



**HAL**  
open science

# Dynamiques urbaines et développement économique au Maroc

Dounia Nassori

► **To cite this version:**

Dounia Nassori. Dynamiques urbaines et développement économique au Maroc. Economies et finances. Université de Toulon, 2017. Français. NNT : 2017TOUL2005 . tel-01808013

**HAL Id: tel-01808013**

**<https://theses.hal.science/tel-01808013>**

Submitted on 5 Jun 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

***ÉCOLE DOCTORALE n°509***

Faculté des Sciences Economiques et de Gestion

Laboratoire d'Economie Appliquée au Développement

***LEAD***

**Dynamiques Urbaines et Développement  
Économique au Maroc**

Thèse présentée par :

**Dounia NASSORI**

Soutenue le : 13/12/2017

Pour obtenir le grade de Docteur en Sciences Economiques

**THÈSE dirigée par :**

**Michel DIMOU**

Professeur, Université de Toulon

**JURY :**

**Rachel GUILLAIN**

Professeur, Université de Bourgogne

(Rapporteur)

**Damien GAUMONT**

Professeur, Université Panthéon-Assas (Paris2)

(Rapporteur)

**Yannis PSYCHARIS**

Professeur, Université Panteion (Grèce)

(Suffragant)

**Bernard PECQUEUR**

Professeur, Université de Grenoble

(Suffragant)

**Christophe VAN**

Maître de conférences, Université de Toulon

(Suffragant)

**HUFFEL Michel DIMOU**

Professeur, Université de Toulon

(Directeur)



## **Avertissement**

L'Université de Toulon n'entend donner aucune approbation ou improbation aux opinions émises dans les thèses. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.



## Dédicaces

*Je dédie cette thèse à ma mère Fatna Jadid et à mon père Abdelkader Nassori. Pour tant de sacrifices pour une meilleure éducation. J'aimerais que vous soyez fiers de moi et que vous ayez le sentiment du devoir accompli. J'espère maintenir le flambeau et transmettre à mes enfants et à mon entourage, cette bonté, cet amour, et cette soif d'apprendre que vous avez su me donner.*



## **Remerciements**

Ce travail n'a été possible que grâce au soutien et la forte implication d'un grand nombre de personnes que je voudrais remercier ici.

Mes premiers remerciements s'adressent à mon directeur de thèse, Monsieur Michel DIMOU, qui m'a accompagné tout au long du parcours. C'est grâce notamment à ses conseils, ses remarques, sa patience, sa bienveillance à mon égard et sa disponibilité sans failles que cette thèse a pu voir le jour.

Je remercie Madame le Professeur Rachel GUILAIN et Monsieur le professeur Damien GAUMONT d'avoir accepté d'être les rapporteurs de cette thèse ainsi que Monsieur le Professeur Yannis PSYCHARIS, Monsieur le Professeur Bernard PECQUEUR et Monsieur Christophe VAN HUFFEL pour avoir voulu être membre de jury de cette thèse. Je ne doute point que votre expertise me permettra d'approfondir et d'améliorer encore la qualité du travail accompli.

Les travaux de recherche présentés dans cette thèse n'auraient pu être menés sans l'aide d'Alexandra SCHAFFAR. J'ai pu apprécier son goût de la recherche lors de notre collaboration scientifique et aussi ses précieux conseils qu'elle m'a prodigués, j'ai admiré son dévouement et l'amour qu'elle porte en son métier. Merci Alexandra.

Faire une thèse était un souhait qui m'était cher. Et c'est grâce à Monsieur le Professeur Nicolas PERIDY que j'ai pu rencontrer mon directeur de thèse. J'aimerais le remercier pour la confiance et l'honneur qu'il m'a témoigné.

Toutes mes reconnaissances vont aux personnels de l'Université de Toulon, spécialement Monsieur le Professeur Michel DURAMPART directeur de l'École Doctorale SHS et Madame Stéphanie MOUTOU secrétaire de l'école doctorale.

Je remercie ensuite très chaleureusement les membres du LEAD, pour leur accueil et les conditions de travail exceptionnelles qu'ils m'ont apportées tout au long de cette recherche.

