

ROYAUME DU MAROC  
\*\_\*\_\*\_\*\_\*\_\*  
HAUT COMMISSARIAT AU PLAN  
\*\_\*\_\*\_\*\_\*\_\*\_\*\_\*\_\*\_\*

INSTITUT NATIONAL  
DE STATISTIQUE ET D'ECONOMIE APPLIQUEE

**INSEA**



## Projet de Fin d'Etudes

\*\*\*\*\*

**Pertinence et méthodologies de construction d'un indice boursier :**

**Cas de la bourse de Casablanca**

Préparé par : *Mlle Amina BOUHOUCHE*  
*Mlle Sanaa FIKRI*

Sous la direction de : *Mr Mohamed TAAMOUTI (INSEA)*  
*Mr Hassan FASSI FIKRI (La bourse de Casablanca)*

*Soutenu publiquement comme exigence partielle en vue de l'obtention du*

**Diplôme d'Ingénieur d'Etat**

Option : Actuariat Finance

*Devant le jury composé de :*

- *Mr Mohamed TAAMOUTI (INSEA)*
- *Mr Lahcen ACHY (INSEA)*
- *Mr Hassan FASSI FIKRI (La bourse de Casablanca)*

**Juin 2012**



## Résumé

Face à une évolution des marchés boursiers internationaux et à un environnement fortement concurrentiel, la bourse des valeurs de Casablanca s'est lancée dans une série de réformes dont le principal but est l'amélioration du marché boursier Marocain en terme de liquidité et la performance des indicateurs synthétiques donnant ainsi une image claire sur l'évolution de l'économie du pays.

C'est dans cette perspective que s'inscrit notre projet de fin d'étude, Dans lequel nous essayons de traiter la problématique liée à la construction des indices boursiers pour qu'ils répondent aux exigences du marché moderne. Pour ce faire nous présentons tout d'abord une synthèse des différentes caractéristiques et méthodologies de construction des bons indices boursiers, en suite nous procédons à la construction d'un nouvel indice pour la place de Casablanca regroupant les vingt valeurs les plus liquides du marché et qui réponds aux règles prudentielles de plafonnement du CDVM afin de rendre l'indice répliquable par les gestionnaires de fond.

La méthode de l'analyse en composantes principale ainsi que la classification hiérarchique descendante sont employées pour l'évaluation de la liquidité des titres boursières, des variables structurelles sont utilisées pour le choix des échantillons des titres entrant dans la composition de l'indice. A partir de ces échantillons, nous procédons à une révision du flottant et du plafonnement des titres choisies avant de passer au calcul de notre indice.

En bref, nos résultats démontrent que la liquidité des titres boursiers est mesuré essentiellement par le volume de transaction, le taux de rotation du flottant ainsi que la fourchette du titre. Également selon notre méthodologie de calcul de l'indice nous avons pu construire un indice boursier assez performant en comparaison avec le MASI et le MADEX et qui pourra servir pour la gestion indicielle.

### Mots clés :

- Indices boursiers,
- liquidité des titres boursiers,
- plafonnement,
- Répliquabilité des indices boursiers,
- ACP,
- CHA

## Abstract:

Faced to the evolution of international stock markets and a highly competitive environment, the Casablanca Stock Exchange has launched a series of reforms whose primary aim is to improve the Moroccan stock market in terms of liquidity and performance of the synthetic indicators thus giving a clear picture of the evolution of the national economy.

It is in this perspective that comes our final project study in which we try to address the issues related to the construction of stock market indexes to meet modern market demands. To do this we will first present an overview of the different characteristics and methodologies of constructing indexes, as a result we proceed to the construction of a new index for the Casablanca Stock Exchange grouping the twenty most liquid securities market and who answer the prudential capping rules of CDVM to make a replicable index for index tracking.

The method of principal component analysis and hierarchical clustering are used for the evaluation of the liquidity of stock markets, a structural variables are used for selecting samples of titles included in the composition of the index. From these samples, we conduct a review of the free float and cap of titles selected before proceeding to the calculation of our index.

In summary, our results show that the liquidity of equities is measured primarily by the volume of transaction, the turnover of free float as well as the spread. Also according to our methodology for calculating the index we have constructed a performing index compared with the MASI and MADEX and that can be used for index tracking.

## Keywords:

- Stock markets index,
- liquidity of stock market equities,
- Capping factors,
- replicability of stock indexes,
- ACP,
- CHA.

## DÉDICACE

*A celle sans qui ma vie n'aurait de sens, celle pour qui mon amour est fort et intense.  
A celle pour qui mes mots ne seraient jamais suffisants, pour témoigner de ma gratitude et  
reconnaissance.*

*A ma chère mère...*

*Merci de ta patience, de ton amour, de ton soutien et sacrifice !*

*A celui qui m'a appris à être fort, A tirer les bonnes leçons de chacun de mes torts,  
A me dresser bien droit tel un soldat, dans les moments de détresse et de désarroi.*

*A mon cher père.*

*Merci de ta confiance. Merci d'être là pour moi.*

*A ma jolie et ravissante Sœur ZINEB,*

*Ton amour et ta gentillesse m'emplissent de joie*

*Ta présence et ton soutien sont pour moi une source de réconfort et d'énergie*

*Merci beaucoup...*

*A ma chère amie et binôme Amina,*

*Merci d'être toujours à mes côtés*

*A mes chers amis,*

*Merci d'avoir fait partie de ce parcours, Merci de tous ces moments de joie et d'amour...*

*A toute ma chère famille,*

*Je dédie ce modeste travail...*

SANAA

## **DÉDICACE**

A mes très chers parents,

Aucun mot, aucune expression ne pourra exprimer ma reconnaissance et ma gratitude à votre égard, vos sacrifices abondants et votre soutien inconditionnel resteront à jamais gravés dans mon cœur et mon esprit.

A mes aimables frères Mohammed et ABDELJALIL, et à ma petite sœur adorable Assya,

Vous êtes la joie de la famille et les animateurs de tous les moments de ma vie familiale  
Je ne sais comment vous remercier pour tous ce que vous faites pour moi

*A ma chère amie sanaa*

*J'ai vécu une merveilleuse expérience avec toi, merci beaucoup*

A ma chère famille ;

Ma seule espérance et que vous seriez fiers de moi.

*A mes amis*

*Sachez que vous êtes très chers à mon cœur et que je vous suis très reconnaissante pour toute l'amitié et le soutien que vous n'avez cessé de me témoigner ; A tous ceux qui me sont les plus chers*

Je dédie ce modeste travail...

Amina

## Remerciement

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à *M. Mohamed TAAMOUDI* pour avoir accepté l'encadrement de notre projet de fin d'étude et pour les éclaircissements qu'il nous a prodigués lors de notre stage.

Nous adressons également nos sincères remerciements à *M Hassan Fassi Fihri*, notre encadrant au sein de la bourse de Casablanca, pour le temps qu'il nous a consacré et pour le suivi minutieux de notre travail.

Nous témoignons notre grande reconnaissance à *Mlle Fatima-Zahra Raoui* pour son accueil chaleureux, ses pertinentes remarques et ses précieux conseils.

Nous exprimons aussi notre profonde gratitude à *M. Lahcen Achy* pour avoir accepté d'être membre du jury examinateur de notre travail.

Nous remercions par l'occasion le corps enseignant de l'Institut National de Statistique et d'Economie Appliquée pour la formation dont on a bénéficié tout au long de la période de nos études.

## Table des matières

Introduction et problématique.....	14
<b>PARTIE I .....</b>	<b>16</b>
<b>Chapitre1 : Présentation de la bourse de Casablanca.....</b>	<b>17</b>
<b>I- La bourse de Casablanca.....</b>	<b>17</b>
<b>II- Historique .....</b>	<b>17</b>
<b>III- Structure d’Actionariat .....</b>	<b>19</b>
<b>IV- Organigramme.....</b>	<b>19</b>
<b>Chapitre 2 : Présentation du marché boursier marocain .....</b>	<b>20</b>
<b>I- Le rôle du marché boursier .....</b>	<b>20</b>
1- <b>Marché primaire : .....</b>	<b>20</b>
2- <b>Marché secondaire : .....</b>	<b>20</b>
<b>II- Structure du marché.....</b>	<b>20</b>
1- <b>Le marché central.....</b>	<b>20</b>
2- <b>Le Marché de bloc .....</b>	<b>21</b>
3- <b>Le marché gouverné par les ordres.....</b>	<b>21</b>
4- <b>Marché gouverné par les prix .....</b>	<b>21</b>
<b>III- Les modes de cotation.....</b>	<b>21</b>
1- <b>Cotation en continu.....</b>	<b>21</b>
2- <b>Cotation au fixing .....</b>	<b>22</b>
3- <b>Cotation au multi fixing.....</b>	<b>22</b>
<b>IV- Etude des indicateurs du marché boursier Marocain.....</b>	<b>23</b>
<b>Chapitre 3 : Présentation des indices boursiers .....</b>	<b>27</b>
<b>I-Définition et rôle des indices boursiers : .....</b>	<b>27</b>
1- <b>L’échantillonnage.....</b>	<b>27</b>
1-1- <b>Les indices exhaustifs .....</b>	<b>27</b>
1-2- <b>Les indices larges.....</b>	<b>27</b>
2- <b>Les méthodes de pondération: .....</b>	<b>29</b>
2-1 <b>Méthode de pondération par les prix :.....</b>	<b>29</b>
2-2 <b>La méthode équipondérée : .....</b>	<b>30</b>
2- 3- <b>La pondération par la capitalisation boursière :.....</b>	<b>30</b>
<b>II-Présentation des indices boursiers de la place de Casablanca :.....</b>	<b>31</b>
1- <b>Histoire des indices boursiers de la bourse de Casablanca : .....</b>	<b>31</b>
<b>Chapitre 4 : La liquidité des titres boursiers.....</b>	<b>34</b>
<b>I- Définition de la liquidité : .....</b>	<b>34</b>

<b>II-</b>	<b>Revue de littérature :</b> .....	<b>34</b>
<b>1-</b>	<b>Etude de CHORDIA, ROLL et SUBRAHMANYAM :</b> .....	<b>34</b>
<b>2-</b>	<b>La liquidité et la mesure VNET</b> .....	<b>35</b>
<b>3-</b>	<b>La liquidité et la forme U de la fourchette :</b> .....	<b>35</b>
<b>4-</b>	<b>L'impact de la segmentation sur la liquidité :</b> .....	<b>35</b>
<b>4-</b>	<b>Les contrats d'animation et la liquidité:</b> .....	<b>36</b>
<b>III-</b>	<b>Les critères de la liquidité :</b> .....	<b>36</b>
<b>1-</b>	<b>La fourchette.....</b>	<b>37</b>
<b>2-</b>	<b>L'immédiateté.....</b>	<b>40</b>
<b>3-</b>	<b>La profondeur.....</b>	<b>40</b>
<b>4-</b>	<b>La résilience.....</b>	<b>41</b>
<b>VI-</b>	<b>Les variables de la liquidité :</b> .....	<b>41</b>
<b>1-</b>	<b>Les variables macroéconomiques :</b> .....	<b>41</b>
<b>2-</b>	<b>Les variables structurelles :</b> .....	<b>42</b>
	<b>Chapitre 5 : Le flottant boursier.....</b>	<b>45</b>
<b>I-</b>	<b>Principe du flottant.....</b>	<b>45</b>
<b>II-</b>	<b>Définition et calcul du flottant.....</b>	<b>45</b>
<b>III-</b>	<b>Benchmark du flottant pour les indices des autres places boursières :</b> .....	<b>46</b>
	<b>Chapitre 6 : Le plafonnement des indices boursiers .....</b>	<b>48</b>
<b>I-</b>	<b>Les objectifs visés par le plafonnement :</b> .....	<b>48</b>
<b>1-</b>	<b>Représentativité .....</b>	<b>48</b>
<b>2-</b>	<b>Répliquabilité :</b> .....	<b>48</b>
<b>3-</b>	<b>La gestion indicielle :</b> .....	<b>48</b>
<b>II-</b>	<b>Quelques méthodologies de calcul du facteur plafonnement.....</b>	<b>50</b>
	<b>Chapitre 7 : Calcul d'un indice boursier pour la bourse de Casablanca.....</b>	<b>53</b>
<b>1-</b>	<b>Les variables de liquidité retenues :</b> .....	<b>53</b>
<b>3-</b>	<b>Présentation de l'échantillon .....</b>	<b>55</b>
<b>5-</b>	<b>Résultats et commentaires de l'ACP :</b> .....	<b>56</b>
<b>1-</b>	<b>La représentativité de l'échantillon :</b> .....	<b>63</b>
<b>2-</b>	<b>Le facteur plafonnement :</b> .....	<b>63</b>
<b>3-</b>	<b>Le facteur flottant :</b> .....	<b>65</b>
<b>4-</b>	<b>Calcul et ajustement de l'indice .....</b>	<b>66</b>
<b>5-</b>	<b>Evolution de l'indice :</b> .....	<b>68</b>
<b>6-</b>	<b>Comparaison de l'indice avec le MASI et le MADEX :</b> .....	<b>69</b>
<b>7-</b>	<b>Analyse de la performance :</b> .....	<b>69</b>
<b>IV-</b>	<b>Les règles de gestion de l'indice: .....</b>	<b>70</b>

<b>Conclusion .....</b>	<b>72</b>
<b>Liste des Références Bibliographiques : .....</b>	<b>73</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>75</b>

## Liste des abréviations

ACP : Analyse en Composantes Principales

CHA : Classification hiérarchique ascendante

CFG : Casa Finance Group

IGB : Indice Général de la Bourse

MASI : Moroccan All shares Idex

MADEX : Moroccan Most Active Shares Index

CDVM : Conseil Déontologique des Valeurs Mobilières

NSC : Nouveau Système de Cotation

OPCVM : Organismes de Placement Collectif en Valeurs Mobilières.

PAS : Programme d'Ajustement Structurel

PIB : Produit Intérieur Brut

SBVC : Société de Bourse des Valeurs de Casablanca

WFE : World Fédération of Exchange

## **Liste des figures**

Figure 1 : Actionnariat de la bourse de Casablanca .....	19
Figure 2 : Les phases de cotations en continu .....	21
Figure 3 : les phases de cotation au fixing.....	22
Figure 4 : <i>graphique de l'évolution de la capitalisation boursière entre 2007 et 2011</i> .....	23
Figure 5 : <i>Evolution du volume de transaction entre 2007 et 2011 en millions de dirhams</i> .....	25
Figure 6 : <i>Schéma représentatif des critères de la liquidité</i> .....	37
Figure 7 : <i>Graphique représentatif de la fourchette du marché</i> .....	38
Figure 8 : Evolution des volumes traités sur le marché actions en Millions de Dirhams .....	42
Figure 9 : Evolution du nombre de transactions sur la bourse de Casablanca entre 2008 et 2012.....	43
Figure 10 : Evolution du taux de rotation du flottant entre 2008 et 2011 .....	43
Figure 11 : projection des variables sur le premier plan factoriel.....	58
Figure 12 : Projection des individus sur le premier plan factoriel .....	59
Figure 13 : Arbre de classification des données de l'année 2009 .....	61
Figure 14 : Evolution de l'indice sur les années 2010 et 2011.....	68
Figure 15 : Comparaison de l'évolution de notre indic avec MASI et MADEX.....	69

## **Liste des tableaux**

Tableau 1 : Evolution du marché boursier entre 2007 et 2011 .....	23
Tableau 2 : <i>Réparation de la capitalisation boursière des dix grandes sociétés en 2011</i> .....	24
Tableau 3 : Tableau représentatif de la mise en place du plafonnement de différents indices boursiers : .....	51
Tableau 4 : les valeurs propres des cinq facteurs .....	57
Tableau 5 : Echantillon de l'indice pour le premier semestre de l'année 2010 .....	62
Tableau 6 : Représentativité de l'échantillon de l'indice dans le marché .....	63
Tableau 7 : Comparaison des performances de l'indice avec celles de la bourse de Casablanca .....	70

## Introduction et problématique

Dans les années quatre-vingt, les marchés financiers ont connu un changement radical. Les innovations financières, la modernisation du cadre de la réglementation ainsi que des conjonctures structurelles sont autant de facteurs qui expliquent la transformation du mode de financement de l'économie et par suite le développement des marchés financiers. Dès lors, ces derniers sont tombés sous l'empire des indices et particulièrement des indices boursiers.

Ainsi, l'intérêt est porté de plus en plus sur les indices boursiers puisqu'ils représentent un enjeu économique et financier considérable et constituent une particularité des indices statistiques en raison qu'ils synthétisent les informations et les tendances apportées par les différents indicateurs économiques.

Apprécier les tendances d'une bourse revient à apprécier les tendances de ses indices. C'est dans ce cadre que s'inscrivent les orientations des différentes places internationales pour adapter leurs indices aux règles pouvant améliorer leurs pertinences et leurs performances.

Pour le cas du Maroc, le marché dispose de deux indices principaux : Le MASI qui englobe l'ensemble des titres cotés sur la place casablancaise, et le MADEX composé des 56 valeurs cotées en continu, ce nombre est jugé très grand pour un indice qui doit représenter normalement les valeurs les plus actives sur un marché caractérisé par un faible niveau de liquidité. Ce point critique situe le MADEX dans l'embarras de ne plus pouvoir répondre aux exigences qui lui sont consignés, du moment qu'il ne diffère pas beaucoup de l'indice du marché (MASI). De plus l'indice MADEX n'est pas adapté aux évolutions du marché financier qui exige de plus en plus d'amples innovations. Nous entendons par ceci les tendances des marchés à adopter des indices répliquables qui pourront faire l'objet de benchmark pour la gestion indicielle, ce qui n'est pas le cas pour le MADEX qui ne répond pas aux règles soulignées par le CDVM en matière de gestion de fonds. Ces failles font que l'indice MADEX ne s'adapte plus aux attentes du marché ; d'où l'idée d'élaborer un nouveau indice qui soit le plus adéquat avec les nouveaux instruments financiers.

L'objectif de notre travail est de concevoir un indice basé sur des normes rigoureuses afin d'obtenir des résultats meilleurs que celles fournies par le MADEX. Dans l'attention de trouver des solutions pertinentes, nous orientons notre réflexion vers trois volets principaux : la sélection de l'échantillon ; la répliquabilité de l'indice et la représentativité de la réalité boursière.

La sélection de l'échantillon requiert un intérêt crucial pour l'élaboration de notre indice. Le critère de base sur lequel nous nous focalisons est le critère de liquidité. Ainsi les valeurs qui entrent dans la composition de notre indice doivent être les plus liquides possibles, afin d'assurer aux investisseurs la facilité d'opérer sur le marché.

La vision de répliquabilité de l'indice constitue notre conception de doter le marché d'un benchmark pouvant capter son évolution, tout en respectant les règles de gestion édictées par le CDVM. Cette vision s'inscrit dans le cadre de permettre aux investisseurs, de gérer leurs portefeuilles selon la composition de l'indice.

Le troisième volet porte sur la représentativité de la réalité boursière, nous entendons par ceci la part des capitaux susceptibles de faire des échanges sur le marché et non pas la capitalisation totale vue que l'ensemble des sociétés ne cotent qu'une fraction de leurs capitaux. Ainsi pour parler de ces capitaux ; il est nécessaire de parler du facteur flottant qui représente justement la fraction susceptible d'être détenue par le public.

Ce présent rapport est articulé autour de trois parties principales. La première sera consacrée à la présentation de la bourse de Casablanca et du marché boursier marocain.

La deuxième partie intitulée « conception et méthodologie d'élaboration d'un indice boursier » est organisée comme suit : le premier chapitre est réservé à la présentation des indices boursiers, le point sera mis sur la construction, les méthodes de calcul ainsi que les principales caractéristiques d'un indice performant. Le deuxième chapitre aborde le concept de liquidité des titres boursiers, l'accent est mis sur les critères et les variables de la liquidité. Dans le troisième chapitre l'intérêt sera porté sur le flottant et le quatrième chapitre explicitera une vision détaillée sur le plafonnement des indices boursiers.

Dans la troisième partie nous allons détailler l'enchaînement des étapes du le calcul de l'indice; nous présentons dans la première section notre méthodologie de travail, la deuxième sera consacrée à la méthode adoptée pour le choix des valeurs liquides cotées sur la bourse de Casablanca et dans la troisième section nous allons décrire la méthode suivie pour le calcul de l'indice avant de passer à l'analyse des résultats obtenus.



PARTIE I



***Présentation et généralités du marché boursier Marocain***

- ❖ Présentation de la bourse de Casablanca
- ❖ Présentation du marché boursier Marocain

## **Chapitre1 : Présentation de la bourse de Casablanca**

### **I- La bourse de Casablanca**

La bourse de Casablanca est un marché réglementé sur lequel se font les transactions des valeurs mobilières.

La bourse de Casablanca est une Société Anonyme à Conseil d'Administration. Placée sous la tutelle du ministère de l'économie et des finances. Elle obéit à un cahier de charge et respecte les règles définies dans le règlement général.

#### **❖ Mission**

La bourse de Casablanca est chargée d'assurer la gestion et l'évolution du marché financier, ainsi que la promotion de l'investissement dans le secteur boursier marocain. Ses missions peuvent être résumées comme suit :

- Surveiller et piloter les séances de cotation
- Publier et diffuser les informations du marché
- Informer le CDVM de toute infraction relevée
- Intervenir pour organiser les transactions entre les différents opérateurs du marché.
- Garantir des mouvements en cas de défaillance d'un intermédiaire.

### **II- Historique**

La bourse de Casablanca a été créée en 1929 sous le nom d'Office de Compensation des Valeurs Mobilières et elle a subi trois réformes afin de répondre aux attentes du marché. En 1948 l'Office de Compensation des Valeurs Mobilières est devenu l'Office de Cotation des Valeurs Mobilières suite à l'amélioration et l'organisation de son fonctionnement.

Une deuxième réforme a été mise en place en 1967, suite à l'intérêt grandissant qu'accordent les épargnants à l'investissement en bourse, cette réforme consistait à doter le marché boursier marocain d'une bourse juridiquement et techniquement organisée.

Dix-neuf plus tard et plus précisément en 1986, le Maroc s'est lancé dans un Programme d'Ajustement Structurel, ce programme s'étalait sur dix ans et son objectif était d'établir les équilibres fondamentaux et de maîtriser le problème de dette et d'inflation, suite à ce programme la privatisation des sociétés était une tendance pour cette période ce qui a incité à encourager le recours pour le marché boursier

Une quatrième réforme a été instaurée en 1993 via la promulgation de trois textes de loi :

- Dahir portant loi n°1-93-211 relatif à la Bourse des Valeurs.
- Dahir portant loi n°1-93-212 relatif au Conseil Déontologique des Valeurs Mobilières et aux informations exigées des personnes morales faisant appel public à l'épargne.
- Dahir portant loi n°1-93-213 relatif aux Organismes de Placement Collectif en Valeurs Mobilières.

Le but de cette réforme est de moderniser le marché financier à travers :

- La création du Conseil Déontologique des Valeurs Mobilières « CDVM » en 1994 en vue de protéger l'épargne,
- La création de l'Association professionnelle des Sociétés de Bourse, des Organismes de Placement Collectif en Valeurs Mobilières «OPCVM » qui a pour objet la gestion du portefeuille des valeurs mobilières sur la base du principe de répartition du risque
- L'agrément des sociétés de bourses, les intermédiaires spécialisés et les seules habilités à exécuter les transactions sur les titres cotés.
- La création de la Société de Bourse des Valeurs de Casablanca (SBVC) en 1995 qui est une société privée gestionnaire de la Bourse des Valeurs, dont le capital est détenu à parts égales par les sociétés de bourse agréées.

Le marché financier a continué à s'améliorer à travers différentes étapes de modernisation, en effet l'année 1997 était caractérisée par la promulgation de la loi n°34-96 modifiant et complétant le dahir portant loi n°1-93-211 relatif à la Bourse des Valeurs. En 1998 la mise en place du dépositaire central « Maroclear », institué par la promulgation de la loi n°35-96 est venue pour dématérialiser les titres cotés en bourse La société de Bourse des Valeurs de Casablanca est renommée depuis 2000 « Bourse de Casablanca », une Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance.

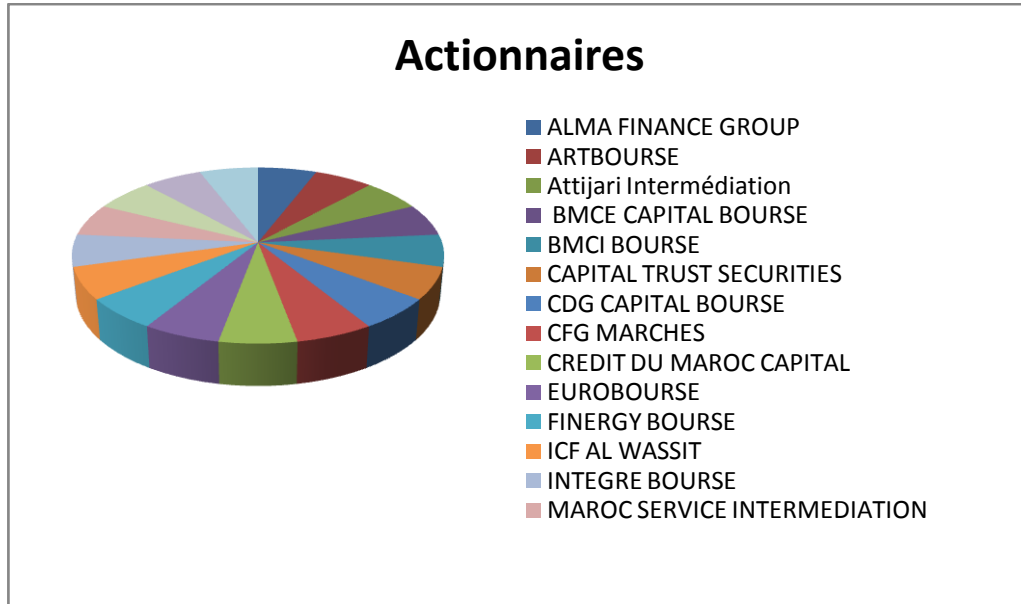
De nouvelles mesures ont été instaurées afin de promouvoir le marché boursier marocain :

- Démarrage du système de cotation électronique en 1997 à la place du système de cotation à la criée.
- Remplacement du marché officiel et le marché des cessions Directes par le marché central et le marché de bloc en 1998.
- L'année 2001 a été marquée par la réduction du délai de dénouement théorique des opérations de J+5 à J+3, 2001 et par la délocalisation de la négociation électronique dans les locaux.
- Lancement de la nouvelle gamme d'indices par la bourse de Casablanca en 2002 à savoir le MASI, le MADEX, les indices sectoriels, les indices de rentabilité et les indices en devise. Ces indices ont été calculés sur la base de la capitalisation boursière avant l'adoption de la capitalisation flottante en 2004.
- Création en 2008 d'un comité pour suivre le passage de la Bourse de Casablanca d'un modèle de gouvernance dual avec Directoire et Conseil de Surveillance vers un modèle avec conseil d'administration et Direction Générale. Ce passage a été réalisé effectivement en 2009.
- En mars 2008, la mise en place de *la version 900* du nouveau système de cotation.
- En 2010 la Bourse de Casablanca a rejoint World Fédération of Exchange (WFE), et accueilli la première société étrangère à la cote.
- L'année 2011 a été marquée par la mise en place d'un partenariat avec la société FTSE Group, la création de l'Association des Bourses Francophone d'Afrique et par l'encouragement des PME à l'inscription à la cote.

