle seconde l'exploitation et concerne les études, la gestion de personnel, le marketing, la trésorerie, etc.

5.3.2. Le mode de découpage par centre de responsabilité :

« Un centre de responsabilité peut être définie comme groupement organique qui contrôle ses objectifs, ses moyennes, de même que ses couts et il se trouve placé sous la responsabilité d'une seule personne »²²

Dans la banque nous pouvons distinguer plusieurs types de centres de responsabilité, nous citons : les centres de couts et les centres de profit.

²¹ S. DE COUSSERGUES, *gestion de la banque*, Dunod, Paris, 1996, 2^{eme} éd., P. 120.

²² Cours du contrôle de gestion, école supérieure de banque (ESB).

5.3.2.1. Les centres de coûts :

Les responsables des centres des coûts ne génèrent pas de revenus et ne maîtrisent que la consommation des ressources, c'est-à-dire des coûts pour obtenir des biens ou services (outputs), dans les limites de leurs budgets. Donc ces centres n'ont pas d'objectif à engendrer des recettes d'exploitation mais ils restent toutefois indispensables au bon fonctionnement de l'organisation. L'évaluation et le suivi de leurs activités se font par le calcul des coûts de fonctionnement.

5.3.2.2. Les centres de profit :

Le principal objectif des centres de profit est de dégager une marge ou un niveau de profit en recherchant la meilleure combinaison entre les activités et les charges.

Ces centres correspondent au niveau de la banque aux agences, au service gestion de trésorerie ou au département d'ingénierie financière. L'évaluation de leurs performances repose sur le résultat net de l'exercice.

Section 3 : Méthode d'évaluation des performances et les critères d'appréciation de la performance des agences bancaires

Les méthodes de mesure de la performance d'une agence bancaire sont diversifiées. La banque est libre de choisir toute méthode lui permettant de répondre à ses besoins.

1. Le tableau de bord de l'agence bancaire :

Le tableau de bord de l'agence suit, grâce à l'évolution de ses indicateurs, le degré d'atteinte des objectifs finaux et des objectifs intermédiaires qui leur correspondent. Ces objectifs sont fixés, au début de l'exercice par la direction générale, par le chef d'agence ou suite à une concentration entre les deux parties.

Le tableau de bord ne peut être utile que si sa conception répond à certaines règles concernant son fonctionnement et son contenu à savoir :

- Une cohérence avec l'organigramme de la banque ;
- Il se base sur un flux d'information, diverses, continues, et mises à jour ;
- Une forme adéquate et flexible qui tient en compte des changements introduits au sein de l'agence et de la banque ;
- Une rapidité d'élaboration et de transmission ;
- Un contenu synthétique, significatif et actualisé ;

1.1. Les types d'indicateurs de performance contenus dans les tableaux de bord d'agence :

L'idéal pour un tableau de bord d'agence est de comprendre des indicateurs qui touchent aux aspects essentiels du fonctionnement et de la performance de l'agence. Ces informations appartiennent aux catégories suivantes :

- **Quantité** : nombre de clients, produits, heures travaillées, nombre d'opérations par personne, quantités traitées, quantités en attente.
- **Montant** : chiffre d'affaires, prix de revient d'une opération, commissions, PNB, marges, etc.
- **Qualité** : durée moyenne d'une opération, retards, nombre ou pourcentage d'erreurs, de défauts ou de réclamations, indice de satisfaction des clients, échéances en retard, etc.
- **Facteur humain** : conflits, taux d'absentéisme, demandes de mutations, niveau de qualification, nombre de suggestions émises, etc.

Pour bien apprécier les indicateurs contenus dans le tableau de bord, il y a lieu :

- De mesurer le degré de réalisation des objectifs.
- Effectuer un certain nombre de comparaisons avec les réalisations antérieures d'une part et avec les objectifs fixés d'autre part, un calcul d'écart relatif par rapport à l'objectif peut être effectué selon la formule suivante :

$$\frac{\text{(Réalisé N - Objectif N)}}{\text{Objectif}}$$

N étant la période considérée

La qualité des tableaux de bord dépend de la disponibilité et fiabilité de l'information, de la qualité des indicateurs insérés et de leur aisance de lecture. Il constitue une aide à la décision en mettant en relief les écarts entre les prévisions et le niveau d'activité réelle de l'agence bancaire. Il facilite la mise en place rapidement, des actions correctives ou des modifications d'objets à opérer, lorsqu'un ou plusieurs des indicateurs s'écartent de la situation normale.

2. Le reporting :

« Le reporting est le processus de remontée d'informations des entités d'un groupe vers les différents échelons de la hiérarchie, et enfin vers la Direction Générale »²³. Il est également la présentation périodique de rapports sur les activités et résultats d'une organisation, d'une unité de travail ou du responsable d'une fonction, destinée à en informer ceux chargés de les superviser en interne ou en externe, ou tout simplement concernés par ces activités ou résultats.²⁴

3. Le benchmarking :

3.1. Définition du benchmarking :

Du point de vue de Robert C. Camp, « le benchmarking est la recherche des méthodes les plus performantes pour une activité donnée, permettant de s'assurer une supériorité »²⁵.

²³ F. GIRAUD et al, *op. cit.*, P. 86.

²⁴ <https://www.becompta.be/dictionnaire/reporting> (consulter le 10-07-2020 à 16:48).

²⁵ Robert C. Camp, « *le benchmarking : pour atteindre l'excellence et dépasser vos concurrents* », les éditions d'organisation, France, 1997, P.28

L'objectif de cette définition est la supériorité. Pour y parvenir, il faut trouver les meilleures méthodes, car ce sont elles qui doivent d'abord être déterminées, comprises puis modifiées.

En résumé, le benchmarking permet de collecter des informations puis de passer au crible les meilleurs résultats et méthodes, avant de les intégrer à sa propre banque. Il doit être un processus de management permanent et exigeant des mises à jour constantes pour être efficace et réaliste. Par conséquent, le benchmarking est un outil parmi d'autres outils d'amélioration de la performance d'une organisation et l'atteinte de l'excellence.

3.2. Les objectifs et les conditions nécessaires au benchmarking²⁶ :

3.2.1. Les objectifs du benchmarking :

Le Benchmarking permet de :

- Améliorer les performances en se fixant des objectifs pertinents, ambitieux mais néanmoins réalistes.
- Découvrir les meilleures méthodes et pratiques qui ont fait leurs preuves ailleurs.
- Satisfaire le client et répondre aux exigences réelles du marché.
- Mieux connaître ses faiblesses par une meilleur auto-évaluation.

3.2.2. Conditions nécessaires au benchmarking :

Avant tout, l'initiative d'un exercice de benchmarking doit être le fruit d'une volonté de la direction qui doit désigner une équipe motivée, disponible et disposée à mettre en œuvre des nouvelles pratiques. Ensuite, il faut connaître ses processus, ses forces et ses faiblesses pour une recherche efficace des meilleures pratiques qui surpassent les procédures de la banque.

L'accessibilité et la qualité des données sont importantes car sans données chiffrées et fiables, pas de benchmarking possible. Enfin, parmi les conditions de succès, est l'établissement et le maintien d'une relation de confiance et de respect de tous les engagements passés avec son partenaire de l'opération de benchmarking.

4. La méthode ABC²⁷ :

La comptabilité par activité ou la méthode ABC (Activity Based Costing) est une technique de calcul et d'analyse des coûts (des produits, services ou clients) et aussi de gestion, fondée sur l'analyse des activités.

Elle est utilisée récemment par les banques pour mettre en évidence les coûts cachés utiles dans l'étude de la rentabilité d'un produit ou d'un client et donc de la performance.

La méthode consiste à :

- Établir un lien analytique entre les coûts des centres de responsabilité et les activités ou processus impliqués ;

²⁶ MADIOU Lydia « Mesure et optimisation de rentabilité des banques par application du benchmarking et les méthodes d'enveloppement des données », cas de la BNA, thèse de magistère, F, SE, CG ,UMMTO, 2015

²⁷ Alain Burlaud, Contrôle de gestion, 6ième Edition 2014, page 144.

- Affecter les coûts de ces activités aux produits, services ou clients qui ont bénéficié de ces activités ;

5. Les critères d'appréciation de la performance d'une agence bancaire²⁸ :

Afin de permettre une analyse fiable et pertinente reflétant les performances réelles de l'agence, il est nécessaire de faire une bonne sélection des indicateurs en se basant sur les critères suivant :

- La compréhension et l'acceptation de l'indicateur par tous ;
- L'existence de l'indicateur dans la base de données de la banque ;
- La significativité de l'indicateur ;

Le processus de mesure de performance d'une agence s'appuie sur plusieurs critères, on se limite de citer les plus importants :

➤ Les critères de rentabilité :

L'explication de la performance d'une agence bancaire nécessite l'utilisation des indicateurs comptables classiques, généralement le produit net bancaire (PNB) donne une idée globale sur la rentabilité de l'agence.

Le produit net bancaire (PNB) : Il indique la marge dégagée par la banque sur l'ensemble de ses activités (dégagée sur les intérêts et sur les commissions). Un PNB positif indique que l'agence génère, à travers son activité suffisamment de chiffre d'affaire pour couvrir les charges d'exploitation bancaires.

$PNB = \text{les produits d'exploitation bancaires (PEB)} - \text{les charges d'exploitation bancaires (CEB)}$.

Le calcul de PNB nécessite la détermination des produits et des charges du compte de résultat. Le compte d'exploitation analytique (voir annexe 1) retrace le résultat d'une agence grâce à sa présentation sous forme d'un état de charges supportées et de produits réalisés pendant une période.

➤ Les critères de productivité :

L'activité des agences bancaires se caractérise par son aspect spécifique et multidimensionnel, elles emploient de multiples ressources pour générer de multiples résultats. Donc, Il peut être dangereux de fonder la prise de décision sur les indicateurs classiques seulement.

Voilà les principaux indicateurs d'activité :

²⁸ HEDDAD Benmessaoud « La mesure de la performance des agences bancaires », cas de la BNA, thèse de doctorat, 2018, l'école supérieure de commerce-Alger, page 47.

- **Les ressources** : il s'agit de définir toutes les ressources dont peut disposer une agence.
 - Les dépôts sous différentes formes ;
 - Refinancement auprès du marché monétaire (emprunts banque centrale, emprunte sur le marché interbancaire, ...)
- **Les emplois** :
 - Les crédits à la clientèle ;
 - Les crédits octroyés aux institutions financières sur le marché monétaire ;
 - Les effectifs : Le nombre d'employés ;
 - Le nombre de comptes bancaires ;
 - Le nombre de dossiers crédits ;
 - Le nombre d'opérations ;

Conclusion

Nous avons vu que la performance est à la fois l'efficacité, l'efficience et l'économie, elle est multidimensionnelle et dépend d'un référent (objectif, norme).

La mesure de la performance peut être financière ou non financière. Il s'agit d'une mesure objective et vérifiable, qui donne une synthèse globale des événements économiques qui se sont produits au niveau de l'agence bancaire. Cette mesure privilégie la performance soit à court terme ou à long terme en se basant sur plusieurs indicateurs qui nécessitent différentes sources d'informations, afin de fournir une image complète de la performance.

Cette dernière est réalisée par la mise en place d'un système de mesure de la performance efficace et qui ne peut se faire sans les deux pré-requis suivants :

- La tenue d'une comptabilité analytique ;
- La mise en place d'un système d'information performant ;

La mesure des performances des agences bancaires, en fournissant des informations sur les actions entreprises, en incitant et en aidant à leurs ajustements, suscite le progrès et l'amélioration des résultats de ces agences, assure la cohérence et organise la convergence de leurs actions vers les choix stratégiques de la banque.

Chapitre 2 : Présentation théorique des méthodes d'analyse

L'objectif de ce chapitre est de présenter une nouvelle méthode qui pourrait aider la banque à mettre en place un nouveau système d'évaluation et de classification des agences bancaires.

Cette approche fait appel à un ensemble d'outils statistiques permettant d'analyser un nombre très important d'information de différentes natures et de procéder ensuite à leur classification de façon automatique et utile pour créer des groupes d'agences homogènes.

Pour une meilleur application et analyse des résultats, ce chapitre présente des notions de l'analyse des données nécessaires à la compréhension de notre travail, nous exposerons principalement :

- La méthode d'analyse en composantes principales (ACP) ;
- La méthode de classification ascendante hiérarchique (CAH) ;

Section 1 : Théorie de l'analyse des données

L'analyse des données est un domaine des statistiques qui se préoccupe de la description de données multidimensionnelles, il permet de traiter un nombre très important de données et de dégager les aspects les plus intéressants de la structure de celle-ci.

L'analyse des données désigne un sous-ensemble de ce qui est appelé plus généralement la statistique multivariée. L'ADD est un ensemble de techniques descriptives, dont l'outil mathématique majeur est l'algèbre matricielle.

Parmi les méthodes de l'analyse des données, nous utiliserons pour les besoins de notre cas pratique deux méthodes : l'analyse en composante principale (ACP) et la classification ascendante hiérarchique (CAH).

L'analyse des données est le processus qui consiste à examiner et à interpréter des données afin d'élaborer des réponses à des questions. Les principales étapes du processus d'analyse consistent à cerner les sujets d'analyse, à déterminer la disponibilité de données appropriées, à décider des méthodes qu'il y a lieu d'utiliser pour répondre aux questions d'intérêt, à appliquer les méthodes et à évaluer, résumer et communiquer les résultats.

1. Définition²⁹ :

L'analyse statistique multidimensionnelle, souvent appelée analyse des données est la partie de la statistique qui traite des observations simultanées de plusieurs variables. L'objet est d'élaborer et de figurer géométriquement dans un espace euclidien de faibles dimensions les

²⁹ L. BELLANGER, R. TOMASSONE, *exploration de données et méthodes statistiques, Data analysis & Data mining Avec le logiciel R*, ellipses, Paris, Mai 2014.

informations consignées dans des tableaux statistiques. Il existe plusieurs méthodes adaptées à différents types de données, selon le nombre et la nature, quantitatives ou qualitatives.

C'est une branche de la statistique dont l'objet est de découvrir la structure d'un ensemble de variables, à travers des observations. Vu que la structure des variables ne peut être connue directement du fait de la taille ou de la complexité des données mise en jeu, on fait appel à des méthodes et traitements spécifiques pour analyser et synthétiser les données. Ces analyses sont orientées en fonction des objectifs visés par l'étude statistique.

2. Les objectifs de l'analyse des données³⁰ :

- Les analyses élémentaires, unidimensionnelles et bidimensionnelles permettent de résumer de façon globale les données recueillies ;
- Elle permet de réduire les dimensions du plan en minimisant la perte de l'information ;
- Élaborer et figurer géométriquement dans un espace euclidien de faible dimension les informations ;
- L'ADD permet aussi d'un côté d'étudier la ressemblance des individus par rapport à leurs profils et d'un autre côté, d'étudier la relation et la liaison entre les variables ;
- La matrice des données ou tableau des données est le matériau de base de toute analyse de données, elle contient l'information brute la plus complète que l'on puisse obtenir ;

3. Les techniques de l'ADD :

L'analyse des données recouvre principalement deux ensembles de techniques :

3.1. Les méthodes factorielles³¹ :

Les méthodes factorielles consistent à représenter des données multidimensionnelles dans un espace à dimension réduite. Elles regroupent quatre techniques fondamentales (chacune est adaptée à un type de tableau particulier) :

- L'analyse en composantes principales (ACP) : les données sont des individus (en ligne) décrits par des variables quantitatives (en colonne). On parle de tableau individu x variables quantitatives ;
- L'analyse factorielle des correspondances (AFC) : Cette technique traite les tableaux de contingence de ces deux variables qualitatives ;
- L'analyse des correspondances multiple (AFCM) : c'est une généralisation de l'AFC, lorsqu'il y a plus de deux variables qualitatives ;
- L'analyse factorielle discriminante (AFD) : l'analyse discriminante essaye de mettre en évidence une dépendance entre p variables quantitatives mesurées sur une population ;

³⁰ P. B. BOUROCHE, *Analyse des données multidimensionnelles*, Dunod, PARIS, 2000, P. 12.

³¹ BRIGITTE E., PAGGES J., *analyse factorielles simples et multiples, objectifs, méthodes et interprétation*, Dunod, Paris, 2008, 4^{ème} Ed. P. 31.

- L'analyse canonique (p et q variables quantitatives) ;

3.2. Les méthodes de classification :

Le but de la classification automatique est de découper l'ensemble des données étudiées en un ou plusieurs sous-ensembles nommés classes, chaque sous-ensemble devant être le plus homogène possible. La classification automatique est caractérisée par le choix d'un indice de proximité et d'un algorithme d'agrégation ou de désagrégation qui permettent d'obtenir une partition ou arbre de classification.³²

Deux types de classification peuvent être relevés :

- Classifications non Hiérarchiques (à plat) ;
- Classifications Hiérarchiques : cette classification a pour but le partitionnement en classes distincts d'un nuage de point ;

3.3. Domaines d'application³³ :

Aujourd'hui les méthodes d'analyse de données sont employées dans un grand nombre de domaines qu'il est impossible d'énumérer. Actuellement ces méthodes sont beaucoup utilisées en marketing par exemple pour la gestion de la clientèle (pour proposer de nouvelles offres ciblées par exemple). Elles permettent également l'analyse d'enquêtes par exemple l'interprétation de sondages (où de nombreuses données qualitatives doivent être prises en compte). Nous pouvons également citer la recherche documentaire qui est de plus en plus utile notamment avec internet (la difficulté porte ici sur le type de données textuelles ou autres). Le grand nombre de données en météorologie a été une des premières motivations pour le développement des méthodes d'analyse de données.

En fait, tout domaine scientifique qui doit gérer de grande quantité de données de type varié ont recours à ces approches (écologie, linguistique, économie, etc.) ainsi que tout domaine financier (assurance, banque, téléphonie, etc.). En ingénierie mécanique, elles peuvent aussi permettre d'extraire des informations intéressantes sans avoir recours à des modèles parfois alourdis pour tenir compte de toutes les données.

3.4. Les données³⁴ :

Nous considérons tout d'abord que la population peut être décrite par des données de deux types de caractères : qualitatif ou quantitatif.

Les caractères qualitatifs peuvent être purs (variables nominales) soit que les modalités ne possèdent pas de structure d'ordre ou ordonnés (variables ordinales) ou que les modalités qualitatives sont ordonnées.

³²J. P. Lefonen, F. Cailliez, Y. Escoufier, «Analyse factorielle : un peu d'histoire et de géométrie », Revue de Statistique Appliquée, 1979, Vol. XXVII, n°1, P. 5-28.

³³A. MARTIN, « L'analyse de données », Polycopié de cours ENSIETA - Réf. : 1463, Septembre 2004, P. 2.

³⁴ *Idem*, P. 2-3.

Chapitre 2 : Présentation théorique des méthodes d'analyse

Les méthodes d'analyse de données supposent souvent une organisation des données particulière, naturelle, mais parfois difficile à réaliser selon l'application et les données.

Le choix d'un tableau permet une organisation dans le plan de toutes les données et ainsi de traiter simultanément toute l'information. La plupart des méthodes nécessitent une organisation des données présentée par le tableau, donc l'idée de tableau reste présente dans toutes les méthodes d'analyse de données.

Figure 1 : Représentation des données

		VARIABLES						
		1	k	K
INDIVIDUS	1				⋮			
	⋮				⋮			
	⋮				⋮			
	i	⋮	⋮	⋮	x_{ik}	⋮	⋮	⋮
	⋮				⋮			
	⋮				⋮			
I				⋮				

Source : A. MARTIN, « L'analyse de données », Polycopié de cours ENSIETA - Réf. : 1463, Septembre 2004, P. 2

Ainsi les observations ou individus ou encore unités statistiques sont représentés en ligne et sont chacun décrits par des variables ou caractères.

x_{ik} est la valeur de la variable k pour l'individu i avec ($k = 1, \dots, K$) et ($i = 1, \dots, I$). Par abus de notations, pour des considérations de simplification de celles-ci, I représente à la fois le nombre d'individus et l'ensemble des individus $\{1, \dots, i, \dots, I\}$ de même K représente le nombre de variables et l'ensemble des variables $\{1, \dots, k, \dots, K\}$.

Cette représentation des données peut faciliter la lecture de petits tableaux, lorsqu'il y a peu de données. Cependant, dès lors que la taille du tableau est grande, ou que nous recherchons des relations entre plus de deux individus ou plus de deux variables, cette représentation et les techniques simples de la statistique descriptive ne suffisent plus.

Section 2 : L'analyse en composantes principales (ACP)

Cette méthode permet d'obtenir une carte des individus en fonction de leurs proximités et une carte des variables en fonction de leurs corrélations, il est également possible d'obtenir une représentation graphique des données à l'aide d'une typologie des individus.