Ces années de thèse m'ont permis de faire de belles rencontres. Je pense notamment à mes amis doctorants Houssam-Dine, Faiza, Abou et Myriam et je remercie particulièrement Bastien, Rania, Najlaa, Samuel, Brice et Xavier pour les nombreux Happy Hours.

Je souhaite aussi remercier mes amis Moussa, Mohamar et Camara. Mais également remercier mes proches pour leur compréhension, leur soutien et la confiance qu'ils m'ont témoignée au cours de cette aventure. Je pense notamment à ma sœur Hanane, mon frère Mohammed-Amine, mon beau-frère et ma belle-sœur qui n'ont jamais cessé de m'encourager dans mes projets.

A celui qui a su toujours trouver les mots pour soutenir une personne en thèse avec un moral qui connaît des fluctuations. Je te remercie très particulièrement pour ton soutien, ton aide mais surtout pour ta patience. Cette patience dont tu auras encore besoin pour un très long chemin ensemble. Merci Honey.

Enfin, je remercie tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué matériellement et moralement à ma réussite universitaire.

*A mes parents...*



# Dynamiques Urbaines et Développement Économique au Maroc

## Résumé :

Cette thèse propose d'étudier l'évolution des hiérarchies des villes et de la croissance urbaine en s'appuyant sur le cas du Maroc. Le Maroc a connu ces dernières décennies un processus d'urbanisation soutenu, tant dans les grandes villes que dans les petites et moyennes villes. D'où la nécessité de procéder à une structuration démographique urbaine primatale qui exige une coordination entre certaines politiques économiques nationales et les politiques d'aménagement menées par les grandes métropoles afin de faire preuve d'une réelle efficacité. Une politique d'aménagement résolument tournée jusqu'ici vers la gestion de la pression urbaine dans les grandes métropoles. Ce qui a conduit par conséquent à une polarisation des activités dans quelques régions du territoire.

Ainsi, cette thèse se structure autour de trois chapitres. Le premier chapitre examine la loi rang-taille et l'apport des économistes et des géographes dans ce processus. Le second chapitre analyse les trois approches théoriques qui traitent la question de la croissance urbaine notamment les théories de la croissance aléatoire, de la croissance déterministe et l'intersection de ces deux approches dites d'hybrides. Enfin, le dernier chapitre est basé sur une étude empirique à l'échelle régionale afin de recenser les déterminants de la croissance urbaine des régions marocaine.

Le travail engagé dans cette thèse s'appuie sur des bases de données originales fournies par le Haut-Commissariat au Plan permettant de recenser la taille des agglomérations marocaines et utilise un ensemble d'instruments statistiques et économétriques. Les différents résultats obtenus s'inscrivent dans le prolongement de différentes études effectuées en sciences régionales. Ces résultats indiquent que les hiérarchies urbaines marocaines sont appelées à changer dans les décennies à venir, mais également que la croissance économique des régions du Maroc n'affecte pas immédiatement la croissance de la population urbaine.

**Mots clés :** croissance urbaine, hiérarchie urbaine, fractal, loi de Pareto-Zipf, croissance économique, données de panel.



# Urban Dynamics and Economic Development in Morocco

## **Abstract :**

This thesis proposes to study the evolution of city hierarchies and urban growth based on the case of Morocco. This country has experienced in recent decades a sustained urbanization process, both in large cities and small and medium-sized cities. Hence the need to proceed to a primatial urban demographic structure that requires coordination between certain national economic policies and planning policies carried out by major cities to be truly effective. A development policy resolutely turned so far towards the management of urban pressure in major cities. This led to a polarization of activities in some regions of the territory.

Thus, this thesis is divided into three chapters. The first chapter examines the rank-size law and the contribution of economists and geographers in this process. The second chapter analyzes the three theoretical approaches that deal with the issue of urban growth, in particular theories of random growth, deterministic growth and the intersection of these two approaches, called hybrid. Finally, the last chapter is based on an empirical study at the regional level to identify the determinants of urban growth in Moroccan regions.