### III- Structure d'Actionariat

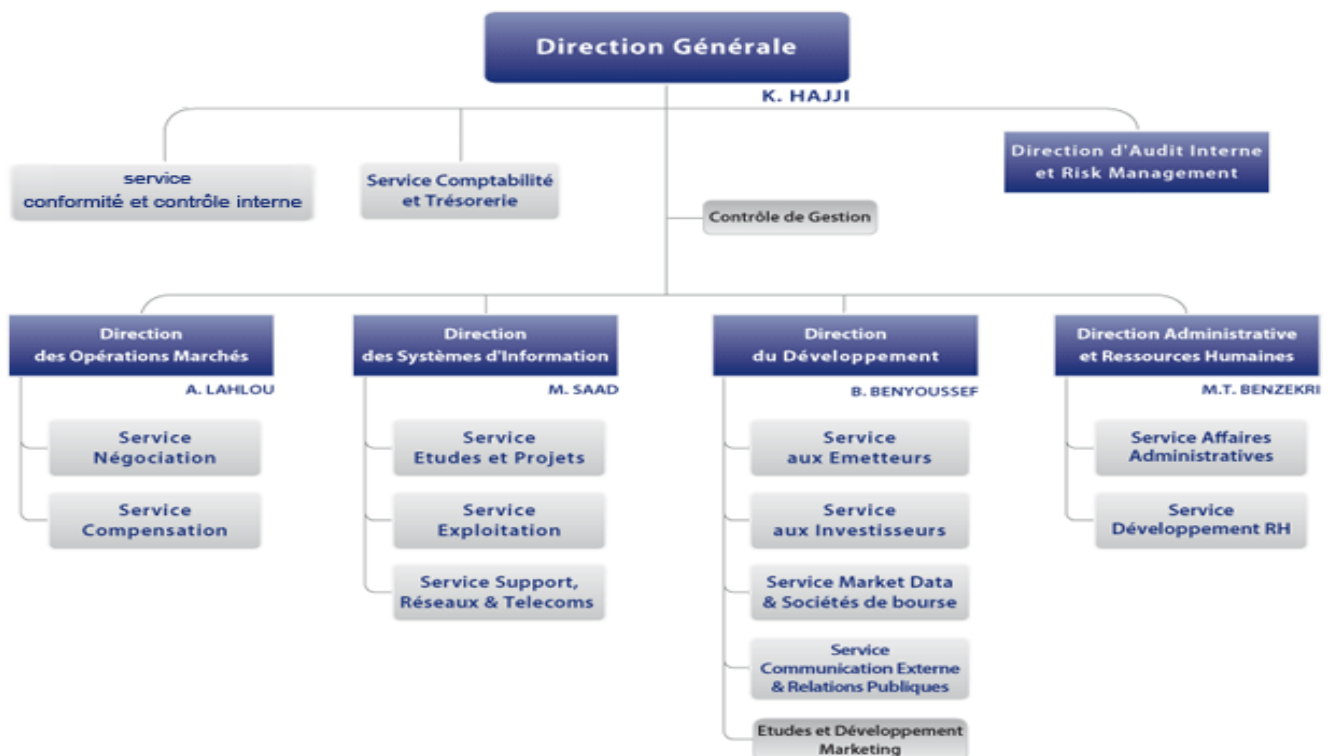
17 sociétés de bourse opèrent sur le marché boursier marocain et détiennent à parts égales le capital social de la bourse de Casablanca

Figure 1 : Actionariat de la bourse de Casablanca



Source : la bourse de Casablanca

### IV- Organigramme



## **Chapitre 2 : Présentation du marché boursier marocain**

### **I- Le rôle du marché boursier**

Le marché boursier est un marché réglementé et organisé qui doit assurer trois rôles principaux pour la continuité de l'activité boursière :

- La liquidité c'est à dire la facilité des échanges et de l'exécution des ordres quel que soit leurs tailles.
- L'égalité entre les opérateurs en assurant la transparence et l'accès facile aux informations du marché
- La sécurité par la garantie du paiement aux vendeurs et de livraison des titres aux acheteurs.

La bourse est le lieu de rencontre de l'offre et de la demande des valeurs mobilières. Elle constitue une opportunité de financement pour les entreprises et de placement pour les investisseurs. Donc le marché boursier peut être divisé en deux sous marchés : Marché primaire et marché secondaire.

#### 1- Marché primaire :

Le marché primaire, appelé aussi « marché du neuf », est le marché sur lequel les titres sont émis pour la première fois. C'est le lieu de rencontre des sociétés qui ont un besoin de financement et des investisseurs qui ont une capacité de financement.

C'est sur le marché primaire que les sociétés effectuent les opérations financières telles que leurs introductions en bourse et leur augmentation de capital

#### 2- Marché secondaire :

Le marché secondaire ou encore marché d'occasion est un marché sur lequel les actionnaires peuvent revendre des titres déjà émis. En revendant ses titres l'actionnaire peut aisément récupérer son argent sans priver la firme des montants correspondants. Les spéculateurs sur ce marché peuvent tirer profit en bénéficiant de l'écart entre le prix de l'actif dans le futur et son cours actuel.

### **II- Structure du marché**

Le marché boursier est un marché structuré autour de deux marchés le marché central et le marché de bloc.

#### 1- Le marché central

Le marché central est un marché centralisé gouverné par les ordres, où sont déterminés les cours des actions suite à la confrontation de l'ensemble des ordres d'achat et de vente de chaque valeur cotée. Ainsi le marché central joue un rôle pilote puisque toute transaction en dehors des transactions de blocs doit passer par ce marché où son cours d'équilibre est bien déterminé.

Les valeurs sur ce marché sont traitées selon leur mode de cotation. Les valeurs les plus liquides sont cotées en continu, les valeurs moyennement liquides sont cotées en multi-fixing et les valeurs de faible liquidité sont cotées en fixing.

## 2- Le Marché de bloc

C'est un marché de gré à gré où sont échangés des titres de taille importante. Les opérations effectuées sur le marché de bloc subissent des conditions de prix de taille.

- La Taille Minimum du Bloc est déterminée par la bourse de Casablanca pour chaque valeur en fonction de l'historique du volume des transactions.
- Les opérations doivent être effectuées à un cours à l'intérieur de la fourchette moyenne pondérée (issue du marché central) pour les valeurs cotées en continu, et déterminées sur la base du cours d'ouverture pour les actions cotées en fixing ou en multi-fixing.

## 3- Le marché gouverné par les ordres

Un marché gouverné par les ordres est un marché centralisé où les ordres collectés par les intermédiaires finissent par accéder au système de cotation où la confrontation directe des ordres permet de déterminer le prix d'équilibre.

## 4- Marché gouverné par les prix

Un marché gouverné par les prix est un marché décentralisé animé par les teneurs de marché. Le teneur de marché reçoit les ordres d'achat et de vente de la part des investisseurs et détermine ensuite un cours d'achat et un cours de vente suivant sa valorisation pour les titres et il affiche une fourchette de prix pour les valeurs qu'il détient.

## **III- Les modes de cotation**

Le système de cotation utilise la plate-forme NSC V900 (Nouveau Système de Cotation Version 900) pour la gestion des séances de bourse. Cette plate forme permet d'acheminer automatiquement les ordres et passer les transactions selon les règles préalablement établis.

Les sociétés de bourse disposent des stations de négociation dotées d'un système électronique leur permettent de négocier les titres cotés en bourse. L'exécution des ordres fait l'objet de deux priorités : Premièrement priorité prix en et deuxièmement priorité part rapport au temps.

La cotation d'une valeur selon l'un des trois modes de cotation est basée sur le critère de la liquidité. Les valeurs les plus liquides sont cotées en continu, les valeurs moyennement liquides sont cotées au multi-fixing et les valeurs les liquides sont cotés au fixing.

### 1- Cotation en continu

La cotation en continu se traduit par une confrontation électronique directe des ordres d'achat et de vente au fur et à mesure de leur introduction. Un cours instantané est calculé pour chaque valeur

Figure 2 : Les phases de cotations en continu



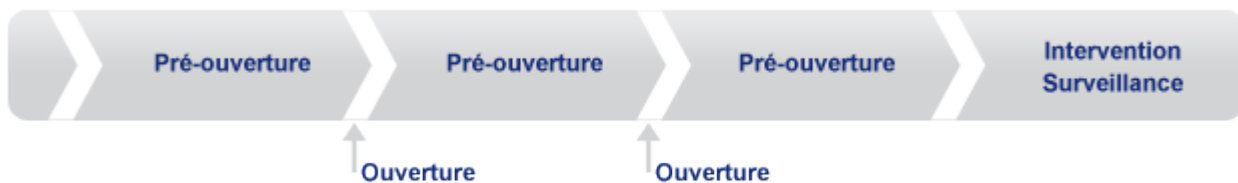
Source : site de la bourse de Casablanca

## 2- Cotation au fixing

Ce mode de cotation consiste à confronter les ordres d'achat et de vente, préalablement introduits et enregistrés par le marché et à fixer un cours unique pour chaque valeur. La confrontation de l'offre et de la demande se fait à un moment bien déterminé.

La cotation au fixing se traduit par la confrontation de tous les ordres préalablement introduits par les sociétés de bourse dans le système de cotation électronique et, le cas échéant, par la détermination d'un cours unique pour chaque valeur. En fonction de la liquidité des valeurs, plusieurs fixings peuvent être réalisés par séance de bourse. Exemple d'une séance de bourse selon le mode de cotation du fixing (avec deux fixings par jour) :

Figure 3 : les phases de cotation au fixing



Source : site de la bourse de Casablanca.

## 3- Cotation au multi fixing

Pour les valeurs moyennement liquides, plusieurs fixings peuvent avoir lieu au cours d'une même séance de bourse. Les ordres de vente et d'achat sont confrontés à des heures fixes et à l'issue de cette confrontation un cours d'échange est établi.

### **Les principaux intervenants du marché boursier marocain**

- ❖ La bourse de Casablanca
- ❖ Le Conseil Déontologique des Valeurs Mobilières
- ❖ Les sociétés de bourse
- ❖ Maroclear
- ❖ L'Association Professionnelle des Sociétés de Bourse
- ❖ Les OPCVM
- ❖ Ministère de l'économie et des finances

#### IV- Etude des indicateurs du marché boursier Marocain

L'analyse du marché boursier marocain durant la période 2007-2011 permet de dégager les résultats suivants :

**Tableau 1 : Evolution du marché boursier entre 2007 et 2011**

	2007	2008	2009	2010	2011
○ Capitalisation boursière en Mdhs	586 328,39	531 749,85	508 892,70	579 019,83	516 222,31
○ Part du flottant dans la capitalisation boursière	26,51%	25,99%	22,32%	23,17%	62,82%
○ Volumes de transaction en Mdhs	717	499	292	474	410
○ Nombre des sociétés cotées	73	77	76	74	76
○ Contribution de la capitalisation boursière dans le PIB	95,28%	77,19%	69,12%	75,54%	62,82%
○ Performance MASI	33,92%	-13,48	-4,92	21,77%	-12,86

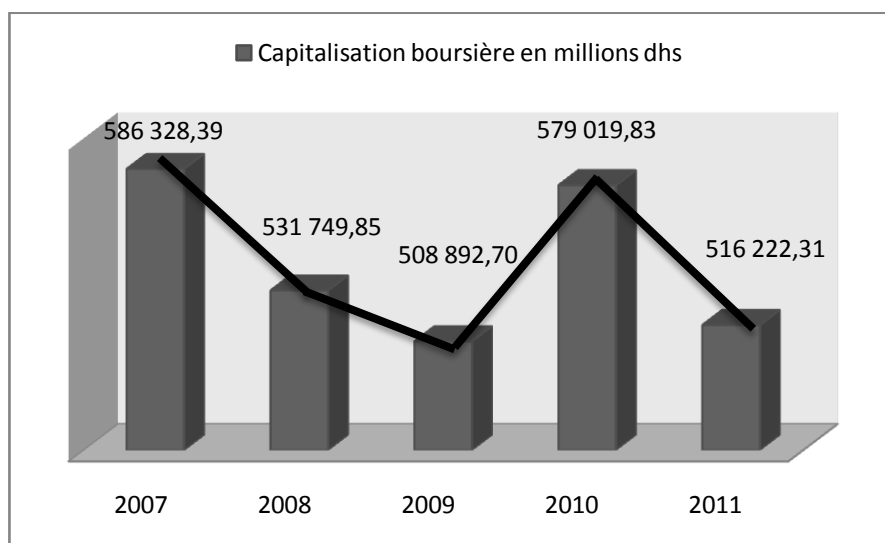
*Source : Rapport des statistiques annuelles de la bourse de Casablanca 2011*

#### ❖ La capitalisation boursière

La capitalisation boursière a connu une baisse pour la période allant de 2008 à 2009 ; ainsi en 2009 elle atteint 508,9 Milliards de dirhams soit une chute de -13,20% par rapport à l'année 2007. Cette contre-performance est due principalement à la baisse enregistrées par les indices boursiers de la place durant cette période influencés par la crise mondiale touchant le système financier internationale .

Au terme de l'année 2010 la capitalisation boursière à enregistrer une hausse de 13,78% avec 579,02 Milliards de dirhams par rapport à l'année 2009. Cette performance est principalement attribuable à l'évolution des cours des sociétés cotées et aussi à l'introduction en bourse des sociétés ENNAKL AUTO et CINIA, il faut noté que cette hausse est enregistrée après une chute de la capitalisation boursière en août 2010 causé par la radiation d'ONA/SNI.

**Figure 4 : graphique de l'évolution de la capitalisation boursière entre 2007 et 2011**



*Source : Données de la bourse de Casablanca*

**V- La répartition de la capitalisation boursière :**

**Tableau 2 : Répartition de la capitalisation boursière des dix grandes sociétés en 2011**

Sociétés	Capitalisation boursière en dirhams	Part dans la capitalisation globale
ITISSALAT ALMAGRIB	119 205 328 104,00	23,09%
ATTIJARI WAFABANK	67 567 885 596,00	13,09%
BMCE BANK	36 714 183 765,00	7,11%
BCP	31 017 125 150,00	6,001%
LAFARGE CEMENTS	27 077 125 150	5,25%
DOUJA PROM ADDOHA	22 018 500 000,00	4,27%
CGI	18 426 408 000,00	3,75%
MANAGEM	14 077 235 412,00	2,73%
CIMMENTS DU MAROC	13 714 203 800,00	2,66%
Wafa ASSURANCES	12 950 000 000,00	2,51%
<b>TOTAL</b>	<b>362 768 596 148,00</b>	<b>70,27%</b>

Source : Rapport des statistiques annuelles 2011 de la BVMC

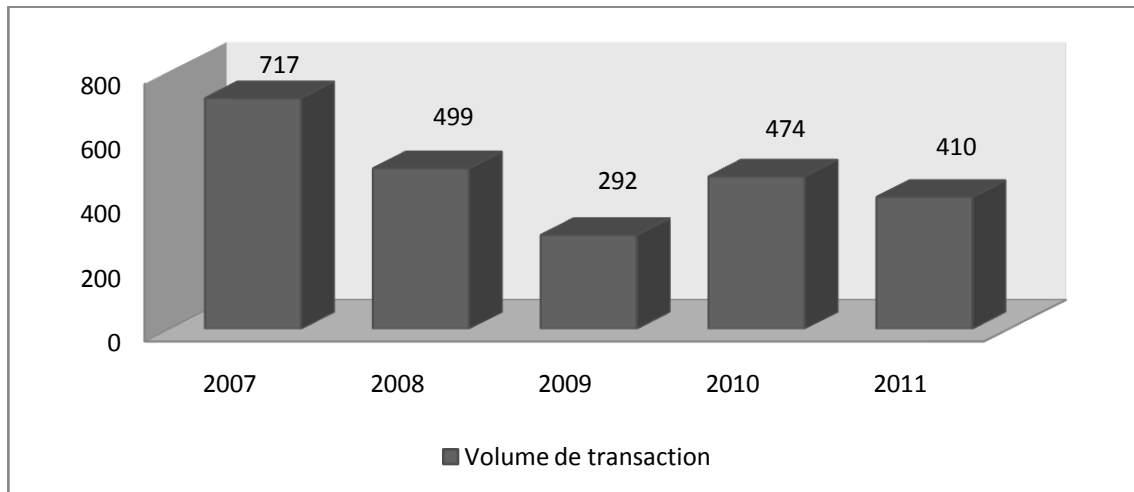
Nous notons une concentration claire de la capitalisation boursière sur les 10 sociétés cotés à la bourse, en effet plus de 70% de la capitalisation est détenue par les dix premiers sociétés dont itissalat Al Maghreb représente elle seule 23% de la capitalisation totale tandis que le reste des sociétés partagent les 30% restant.

❖ **La contribution de la capitalisation boursière dans le PIB**

Le rapport capitalisation boursière/PIB, qui normalement exprime la contribution du marché boursier au financement de l'économie, est passé de 95,28% en 2007 à 62,82% en 2011 avec une chute de plus de 51%, une baisse témoignant le contexte global dans lequel évolue l'économie Marocaine en particulier et mondiale en général influencé négativement par les avènements de la crise.

❖ **Le volume de transaction**

Considéré comme la principale caractéristique de l'animation du marché, le volume de transaction, qui exprime la quantité des titres échangés sur le marché, a connu des fluctuations pour la période allant de 2007 à 2011, en effet, le graphique ci-dessus montre l'évolution du volume sur cette période :

**Figure 5 : Evolution du volume de transaction entre 2007 et 2011 en millions de dirhams**

Source : données publiées par la bourse de Casablanca

Nous remarquons une diminution du volume de transaction entre 2007 et 2009 où le marché a enregistré un volume de 292 millions de dirhams contre 717 millions de dirhams pour l'année 2007, soit une perte de 59,27%. Cette baisse qui rejoint la baisse des autres indicateurs boursiers reflète le manque de confiance des investisseurs vis-à-vis du marché boursier. Au terme de l'année 2010 le volume de transaction atteint 474 millions de dirhams avec une augmentation de 62,32% pour continuer sa chute durant l'année 2011.

En analysant la répartition du volume de transaction sur les sociétés durant la période d'étude nous constatons que les dix premières valeurs détiennent plus de 76% du volume échangés sur le marché. En effet, ces sociétés qui représentent généralement les grandes capitalisations sur le marché sont les plus liquides et les plus demandés par les investisseurs à cause de leurs poids et leurs organisations sur le marché. Or cette tendance pour les grandes compagnies peut nuire à la performance du marché car une baisse de l'une de ces valeurs engendre par ailleurs une baisse importante des indicateurs du marché. Ceci peut être bien illustré en analysant la performance de l'indice MASI à la clôture de la l'année 2011 et qui a enregistré une baisse de 12,8%, en effet cette contre-performance causé dans la grande part par ces grandes sociétés qui ont réalisés des pertes considérables au cours de 2011. C'est d'ailleurs pour cette raison que la plupart des analystes sur le marché « incitent à favoriser l'introduction en bourse des petites entreprises pour que notre marché boursier reflète l'évolution de l'économie nationale et non pas celle des compagnies détenant des grandes capitalisations »<sup>1</sup>

Conclusion : Ainsi au terme de cette partie nous constatons que les indicateurs boursiers durant cette période d'étude ont connu trois principales phases d'évolution, la première se caractérise par une chute touchant la plus part du marché sur la période allant de 2007 à 2009, quant à l'année 2010, nous avons constaté une évolution des indicateurs principaux à savoir la capitalisation boursière, le volume de transaction ainsi que le MASI avant de clôturer l'année 2011 avec des contre-performances considérables. En effet malgré les réformes engagées pour améliorer la situation de la bourse de Casablanca, la place Casablancaise continu à avoir des difficultés qui l'empêche de rejoindre les bourses mondiales.

<sup>1</sup> Finance News ; Bourse de Casablanca : une batterie de mesures qui n'ont pas trop séduit, Jeudi 2 février 2012.



PARTIE II



***Conception et méthodologie d'élaboration des indices  
Boursiers***

- ❖ Présentation des indices boursiers
- ❖ La liquidité des titres boursiers
- ❖ Le flottant
- ❖ Le plafonnement des indices boursiers

## **Chapitre 3 : Présentation des indices boursiers**

Avant de décrire la méthodologie utilisée pour la construction de notre indice, il nous semble nécessaire de présenter une partie théorique dans laquelle nous essayons d'expliquer l'utilité et la nature des indices boursiers, nous citons également les meilleurs caractéristiques et exigences auxquelles un indice boursier performant doit répondre.

### **I-Définition et rôle des indices boursiers :**

Les indices boursiers sont des instruments utilisés par les places boursières afin de mesurer l'évolution d'un marché ou d'un compartiment boursier. Le calcul des indices boursiers est fondé sur la moyenne des cours d'un échantillon de valeurs mobilières retenues en fonction de leur représentativité. Ces cours peuvent être pondérés ou non selon la méthode de calcul. En effet, les indices boursiers permettent de fournir une tendance générale de l'évolution du marché boursier, ils représentent par ailleurs une synthèse du marché boursier et servent pour la comparaison entre les places boursières. C'est dans ce sens qu'on caractérise généralement le rendement d'un marché par le taux de croissance de l'indice et le risque de marché par sa volatilité.

En plus de leur rôle de baromètre du marché, les indices boursiers sont également utilisés par les gestionnaires de fonds comme étant un benchmark pour comparer leur résultat annuel avec celui de l'indice de référence. Outre cela un indice boursier représente un instrument de gestion indicielle qui consiste, en effet, à développer des portefeuilles qui répliquent le plus justement possible un indice boursier.

Les indices boursiers servent aussi comme sous-jacents des marchés pour les produits dérivés, en effet, c'est vers les années 1982 qu'on a vu émerger de nouveaux produits financiers à savoir les contrats à terme et les options sur les indices qui permettent en général de gérer les risques survenus à des portefeuilles d'actions pour se protéger contre le risque de baisse de rendement.

La construction des indices boursiers passe par deux phases essentielles, la première consiste à choisir l'échantillon des valeurs entrant dans la composition de l'indice et la deuxième concerne la détermination de la méthode avec laquelle les cours de ces valeurs vont être regroupés. Les caractéristiques de ces deux phases seront développées dans les paragraphes qui suivent.

### **1-L'échantillonnage**

On entend par échantillonnage la sélection des valeurs composantes de l'indice. En effet, les titres à inclure dans l'indice doivent vérifier un ensemble de critères selon la finalité de l'indice construit. Deux méthodes peuvent être distinguées :

#### **1-1-Les indices exhaustifs**

Les indices exhaustifs regroupent toutes les valeurs cotées sur la place, leur objectif est de présenter l'évolution du marché dans son ensemble et de fournir une idée aux gestionnaires de fonds sur les tendances des performances générales du marché.

#### **1-2- Les indices larges**

Ces indices se basent sur la sélection d'un échantillon représentatif des valeurs totales, dans ce cas plusieurs gammes d'indices peuvent être envisagés, chacune de ces gammes est destinée à répondre à un objectif précis. Pour mieux éclaircir la relation entre le choix de l'échantillon et

l'utilisation de l'indice nous présentons ci-dessous les différents types d'indices boursiers basés sur le choix d'un échantillon :

❖ Les indices Blue chips :

Les indices Blue Chips désignent des indices boursiers qui retracent l'évolution des grandes sociétés d'une place boursière en termes de la capitalisation disponible et du volume de transaction. Le critère essentiel du choix de ces valeurs est donc le poids de la capitalisation boursière de chaque valeur sur le marché. Par ailleurs d'autres critères peuvent être ajoutés afin d'améliorer la qualité de l'indice à savoir la liquidité, le flottant et le volume de transaction.

Les indices de Blue chips sont généralement utilisés comme étant des indices de marché. Afin de bien comprendre ceci, nous nous arrêtons un peu sur la notion d'« indice de marché ». Cette notion a été développée pour la première fois par Sharp dans son modèle de marché. Les indices de marchés ont pour objectif de présenter le comportement du risque global de la bourse dit « risque de marché ». Etant un indice théoriquement représentatif du risque de marché d'une place, l'indice Blue Chips, qui est un indice échantillonné des meilleures valeurs de la côte en termes de capitalisation, doit agréger un maximum d'informations sur le comportement du marché concerné.