1. Histoire de l'ACP :

L'analyse en composantes principales conçue pour première fois par K. PEARSON en 1901, intégrée à la statistique par H. HOOTLING en 1933. L'ACP n'est vraiment utilisée que depuis l'avènement et la diffusion des moyens de calcul.³⁵

La technique de l'analyse en composantes principales peut être présentée de divers points de vue. Pour les statisticiens classiques, il s'agit de la recherche des axes principaux d'une distribution normale multidimensionnelle. Ces axes étant estimés à partir d'un échantillon.

Du point de vue récent des analyses des données, il s'agit d'une technique de représentation des données, ayant un caractère optimal selon certains critères algébriques et géométriques.

2. Définition de l'ACP³⁶ :

L'analyse en composantes principales est une méthode d'ordination classique qui permet de résumer de grands ensembles de données quantitatives, ces données sont rangées dans un tableau à deux dimensions croisant les individus et les variables quantitatives et la simple lecture de ce tableau ne permet pas de saisir l'ensemble des informations qu'il contient.

- En ligne : les n individus (voiture, personnes, ...)
- En colonne : les p variables quantitatives (poids, la taille, ...)

3. Domaine D'application :

L'utilisation éventuelle de l'analyse en composantes principales se trouve dans la situation suivante :

Il possède un tableau rectangulaire de mesure, dont les colonnes figurent des variables à valeurs numériques continues (des mensurations, des taux, ...) et dont les lignes représentent les individus sur lesquels ces variables sont mesurées. En biométrie, il est fréquent de procéder à de nombreuses mensurations sur certains organes ou certains animaux. En micro-économie, on aura par exemple à relever des dépenses des ménages en divers postes.

D'une manière générale que doivent remplir ces tableaux numériques pour être l'objet d'une description par l'analyse en composantes principales est la suivante : l'une au moins des dimensions du tableau (les lignes en général) est formée d'unités ayant un caractère répétitif, l'autre pouvant être éventuellement plus hétérogène.

4. L'objectif de l'ACP :

L'objectif de l'ACP est de représenter les données, individus et variables, dans un espace de dimension inférieure à l'espace original, tout en limitant au maximum la perte d'information.

³⁵ L. LEBART, M. PIRON, A. MORINEAU, *statistique exploratoire multidimensionnelle*, Dunod, Paris, 2000, 3^{ème} éd., P. 32.

³⁶ *Idem*, p. 32.

« L'ACP a pour but de révéler les interrelations entre les caractères [les variables] et de proposer une description de la population [les individus], apte à suggérer une structure ».³⁷

Cette méthode permet de :

- Visualiser et analyser rapidement les corrélations entre les p variables ;
- Visualiser et analyser les n individus par les p variables sur un graphique à deux ou trois dimensions ;
- Construire un ensemble de k facteurs non corrélés ($k \leq p$) qui peuvent être réutilisés par d'autres méthodes (exemple : les résultats de l'ACP seront réutilisés par la CAH) ;

5. Les données et leurs caractéristiques :

5.1. Le tableau des données :

L'ACP s'applique à des tableaux à deux dimensions croisant des individus et des variables quantitatives. Les lignes du tableau représentent les individus et les colonnes représentent les variables. L'intersection de la ligne i et de la colonne j donne la valeur de la variable j pour l'individu i. les données peuvent être représentées sous forme matricielle, on note X la matrice de dimension (n, p).

$$X = \begin{pmatrix} x_1^1 & \cdots & x_1^p \\ \vdots & x_i^j & \vdots \\ x_n^1 & \cdots & x_n^p \end{pmatrix}$$

x_i^j : est la valeur prise par la variable j sur l'individu i.

Un individu i sera identifiée au vecteur $X^i = \begin{pmatrix} x_1^j \\ \vdots \\ x_n^j \end{pmatrix}$

et une variable j sera identifié au vecteur $X_j = (x_1^j \quad \cdots \quad x_n^j)$.

5.2. Le centre de gravité ³⁸ :

Le vecteur G des moyennes arithmétiques de chacune des p variables définit le centre de gravité, il représente l'individu moyen.

$g = \begin{pmatrix} \bar{x}^1 \\ \vdots \\ \bar{x}^p \end{pmatrix}$ avec $\bar{x}^j = \sum_{i=1}^n p_i x_i^j$ et $\sum_{i=1}^n p_i = 1$, ou p_i est le poids à l'individu i. ces poids

sont présentés dans une matrice diagonale D de taille n :

$$D = \begin{pmatrix} p_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & p_n \end{pmatrix}$$

³⁷ J. P. AURAY, G. DURU, A. ZIGHED, *analyse des données multidimensionnelles*, volume 1, *Les méthodes de descriptions*, A. Lacassagne, Lyon, Juin 1990.

³⁸ G. SAPORTA, *probabilités, analyse des données et statistique*, Editions TECHNIP, Paris, 2006, 2^e éd., p. 156.

Souvent, on aura : $D = (1/n)I_n$ ou I_n est la matrice identité, c'est-à-dire que l'on affecte le même poids à chaque individu.

5.3. Matrice des données centrées et réduites :

Cette matrice est obtenue après avoir centrée et réduit la matrice X. On note Z la matrice centrée réduite tel que : $Z = \bar{X}D_{1/\sigma}$

Avec \bar{X} la matrice centrée associée à X et $D_{1/\sigma}$ la matrice diagonale des inverses des écarts-types.

$$Z = \begin{pmatrix} x_1^1 - \bar{x}_1/\sigma_1 & \cdots & x_1^p - \bar{x}_p/\sigma_p \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_n^1 - \bar{x}_1/\sigma_1 & \cdots & x_n^p - \bar{x}_p/\sigma_p \end{pmatrix}$$

Le centrage des données est un intermédiaire technique qui présente d'intéressantes propriétés et la réduction permet de s'affranchir de l'arbitraire des unités de mesure, ce qui rend les variables sans dimension et toutes de même variance 1. C'est dans ce cas-là que l'ACP est dite normé.

5.4. La matrice variance-covariance et la matrice de corrélation :

En utilisant les notions précédentes, la matrice de variance-covariance s'écrit :

$$V = X'DX - gg'$$

Et la matrice de corrélation :

$$R = \begin{pmatrix} 1 & r_{12} & \cdots & r_{1p} \\ r_{21} & \ddots & & \vdots \\ \vdots & & \ddots & r_{(p-1)p} \\ r_{p1} & \cdots & r_{p(p-1)} & 1 \end{pmatrix}$$

En effet, R est la matrice de variance-covariance de la matrice de données centrée réduite, cette matrice résume la structure des dépendances linéaires entre les p variables.

5.5. Espace des individus :

Un individu est une suite de p nombres représenté par un point dans un espace vectoriel de dimension p appelé espace des individus. Le centre de gravité de ce nuage de points est le point moyen g.

Cette représentation du nuage permet de visualiser les proximités entre les individus et ainsi mesurer les distances entre les individus qui s'interprètent comme des ressemblances.

5.6. L'inertie du nuage de points :

On appelle inertie totale du nuage de points la moyenne pondérée des carrés des distances des points au centre de gravité. Elle mesure la dispersion du nuage de son barycentre.

$$I_G = \sum_{i=1}^n p_i d^2(x_i, g) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d^2(x_i, g)$$

L'inertie est égale au nombre de variables et ne dépend pas de leurs valeurs.

5.7. Espace des variables :

Chaque variable est en fait une liste de n valeurs numériques : on la considérera comme un vecteur d'un espace à n dimensions appelé espace des variables. Dans les nuages des variables, on s'intéresse aux angles entre les variables³⁹.

Le cosinus d'un angle entre deux variables s'interprète comme le coefficient de corrélation entre ces deux variables.

5.8. Variables et individus supplémentaires :

Il peut arriver qu'on souhaite représenter une ou plusieurs variables dans les cercles de corrélation, alors que ces variables n'ont pas été prises en compte lors du calcul des composantes principales. De telles variables s'appellent variables supplémentaires (variables passives).

Diverses raisons peuvent justifier l'existence d'une variable supplémentaire. Il peut s'agir d'une variable particulière, de nature un peu différente des autres variables ou elle présente des données manquantes pour un grand nombre d'individu.

De façon analogue, on peut positionner dans le graphique des individus, un ou plusieurs individus supplémentaires. Ici aussi, différentes raisons peuvent justifier la présence de ces individus supplémentaires. Un exemple typique est le cas où les individus se répartissent en groupes, en fonction d'un critère qualitatif qui n'a pas été pris en compte dans l'analyse.

6. Principe et démarche de la méthode :

6.1. Principe de l'ACP :

Lorsqu'on projette les données sur un plan, on obtient un graphique déformé de la réalité. Le rôle de l'ACP est de trouver des espaces de dimensions plus petites minimisant les déformations.

L'ACP cherche à définir k nouvelles variables combinaisons linéaires des p variables initiales qui feront perdre le moins d'information possible.

- Ces variables seront appelées : composantes principales ;
- Les axes qu'elles déterminent : axes principaux ;
- Les formes linéaires associées : facteurs principaux ;

6.2. Démarche de la méthode :

La démarche de l'ACP peut se résumer dans l'algorithme suivant :

- Calcule des moyennes des variables $\bar{x}^j = \sum_{i=1}^n p_i x_i^j$;

³⁹ F. HUSSON, S. LE, J. PAGES, *analyse de données avec R, pratique de la statistique*, presses universitaires de Rennes, France, 2009, 2^e Ed, P. 03.

- Calcule des écart-types des variables δ_j tel que $\delta_j^2 = \sum_{i=1}^n p_i (x_i^j - \bar{x}^j)^2$;

Si les écart-types sont égaux alors les variables sont homogènes, on utilise une ACP simple. Sinon les variables sont hétérogènes, utilisera une ACP normé.

- Calcule de la matrice Z centrée réduite ;
- Calcule de la matrice R ;
- Calcule des valeurs propres ($\lambda_i, i=1 \dots p$) de la matrice R rangées par ordre décroissant ;
- Détermination des vecteurs propres associant aux valeurs propres ($U_i, i=1 \dots p$) ou U_i le vecteur propre associé à la valeur propre $\lambda_i, RU_i = \lambda_i U_i$;
- Calcule des composantes principales $F_\alpha = RU_\alpha, G_\alpha = \sqrt{\lambda_\alpha} U_\alpha$;

G_α donne les coordonnées des p variables sur les composantes principales, ces coordonnées nous permettent de présenter les variables dans un cercle de corrélation.

7. Choix du nombre d'axes factoriels⁴⁰ :

L'inertie projetée sur un axe factoriel, c'est-à-dire sa valeur propre, correspond à la part d'information portée par cet axe. Pour savoir le nombre d'axes à retenir, on se base généralement sur le critère de Kaiser (sur des données centrées réduites), on conserve les axes correspondant aux valeurs propres > 1 .

Nous pouvons également représenter les valeurs propres sur un diagramme et essayer de détecter la présence d'un coude. On néglige les composantes correspondant aux valeurs propres situées après ce coude.

8. Interprétation⁴¹ :

Pour interpréter les résultats fournis par une ACP, on procédera dans un premier temps à l'examen de l'inertie de chaque facteur $\left(\frac{\lambda_\alpha}{\sum_{\alpha=1}^n \lambda_\alpha}\right)$ puis on s'intéresse aux éléments contribuant à la construction et la définition des facteurs.

Parmi les règles pratiques les plus courantes on s'intéresse en générale aux axes ayant une inertie supérieure à la moyenne, qui vaut 1 dans le cas d'une ACP normé.

On procède axe par axe pour définir les composantes, l'examen du plan factoriel permet de visualiser les corrélations entre les variables et identifier des groupes d'individus ayant pris les mêmes valeurs pour les mêmes variables.

Les variables fortement corrélées avec un axe vont contribuer à la définition de cet axe, on s'intéresse par conséquent aux variables présentant les fortes coordonnées (ce qui situent proche du cercle de corrélation) et l'on interprétera les composantes principales en fonction des

⁴⁰ S. TUFFERY, Data Mining et statistique décisionnelle, L'intelligence des données, Editions TECHNIP, Paris, 2010, 3^{ème} éd., P. 180.

⁴¹ G. SAPORTA et al, L'analyse des données évolutives méthode et application, Technip, Paris, 2000, 3^{ème} Ed., P. 18-19.

groupements de certaines de ces variables et de l'opposition avec les autres, rappelons que le cosinus de l'angle sous lequel on voit deux points variables actives dans le cercle n'est que le coefficient de corrélation de ces deux variables selon la qualité d'ajustement .

Cette propriété sera plus au moins bien conservée en projection, ou se gardera d'interpréter la distance entre deux variable actives qui ne sont pas proche du cercle de corrélation.

Ainsi l'examen du plan factoriel permet de visualiser les distances réelles et donc les corrélations entre les variables actives, et d'apprécier la qualité de leur représentation.

Pour les individus, on s'intéresse à ceux qui participent à la formation des axes on calcule la contribution de chaque individu i à l'inertie de l'axe α ;

$$Cr_{\alpha}(i) = \frac{F_{\alpha}^2(i)}{n\lambda_{\alpha}}$$
 où λ_{α} : est l'inertie de l'axe α $F_{\alpha}^2(i)/n$: contribution de l'individu i à l'inertie de cet axe tel que $\sum_{i=1}^n Cr(i) = 1$.

On s'intéressera surtout aux individus qui ont les plus fortes contributions relatives aux axes. La représentation des individus sur le plan factoriel permet d'apprécier leur répétition et de réparer des zones de densités plus ou moins fortes. L'exploration des données constitue un maillon indispensable dans la démarche statistique, néanmoins le choix des méthodes d'investigation est primordial.

Section 3 : La classification ascendante hiérarchique

Nous confondons souvent entre classifier et classer. Alors il faut mieux distinguer la différence entre ces deux avant de définir précisément la classification.

Classifier un ensemble d'objets consiste à établir (ou construire) des classes ou une hiérarchie. Classer un objet consiste à mettre cet objet dans une des classes d'une partition définie a priori. L'opération est dite classement.

1. Définition :

La classification ascendante hiérarchique (CAH) est une méthode de classification, qui « consiste à fournir un ensemble de partitions en classes de moins en moins fines obtenues par regroupements successifs de parties »⁴².

Ou aussi «La classification hiérarchique ou (re)groupement hiérarchique (ou clustering) est une méthode de classification automatique qui consiste à effectuer une suite de regroupement en agrégeant à chaque étape les objets (données ou descripteurs d'objets) ou les groupes d'objets les plus proches ».⁴³

⁴² G. SAPORTA, *op. cit.*, P. 254.

⁴³ M. TAFFAR, *initiation a l'apprentissage automatique*, support de cours pour étudiant en Master en intelligence artificielle, Université de Jijel, Algérie, P. 52.

La classification est hiérarchique car les classes sont emboîtées, chaque classe nouvelle est obtenue en regroupant deux classes de l'étape précédente.

Elle a pour but de répartir en groupes homogènes (classes d'individus) un ensemble d'individus décrits par différentes variables quantitatives ou qualitatives.

2. Qu'est-ce qu'une classe ?

Une classe (ou groupe) est un ensemble formé par des données homogènes : qui « se ressemblent » au sens d'un critère de similarité (distance, densité de probabilité, etc.).

Elle enseigne sur un ensemble d'objets ou échantillons de même nature et ayant le même vecteur descripteur comme modèle de description.

3. Dendrogramme⁴⁴ :

Cette hiérarchie de regroupement (ou de clustering) des objets peut être représentée par un diagramme dit : dendrogramme. C'est une représentation arborescente d'une hiérarchie.

Par définition, une hiérarchie indicée H est isomorphe à un arbre dont les nœuds sont associés aux éléments de H et la relation « fils de », à la relation de borne supérieure pour l'inclusion.

Les feuilles représentent les objets et la racine l'ensemble E. deux nœuds h_1 et h_2 sont ou bien sur deux branches différentes ($h_1 \cap h_2$), ou bien sur une même branche, l'un étant alors inclus dans l'autre ($h_1 \in h_2$ ou $h_2 \in h_1$).

4. Principe de la CAH⁴⁵ :

La CAH propose de déterminer la meilleure partition possible des individus en un ensemble fixé de classes, tout en respectant un principe fondamental à toute classification, à savoir :

- Maximiser la variance interclasse ;
- Minimiser la variance intra-classe ;

La CAH décrit aussi les proximités entre les individus, selon le principe suivant :

Partant des n individus, une partition en n-1 classes est obtenue à la première étape en regroupant 2 individus, à la deuxième étape une partition en n-2 classes est construite en regroupant 2 des n-1 classes, par itérations successives, on regroupe les individus jusqu'à la dernière étape, ou il n'y a plus qu'une classe.

5. Étapes du regroupement hiérarchique⁴⁶ :

D'une manière générale, l'algorithme de clustering peut comprendre plusieurs itérations, dont le nombre maximal d'itération est donné par le nombre et/ou la nature des objets à regrouper.

⁴⁴ *Idem.*, P. 54-55.

⁴⁵ <http://larmarange.github.io/analyse-R/classification-ascendante-hierarchique.html#distance-de-gower>

⁴⁶ M. TAFFAR, *op. cit.*, P. 55.

Cependant, on peut décider de l'arrêt du regroupement par un seuil de regroupement selon le niveau d'agrégation désiré.

Chaque itération de l'algorithme de classification par clustering hiérarchique comprend :

1. Calcul de la matrice des distances entre objets, pour la 1^{ère} étape (ou mise à jour de la matrice des distances entre objets, pour les étapes suivantes).
2. Déterminer la distance minimale (niveau d'agrégation) et repérer les groupes ou objets concernés.
3. Regrouper les objets ou groupes concernés, jusqu'à la dernière étape ou il n'y a plus qu'une classe.

6. La notion de distance :

La CAH traite les tableaux carrés donnant les distances mutuelles entre les objets d'un ensemble. Il peut s'agir d'un indice de ressemblance ou similarité donné a priori entre les objets d'un ensemble, ou en un sens plus géométrique, d'une distance calculée entre les individus sur un tableau rectangulaire, tel ceux que traite l'ACP.

6.1. Distance d'un individu à une classe :

La distance d'un individu x à une partition A , partie de l'espace métrique E , est donnée par : $d(x ; A) = \inf \{d(x ; y) / y \in A\}$.

6.2. Distance entre deux classes :

La distance entre deux ensemble (classes) d'objets $E1$ et $E2$, avec $E1$ et $E2$ deux parties non vides d'un espace métrique E muni d'une distance d , est donnée par :

$$d(E1 ; E2) = \inf\{d(x ; y) / (x ; y) \in E1 \times E2\}.$$

6.3. La méthode de Ward pour distances euclidiennes :

Il existe plusieurs méthodes qui permettent de mesurer la distance entre les individus, parmi elles, la méthode de Ward.

Si on considère un nuage de points E dans R^p , on agrège les individus qui font le moins varier l'inertie intra-classes. En d'autres termes, on cherche à obtenir à chaque pas un minimum local de l'inertie intra-classe ou un maximum de l'inertie interclasse.

L'indice de dis-similarité entre deux classes égale à la perte d'inertie interclasse résultant de leur regroupement.

7. Choix d'une partition :

Comme tous les arbres, les arbres hiérarchiques finissent par être coupés. Lorsqu'en définissant un niveau de coupure, on construit une partition.

Une partition est de bonne qualité si les individus de même classe sont proches et également si les individus de deux classes différentes sont éloignés, en traduisant mathématiquement ces deux idées par :

Deux individus de même classe sont proche si la variabilité intra-classe petite et les individus des classes différentes sont éloignés si la variabilité interclasse grande.

Grace au théorème de Huygens : Inertie totale = inertie inter classe + inertie intra classe, par conséquent minimiser la variance intra revient à maximiser la variance inter.

La qualité d'une partition est mesurée par : inertie inter classe / Inertie totale. Ce rapport compris entre 0 et 1 et plus est proche de 1, meilleur est la partition.

Si (inertie inter classe / Inertie totale) = 0 implique que les classes ont même moyenne, c'est une partition qui ne sépare pas les classes, qui ne permet pas de classifier.

Si (inertie inter classe / Inertie totale) = 1 implique que l'inertie intra vaut 0, les individus à l'intérieur de la classe sont identiques et donc idéal pour classifier.

Conclusion

Ce chapitre nous a permis de présenter les éléments théoriques nécessaires des méthodes d'analyse à utiliser, ces méthodes nous permettent d'obtenir une nouvelle approche de classification.

L'ACP va servir pour une meilleure exploration des données, une description générale et une représentation simultanée des individus (les agences) et des variables, elle sera utilisée pour réduire l'espace des variables et visualiser la dispersion des agences. La CAH sur les dimensions conservées nous proposera une hiérarchie et la coupure adéquate fournira des groupes d'agences homogènes selon les critères sélectionnés.