The work undertaken in this thesis is based on original databases provided by the Office of the "Haut-Commissariat au Plan" to identify the size of Moroccan agglomerations and uses a set of statistical and econometric instruments. The various results obtained are a continuation of various studies carried out in regional sciences. These results indicate that Moroccan urban hierarchies are destined to change in the decades to come, but also that the economic growth of the regions of Morocco does not immediately affect the growth of the urban population.

**Keywords:** urban growth, urban hierarchy, fractal, Pareto-Zipf law, economic growth, panel data.



# Liste des abréviations

---

ADF : Augmented Dickey and Fuller

CERED : Centre d'Etudes et de Recherches Démographiques

DEPF : Direction des Etudes et des Prévisions Financières

HBM : Habitat à Bon Marché

HCP : Haut-Commissariat au Plan

IID : Indépendamment et Identiquement Distribué

LSDV : Least Squares Dummy Variable

MCG : Moindres Carrés Généralisés

MCO : Moindres Carrés Ordinaires

PED : Pays En Développement

PIB: Produit Intérieur Brut

PLF : Projet Loi de Finance

R&D : Recherche et Développement

SNAT : Schéma National de l'Aménagement du Territoire



# Sommaire

---

Introduction générale.....	19
Chapitre I Les hiérarchies urbaines marocaines .....	31
Chapitre 2 La croissance urbaine au Maroc.....	65
Chapitre 3 Les déterminants de la Croissance Urbaine au Maroc.....	99
Conclusion générale.....	133
Bibliographie.....	143
Table des matières .....	155



# INTRODUCTION GÉNÉRALE

---



Le terme « urbanisation » tel qu'il est défini par les Nations Unies, concerne une dynamique complexe, qui peut résulter soit d'un changement à une certaine époque, par exemple un mouvement de la population rurale vers les zones urbaines, soit d'un accroissement dans le temps de la population urbaine, plus rapide que la croissance rurale.

Une différence existe entre l'urbanisation et la croissance urbaine. La croissance urbaine se définit comme une augmentation en nombre de la population des villes. Cependant, cette augmentation de la population urbaine peut se produire, sans entraîner une hausse du taux d'urbanisation national. Le terme urbanisation, par contre, désigne le passage d'une société rurale à une société de plus en plus urbanisée. L'urbanisation désigne également une croissance plus rapide des populations urbaines par rapport aux populations rurales, (Polèse, 2005).

Selon les données de la banque mondiale, la transition urbaine a commencé au début du 19ème siècle. Nous assistons à une métamorphose très profonde du globe. Au début du 20ème siècle, moins de 10% de la population mondiale habitait dans des villes. Actuellement, plus de 50% de la population est urbaine. Et si cette transition est très avancée depuis quelques décennies dans les pays développés, l'essentiel de la croissance urbaine se poursuit, aujourd'hui, principalement dans les pays en développement.

Le rapport de *World Urbanization Prospects* (2015) nous fournit une idée très précise sur la croissance démographique mondiale. De nos jours, la population mondiale s'accroît de l'ordre de 1,18% par an, croissance qui va continuer dans les décennies à venir. La terre abrite 7,3 milliards d'individus, avec une concentration de 60% de cette population en Asie, 16% en Afrique, 10% en Europe, 9% en Amérique Latine et aux Caraïbes, avec en dernière place l'Amérique du Nord, qui recense seulement 5% de la population mondiale. Et, les spécialistes prévoient une population de 8,5 milliards en 2030 et 9,7 milliards en 2050.

La concentration de la population mondiale se fera ainsi principalement dans 9 pays : l'Inde, le Nigéria, le Pakistan, la République Démocratique du Congo, l'Éthiopie, la République Unie de Tanzanie, les États-Unis d'Amérique, l'Indonésie et l'Ouganda.

Le continent africain, qui connaît une croissance grandissante depuis maintenant quelques années, contribuera dans la plus grande proportion à la croissance mondiale future. Les prévisions estiment que certains pays, au sein de ce continent, vont voir leur population doubler entre 2015 et 2050. Parmi les pays africains, 27 d'entre eux sont considérés officiellement comme étant les pays les moins développés, ce qui signifie que cette croissance de la population ne s'accompagnera pas forcément par une baisse de la pauvreté.