Dans un marché efficient et liquide, l'indice de marché pourrait être obtenu en agrégeant les cours de l'ensemble des valeurs de la cote. Toutefois, vu la situation des marchés financiers avec un niveau faible de liquidité et une efficience qui n'est pas toujours vérifiée, un tel indice demeure difficile à élaborer et les acteurs de marchés font généralement recours aux indices de Blue chips pour l'estimer. En effet, ces derniers, en regroupant les cours des valeurs les plus liquides, sont susceptibles de donner une indication sur l'évolution instantanée du marché.

Les indices de Blue chips sont également utilisés en tant que sous-jacents dans les marchés des produits dérivés. Dans les années 80, la plupart des marchés ont adopté ce type d'indice afin de permettre le développement des marchés dérivés.

En effet, les besoins spécifiques des marchés de produits dérivés ont conduit à promouvoir des indices avec trois caractéristiques essentielles :

-un échantillon étroit, donc facile à répliquer,

-un échantillon composé de valeurs cotées avec une fréquence suffisante pour permettre une cotation continue des produits dérivés,

-un échantillon de valeurs liquides, pour que les investisseurs puissent changer facilement la composition de leurs portefeuilles en vendant et en achetant des actions, afin de les adapter à leurs attentes

L'ensemble de ces critères sont vérifiés par les indices de Blue chips. Toutefois, ces indices ne prennent en considération que des critères qui valorisent la valeur sur le marché (capitalisation boursière et liquidité). Ils ne tiennent en compte que la représentativité financière et laissent de côté la représentativité économique et sectorielle.

❖ Les indices sectoriels :

A côté de ces grands indices, il existe une gamme complète d'indices spécifiques destinés à mesurer la performance des valeurs regroupées selon leur secteur d'activité, il s'agit des indices sectoriels. Leur rôle consiste principalement à donner une tendance assez particulière sur l'évolution de chaque secteur de l'économie et par suite identifier les secteurs d'activités les plus performants.

## 2-Les méthodes de pondération:

Nous entendons par pondération des indices boursiers les méthodes par lesquelles les cours entrant dans le calcul de l'indice sont regroupés, en effet les titres qui composent un indice boursier n'ont pas tous le même poids, les titres des grandes sociétés ont un poids plus élevé que celui des petites entreprises. A ce sujet la pondération des indices boursiers est conçue afin d'assurer la représentativité du marché et la facilité de la gestion de l'indice.

Plusieurs méthodes ont été développées pour assurer la bonne représentativité du marché global. Parmi ces méthodes nous citons trois qui sont les plus répandus sur les marchés boursiers mondiaux.

### 2-1 Méthode de pondération par les prix :

Pour cette méthode la variation de l'indice est due uniquement à la variation des cours des titres boursiers.

La valeur de l'indice  $I_t$  est donnée par:

$$I_t = \frac{\sum_{i=1}^n P_{i,t}}{D_t}$$

Avec :

$n$  : le nombre de valeur de l'échantillon

$P_{i,t}$  : Le prix du titre de la valeur  $i$  au temps  $t$

$D_t$  : Le diviseur au temps  $t$

L'exemple le plus connu d'un indice pondéré par les prix est le Dow Jones Industrial Average, connu sous le nom de Dow Jones ; c'est le plus ancien indice conçu pour les places boursières. Il est calculé sur la base de la moyenne arithmétique des cours des 30 actions entrant dans sa composition.

En effet, La simplicité de calcul des indices pondérés par les prix engendre deux inconvénients :

- La variation absolue d'un cours d'une unité, aura la même influence sur l'évolution de l'indice, même si les cours diffèrent d'une valeur à l'autre. En outre, une petite variation en pourcentage d'un cours élevé, peut varier significativement l'indice.
- Une variation significative des cours des valeurs peu liquides peut influencer l'évolution de la performance de l'indice.

## 2-2 La méthode équipondérée :

Dans l'indice équipondéré toutes les valeurs ont le même poids, en d'autres termes, si on considère que l'indice est composé de n titres, le poids de chaque titre sera de 1/n. L'indice équipondéré reflète l'évolution d'un portefeuille investi à part égales entre les différentes composantes de l'indice.

De ce fait, une même variation relative de prix aura la même influence sur l'évolution de l'indice, quelle que soit la valeur.

L'indice est calculé comme suit :

$$I_t = I_{t-1} \left( 1 + \sum_1^n \frac{1}{n} r_{i,t} \right)$$

Avec :

$I_t$  : La valeur de l'indice à l'instant t.

n : le nombre des titres de l'échantillon composant l'indice.

$r_{i,t}$  : Le rendement du titre i à l'instant t.

Les indices équipondérés ne peuvent pas donner aux gestionnaires de portefeuilles une bonne vision sur l'évolution du marché. Seuls ceux qui désirent investir d'une façon équitable dans les différentes composantes de l'indice seront intéressés par ce type d'indice.

## 2- 3-La pondération par la capitalisation boursière :

Les méthodes de pondérations exposées ci-dessus sont très critiquables. En effet pour bien représenté l'évolution du marché boursier nous devons vérifier le que le poids de chaque valeur dans l'indice doit correspondre à son poids sur le marché. En outre, l'évolution des titres des grandes sociétés est souvent différente de celle des petites sociétés. C'est pour cette raison que la majorité des bourses mondiales ont eu recours aux indices pondérés par les capitalisations boursières, ce type de pondération est le plus adapté plus aux indices dont l'échantillon comprend un nombre important de valeurs. Cette méthode consiste à attribuer à chaque titre un poids proportionnel à la valeur marchande totale.

L'indice dans ce cas est calculé de la façon suivante :

$$I_t = I_{t-1} \times \frac{\sum_1^n P_{i,t} \times NAC_{i,t-1}}{\sum_1^n P_{i,t-1} \times NAC_{i,t-1}}$$

Avec

$I_t$  : La valeur de l'indice à l'instant t

$P_{i,t}$  : Le prix du titre i à l'instant t

$NAC_{i,t}$  : le nombre d'actions du titre i en circulation à l'instant t

❖ La pondération par la capitalisation boursière flottante :

Cette méthode a été récemment adoptée par les places internationales, Elle est plus parlante en termes du calcul des indices parce qu'elle ne prend en considération que la capitalisation effectivement disponible sur le marché.

Ainsi, la nouvelle formule utilisée pour le calcul de l'indice est la suivante :

$$I_t = I_0 \times \frac{\sum_1^N P_{i,t} \times N_{i,t} \times f_{i,t} \times F_{i,t}}{K_t \times B_0}$$

Avec :

$I_t$ : valeur de l'indice à l'instant  $t$

$P_{i,t}$ : Cours du titre  $i$  à l'instant  $t$

$N_{i,t}$ : Nombre de titres total de la valeur  $i$  en  $t$

$f_{i,t}$ : facteur flottant

$F_{i,t}$ : Facteur de plafonnement

$B_0$ : Capitalisation de base

$K_t$ : Coefficient d'ajustement en  $t$  de la capitalisation de base.

II-Présentation des indices boursiers de la place de Casablanca :

**1- Histoire des indices boursiers de la bourse de Casablanca :**

Le premier indice calculé à la bourse des valeurs de Casablanca est l'indice général de la bourse (IGB). C'est un indice qui mesure l'évolution de la capitalisation boursière de tous les titres cotés à une date donnée appelée date de référence, il permet de connaître la progression de la valeur globale de ces titres par rapport à la base retenue. Toutefois, il ne prenait en considération que les valeurs des 5 principaux secteurs de la cote (banques, sociétés financières, énergie et mines, industrie et services). De plus il n'était calculé qu'à partir des valeurs admises à la cote et avait pour année de base 1979. L'ensemble de ces éléments faisait de l'IGB un indice dépassé par les milieux financiers.

A partir du premier janvier 2002, l'IGB a été remplacé par un nouvel indice appelé le MASI (Moroccan All Shares Index). Afin de se doter d'instruments de mesure performants et dans l'attention de fournir des outils de référence adaptés à une approche dynamique de la gestion collective, la Bourse de Casablanca a développé une gamme homogène d'indices de capitalisation qui comprend le MASI, le MADEX (Moroccan Most Active Shares Index) ainsi que d'autres indices sectoriels.

L'indice MASI intègre toutes les valeurs de type actions, cotées à la BVMC. C'est indice qui permet de suivre le développement de l'ensemble des valeurs de la cote. Le nombre de valeurs qui le compose évolue en fonction des opérations survenues sur le marché tel que les admissions à la cote, les radiations, les fusions, les absorptions... etc. A son lancement, le 1er janvier 2002, Le MASI comprenait 55 titres. Il avait pour base 1.000, le 31 décembre 1991.

Le MADEX quant à lui, il est composé des valeurs les plus actives de la cote en termes de liquidité. Il est révisé semestriellement et il intègre toutes les valeurs cotées en continu.

A compter du premier décembre 2004 la Bourse de Casablanca adoptera une nouvelle méthodologie de calcul de ses différents indices, basée sur le principe du flottant. Ce mode de calcul, retenu par les principales bourses internationales, vise à apporter une plus grande cohérence entre la réalité boursière des sociétés cotées et la traduction de cette réalité dans les indices. C'est un changement de pondération des valeurs dans l'indice qui doit aboutir à une meilleure adéquation entre le poids du titre dans l'indice et son " poids " dans le marché. La pondération d'une valeur dans l'indice ne doit pas dépasser 20%.

Outre les indices construits par la bourse de Casablanca, le marché boursier marocain dispose d'une gamme des indices boursiers développés par des sociétés de bourses marocaines et aussi par des cabinets étrangers spécialisés dans le calcul des indices boursiers parmi ces indices nous citons à titre d'exemple :

#### ➤ L'indice CFG 25

Conçu et diffusé par Casa Finance Group, il est composé d'un échantillon de 25 valeurs cotées sur le marché boursier de Casablanca. Le choix des valeurs est basé sur la représentativité sectorielle, la capitalisation boursière ainsi que la liquidité des titres. Le poids des titres dans l'indice est donc un mixte entre la capitalisation boursière et la représentativité du secteur dans le paysage économique.

#### ➤ FTSE MORROCCO

L'arrivée de la série d'indices FTSE CSE MOROCCO avait pour but de donner une vision plus claire sur la performance des sociétés marocaines cotées sur la bourse de Casablanca. Elle est conçue et calculée en collaboration avec Financial Times Of Stock Exchange Group ; le FTSE CSE Morocco 15 qui se compose des 15 valeurs les plus liquides cotées à la Bourse de Casablanca et le FTSE CSE Morocco All Liquid Index, indice de référence qui retrace la performance de toutes les valeurs liquides de la Bourse de Casablanca.

### **III- Caractéristiques d'un indice boursier performant :**

Avec le développement considérable qu'a connu le marché financier en matière de gestion d'actifs, le processus de la construction des indices boursiers exige de plus en plus des règles rigoureuses afin de doter le marché d'un instrument qui puisse répondre parfaitement aux attentes des investisseurs. Ainsi la pertinence d'un indice boursier est mesurée généralement par sa capacité à répondre aux caractéristiques rendant ce dernier répliquable par la suite. Ces caractéristiques sont résumées dans les trois points suivant :

#### ➤ La liquidité :

La liquidité des titres constituant l'indice représente un critère primordial pour la réplification de l'indice. En effet, pour qu'un gestionnaire soit capable de répliquer un indice il faut qu'il arrive à acheter les titres qui le composent. Il faut donc que ces titres soit actives et peuvent être facilement échangés sur le marché.

#### ➤ Le flottant :

Afin de bien capter l'évolution du marché boursier, les indices boursiers doivent répondre à des critères de représentativité, cette dernière est mesurée essentiellement par la capitalisation flottante reflétant la part du capital susceptible d'être échangée sur le marché.

➔ Le plafonnement :

Les règles de plafonnement des indices ont pour but principal d'éviter l'influence d'un nombre réduits des valeurs sur l'évolution globale de l'indice. En effet, le conseil déontologique des valeurs mobilières a mis en place des règles prudentielles pour les portefeuilles afin de bien répondre à ces exigences.

Nous présentons ces trois critères d'une façon plus détaillé dans les chapitres suivants.

## **Chapitre 4 : La liquidité des titres boursiers**

### **I- Définition de la liquidité :**

La liquidité représente une qualité essentielle pour la valorisation des titres boursiers et contribue au bon fonctionnement des marchés financiers. En effet, la liquidité d'un titre boursier représente la faculté de ce titre d'être acheté ou vendu à n'importe quel moment sans générer de grandes variations de cours.

La liquidité est une notion si vaste et multidimensionnelle qu'il est difficile de la définir d'une manière précise ou de lui attribuer une mesure unifiée. Keynes était le premier à s'intéresser à la notion de liquidité des titres boursiers, il a qualifié une valeur comme liquide "*si elle est plus certainement réalisable à court terme sans perte*", de cette définition nous pouvons déjà faire ressortir les principales qualités de la liquidité d'un actif boursier à savoir la certitude, l'immédiateté de l'exécution de l'ordre ainsi que la faiblesse des coûts de transaction générés par l'exécution de ces ordres.

### **II- Revue de littérature :**

La liquidité est une notion omniprésente dans la finance et particulièrement dans la microstructure des marchés. Elle constitue un critère de qualité et de performance des marchés boursiers. Les autorités, les sociétés, les investisseurs et les différents opérateurs y accordent un intérêt crucial. Néanmoins, le degré de la liquidité n'est pas figé dans le temps, il évolue à la hausse comme à la baisse suivant les circonstances, ce qui fait que même les grands marchés ne sont pas à l'abri du risque de liquidité, surtout avec la survenance des événements perturbateurs tel que les krachs boursiers qui impactent significativement la liquidité de l'ensemble des titres cotés.

#### **1- Etude de CHORDIA, ROLL et SUBRAHMANYAM :**

De par sa vue son importance, la liquidité acquiert un intérêt grandissant et fait l'objet de plusieurs études. Auparavant, les recherches ont été menées dans le sens d'expliquer les variations de la liquidité. Ainsi l'intérêt a été porté dans un premier temps sur les effets de saisonnalité, puis après sur l'effet de la publication des états financiers et leurs incidences sur le degré de la liquidité.

Ces dernières décennies, les travaux ont été effectués pour identifier les facteurs communs de la liquidité. Roll, Chordia et Subrahmanyam étaient les premiers à s'intéresser à l'existence des facteurs communs de la liquidité, et à l'identification des variables qui agissent simultanément sur les titres cotés en bourse.

Ils ont élaboré un modèle de marché adapté à la liquidité pour prouver l'existence des facteurs communs. Ils ont pris comme mesure de la liquidité la fourchette, la profondeur moyenne, le rapport entre la fourchette cotée en pourcentage et la profondeur moyenne, le nombre des transactions et le volume journalier en nombre de titres et en dollars.

Les variables explicatives choisies pour le modèle sont : le taux d'intérêt, la fourchette de défaut, la volatilité du marché, la moyenne des variations de la rentabilité sur les cinq derniers jours, le taux de chômage, le taux d'inflation, les annonces sur le PIB ainsi que les événements saisonniers. Cependant, les variables concernant les états financiers des sociétés étaient écartées étant donné que le marché incorpore les informations sur les résultats avant leur publication officielle.

Les résultats de l'étude sont intéressants, et permettent de conclure que les variables explicatives citées ci-dessus capturent significativement les variations de la liquidité qui est représentée par la fourchette, la profondeur, le nombre et le volume des transactions.

## **2-La liquidité et la mesure VNET**

Engel et Lange (1997) ont proposé une mesure appelée VNET pour estimer la liquidité. La statistique VNET est liée à la profondeur qui n'est autre qu'une mesure des actions susceptibles d'être échangées sans causer d'importantes fluctuations sur le cours. La VNET n'est pas constante dans le temps, elle reflète à tout instant l'évolution de la liquidité du marché.

La survenance des krachs boursiers est à l'origine de la construction de cette mesure, car un tel événement provoque des perturbations au niveau du marché, et rend les concepts étroitement liés à la liquidité incapables de la mesurer d'une manière directe et crédible. D'où la nécessité de trouver de trouver une nouvelle mesure de la liquidité.

La modélisation de cette statistique est basée sur une combinaison d'un modèle de durée conditionnelle autorégressive et un modèle de régression avec des variables explicatives de la microstructure, pour mieux capturer les variations de la liquidité au cours de la séance.

La formalisation de la VNET est donnée comme suit :

$$VNET = \ln \left| \sum_i d_i \times vol_i \right|$$

Avec :

$d_i$  : correspond à l'indicatrice représentant la direction de la transaction.

$vol_i$  : Le volume échangé lors de la transaction  $i$  pendant une « durée prix » donnée.

La VNET s'apparente à une nouvelle mesure de la profondeur à travers la « durée-prix », cette dernière correspond au temps nécessaire pour que le prix change d'un montant fixé à l'avance.

Ainsi la statistique VNET est choisie de sorte qu'elle puisse répondre au trois exigences de la liquidité à savoir : temps, prix et volume.

## **3-La liquidité et la forme U de la fourchette :**

D'un autre côté, McNish et Wood (1992), Foster et Viswanathan (1993), Chung, Van Ness et Van Ness (1999) ont mené des recherches sur la fourchette des prix, l'un des déterminants principaux de la liquidité, et ils ont remarqué que cette dernière évolue en forme de U au cours de la séance. En effet, elle débute avec un niveau élevé à l'ouverture, puis elle commence à décroître et continue ainsi jusqu'à 12h, elle reste stable un certain moment puis vers 14h elle remonte pour atteindre un niveau élevé vers la fin de la journée. Ceci traduit l'existence des effets journaliers agissant sur la liquidité, et c'est ce qui a été d'ailleurs démontré par d'autres auteurs (Hasbrouck et Seppi, 2001; Domowitz, Hansch et Wang, 2005; Kempf et Mayston, 2008) qui ont confirmé que la liquidité – qui est en corrélation négative avec la fourchette de prix- atteint un niveau faible au début et à la clôture de la journée.

## **4-L'impact de la segmentation sur la liquidité :**

On entend tout d'abord par segmentation ou fragmentation la possibilité d'échanger un actif financier sur plusieurs places boursières. La seule différence entre les deux appellations selon les

Harris (1993) est que la première concerne les échanges où la circulation des informations est cloisonnée, alors que la deuxième convient aux situations de libre échange d'information d'un marché à un autre.

Mendelson (1987) et Pagano (1989) considèrent que la fragmentation des flux d'ordre entre plusieurs systèmes devrait entraîner une diminution de la liquidité puisque les volumes vont se répartir entre les différents marchés où l'actif sera coté. Pagano a démontré que la diminution du volume occasionnée impactent significativement le cours de l'actif entraînant ainsi une augmentation de volatilité et une diminution de la liquidité.

Chowdry et Nonda (1991) expliquent la diminution de la liquidité par le fait que dans le cas de coexistence de plusieurs marchés de cotation, les investisseurs auront du mal à dissimuler leurs ordres et seront donc obligés de les diminuer.

D'un autre coté Madhavan (1995) a affirmé que la segmentation peut avoir un impact positif sur la liquidité, puisque la multicotation va permettre d'attirer de nouveaux investisseurs et d'augmenter ainsi les flux d'ordres. Hamet (1998) de sa part s'est intéressé plus précisément à l'impact du SEAQI sur la Bourse de Paris en termes de liquidité et a remarqué que suite à cette double cotation, le volume de transactions a augmenté entraînant ainsi une augmentation du niveau de la liquidité.

La multi cotation fait l'objet de plusieurs recherches controversées. C'est ce qui est d'ailleurs annoncé par les résultats des études de Madhavan et Hamet d'un côté et les analyses de Mendelson et Pagano d'un autre côté. Ces résultats ont des positions tout à fait contradictoires par rapport à l'impact de la multi-cotation sur la liquidité.

D'une autre part la multi cotation encourage à la fois une concurrence renforcée par les exigences des marchés en matière de qualité, de performance et d'opportunités d'arbitrage développés sur les différentes places de cotation.

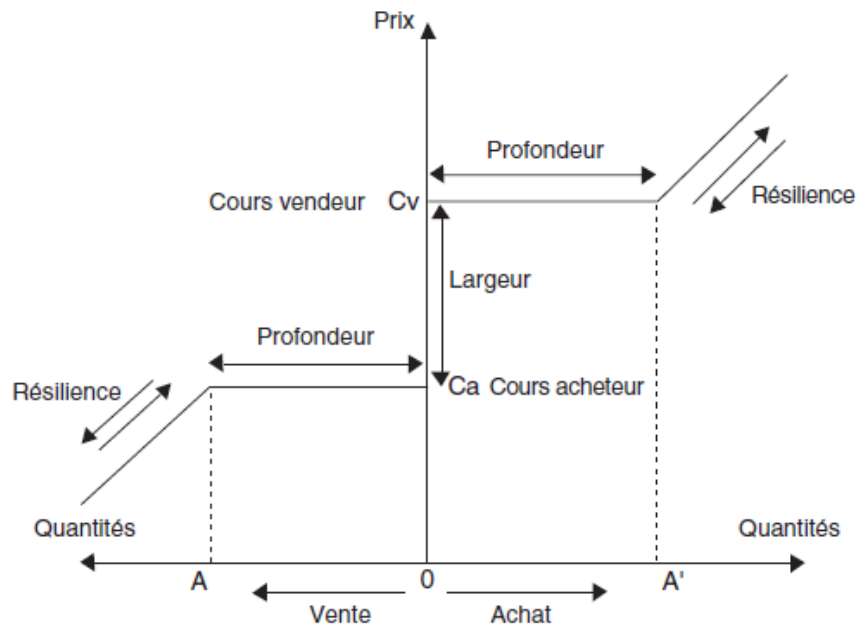
#### **4- Les contrats d'animation et la liquidité:**

Les contrats d'animation ont été créés pour réveiller les valeurs peu liquides sur le marché en ajoutant une nouvelle fonction pour le teneur de marché qui s'engage à assurer la vente et l'achat des titres en question sous contrainte d'une fourchette fixée à l'avance.

Les contrats d'animation ont connu un développement notable. Ce développement est dû à l'impact positif de ces contrats sur la liquidité des valeurs sujettes à l'animation. En effet, une étude, menée sur l'impact des contrats d'animation sur les différents aspects de la liquidité, a montré que les montants échangés et le nombre de transaction ont augmenté et la fourchette et la volatilité ont diminué après l'entrée en vigueur de l'animation. Ainsi les contrats d'animation assurent un niveau minimum de liquidité qui attire de nouveaux investisseurs, ce qui fait en sorte que la liquidité atteint des niveaux de plus en plus élevés.

### **III- Les critères de la liquidité :**

L'ensemble des études faites sur le concept de liquidité converge vers la détermination de quatre mesures de la liquidité à savoir : l'immédiateté, la fourchette (écart bid-Ask), la profondeur et la résilience.

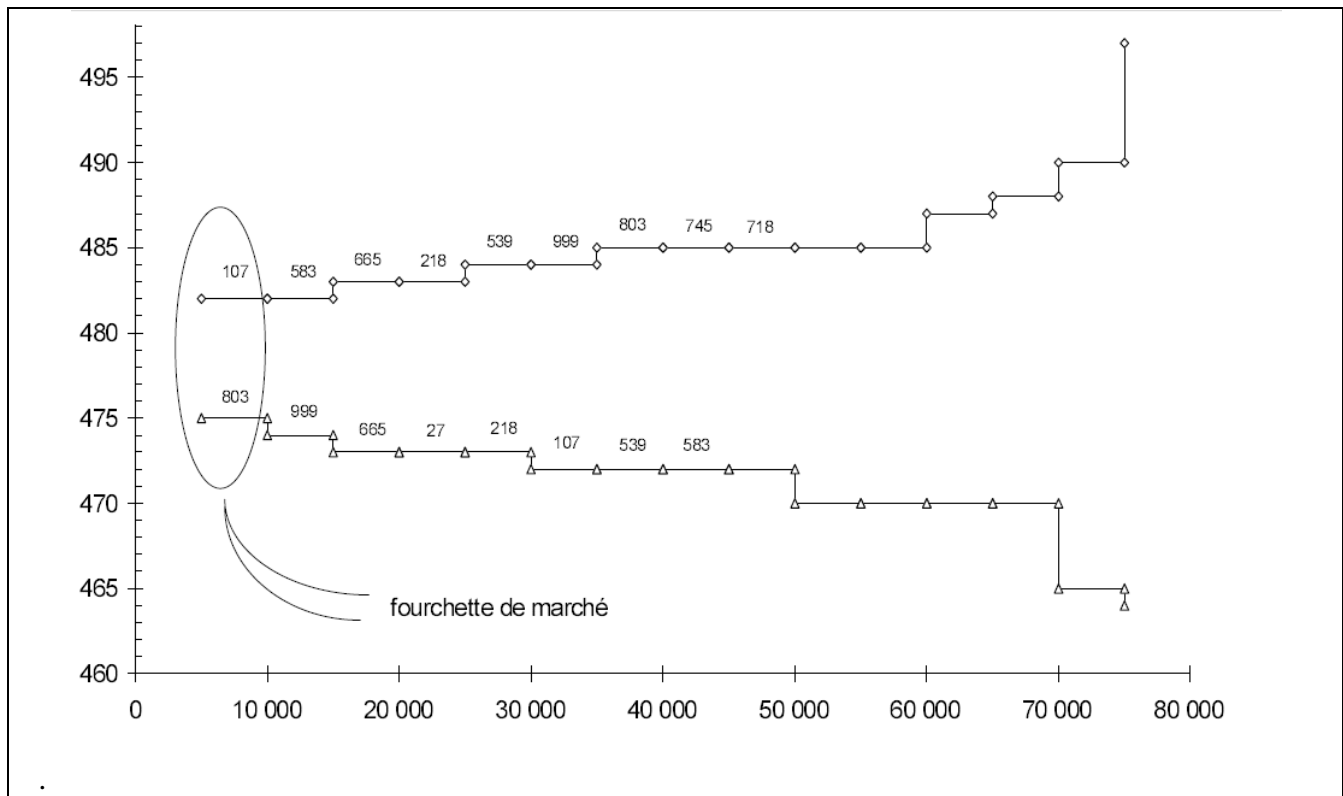
**Figure 6 : Schéma représentatif des critères de la liquidité**

*Note : Les cours acheteur  $Ca$  et vendeur  $Cv$  sont définis pour les montants standards  $OA$  et  $OA'$ . L'écart entre  $Cv$  et  $Ca$  représente la « largeur » du marché. Les montants  $OA$  et  $OA'$  sont ceux qui peuvent être traités sans décalage de cours : ils reflètent la « profondeur » du marché. Au delà des points  $A$  et  $A'$ , on visualise l'impact défavorable des transactions de montant élevé sur le prix d'exécution. La résilience renvoie à la dimension temporelle de la liquidité, et correspond à la rapidité d'ajustement des prix à leur valeur d'équilibre suite à un choc dans le flux des transactions.*

*Source : ARNAUD BERVAS. La liquidité de marché et sa prise en compte dans la gestion des risques. Direction pour la Coordination de la Stabilité financière Service des Études sur les marchés et la stabilité financière*

## 1- La fourchette

La notion de la fourchette a vu le jour dans les marchés Anglo-saxons où les marchés dirigés par les prix étaient prédominants. Les teneurs de marché interviennent sur ces marchés pour négocier les valeurs inscrites sur la cote. Chaque teneur doit présenter un double prix pour le titre qu'il veut échanger, ce double prix est composé du prix auquel il est immédiatement prêt à acheter (bid : prix offert par le client) et du prix auquel il est prêt à vendre (ask : prix demandé par le client). L'ask est souvent supérieur au bid et l'écart entre les deux définit ce que l'on appelle la fourchette. Demsetz (1968) a été le premier à étudier cette notion en la définissant comme la rémunération du teneur de marché pour le service de la liquidité.