Chapitre 3 : Classification des agences bancaires du réseau d'exploitation de la BNA

Les deux chapitres précédents de ce mémoire ont été consacrés au traitement des éléments théoriques nécessaires pour réaliser un travail de mesure et de classification des agences bancaires. Cette partie reste à compléter par un appui pratique qui illustrera tout ce qui a été exposé auparavant.

Pour cela, nous consacrons ce dernier chapitre à l'étude des performances des agences bancaires de la BNA.

Notre étude est basée sur le stage pratique que nous avons effectué au sein de la BNA, au cours duquel nous avons pris connaissance de l'organisation de cette institution, de son activité et de sa gestion. Nous entamerons ce chapitre par une présentation de la structure d'accueil et une description de la méthode de classification adoptée. Ensuite, nous entamerons l'analyse des résultats obtenus en appliquant sous le logiciel R les outils d'analyse des données proposées : l'analyse en composantes principales et la classification ascendante hiérarchique.

Section 1 : La méthode de classification adoptée par le BNA

L'objectif de cette section est de présenter la méthode adoptée et abandonnée par la BNA, pour évaluer les performances de ses agences et les classer. Mais avant, nous allons commencer par présenter la BNA en se focalisant particulièrement sur son réseau d'agences.

1. Présentation de l'organisme d'accueil (BNA) :

1.1. L'historique de la BNA⁴⁷ :

La banque Nationale d'Algérie est la première banque commerciale nationale, elle a été créée le 13 Juin 1966 par l'ordonnance n°66-178.

Au début, la BNA détenait le monopole de financement de secteur agricole jusqu'en 1982 date à laquelle les pouvoirs publics ont décidé de créer une nouvelle banque spécialisée BADR (Banque d'Agriculture et de Développement Rural) issue de la restructuration de la BNA.

Depuis le 12 Janvier 1988 et conformément à la loi n°88-01, la BNA a le statut de société par actions. Elle conserve la dénomination de la Banque Nationale d'Algérie, dont le siège social se trouve à Alger au 8 boulevard Che-Guevara.

Au mois de Juin 2009, le capital de la BNA est passé de 14.6 milliards de dinars à 41,6 milliards de dinars.

⁴⁷ www.bna.dz (consulté le 2 octobre 2020).

1.2. Les missions de la BNA :

La BNA exerce toutes les activités d'une banque de dépôts. Elle assure notamment le service financier des groupements professionnels et des entreprises. Elle traite toutes les opérations de banque, de change et de crédit dans le cadre de la législation et de la réglementation des banques algériennes, elle peut notamment :

- Collecter des fonds à court, moyen et long terme ;
- Octroyer des crédits et des prestations de services sollicitées par la clientèle ;
- Elle a aussi la qualité d'intermédiaire agréé pour l'exécution des opérations du commerce extérieur ;
- Assurer le service financier du groupement professionnel des entreprises et exploitation et participer, entre autre, au contrôle de leur gestion ;

1.3. Les objectifs de la BNA⁴⁸ :

La réaction des fonctions bancaires ainsi que le mode de fonctionnement des entreprises jouent un très grand rôle dans l'évolution de l'économie du pays.

En relation avec cette évolution, la BNA a pour objectifs de :

- S'adapter aux règles de la commercialité dans ses rapports avec sa clientèle commerciale qui connaît déjà de profonds changements dans ses structures et son organisation ;
- Améliorer sa rentabilité via un accroissement des ressources, contrepartie des crédits et par la promotion des services qui directement ou indirectement peuvent encore augmenter d'avantage cette rentabilité ;
- La préservation de ses propres équilibres ;

1.4. Organisation de la BNA :

La BNA chapeaute un ensemble de divisions et directions, dont l'organigramme figure dans l'annexe n°2.

Aujourd'hui, le réseau de la BNA est composé de 217 agences réparties sur le territoire national⁴⁹. Le réseau de la BNA est encadré par 17 directions régionales appelées Direction du Réseau d'Exploitation (DRE), chaque DRE a un pouvoir hiérarchique sur un nombre des agences.

La BNA est dirigée par un Conseil d'Administration, composé de treize membres dont un président du conseil qui représente le Président Directeur Général (PDG), cinq

⁴⁸ Site officiel de la BNA consulté le 2 octobre 2020

⁴⁹ Documents internes de la banque.

administrateurs indépendants, deux administrateurs représentant les travailleurs, un cadre dirigeant, trois commissaires aux comptes et le secrétaire du Conseil d'Administration.

Pour mener bien son rôle, la banque est disposée de moyens humains et logistiques. Ces moyens sont regroupés et organisés dans une structure hiérarchique et fonctionnelle retraçant les relations existantes entre les différentes entités de la banque. Elle regroupe 7 divisions :

- Division International ;
- Division Exploitations et Actions ;
- Division Système d'Information ;
- Division du Recouvrement, des Etudes Juridiques et du Contentieux ;
- Division Engagement ;
- Division Financière ;
- Division Gestion Moyens Matériels et Ressources Humaines ;

Chaque division est sous la tutelle de la Direction Générale représenté par le Directeur Général et son secrétaire, chaque division dirige les différentes directions qui lui sont assignés selon le domaine d'activité. Sont aussi sous la tutelle de la direction générale, la cellule de Supervision du Contrôle Interne, la direction de la Gestion des Risques, la direction de l'Audit Interne ainsi que l'Inspection Générale.

Au niveau régional la BNA dispose 17 D.R.E (Direction du Réseau d'Exploitation) sous la tutelle de la Direction de l'Encadrement du réseau, chaque D.R.E avec ses différents départements et services a pour rôle principal de développer et de suivre les activités d'exploitations de la banque. Une direction de réseau d'exploitation s'organise autour des trois départements comme suit :

- Département Promotion et Animation Commerciale (DPAC)
- Le Département du Crédit
- Département de la Gestion Administrative du Budget (DGAB)

1.5. L'organisation des agences de la BNA :

Dans le cadre des démarches de la BNA vers la réalisation de ses objectifs de développement et de modernisation, elle a instauré, par la décision réglementaire n° 2124 entrée en vigueur en juin 2016, une nouvelle organisation commerciale de l'agence bancaire, l'agence est classée en fonction du niveau d'activité déployée. Elle relève des catégories suivantes :

- Agence principale AP ;
- Agence de première catégorie A ;
- Agence de deuxième catégorie B ;
- Agence de troisième catégorie C ;

L'agence principale celle de première catégorie sont dirigées par un directeur et deux directeurs adjoints selon leur importance et le nombre de clientèle à gérer. Elles sont structurées en cinq (5) compartiments à savoir :

- Compartiment commercial et juridique (cellule juridique)
- Compartiment caisse et portefeuille (service opérations de caisse)
- Compartiment étranger (compartiment commerce extérieur)
- Compartiment crédits et engagements
- Compartiment contrôle, informatique et gestion administration. (Service administrative)

L'agence de deuxième et celle de troisième catégorie sont dirigées par un directeur et un directeur adjoint.

1.5.1. Les missions d'une agence de la BNA :

L'agence est la cellule de base de la banque. En tant qu'organe d'action commerciale et centre de profit, l'agence doit veiller :

- Au développement et à la rentabilité de son fonds de commerce, conformément à la politique commerciale de la banque ;
- A la sauvegarde de l'image de marque de la banque ;
- A l'utilisation rationnelle des moyens alloués et vue d'assurer son développement ;
- A l'exécution des opérations de la clientèle avec diligence et en conformité avec les textes réglementaires et organiques en vigueur.

1.5.2. Les fonctions d'une agence :

L'agence bancaire reste le point clé de la relation avec le client, selon la nouvelle organisation adoptée par la BNA, l'agence est subdivisée en trois compartiments : la direction, le Front office et le Back office lesquels couvrent les activités suivantes :

- Animation commerciale ;
- Caisse ;
- Crédit ;
- Juridique et contentieux ;
- Commerce extérieur ;
- Contrôle ;
- Administrative.

2. Présentation de la méthode de classification :

2.1. Classification des agences au sein de la BNA :

Les agences étaient classées, selon le nombre de points recueillis, dans le cadre d'un seuil élargi à partir des paramètres suivants :

Chapitre 3 : Classification des agences bancaires du réseau d'exploitation de la BNA

- Ressources ;
- Emplois ;
- Nombre de comptes ;
- Marge bancaire ;

Ces paramètres adossés à des coefficients de pondération permettent de calculer le nombre de points par agence et de les classer selon la grille suivante :

- Agence principale : plus de 300 points ;
- Agence « A » : de 201 à 300 points ;
- Agence « B » : de 100 à 200 points ;
- Agence « C » : de 1 à 99 points.

Le tableau ci-après donne aperçu sur la méthode adoptée :

Tableau 1 : Matrice de calcul des points

Paramètres	Valorisation des paramètres	Coefficient
Crédits consentis - Investissement - Exploitation	1 point pour 10 MDA	2
Volumes des ressources - Ressources à vue - Ressources à terme - Dépôts de devises	1.5 points pour 10 MDA 1 point pour 10 MDA 1 point pour 10 MDA	3.5
Rentabilité - Marge bancaire	1 point pour 1 MDA -1 point pour 1 MDA (déficit)	3
Nombre de compte	1 point pour 1000 comptes	1

Source : élaboré à partir des documents internes de la BNA.

Cette méthode montre clairement les objectifs stratégiques visés par la direction générale de l'époque, à savoir :

- Augmenter le niveau des ressources notamment à vue ;
- Améliorer la marge bancaire ;
- Assainir et maîtriser la distribution du crédit ;
- Développer le portefeuille clientèle en encourageant l'ouverture de nouveaux comptes.

Il était prévu que cette évaluation soit effectuée tous les deux ans, mais cela n'a pas été fait.

Depuis, les anciennes agences gardent toujours leur rang et les nouvelles agences sont classées dans la troisième catégorie, sauf si les responsables estiment une autre catégorie, compte tenu de l'importance des clients d'une agence ou encore de son implantation⁵⁰.

⁵⁰ Déclaration du directeur de la DSRE.

Section 2 : Application de l'ACP

1. Présentation de la base de données :

Notre étude va porter sur les 211⁵¹ agences de la BNA que nous allons tenter à analyser en fonction de 14 variables (indicateurs) sélectionnées relatives à l'exercice 2019.

La matrice de donnée est donc de la forme n lignes*p colonnes (211*14) présentée en annexe n°3.

➤ Présentation des variables :

Le choix des variables est la phase la plus importante dans notre étude, le critère de choix repose sur les deux questions :

- Quel critère pour analyser et évaluer la performance d'une agence ?
- Quel sont les indicateurs pertinents permettent de regrouper les agences selon leurs niveaux de performance ?

En nous basant sur ce critère, nous avons retenu deux groupes des variables qui définissent les performances attendues :

✓ Les variables d'activité

- Les ressources à vue (RAV) ;
- Les ressources à terme (RAT) ;
- Les ressources en devises (Dvs.) ;
- Les crédits d'investissements (CI) ;
- Les crédits d'exploitations (CE) ;
- Les créances non performantes (CNP) ;
- Le nombre de comptes (NDC) ;
- Le nombre d'opérations (NDO) ;
- Le nombre d'effectifs (Eff.) ;
- L'ancienneté de l'agence (Anc.).

✓ Les variables de rentabilité

- Le produit net bancaire (PNB) ;
- Les frais généraux (FG);
- Le résultat d'exploitation (RE).

⁵¹ Le nombre des agences bancaires de la BNA aujourd'hui est de 217 agences.

➤ **Présentation du langage R :**

« Le langage R est un langage de programmation et un environnement mathématique utilisés pour le traitement de données. Il permet de faire des analyses statistiques aussi bien simples que complexes comme des modèles linéaires ou non-linéaires, des tests d'hypothèse, de la modélisation de séries chronologiques, de la classification, etc. il dispose également de nombreuses fonctions graphiques très utiles et de qualité professionnelle ». ⁵²

Le logiciel R (R Development Core Team, 2008) est devenu un standard dans le domaine de la statistique. Libre et gratuit. Pour la réalisation de notre analyse on a utilisé la version 3.4.4 de R et deux packages : Rcmdr et FactoMiner.

✓ **Le package Rcmdr⁵³ :**

L'interface graphique R Commander est disponible dans le package Rcmdr. Cette interface permet d'utiliser R à l'aide d'un menu déroulant de façon conviviale. Ce package présente les fonctions les plus courantes, et son intérêt est aussi pédagogique puisqu'il fournit les lignes de code correspondant aux analyses effectuées.

✓ **Le package FactoMiner :**

Le package FactoMiner est dédié à l'analyse de données, les méthodes les plus classiques d'analyse de données y sont programmées.

2. Statistiques descriptives des variables :

Le but de la statistique descriptive est de présenter les données récoltées sous forme telle que vous puissiez en prendre connaissance facilement et rapidement.

Tableau 2 : statistiques descriptives des variables

	mean	sd	0%	100%
ANC	28.31905	1.450847e+01	0.0	48
CE	848402057.17824	8.128443e+09	0.0	115179000000
CI	9230573709.99581	7.583913e+10	0.0	881462000000
CNP	647817177.23729	1.737067e+09	-230993.8	21087507405
Dvs	482170068.02238	1.466102e+09	0.0	17847771429
Eff	12.62857	6.146936e+00	3.0	43
FG	31296406.23543	2.206482e+07	6336237.2	204623972
NDC	10663.10000	7.632356e+03	133.0	47920
NDO	38971.20000	2.526182e+04	97.0	138461
PNB	471267170.82457	3.683427e+09	-6606906180.0	40158489748
RAT	3565656916.83057	1.721000e+10	0.0	235405000000
RAV	5016428791.47690	1.177134e+10	0.0	114531000000
RE	291690697.92710	3.820703e+09	-14979514424.0	40071567223

Source : résultats obtenus à l'aide du logiciel R

Le tableau ci-dessus va nous aider à observer et détecter les variables qui contribuent les plus à la dispersion des variables. Plus l'écart type de la variable est important, plus elle aura plus de poids qu'une variable de faible écart type.

Les résultats affichés ci-dessus montrent clairement que la variable crédit d'investissement (CI) a l'écart type le plus élevé, donc c'est la variable qui est responsable de

⁵² F. BERTRAND, M. M. BERTRAND, *initiation à la statistique avec R, cours et exercices corrigés*, Dunod, Paris, 2014, 2^e Ed., P. 1.

⁵³ F. HUSSON, S. LE, J. PAGES, *op. cit.*, p 228-229.

la dispersion des agences sur le nuage des points. Tandis que la variable effectif (Eff) a le plus faible écart type, donc il est responsable de la concentration de la population.

La colonne « mean » reprend les caractéristiques moyennes des différentes variables de l'étude, et présente aussi les coordonnées de l'agence moyenne ou ce qu'on appelle le centre de gravité de nuage.

Les deux dernières colonnes présentent successivement le minimum et le maximum de chacune des variables.

3. Etude de la matrice des corrélations :

Le tableau ci-après représente la matrice des corrélations entre les variables qui est un résultat très intéressant à étudier vu qu'il nous permet d'avoir une vision plus complète des données et des interrelations entre les variables.

Tableau 3 : Matrice des corrélations entre les variables

	CI	CE	RAV	RAT	CNP	Dvs	PNB	FG	RE	NDC	NDO	Eff	ANC
CI	1.00	0.78	0.27	0.01	-0.03	0.06	0.99	0.15	0.95	-0.12	-0.05	0.01	-0.12
CE	0.78	1.00	0.21	0.02	-0.02	0.08	0.74	0.20	0.71	-0.08	-0.04	0.01	-0.06
RAV	0.27	0.21	1.00	0.72	0.12	0.24	0.22	0.77	0.17	0.26	0.33	0.55	0.17
RAT	0.01	0.02	0.72	1.00	0.16	0.15	-0.12	0.60	-0.12	0.20	0.25	0.45	0.13
CNP	-0.03	-0.02	0.12	0.16	1.00	0.06	-0.04	0.26	-0.08	0.30	0.30	0.31	0.16
Dvs	0.06	0.08	0.24	0.15	0.06	1.00	0.06	0.28	0.04	0.22	0.26	0.34	0.10
PNB	0.99	0.74	0.22	-0.12	-0.04	0.06	1.00	0.11	0.95	-0.13	-0.06	-0.01	-0.13
FG	0.15	0.20	0.77	0.60	0.26	0.28	0.11	1.00	0.02	0.54	0.60	0.74	0.38
RE	0.95	0.71	0.17	-0.12	-0.08	0.04	0.95	0.02	1.00	-0.14	-0.09	-0.06	-0.14
NDC	-0.12	-0.08	0.26	0.20	0.30	0.22	-0.13	0.54	-0.14	1.00	0.87	0.71	0.57
NDO	-0.05	-0.04	0.33	0.25	0.30	0.26	-0.06	0.60	-0.09	0.87	1.00	0.82	0.50
Eff	0.01	0.01	0.55	0.45	0.31	0.34	-0.01	0.74	-0.06	0.71	0.82	1.00	0.41
ANC	-0.12	-0.06	0.17	0.13	0.16	0.10	-0.13	0.38	-0.14	0.57	0.50	0.41	1.00

Source : résultats obtenus à l'aide du logiciel R

D'après la matrice des corrélations, nous pouvons déduire les remarques suivantes :

- Les variables CE, CI, PNB et RE sont fortement corrélées positivement entre elles. Cela signifie que le résultat de l'agence lie essentiellement au volume des crédits accordés.
- La variable FG est fortement corrélée positivement avec les variables RAV, RAT, NDC, NDO et Eff. Les frais d'une agence augmentent également avec sa taille, le nombre d'opérations effectuées et le volume des revenus générés.
- La variable CNP est également faiblement corrélée négativement avec les variables PNB et RE. Cela revient à dire que les crédits non payés sont importants et ont un effet négatif sur le résultat des agences.
- Nous remarquons une faible corrélation négative entre la variable NDC et les variables d'emplois (CI, CE), c'est-à-dire elles varient dans le sens inverse. Ça revient à :

- Une lenteur dans le traitement des dossiers de crédit ;
- Des décaissements tardifs des crédits accordés ;
- Des autorisations sans mobilisation de fonds de la part du client ;
- NDC est également faiblement corrélé négativement avec les variables PNB et RE. Cela peut être dû à un retard de remboursement des clients.
- Nous remarquons aussi une forte corrélation positive entre trois variables : NDO, NDC, Anc et Eff. Cela peut être due à :
 - L'importance de la taille de l'agence ;
 - La faible automatisation des agences ;
 - Un sureffectif ;

4. Valeurs propres de la matrice des corrélations :

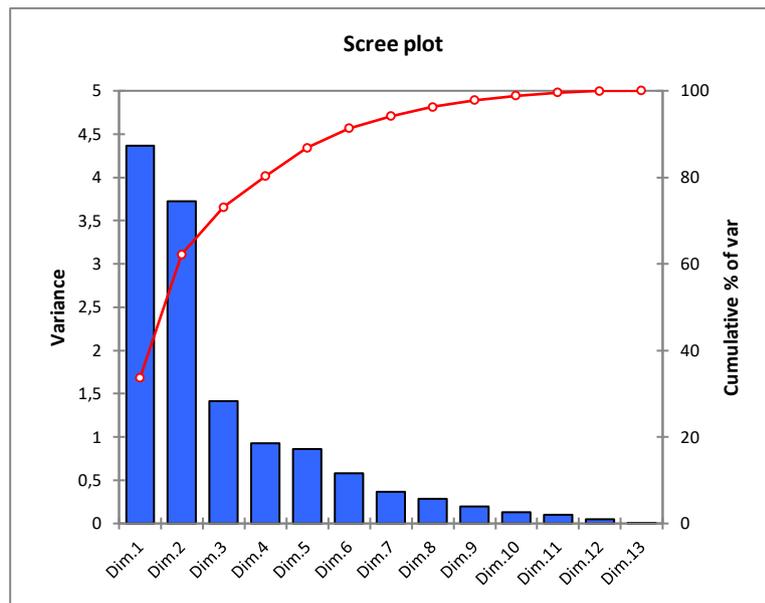
La diagonalisation de la matrice des corrélations nous donne les résultats des valeurs propres et leurs pourcentages de variance comme le montre le tableau suivant :

Tableau 4 : Valeurs propres de la matrice des corrélations

	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5	Dim.6
Variance	4,367	3,720	1,417	0,930	0,858	0,576
% of var.	33,590	28,615	10,902	7,153	6,598	4,434
Cumulative % of var.	33,590	62,205	73,107	80,260	86,858	91,292
	Dim.8	Dim.9	Dim.10	Dim.11	Dim.12	Dim.13
Variance	0,287	0,196	0,133	0,102	0,047	0,002
% of var.	2,208	1,507	1,021	0,784	0,364	0,019
Cumulative % of var.	96,305	97,812	98,833	99,616	99,981	100,000

Source : résultats obtenus à l'aide du logiciel R

Figure 2 : Représentation graphique des valeurs propres



Source : résultats obtenus à l'aide du logiciel R

D'après le tableau et le graphe, nous remarquons que le premier axe représente 33.59% de l'inertie totale correspondant à la plus grande valeur propre qui est de $\lambda_1 = 4,367$.