Depuis quelques décennies, les pays à revenu élevé connaissent une forte urbanisation, avec une proportion de 57% des habitants, qui vivaient déjà dans des zones urbanisées en 1950 ; ainsi, à l'horizon 2050, le niveau d'urbanisation de ces pays devrait atteindre les 86%. Ceci n'est pas le cas des pays à revenu intermédiaire supérieur, qui avaient à peine 20% de population urbanisée en 1950 ; cette proportion devrait atteindre un pourcentage de 79% d'ici 2050. Enfin, pour le cas des pays à revenu intermédiaire inférieur et les pays à revenu faible, les rythmes d'urbanisation sont les plus lents. Leurs populations, vivant en zones urbaines, représentaient respectivement 39 % et 30% en 1950, et d'ici 2050, ces proportions seraient de 57% et 48% (cf. annexe1).

Ces premières tendances de la croissance urbaine nous ont amené à étudier le cas du Maroc, un pays en développement, qui n'a fait l'objet que de quelques études au niveau des villes, d'où l'aspect novateur de cette thèse qui s'intéresse aux dynamiques urbaines des villes marocaines de plus de 10 000 habitants. Nous analysons également la manière dont le pays évolue dans un système urbain qui abrite une majorité de sa population vivant, aujourd'hui, en zones urbaines.

Le Maroc a connu une forte croissance de sa population urbaine. Le taux d'urbanisation qui gravitait autour de 8% au début du 20<sup>ème</sup>, se situe actuellement autour de 60%. Cette urbanisation est nourrie principalement par l'exode rural. Selon le Centre d'Etude et de Recherches Démographiques (CERED, 2012), l'apport

démographique additionnel en termes de population urbaine est de 350 000 citoyens par an. Si plusieurs effets positifs sont recensés dans les grandes villes après cette croissance urbaine (meilleures infrastructures, accès à l'éducation et à la santé...), elle déclenche tout de même des dysfonctionnements conduisant à l'exclusion des régions éloignées du centre, à la multiplication des habitations insalubres dans les grandes villes... ce qui peut entraver le mode de gouvernance urbaine.

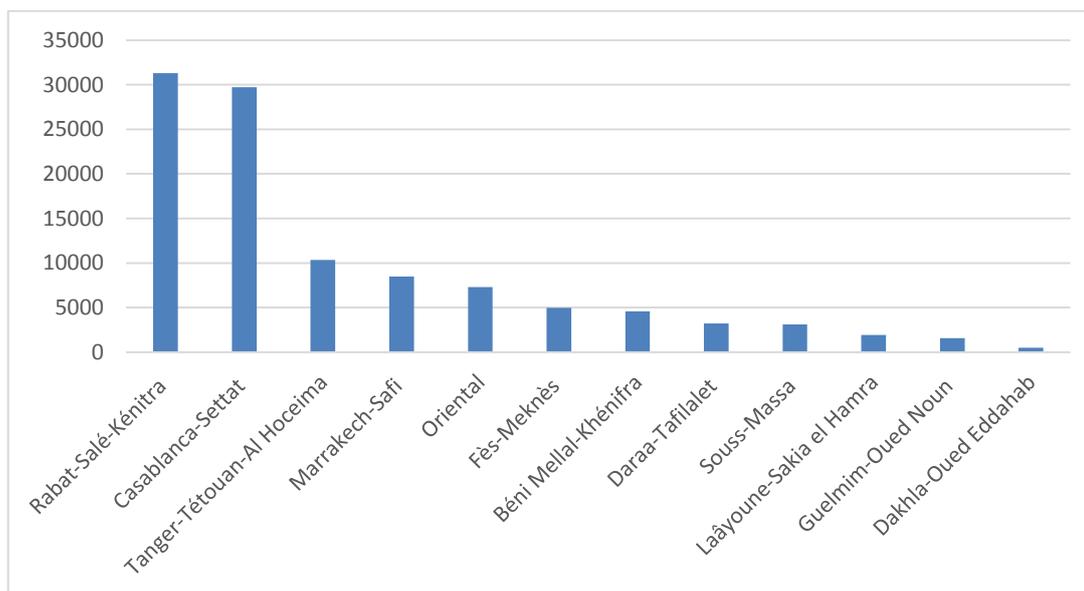
Dans le système hiérarchique marocain, nous constatons une domination de la ville primatale, Casablanca, avec un taux de primatie<sup>1</sup> de 22,5% en 1990 (Catin *et al.*, 2008). Ce taux élevé de la population urbaine au sein de cette grande ville, s'explique par la concentration démographique mais également, par le fait d'une concentration des politiques économiques et des décisions étatiques. La gestion de ces politiques d'aménagement n'a fait que creuser les différences entre les régions riches et les régions pauvres, régions équipées et régions sous-équipées. Et si plusieurs politiques visent à désenclaver les régions les plus reculées ces projets ont encore du mal à se concrétiser. De nombreuses avancées ont été enregistrées pour une meilleure gestion des politiques d'aménagements de territoire, notamment avec la création d'un schéma national de l'aménagement du territoire (SNAT) qui est un outil d'orientation pour la cohésion territoriale des actions sectorielles publiques et privées. Il reste, toutefois, de véritables chantiers de débats en attente.