**Figure 7 : Graphique représentatif de la fourchette du marché**

*Source : Fourchette et frais de transaction à la bourse de Paris. Jaques Hamon. CEREG. Université de Paris-Dauphine.*

Le graphique représente la concurrence de 15 teneurs de marché sur le SEAQI pour l'action Saint Gobain. La meilleure proposition d'achat est proposée par le teneur N°107 pour un prix de 482 Francs dans la limite de 5000 titres, en contrepartie la meilleure proposition de vente est celle du teneur N°803 pour un prix de 475 Francs dans la limite de 5000 titres.

La fourchette du marché est obtenue en évaluant l'écart entre le prix offert (bid) le plus haut et le prix de demande (ask) le plus faible proposés par les différents teneurs de marché.

La fourchette possède un contenu informationnel très important puisqu'elle mesure le coût de la liquidité des titres, en effet, plus la fourchette est étroite, plus le marché est liquide

Les trois principales composantes de la fourchette sont :

- ❖ Le coût de traitement des ordres
- ❖ Les coûts d'inventaire
- ❖ Le coût l'asymétrie de l'information

#### Coût de traitement des ordres

Les coûts du traitement des ordres sont très nombreux, ils sont liés à la présence permanente du teneur de marché afin d'assurer la contrepartie aux ordres qui lui sont transmis. Ces coûts rémunèrent les frais administratifs relatifs à l'acquisition d'information, le suivi de l'opération dès l'arrivée de l'ordre jusqu'à son exécution, la participation aux frais de fonctionnement de l'organisme de compensation, la rémunération du personnel ainsi que d'autres charges.

#### Coût d'inventaire

Les coûts d'inventaire étaient modélisés par Ho et Stoll en (1981). Sur les marchés dirigés par les prix, le teneur du marché est obligé de constituer des portefeuilles afin de répondre à la

contrepartie de l'échange exigée par le marché. Toutefois les portefeuilles constitués ne sont pas toujours optimales, ils sont exposés au risque de diversification des titres. Pour diminuer l'effet de ce problème, le teneur de marché procède par l'application de la politique des prix incitatifs en baissant les cours offerts et demandés afin d'encourager les transactions à l'achat, et en les augmentant, après l'exécution d'un ordre de vente, pour motiver les ordres de vente.

Les coûts supplémentaires engendrés suite à la gestion du stock des titres détenus sont répercutés sur les clients.

Le teneur de marché répercute les coûts supplémentaires engendrés suite à la gestion du stock de titres détenus par le biais de la fourchette.

#### Coût d'asymétrie de l'information

Le coût de l'asymétrie de l'information a été traité la première fois par Bagehot en 1971 et modélisée par Copeland et Galai (1983), puis par Glosten et Milgrom (1985) sur un marché gouverné par les prix.

Les teneurs de marché sont exposés au risque de négocier avec des investisseurs bien informés sur la vraie valeur du titre. Pour récompenser les pertes occasionnées par cette négociation, ils appliquent à tous les donneurs d'ordre une fourchette supérieure à celle qui aurait dû être appliquée en cas d'absence d'asymétrie d'information. Ainsi les profits des teneurs de marché seront égaux à la différence entre les gains réalisés auprès des investisseurs non informés et les pertes enregistrés dans les transactions avec les détenteurs d'informations privées.

Cette composante est présente également dans les marchés dirigés par les ordres. Les agents qui passent des ordres à court limités prennent en considération le risque de sélection et appliquent par conséquent des cours limités qui ont pour fin d'élargir la fourchette du carnet d'ordre.

La fourchette est considérée donc comme une rémunération du teneur de marché qui a pour fonction principale la garantie de la liquidité sur le marché boursier à tout instant.

#### Mesure de la fourchette :

Deux types de mesure de la fourchette sont à distinguer : Fourchette cotée et fourchette effective.

##### ➤ La fourchette cotée :

La fourchette cotée appelée aussi la fourchette affichée s'exprime par l'écart entre le meilleur prix acheteur et le meilleur prix vendeur. Elle exprime le coût supporté par un investisseur impatient qui cherche à exécuter ses ordres immédiatement.

La fourchette cotée à la meilleure limite en valeur s'écrit sous la forme :

$$F_c = \text{Prix Ask} - \text{Prix Bid}$$

La fourchette relative à la meilleure limite est :

$$F_r = \frac{(\text{Prix Ask} - \text{Prix Bid})}{\frac{(\text{Prix Ask} + \text{Prix Bid})}{2}}$$

##### ➤ Fourchette effective

La fourchette effective a été proposée par Huang et Stoll en 1996, Elle traduit la fourchette réellement supportée par les investisseurs. Son introduction est due au fait qu'il arrive des fois où les transactions s'effectuent à l'intérieur de la fourchette cotée ce qui fait que la fourchette cotée ne donne pas une bonne mesure des coûts implicites des opérations.

La formule du calcul de la fourchette effective est la suivante :

$$F_e = \frac{2|P_t - m_t|}{m_t}$$

Avec :

$P_t$  : Le prix de transaction à l'instant t

$m_t = \frac{Ask_t + Bid_t}{2}$  : Le milieu de la fourchette à l'instant t

La fourchette effective est souvent inférieure à la fourchette cotée, ce qui signifie que les investisseurs agissent d'une manière optimale face à l'exécution de l'ordre.

### ➤ Fourchette réalisée :

La fourchette réalisée mesure le gain réalisé par le teneur de marché, elle s'exprime par l'écart entre le prix d'une transaction et le prix prévalent en cas d'absence d'asymétrie d'information (la valeur fondamentale de l'actif).

La formule de la fourchette réalisée s'écrit comme suit :

$$\text{Fourchette réalisée} = 2 \times \frac{|\text{Prix de transaction} - \text{Prix fondamental}|}{\text{milieu de la fourchette}}$$

## 2- L'immédiateté

L'immédiateté mesure la rapidité avec laquelle une opération est conclue, elle assure aux opérateurs l'existence d'une contrepartie continue.

L'immédiateté est susceptible d'être approximée par divers indicateurs à savoir : la durée entre deux transactions, durée entre le moment de la transaction et l'introduction de l'ordre qui la précède.

Corwin (1999) évalue l'immédiateté sur un marché continu la fréquence et la durée des arrêts de transaction. Un marché est d'autant plus liquide que les arrêts de transaction sont minimes. Deux causes sont à l'origine de l'utilisation des arrêts de transaction: Lors de la publication d'une annonce significative au marché et qui peut avoir un impact sur le cours et lors de perturbations des ordres d'achat et de vente.

Les arrêts de transaction sont utilisés pour protéger les investisseurs en leur permettant d'annuler ou de changer leurs positions, et pour limiter les risques des teneurs de marché pendant les périodes exceptionnelles.

## 3- La profondeur

Un marché est d'autant plus profond qu'il existe un nombre important de titres porté à l'échange sans provoquer des fluctuations significatives sur les cours.

La profondeur exprime la capacité du marché à absorber des ordres de tailles importantes. En d'autres termes c'est le nombre maximal de titres qu'il est possible d'échanger sans impacter le prix de l'action.

La formule de la profondeur moyenne est donnée comme suit :

$$\text{Profondeur moyenn} = \frac{\text{Profondeur moyenne à l'achat} + \text{Profondeur moyenne à la vente}}{2}$$

Pour pouvoir faire des comparaisons entre les titres il vaudrait mieux calculer la profondeur en termes de capitaux échangés.

Toutefois, le calcul de la profondeur moyenne peut être perturbé par la possibilité de passer des ordres à quantités cachées. En effet les donneurs d'ordres détiennent parfois des informations privées qu'ils jugent favorable de ne pas dévoiler la totalité des quantités qu'ils veulent échanger.

La profondeur est beaucoup plus importante au niveau des marchés dirigés par les prix plutôt que des marchés dirigés par les ordres, phénomène expliqué par raisons de réputation des teneurs de marché selon Huang et Stoll (1999).

#### **4-La résilience**

La résilience réfère au temps nécessaire pour que les cours reviennent à l'équilibre après avoir été écarté par un choc donné. Elle reflète la capacité du marché à absorber rapidement les déséquilibres survenus.

#### **VI- Les variables de la liquidité :**

##### 1- Les variables macroéconomiques :

Les variables susceptibles d'être des déterminants de la liquidité se divisent en deux catégories : Variables-macroéconomique et variables structurelles. La première catégorie relève de l'environnement économique et distingue entre les variables liées au risque de stockage et celles liées au paradigme de l'information, La deuxième catégorie est liée à la structure et au fonctionnement des marchés.

Selon (DEMSETZ (1968), STOLL (1978), HO ET STOLL (1981) et BIAIS (1993), le degré de la liquidité est lié au stock des titres détenus. La gestion de ce stock comporte des risques et génère des coûts. Le taux d'intérêt est lié au coût de stockage et sa prise en considération est primordiale en raison qu'il exprime le rendement de placement de la valeur en monnaie des titres détenus. De plus, les investisseurs raisonnent en termes de rentabilité, s'il s'avère que la rentabilité des actions est très faible par rapport à celle des obligations, les fonds vont se transférer vers le marché obligataire qui est non risqué et plus rentable.

En plus du taux d'intérêt, d'autres déterminants peuvent agir sur le comportement des investisseurs vis-à-vis de leur choix des titres boursiers. Le prix de l'or et l'immobilier notamment font partie des valeurs refuges qui constituent des substituts pour les investisseurs, en effet, ces derniers cherchent les meilleures opportunités de placement, ils comparent la performance du marché boursier avec le gain espéré des valeurs refuges et choisissent celle qui leur offre une rentabilité appropriée à leur aversion pour le risque. Moins la rentabilité des actions cotées est pertinente, plus les investisseurs sont intéressés par les valeurs refuges, et moins liquide sera le marché boursier.

La liquidité du marché peut être expliquée par une autre série de variables, il s'agit des variables des modèles du paradigme de l'information élaborés par KYLE (1985), ADMATI et PFLEIDERER (1988). Ces variables incorporent l'ensemble des indicateurs énoncés pour synthétiser la santé de l'économie à savoir : le taux de chômage, le taux d'inflation, le taux de croissance du produit intérieur brut constituent les principaux indicateurs qui permettent d'avoir une idée sur l'état de l'économie du pays.

## 2- Les variables structurelles :

Les variables structurelles liés à chaque société représentent également des critères clés dans la détermination des titres liquides sur le marché, en effet, parmi ces variables nous pouvons cités :

-Le volume de transaction : Le volume de transaction peut être considéré comme un critère de liquidité puisqu'il permet de mesurer la capacité d'un titre d'être négocié facilement sur le marché boursier. En effet, plus une valeur enregistre un grand volume de transaction plus elle est liquide sur le marché.

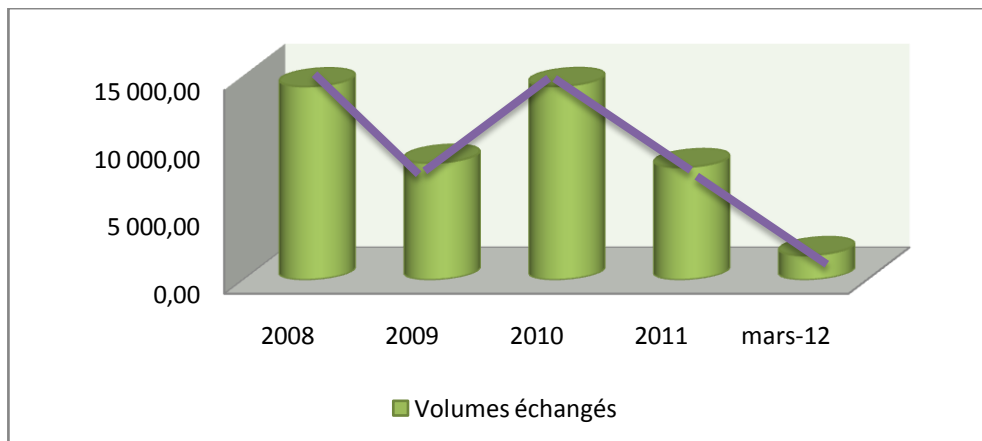
-La capitalisation boursière flottante : peut être également considérée comme un indicateur de liquidité puisqu'elle permet d'exprimer la disponibilité des titres de cette société sur le marché, en effet, plus un titre dispose d'une grande capitalisation boursière flottante plus il est liquide.

-Le taux de rotation : afin de rendre la mesure du volume de transaction plus pertinente et plus signifiante nous optant pour la variable taux de rotation qui consiste à rapporter le volume de transaction en capitaux à la capitalisation boursière flottante, cette variable permet également de donner plus d'importance aux sociétés à faible capitalisation boursière flottante mais qui ont un volume d'échange important.

## V- Etude de la liquidité du marché boursier Marocain

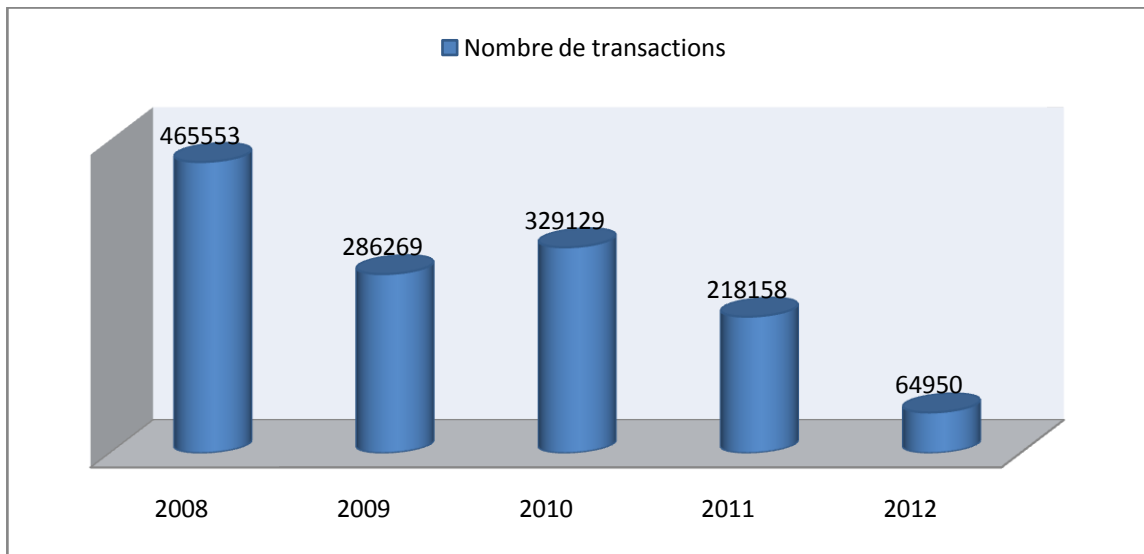
Le marché marocain se caractérise par un faible degré de liquidité, en effet, d'après le graphique représentant les volumes échangés entre 2008 et le premier trimestre de l'année 2012, nous pouvons dire que le volume échangé –considéré comme l'une des facettes de la liquidité- a connu des fluctuations tout au long de cette période avec un volume maximum de 447 millions de dirhams en 2010, cependant ce volume reste faible par rapport à d'autres places boursiers, ce qui reflète le faible niveau de liquidité sur le marché marocain.

Figure 8 : Evolution des volumes traités sur le marché actions en Millions de Dirhams



En examinant, l'évolution du nombre de transactions traités sur le marché boursier Marocain, nous remarquons une tendance baissière du nombre des transactions entre 2008 et 2012 ce qui d'ailleurs logique vu le faible niveau de liquidité qu'a connu le marché Marocain ces dernières années.

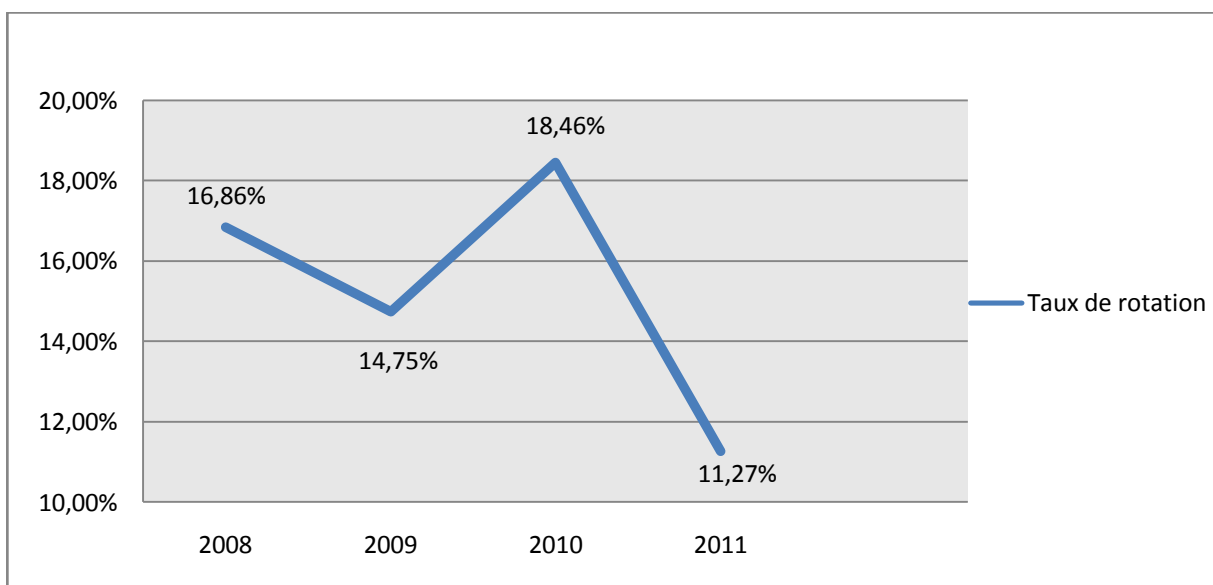
**Figure 9 : Evolution du nombre de transactions sur la bourse de Casablanca entre 2008 et 2012**



*Source : Données de la bourse de Casablanca*

En ce qui concerne le taux de rotation des actions cotées à la bourse de Casablanca entre 2008 et 2012, nous constatons que ce dernier suit la même tendance que les autres indicateurs ci-dessus avec une forte chute remarquée pour l'année 2011. Cette faiblesse du taux de rotation enregistré à la bourse de Casablanca est due essentiellement à la concentration des volumes échangés sur un nombre limité d'entreprises cotées à la bourse qui détiennent une grande partie de la capitalisation boursière totale.

**Figure 10 : Evolution du taux de rotation du flottant entre 2008 et 2011**



*Source : données de la bourse de Casablanca*

Ainsi, la faiblesse de la liquidité du marché boursier Marocain s'explique par le faible recours des investisseurs aux marchés des actions caractérisés généralement par sa grande volatilité et son risque .Face à cette situation, le marché marocain demeure un marché peu diversifiées en matière de la gestion des portefeuilles actions.

## **Chapitre 5 : Le flottant boursier**

L'adoption de la capitalisation boursière flottante est motivée par les tendances du marché qui exigent un niveau de cohérence entre la réalité boursière des sociétés cotées et la traduction de cette réalité dans les indices. C'est dans ce sens que les principales places boursières se sont dirigées vers l'adoption de la capitalisation boursière flottante à la place de la capitalisation boursière pour le calcul de leurs indices.

### **I- Principe du flottant**

Le flottant est la part du capital d'une société susceptible d'être échangée sur le marché. En d'autres termes c'est la capitalisation boursière de la firme hormis la part détenue par des actionnaires stables dont on présume qu'ils ne céderont pas leurs actions à court terme.

La méthodologie du flottant consiste à évaluer la pondération des titres composant un indice boursier sur la base de la part détenue par le public et non plus sur la capitalisation boursière totale.

### **II- Définition et calcul du flottant**

Les actions retenues par les actionnaires pour des raisons autres que financière n'appartiennent pas au flottant. Ainsi la fraction retenue pour le calcul englobe l'ensemble des actions cotées à l'exception des éléments suivants :

#### **☞ L'autocontrôle**

Il s'agit des actions de la société cotée détenues par des sociétés contrôlées par la société cotée au sens de l'article 144 sur S.A. Les actions détenues en propre par les sociétés cotées ne font pas partie de cette catégorie.

#### **☞ Les participations détenues par l'Etat**

Il s'agit des participations détenues directement par l'Etat ou via des établissements publics et des participations détenues par des sociétés elles même contrôlées par l'Etat.

#### **☞ Les blocs de contrôle**

Actions détenues par des personnes morales (hors fondateurs et l'Etat) qui exercent un contrôle au sens de l'article 144 de la loi sur la S.A.

#### **☞ Les actions détenues par les fondateurs**

Il s'agit des actions détenues directement ou indirectement par les fondateurs (personnes physiques ou groupes familiaux). Lesdits fondateurs prennent l'initiative de créer la société et exercent une influence sur sa gestion et son contrôle.

#### **☞ Les actions liées par un pacte d'actionnaires**

Actions détenues par des personnes (hors fondateurs et l'Etat) agissant de concert au sens de l'article 10 de la loi n°26-03 relative aux offres publiques sur le marché boursier.

#### **☞ Les participations analysées comme stables**

Ce sont des participations supérieures à 5% qui n'ont pas évolué à la baisse d'une manière significative depuis au moins 3 ans.

### **Calcul de la capitalisation flottante**

La capitalisation flottante est obtenue en multipliant le cours des actions par le nombre des actions et par le facteur flottant.

$$\boxed{\text{Capitalisation boursière flottante} = \text{Cours} * \text{Nombre des actions} * \text{Facteur flottant}}$$

### **III- Benchmark du flottant pour les indices des autres places boursières :**

#### **⇒ Le CAC40 (EURONEXT) :**

- Le facteur flottant est calculé et révisé une fois par an
- Il est arrondi à la borne supérieure par pallier de 5%
- Des révisions exceptionnelles peuvent être effectuées au cours de l'année pour toute opération modifiant le facteur flottant de plus de 5%. Parmi ces opérations on trouve:
  - Franchissement du seuil de plus de 20%
  - Opération annulant ou créant des actions, fusions, opérations publiques...

#### **⇒ EGX 30 (La bourse de l'Egypte):**

- Pour qu'une valeur soit admise dans l'indice, elle doit avoir un facteur flottant au minimum égale à 15%.
- Le facteur flottant est calculé une fois par an.
- Des révisions exceptionnelles peuvent être planifiées pour toute modification du flottant de plus de 5%.

#### **⇒ FTSE Morocco :**

- Les valeurs dont le facteur flottant ne dépassent pas 5% ne sont pas candidates à l'admission dans l'indice.
- Les valeurs ayant un facteur flottant compris entre 5% et 15% seront candidates à l'admission dans l'indice sous réserve d'une capitalisation boursière égale au minimum 1% de la capitalisation boursière totale.
- Le flottant est arrondi selon des fourchettes dont l'étendu varie d'un intervalle à un autre:
  - ]5% - 15 %] = En ces de vérification de la condition précédente, le facteur flottant est exprimé en pourcentage arrondi au nombre entier supérieur le plus proche
  - ]15 % - 20 %] = 20 % ;
  - ]20 % -30 %] = 30 % ;
  - ]30 % -40 %] = 40 % ;
  - ]40 % -50 %] = 50 % ;
  - ]50 % -75 %] = 75% ;
  - >= 75 % = 100 %
- Le flottant d'une composante ne sera modifié que si le flottant réel varie de plus de 5 points de pourcentage au-dessus du seuil minimum ou de 5 points de pourcentage en dessous du plafond maximal d'une nouvelle fourchette adjacente.

- Ce seuil n'est pas appliqué pour une variation qui dépasse la taille d'une fourchette
- Des révisions exceptionnelles peuvent être faites en cas de survenance d'un évènement modifiant le capital de l'entreprise d'une façon significative.

Le flottant est calculé sur la base des informations collectées auprès des émetteurs. Il s'agit d'informations contenues dans les déclarations de franchissement des seuils, ou dans les documents relatifs aux opérations à caractère financier tel que les offres publiques d'épargne et les programmes de rachat.

Pour la plupart des places, la révision du facteur flottant est annuelle, cependant, des révisions exceptionnelles peuvent avoir lieu si la capitalisation flottante vient d'être modifiée d'un pourcentage fixé dans les règles de gestion.

## **Chapitre 6 : Le plafonnement des indices boursiers**

Le plafonnement est une technique très importante pour l'élaboration d'un indice boursier. En effet, un indice ne peut être performant et donner une image fiable et rigoureuse sur le marché que s'il respecte des normes bien déterminées.