Le deuxième axe représente 28.615% de l'inertie totale correspondant à la valeur propre $\lambda_2 = 3.720$.

Le premier plan factoriel, engendré par les deux premiers axes factoriels explique 62,205% de la variance total est le meilleur en terme de représentation des individus et des variables.

Le nombre d'axes retenu dans l'étude est de trois, il est déterminé en utilisant le critère de Kaiser, c'est-à-dire nous ne gardons que les axes correspondant à des valeurs propres supérieures à 1. En effet, l'inertie totale conservée par les trois axes soit 73.107% de l'information totale, est un taux suffisant pour une bonne interprétation, nous passons d'un espace de 13 dimensions à un espace à 3 dimensions avec 26.893% de l'information perdue.

5. Analyse des variables :

Pour bien caractériser chaque composante principale retenue et de bien comprendre nos variables, il faut analyser :

5.1. Les contributions des variables :

Tableau 5 : Les contributions des variables

	\$contrib		
	Dim.1	Dim.2	Dim.3
CI	6.19168527	21.10010681	2.1692485
CE	1.53484494	25.31171214	4.8591382
RAV	8.01241254	0.03083633	14.7273636
RAT	4.77233639	5.54795657	37.8299903
CNP	3.28489243	2.37525720	1.1308495
Dvs	2.50349644	0.75902217	9.9007390
PNB	2.14230023	39.06422778	1.4528520
FG	17.11927686	0.13762014	0.9544359
RE	0.09896276	0.96126232	0.6120727
NDC	14.11823876	2.48214024	8.6052299
NDO	16.42615500	1.39237626	4.4428700
Eff	16.53369214	0.52146163	0.4816743
ANC	7.26170625	0.31602041	12.8335360

Source : résultats obtenus à l'aide du logiciel R

La contribution des variables est très importante, vue que l'interprétation s'effectuera uniquement sur celles qui ont une contribution supérieure à la contribution théorique.

La contribution théorique est de 7,69% ($100/13 = 7,69$).

D'après le tableau n°5, nous remarquons que le premier axe est expliqué essentiellement par RAV, FG, NDC, NDO et Eff. Dont l'explication est de 72.18%

Le deuxième axe est expliqué par CI, CE et PNB, soit un pourcentage de 85.47. Et finalement le troisième axe est expliqué par RAV, RAT, Dvs, NDC et Anc à la hauteur de 83.88%

5.2. Les coordonnées des variables :

Tableau 6 : Coordonnées des variables

	\$coord		
	Dim.1	Dim.2	Dim.3
CI	0.54311428	0.66016041	0.16797274
CE	0.27040769	0.72304930	0.25139913
RAV	0.61782921	-0.02523704	0.43766986
RAT	0.47681764	-0.33851169	0.70145893
CNP	0.39559188	-0.22149426	0.12127926
Dvs	0.34535065	-0.12520866	0.35885413
PNB	0.31946770	0.89824906	-0.13746585
FG	0.90308680	-0.05331484	-0.11141856
RE	-0.06866299	0.14090555	-0.08922481
NDC	0.82011933	-0.22642288	-0.33455334
NDO	0.88461591	-0.16958423	-0.24038975
Eff	0.88750684	-0.10378111	-0.07915181
ANC	0.58817441	-0.08079132	-0.40856137

Source : résultats obtenus à l'aide du logiciel R

Ce tableau représente les corrélations entre les variables et les composantes principales, dans notre cas nous nous basons sur les trois premières composantes.

- La première composante principale est corrélée positivement avec toutes les variables sauf le RE, et particulièrement fortement corrélée avec les variables Eff, NDO, NDC et FG.
- La deuxième composante principale est corrélée négativement avec la plupart des variables, essentiellement RAT, NDC et CNP. Elle est aussi fortement corrélée positivement avec les variables PNB, CE et CI.
- La troisième composante principale est caractérisée par :

Fortement corrélée positivement avec la variable RAT, et moyennement corrélée positivement avec les variables RAV et Dvs. Fortement corrélée négativement avec la variable NDC et Anc.

5.3. Cosinus carrés des variables :

Tableau 7 : Cosinus carrés des variables

\$cos2	Dim.1	Dim.2	Dim.3
CI	0.294973124	0.4358117635	0.028214840
CE	0.073120320	0.5228002875	0.063201520
RAV	0.381712936	0.0006369084	0.191554907
RAT	0.227355060	0.1145901657	0.492044636
CNP	0.156492932	0.0490597057	0.014708659
Dvs	0.119267071	0.0156772093	0.128776283
PNB	0.102059611	0.8068513660	0.018896860
FG	0.815565773	0.0028424726	0.012414095
RE	0.004714606	0.0198543746	0.007961067
NDC	0.672595718	0.0512673194	0.111925940
NDO	0.782545309	0.0287588095	0.057787230
Eff	0.787668400	0.0107705195	0.006265010
ANC	0.345949138	0.0065272377	0.166922394

Source : résultats obtenus à l'aide du logiciel R

Le cosinus carré d'une variable égale au coefficient de corrélation de cette variable avec l'axe au carré. Ce cosinus nous indique la qualité de représentation de la variable.

Les variables Eff, FG, NDO et NDC sont bien représentées sur le premier axe factoriel.

Le PNB est bien représenté sur le deuxième axe factoriel, de même pour les variables CI et CE avec un coefficient de corrélation de 0.4358 et 0.5228 (respectivement).

La qualité de représentation de PNB est de 0,10 par le premier axe et 0,80 par le deuxième axe, Alors la qualité de représentation sur le premier plan factoriel est de $0,10 + 0,80 = 0,90$.

Nous constatons d'après le tableau que les variables CI, CE, PNB, et Eff sont mieux représentées par le premier plan factoriel (1-2) que dans les autres plans.

Les variables RAT et RAV sont les mieux représentées sur l'axe 3 avec un cosinus carré acceptable égale à 0.2 et 0.5

Donc, pour conclure : vu que le premier axe est bien représenté par Eff, FG, NDO et NDC, nous pouvons caractériser notre première composante principale comme une composante d'activité. Pour le deuxième axe est axe de rentabilité vu qu'il est bien représenté par le PNB et finalement le troisième axe est un axe de ressources.

6. Analyse des individus :

Pour interpréter les résultats il faut d'abord présenter le tableau des contributions, coordonnées et de cosinus carrés des individus.

6.1. Contribution des individus :

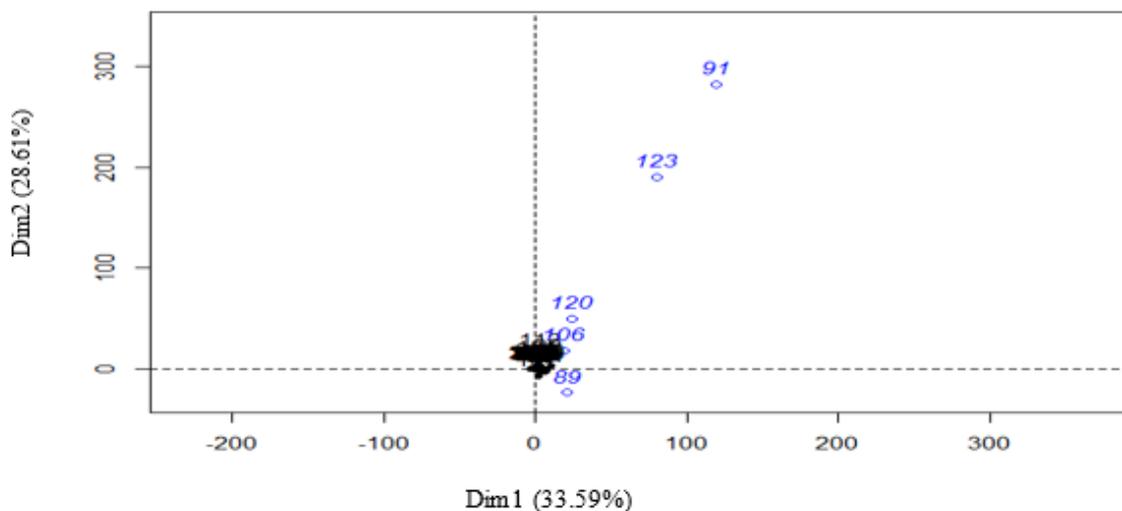
La contribution théorique d'une agence est de 0,49% ($100/205 = 0,49$).

L'application de l'ACP a fourni les contributions des observations (voir l'annexe n°4), d'après ce tableau, 93 agences ont une contribution supérieure à la contribution théorique, le premier axe est expliqué essentiellement par la contribution des agences (80, 99 et 90), et le deuxième axe est expliqué à 76,32% par la contribution des agences 131, 107, 99 et 112.

Les agences 132, 90 et 107 ont contribué par 48,38% à l'explication du troisième axe.

6.2. Coordonnées des individus :

Figure 3 : Coordonnées des individus



Source : résultats obtenus à l'aide du logiciel R

Nous visualisons sur le nuage de point ci-dessus une concentration des agences au centre du premier plan factoriel mais cette représentation n'est pas suffisante, et pour expliquer mieux la nature des corrélations entre les individus et les axes factoriels, nous nous basons sur l'annexe n°5.

Chapitre 3 : Classification des agences bancaires du réseau d'exploitation de la BNA

- 47 agences sont corrélées avec l'axe F1, parmi elles, les agences (199, 80, 99, 90, 161) sont fortement corrélées avec cet axe. F1 est aussi fortement corrélé négativement avec les agences (75, 26, 77, 173). Si nous voulons interpréter tout ça, nous avons déjà caractériser le premier axe par un axe d'activité, donc toutes les agences qui sont fortement corrélées avec F1 (déjà précitées) ont des valeurs élevées concernant les variables d'activités, et vice versa.

- Plus de 53% des agences sont corrélées négativement avec l'axe F2, parmi elles les agences (107, 45, 161, 93) sont fortement corrélées avec cet axe. F2 est fortement corrélé avec les agences (131, 99, 112).

- 62% des agences ont des valeurs négatives sur l'axe 3, cet axe est fortement corrélé positivement avec les agences 45, 61, 90, 107 et 132.

6.3. Cosinus carrés des individus :

L'application de l'ACP nous a fourni les cosinus carrés des individus (voir l'annexe n°6).

Plus de la moitié des agences sont bien représentées par le premier axe, essentiellement les agences 59, 203 et 25.

Les agences 52, 115 et 134 sont bien représentées par le deuxième axe.

Les agences 29, 124 et 98 sont bien représentées par le troisième axe.

7. Synthèse :

D'après l'analyse des variables et des individus, on peut caractériser les trois axes tels que si une variable a une forte contribution positive à l'axe, les individus ayant une forte contribution positive à l'axe sont caractérisés par une valeur élevée de la variable.

Tableau 8 : Caractéristiques des axes

	Individus		Variables	
	-	+	-	+
Axe 1	14, 25, 26, 40, 48, 60, 75, 145, 147, 156, 159, 165, 168, 173, 181, 182, 182, 188, 194, 207, 211	28, 46, 47, 62, 82, 93, 112, 118, 125, 155, 158, 161, 175, 179, 199		FG, NDC, NDO, Eff
Axe 2	80, 161	52, 170		CI, CE, PNB
Axe 3	7, 22, 150, 183			RAT, RAV

Source : réalisé par nous même

- Les agences sont classées sur l'axe F1 dans un ordre croissance à partir des petites agences moins actives vers des grandes agences plus actives, nous pouvons interpréter cet axe comme un axe « activité », c'est une confirmation de ce que nous avons déjà conclu.

- L'axe 2 caractérise les agences 52, 170 qui accordent plus des crédits et réalisent un produit net bancaire important et le contraire pour 80 et 161, c'est un axe de rentabilité.
- L'axe 3 caractérise les agences qui ont des ressources importantes, pour les agences 7, 22, 150 et 183 sont corrélées négativement avec cet axe donc ils ont des ressources moins élevées.

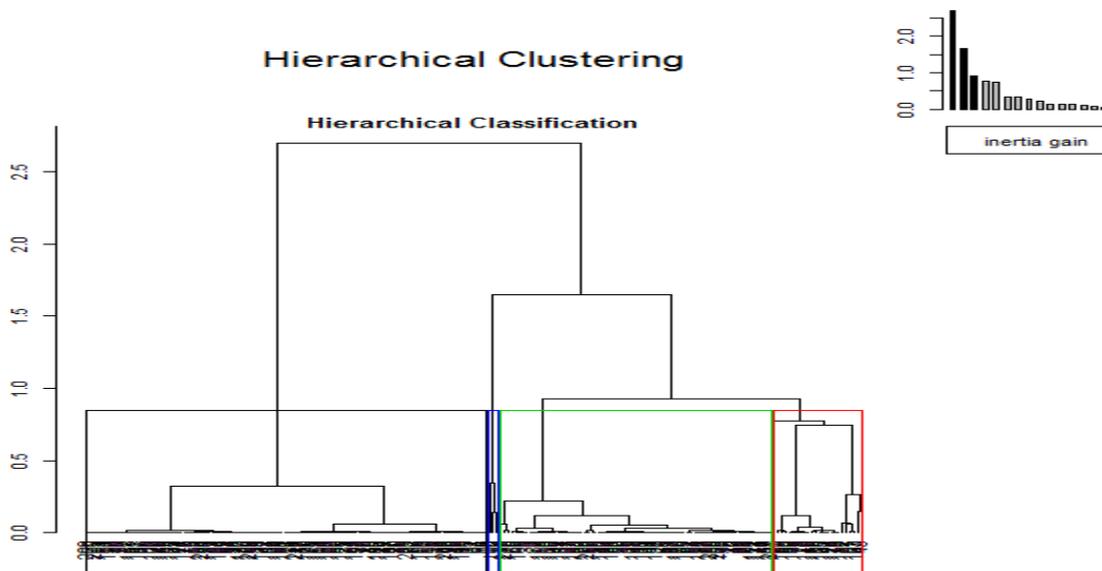
Section 3 : Application de la classification ascendante hiérarchique (CAH) :

Maintenant l'objectif est de regrouper les agences bancaires de la BNA en classes homogènes de sorte que les agences d'une même catégorie présentent des caractéristiques semblables (un niveau de performance plus proche).

Pour ce là, nous avons réalisé une CAH sur les trois premières dimensions de l'ACP qu'elles représentent 73,107% de l'information. Nous avons choisi l'indice de Ward comme critère d'agrégation et la distance euclidienne pour mesurer les distances entre les 205 agences. « Les individus supplémentaires [les agences 89, 91, 106, 120, 122 et 123] ne sont pas utilisées pour construire les distances entre les individus et ne participent pas à l'analyse ». ⁵⁴

1. Construction des classes :

Figure 4 : Arbre hiérarchique



Source : résultats obtenus à l'aide du logiciel R

La forme de dendrogramme ci-dessus suggère une partition des agences en trois classes. Dans le diagramme en haut à droite nous voyons l'évolution de l'inertie pour différentes

⁵⁴ F. HUSSON, S. LE, J. PAGES, *op. cit.*, P. 190.

partitions. Ce diagramme montre les pertes de l'inertie interne lors d'un regroupement de deux classes, plus précisément le passage de 205 classes à 204 classes à 203 classes...à une classe.

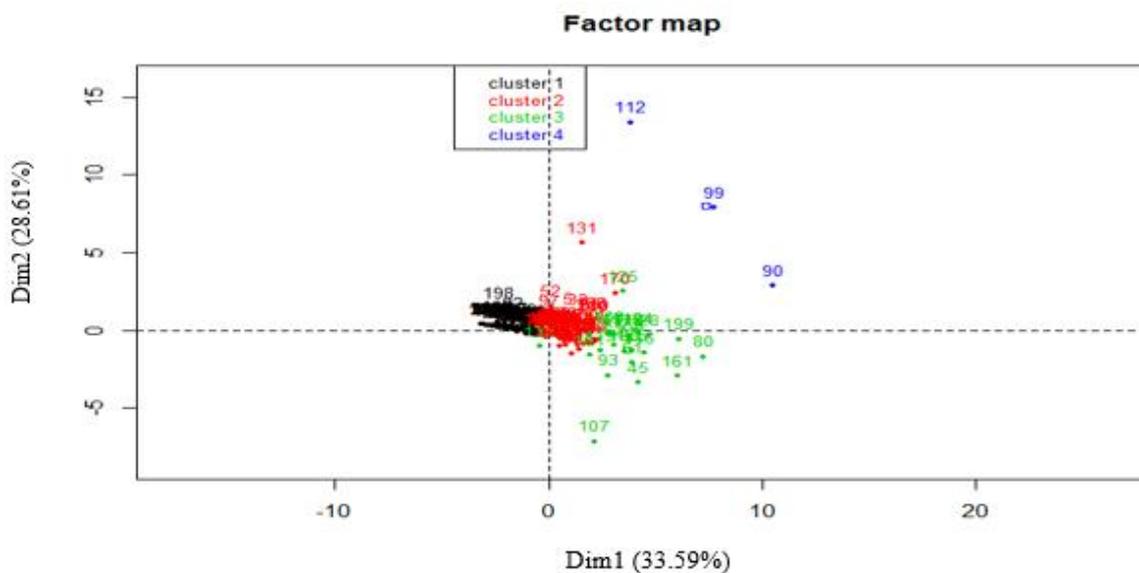
La perte de l'inertie lorsque on passe de deux à une classe est de 2,7 ce qui est très importante, ce regroupement agrège des individus très différents.

Lorsque on passe de trois classes à deux classes est de 1,7, cette quantité est aussi importante.

Lorsque on passe de quatre classes à trois classes est de 0,9 est relativement importante, mais si nous construisons une partition au-delà de quatre classes, il y'aura le risque d'avoir des classes qui ne se différencient pas suffisamment.

2. Visualisation des classes :

Figure 5 : Représentation de la partition sur le premier plan factoriel



Source : résultats obtenus à l'aide du logiciel R

Les résultats de la CAH font apparaitre 4 groupes distincts sur notre nuage de point (voir la figure 8).

Tableau 9 : Répartition des classes selon les zones géographiques

Classe	Centre	Est	Ouest	Sud-est	Sud-ouest	Totale de la classe
Classe 1	30	28	27	11	10	106
Classe 2	30	18	15	4	5	72
Classe 3	13	6	5	0	0	24
Classe 4	3	0	0	0	0	3
Totale de la région	76	52	47	15	15	205

Source : réalisé par nous même

- **La classe 1** (en noir) regroupe 106 agences, elle représente 50,24% du réseau de la BNA.

Nous trouvons que cette catégorie contient des agences de toutes les régions ; et que 70% des agences qui se situent au sud-est ou au sud-ouest sont classées dans la première classe, ces agences sont non performantes vu que l'environnement extérieur qui n'est pas favorable pour obtenir des résultats plus désirable.

- **La classe 2** (en rouge) regroupe 72 agences, elle représente 34,12% de l'ensemble des agences du réseau d'exploitation de la BNA.

Cette catégorie regroupe des agences de toutes les régions mais essentiellement du centre, l'est et l'ouest. Plus d'un tiers des agences de l'est et l'ouest sont classées parmi les agences équilibré. Elles exercent ses activités dans des zones urbaines et commerciales ou le niveau de concurrence est plus élevé.

- **La classe 3** (en vert) regroupe 24 agences, elle représente 11,37% du réseau de la BNA.

Elles se situent au nord du pays ou le niveau de concurrence est plus élevé. Ces agences sont plus performantes.

- **La classe 4** (en bleu) est représentée par trois agences se situant au centre, ces agences bénéficient d'un enivrement très favorable. Elles accordent des crédits aux grands clients (Sonalgaz, Air Algérie...). Nous pouvons dire que cette catégorie constitue des agences benchmark interne des agences bancaires de la BNA, car elles représentent les meilleures pratiques internes du réseau.

3. Description des classes :

Pour décrire les caractéristiques des individus de chacune des classes, leur niveau de performance, nous allons utiliser la description des classes par les variables et par les parangons.