En termes d'investissements publics, le projet de loi de finance (PLF, 2017), prévoit une distribution qui tient compte des atouts de chaque région. Cependant, cette méthode accentue encore davantage les disparités régionales.

---

<sup>1</sup> Situation d'une ville au premier rang du classement, par sa population, parmi les villes d'un même ensemble.

Figure 1 : Investissement global par région (en Millions de Dirhams)



Source : Direction du Budget et Direction des Etudes et des Prévisions Financières (2017)

Selon ce graphique, nous remarquons que seulement deux régions s'octroient 57% des investissements publics de l'Etat. Ce sont les deux grandes régions en termes de population, Rabat-Salé-Kénitra et Casablanca-Settat. Ces régions ont toutes deux de grands projets d'infrastructure (Ligne à grande vitesse, Tramway et Logement). Ensuite nous trouvons les régions de Tanger-Tétouan-Al Hoceima et Marrakech-Safi, lesquelles, de par leurs atouts géographiques, englobent des investissements très importants : le port Tanger-Med et l'amélioration du secteur touristique à Marrakech. Les trois dernières régions qui ont reçu les reliquats des investissements, sont en même temps celles qui accueillent le moins de population, avec des investissements dérisoires.

La croissance urbaine est alimentée par plusieurs facteurs dont nous pouvons retenir, entre autres, l'attractivité économique, les avantages sociaux... mais également la simple augmentation de la population dans des agglomérations de type urbain, et l'apport d'une nouvelle population autrefois rurale. Le facteur naturel de la fertilité est considéré comme le principal facteur de la croissance démographique mondiale. Par conséquent, cette croissance dépendra fortement de la trajectoire que suivra ce paramètre. Les prévisions donnent une forte baisse de la fertilité dans le

monde, alors que les femmes avaient 2,5 enfants entre 2010 et 2015, et le paramètre de la fertilité indique 2,4 enfants en l'horizon 2025-2030. Cependant, pour les pays les moins développés, celui-ci passera pour la même période de 4,3 à 3,5.

L'urbanisation et la croissance économique vont de pair, en admettant que le degré d'urbanisation reflète la richesse d'un pays. Cette tendance se vérifie pour les pays développés, où l'un des moteurs de la croissance économique est l'urbanisation, ou encore dans quelques pays d'Afrique. Ce lien peut également être observé au sein d'un même pays, entre les régions. En effet, par endroits, nous avons des régions avec une économie développée et qui connaissent des taux de croissance urbaine supérieurs à celui du niveau national. Les enseignements historiques ont montré que l'urbanisation est un élément clé dans le processus de développement (Bairoch, 1988). Ainsi, on ne peut prétendre avoir une économie développée, sans que l'urbanisation suive la même tendance. Le lien de causalité reste toutefois un peu ambigu.