### **I- Les objectifs visés par le plafonnement :**

. L'application du plafonnement a deux objectifs principaux : Eviter la surpondération des sociétés à grandes capitalisations et adapter l'indice à la gestion indiciaire.

#### **1- Représentativité**

Plus la capitalisation d'une société est grande, plus elle aura du poids dans l'indice. Ainsi les entreprises de grandes capitalisations qui ne sont d'ailleurs pas beaucoup sur le marché risquent de prédominer l'indice. La mise en place de la technique du plafonnement s'inscrit dans une logique de rapprochement de la réalité boursière, afin de suivre l'évolution de l'ensemble des valeurs composantes de l'indice. Par conséquent, la pondération maximale d'une société dans un indice doit être limitée afin d'éviter la surpondération d'une valeur et d'assurer une bonne représentation de l'échantillon. Si le poids d'une valeur dépasse cette limite, l'application du plafonnement s'avère nécessaire afin de ramener le poids au seuil fixé.

#### **2- Répliquabilité :**

La répliquabilité constitue l'un des objectifs essentiels de note indice. Pour qu'un indice soit en mesure d'être répliquable, et faire l'objet d'un benchmark pour la gestion indiciaire, il faut qu'il respecte les règles citées ci-dessous

#### **⇒ Les contraintes du CDVM :**

Les contraintes de pondération exigées par le CDVM pour la gestion d'actifs se présentent comme suit:

- Le poids d'une valeur dans un fond est plafonné à 10%. Toutefois cette limite peut être portée à 15% pour les titres qui excèdent le seuil de 10%.
- La somme des poids des valeurs qui dépassent 10% ne doivent pas dépasser 45%.

Les indices boursiers présents actuellement sur le marché marocain ne sont pas répliquables puisqu'ils n'obéissent pas à ces règles indispensables pour la gestion d'actifs. C'est dans ce cadre que s'inscrit notre vision d'élaboration d'un indice qui soit en mesure de s'adapter à la gestion indiciaire.

#### **3- La gestion indiciaire :**

La gestion indiciaire a connu un développement notable accompagnant l'évolution de la notion d'efficience des marchés financiers dans les années soixante-dix.

L'approche indiciaire s'appuie sur une hypothèse qui stipule que sous le contexte d'efficience, un portefeuille ne pourrait battre la performance du marché sur le long terme. Par conséquent, il serait profitable et moins coûteux de suivre l'évolution du marché. La gestion indiciaire consiste à choisir un indice de référence et le considérer comme un « benchmark » afin de réaliser des résultats aussi performants que le marché. Il existe sur les marchés financiers des fonds indiciaires qui sont des fonds de placements destinés à réaliser exactement les mêmes performances que le benchmark. Les Trackers ou ETF « Exchange Traded Funds », qui constituent l'une des formes

des fonds indiciels, sont des produits qui permettent aux investisseurs d'acheter et de vendre des titres ou des paniers de titres modifiés en permanence selon les changements portés à la composition de l'indice sous-jacent. Ces produits ont une évolution parfaitement identique à celle de l'indice choisi comme référence. Les Trackers permettent ainsi d'investir dans un ensemble d'entreprises d'un seul coup, ce qui est d'ailleurs plus pratique que d'opérer sur chaque composante de l'indice et chacune selon son poids.

Ainsi une fois l'indice de référence est choisi, les gestionnaires de fonds essayent d'adapter leurs stratégies de placements à une réplification indicielle appropriée tout en minimisant l'erreur de suivi appelé aussi « tracking error ».

### **L'erreur de suivi**

L'erreur de suivi est définie comme étant l'écart type de la série des différences entre les rendements du portefeuille et de l'indice de référence. Plus l'erreur de suivi est faible, plus la performance du fond est proche de celle de l'indice. En revanche, l'erreur de suivi est d'autant plus élevée que les gestionnaires cherchent à optimiser les performances de leurs portefeuilles et surperformer le marché.

### **Quelles sont les différentes techniques adoptées à ce type de gestion ?**

Nous venons de voir que l'on ne peut parler d'une gestion indicielle sans parler d'un indice de référence dont les caractéristiques auront un impact considérable sur une telle gestion. C'est pour cette raison que l'indice doit avoir une vision d'investissement ? Être transparent et permettre aux gestionnaires de bien comprendre sa conception et sa composition.

L'étape suivante consiste à choisir la technique la plus adéquate pour réaliser les performances attendues, sous contraintes de minimiser l'erreur de suivi et les frais de gestion. Deux techniques sont mises en œuvre : la gestion indicielle passive appelée aussi la gestion répliquante et la gestion active ou encore gestion tiltée.

#### **La gestion indicielle passive**

Quatre facettes de la gestion passive sont à distinguer

##### **❖ La réplification pure ou parfaite :**

Cette réplification consiste à investir dans toutes les valeurs qui entrent dans la composition de l'indice, chacune selon son poids dans l'indice. Pour pouvoir suivre parfaitement l'évolution de l'indice, il suffit de faire entrer et sortir du portefeuille les valeurs selon la modification de la composition de l'indice.

C'est la technique la plus idéale pour minimiser l'erreur de suivi et le rendre quasiment égal à zéro.

##### **❖ La réplification par stratification**

La réplification par stratification consiste à construire un portefeuille qui soit le plus proche possible de l'indice de référence, et qui ne contient que les valeurs les plus représentatives de l'indice. Cette méthode est adoptée pour remédier à quelques problèmes liés à la réplification pure ; plus particulièrement, le cas où le montant à investir s'avère insuffisant pour investir dans toutes les valeurs qui composent l'indice. Cette technique est basée sur l'idée de diviser l'indice en cellules selon différents critères tel que la capitalisation boursière, la liquidité, le rendement, la volatilité...etc.

Il est clair que cette méthode ne suit pas l'indice d'une façon aussi précise que la réplification pure, par conséquent, l'erreur de suivi associée sera plus grande et le processus d'échantillonnage générera des coûts supplémentaires.

### ❖ La répllication par échantillonnage optimisé

Cette méthode est très proche de la méthode précédente sauf que celle-là consiste à ce que l'échantillon représentatif soit optimal. En effet, on peut trouver un portefeuille avec des caractéristiques similaires à l'échantillon stratifiés mais dont le rendement est nettement supérieur. La répllication par échantillonnage optimisé consiste à travailler sur un nombre restreint de titres pour trouver le portefeuille optimal sous contraintes de minimiser l'erreur de suivi.

### ❖ La répllication synthétique

La répllication synthétique se fait par l'intermédiaire des produits dérivés, ainsi elle ne peut s'opérer que sur les indices sur lesquels se traitent des instruments dérivés. La répllication synthétique consiste à ce que les variations du montant soumis à la gestion soient égales aux variations de l'indice.

### La gestion indicielle active

Cette gestion est utilisée pour battre la performance de l'indice. Les gestionnaires procèdent à des allocations par rapport à l'indice de référence tant dans le choix des valeurs que dans le choix des pondérations. Un titre composant l'indice peut être remplacé par un autre qui lui est très proche en termes de caractéristiques s'il s'avère que le titre remplaçant réalise des performances ponctuelles plus attractives.

## II- Quelques méthodologies de calcul du facteur plafonnement

### La série des indices FTSE

Les valeurs de l'indice FTSE CSE Morocco 15 sont plafonnées semestriellement (à la clôture de séance le 3<sup>ème</sup> vendredi de mois de juin et de décembre) selon les cours ajustés en fonction des événements survenus.

Si le poids des 3 premières composantes de l'indice dépasse 15%, il sera ramené à 15%, les composantes de rang inférieur seront majorées en conséquence, et feront l'objet d'un plafonnement de deuxième niveau, en effet si le poids de l'une de ces valeurs dépasse 10%, il sera ramené à 10%. Les opérations seront refaites jusqu'à ce que toutes les valeurs aient un poids inférieur ou égal à 10%.

### Méthodologie de plafonnement de l'indice FTSE CSE Morocco 15

L'algorithme suivant est appliqué à toutes les valeurs qui doivent être plafonnées.

$$\text{Facteur de plafonnement des composantes} = \frac{\left( \frac{\sum_i (C_i^n P_i^n F_i^n)}{I} \right)^Z}{Cap}$$

Avec :

$C_i^n$  : Cours de clôture de la valeur non plafonnée

$P_i^n$  : Le nombre des actions émises pour la valeur non plafonnée

$F_i^n$  : Le facteur flottant de la valeur non plafonnée

I : Pourcentage de l'indice représenté par les valeurs non plafonnées

Z : pourcentage du niveau de plafonnement

Cap : Capitalisation boursière avant l'application du plafonnement.

### **MADEX**

Le poids des valeurs cotées à la bourse de Casablanca ne doit est limité à 20%, la révision du facteur plafonnement se fait semestriellement et accompagne la révision de la composition de l'indice.

### **Méthode de calcul du facteur de plafonnement pour le MADEX**

#### **Exemple**

Supposant que la capitalisation flottante totale de l'ensemble des valeurs composantes de l'indice soit de 30 milliard DH et qu'une seule valeur dépasse le niveau de plafonnement de 20%. La capitalisation flottante de cette valeur est de 8 Milliards de DH.

Le poids de cette valeur est :

$$\frac{8}{30} = 26,666667 \% > 20\%$$

La capitalisation flottante totale des autres composantes non soumises au plafonnement est:

$$30 - 8 = 22 \text{ Milliards de dirhams}$$

Et leurs poids est de 80% La capitalisation flottante totale retenue est donc calculée comme suit:

$$\frac{22}{0,8} = 27,5 \text{ Milliards de dirhams}$$

La capitalisation flottante de la société sujette de plafonnement sera donc :

$$20\% * 27,5 = 5,5 \text{ Milliards de dirhams}$$

Le facteur de plafonnement est alors :

$$\frac{5,5}{8} = 68,75 \%$$

Cette méthode est appliquée également au CAC 40 et aux autres indices d'Euronext

**Tableau 3 : Tableau représentatif de la mise en place du plafonnement de différents indices boursiers :**

<b>Indice</b>	<b>CAC40</b>	<b>EGX30</b>	<b>TUNIDEX20</b>	<b>FTSE Morocco15</b>	<b>MADEX</b>
<b>Plafonnement</b>	OUI	NON	OUI	OUI	OUI
<b>Seuil du plafonnement</b>	15%	_	15%	les 3 premières plafonnées à 15% et les autres à 10%	20%



PARTIE III

***Calcul d'un indice boursier pour la bourse de Casablanca***

- ❖ Présentation de la méthodologie du travail
- ❖ Choix des valeurs liquides de la bourse de Casablanca
- ❖ Calcul et règles de gestion de l'indice

## **Chapitre 7 : Calcul d'un indice boursier pour la bourse de Casablanca**

L'objectif de cette partie est de décrire la méthodologie utilisée pour la construction de notre indice boursier, ainsi cette méthodologie comprend quatre étapes principales, nous commençons tout d'abord par choisir les valeurs les plus liquides sur le marché boursiers marocain qui vont servir pour échantillon dans le calcul de l'indice. Par la suite nous procédons à la révision du facteur flottant retenu pour notre étude. Le plafonnement des valeurs constituant l'indice fait l'objet d'une troisième étape de cette partie. Finalement, nous présentons un petit exposé de nos résultats ainsi que des règles de gestion conçues pour notre indice.

### **I-Choix des valeurs liquides de la bourse de Casablanca**

La première étape dans le processus d'élaboration des indices boursiers consiste à choisir les titres entrant dans la composition de l'indice, en effet, le critère essentiel sur lequel ce choix se repose est celui de la liquidité des titres. Ainsi nous commençons dans un premier lieu par classer les titres de la place casablancaise en fonction de leur liquidité afin de pouvoir choisir celles représentant un niveau élevé de liquidité.

#### **1- Les variables de liquidité retenues :**

Comme nous l'avons exposé antérieurement, la liquidité demeure une notion difficile à mesurer compte tenu de son caractère multifacette et aussi de l'interaction entre les facteurs qui l'explique. Ainsi, pour cette partie nous sommes amenées à choisir les variables disponibles pour mesurer la liquidité d'un titre boursier.

Dans ce sens, nous nous contentons, des variables caractérisant le comportement des sociétés sur le marché boursier sans avoir recours aux variables macroéconomiques et autres liées à la structure du marché exposés dans la partie théorique.

De ce fait nous utilisons les cinq variables suivants :

##### **a. Le volume de transaction**

Correspond aux échanges effectués sur un titre comptabilisé en capitaux échangés, il est calculé comme suit :

$$\text{Volume de transaction} = \text{Nombre de titres échangés} * \text{le cours du titre}$$

Le volume de transaction peut être considéré comme un critère de liquidité puisqu'il permet de mesurer la capacité d'un titre d'être négocié facilement sur le marché boursier. En effet, plus une valeur enregistre un grand volume de transaction plus elle est liquide sur le marché.

##### **b. Le nombre de contrats**

Il s'agit du nombre de transactions enregistrées durant cette période, c'est un indicateur qui est supposé refléter une autre facette de la liquidité, il renseigne en effet sur le degré de répartition des titres sur les contrats

##### **c. Le taux de rotation**

Afin de rendre la mesure du volume de transaction plus pertinente et plus significative nous optons pour une autre variable de la liquidité le taux de rotation qui consiste à rapporter le volume de transaction en capitaux à la capitalisation boursière flottante, cette variable permet également de

donner plus d'importance aux sociétés à faible capitalisation boursière flottante et qui représente un volume d'échange important par rapport à leur capitalisation boursière flottante.

$$\text{Taux de rotation}_{i,t} = \frac{\text{Volume de transaction de la société } i \text{ à l'instant } t}{\text{Capitalisation boursière flottante de la société } i \text{ à l'instant } t}$$

#### d. La fréquence de cotation

Représente le rapport entre le nombre de jours de cotation d'un titre et le nombre total de jours de cotation en bourse. Ce ratio permet d'évaluer la faculté d'un titre de pouvoir être traité en permanence à la bourse. En effet plus ce rapport est élevé plus la valeur est liquide.

$$\text{Fréquence de cotation}_i = \frac{\text{Nombre de jours de cotation de la valeur } i}{\text{Nombre totale des jours ouvrables sur la période d'étude}}$$

#### e. La fourchette (Spread)

Nous retenons cette variable dans notre analyse pour l'importance qu'elle représente dans toutes les analyses déjà effectuées sur la notion de la liquidité. En effet, de nombreux chercheurs dont Crowin (1999) supposent que la fourchette (écart bid-ask) est une bonne estimation de la liquidité d'un titre.

Comme nous avons déjà évoqué dans la première partie de ce rapport cette variable pourra être calculée selon trois mesures (la fourchette relative la fourchette effective et la fourchette relative), cependant nous utilisons dans notre étude la fourchette relative car elle est la mieux adoptée pour un marché gouverné par les ordres tel que la place de Casablanca.

$$\text{Fourchette relative} = \frac{\text{Prix ask} - \text{prix bid}}{\frac{\text{Prix ask} + \text{Prix bid}}{2}}$$

## 2- Méthode de classification des titres selon la liquidité :

La démarche adoptée dans cette partie consiste en premier lieu à appliquer une analyse en composantes principales sur le tableau de données Valeurs cotées/Variables de liquidité qui nous permettra de dégager les axes factoriels qui synthétisent un maximum d'information en ramenant l'analyse à deux dimensions pour rendre les résultats plus lisibles sur un plan au lieu d'un espace de grandes dimensions. Cette analyse permet aussi de former des groupements homogènes des valeurs cotées à la bourse de Casablanca selon les critères de liquidité. Après avoir déterminé l'axe factoriel qui caractérise le mieux possible la liquidité des titres boursiers nous procéderons à une classification hiérarchique ascendante dans le but de construire des classes des valeurs selon le degré de leur liquidité (valeurs plus liquides / moyennement liquides et peu liquides) et ceci afin de choisir les sociétés cotées qui vont entrer dans la composition de notre indice boursier.

## Objectif de l'ACP :

L'objectif de l'analyse en composantes principales est d'élaborer et de figurer graphiquement sur un plan les informations les plus diverses contenues dans un tableau numérique à double entrée, en raison de la taille ou de la complexité des tableaux, ne peuvent être synthétisées. Le but fondamental de la représentation géométrique est de fournir une image de l'ensemble des données numériques, qui permet de saisir rapidement l'ensemble des éléments représentés et de mettre en évidence certains faits essentiels.

### 3- Présentation de l'échantillon

Nous utilisons les valeurs cotées à la bourse de Casablanca pour la période allant du 31/12/2006 jusqu'au 10/05/2012 en éliminant les sociétés qui sont plus cotées au cours de cette période (BERLIET MAROC, SNI, ONA...).

Nous disposons pour notre analyse de 77 valeurs contenant toutes les sociétés de la place Casablancaise cotées jusqu'au 10 /05/2012.

Les données utilisées sont des données journalières pour une période de 3 ans regroupant le volume de transaction, le nombre de contrats. Les autres variables sont calculées à base des données fournies selon les méthodes exposés précédemment.

### 4- L'agrégation des variables :

L'utilisation de l'ACP nécessite la disposition d'un tableau de données individus/variables, or la base de données dont on dispose présente trois dimensions à savoir la valeur cotée, les variables ainsi que la dimension du temps puisque chaque variable contient des observations quotidiennes, du coup il s'est avérée impossible d'appliquer une ACP en présence de ces trois dimensions, afin de remédier à ce problème nous avons eu recours à une agrégation de nos données dans le temps. Nous choisissons comme méthode d'agrégation des données *la médiane* des valeurs prises pour le volume de transaction en capitaux et le nombre de contrat pour éliminer les valeurs extrêmes qui biaise l'information par exemple : nous pouvons trouver une valeur qui enregistre pour une journée un très grand volume de transaction sans être liquide durant les autres jours. Pour la fourchette et le taux de rotation nous les avons agrégés en utilisons la moyenne de chaque valeur boursière. La fréquence de cotation est calculée pour toute la période d'étude.

Nous disposons finalement d'un tableau individus/variables contenant soixante-dix-sept valeurs cotées en lignes et six variables en colonnes. Nous donnons ci-dessous un aperçu d'une partie de notre tableau :

Ticker	Valeur	Voi_med	Nbr_contr_med	Fréq_cot	Four_relative	Tx_rot
ACR	ACRED	0,00	0,00	0,18	0,12	0,01
AFI	AFRIC INDUSTRIES SA(1 2012)	8370,00	3,00	1,00	0,02	0,22
GAZ	AFRIQUIA GAZ	59464,00	2,00	0,69	0,03	0,12
AGM	AGMA LAHLOU-TAZI	0,00	0,00	0,33	0,05	0,07
ADI	ALLIANCES (2008)	1671241,00	31,00	0,99	0,01	0,27
ALM	ALUMINIUM DU MAROC	14761,00	2,00	0,66	0,03	0,22
ATL	ATLANTA(10 2007)	326629,10	34,00	1,00	0,01	0,21
ATW	ATTIJARIWafa BANK	8301058,75	32,00	0,99	0,01	0,13
ATH	AUTO HALL	137153,66	7,00	0,89	0,02	0,08
NEJ	AUTO NEJMA	0,00	0,00	0,23	0,07	0,03
BAL	BALIMA	0,00	0,00	0,02	0,13	0,01
BCP	BCP	3612084,15	24,00	0,98	0,01	0,21
BCE	BMCE BANK	4253801,50	27,00	0,99	0,01	0,18
BCI	BMCI	268202,00	4,00	0,83	0,02	0,08
BNM	BRANOMA	0,00	0,00	0,15	0,08	0,13
SBM	BRASSERIES DU MAROC	0,00	0,00	0,45	0,06	0,09
CRS	CARTIER SAADA	24947,00	6,00	0,93	0,02	0,35
CDM	CDM	22971,00	2,00	0,65	0,04	0,09
CLT	CENTRALE LAITIERE	0,00	0,00	0,40	0,05	0,10
CGI	CGI (08 2007)	2418938,00	26,00	0,99	0,01	0,24

**5- Résultats et commentaires de l'ACP :****Matrice de corrélation (Pearson (n)) :**

Variables	Vol_med	Nbr_contr_med	Fréq_cot	Four_relative	Tx rot
Vol_med	1	0,892	0,271	-0,321	-0,022
Nbr_contr_med	0,892	1	0,487	-0,489	0,178
Fréq_cot	0,271	0,487	1	-0,856	0,510
Four_relative	-0,321	-0,489	-0,856	1	-0,412
Tx rot	-0,022	0,178	0,510	-0,412	1

*Les valeurs en gras sont différentes de 0 à un niveau de signification  $\alpha=0,05$*

D'après cette matrice nous notons une forte corrélation positive entre le volume de transaction médian et le nombre de contrats échangés, ce résultat paraît logique vu ces deux mesures renvoient à la même notion qui est la vitesse de circulation du titre sur le marché. Une corrélation significative positive est constatée entre les volumes de transaction et la fréquence de cotation ainsi qu'entre cette dernière et le taux de rotation. Quant à la fourchette relative nous remarquons qu'elle est relativement corrélée négativement avec les volumes de transactions et la fréquence de cotation.

**Test de sphéricité de Bartlett :**

Ce test est utilisé pour tester est ce que les données objet d'analyse sont factorisables ou non, en effet l'existence de plusieurs variables corrélées avec un seuil de signification déterminé la factorisation est possible et l'utilisation de l'analyse en composantes principales est recommandée.

**Test de sphéricité de Bartlett :**

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	277,461
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	18,307
DDL	10
p-value	< 0,0001
alpha	0,05

**Interprétation du test :**

H0 : il n'y a pas de corrélation significativement différente de 0 entre les variables

H1 : au moins l'une des corrélations entre les variables est significativement différente de zéro

Etant donné que la p-value calculée est inférieure au niveau de signification  $\alpha=0,05$ , nous rejetons l'hypothèse nulle avec un risque de 0,001% et nous retenons l'hypothèse alternative, d'où nos données sont factorisables est nous pouvons appliquée l'ACP a notre tableau individus/variables.

**Tableau 4 : les valeurs propres des cinq facteurs**

	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>
Valeur propre	<b>2,834</b>	<b>1,377</b>	0,576	0,140	0,073
Variabilité (%)	<b>56,688</b>	<b>27,534</b>	11,523	2,794	1,460
% cumulé	<b>56,688</b>	<b>84,222</b>	95,745	98,540	100,000

D'après le tableau ci-dessus nous remarquons que les deux premières axes factoriels représente **84,22%** de l'information ce qui donne une meilleure qualité de représentation des variables en passant d'un espace de dimension 6 à un plan factoriel.

#### **Contribution des variables sur le premier et le deuxième axe**

<b>Variables</b>	<b>Coordonnées</b>		<b>Contributions (%)</b>		<b>Qualités de représentation</b>	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Vol_med	0,671	<b>0,704</b>	15,867	<b>36,020</b>	0,450	<b>0,496</b>
Nbr_contr_med	<b>0,827</b>	0,501	<b>24,155</b>	18,262	<b>0,685</b>	0,251
Fréq_cot	<b>0,854</b>	-0,374	<b>25,726</b>	10,187	<b>0,729</b>	0,140
Four_relative	<b>-0,849</b>	0,295	<b>25,427</b>	6,303	<b>0,721</b>	0,087
Tx_rot	0,500	<b>-0,634</b>	8,825	<b>29,227</b>	0,250	<b>0,402</b>

A partir de la lecture de ce tableau, il apparaît que les variables Nbr\_Contr , Fréq\_cot et Four\_relative sont mieux représentées par le premier axe factoriel, qui représente également 56,7% de l'information, en termes de contributions et aussi en termes de qualité de représentation. En ce qui concerne le deuxième axe factoriel nous remarquons que la variable tx\_rot ainsi que le Vol\_med sont bien représentés par le deuxième axe factoriel.

#### **Analyse des résultats sur le plan factoriel (F1, F2)**

##### **Analyse du 1<sup>er</sup> axe factoriel F1 :**

##### **Pour les variables :**

Nous rappelons que cette axe représente 56,7% de l'information contenues dans le nuage de points, pour donner une interprétation à cet axe nous présentons dans le tableau ci-dessous les variables ayant une bonne qualité de représentation sur cet axe tout en distinguant les variables ayant les coordonnées positives et négatives :

Axe	<b>E+</b>	<b>E-</b>
<b>F1</b>	Nbr_Contr_med (24,15%) Fréq_cot (25,42%)	Four_relative(18,31%)

Ces variables forment 76,83% de l'inertie expliquée par cet axe.

Nous constatons que la plupart de nos variables sont corrélées avec 1<sup>er</sup> axe factoriel ce qui traduit le fait que cet axe peut être qualifié de facteur de taille, ainsi les valeurs boursières qui vont se trouver du côté positif de ce 1<sup>er</sup> axe vont être plus liquides car ils vont avoir un volume échangé important et une fourchette étroite.

### Interprétation du 1<sup>er</sup> axe factoriel

Cet axe oppose les titres boursiers qui ont un grand volume de transaction en capitaux et en nombres de contrats ainsi qu'une forte fréquence de cotation à ceux ayant une fourchette étroite.