3.1. Description des classes par les variables :

➤ La classe 1 :

Tableau 10 : Description de la classe 1 par les variables quantitatives

```
> lapply((res.hcpc$desc.var$quanti),round,2)
$`1`
```

	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
CE	-2.18	25458764.60	291941483.83	57022068.28	1810480373.26	0.03
PNB	-2.20	36481190.11	85399838.10	43499271.41	328600585.99	0.03
Dvs	-3.59	100299191.38	449951219.51	112033639.97	1440363279.84	0.00
CNP	-4.16	150926894.91	642762358.72	208560155.36	1748153467.48	0.00
CI	-4.19	307363432.48	977968472.46	614554709.71	2366495748.02	0.00
RAT	-4.31	588932740.74	2386588502.16	642783581.22	6161862313.88	0.00
RAV	-6.17	1037413087.35	3675395061.76	797726172.77	6322823070.18	0.00
ANC	-7.49	21.14	28.44	14.34	14.41	0.00
NDC	-9.34	5905.31	10677.16	3416.96	7550.72	0.00
Eff	-9.54	8.72	12.36	2.75	5.65	0.00
FG	-9.88	20159894.49	29411613.98	6804688.74	13842191.99	0.00
NDO	-10.23	21347.46	38745.05	10449.66	25123.28	0.00

Source : résultats obtenus à l'aide du logiciel R

La première classe est caractérisée par toutes les variables sauf le RE mais spécialement le NDO qui correspond à plus grande valeur test, toutes les autres valeurs tests sont négatives ce que signifie que les valeurs prises sont plus petites pour les individus de la classe 1 que pour les individus en générale.

➤ La classe 2 :

Tableau 11 : Description de la classe 2 par les variables quantitatives

```
$`2`
```

	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
ANC	5.25	35.64	28.44	8.72	14.41	0
NDO	4.51	49538.25	38745.05	13869.59	25123.28	0
NDC	4.30	13765.01	10677.16	4560.47	7550.72	0
FG	4.20	34940027.37	29411613.98	7832085.36	13842191.99	0
Eff	3.31	14.14	12.36	2.87	5.65	0

Source : résultats obtenus à l'aide du logiciel R

Toutes les valeurs tests sont positives, donc cinq variables caractérisent la classe 2 notamment l'Anc (35,64 ans en moyenne pour les agences de cette classe contre 28,44 ans pour l'ensemble des agences). Les écarts types de ces variables sont trop petits pour la classe 2 que l'ensemble des agences ce que signifie qu'elle regroupe les agences anciennes de taille moyenne et qui effectuent beaucoup d'opération.

➤ **La classe 3 :**

Tableau 12 : Description de la classe 3 par les variables quantitatives

	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
Eff	8.57	21.67	12.36	5.99	5.65	0
NDO	8.45	79586.50	38745.05	28059.84	25123.28	0
NDC	7.58	21680.88	10677.16	10434.62	7550.72	0
FG	7.51	49406120.21	29411613.98	13219664.83	13842191.99	0
RAT	6.55	10151830747.03	2386588502.16	12558301116.45	6161862313.88	0
Dvs	5.53	1982129761.88	449951219.51	3743239395.70	1440363279.84	0
CNP	5.46	2476945199.58	642762358.72	4148177547.04	1748153467.48	0
RAV	5.38	10221015214.79	3675395061.76	8945738674.24	6322823070.18	0
ANC	3.33	37.67	28.44	11.72	14.41	0
RE	-3.58	-827772223.26	-73194112.46	2994834790.91	1094882829.75	0

Source : résultats obtenus à l'aide du logiciel R

La classe 3 est caractérisée par plusieurs variables notamment l'Eff et le NDC qu'ont des grandes moyennes pour cette classe. La variable RE correspond à une valeur test négative ce que signifie que la plupart de ces agences dégagent des résultats négatifs, ces dernières sont anciennes, grandes, multi-clientèles.

➤ **La classe 4 :**

Tableau 13 : Description de la classe 4 par les variables quantitatives

	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
CI	11.22	16230578777.67	977968472.46	6650157761.43	2366495748.02	0.00
PNB	9.76	1928824784.00	85399838.10	584120770.56	328600585.99	0.00
CE	9.23	9892916211.37	291941483.83	9890955524.89	1810480373.26	0.00
RAV	4.54	20157898031.00	3675395061.76	14817027933.85	6322823070.18	0.00
FG	4.31	63667731.57	29411613.98	21381721.33	13842191.99	0.00
RAT	4.17	17146660575.93	2386588502.16	20139360152.97	6161862313.88	0.00
Eff	3.59	24.00	12.36	7.26	5.65	0.00
RE	3.07	1858999386.00	-73194112.46	594748781.57	1094882829.75	0.00
NDO	2.01	67691.67	38745.05	26157.94	25123.28	0.04

Source : résultats obtenus à l'aide du logiciel

Cette classe est caractérisée essentiellement par les crédits et le produit net bancaire, la moyenne des crédits accordés par les trois agences est plus de 20 fois supérieure à celle de l'ensemble des agences, et la moyenne des PNB de cette classe égale à plus de 22 fois à celui de la totalité des agences ce qui montre l'activité énorme de ces agences. Les agences de la classe 4 représentent les pôles de performance au niveau de la banque.

3.2. Editions des parangons :

Il est intéressant d'illustrer la classe par des individus particuliers de cette classe. Donc, pour avoir savoir comment chaque classe se comporte en déterminant ses individus particuliers, la méthode des parangons est proposée.

Les parangons : sont les individus les plus proches du centre d'une classe.

Tableau 14 : Parangons

```
$para
Cluster: 1
      203      17      114      72      205
0.1731063 0.2402414 0.2437717 0.2576430 0.2700227
-----
Cluster: 2
      180      98      143      190      129
0.3102592 0.3323396 0.3730805 0.3961112 0.3967901
-----
Cluster: 3
      179      119      118      124      47
0.9621236 1.2136112 1.4188782 1.7395626 1.7563533
-----
Cluster: 4
      99      112      90
2.982700 6.544284 6.843539
```

Source : résultats obtenus à l'aide du logiciel R

Le centre de gravité d'une classe est un individu moyen fictif, il est préférable d'utiliser individu réel pour comprendre comment se comporte la moyenne d'une classe.

- On voit que dans la classe 1 c'est l'agence 203 qu'est la plus proche du centre de la classe, elle est de distance de 0,17 du centre de gravité, puis l'agence 17 qu'elle est de distance 0,24.
- Les agence 203 et 17 ont un niveau d'activité faible et dégagent un RE négative, avec un niveau très élevé des crédits non performants et des frais généraux par rapport à leurs tailles.
- Les agences 180 et 98 sont les plus proches du centre de la classe 2, elles sont une distance (successivement) de 0,31 et 0,33 du centre de gravité.

Les agences 180 et 98 sont anciennes et de taille moyenne, elles sont plus équilibrées (ressources et emplois), elles dégagent des résultats d'exploitations positive mais en absence d'une maîtrise parfaite des frais généraux.

- les agences 179, 119, 118, 124 et 47 sont les parangons de classes 3, ces agences sont de grandes tailles, ont un nombre important de comptes et effectuent plusieurs opérations. Donc elles sont plus actives mais elles ont des frais supplémentaires.
- La classe 4 comporte trois agences 99, 112 et 90, elles ont un niveau d'activité très important, et dégagent un PNB et un RE élevés en maîtrisant le niveau des frais généraux. Le volume des

RAV, des RAT et de Dvs est très fort, ce qui nous renseigne sur la bonne situation de portefeuille de ces agences.

4. Synthèse :

Après la description des classes par les variables et les parangons, nous pouvons affecter les agences supplémentaires aux classes appropriées.

L'agence 122 ne présente aucune activité pour l'exercice de l'année 2019, son ouverture officielle sera l'année qui suivra. On la considère comme une agence qui n'est pas performante (classe 1).

L'agence 89 présente un niveau d'activité élevée mais elle dégage un résultat d'exploitation négatif. Leurs caractéristiques se ressemblent à celle de la classe 3.

Les agences 91, 106, 120 et 123 accordent des crédits aux grands clients, elles dégagent un PNB et un RE très élevés. Ces agences sont des individus de la classe 4.

On résume :

- Catégorie 1 : est présentée par 7 agences, elles sont très performantes.
- Catégorie 2 : regroupe 25 agences, ces agences sont aussi performantes.
- Catégorie 3 : regroupe les agences équilibrées ou de moyennes performances (72 agences).
- Catégorie 4 : est présentée par les agences de la quatrième classe. Ces agences présentent des faibles niveaux de performance.

5. Etude comparative :

Tableau 15 : Tableau comparatif de la classification des agences

	Classification initiale	Classification après l'étude
Agence de la 1 ^{ère} catégorie	47	7
Agence de la 2 ^{ème} catégorie	24	25
Agence de la 3 ^{ème} catégorie	54	72
Agence de la 4 ^{ème} catégorie	86	107
Total	211	211

Source : réalisé par nous même

D'après le tableau ci-dessus, nous remarquons qu'avant l'application de notre méthode de classification, le nombre d'agences de la première catégorie est très important, ceci témoigne du fait que la BNA considère les agences principales comme des agences performantes, car elles se localisent au chef-lieu de wilaya et de grandes daïra.

Nous constatons un écart très important entre la classification initiale et celle après notre classification, 7 agences se positionnent en première catégorie contre 47 agences initialement. 42 agences principales sont déclassées aux autres catégories.

A première vue, il n'y a pas de changement dans la deuxième catégorie, mais une analyse approfondie montre que la majorité des agences (les 25 agences) ont été déclassées, soit à la 2ème catégorie soit à la troisième.

Pareil pour le reste des catégories, la classification initiale de la BNA qui n'a pas été mise à jour jusqu'à présent montre qu'elle ne reflète pas la réalité de la classification des différentes agences selon leurs performances

Conclusion

À travers ce chapitre, nous avons pu mettre en évidence la performance de chaque agence. Une fois que nous avons relié les comportements des agences à différentes variables grâce à l'ACP et la CAH, nous avons réussi à faire des regroupements d'agences ayant un comportement similaire pour évaluer le niveau de performance de chaque groupe.

L'application des outils d'analyses des données en l'occurrence l'ACP et la CAH pour la classification des agences du réseau d'exploitation de la BNA fait apparaître quatre classes homogènes :

- La classe 4 de 1^{ère} catégorie (agences très performantes).
- La classe 3 de 2^{ème} catégorie (agences performantes).
- La classe 2 de 3^{ème} catégorie (agences équilibrées ou de moyennes performances).
- La classe 1 de 4^{ème} catégorie (agences de faibles performances).

Cette étude va aider les responsables de la banque à maîtriser le niveau de performance des agences et à identifier les forces et les faiblesses internes du réseau. Donc, l'analyse de performance compte tenu des objectifs stratégiques d'exploitation de la banque et un référentiel de concurrence externe permettant de faire un meilleur benchmarking sont nécessaires pour optimiser le réseau d'exploitation de la banque.

Conclusion générale

A l'instar du reste du monde, l'autonomie et la concurrence exigent aux banques algériennes une révision de leur politique et une adaptation de leur stratégie aux nouvelles données économiques. Et tout choix stratégique doit avoir comme objectif la réalisation de profits et l'augmentation des parts de marché.

Pour cela, la recherche de gains et de performance devrait être la cible principale de la politique définie par la direction. Cependant, l'étude de la performance en milieu bancaire doit découler d'une mise en place des préalables : une comptabilité analytique et un système d'information. Le système de mesure des performances a pour but l'évaluation le degré d'atteinte des objectifs tracés qui ont comme finalité un niveau de performance déterminé.

Toutefois, l'étude de performance se caractérise par sa complexité et son aspect multiforme. Cette complexité est due, d'une part, à la particularité de l'activité bancaire, et d'autre part, à la complexité de la structure de la banque. Donc, pour maîtriser la performance globale de la banque, on commence d'abord par celle des agences qui jouent un rôle irremplaçable dans l'accélération de la croissance de la banque elle-même.

Mesurer la performance peut se faire selon différents axes d'analyses et quelle que soit l'approche adoptée, le but essentiel consiste en l'évaluation des forces et faiblesses de la banque.

Afin de répondre à notre problématique de départ qui consistait à révéler si nous pouvons analyser et classer les agences bancaires de la BNA en utilisant les outils d'analyses des données. Nous avons constaté que les principaux obstacles rencontrés se trouvent dans l'implantation géographique des agences, la non tenue d'un système de mesure de performance fiable et développé, la non tenue d'une comptabilité analytique et la collecte de l'information.

Notre recherche théorique nous a permis de faire le point pour savoir comment analyser la performance actuelle des agences bancaires de la BNA afin de définir l'angle d'écart à combler par rapport à l'existant et le but à atteindre.

Les résultats de cette étude, montrent l'existence d'un système de mesure ancien et non flexible aux changements de l'environnement. Les critères de l'activité et de la rentabilité sont nécessaires pour l'évaluation de la performance.

En guise de conclusion, nous pourrions dire que les outils d'analyses des données (ACP et CAH) permettent d'évaluer et de classer les agences bancaires de la BNA selon leurs niveaux de performance, ces méthodes peuvent être appliquées par toutes les banques algériennes. Nous avons abouti à une classification en quatre catégories :

- Les agences de première catégorie, sont les agences les plus performantes du réseau.

Conclusion générale

- Les agences de la deuxième catégorie, sont de moindre performances que les précédentes.
- Les agences de troisième catégorie, sont équilibrées ou de moyennes performances.
- Enfin, les agences de quatrième catégorie, sont les moins performantes ou carrément démunies de toute performance.

Pour terminer ce modeste mémoire, nos recommandations pour la BNA sont :

- La mise en place d'une comptabilité analytique et la nécessité d'un système d'information développé et fiable.
- Inclure les actifs hors bilans (les crédits par signature, ...) parmi les indicateurs de rentabilité.
- Donner à la mesure de la performance plusieurs dimensions (sociales, environnementales...) en plus de la dimension financière.
- Exploiter les carnets de réclamation existant au niveau des agences.
- Ils nous semblent qu'il est nécessaire que la banque doit revoir les modalités de la classification de ces agences en fonctions des changements des nouvelles données de performance de chaque agence.

Bibliographie

Ouvrages

1. AGBODAN M. M., AMOUSSOUGA F. G., *les facteurs de performances de l'entreprise*, John Libbey Eurotext, France, 1995, 243 pages.
2. AURAY J. P., DURU G., ZIGHED A., *analyse des données multidimensionnelles*, volume 1, *Les méthodes de descriptions*, A. Lacassagne, Lyon, Juin 1990.
3. BELLANGER L., TOMASSONE R., *exploration de données et méthodes statistiques, Data analysis & Data mining Avec le logiciel R*, ellipses, Paris, Mai 2014, 479 pages.
4. BERTRAND F., BERTRAND M. M., *initiation à la statistique avec R, cours et exercices corrigés*, Dunod, Paris, 2014, 2^e Ed., 421 pages.
5. BESCOS P-L. et al, *contrôle de gestion et management*, Monchrétien, Paris, 1997, 4^{eme} éd.
6. BOUQUIN H., *le contrôle de gestion*, Presses universitaire, France, 1986, 406 pages.
7. BOUROCHE P. B., *Analyse des données multidimensionnelles*, Dunod, PARIS, 2000.
8. BRIGITTE E., PAGGES J., *analyse factorielles simples et multiples, objectifs, méthodes et interprétation*, Dunod, Paris, 2008, 4^{eme} Ed., 318 pages.
9. DE COUSSERGUES S., *gestion de la banque*, Dunod, Paris, 1996, 2^{eme} éd.
10. FARE R., GROSSKOPF S., LOVELL K. C. A., *The measurement of efficiency of production*, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1985, VIII 216 pages.
11. GIRAUD F. et al, *contrôle de gestion et pilotage de la performance*, Gualino Editeur, France, 2002.
12. HUSSON F., LE S., PAGES J., *analyse de données avec R, pratique de la statistique*, presses universitaires de Rennes, France, 2^e éd., 224 pages.
13. JONHSON G., SCHOLLS K., *Exploring corporate strategy. Texts and cases*, Prentice Hall, NewYork, 1997, 4^{eme} éd., 736 pages.
14. LAURANT P., BOUAR F., *Economie d'entreprise*, Edition d'organisation, Paris, 1997.
15. LEBART L., PIRON M., MORINEAU A., *statistique exploratoire multidimensionnelle*, Dunod, Paris, 2000, 3^{eme} éd., 439 pages.
16. LORINO P., *comptes et récits de la performance*, Edition d'Organisation, Paris, 1995.
17. LORINO P., *méthodes et pratiques de la performance*, Editions d'Organisation, Paris, 1998, 520 pages.
18. MALO J. L., MATHE J. C., *L'essentiel du contrôle de gestion*, Edition d'Organisation, Paris, 2000, 2^{eme} éd., 312 pages.

19. REIX R., *Systèmes d'information et management des organisations*, Vuiber, France, 2004, 5^{ème} éd.
20. SAPORTA G., *probabilités, analyse des données et statistique*, Editions TECHNIP, Paris, 2006, 2^e éd., 622 pages.
21. SAPORTA G. et al, *L'analyse des données évolutives méthode et application*, Technip, Paris, 2000, 3^{ème} éd., 227 pages.
22. TUFFERY S., *data mining et statistiques décisionnelles, l'intelligence des données*, TECHNIP, Paris, 2010, 3^{ème} éd., 705 pages.
23. VOYER P., *Tableau de bord de gestion et indicateurs de performance*, Presses de l'Université du Québec, Sainte-Foy, 1999, 2^{ème} éd., 446 pages.

Reuves

1. BARRETTE J., BERARD J., « gestion de la performance : lier la stratégie aux opérations », *Revue Internationale de Gestion*, volume 24, numéro 4, hiver 2000.
2. Lefonen J. P., Cailliez F., Escoufier Y., «Analyse factorielle : un peu d'histoire et de géométrie », *Revue de Statistique Appliquée*, 1979, Vol XXVII, n°1.
3. MAISONNEUVE J. H., MORIN J. Y., «management de l'agence bancaire», *Revue Banque Edition*, Paris, 2003.
4. MERCIER S., « une typologie de la formalisation de l'éthique en entreprise : l'analyse de contenu de 50 documents », *Papier de recherche, FARGO/LATEC*, Université de Bourgogne, France, 1998.

Mémoires

1. S. CHIKHAOUI, O. OUANOUI, « système de mesure de performance des agences bancaires et leur classification », *Mémoire ENSSEA*, Alger, 2013.
2. BELHAMZI, « système de mesure des performances des agences bancaires », *Mémoire Ecole Supérieure De Banque*, 2003.
3. KADRI I., « impacts des normes IFRS sur le contrôle de gestion bancaire », *Mémoire école supérieure de banque*, 2010.

Sites internet

1. <https://banque.ooreka.fr/comprendre/agence-bancaire>
2. <https://www.becompta.be/dictionnaire/reporting>
3. www.bna.dz

4. <http://larmarange.github.io/analyse-R/classification-ascendante-hierarchique.html#distance-de-gower>

5. <https://www.memoireonline.com>

6. <http://www.qualiteperformance.org/comprendre-la-qualite/outils-d-evaluation-le-benchmarking>

Autres

1. Cours du contrôle de gestion, école supérieure de banque (ESB).

2. A. MARTIN, « L'analyse de données », Polycopié de cours ENSIETA - Réf. : 1463, Septembre 2004, P. 2.

3. G. J. BALM, association française de normalisation, France, 1994.

4. M. TAFFAR, *initiation a l'apprentissage automatique*, support de cours pour étudiant en Master en intelligence artificielle, Université de Jijel, Algérie, 74 Pages.