Les théoriciens néoclassiques (Kuznets, 1955 ; Henderson, 1988, 2003), ont étudié l'impact qu'a la croissance économique sur l'urbanisation, tant dans les pays riches que dans les pays pauvres. Ainsi, au début du processus de développement, on assiste à une polarisation de la population. Ensuite, une diffusion est provoquée quand le développement se propage, vers le reste du territoire national. De nombreux travaux ont essayé de trouver des explications à cette relation, qui suit la forme d'une courbe en U inversé 1990 (Catin *et al.*, 2008).

Outre la croissance économique, d'autres facteurs spécifiques au pays peuvent engendrer l'urbanisation. Dans ce sens, une large littérature s'est focalisée sur les infrastructures urbaines (Duranton, 2014), en admettant que l'afflux de migrants augmente, lorsque les projets d'infrastructures sont importants et répondent aux besoins de la population : ce qui permet à la fois d'améliorer la productivité et donc la qualité de vie. La richesse du pays, grâce à la production à moindre coût, engendre la concentration de la population dans une ville. Cette agglomération conduit à une baisse du coût de la main d'œuvre, facilitant ainsi la production et par conséquent la croissance économique. C'est ainsi, qu'une ville peut contribuer d'une façon importante au PIB national. Rosenthal et Strange (2004) ont mené une étude où ils

concluent qu'une augmentation de 25% de la population d'une ville augmente de 1 à 2 % la production par travailleur. Cette remarque est d'autant plus quantifiable, lorsqu'il s'agit de villes spécialisées dans l'industrie.

Selon le rapport de la Banque Mondiale (2009), aucun pays n'a atteint un revenu intermédiaire sans industrialisation et urbanisation. Et aucun n'a atteint un revenu élevé sans villes dynamiques. Il n'existe cependant pas une relation linéaire entre la croissance économique et l'urbanisation, les effets qu'ils exercent l'un sur l'autre sont très variables. Mais aujourd'hui, le défi majeur reste de prouver que dans les pays d'Afrique et d'Asie, la croissance rapide de la population entraîne une augmentation du niveau de vie avec une réduction de la pauvreté. La ruée vers les villes, dans les pays en développement, semble chaotique, mais elle est nécessaire.

Au vu de la croissance rapide qu'ont connue les PED, on pourrait croire que le lien entre l'urbanisation et la croissance serait automatique. Cependant, l'attention doit se porter vers la dynamique de la croissance économique, ainsi que sur la nature de l'urbanisation. Il est donc nécessaire pour l'Etat, d'intervenir dans la gestion de cette urbanisation accrue grâce aux infrastructures urbaines, ceci dans le but de limiter les risques de dégâts, provoqués suite au mouvement massif de la population. Il est ainsi plus facile et plus judicieux de construire des hôpitaux, des écoles... dans les grandes villes que dans les petites villes (Mcgranahan, 2008).

Pour les pays émergents, peu d'études ont été faites, afin de voir si une réelle relation existe entre la croissance économique et l'urbanisation. Les données pour les PED sont beaucoup moins nombreuses et surtout beaucoup moins anciennes, que celles disponibles pour les pays développés. Toutefois, les quelques études menées ont montré, pour le secteur industriel, qu'une concentration localisée attire la population.

Dans cette thèse, nous partons d'un schéma classique : celui d'un processus de croissance économique qui engendre une concentration urbaine. Nous le testons au cas du Maroc. Ce travail a pour objectif de voir si un certain nombre de facteurs tel que : La capacité de la ville à fournir des infrastructures et des services, à assurer

l'emploi, et ainsi améliorer les conditions de vie, exercent une attraction de la population rurale vers des zones urbaines.

Pour le Maroc, et afin de quantifier les coûts et les avantages économiques, l'attention est tournée vers des caractéristiques de la vie urbaine, tels que le taux d'activité, le taux de scolarisation, les routes revêtues... Dans un pays où l'urbanisation est principalement motivée par une population rurale, qui sont attirée par l'écart salarial entre les villes et les campagnes. Ainsi, un capital humain s'accumule dans les villes et les régions, conduisant celles-ci à devenir un moteur de la croissance économique.