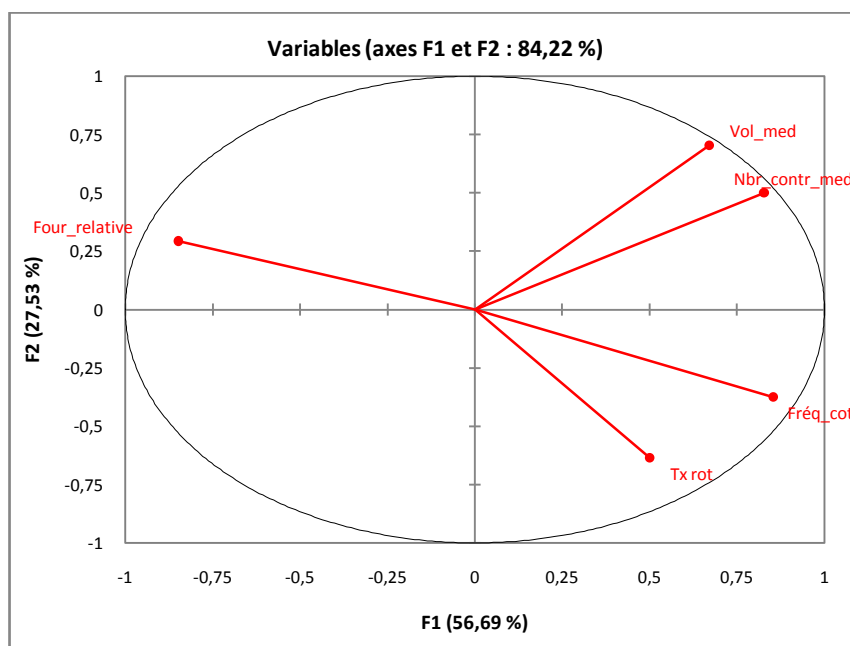
### Analyse du 2<sup>ème</sup> axe factoriel

Il permet d'expliquer 27,53% de l'information contenue dans le nuage de points, les variables qui contribuent significativement à l'inertie expliquée par cet axe sont le taux de rotation et le volume d'échange médian. Pour l'interprétation de cet axe factoriel nous pouvons dire qu'il s'agit d'un axe qui représente la capacité d'un titre boursier d'être échangé sur le marché (Vitesse de circulation), cet axe oppose donc les titres dont un taux de rotation faible à ceux qui ont un fort taux de rotation.

### Analyse dans le plan factoriel (F1, F2)

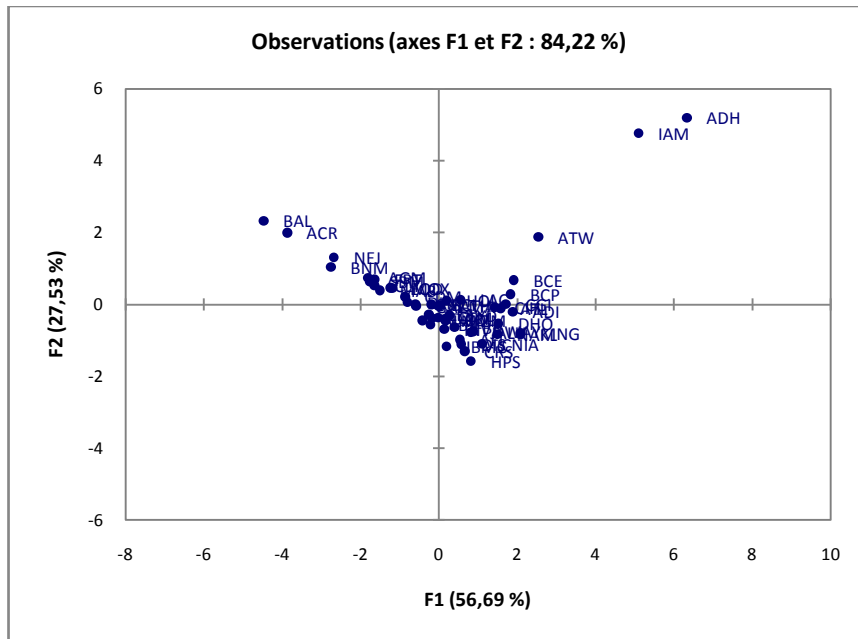
Dans le graphique ci-dessous nous présentons les variables dans le plan composé des deux axes factoriels F1 et F2 ce qui nous va nous permettre de visualiser les variables contribuant dans les deux axes simultanément :

**Figure 11 : projection des variables sur le premier plan factoriel**



Nous notons que les valeurs représentant un niveau de liquidité plus important vont se trouver du côté droit de ce graphique et vont avoir un grand volume de transactions, une grande fréquence de rotation ainsi qu'une petite fourchette relative.

Par ailleurs nous constatons que seuls les volumes de transactions sont fortement corrélés positivement avec le premier axe factoriel et représentent près de 60% de l'inertie expliquée par ces derniers ce qui nous permet de conclure que les volumes de transactions représentent des critères clés dans la détermination du degré de liquidité d'un titre boursier.

**Présentation des individus (les valeurs cotées) :****Figure 12 : Projection des individus sur le premier plan factoriel**

La proximité entre deux valeurs boursières signifie que ces dernières ont des comportements similaires au niveau de la liquidité. En effet dans notre cas nous remarquons que la plupart des titres sont proches entre eux du côté gauche du graphique qui se caractérise par un faible niveau de liquidité tandis qu'un nombre très réduit des valeurs se trouvent du côté droit où le volume de transaction est plus grand ainsi qu'une fourchette plus étroite. Ainsi nous pouvons affirmer que le marché boursier marocain se caractérise par un niveau très faible de liquidité.

**Conclusions :**

Après avoir analysé les résultats de l'ACP appliqués aux variables de la liquidité, nous constatons qu'une part significative de la liquidité des titres boursiers est relative au volume des titres qui s'échangent quotidiennement sur la place boursière. Les mesures des échanges achats et ventes, effectués sur un titre peuvent donc nous donner une idée sur son caractère liquide. Outre les volumes des échanges nous pouvons affirmer que le taux de rotation représente aussi un critère important dans la détermination du niveau de la liquidité, en effet nous avons retenus cet indicateur dans notre étude afin de pouvoir favoriser les sociétés à petites capitalisations qui représente un volume de transaction important partant du constat que la place boursière marocaine comporte plusieurs sociétés qui ont des petites capitalisations et qui sont presque traitées quotidiennement avec une part considérable du volume échangé. D'autres variables traités dans cette analyse peuvent eux aussi impactés la liquidité d'un titre boursier à savoir la fourchette qui représente l'écart observé entre le prix d'achat et le prix de vente d'un titre boursier, cette variable indique les coûts de transactions supportés par les investisseurs pour les valeurs dont la fourchette est relativement grande.

La deuxième partie de ce chapitre aura pour objectif le choix des échantillons des titres boursiers qui représente la première étape de la construction des indices boursiers. Pour ce faire nous procédons par une classification hiérarchique ascendante sur les données annuelles pour toutes les valeurs de la bourse de Casablanca.

### 3- Classification Hiérarchique Ascendante (CHA):

Par facilité d'exécution, La classification est utilisée souvent après une analyse en composantes principales. Cette méthode statistique a pour objectif d'identifier les groupes homogènes. Elle repose sur le principe que par l'observation de caractéristiques communes, il est possible de classer des éléments entre eux. Les critères de groupement des objets se basant sur la sélection initiale des variables c'est-à-dire les mesures de liquidité précédemment définies.

L'analyse par classe crée des groupes selon le concept de la distance, elle mesure selon la distance euclidienne, à quel point deux objets sont distants entre eux. A l'inverse, les objets dotés d'une grande proximité sont regroupés pour former une classe.

Cependant, la distance euclidienne présente le désavantage de se laisser influencer par l'unité des variables. Afin de remédier à ce problème nous procédons par la standardisation de nos variables pour qu'elles aient une moyenne nulle et un écart type unitaire.

L'application de la CHA nous permet de construire des classes des valeurs cotées qui ont une similarité en termes de liquidité ; nous utilisons le premier plan factoriel (F1, F2) qui explique 84% de l'inertie totale du nuage de points.

Afin d'assurer une bonne représentativité de notre indice boursier nous avons décidé de suivre l'évolution de vingt valeurs cotées à la bourse de Casablanca à travers leur capitalisation boursière flottante pour les années 2010 et 2011. Nous optons également pour une révision semestrielle de la composition de notre indice. Ainsi, nous effectuons quatre révisions durant ces deux années en appliquant la classification hiérarchique sur les données de l'année précédente.

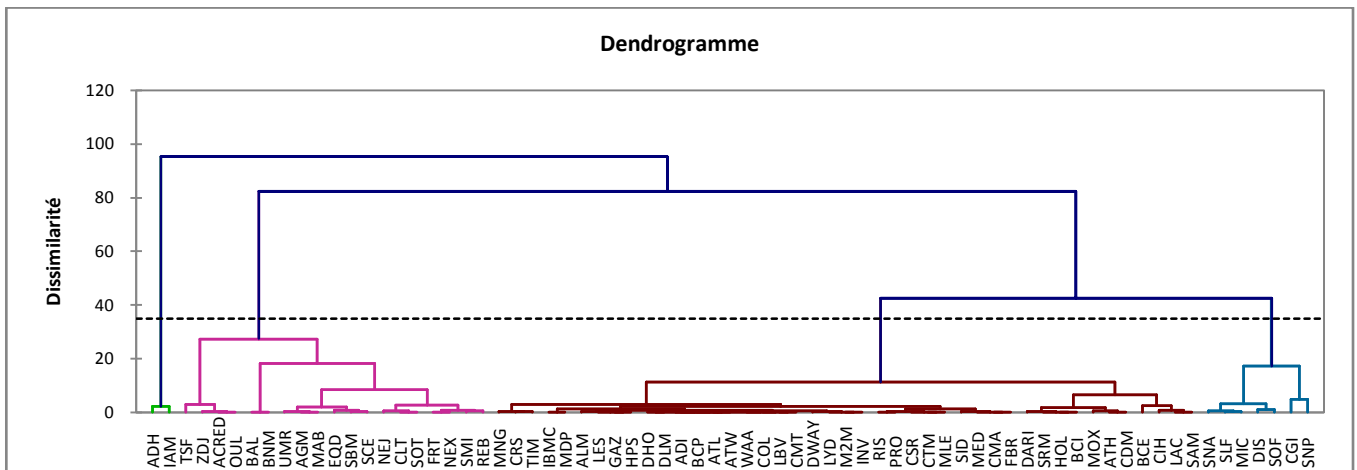
Nous présentons par la suite les résultats de la première classification effectuée pour l'obtention de l'échantillon entrant dans la composition de l'indice pour le premier semestre de l'année 2010. Les autres révisions seront détaillés aux annexes.

La première étape consiste tout d'abord à construire la base de données en sélectionnant seulement les données concernant l'année 2009, ci-dessous un aperçu d'une partie des données utilisées :

Ticker	Vol_med	Nbr_Contr_med	Four_med	Tx_rot_moy	Fréq_Cot
ADH	36785612,00	132,00	0,00	0,30	1,00
IAM	31631429,90	106,00	0,00	0,14	1,00
CGI	15623170,00	80,00	0,00	0,34	0,99
BCE	12910535,45	33,00	0,00	0,17	0,98
CIH	3576285,70	43,00	0,00	0,18	1,00
LAC	3481574,00	20,00	0,00	0,13	1,00
SID	3226326,00	14,00	0,00	0,21	0,98
SNP	2334510,00	123,00	0,00	0,49	1,00
SAM	1409710,00	27,00	0,00	0,09	1,00
HOL	1018617,00	10,00	0,00	0,09	0,97
WAA	986265,00	7,00	0,01	0,19	0,91
MNG	852265,00	22,00	0,01	0,26	1,00
CMA	687554,00	9,00	0,00	0,18	0,95

Nous donnons ci-après les résultats de la classification hiérarchique ascendante appliquée au tableau Individus/Variables contenant 71 sociétés boursières cotées à la bourse de Casablanca en 2009.

Nous rappelons que notre but est de construire des classes homogènes pour les valeurs cotées à la bourse de Casablanca en 2009 afin de pouvoir sélectionner les valeurs liquides de la place de Casablanca, le graphique ci-après représente l'arbre de classification appelée aussi le dendrogramme obtenue en utilisant l'algorithme de Ward.

**Figure 13 : Arbre de classification des données de l'année 2009**

Une première analyse de l'arbre de classification montre que les valeurs cotées peuvent être découpées en quatre classes différentes dont nous présentons ci-dessous le détail :

#### Caractéristiques des classes :

Classe	Nbr contr Med	Vol_med	Four_moy	Tx_Rot	Frq_Cot
1	131,000	14388144,980	0,004	0,118	1,000
2	31,000	568168,980	0,043	0,077	1,000
3	5,000	157668,000	0,074	0,016	0,821

Ce tableau donne les caractéristiques de chaque classe en termes des variables étudiées, nous constatons que la première classe représente les meilleures caractéristiques en ce qui concerne les volumes de transactions, la fréquence de cotation, la fourchette relative et le taux de rotation. Les valeurs constituant cette classe représentent par conséquent les valeurs les plus actives sur le marché boursier pour l'année 2009, par ailleurs ces valeurs qui sont au nombre de 2 valeurs ne complètent pas notre échantillon dans lequel nous devons avoir vingt valeurs, afin de remédier à ce problème nous procédons par une autre classification au sein de la troisième classe qui contient 35 valeurs. Plusieurs itérations<sup>2</sup> peuvent être envisagées jusqu'à ce qu'on arrive à constituer l'échantillon des vingt valeurs les plus liquides sur le marché.

Nous présentons ci-après l'échantillon des valeurs constituant l'indice :

<sup>2</sup> Voir annexe pour les résultats de toutes les classifications effectués

**Tableau 5 : Echantillon de l'indice pour le premier semestre de l'année 2010**

<u>Ticker</u>	<u>Valeur</u>
IAM	IAM
ATW	ATTIJARIWAFABANK
BCE	BMCE BANK
ADH	DOUJA PROM ADDOHA
CGI	CGI
BCP	BCP
CIH	CIH
ADI	ALLIANCES
ATL	ATLANTA
DHO	DELTA HOLDING S.A
CMT	MINIERE TOUISSIT
MNG	MANAGEM
SNP	SNEP
DWAY	DISWAY
HPS	HPS
MLE	MAROC LEASING
BER	BERLIET MAROC
IBMC	IB MAROC.COM
DIS	DIAC SALAF
INV	INVOLYS

Nous constatons que l'échantillon se compose des grandes sociétés cotées à la bourse de Casablanca en terme de la capitalisation boursière à savoir : Maroc Telecom, ADDOHA., mais nous remarquons également la présence des sociétés à petites capitalisations qui ont enregistré des volumes de transaction remarquables durant la période d'étude, l'apparition de ces petites sociétés est justifiée par la prise en considération du taux de rotation parmi les variables de notre étude.

### **La Révision de la composition de l'indice :**

La composition de l'indice sera révisée semestriellement au 30 Juin et 31 Décembre de chaque année.

Pour la révision semestrielle de l'échantillon de l'indice nous procédons chaque année par la classification hiérarchique ascendante en se basant sur les données enregistrées au cours des douze mois précédents.

### **III- Calcul de l'indice**

Après avoir choisi les compositions semestrielles de notre indice par la méthode décrite dans le chapitre précédent; nous passons maintenant au calcul de l'indice. Pour ce faire nous examinons tout d'abord la représentativité de l'échantillon obtenu, ensuite nous passons à l'ajustement des facteurs entrant dans le calcul à savoir le facteur plafonnement et le facteur flottant et nous terminons par le calcul de l'indice et l'analyse des résultats obtenus.

## **1- La représentativité de l'échantillon :**

Nous représentons dans le tableau suivant les pourcentages représentés par les échantillons obtenus.

**Tableau 6 : Représentativité de l'échantillon de l'indice dans le marché**

<b>Année</b>	<b>Représentativité de l'échantillon</b>
<b>31/12/2009</b>	<b>60,64%</b>
<b>30/06/2010</b>	<b>75,80%</b>
<b>31/12/2010</b>	<b>82,60%</b>
<b>30/06/2011</b>	<b>74,15%</b>

D'après ce tableau nous pouvons constater que les échantillons choisis sont représentatifs en termes de capitalisation flottante ; en effet celle-ci atteint des niveaux considérables elle a même dépassé les 82% pour l'échantillon du premier semestre de 2011. Ce résultat signifie que seulement 20 valeurs détiennent plus que les deux tiers de la capitalisation présente sur le marché. Ce qui est très important et confirme que notre indice traduit la réalité du marché.

## **2- Le facteur plafonnement :**

Dans la perspective de doter notre indice du critère de répliquabilité, nous agissons dans un premier temps sur le facteur plafonnement, tout en respectant les règles édictées par le CDVM en matière de gestion d'actifs.

Les valeurs composantes de notre indice sont plafonnées d'une façon à ce que le poids des 3 premières capitalisations qui dépassent 15% soit ramené à 15%. Le poids des autres composantes sera majoré en conséquence. Un deuxième niveau de plafonnement s'avère nécessaire dans le cas où le poids des composantes de rang inférieur franchit le seuil de 10%. Nous faisons autant de répétitions jusqu'à ce qu'aucun seuil ne soit franchit.

L'application de cette technique de plafonnement à notre indice répond à deux exigences. La première s'inscrit dans le cadre d'une vision ayant pour but de corriger les problèmes liés à la prédominance des sociétés de grandes capitalisations dans l'indice et la deuxième vise à adapter l'indice aux normes du CDVM pour qu'il soit répliquable et par conséquent adapté à la gestion indicielle.

Présentation de la méthode de calcul du facteur plafonnement :

Pour le calcul du facteur de plafonnement nous examinons dans un premier temps le poids de chaque valeur dans l'indice, s'il s'avère qu'il y a des composantes dont le poids dépasse 10% et 15%, nous procédons d'une façon à ce que les 3 premières composantes soient plafonnées à 15% et les autres à 10%. Pour ce faire nous calculons tout d'abord :

$$\text{Capitalisation totale retenue} = \frac{\text{capitalisation flottante totale} - \sum_i \text{CAP}_i}{(1 - \sum_i W_i)}$$

Avec :

$\text{CAP}_i$  : Capitalisation flottante de la valeur soumise au plafonnement

$W_i$  : Le poids théorique de la valeur soumise au plafonnement dans l'indice (15% pour les 3 premières capitalisations et 10% pour les autres).

Ensuite, nous passons au calcul de la capitalisation flottante théorique pour chaque valeur. Les valeurs non soumises au plafonnement gardent leur capitalisation initiale alors que la capitalisation des valeurs sujettes au plafonnement est calculée comme suit:

$$\text{Capitalisation flottante théorique de la valeur soumise au plafonnement} = W_i \times \text{capitalisation totale retenue}$$

Nous rapportons la capitalisation flottante obtenue pour chaque valeur à la capitalisation totale pour obtenir un nouveau poids propre à chaque valeur. Le poids des valeurs soumises au plafonnement sera égal à la limite fixée au départ, celui des autres valeurs sera majoré en conséquence. Nous réexaminons ce poids pour voir s'il n'a pas franchi les seuils exigés. En cas de franchissement de seuil, nous faisons une deuxième itération pour ramener les seuils à leurs limites. Après le calcul des nouveaux poids, on refait le travail et on continue à faire des itérations jusqu'à ce qu'aucun seuil ne soit franchi.

Une fois les poids sont calculés ; nous passons au calcul du facteur plafonnement pour chaque valeur par la formule suivante :

$$\text{facteur plafonnement} = \frac{\text{CAP}_i^*}{\text{CAP}_i}$$

Avec :

$\text{CAP}_i^*$  : La capitalisation flottante théorique de la valeur  $i$  obtenue dans la dernière itération

$\text{CAP}_i$  : La capitalisation flottante initiale de la valeur  $i$

Nous présentons ci-dessous un exemple du calcul du facteur plafonnement lors de la révision semestrielle de notre indice :

1<sup>ère</sup> itération

Ticker	Valeur	Cap flottante initiale	Poids	Capi totale théorique	Capitalisation flottante théorique	Poids obtenu après la 1er itération
IAM	ITISSALAT AL-MAGHRIB	23823483714	30,86%	39768980800	5965347120	15,00%
BCE	BMCE BANK	16827647340	21,80%		5965347120	15,00%
ADH	DOUJA PROM ADDOHA	14671125000	19,01%		5965347120	15,00%
CGI	CGI	6004689600	7,78%		6004689600	15,10%
BCP	BCP	4015468566	5,20%		4015468566	10,10%
SID	SONASID	3042000000	3,94%		3042000000	7,65%
CIH	CIH	2873673180	3,72%		2873673180	7,23%
SAM	SAMIR	2598886836	3,37%		2598886836	6,53%
DHO	DELTA HOLDING S.A	723795000	0,94%		723795000	1,82%
CMT	MINIERE TOUISSIT	551826000	0,71%		551826000	1,39%
SNP	SNEP	516000000	0,67%		516000000	1,30%
MNG	MANAGEM	510463260	0,66%		510463260	1,28%
LYD	LYDEC	386400000	0,50%		386400000	0,97%
DWAY	DISWAY	208893218,4	0,27%		208893218,4	0,53%
MLE	MAROC LEASING	149945472	0,19%		149945472	0,38%
TSF	TASLIF	80521875	0,10%		80521875	0,20%
IBMC	IB MAROC.COM	73060050	0,09%		73060050	0,18%
DIS	DIAC SALAF	65864085,1	0,09%		65864085,1	0,17%
INV	INVOLYS	37104316,2	0,05%		37104316,2	0,09%
MDP	MED PAPER	34347981,5	0,04%		34347981,5	0,09%
	somme	77195195494			39768980800	

2<sup>ème</sup> itération

Ticker	Capitalisation flottante théorique 1	Poids obtenu après la 1er itération	Cap flottante tot théorique	Capitalisation flottante théorique 2	Poids obtenu	Facteur flottant
IAM	5965347120	15,00%	33865089354,79	5079763403,22	15,00%	0,213225046
BCE	5965347120	15,00%		5079763403,22	15,00%	0,301870089
ADH	5965347120	15,00%		5079763403,22	15,00%	0,346242255
CGI	6004689600	15,10%		3386508935,48	10,00%	0,563977351
BCP	4015468566	10,10%		3386508935,48	10,00%	0,843365819
SID	3042000000	7,65%		3042000000	8,98%	1
CIH	2873673180	7,23%		2873673180	8,49%	1
SAM	2598886836	6,53%		2598886836	7,67%	1
DHO	723795000	1,82%		723795000	2,14%	1
CMT	551826000	1,39%		551826000	1,63%	1
SNP	516000000	1,30%		516000000	1,52%	1
MNG	510463260	1,28%		510463260	1,51%	1
LYD	386400000	0,97%		386400000	1,14%	1
DWAY	208893218,4	0,53%		208893218,4	0,62%	1
MLE	149945472	0,38%		149945472	0,44%	1
TSF	80521875	0,20%		80521875	0,24%	1
IBMC	73060050	0,18%		73060050	0,22%	1
DIS	65864085,1	0,17%		65864085,1	0,19%	1
INV	37104316,2	0,09%		37104316,2	0,11%	1
MDP	34347981,5	0,09%		34347981,5	0,10%	1
	39768980800			33865089354,79		

La révision du facteur plafonnement est semestrielle, elle est mise en œuvre le 30 Juin et le 31 Décembre de l'année.

## 3- Le facteur flottant :

En raison de se rapprocher de la réalité boursière nous ne prenons en considération que la part susceptible d'être détenue par le public et faire des échanges sur le marché, c'est pour cette raison que nous portons notre intérêt sur le facteur flottant.

Le calcul de notre indice est basé sur la capitalisation flottante. Nous utilisons les fourchettes ci-dessus pour le facteur flottant :

- La deuxième est basée sur l'application des fourchettes pour la pondération initiale des composantes de l'indice. Nous utilisons cette technique pour favoriser les entreprises ayant un facteur flottant plus élevé et pour encourager les autres à augmenter leurs facteurs. :

Les fourchettes que nous utilisons se présentent comme suit :

Inférieur ou égal à 30%

= Le facteur flottant ne change pas

Supérieur à 30% mais inférieur ou égal à 40% = 40%

Supérieur à 40% mais inférieur ou égal à 50% = 50%

Supérieur à 50% mais inférieur ou égal à 75% = 75%

Supérieur à 75% mais inférieur ou égal à 100% = 100%

Comparaison des résultats obtenus :

Le calcul de l'indice se fera de même façon pour les deux variantes.

#### **4- Calcul et ajustement de l'indice**

La formule que nous utilisons pour le calcul de notre indice est donnée comme suit :

$$I = 1000 \times \frac{\sum_{i=1}^N C_{it} \times N_{it} \times f_{it} \times F_{it}}{K_t \times CB(0)}$$

Avec :

$C_{it}$  : Le cours de clôture de la valeur i en t

$N_{it}$  : Le nombre de titres de la valeur i en t

$f_{it}$  : Le facteur flottant de la valeur i en t

$F_{it}$  : Le facteur plafonnement de la valeur i en t

N : le nombre de valeurs entrantes dans la composition de l'indice.

$CB(0)$  : La capitalisation de base de la valeur i en t calculée le 31/12/2008

$K_t$  : Le facteur d'ajustement de la capitalisation de base en t.

L'ajustement de la capitalisation de base est une méthode primordiale pour garantir la continuité de l'évolution de l'indice et éviter le risque de sa rupture. Toute opération sur titre modifiant sa capitalisation boursière donne lieu à un ajustement. En effet, pour que l'indice puisse traduire ce changement et neutraliser l'impact de l'opération d'une façon à ce que l'indice de la veille soit le même que celui de l'ouverture du jour suivant, une correction de la capitalisation de base s'avère nécessaire afin que l'évolution de l'indice soit due à l'évolution des cours et non pas à leur changement suite aux opérations sur titre.