Annexes

Annexe 1 :

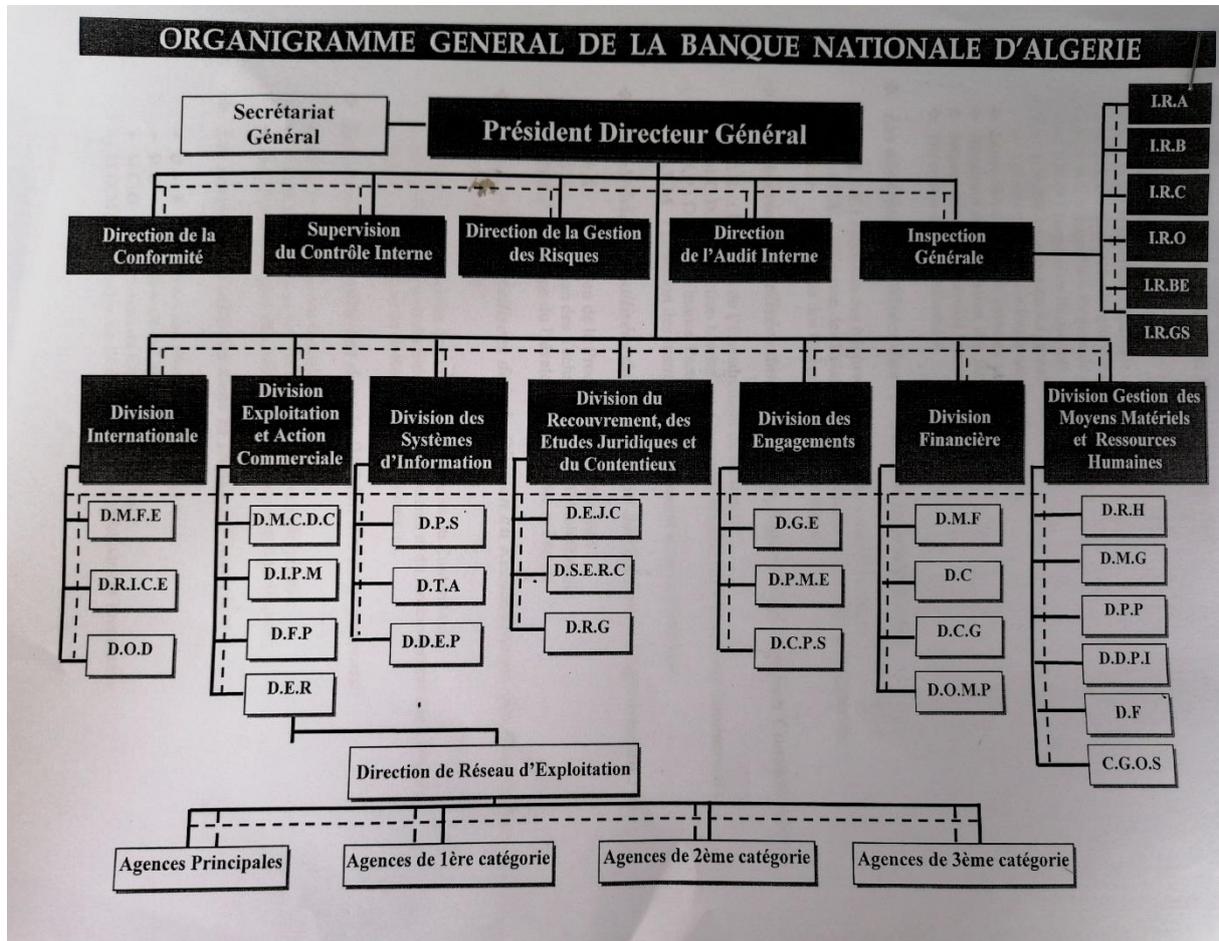
Tableau 16 : Le compte d'exploitation analytique d'une agence

Produits	Charges
Produits d'exploitation bancaires	charges d'exploitation bancaires
Intérêts et produits assimilés	Intérêts et charges assimilés
Commissions perçues	Commissions versées
Autres produits d'exploitation bancaires	Autres charges d'exploitation bancaires
Produit net bancaire	
Produits d'exploitation générale	charges d'exploitation générale
Autres produits d'exploitation	Services Frais de personnel Impôts et taxes Autres charges d'exploitation
Résultat brut d'exploitation	
Produits comptables et fiscaux	Charges comptables et fiscaux
Reprise des provisions	Dotations aux amortissements
Produits divers	Dotations aux provisions Charges divers
Résultat d'exploitation	
Produits exceptionnels	Charges exceptionnels
Résultat avant impôts	
	Impôts sur les bénéfices (IBS)
Résultat net de l'exercice	

Source : document interne de la BNA

Annexe 2 :

Figure 6 : Organigramme général de la BNA



Source : organisation structurelle de la BNA

Annexe 3 :

Tableau 17 : La base de données brute

N°	ZGeo	categ	CI	CE	RAV	RAT	CNP	Dvs	PNB	FG	RE	NDC	NDO	Eff	Anc
1	S.Ouest	2	425063632.5	26965425.88	4376454233	958037730.5	317064226.7	91714285.71	93525458.11	38955802.9	-142323344.8	13406	70879	14	37
2	S.Ouest	3	45375933.88	13824901.95	745837137.5	238611606.4	175832931.7	53628571.43	17023770.46	34321742.2	-92409971.73	7305	27077	15	47
3	Ouest	2	50739876.79	105975081.6	15010933527	3051887655	710731191.4	511028571.4	9657499.64	47106522.7	-100230023	20845	68307	11	37
4	Centre	3	204068133.1	55357862.16	920126521.6	616116985.2	73694274.64	101114285.7	21467189.86	16948759.1	-15441569.26	5893	13918	9	37
5	Centre	1	4074423032	218329896	2757029851	797315527.1	738677696.4	89171428.57	369422549.6	30465979.9	262627569.7	11132	55507	12	46
6	Ouest	4	202688154	33118953.29	1437302927	706170388.1	332004321.5	47257142.86	23350931.48	21144699.9	-36393768.39	8188	25692	8	39
7	Ouest	1	1079062665	152349349	4155750277	2335754105	771717717.3	271371428.6	67162575.65	47724165.9	-148674590.2	20072	77934	15	46
8	Ouest	4	1575140894	113249175	2129482664	1607522956	402688716.5	335342857.1	97816282.27	28068392.4	38374889.92	20056	47587	11	30
9	Ouest	4	508930764.1	85121910.34	1559078347	719350566.2	769842346.8	111714285.7	95245985.57	24812045.5	-103612060	11998	45322	10	19
10	Ouest	4	218333546	103278071.8	923892399.5	355863649.9	1201118065	49600000	96427276.88	23582037.3	-88638760.46	5619	19830	14	18
11	Ouest	4	612703547.1	32087789.67	1621565574	1347908518	196284628.6	86542857.14	28818118.13	17989872.6	-9714754.45	9534	27598	9	18
12	S.Ouest	2	110978332	6089127.14	1952464357	474201220.6	129257445.4	56914285.71	35234357.92	26913496	4717861.89	6541	37733	10	47
13	S.Ouest	4	270637501.5	342832039.2	608119436.7	152886170.4	80843564.2	0	55701100.64	19022623.9	32742476.75	2819	19935	9	5
14	S.Est	4	33691771.15	62075632.13	150358655.3	47033732.33	22309053.92	2800000	9616727.67	12724756.9	-4395029.19	1316	6168	4	6
15	S.Est	3	98396960.91	5030296.69	335021295.6	83436165.79	18000873.7	15800000	13062411.96	16340041.5	-3462629.49	2853	9572	5	47
16	S.Est	2	90116392.98	3444683	1305975609	72513231.28	42262014.31	18200000	44032668.49	24182589.8	8886078.68	8786	37532	8	47
17	S.Ouest	3	67510028.72	20722464.47	422321479.8	129190345.1	85516646.97	50000000	23907512.36	22111393.8	-11909881.47	4278	13472	8	30
18	S.Ouest	1	617758896.2	22261119.41	1587685476	176507445.6	144610635.2	103028571.4	106056488.1	37351861.9	58112626.15	9970	47429	9	31
19	Est	4	541368325.2	6362769.29	937407852.8	483499738.2	61201166.95	56057142.86	88174773.88	20447558	-141051784.1	4888	21900	6	6
20	Est	4	534734160.3	19395719.53	1458502896	116059140.2	368964144.2	17428571.43	69939121.33	17833553.8	-157754432.5	4724	30619	9	8
21	Est	2	1087055647	69522479.85	1827674905	977480398	492542657.5	338114285.7	82948159.61	43643624.6	-57685464.94	15652	42431	14	37
22	Est	2	1513442602	388375379.8	2890254293	1621036892	1021170128	697542857.1	184363260.8	27165422.6	-1702638.14	21897	63313	14	47
23	Est	4	292008227	0	1160539140	375733284.8	62221009.58	2885714.29	51884980.54	20470086.1	36794894.47	3946	20491	9	3
24	Est	1	643051618	29015346.07	2246526158	676317752.2	519223437.8	80142857.14	99286372.32	31756110.2	61654262.13	6511	47250	13	47
25	Est	4	78830079.3	226025.27	595172350.6	358831814.4	365437.61	82914285.71	1600519.52	13612098.1	-15266578.57	5736	14936	5	15
26	Est	4	9131000	0	105131743.1	45500020.7	0	0	2868002.21	9617547.77	-6749545.56	780	5956	5	2
27	Est	3	318271378.1	1031024.7	395290311.9	145980792.2	252248560.8	49600000	73189036.08	24436073.6	59796962.44	3822	14066	8	47
28	Est	1	3274702997	193293112	5108174503	3339943717	1084867760	741342857.1	256838500.1	54114268.7	214827231.4	22780	1E+05	29	46
29	S.Est	2	707012615.1	9300728.1	3182804279	499550831.5	211170638	136114285.7	87217382.04	29575116	32674266.03	9893	55781	13	39
30	S.Est	4	28593603.26	5609904.1	1259957562	951034739.8	14897292.37	99514285.71	13040340.92	20172252.5	-14073911.55	6133	29463	8	28
31	S.Ouest	3	21959430.2	148233.11	217732991.2	117749956.1	25218570.53	15257142.86	4240323.88	15022547.9	-20193224.02	3448	9516	7	47
32	S.Ouest	3	973295270.2	16888009.65	1986770320	280362937.8	538339937.4	586171428.6	139511861.5	36028077.5	-24346216.02	10949	49713	14	31
33	S.Ouest	1	3431701819	139023869.7	5344606825	466079309.7	191449876.8	82142857.14	415058570.6	38758846.3	322573724.3	12314	63012	14	37
34	S.Ouest	3	70517581.08	2234055.98	409486516.2	102173483	35118624.13	17514285.71	10867439.07	21897818.1	-37013379	4118	14063	7	30
35	S.Ouest	3	121901621.2	7060648.19	1734289935	705927201.9	181221437.2	43428571.43	27451988.79	26705427.7	-22038438.94	6258	20801	12	30
36	S.Ouest	4	138057203.7	59910417.6	912420485.6	311217596.4	109525415.7	0	30921020.64	28641621.1	-42827600.43	7031	24739	10	18
37	Centre	3	168866729	43241130.02	1881114096	1633608453	689969508.3	250971428.6	18374016.93	32545161.3	-26293144.4	10995	28264	15	37
38	Centre	4	154862904.6	359421.29	532809440.4	111320900.8	63114235.61	11171428.57	24006544.72	24218681.3	-9933136.53	2301	25102	12	8
39	Centre	1	1026740650	51840894.19	11384453700	2029461663	250070407.5	233228571.4	57782987.2	33313271.1	-10600283.88	10612	41934	19	35
40	Centre	4	504000	452.69	185540512.7	168072653.7	894779.66	285714.29	-753995.15	16254777.7	-17296772.87	738	5956	6	2
41	Centre	4	340581939.8	17133573.55	3625053798	2435116639	354467862.7	525971428.6	17093409.8	35780135.4	4545274.42	15503	62962	20	15
42	Centre	4	387745845.3	89026467	1473710815	963987026.8	352011178.6	124057142.9	53941408.21	29711103.7	-12278695.52	9307	29347	13	19
43	Centre	3	178920739	45436054.32	3382610541	1969788079	880921472	405771428.6	13284554.71	32659182.5	-17336627.83	17361	64755	16	30
44	Centre	4	296897942.9	61249710.42	2339455967	1863141793	465801069.4	388628571.4	26066649.23	29367804	-42289154.75	20519	54439	13	26
45	Centre	4	1766329315	97084314.44	6741946751	24378038129	21087507405	498857142.9	-202008840	46788746.2	-127790586.3	15639	52260	17	24
46	Centre	1	411200866.7	127996656.1	6766071990	4417022517	1251821591	997571428.6	35868889.75	61488959.3	-130449069.6	33583	89837	28	37
47	Centre	1	2302135406	58184848.05	5111422604	1932711179	1512122369	297714285.7	159455788.6	54507977	310506811.7	17158	87588	27	18
48	Centre	4	43445504.09	0	114217408.3	73797793.46	121049.45	22685714.29	9749531.23	16514197.5	-6746666.31	1422	8594	10	0
49	Centre	4	263793209.1	17741835.69	1657360378	861900380	314696035.4	128657142.9	34081332.19	29437252.6	31091079.56	7944	28383	15	46
50	Centre	3	932706936.1	30550728.97	1749516846	515912757.8	381794918.9	431742857.1	142315469.5	22010749.2	-845279.68	15510	51256	16	31
51	Centre	4	714948486.6	1608497.32	800515379.9	537541436.9	11241239.19	378857142.9	58605697.39	22626364.9	3916332.52	7221	21786	12	4
52	S.Est	2	4433273896	49202287.13	3234970886	418289249.4	445753819.6	74400000	456305949.2	26159476.4	417851472.8	7906	40482	9	37
53	Est	4	1348506979	7370459.93	1125850682	386974762.7	77758134.55	87542857.14	82364588.68	18793149.2	45650439.52	6022	35649	16	6
54	Est	3	78042412.82	8392725.47	1178043004	793295167.8	44300973.78	123571428.6	7300707.45	25377646.2	-8040938.72	7320	22890	13	37
55	Est	4	330678565.5	560339.83	975001281.2	705449936.1	58252876.47	46885714.29	15477112.62	20477161.8	-9949049.18	6389	22243	13	47
56	Est	4	190334005.2	4038559.19	1784350084	1388263135	21305629.11	119257142.9	-6942285.15	10948375.5	-20294660.6	6372	25746	10	7
57	Est	3	130509946.6	250178925	963657603	314660417.2	87549378.12	143342857.1	107131706.6	24673699.2	94344007.39	6031	26923	10	47
58	Est	3	387978164.8	10658641.64	2525529796	1721902901	99638627.12	263342857.1	19888567.45	18698239.3	-3314671.86	16284	48836	11	27
59	Est	4	171763543.6	1483550.82	568806814.3	250930182.3	77743657.09	55428571.43	38915971.94	14438237.6	25948734.37	3569	12642	7	27
60	Est	4	511284581.8	334160.55	648652323.2	64761864.85	21489369.9	0	79351998.83	10743255.9	68608742.9	3475	23191	8	4

N°	ZGeo	catg	CI	CE	RAV	RAT	CNP	Dvs	PNB	FG	RE	NDC	NDO	Eff	Anc
61	Est	1	373619598.4	218202210.8	4370816343	8255615062	304924243.2	17847771429	-75604212.94	41858232.29	-114776445.2	12130	72961	25	30
62	Ouest	1	593590048	79414102.56	3560624357	2425680389	147562026.4	693914285.7	20104189.23	59253246.5	-46689057.27	23507	85736	20	46
63	Ouest	3	366718269.7	210887460.5	2248385669	1953356427	27340227.25	493628571.4	11623046.92	38184871.37	-29211824.45	17507	37385	10	44
64	Ouest	4	127967078.5	199044476.3	758219693.2	497138687.8	47823206.51	97514285.71	7827407.71	14915923.99	-8344516.28	5502	14522	9	37
65	Ouest	1	3134224421	401977318.5	2740110408	3327767778	133675116.1	282000000	413919658	43463716.01	367708942	18790	72245	16	31
66	Ouest	1	130021885.6	28434582.92	2481835778	1747294470	211570643.6	719457142.9	5076005.46	40629640.24	-33196634.78	17027	56617	14	37
67	Ouest	3	193077187.6	4885474.62	999318208.9	399912385	216110474.9	78342857.14	42601485.63	16883949.66	18478535.97	10159	38922	7	29
68	Ouest	4	34996957.65	3118668.54	1515882845	1366560768	13900442.15	400857142.9	-21600647.24	20602353.69	-41088000.93	9912	25508	10	29
69	Ouest	3	51200383.47	1665381.18	1336527673	1028391424	66955474.45	232028571.4	-1080923.94	25123688.9	-31138612.84	13474	32541	11	28
70	Ouest	4	63864285.51	1878818.65	1355580126	1180320998	69795705.28	326085714.3	-5934515.45	21744127.47	-28199642.92	12160	24821	11	29
71	Ouest	4	51921464.44	249884.51	254441323	204681289.2	6642751.31	30428571.43	11232200.62	13121563.06	-912362.44	2585	11288	7	7
72	Ouest	4	166209060.9	9134757.13	1251247800	698101199.8	42010439.77	47285714.29	20831393.17	19207389.94	19992003.23	4915	29481	11	9
73	Ouest	1	2098469982	93032674.9	4147914286	1725375487	1489910897	609628571.4	224733122.9	55404760.03	20137362.84	33365	90740	19	46
74	Ouest	4	88601974.63	4586332.25	215635508.7	86575260.07	39671387.18	43857142.86	15623121.72	15970282.76	-4956161.04	3555	15864	8	7
75	Ouest	4	3171557.68	0	47468448.32	554430.14	0	0	2286386.22	8404946.3	-6118560.08	452	4884	6	1
76	Ouest	4	0	0	96076728.49	20203479.22	0	5971428.57	18095069.38	9350728.05	8744341.33	1877	9305	4	28
77	Centre	4	49901812.49	0	148854199.8	20833025.65	0	1314285.71	8198606.23	11739524.82	-3540918.59	763	3721	5	1
78	Centre	3	420390021.9	10250613.03	2138721241	1852950690	86849258.19	541942857.1	-4006665.68	18799771.24	-26113436.92	14206	25092	8	38
79	Centre	4	389340185.9	47301172.56	556454000.2	363620051.9	107516303.2	118771428.6	69741443.47	16999131.63	30894311.84	5376	16915	10	7
80	Centre	1	2674141525	247514436.7	9725739125	6807798736	1768916894	2848942857	141618075.2	56592630.34	-496074555.2	47920	1E+05	35	46
81	Centre	4	660090281	13218897.35	3665602348	3393287088	406740864.7	741057142.9	-12026585.69	18105928.38	-35131514.07	19980	37996	9	30
82	Centre	3	1095918496	397031235	4502547676	3237007871	588201350.5	1244971429	122304559.6	35273300.78	-213369741.2	25471	77339	20	28
83	Centre	3	537824192	223218271.9	1209816352	981252771.6	320582881.1	251857142.9	93773849.18	20453402.8	67896446.38	8276	21060	8	28
84	Est	3	340777439.8	11340957.65	1560122848	1240840296	131336260.4	29117428.6	40828945.89	23923607.11	14787338.78	11413	33433	12	28
85	Est	3	606144279	33283274.6	1504848813	1128921770	279376496.1	271142857.1	69125653.22	22796916.28	-70916263.06	15208	33533	15	28
86	Est	4	552756687	127197450.5	2553083504	1915540441	302196881.6	401142857.1	47611538.79	28081614.03	842924.76	13382	43904	13	27
87	Est	4	380150013.8	105985279.5	1781916382	70958462.2	98538914.69	188457142.9	63174016.18	24979211.57	11516804.61	9872	39805	13	18
88	Est	4	563726245.6	151577035.6	2952762129	2166150737	515628673.3	395314285.7	102534925.8	26777217.3	44419708.5	15754	39478	14	19
89	Centre	1	4605961807	134762595.8	1.14531E+11	2.35405E+11	2068567276	1297114286	-6606906180	204623971.7	-6811998152	24564	93869	43	48
90	Centre	1	11995914883	6136560996	41112307350	45464378548	1649855924	3104114286	1121117325	89241540.99	1056249784	26792	77327	31	47
91	Centre	1	8.81462E+11	1.15179E+11	37276151686	6010023716	-230993.84	1982742857	40158489748	86922525.1	40071567223	1519	18715	11	14
92	Centre	4	74988250.52	31792.79	4579031056	529938530.4	5439922.16	108571428.6	319110794.9	18882342.18	299128452.8	2125	21765	11	6
93	Centre	1	160265022.2	2427143.36	11623302391	31969816045	988523922.1	898428571.4	-510829281.4	50479166.83	-543188448.3	11648	48792	19	47
94	Centre	3	67593690.84	32497434.93	2762079789	1270482407	187451119.3	452200000	-2970645.49	32800784.61	-34091430.1	9672	20520	11	48
95	Centre	2	249201202.5	87650127.62	3808913215	2705800455	540231320.3	1172085714	-25058012.74	38092006.37	-113419019.1	22347	47528	17	48
96	Centre	2	99576942.39	15910453.67	6331118025	11108871668	472317164.8	1637085714	-24255857.4	28032492.4	-263152069.8	16267	39334	15	48
97	Centre	1	3778972983	30103762.45	2918598487	1076420053	565226727	653771428.6	259396542.2	269257490.57	211635801.2	8763	26764	9	48
98	Centre	1	912793631.1	127789142	4194491349	1996350790	1536701985	438971428.6	71474741.06	36213990.53	32826750.53	9604	46612	16	48
99	Centre	2	2562029792	102167201.1	9648712789	5628043567	982472860.9	225122857.1	2182671489	64854094.7	2042925395	18164	93805	27	44
100	Centre	4	0	19674.36	1672759622	0	0	1228571.43	139712035.2	12959728.42	126752306.7	221	5663	9	16
101	Centre	2	86198171.4	19638001.29	38945852581	10000555152	699125907.8	1237228571	-305118993.5	24456313.52	-339956253	17559	34328	10	46
102	Centre	3	52368205.8	33734866.15	2588364737	1574072712	237405099.8	317371428.6	-25731787.57	22191449.68	-39379237.25	7670	20113	12	36
103	Centre	1	1889628911	784309066.6	3539066379	1943721536	15883294.7	787485714.3	164798061.8	49185985.1	-5226923.32	24200	63533	21	48
104	Centre	2	74535058.04	16544594.92	3583362276	2473350208	1132734006	350400000	67988901.89	29516219.31	59626682.58	9766	18203	12	31
105	Centre	4	239027665.7	5443513.69	1195024689	862011399.2	445129782.8	270114285.7	41763419.91	21495208.31	6587211.6	9960	21248	14	18
106	Centre	1	44826980438	1973124307	75025052547	7425699363	1763105147	5011742857	5678970475	20002825.2	765324249.9	19142	59118	28	36
107	Centre	1	88902605.44	30022203.95	25465132296	56460378679	420429873	467342857.1	-2292321272	33859614.32	-2369316886	7566	65946	16	12
108	Centre	4	184968521	900116.14	1019090379	1041251576	22171281.18	90628571.43	-18040593.8	17676332.96	-44745926.76	2292	25848	11	7
109	Centre	1	290988819.1	130400614.1	5014250142	2688232989	379116359.3	1527085714	38923369.5	41470925.06	26174444.44	16644	59538	11	48
110	Centre	2	1147731319	34308106.67	4058916592	11436934919	1666133315	166971428.6	-212578755.7	34088823.64	-187266579.3	8717	33918	16	30
111	Centre	4	967428807.7	27315901.35	3092961350	1704636758	1057619497	54892857.1	32194526.05	26756566.76	-128745040.7	14970	53867	14	19
112	Centre	1	11075523658	23440020437	9712673954	347559612.8	266605967.2	269971428.6	2482685538	36907559.01	2477822979	6476	31943	14	29
113	Centre	1	825188085.8	113525441	5983333421	3266735547	614526602.6	1008742857	25557948.1	39900477.79	-15911529.69	18342	55608	17	28
114	Centre	4	571188547.8	20017005.2	708172455.3	186163624.7	183149860.9	390828571.4	50996308.4	25957132.28	-280242823.9	7209	17533	8	20
115	Centre	4	222653568.1	1467808.2	722062237.4	490196313.1	46342350.9	0	5473554.45	14898491.8	-20444937.35	2470	12299	7	9
116	Centre	2	160784376.9	42651140.89	6846597502	4484306822	1160229744	727971428.6	-40630772.89	37477299.29	-152739402.7	17680	47521	17	37
117	Centre	3	212479163.2	22630413.96	2028333498	1286530471	381228688.6	495457142.9	50178361.29	25403177.24	57883184.05	13357	37251	8	37
118	Centre	1	2216890393	265483425.5	13336349138	3555481111	903969654.5	552400000	171511817.1	63761939.79	-565830122.7	14088	84360	23	47
119	Centre	1	1168825148	108518574.9	5754724964	9217978178	2541395351	412971428.6	-154038830.5	40721407.77	-257036238.2	13118	55280	28	37
120	Centre	1	1.64813E+11	367760720.5	51874760361	10696586513	443882253.5	721971428.6	9315731537	31743850.57	9341638687	4658	42094	26	13
121	Centre	4	45166381.84	352043.51	1260160465	228758140.9	42455408.07	74714285.71	7474518.49	17607973.47	-37476454.98	2909	19261	9	7
122	Centre	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
123	Centre	4	6.42229E+11	661780199.3	21287093955	0	0	2142857.14	32912853483	19545870.76	32893307612	551	27420	10	5
124	Centre	1</													