#### **Les étapes de calcul de notre indice se déroulent comme suit :**

Nous calculons dans un premier temps les capitalisations de clôture, les capitalisations de référence ainsi que les masses dividendes pour chaque valeur et pour chaque jour selon les formules suivantes :

*Capitalisation de clôture = cours de clôture × Nombre de titres × facteur flottant × facteur plafonnement*

*Capitalisation de référence = cours de référence × Nombre de titres × facteur flottant × facteur plafonnement*

*Masse dividende = dividende à verser × Nombre de titres × facteur flottant × facteur plafonnement*

Nous passons en suite au calcul de variation de la capitalisation boursière totale par jour afin de pouvoir ajuster la capitalisation de base. La formule variation de la capitalisation boursière notée  $\Delta CB_j$  est donnée comme suit :

$$\Delta CB_j = \text{somme capi réf}_j + \text{somme masse div}_j - \text{somme capi clôt}_{j-1}$$

Avec :

$\Delta CB_j$  : Variation de la capitalisation boursière totale le jour j

$\text{somme capi réf}_j$  : Somme des capitalisations de référence de toutes les valeurs de l'échantillon le jour j

$\text{somme capi clôt}_{j-1}$  : Somme des capitalisations de référence de toutes les valeurs de l'échantillon le jour j

$\text{somme masse div}_j$  : Somme des masses dividendes de toutes les valeurs de l'échantillon le jour j

Étiquettes de lignes	Somme de Masse dividende	Somme de Cap réf	Somme de CAPI CLOTURE	$\Delta CB_j$
01/06/2011	0	88730010227	88706683163	0
02/06/2011	0	88706683163	88510456542	0
03/06/2011	0	88510456542	88452117333	0
06/06/2011	86616024	88365501309	88160913800	0
07/06/2011	0	88160913800	87498630652	0
08/06/2011	0	87498630652	87239068385	0
09/06/2011	0	87239068385	87056529677	0
10/06/2011	0	87056529677	87401599078	0
13/06/2011	0	87401599078	86901879885	0
14/06/2011	0	86901879885	86982147896	0
15/06/2011	0	86982147896	86522780687	0
16/06/2011	4597575	86455426213	85927614188	-62756898,8
17/06/2011	0	85927614188	85463827907	0
20/06/2011	0	85448227907	84675689885	-15600000
21/06/2011	0	84675689885	84085823387	0
22/06/2011	153240026,4	83898372966	84255671141	-34210395
23/06/2011	274985994,6	83960331922	84045847716	-20353224,5
24/06/2011	66080000	83979767716	83723836055	0
27/06/2011	0	83723836055	84228327039	0
28/06/2011	0	84228327039	84027449468	0
29/06/2011	0	84027449468	83169651790	0
30/06/2011	0	83164973756	83128563273	-4678034

L'incorporation des dividendes dans le calcul de la variation de la capitalisation boursière est motivée par le fait que le cours des actions baisse du montant du dividende versé. Donc pour maintenir un cours stable et non impacté par le dividende nous sommes dans l'obligation d'ajouter le montant amputé.

Après avoir calculé la variation de la capitalisation boursière nous passons à l'ajustement de la capitalisation de base. Pour ce faire, nous commençons par le calcul du coefficient d'ajustement qui sert à corriger la capitalisation de base selon la formule :

$$CBA(j) = K_j \times CBA(0)$$

Avec :

$$K_j = K_{j-1} \times K_t(j)$$

Et

$$K_t(j) = 1 + \frac{\Delta CB_j}{\text{Somme de la capitalisation de clôture}_{(j-1)}}$$

Où:

$CBA(j)$  : La capitalisation de base ajustée

$CBA(0)$  : La capitalisation de base calculée le 31/12/2009

$K_j$  : Coefficient d'ajustement global le jour j

$\Delta CB_j$  : Variation de la capitalisation boursière totale le jour j

Une fois nous obtenons les composantes de la formule de l'indice, nous passons au calcul de ce dernier en appliquant la formule présentée précédemment :

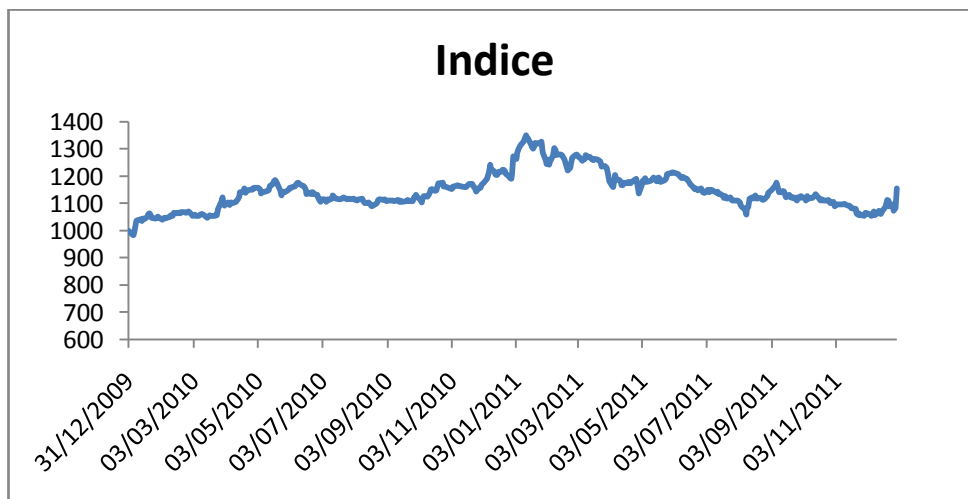
$$I = 1000 \times \frac{\sum_{i=1}^N C_{it} \times N_{it} \times f_{it} \times F_{it}}{K_t \times CB(0)}$$

Nous effectuons un calcul journalier pour notre indice sur une durée allant du 04/01/2010 jusqu'au 30/12/2011.

Date	Capitalisation de reference	Masse dividende	Capitalisation de clôture	Delta Capi	Kt(J)	K(J)	Indice
31/12/2009			32 980 369 161,35			1	1000
04/01/2010	32 980 369 161,35	0,00	32 416 670 177,97	0,00	1	1	982,908045
05/01/2010	32 416 670 177,97	0,00	32 435 817 735,42	0,00	1	1	983,488619
06/01/2010	32 435 817 735,42	0,00	33 147 567 469,12	0,00	1	1	1005,06963
07/01/2010	33 147 567 469,12	0,00	34 081 752 509,57	0,00	1	1	1033,39512
08/01/2010	34 081 752 509,57	0,00	34 203 636 257,17	0,00	1	1	1037,09076
12/01/2010	34 203 636 257,17	0,00	34 345 762 073,30	0,00	1	1	1041,40017
13/01/2010	34 345 762 073,30	0,00	34 145 007 599,39	0,00	1	1	1035,31308
14/01/2010	34 145 007 599,39	0,00	34 414 987 659,25	0,00	1	1	1043,49916
15/01/2010	34 414 987 659,25	0,00	34 378 761 002,58	0,00	1	1	1042,40073
18/01/2010	34 378 761 002,58	0,00	34 656 225 712,84	0,00	1	1	1050,81376
19/01/2010	34 656 225 712,84	0,00	34 960 693 472,02	0,00	1	1	1060,04555
20/01/2010	34 960 693 472,02	0,00	35 045 623 979,46	0,00	1	1	1062,62073
21/01/2010	35 045 623 979,46	0,00	34 818 977 954,75	0,00	1	1	1055,74858
22/01/2010	34 818 977 954,75	0,00	34 488 247 509,74	0,00	1	1	1045,72048
25/01/2010	34 488 247 509,74	0,00	34 418 002 343,03	0,00	1	1	1043,59057
26/01/2010	34 418 002 343,03	0,00	34 422 950 171,23	0,00	1	1	1043,7406
27/01/2010	34 422 950 171,23	0,00	34 542 958 771,58	0,00	1	1	1047,37939
28/01/2010	34 542 958 771,58	0,00	34 637 214 212,83	0,00	1	1	1050,23731
29/01/2010	33 935 045 914,50	0,00	33 784 300 089,78	-702 168 298,33	0,97972792	0,97972792	1045,57196
01/02/2010	33 784 300 089,78	0,00	33 560 191 487,41	0,00	1	0,97972792	1038,63614
02/02/2010	33 560 191 487,41	0,00	33 711 277 123,28	0,00	1	0,97972792	1043,31201
03/02/2010	33 711 277 123,28	0,00	33 803 748 649,05	0,00	1	0,97972792	1046,17386
04/02/2010	33 803 748 649,05	0,00	33 737 532 656,31	0,00	1	0,97972792	1044,12458

## 5- Evolution de l'indice :

Figure 14 : Evolution de l'indice sur les années 2010 et 2011

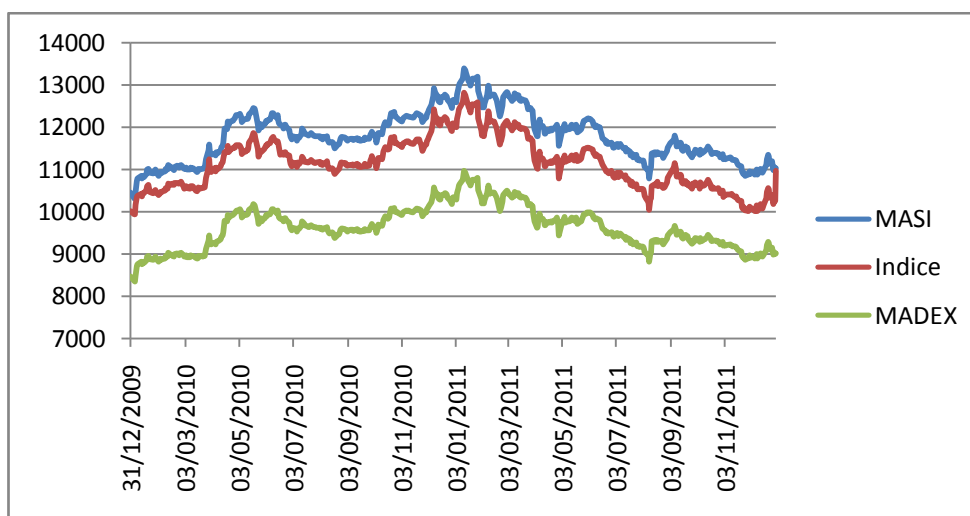


Nous remarquons que notre indice avait une tendance haussière au cours de l'année 2010, mais avec le début de l'année 2011, il a commencé à baisser et il a continué ainsi jusqu'à la fin de l'année.

Ce qui est d'ailleurs conforme avec les résultats réalisés par le marché au cours de ces deux années. En effet la bourse de Casablanca a clôturé l'année 2010 en hausse et elle a enregistré des résultats très satisfaisant après deux années très difficiles. Après l'épanouissement de l'année 2010, l'année 2011 a chuté considérablement ; tous les indices présents sur la place casablancaise ont enregistré des résultats négatifs. Ce résultat est dû à la crise financière qui a touché les différents secteurs économiques tout au long de l'année.

#### 6- Comparaison de l'indice avec le MASI et le MADEX :

Figure 15 : Comparaison de l'évolution de notre indic avec MASI et MADEX



D'après ce graphique, nous pouvons constater que notre indice est corrélé avec l'indice MASI, ce qui est d'ailleurs logique puisque en termes de représentativité, notre indice représente une bonne partie de la capitalisation flottante du marché qui peut dépasser même les 80%.

La tendance des différents indices présentés dans le graphique ci-dessus expliquent très bien l'évolution du marché

#### 7- Analyse de la performance :

Nous présentons dans le tableau suivant les performances réalisés par MASI, MADEX, FTSE 15, FTSE CSE Morocco All-Liquid ainsi que notre indice au terme des années 2010 et 2011:

**Tableau 7 : Comparaison des performances de l'indice avec celles de la bourse de Casablanca**

	<b>Indice</b>	<b>MADEX</b>	<b>MASI</b>	<b>FTSE 15</b>	<b>FTSE All liquide</b>
<b>2010</b>	<b>23%</b>	<b>22,1%</b>	<b>21,1%</b>	<b>35,8%</b>	<b>18%</b>
<b>2011</b>	<b>-8,55%</b>	<b>-12,81%</b>	<b>-12,86%</b>	<b>-1,41%</b>	<b>-12,08%</b>

Nous commençons tout d'abord par comparer les deux indices MASI et MADEX. L'indice MADEX est très corrélé avec le MASI, en effet le MADEX regroupe la majorité des titres qui entre dans la composition du MASI, seules les valeurs moroses n'entrent pas dans sa composition. Nous constatons que les résultats du MADEX sont très proches de ceux affichés par MASI avec un faible décalage au profit de l'indice MADEX.

Pour notre indice, nous remarquons qu'au terme de l'année 2010 notre indice a réalisé une performance, supérieur à celle des indices MADEX et MASI. De plus, au cours l'année 2011 notre indice a réalisé une performance meilleure par rapport à celle MASI et MADEX.

Pour l'indice FTSE 15 nous remarquons qu'il reste toujours en avance en atteignant des niveaux de performance excédant de loin ceux des indices marocains.

#### **IV- Les règles de gestion de l'indice:**

Révision de l'indice :

- Notre indice sera composé des 20 valeurs les plus liquides sur la place de Casablanca.
- Les 15 premiers jours de cotation d'une valeur nouvellement introduite sont écartés du calcul.
- La révision de la composition de notre indice est faite semestriellement; l'échantillon sera mis à jours à la clôture du dernier jour des mois de juin et de décembre de chaque année, sur la base de données de toute la période précédent le jour de la révision. Toute modification découlant de ces révision sera mise en œuvre le lendemain.
- Un nombre constant de composante sera maintenu pour notre indice.
- Les composantes de notre indice seront pondérées sur la base de la capitalisation flottante.
- Des révisions exceptionnelles peuvent avoir lieu lors des événements spécifiques tels que la sortie d'une valeur de la cote.

Révision du plafonnement de l'indice:

- Les pondérations des valeurs dans l'indice se font suivant les contraintes réglementaires annoncées par le CDVM pour la gestion d'actifs,
- Les pondérations sont révisés chaque jour afin d'ajuster les facteurs de plafonnement en cas de franchissement des seuils.

Révision du flottant :

- Le flottant utilisé pour le calcul de l'indice est révisé annuellement

- Il est pris en compte pour le jour suivant la révision
- La pondération initiale d'une valeur s'effectue dans les fourchettes suivantes : Les fourchettes que nous utilisons se présentent comme suit :

Inférieur ou égal à 30%	= Le facteur flottant ne change pas
Supérieur à 30% mais inférieur ou égal à 40%	= 40%
Supérieur à 40% mais inférieur ou égal à 50%	= 50%
Supérieur à 50% mais inférieur ou égal à 75%	= 75%
Supérieur à 75% mais inférieur ou égal à 100%	= 100%

## Conclusion

Au terme de notre travail, nous avons pu construire un indice boursier composé uniquement de 20 valeurs choisies sur la base d'une méthode statistique rigoureuse.

Notre indice réalise de bonnes performances et excèdent celles réalisées par l'indice MADEX au terme des années 2010 et 2011

Pour arriver à ces résultats, nous avons jugé nécessaire de concevoir les méthodologies appliquées pour l'élaboration d'un indice pertinent. Ainsi, nous avons consacré une bonne partie de notre rapport pour appréhender les problématiques liées aux méthodes précédemment utilisées, détailler les solutions apportées pour remédier à ces embarras, et expliquer les critères qui agissent sur la pertinence d'un indice, à savoir ; la liquidité , le plafonnement et le facteur flottant. Après avoir mis le point sur les éléments sur lesquels nous devons agir, nous avons passé au calcul de notre indice ; nous avons présenté dans un premier temps la méthode utilisée pour le choix de l'échantillon ; un choix basé essentiellement sur le critère de liquidité. Cette étape de travail est très importante du moment que le critère essentiel pour composer l'échantillon est que les valeurs soient les valeurs les plus liquides sur le marché. Ensuite nous avons passé au calcul tout en ajustant les facteurs flottant et plafonnement pour qu'ils s'adaptent aux attentes du marché.

En guise de conclusion, nous pouvons dire que les résultats réalisés par les indices intéressent les investisseurs et les gestionnaires de fonds, ceux-ci exigent de plus en plus l'adéquation des produits proposés sur le marché avec leurs perspectives. Ainsi pour les inciter à être plus actifs, il faut prendre en considération leur aversion pour le risque et leur proposer des produits plus attractifs tel que les futurs et les contrats à terme sur indice, en effet cette technique peut attirer les investisseurs qui cherchent à réaliser à coût sûr ; des performances proches de celles du marché.

## Liste des Références Bibliographiques :

- Pascal Gobryles, *Les indices boursiers*, collection encyclopédique.
- Alexandre BRUNEL, *Impacts of share repurchases on market liquidity and shares return*, université Paris-Dauphine pages: [63, 75];
- Jacques HAMON, *Fourchette et frais de transaction à la bourse de paris*, CEREG, Université Paris-Dauphine;
- ARNAUD BERVAS, *La liquidité de marché et sa prise en compte dans la gestion des risques*, service des Etudes sur les marchés et la stabilité financière ;
- AMIHUD and MENDELSON, *Asset pricing and the bid-ask spread*, Journal of financial Economics 17(1986)223-249 North-Holland;
- Mathieu DUFOUR, *La gestion indicielle en contexte de faible liquidité des titres boursiers*, Faculté d'administration université de SHERBROOKE ;
- Lionel Martellini, *Equity Indices and benchmarks: Towards he designs of Better Equity Benchmarks*, Tokyo, March4, 2010;
- E.GINGLINGER and J. HAMON, *Gouvernement d'entreprise et liquidité sur le marché parisien*, Cereg, Université Paris-Dauphine;
- Fabric Riva, *La liquidité a un prix pour les investisseurs*, Centre de recherche sur la gestion, Université Paris-Dauphine ;
- P.Gomber, U. Schwarckert and E. Theissen, *Zooming in on liquidity*, February 2004;
- D.Brounen, P. Eichhotz and D. Ling, *The liquidity of property Shares: An International comparison*, Real Estate Economics 2009 V37 (3): pp. 413-445;
- R.Gopalan, O. Kadan and M. Pevzner, *Asset liquidity and stock liquidity*, Forthcoming Journal of Financial and Quantitative Analysis;
- Caroline Fournier-Emont, *L'identification de facteurs communs de la liquidité sur le marché Parisien des actions*, Cereg, Cahier de recherché n° 2004-01, univer Dauphine;
- Erwan Le Saout, *La liquidité de la microstructure à la gestion du risque de liquidité*, Novembre 2000 ;
- Autorité des marchés financiers, *Guide de la gestion indicielle*, Paris Juillet 2010 ;
- Règles générales de gestion de la série d'indices FTSE CSE Morocco, Version2011

- Chaouch Syrine, *La sous-évaluation initiale et la liquidité des titres nouvellement introduits sur la BVMT*, Faculté des sciences économique et de gestion de Tunis, 2007.
- Daniel Szpiro, *Mesures de l'effet des contrats d'animation sur la liquidité du second marché*.

ANNEXES

**ANNEXES**

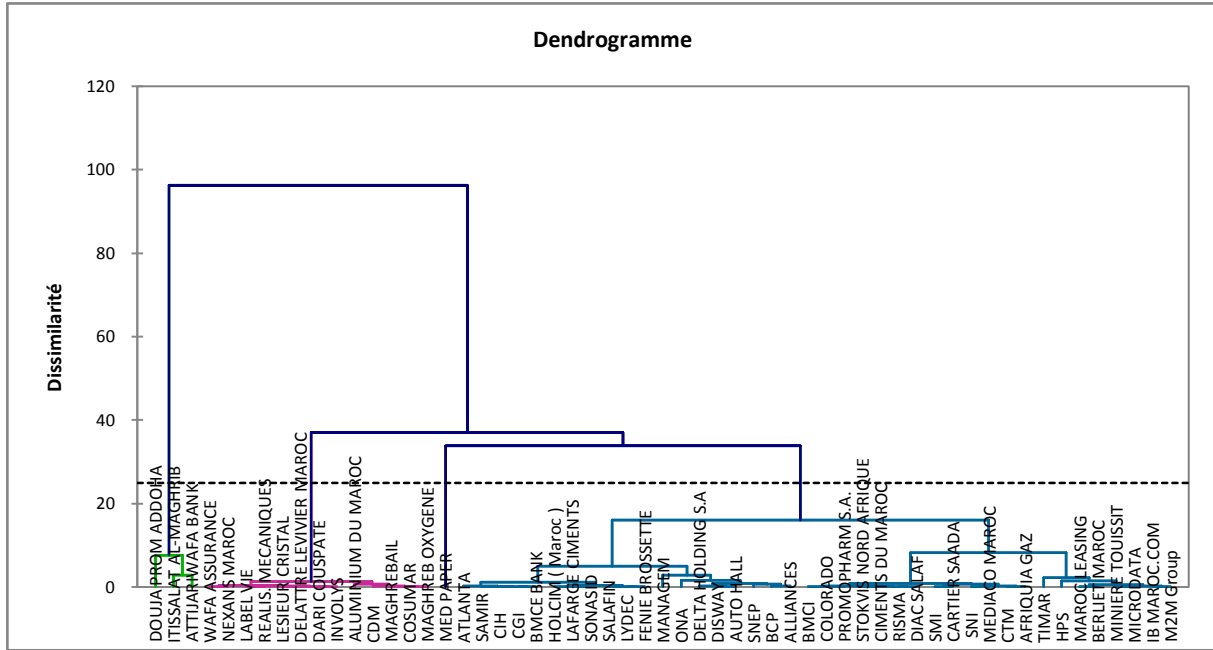
## Annexe 1 : Révision de la composition de l'indice

Révision du 30 Juin 2010 pour la composition du dernier semestre de l'année 2010

Résultats de la classification :

### 1ère Ittération:

Arbre de classification des titres boursiers pour le deuxième semestre de 2010



### Caractéristiques des classes

Classe	Vol_med	Nb_contr_med	Tx_rot	Four_relative
1	17213524,650	93,000	0,093	0,004
2	769451,000	8,000	0,124	0,021
4	177444,740	22,000	2,093	0,020
3	27825,000	2,000	0,092	0,032

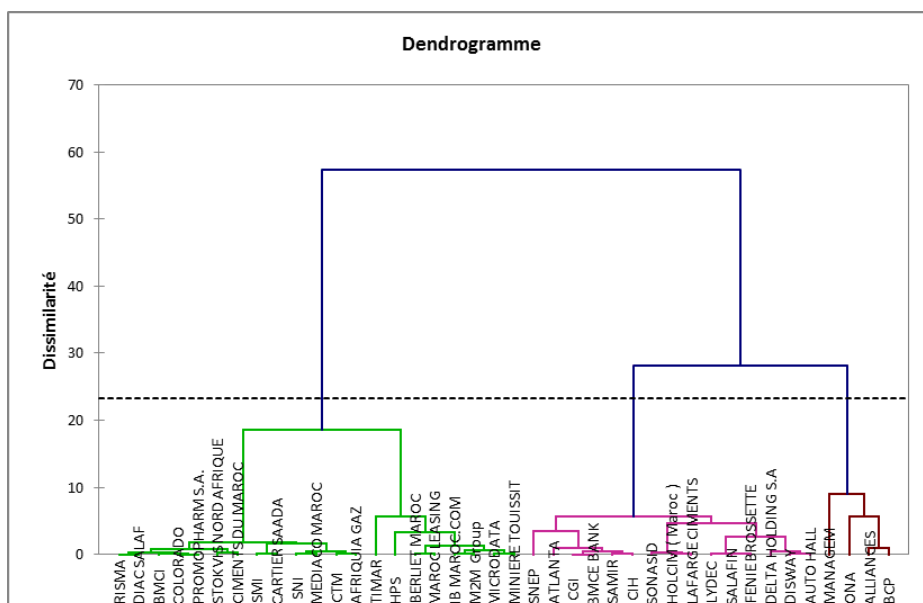
Nous retenons la première classe composée par trois valeurs et nous effectuons une deuxième classification sur la deuxième classe.