N°	ZGeo	categ	CI	CE	RAV	RAT	CNP	Dvs	PNB	FG	RE	NDC	NDO	Eff	Anc
136	Centre	2	123791975	10412646	2457868673	705461853	419562269	79028571.43	27709947.1	27122441	-28502494	10863	46005	14	31
137	Centre	1	177037129	258987325	1621853097	205957928	1291871195	108114285.7	125845957	58175867.5	-101389911	13481	53192	16	29
138	Est	3	413196341	4676648.13	1231828425	482643660	279714067	236971428.6	61761877.9	36340109	-15042231	12416	35760	16	48
139	Centre	4	177.94	13002524.2	652752057.8	293532681	63594110.4	61257142.86	18876005.6	48921494	-40067488	7177	20486	9	29
140	Est	4	36734307.2	729113.54	470095816.6	239341874	54898386	54542857.14	8998893.49	12538128.8	-4861235.3	4600	12177	7	31
141	Est	4	545916580	3493655.43	941951486.5	798243980	239504634	132057142.9	88455661.5	21615537.6	52072123.8	8441	18037	10	30
142	Est	1	1562481383	110708049	2935309677	4547569491	2606659742	441514285.7	39057061.4	45267501.8	-497652440	15695	70637	16	46
143	Centre	3	1394904617	47170667.5	3287038335	1340463484	0	249400000	164970428	29813282.7	121066145	14353	61625	18	28
144	Est	3	181148087	12020030.9	1651036850	770392095	270274742	95371428.57	34262638	20295069.4	826568.54	6827	28070	12	29
145	Centre	3	51635527.6	226715.88	129940441.4	71017540.4	65961321.1	17800000	6937850.05	13665601.9	-16603752	4223	11131	5	29
146	Centre	4	185678642	5566854.94	439585717.7	227438270	61473327.6	48057142.86	26745272.2	17190011.1	-1893738.9	6685	17173	5	27
147	S.Est	4	0	8884.33	168949951.6	58635793.8	110763842	0	3813317.92	14296363.1	-10483045	1130	8397	4	4
148	S.Est	3	645740460	10426562.2	1377046220	529613726	297726993	94600000	129342526	23322280.3	53700245.4	8076	34700	9	27
149	Est	4	338969797	7523543.71	3506849290	1399190152	249595818	35742857.14	66124118.4	48938377.9	-5155259.5	7589	50246	13	19
150	Ouest	3	864592366	117069080	2307126982	1203853763	1082322214	142514285.7	319261841	42305065.8	-62593225	17802	59838	18	39
151	S.Oues	3	280099246	5452666.41	1213464825	136311769	226543944	98600000	72696277.9	21164549.4	41353728.5	8020	29812	8	29
152	S.Oues	3	172994178	7424508.07	601680248.6	151692766	179740573	30971428.57	32859136.5	24629969.7	5097166.78	4840	20038	11	47
153	S.Oues	3	155087854	9244572.25	618842875.5	124078050	303031893	46371428.57	58869027.4	15837462.5	30581564.9	6626	25185	8	47
154	Ouest	4	1285436719	7328919.56	1349225019	757418829	1082322214	149657142.9	120003578	23445238.8	98558339.6	13380	45796	13	18
155	Est	1	3145354747	74394552.4	5694599382	7641541346	299696898	387685714.3	120775114	48024704.3	65510409.8	19798	72508	18	46
156	Est	4	342818608	778324.91	517331541.1	239644011	10299902.5	50028571.43	31740969.6	13085018.5	10007951.2	3542	13349	7	3
157	Ouest	4	165792104	10219941.1	830122934.2	584328673	139719138	109142857.1	20632765.8	24741331.1	-9164565.3	8899	15346	12	31
158	Ouest	1	1369744280	140971396	5701419369	1607224718	2385900731	775600000	315063474	44979692.2	-315168218	33837	108198	16	46
159	Est	4	293191331	20127.86	396555280.3	196440386	811527.37	43400000	16625409.2	14007983.8	893425.43	2306	11778	8	4
160	Est	1	2513048483	55309758.4	20802605251	573903792	524515880	22514285.7	307998188	48161922.2	266590265	11741	49608	17	31
161	Est	1	1517788134	514811645	10627797191	1.812E+10	3247434669	121022857.1	-453229176	72607910.1	-478854087	30779	121398	26	46
162	Est	4	710338869	5802893.35	1032743964	778302420	272601141	111371428.6	63560277.9	24191891.7	45374386.2	8623	27605	10	30
163	Est	4	367947169	12546157.7	2588139656	2505263206	418730183	611800000	25430655.9	36149122.9	-43269467	13943	43407	18	24
164	Est	4	295016321	13602563.1	872612554.6	249138713	164804631	12514285.71	56736921.7	28226087.1	26068834.7	6161	37076	14	24
165	Est	4	356657393	102896.44	397989544.3	169382713	15697890.3	33600000	32868660.8	15402101	16384559.9	3488	19099	7	7
166	Est	2	2571807134	1866456470	3681732600	2260321608	289747612	252914285.7	269052864	46464806.9	217233057	17721	74422	14	37
167	Est	2	107623804	116155038	4608269872	1428888158	1050690685	271371428.6	-4480017	27793736.1	-50973753	13205	67276	14	37
168	Est	4	394368018	7279950.38	387159015.3	55098294.5	48376843.1	1571428.57	67714119.1	17492785.5	-748666.41	2331	10274	8	7
169	Est	3	1424970678	165000487	3179405946	1560037742	667034595	135028571.4	128737107	39953262.4	99419845	8591	42532	13	33
170	Est	1	8171241102	162458920	27444601155	718555686	341426671	528457142.9	716069571	50380539.9	-1.002E+09	7715	45943	15	46
171	Est	3	256669253	37285142.6	2336732532	1333931016	80591306.1	164314285.7	13147388.1	27378986	-14554598	10823	26026	6	30
172	Est	3	341987100	18853543	1120736000	183004819	430075460	109800000	55849777	29605887.8	-80988111	10056	38341	9	31
173	Est	4	46106670.4	0	380703848.1	199744015	550349.46	4171428.57	13461122.3	14825921.5	-5897999.3	1083	6773	4	1
174	Est	4	303238408	209975929	2722028824	975064154	960808513	175085714.3	61819682	35975275.6	-34049594	8995	46204	18	15
175	Est	1	414652672	88127112.5	10622526950	3158512584	875129171	1395771429	6206066.43	61318122.8	-122025056	26860	82899	23	46
176	Est	3	438407529	47599550.5	3784900860	1577177154	659275319	194914285.7	90879711.1	31645164.2	-215270453	16033	70861	12	30
177	Est	3	139616327	12297901.6	1496906028	1688864515	423928611	137657142.9	-9263740.2	30411560.7	-27548301	9685	34692	10	29
178	Centre	3	505195948	269805657	958613899.9	455549454	262936344	74885714.29	89523928.5	26919879.4	-92954951	6746	26574	8	46
179	Est	3	2567143542	1622933932	10148770732	141392E+10	6210391064	638542857.1	1350121173	44963070.6	201893102	18257	91580	24	31
180	Centre	1	992420661	448783933	4034523284	960424606	179039848	151800000	122767058	38931630.7	85084427.6	10461	50272	14	37
181	Centre	2	0	7892.36	1334441.34	0	16707770	0	11219.04	6336237.18	5579981.86	133	97	5	31
182	Centre	4	310032938	383701.24	275313307.3	139393384	20578112.6	8828571.43	38716396.7	17792785.1	-8545388.4	2565	10426	7	8
183	Ouest	2	2874352279	37729412.6	2577664829	1436991842	636780985	290542857.1	20202881	36736089.5	116099011	18631	71183	17	46
184	Ouest	3	592150782	111967127	2476876708	1919431864	2294388292	784400000	54543165	36805153.9	-99108989	25816	50626	15	46
185	Ouest	1	1179154467	224568411	3907682711	2491203611	6835745813	720057142.9	62848056.2	42454032.3	-119941976	27056	89279	21	39
186	Ouest	4	720619683	59442168.9	1801649396	1469003504	164239829	128685714.3	60137406	26953514.5	17966891.5	11842	35211	9	28
187	Ouest	4	1164308296	30846867.6	764751783.9	261920585	160505243	77657142.86	77853284	21496781.2	25704502.9	5626	20979	10	7
188	Ouest	4	880208839	28792.08	405819980.4	376955185	854346.42	43657142.86	8565194.56	15972391.2	-7407196.6	1807	9093	5	3
189	Centre	2	694034826	2243599.54	4221031341	685808459	301943065	126742857.1	161088737	28771495.8	33134241.3	10702	57618	13	33
190	Ouest	2	662627327	89064287.8	2373943358	1357540539	295008554	267057142.9	103255988	29708480.2	2723507.87	12506	56843	17	38
191	Ouest	4	322422122	0	360108416.3	93969488.3	7209247.39	11600000	47890215.1	30789240.4	15813974.7	3299	18079	6	4
192	S.Est	2	173935793	12391397.8	2223334087	442880271	222086959	103428571.4	43366465.1	30194155.4	-9381690.3	8834	30606	14	37
193	S.Est	4	281346813	4308206.67	1101058747	511306309	183482621	52314285.71	26522127.3	25171726.4	-13800599	6860	26659	10	18
194	S.Est	4	329537242	601260.56	521288115	98487852	171180922	5057142.86	49334917.8	15162772.3	4835145.48	2457	14443	7	7
195	S.Est	3	246202302	5556686.5	431804220.7	109026103	159798569	7742857.14	45920143.7	17989356.4	-48140213	5428	18555	4	46
196	S.Est	1	318452695	39490947.1	7786294761	595823540	30066073	40957142.86	61827986.4	47735471.5	49244514.9	6669	63811	20	37
197	S.Est	3	32551965	36566641.1	3343043845	1030247925	805359119	29857142.86	12114864.5	35166190.9	-141029326	7994	39598	11	18
198	S.Est	4	6055965092	0	0	4415365488	0	0	339102.93	14375610.6	-14036508	254	2870	5	0
199	Ouest	1	474809559	759291043	31550175070.80	2937904788	2980960392	1615371428.57	495291539	59375999.9	34921539	28962	104325	27	48
200	Ouest	2	481320169	70350464.5	3566075802	1644813364	150994561	465028571.4	10242005.8	23512600.6	2012405.25	14206	39831	7	42
201	Ouest														

Annexe 4 :

Tableau 18 : Contributions des individus

	Dim1	Dim2	Dim3		Dim1	Dim2	Dim3		Dim1	Dim2	Dim3
1	0,11	0,03	0,33	70	0,07	0,01	0,03	145	0,52	0,01	0,00
2	0,00	0,01	0,29	71	0,70	0,02	0,15	146	0,38	0,01	0,00
3	0,40	0,17	0,02	72	0,27	0,00	0,05	147	0,91	0,03	0,24
4	0,23	0,00	0,02	73	1,49	0,08	1,47	148	0,09	0,01	0,02
5	0,09	0,27	0,26	74	0,56	0,01	0,10	149	0,01	0,01	0,01
6	0,12	0,00	0,06	75	1,03	0,03	0,32	150	0,29	0,00	0,56
7	0,48	0,08	0,63	76	0,71	0,02	0,01	151	0,15	0,00	0,03
8	0,02	0,00	0,16	77	1,01	0,04	0,32	152	0,09	0,00	0,15
9	0,03	0,00	0,02	78	0,06	0,01	0,04	153	0,15	0,00	0,16
10	0,12	0,00	0,01	79	0,39	0,02	0,08	154	0,01	0,01	0,04
11	0,18	0,00	0,01	80	5,39	0,70	1,06	155	0,77	0,02	0,12
12	0,03	0,00	0,20	81	0,00	0,05	0,01	156	0,67	0,03	0,19
13	0,45	0,04	0,13	82	0,53	0,08	0,18	157	0,10	0,00	0,03
14	0,93	0,03	0,22	83	0,16	0,01	0,00	158	1,44	0,10	1,37
15	0,38	0,01	0,05	84	0,03	0,00	0,03	159	0,66	0,03	0,19
16	0,05	0,00	0,29	85	0,00	0,01	0,08	160	0,44	0,07	0,05
17	0,30	0,00	0,00	86	0,00	0,01	0,03	161	3,69	2,06	0,02
18	0,00	0,00	0,16	87	0,04	0,00	0,01	162	0,08	0,00	0,03
19	0,44	0,03	0,11	88	0,00	0,00	0,00	163	0,04	0,05	0,02
20	0,30	0,02	0,06	90	11,26	1,91	13,90	164	0,04	0,00	0,03
21	0,07	0,01	0,28	92	0,29	0,14	0,17	165	0,55	0,02	0,11
22	0,22	0,00	0,50	93	0,80	2,00	3,17	166	0,41	0,13	0,24
23	0,42	0,02	0,13	94	0,01	0,02	0,12	167	0,06	0,10	0,15
24	0,00	0,00	0,25	95	0,27	0,19	0,35	168	0,58	0,05	0,13
25	0,57	0,01	0,05	96	0,12	0,54	0,13	169	0,01	0,01	0,04
26	1,02	0,03	0,30	97	0,00	0,21	0,04	170	1,02	1,32	0,36
27	0,16	0,01	0,10	98	0,10	0,02	0,13	171	0,10	0,00	0,01
28	2,27	0,02	1,05	99	6,12	14,64	0,01	172	0,03	0,00	0,10
29	0,01	0,00	0,21	100	0,60	0,07	0,10	173	0,94	0,04	0,31
30	0,20	0,00	0,00	101	0,39	0,61	2,43	174	0,00	0,01	0,00
31	0,33	0,00	0,06	102	0,07	0,01	0,00	175	1,58	0,39	0,45
32	0,02	0,00	0,13	103	0,82	0,01	0,70	176	0,06	0,04	0,19
33	0,18	0,24	0,23	104	0,02	0,01	0,00	177	0,03	0,02	0,02
34	0,33	0,00	0,00	105	0,09	0,00	0,00	178	0,06	0,01	0,14
35	0,09	0,00	0,01	107	0,47	12,04	23,32	179	1,39	0,03	0,14
36	0,15	0,00	0,00	108	0,37	0,00	0,14	180	0,04	0,00	0,14
37	0,00	0,03	0,08	109	0,18	0,09	0,17	181	0,83	0,02	0,02
38	0,28	0,01	0,05	110	0,03	0,25	0,39	182	0,61	0,03	0,13
39	0,10	0,01	0,00	111	0,01	0,03	0,01	183	0,38	0,00	0,63
40	0,85	0,03	0,27	112	1,49	42,17	2,57	184	0,32	0,16	0,53
41	0,10	0,08	0,02	113	0,21	0,08	0,02	185	1,28	0,44	0,41
42	0,04	0,00	0,00	114	0,21	0,01	0,01	186	0,03	0,00	0,03
43	0,10	0,11	0,18	115	0,62	0,02	0,15	187	0,28	0,04	0,07
44	0,03	0,07	0,17	116	0,19	0,20	0,02	188	0,81	0,03	0,25
45	1,82	2,67	4,32	117	0,02	0,01	0,10	189	0,01	0,00	0,13
46	2,03	0,51	0,77	118	1,43	0,03	0,11	190	0,05	0,01	0,25
47	0,91	0,02	0,18	119	0,61	0,41	0,03	191	0,42	0,03	0,09
48	0,66	0,02	0,23	121	0,47	0,01	0,12	192	0,01	0,01	0,12
49	0,00	0,01	0,19	124	1,79	0,01	0,00	193	0,17	0,00	0,00
50	0,01	0,00	0,20	125	1,25	1,47	0,44	194	0,61	0,03	0,14
51	0,22	0,01	0,09	126	0,03	0,02	0,01	195	0,28	0,00	0,09
52	0,00	0,56	0,05	127	0,00	0,01	0,05	196	0,20	0,03	0,14
53	0,11	0,03	0,04	128	0,06	0,21	0,00	197	0,02	0,01	0,00
54	0,06	0,00	0,06	129	0,08	0,05	0,13	198	0,56	0,46	1,16
55	0,06	0,00	0,14	130	0,02	0,02	0,02	199	3,79	0,08	0,01
56	0,37	0,00	0,13	131	0,26	7,48	0,35	200	0,01	0,02	0,10
57	0,06	0,01	0,17	132	0,02	0,26	11,17	201	0,02	0,00	0,02
58	0,01	0,03	0,07	133	0,04	0,00	0,01	202	0,20	0,36	0,06
59	0,44	0,01	0,00	134	0,77	0,03	0,18	203	0,29	0,00	0,02
60	0,56	0,04	0,13	135	0,53	0,01	0,17	204	0,09	0,00	0,12
61	1,57	1,03	5,41	136	0,00	0,02	0,11	205	0,20	0,00	0,00
62	0,95	0,22	1,01	137	0,17	0,02	0,33	206	0,00	0,02	0,17
63	0,02	0,04	0,27	138	0,03	0,02	0,45	207	0,54	0,01	0,01
64	0,26	0,00	0,01	139	0,03	0,00	0,06	208	0,21	0,00	0,00
65	0,39	0,12	0,26	140	0,43	0,00	0,00	209	0,03	0,02	0,00
66	0,10	0,10	0,28	141	0,13	0,01	0,01	210	0,48	0,10	1,82
67	0,14	0,00	0,06	142	0,46	0,13	0,19	211	0,75	0,03	0,16
68	0,11	0,01	0,01	143	0,08	0,00	0,16				
69	0,04	0,02	0,07	144	0,10	0,00	0,01				

Source : Résultat obtenus à l'aide du logiciel R

Annexe 5 :

Tableau 19 : Coordonnées des individus

	Dim1	Dim2	Dim3		Dim1	Dim2	Dim3		Dim1	Dim2	Dim3
1	1,05	-0,36	-0,94	70	-0,85	-0,25	-0,27	145	-2,26	0,17	0,03
2	-0,12	-0,23	-0,87	71	-2,61	0,27	0,63	146	-1,93	0,15	-0,05
3	1,98	-0,86	-0,24	72	-1,61	0,08	0,37	147	-2,98	0,34	0,80
4	-1,50	0,07	-0,20	73	3,82	-0,57	-1,98	148	-0,93	0,22	-0,25
5	0,94	1,07	-0,83	74	-2,33	0,23	0,52	149	0,26	-0,15	-0,18
6	-1,06	-0,06	-0,41	75	-3,18	0,38	0,92	150	1,68	0,02	-1,23
7	2,17	-0,59	-1,30	76	-2,64	0,28	0,18	151	-1,20	0,09	-0,28
8	0,42	-0,06	-0,66	77	-3,14	0,40	0,92	152	-0,93	0,00	-0,63
9	-0,55	-0,03	-0,23	78	-0,75	-0,25	-0,33	153	-1,21	0,04	-0,64
10	-1,08	0,11	0,14	79	-1,95	0,31	0,47	154	-0,31	0,15	-0,31
11	-1,31	0,05	0,15	80	7,25	-1,72	-1,68	155	2,75	-0,27	-0,58
12	-0,50	-0,13	-0,73	81	-0,15	-0,48	-0,14	156	-2,55	0,35	0,71
13	-2,10	0,42	0,58	82	2,26	-0,57	-0,70	157	-1,00	-0,06	-0,28
14	-3,02	0,38	0,77	83	-1,26	0,24	-0,03	158	3,75	-0,67	-1,91
15	-1,92	0,15	-0,36	84	-0,56	-0,14	-0,30	159	-2,54	0,33	0,72
16	-0,67	-0,11	-0,87	85	-0,14	-0,16	-0,47	160	2,07	0,54	0,38
17	-1,70	0,13	-0,09	86	0,01	-0,22	-0,30	161	6,00	-2,96	0,22
18	-0,16	0,05	-0,65	87	-0,62	-0,01	-0,12	162	-0,89	0,09	-0,27
19	-2,06	0,38	0,53	88	0,02	-0,14	-0,11	163	0,60	-0,46	-0,26
20	-1,72	0,26	0,41	90	10,49	2,85	6,09	164	-0,66	0,00	-0,29
21	0,85	-0,18	-0,86	92	-1,68	0,76	0,68	165	-2,33	0,31	0,53
22	1,46	-0,13	-1,15	93	2,80	-2,91	2,91	166	2,00	0,76	-0,80
23	-2,02	0,29	0,59	94	-0,26	-0,29	-0,55	167	0,75	-0,65	-0,63
24	0,16	-0,04	-0,81	95	1,63	-0,90	-0,97	168	-2,38	0,44	0,60
25	-2,35	0,16	0,35	96	1,09	-1,51	0,60	169	0,37	0,17	-0,34
26	-3,16	0,37	0,89	97	0,04	0,94	-0,33	170	3,15	2,37	0,98
27	-1,26	0,19	-0,51	98	0,98	-0,30	-0,59	171	-1,00	-0,09	-0,18
28	4,71	-0,32	-1,67	99	7,73	7,87	0,12	172	-0,58	-0,08	-0,52
29	0,27	-0,10	-0,76	100	-2,42	0,54	0,52	173	-3,04	0,39	0,90
30	-1,39	-0,04	-0,09	101	1,94	-1,60	2,55	174	0,21	-0,19	-0,06
31	-1,81	0,08	-0,41	102	-0,85	-0,24	-0,11	175	3,93	-1,28	-1,10
32	0,41	0,01	-0,58	103	2,83	-0,17	-1,36	176	0,74	-0,40	-0,71
33	1,33	1,00	-0,78	104	-0,44	-0,20	0,07	177	-0,57	-0,28	-0,26
34	-1,79	0,12	-0,08	105	-0,96	-0,07	0,05	178	-0,77	0,18	-0,61
35	-0,96	-0,03	-0,17	107	2,14	-7,14	7,88	179	3,68	-0,35	0,61
36	-1,23	0,05	-0,02	108	-1,90	0,07	0,61	180	0,65	0,11	-0,61
37	0,03	-0,34	-0,48	109	1,32	-0,63	-0,68	181	-2,85	0,31	0,26
38	-1,67	0,16	0,37	110	0,54	-1,04	1,02	182	-2,43	0,36	0,58
39	1,01	-0,20	0,04	111	0,28	-0,33	-0,13	183	1,93	0,12	-1,29
40	-2,88	0,33	0,85	112	3,81	13,36	2,62	184	1,76	-0,82	-1,19
41	0,98	-0,58	-0,25	113	1,43	-0,58	-0,22	185	3,53	-1,36	-1,04
42	-0,65	-0,02	-0,06	114	-1,43	0,17	0,13	186	-0,58	-0,01	-0,29
43	1,00	-0,68	-0,70	115	-2,47	0,26	0,63	187	-1,65	0,44	0,44
44	0,52	-0,54	-0,67	116	1,37	-0,93	-0,21	188	-2,81	0,33	0,82
45	4,22	-3,36	3,39	117	-0,42	-0,23	-0,52	189	0,29	0,02	-0,59
46	4,45	-1,47	-1,44	118	3,74	-0,33	-0,53	190	0,71	-0,21	-0,82
47	2,99	-0,27	-0,70	119	2,45	-1,31	0,29	191	-2,03	0,33	0,50
48	-2,54	0,29	0,79	121	-2,14	0,17	0,58	192	-0,26	-0,15	-0,56
49	-0,12	-0,19	-0,71	124	4,18	-0,19	-0,03	193	-1,27	0,04	0,05
50	0,35	-0,06	-0,73	125	3,49	2,50	1,09	194	-2,44	0,37	0,61
51	-1,46	0,23	0,48	126	-0,58	-0,32	-0,13	195	-1,64	0,14	-0,50
52	0,06	1,54	-0,36	127	0,07	-0,19	-0,38	196	1,40	-0,33	-0,60
53	-1,03	0,33	0,31	128	0,78	-0,94	0,10	197	-0,48	-0,24	0,04
54	-0,75	-0,14	-0,41	129	0,87	-0,48	-0,58	198	-2,34	1,40	1,76
55	-0,76	-0,08	-0,61	130	-0,47	-0,28	-0,22	199	6,08	-0,59	-0,13
56	-1,91	0,03	0,59	131	1,60	5,63	0,97	200	-0,30	-0,27	-0,52
57	-0,76	0,16	-0,67	132	-0,43	-1,05	5,46	201	0,43	-0,03	-0,24
58	-0,27	-0,34	-0,44	133	-0,62	0,00	0,16	202	1,41	-1,24	-0,39
59	-2,08	0,23	0,10	134	-2,75	0,36	0,69	203	-1,69	0,09	0,24
60	-2,35	0,43	0,58	135	-2,27	0,22	0,68	204	-0,91	-0,05	-0,58
61	3,91	-2,09	3,80	136	-0,09	-0,30	-0,54	205	-1,40	0,00	0,07
62	3,05	-0,96	-1,64	137	1,30	-0,29	-0,94	206	0,12	-0,31	-0,67
63	0,46	-0,40	-0,86	138	0,54	-0,27	-1,10	207	-2,30	0,17	0,16
64	-1,59	0,09	-0,18	139	-0,58	-0,08	-0,41	208	-1,44	-0,07	-0,05
65	1,96	0,71	-0,84	140	-2,05	0,12	-0,02	209	-0,55	-0,29	-0,08
66	0,98	-0,64	-0,87	141	-1,14	0,17	-0,18	210	2,16	0,67	2,20
67	-1,17	-0,05	-0,38	142	2,12	-0,73	-0,71	211	-2,70	0,34	0,66
68	-1,05	-0,23	-0,12	143	0,88	0,04	-0,65				
69	-0,59	-0,30	-0,42	144	-1,01	-0,04	-0,16				

Source : Résultat obtenus à l'aide du logiciel R

Annexe 6 :

Tableau 20 : Cosinus carré des individus

	Dim1	Dim2	Dim3		Dim1	Dim2	Dim3		Dim1	Dim2	Dim3
1	0,38	0,04	0,30	70	0,84	0,04	0,04	145	0,88	0,00	0,00
2	0,00	0,02	0,24	71	0,34	0,35	0,00	146	0,87	0,00	0,00
3	0,45	0,08	0,01	72	0,65	0,08	0,07	147	0,87	0,01	0,06
4	0,65	0,00	0,01	73	0,01	0,08	0,01	148	0,78	0,04	0,06
5	0,19	0,25	0,15	74	0,18	0,34	0,05	149	0,02	0,01	0,01
6	0,48	0,00	0,07	75	0,60	0,27	0,01	150	0,60	0,00	0,32
7	0,63	0,05	0,23	76	0,03	0,34	0,42	151	0,83	0,01	0,05
8	0,09	0,00	0,23	77	0,07	0,27	0,26	152	0,23	0,00	0,11
9	0,27	0,00	0,05	78	0,71	0,02	0,19	153	0,33	0,00	0,09
10	0,48	0,01	0,01	79	0,48	0,10	0,08	154	0,07	0,02	0,07
11	0,81	0,00	0,01	80	0,45	0,14	0,16	155	0,81	0,01	0,04
12	0,09	0,01	0,20	81	0,76	0,00	0,02	156	0,81	0,02	0,06
13	0,75	0,03	0,06	82	0,79	0,04	0,04	157	0,59	0,00	0,05
14	0,89	0,01	0,06	83	0,00	0,14	0,26	158	0,64	0,02	0,17
15	0,49	0,00	0,02	84	0,19	0,04	0,00	159	0,82	0,01	0,07
16	0,14	0,00	0,24	85	0,70	0,00	0,04	160	0,38	0,03	0,01
17	0,85	0,00	0,00	86	0,32	0,00	0,18	161	0,75	0,18	0,00
18	0,02	0,00	0,33	87	0,06	0,03	0,01	162	0,80	0,01	0,07
19	0,75	0,03	0,05	88	0,08	0,00	0,01	163	0,21	0,12	0,04
20	0,70	0,02	0,04	90	0,03	0,05	0,00	164	0,37	0,00	0,07
21	0,34	0,02	0,35	92	0,44	0,03	0,01	165	0,85	0,02	0,04
22	0,41	0,00	0,26	93	0,77	0,02	0,02	166	0,62	0,09	0,10
23	0,70	0,01	0,06	94	0,50	0,00	0,00	167	0,24	0,18	0,17
24	0,01	0,00	0,28	95	0,33	0,03	0,12	168	0,83	0,03	0,05
25	0,93	0,00	0,02	96	0,29	0,01	0,15	169	0,15	0,03	0,12
26	0,87	0,01	0,07	97	0,37	0,00	0,02	170	0,31	0,17	0,03
27	0,33	0,01	0,05	98	0,00	0,02	0,53	171	0,52	0,00	0,02
28	0,77	0,00	0,10	99	0,02	0,02	0,20	172	0,39	0,01	0,31
29	0,06	0,01	0,45	100	0,23	0,25	0,25	173	0,84	0,01	0,07
30	0,89	0,00	0,00	101	0,85	0,01	0,07	174	0,02	0,01	0,00
31	0,48	0,00	0,02	102	0,83	0,03	0,00	175	0,78	0,08	0,06
32	0,21	0,00	0,43	103	0,37	0,08	0,10	176	0,23	0,07	0,22
33	0,40	0,23	0,14	104	0,89	0,02	0,06	177	0,51	0,12	0,10
34	0,85	0,00	0,00	105	0,60	0,04	0,06	178	0,19	0,01	0,12
35	0,66	0,00	0,02	107	0,74	0,00	0,17	179	0,82	0,01	0,02
36	0,79	0,00	0,00	108	0,06	0,08	0,01	180	0,31	0,01	0,28
37	0,00	0,11	0,21	109	0,23	0,02	0,04	181	0,83	0,01	0,01
38	0,62	0,01	0,03	110	0,87	0,01	0,00	182	0,87	0,02	0,05
39	0,31	0,01	0,00	111	0,78	0,01	0,02	183	0,61	0,00	0,27
40	0,84	0,01	0,07	112	0,82	0,01	0,07	184	0,42	0,09	0,19
41	0,22	0,08	0,01	113	0,10	0,07	0,17	185	0,50	0,07	0,04
42	0,44	0,00	0,00	114	0,50	0,15	0,03	186	0,48	0,00	0,12
43	0,39	0,18	0,19	115	0,06	0,74	0,03	187	0,65	0,05	0,05
44	0,12	0,13	0,19	116	0,65	0,05	0,22	188	0,84	0,01	0,07
45	0,12	0,07	0,07	117	0,85	0,01	0,07	189	0,09	0,00	0,37
46	0,72	0,08	0,08	118	0,66	0,11	0,02	190	0,27	0,02	0,36
47	0,56	0,00	0,03	119	0,54	0,04	0,16	191	0,63	0,02	0,04
48	0,73	0,01	0,07	121	0,40	0,14	0,09	192	0,07	0,02	0,30
49	0,01	0,01	0,21	124	0,01	0,15	0,48	193	0,88	0,00	0,00
50	0,07	0,00	0,32	125	0,81	0,01	0,06	194	0,85	0,02	0,05
51	0,50	0,01	0,05	126	0,12	0,04	0,18	195	0,44	0,00	0,04
52	0,00	0,50	0,03	127	0,09	0,00	0,04	196	0,33	0,02	0,06
53	0,24	0,03	0,02	128	0,84	0,00	0,00	197	0,18	0,05	0,00
54	0,34	0,01	0,10	129	0,10	0,02	0,40	198	0,34	0,12	0,19
55	0,17	0,00	0,11	130	0,02	0,03	0,11	199	0,75	0,01	0,00
56	0,69	0,00	0,07	131	0,86	0,01	0,04	200	0,04	0,03	0,11
57	0,18	0,01	0,14	132	0,70	0,00	0,07	201	0,06	0,00	0,02
58	0,04	0,07	0,11	133	0,89	0,01	0,05	202	0,13	0,10	0,01
59	0,91	0,01	0,00	134	0,07	0,84	0,02	203	0,92	0,00	0,02
60	0,76	0,03	0,05	135	0,49	0,14	0,01	204	0,22	0,00	0,09
61	0,10	0,03	0,09	136	0,84	0,00	0,00	205	0,78	0,00	0,00
62	0,64	0,06	0,19	137	0,00	0,02	0,01	206	0,01	0,05	0,24
63	0,07	0,05	0,26	138	0,83	0,01	0,01	207	0,82	0,00	0,00
64	0,66	0,00	0,01	139	0,89	0,01	0,06	208	0,69	0,00	0,00
65	0,59	0,08	0,11	140	0,00	0,20	0,03	209	0,24	0,07	0,01
66	0,36	0,15	0,28	141	0,35	0,11	0,16	210	0,10	0,01	0,11
67	0,60	0,00	0,06	142	0,57	0,05	0,06	211	0,89	0,01	0,05
68	0,76	0,04	0,01	143	0,76	0,02	0,04				
69	0,38	0,10	0,19	144	0,01	0,10	0,40				

Source : résultats obtenus à l'aide du logiciel R

La table des matières

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Sommaire

Introduction générale1

Chapitre 1 : La mesure de performance comme outil préalable à la classification3

Section 1 : Aspects préliminaires sur la mesure de la performance des agences

bancaires3

1. Généralités sur la performance3

1.1. Définition3

2. Les types de performance4

2.1. La performance économique4

2.2. La performance financière4

2.3. La performance sociale4

2.4. La performance humaine5

2.5. La performance managériale5

2.6. Performance organisationnelle5

2.7. La performance commerciale5

2.8. La performance technologique5

2.9. La performance sociétale5

2.10. La performance stratégique6

3. L'agence bancaire6

3.1. La notion de l'agence bancaire6

3.2. L'activité d'une agence bancaire6

Section 2 : Préalable à la mise en place d'un système de mesure de la performance7

1. La mesure de performance7

2. Les composantes mesurables de la performance globale8

3. Les objectifs de la mesure de performance8

3.1. Objectif d'information8

3.2. Objectif d'incitation8

3.3.	Objectif de pilotage	9
4.	Principe de construction d'un système de mesure des performances	9
4.1.	Le principe de pertinence	9
4.2.	Le principe de contrôlabilité.....	9
4.3.	Le principe de stabilité	9
4.4.	Le principe de fiabilité	10
5.	Les préalables à la mise en place d'un système de pilotage des performances	10
5.1.	La mise en place d'un système de comptabilité analytique	10
5.1.1.	Les fondements d'un système de comptabilité analytique.....	11
5.1.2.	L'architecture globale d'un système de comptabilité analytique	11
5.2.	Le système d'information	12
5.3.	La structure organisationnelle	12
5.3.1.	Le mode d'organigramme	13
5.3.2.	Le mode de découpage par centre de responsabilité	13
5.3.2.1.	Les centres de coûts	14
5.3.2.2.	Les centres de profit	14
Section 3 : Méthode d'évaluation des performances et les critères d'appréciation de la performance des agences bancaires		14
1.	Le tableau de bord de l'agence bancaire	14
1.1.	Les types d'indicateurs de performance contenus dans les tableaux de bord d'agence	14
2.	Le reporting	15
3.	Le benchmarking	15
3.1.	Définition du benchmarking	15
3.2.	Les objectifs et les conditions nécessaires au benchmarking	16
3.2.1.	Les objectifs du benchmarking	16
3.2.2.	Conditions nécessaires au benchmarking	16
4.	La méthode ABC	16
5.	Les critères d'appréciation de la performance d'une agence bancaire	17
Conclusion.....		19
Chapitre 2 : Présentation théorique des méthodes d'analyse		20
Section 1 : Théorie de l'analyse des données		20
1.	Définition	20

2.	Les objectifs de l'analyse des données	21
3.	Les techniques de l'ADD	21
3.1.	Les méthodes factorielles	21
3.2.	Les méthodes de classification	22
3.3.	Domaines d'application	22
3.4.	Les données	22
Section 2 : L'analyse en composantes principales (ACP).....		24
1.	Histoire de l'ACP	24
2.	Définition de l'ACP	24
3.	Domaine D'application	24
4.	L'objectif de l'ACP	24
5.	Les données et leurs caractéristiques	25
5.1.	Le tableau des données	25
5.2.	Le centre de gravité	25
5.3.	Matrice des données centrées et réduites	26
5.4.	La matrice variance-covariance et la matrice de corrélation	26
5.5.	Espace des individus	26
5.6.	L'inertie du nuage de points	26
5.7.	Espace des variables	27
5.8.	Variables et individus supplémentaires	27
6.	Principe et démarche de la méthode	27
6.1.	Principe de l'ACP	27
6.2.	Démarche de la méthode	27
7.	Choix du nombre d'axes factoriels	28
8.	Interprétation	28
Section 3 : La classification ascendante hiérarchique		29
1.	Définition	29
2.	Qu'est ce qu'une classe ?	30
3.	Dendrogramme	30
4.	Principe de la CAH	30
5.	Étapes du regroupement hiérarchique	30
6.	La notion de distance	31
6.1.	Distance d'un individu à une classe	31

6.2.	Distance entre deux classes	31
6.3.	La méthode de Ward pour distances euclidiennes	31
7.	Choix d'une partition	31
Conclusion.....		32
Chapitre 3 : Classification des agences bancaires du réseau d'exploitation de la BNA33		
Section 1 : La méthode de classification adoptée par le BNA		33
1.	Présentation de l'organisme d'accueil (BNA)	33
1.1.	L'historique de la BNA	33
1.2.	Les missions de la BNA	34
1.3.	Les objectifs de la BNA	34
1.4.	Organisation de la BNA	34
1.5.	L'organisation des agences de la BNA	35
1.5.1.	Les mission d'une agence de la BNA	36
1.5.2.	Les fonctions d'une agence	36
2.	Présentation de la méthode de classification	36
2.1.	Classification des agences au sein de la BNA	36
Section 2 : Application de l'ACP.....		38
1.	Présentation de la base de données	38
2.	Statistiques descriptives des variables	39
3.	Etude de la matrice des corrélations	40
4.	Valeurs propres de la matrice des corrélations	41
5.	Analyse des variables	42
5.1.	Les contributions des variables	43
5.2.	Les coordonnées des variables	43
5.3.	Cosinus carrés des variables	44
6.	Analyse des individus	45
6.1.	Contribution des individus	45
6.2.	Coordonnées des individus	45
6.3.	Cosinus carrés des individus	46
7.	Synthèse	46
Section 3 : Application de la classification ascendante hiérarchique (CAH)		47
1.	Construction des classes	47

2. Visualisation des classes	48
3. Description des classes	50
3.1. Description des classes par les variables	50
3.2. Editions des parangons	52
4. Synthèse	53
5. Etude comparative	53
<i>Conclusion générale</i>	55
<i>Bibliographie</i>	57
<i>Annexes</i>	60
<i>La table des matières</i>	68