Résultats par classe :				
Classe	1	2	3	4
Objets	3	40	13	1
Somme des	3	40	13	1
Variance intr	14962379222375,400	1193703126084,970	8755318941,315	0,000
Distance mir	1543925,417	28358,903	5691,581	0,000
Distance mo	2934430,589	749652,417	47768,988	0,000
Distance ma	4401645,884	4559829,903	310498,419	0,000
	DOUJA PROM ADDOHA	AFRIQUIA GAZ	WAFI ASSURANCE	MED PAPER
	ITISSALAT AL-MAGHRIE	ALLIANCES	LESIEUR CRISTAL	
	ATTIJARIWAFI BANK	ATLANTA	DELATTRE LEVIVIER MAROC	
		AUTO HALL	ALUMINIUM DU MAROC	
		BCP	CDM	
		BERLIET MAROC	COSUMAR	
		BMCE BANK	LABEL VIE	
		BMCI	MAGHREBAIL	
		CARTIER SAADA	DARI COUSPATE	
		CGI	REALIS. MECANIKES	
		CIH	NEXANS MAROC	
		CIMENTS DU MAROC	MAGHREB OXYGENE	
		COLORADO	INVOLYS	
		CTM		
		DELTA HOLDING S.A		
		DIAC SALAF		
		DISWAY		
		FENIE BROSSETTE		
		HOLCIM ( Maroc )		
		HPS		
		IB MAROC.COM		
		LAFARGE CIMENTS		
		LYDEC		
		M2M Group		
		MANAGEM		
		MAROC LEASING		
		MEDIACO MAROC		
		MICRODATA		
		MINIERE TOUISSIT		
		ONA		
		PROMOPHARM S.A.		
		RISMA		
		SALAFIN		
		SAMIR		
		SMI		
		SNEP		
		SNI		
		SONASID		
		STOKVIS NORD AFRIQUE		
		TIMAR		

## 2ème Itération

Résultats de la classification sur la deuxième classe :

Arbre de classification sur les données de la deuxième classe pour le 2ème semestre de 2010



Caractéristiques des classes				
Classe	Vol_med	Nb_contr_med	Tx_rot	Four_relative
1	209636,000	7,000	0,558	0,020
2	3325447,950	23,000	0,175	0,008
3	790046,000	17,000	0,120	0,012

Résultats par classe :

Résultats par classe :				
Classe	1	2	3	
Objets	21	4	15	
Somme des poids	21	4	15	
Variance intra-classe	53616836476,077	1803809605348,050	387039563075,681	
Distance minimale au barycentre	17614,223	73999,500	10849,785	
Distance moyenne au barycentre	177390,127	950737,275	523132,266	
Distance maximale au barycentre	577429,223	1901474,550	1151053,215	
	TIMAR HPS BERLIET MAROC MAROC LEASING IB MAROC.COM M2M Group MICRODATA MINIERE TOUISSIT M2M Group SNI SMI MEDIACO MAROC CARTIER SAADA CTM AFRIQUIA GAZ STOKVIS NORD AFRIQUE RISMA CIMENTS DU MAROC DIAC SALAF COLORADO PROMOPHARM S.A. BMCI	MANAGEM ONA ALLIANCES BCP	DELTA HOLDING S.A DISWAY AUTO HALL SALAFIN SNEP FENIE BROSSETTE LYDEC HOLCIM ( Maroc ) SONASID SAMIR LAFARGE CEMENTS CIH CGI BMCE BANK ATLANTA	

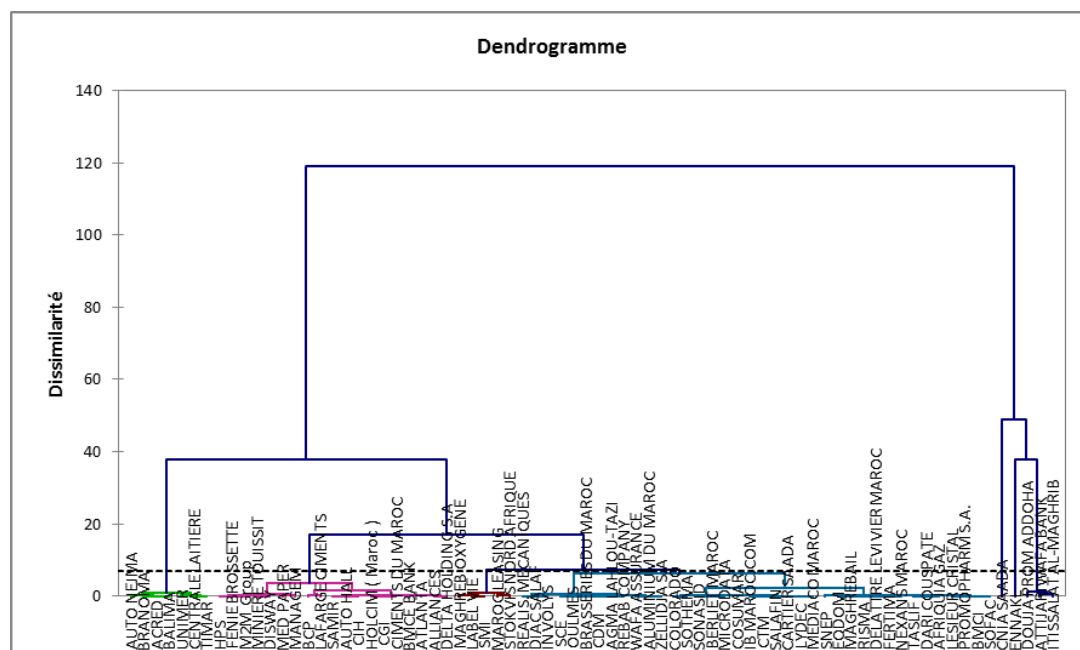
La composition de l'indice au 30 Juin 2010 :

Ticker	Valeurs	Capitalisation Flottante	Capitalisation théorique	Poids	Facteur Plafonnement
IAM	ITISSALAT AL-MAGHRIB	25 845 402 996,00	12 956 524 252,64	0,15	0,50
ATW	ATTIJARIWAFABANK	14 728 004 197,50	12 956 524 252,64	0,15	0,88
ADH	DOUJA PROMADDOHA	13 608 000 000,00	8 637 682 835,09	0,10	0,63
ONA	ONA	11 043 253 380,00	8 637 682 835,09	0,10	0,78
BCE	BMCE BANK	6 889 810 326,00	6 889 810 326,00	0,08	1,00
LAC	LAFARGE CIMENTS	6 746 571 440,60	6 746 571 440,60	0,08	1,00
CGI	CGI	6 461 208 000,00	6 461 208 000,00	0,07	1,00
HOL	HOLCIM ( Maroc )	4 031 496 000,00	4 031 496 000,00	0,05	1,00
BCP	BCP	3 965 894 880,00	3 965 894 880,00	0,05	1,00
SID	SONASID	2 772 900 000,00	2 772 900 000,00	0,03	1,00
SAM	SAMIR	2 463 230 655,00	2 463 230 655,00	0,03	1,00
CIH	CIH	2 291 412 257,10	2 291 412 257,10	0,03	1,00
ADI	ALLIANCES	2 274 800 000,00	2 274 800 000,00	0,03	1,00
ATH	AUTO HALL	1 430 160 000,00	1 430 160 000,00	0,02	1,00
MNG	MANAGEM	1 042 195 822,50	1 042 195 822,50	0,01	1,00
DHO	DELTA HOLDING S.A	976 740 000,00	976 740 000,00	0,01	1,00
DWAY	DISWAY	553 471 147,00	553 471 147,00	0,01	1,00
LYD	LYDEC	528 000 000,00	528 000 000,00	0,01	1,00
SLF	SALAFIN	381 323 647,25	381 323 647,25	0,00	1,00
SNP	SNEP	379 200 000,00	379 200 000,00	0,00	1,00

### Révision au 31 Décembre 2010 pour l'échantillon du premier semestre de 2011

Résultats de la classification :

1ère itération :



Caractéristiques des classes				
Classe	VOL_MED	Nbr_Cont_Med	Tx_rot	Four_relative
1	0,000	0,000	0,046	0,077
2	12655253,665	119,500	0,164	0,004
3	1020583,000	13,000	0,059	0,013
4	42856,500	1,000	0,188	0,029
5	24211208,000	351,000	1,293	0,004
6	91468,520	14,000	0,521	0,050
7	882578,620	60,000	1,887	0,010

### Résultats par classe :

Résultats par classe :							
Classe	1	2	3	4	5	6	7
Objets	7	3	19	38	1	5	1
Somme des	7	3	19	38	1	5	1
Variance intr	23198,560	3474186442564,380	1494165354098,390	13076122730,078	0,000	26603240133,861	0,000
Distance mir	57,568	65320,477	39704,293	1404,381	0,000	11582,618	0,000
Distance mo	98,688	1263812,384	827945,706	54941,081	0,000	113858,947	0,000
Distance ma	345,408	1895718,570	3340662,043	623274,380	0,000	284647,366	0,000
	ACRED	DOUJA PROM ADDOHA	ALLIANCES	AGMA LAHLOU-TAZI	CNIA SAADA	LABEL VIE	ENNAKL
	BALIMA	ATTIJARIWAFABANK	AUTO HALL	ALUMINIUM DU MAROC		MAROC LEASING	
	BRANOMA	ITISSALAT AL-MAGHRIB	ATLANTA	BMCI		MAGHREB OXYGENE	
	CENTRALE LAITIERE		BMCE BANK	BERLIET MAROC		SMI	
	AUTO NEJMA		BCP	CDM		STOKVIS NORD AFRIQUE	
	TIMAR		CGI	COLORADO			
	UNIMER		CIH	CARTIER SAADA			
			CIMENTS DU MAROC	COSUMAR			
			MINIERE TOUISSIT	CTM			
			DELTA HOLDING S.A	DARI COUSPATE			
			DISWAY	DIAC SALAF			
			FENIE BROSSETTE	ELATTRE LEVIVIER MAROC			
			HOLCIM ( Maroc )	EQDOM			
			HPS	FERTIMA			
			LAFARGE CIMENTS	AFRIQUIA GAZ			
			M2M Group	IB MAROC.COM			
			MED PAPER	INVOLYS			
			MANAGEM	LESIEUR CRISTAL			
			SAMIR	LYDEC			
				MAGHREBAIL			
				MEDIACO MAROC			
				MICRODATA			
				NEXANS MAROC			
				OULMES			
				PROMOPHARM S.A.			
				REBAB COMPANY			
				RISMA			
				BRASSERIES DU MAROC			
				SCE			
				SONASID			
				SALAFIN			
				SNEP			
				SOFAC			
				SOTHEMA			
				REALIS. MECANIKES			
				TASLIF			
				WAFAB ASSURANCE			
				ZELLIDJA S.A			

La composition de l'échantillon pour le premier semestre de l'année 2011 :

Ticker	Libelle Fr	Capi flottante	Capi théorique	Poids	facteur plafonement
IAM	ITISSALAT AL-MAGHRIB	26 372 860 200,00	13 511 493 774,54	15,00%	0,51
ATW	ATTIJARIWafa BANK	19 637 338 930,00	13 511 493 774,54	15,00%	0,69
ADH	DOUJA PROM ADDOHA	13 104 000 000,00	13 104 000 000,00	14,55%	1,00
BCE	BMCE BANK	8 845 988 958,00	8 845 988 958,00	9,82%	1,00
LAC	LAFARGE CEMENTS	7 406 903 912,00	7 406 903 912,00	8,22%	1,00
BCP	BCP	6 973 128 540,00	6 973 128 540,00	7,74%	1,00
CGI	CGI	4 914 936 000,00	4 914 936 000,00	5,46%	1,00
HOL	HOLCIM ( Maroc )	4 469 336 000,00	4 469 336 000,00	4,96%	1,00
CMA	CEMENTS DU MAROC	3 464 640 960,00	3 464 640 960,00	3,85%	1,00
ADI	ALLIANCES	2 747 910 000,00	2 747 910 000,00	3,05%	1,00
SAM	SAMIR	2 099 100 906,00	2 099 100 906,00	2,33%	1,00
CIH	CIH	1 881 571 725,00	1 881 571 725,00	2,09%	1,00
MNG	MANAGEM	1 448 439 500,25	1 448 439 500,25	1,61%	1,00
ATH	AUTO HALL	1 281 480 000,00	1 281 480 000,00	1,42%	1,00
CNIA	CNIA SAADA	1 057 213 243,20	1 057 213 243,20	1,17%	1,00
DHO	DELTA HOLDING S.A	998 640 000,00	998 640 000,00	1,11%	1,00
ATL	ATLANTA	950 400 000,00	950 400 000,00	1,06%	1,00
CMT	MINIERE TOUISSIT	890 818 452,80	890 818 452,80	0,99%	1,00
DWAY	DISWAY	498 784 049,00	498 784 049,00	0,55%	1,00
MDP	MED PAPER	20 345 368,29	20 345 368,29	0,02%	1,00

### Révision au 30 Juin 2011 pour l'échantillon du dernier semestre de 2011

La composition de l'échantillon pour le dernier semestre de l'année 2011 :

Ticker	Libelle Fr	Capi flottante	Capitalisation théorique	Poids	FP
IAM	ITISSALAT AL-MAGHRIB	25 317 945 792,00	9 809 257 303,33	15,00%	0,39
ATW	ATTIJARIWafa BANK	17 273 138 420,00	9 809 257 303,33	15,00%	0,57
ADH	DOUJA PROM ADDOHA	12 348 000 000,00	9 809 257 303,33	15,00%	0,79
BCE	BMCE BANK	6 878 535 600,00	6 539 504 868,89	10,00%	0,95
BCP	BCP	6 641 074 800,00	6 539 504 868,89	10,00%	0,98
LAC	LAFARGE CEMENTS	5 834 683 742,00	5 834 683 742,00	8,92%	1,00
CGI	CGI	3 636 500 400,00	3 636 500 400,00	5,56%	1,00
ADI	ALLIANCES	2 417 580 000,00	2 417 580 000,00	3,70%	1,00
SAM	SAMIR	2 266 886 182,50	2 266 886 182,50	3,47%	1,00
CIH	CIH	1 567 976 437,50	1 567 976 437,50	2,40%	1,00
MNG	MANAGEM	1 529 688 235,80	1 529 688 235,80	2,34%	1,00
ATH	AUTO HALL	1 202 184 000,00	1 202 184 000,00	1,84%	1,00
CNIA	CNIA SAADA	971 582 264,00	971 582 264,00	1,49%	1,00
DHO	DELTA HOLDING S.A	947 175 000,00	947 175 000,00	1,45%	1,00
CMT	MINIERE TOUISSIT	896 568 750,00	896 568 750,00	1,37%	1,00
ATL	ATLANTA	830 628 016,80	830 628 016,80	1,27%	1,00
SNP	SNEP	313 056 000,00	313 056 000,00	0,48%	1,00
COL	COLORADO	281 925 000,00	281 925 000,00	0,43%	1,00
SNA	STOKVIS NORD AFRIQUE	108 043 012,50	108 043 012,50	0,17%	1,00
MIC	MICRODATA	83 790 000,00	83 790 000,00	0,13%	1,00

## Annexe 2

### Révision et ajustement des indices

Lors des révisions des indices, le conseil doit s'assurer que les valeurs composantes de l'indice répondent toujours aux critères d'admission et que l'indice est ajusté de telle façon à assurer la continuité de l'évolution de ses composantes.

#### Ajustement :

Les opérations sur la capitalisation boursière impactent significativement l'évolution des indices. Ainsi pour assurer la fonction principale d'un indice boursier qui est de s'adapter en permanence aux évolutions du marché, il est important d'appliquer des ajustements sur la capitalisation boursière de base de manière à neutraliser l'effet de l'opération.

L'ajustement nécessaire lors des opérations capitalistique doit passer par la correction de la capitalisation de base

La capitalisation boursière de base est ajustée lors de l'arrivée des opérations capitalistique de la manière suivante :

$$\text{CBA}(j) = \text{Kg}(j) * \text{CBA} (0)$$

Où :

$$\text{Kg}(j) = \text{Ka} (t1) * \text{Ka} (t2) * \dots * \text{Ka} (tn)$$

Avec :

CBA(j) : Capitalisation boursière ajustée

CBA (0) : Capitalisation boursière de base

Kg(j) : Coefficient d'ajustement global

$\text{Ka} (ti) = 1 + \frac{\Delta CB}{CB (t-1)}$  : Coefficient d'ajustement appliqué en ti suite à une ou plusieurs opérations capitalistiques sur titres

ti : L'instant de l'application de l'ajustement

$\Delta CB$  : Variation de la capitalisation boursière.

#### ⇒ Admission d'une nouvelle valeur dans l'échantillon :

L'admission d'une nouvelle valeur dans l'univers de l'indice est accompagnée d'un changement au niveau de la capitalisation boursière globale. Le calcul du coefficient d'ajustement est dans ce cas là primordial.

Le coefficient d'ajustement est exprimé comme suit :

$$K^t = 1 + \frac{\Delta CB}{CB_{t-1}}$$

Où :  $\Delta CB = n \times P_c$

Avec :

$\Delta CB$  : Variation de la capitalisation boursière à la date de l'admission de la valeur

n : Nombre de titres admis

$P_c$  : Prix de la première cotation de la valeur dans l'échantillon de l'indice

### ⇒ **Retrait d'une valeur :**

Le retrait d'une valeur implique également un changement au niveau de la capitalisation boursière globale. Le traitement du coefficient d'ajustement se fait par la décapitalisation de la valeur retirée.

$$K^t = 1 + \frac{\Delta CB}{CB_{t-1}}$$

$\Delta CB = -n * CV_{ret}$  Variation de la capitalisation boursière à la date du retrait de la valeur

$n$  : Nombre de titres retirés

$CV_{ret}$  : Cours veille de la valeur retirée de l'échantillon

### ⇒ **Division/ regroupement des titres :**

Les opérations de division de titres par diminution de la valeur nominale ou de regroupement par augmentation de la valeur nominale n'affectent en rien la capitalisation boursière globale de l'indice : il n'y a donc pas de calcul du coefficient d'ajustement.

### ⇒ **Réduction du capital :**

La réduction de capitale est une opération par laquelle une société peut réduire le montant de ses capitaux pour des raisons données. Pour ce faire, elle peut procéder de différentes façons dont les plus utilisées sont :

- Annulation de titres :
- Réduction de capital par simple annulation de titres :

Dans ce cas, on réduit la capitalisation boursière globale du montant de capitalisation boursière correspondante à la part des actions annulées de.

Ainsi :  $\Delta CB = -n_{an} * cv$  et  $K^t = 1 + \frac{\Delta CB}{CB_{t-1}}$

Avec :

$n_{an}$  : Nombre d'actions annulées

$cv$  : Cours veille de l'action sujette à l'annulation

- Réduction du capital par annulation de titres pour absorption de pertes :

Lors de la réduction du capital par annulation d'action en raison de réduire les pertes, le cours de la valeur en question s'ajuste d'une manière à garder sa capitalisation boursière inchangée. Il n'y a donc pas de calcul de coefficient d'ajustement puisque la capitalisation boursière globale de l'indice n'a pas changé.

- Réduction de la valeur nominale :
- Réduction de la valeur nominale pour remboursement d'une partie de capital :

Cette opération se traite de la même façon que l'opération de paiement de dividende.

Le nombre de titres de change pas mais le cours diminue du montant du capital à rembourser par action.

Ainsi :

$$\Delta CB = -N \times (C^t - C^{t-1})$$

Avec :

N : le nombre de titres de l'action

$C^t = C^{t-1} - V_n$  : le cours ajusté de la valeur

$C^{t-1}$  : Le dernier cours de la valeur (avant ajustement)

$V_n$  : Montant du capital à rembourser par action

➤ Réduction de la valeur nominale pour absorption de pertes :

Dans ce cas de figure, la capitalisation boursière demeure inchangée, le coefficient d'ajustement ne sera donc pas calculé.

Echange de titres dans les mêmes proportions :

En diminuant dans les mêmes proportions le nombre d'actions existantes pour tous les actionnaires. Le coefficient d'ajustement n'est pas calculé pour cette opération car elle n'a pas d'effet sur la capitalisation boursière.

### ⇒ Augmentation du capital :

Une société peut procéder à l'augmentation de son capital soit par attribution d'actions gratuites soit par augmentation de la valeur nominale des actions existantes.

#### 1- Attribution d'actions gratuites :

La société peut distribuer des actions gratuitement à ses actionnaires par incorporation de réserves. 2 cas se présentent

1<sup>er</sup> cas : le détachement du droit d'attribution et l'attribution des actions gratuites ont lieu le même jour :

Le nombre des actions va augmenter et le cours va être amputé de la valeur du droit d'attribution. La capitalisation boursière reste inchangée. Il n'y a donc pas de calcul du coefficient d'ajustement.

2<sup>ème</sup> cas : Le détachement du droit d'attribution n'accompagne la cotation des actions attribuées. Le coefficient d'ajustement est traité comme suit :

- Décapitalisation du droit d'attribution le jour du détachement :

$$\Delta CB(j_{dét}) = -n * D_a$$

- Capitalisation des titres attribués le jour de la cotation :

$$\Delta CB(j_{cot}) = -n_a * (CV_{cot} - \square \Delta Div_a)$$

Où :

$$D_a = \frac{n_a}{n_a + n} * (CV_{dét} - \square \Delta Div_a)$$

Avec :

$j_{dét}$  : Jour de détachement du droit d'attribution

$CV_{dét}$  : Cours veille de la valeur (avant détachement)

$j_{cot}$  : Jour de cotation des titres attribués

$CV_{cot}$  : Cours veille de la valeur (avant cotation)

$n$ : Nombre de titres anciens

$n_a$  : Nombre de titres attribués

CA : cours ajusté des anciens titres

$D_a$  : Droit d'attribution

$\Delta Div_a$  : Part du dividende non payée aux titres attribués

$\Delta CB(t)$  : Variation de la capitalisation boursière à la date t

## 2. Emission en numéraire :

On distingue deux cas :

- Emission en numéraire avec droit préférentiel de souscription

Le calcul du coefficient d'ajustement se fait de la façon suivante :

- Décapitalisation du droit de souscription le jour du détachement :

$$\Delta CB(j_{dét}) = -n * D_s$$

- Capitalisation des titres souscrits le jour de la cotation :

$$\Delta CB(j_{cot}) = -n_s * (CV_{cot} - \square \Delta Div_s)$$

Où :

$$D_s = \left( \frac{n_s}{n + n_s} \right) * (CV_{Dét} - P_e - \Delta Div_s)$$

Avec :

$j_{dét}$  : Jour de détachement du droit de souscription

$CV_{dét}$  : Cours veille de la valeur (avant détachement du droit de souscription)

$j_{cot}$  : Jour de cotation des titres souscrits

$CV_{cot}$  : Cours veille de la valeur (avant cotation)

$n$ : Nombre de titres anciens

$n_s$  : Nombre de titres souscrits

CA : cours ajusté des anciens titres

$D_s$  : Droit de souscription

$\Delta Div_s$  : Part du dividende non payée aux titres souscrits

$P_e$  : Prix d'émission des titres souscrits

$\Delta CB(t)$  : Variation de la capitalisation boursière à la date t

## Emission en numéraire sans droit préférentiel de souscription:

La correction du coefficient d'ajustement se fait par capitalisation des titres souscrits. Ainsi la variation de la capitalisation boursière produite est :

$$\Delta CB(j_{cot}) = -n_s * (CV_{cot} - \square \Delta Div_s)$$

$j_{cot}$  : Jour de cotation des titres souscrits

$CV_{cot}$  : Cours veille de cotation de la valeur

$n$ : Nombre de titres anciens

$n_s$  : Nombre de titres souscrits

$\Delta Div_s$  : Part du dividende non payée aux titres souscrits

$P_e$  : Prix d'émission des titres souscrits

$\Delta CB(t)$  : Variation de la capitalisation boursière à la date t

### Emission en numéraire et attribution d'actions gratuites :

Une société peut procéder à l'augmentation de son capital à la fois par émission de nouveaux titres par apport en numéraire attribution d'actions et par attribution d'attribution d'actions gratuites par incorporation de réserves.

Deux cas peuvent se présenter:

*1<sup>er</sup> cas :*

La cotation des actions gratuites, le détachement des droits d'attribution d'actions gratuites et le détachement des droits de souscription ont tous lieu le même jour. Dans ce cas l'opération d'attribution ne modifie pas la capitalisation boursière.

Le traitement du coefficient d'ajustement se fait par :

Décapitalisation du droit de souscription :

$$\Delta CB(j_{dét}) = -n * D_s$$

Capitalisation des actions souscrites :

$$\Delta CB(j_{cots}) = -n_s * (CV_{cots} - \square \Delta Div_s)$$

Où :

$$D = \frac{n_s * (CV_{Dét} - P_e - \Delta Div_s) + n_a * (CV_{Dét} - \Delta Div_a)}{n + n_s + n_a}$$

*2<sup>ème</sup> cas :*

La cotation des actions gratuites n'accompagne pas le détachement des droits d'attribution et de souscription. Le nombre de titres est inchangé, seul le cours est ajusté des droits.

L'ajustement du coefficient se fait par :

Décapitalisation du droit global :

$$\Delta CB(j_{dét}) = -n * D$$

Où :

$$D = \frac{n_s * (CV_{Dét} - P_e - \Delta Div_s) + n_a * (CV_{Dét} - \Delta Div_a)}{n + n_s + n_a}$$

Capitalisation des titres souscrits le jour de leur cotation

$$\Delta CB(j_{cots}) = -n_s * (CV_{cots} - \square \Delta Div_s)$$

Capitalisation des droits attribués le jour de leur cotation

$$\Delta CB(j_{cota}) = -n_a * (CV_{cota} - \square \Delta Div_a)$$

Avec

$j_{dét}$  : Jour de détachement des droits (attribution et souscriptions)

$CV_{dét}$  : Cours veille de la valeur

$j_{cot}$  : Jour de cotation des nouveaux titres attribués

$CV_{cot}$  : Cours veille de la valeur

$j_{cots}$  : Jour de cotation des nouveaux titres souscrits

$CV_{cots}$  : Cours veille de la valeur

$n$ : Nombre de titres anciens (avant augmentation du capital)

$n_a$  : Nombre de titres attribués

$n_s$  : Nombre de titres souscrits

CA : cours ajusté des anciens titres

$D_a$  : Droit d'attribution

$D_s$  : Droit de souscription

D : Droit global

$\Delta Div_s$  : Part du dividende non payée aux titres souscrits

$\Delta Div_a$  : Part du dividende non payée aux titres attribués

$P_e$  : Prix d'émission des titres

$\Delta CB(t)$  : Variation de la capitalisation boursière à la date t

#### Augmentation de la valeur nominale :

L'augmentation de capital peut se faire par moyen d'augmentation de la valeur nominale (par incorporation de réserves).

Cette opération n'a pas d'incidence sur le cours des actions, ni sur la capitalisation boursière de la société. Le coefficient d'ajustement ne sera pas calculé dans ce cas.

#### ➤ Fusion/ Absorption :

La société peut également augmenter son capital par fusion-absorption avec une autre société.

La capitalisation boursière se modifie comme par:

Décapitalisation de la valeur absorbée si elle fait partie de l'échantillon de l'indice :

$$\Delta CB = -n_{ab\acute{e}} * CV_{ab\acute{e}}$$

Capitalisation de la valeur absorbante :

$$\Delta CB = n_{abte} * (CV_{abte} - \Delta Div_{ab\acute{e}})$$

**Avec :**

$j_{cot}$  : Jour de cotation des titres absorbés

$CV_{abte}$  : Cours veille en  $j_{cot}$  des titres de la société absorbante

$CV_{ab\acute{e}}$  : Cours veille en  $j_{cot}$  des titres de la société absorbé

$n_{ab\acute{e}}$ : Nombre de titres de la société absorbée

$n_{abte}$  : Nombre de titres de la société absorbante

$\Delta Div_{ab\acute{e}}$  : Part du dividende non payée aux titres absorbés

$\Delta CB(t)$  : Variation de la capitalisation boursière à la date t

### ⇒ Assimilation :

Lorsque deux valeurs sont assimilées, deux cas se distinguent :

1<sup>er</sup> cas :

Si les deux valeurs entrent dans la composition de l'indice. On décapitalise les titres de la valeur assimilée et on recapitalise ces mêmes titres dans la valeur assimilante.

Le coefficient d'ajustement est modifié en fonction de la variation de la capitalisation boursière susceptible d'être produite:

$$\Delta CB(j_{ass}) = (n_{ass} * CV_{ate}) - (n_{ass} * CV_{al\acute{e}})$$

2<sup>ème</sup> cas :

Seule une valeur fait partie de l'échantillon de l'indice. La modification de la capitalisation boursière totale se fait soit par décapitalisation de la valeur sortante soit par capitalisation de la valeur entrante dans l'indice, le coefficient d'ajustement est traité soit comme un retrait dans le premier cas soit comme une augmentation de capital par souscription sans droit préférentiel dans le deuxième cas