### **Plan de thèse :**

L'objectif de cette thèse est d'étudier l'évolution des hiérarchies et de la croissance urbaines, en s'appuyant sur le cas du Maroc. Et elle se structure autour de trois chapitres.

Le premier chapitre de cette thèse examine la loi rang-taille et l'apport des économistes et des géographes dans cette théorie. Nous étudions également les hiérarchies urbaines à travers un prolongement théorique, notamment avec les travaux de Beckmann. Nous nous intéressons aussi à d'autres chercheurs via les fractales, qui transcrivent l'organisation hiérarchique d'un système spatial, dans la logique de la loi de Pareto-Zipf. Le premier volet de ce chapitre renvoie à la littérature abondante qui étudie le modèle rang-taille, afin de comprendre les hiérarchies urbaines dans les pays émergents. La comparaison des différents coefficients de hiérarchisation, nous permet de nous positionner sur le degré de concentration urbaine du pays ou de la région étudiés.

Dans le deuxième volet de ce chapitre, nous menons une étude méthodologique, afin d'analyser les distributions rang-taille des villes au Maroc entre 1994 et 2010. L'absence de données complètes a exigé un grand travail de reconstitution des séries des tailles urbaines de plus de 10 000 habitants pour cette période d'étude.

Nos résultats montrent que l'évolution du système urbain marocain est caractérisé non seulement par une baisse continue du degré de hiérarchisation, mais également par une diminution de la concentration urbaine. Cela signifie que nous ne sommes plus face à un système primatial contrairement à ce que nous pouvions penser.

La croissance urbaine des villes marocaines est donc inversement corrélée à la taille démographique des villes, ce qui est synonyme d'un processus de convergence. Ces résultats nous montrent qu'il y a un profond changement démographique urbain avec de nouvelles dynamiques dans ce pays. Ces conclusions nous ont conduits, dans un deuxième chapitre, à nous interroger sur les autres dynamiques de ce pays émergent.

Dans ce second chapitre, nous faisons une synthèse de trois approches théoriques qui traitent la question de la croissance urbaine. Nous trouvons ainsi les théories de la croissance aléatoire, qui admettent que seuls les chocs exogènes sont susceptibles d'influencer les choix de localisation des agents économiques et d'agir sur la démographie des villes. Ensuite, nous avons les théories de la croissance déterministe où la croissance démographique urbaine est fondamentalement liée aux choix de localisation de firmes et dépend des avantages naturels. Selon cette théorie, la croissance démographique urbaine dépend également des avantages qui découlent des interactions entre les agents économiques, lorsqu'ils sont spatialement concentrés. Enfin, à l'intersection de ces deux séries d'approches, nous montrons les modèles hybrides, lesquels prennent en compte à la fois les effets de taille et les chocs exogènes. C'est ainsi que, selon ces modèles, la source de la croissance urbaine réside dans les choix de localisation et relocalisation des firmes, à l'issue d'un choc exogène.

De nombreux tests seront utilisés concernant la croissance urbaine, afin de voir les nouvelles dynamiques dans les villes marocaines. Les premiers tests de stationnarité valident l'hypothèse de convergence des tailles urbaines. Ensuite, ce résultat a été approfondi par des estimations, non paramétriques, de la relation entre le taux de croissance des villes et la taille urbaine, ainsi qu'avec les matrices de Markov, afin d'appréhender la dynamique de la distribution rang-taille des villes.

Les résultats obtenus dans ce chapitre montrent que le mouvement de la population urbaine s'estompe pour les villes moyennes et les plus grandes agglomérations. Nous montrons ainsi, qu'à long terme, un processus de rattrapage s'opère. Le système urbain s'oriente vers une distribution caractérisée par un semis de villes, de taille relativement importante.

Enfin, le dernier chapitre a pour objectif d'identifier les déterminants de l'urbanisation au Maroc. L'absence de données au niveau des villes, nous conduit à travailler sur des données régionales : nous regroupons un certain nombre de facteurs pouvant jouer un rôle dans le rattrapage des grandes villes, de la part des petites et moyennes villes.

La plupart des pays développés aujourd'hui sont passés par une phase d'industrialisation, laquelle a permis la création de richesses, mais a également amené de fortes inégalités inter-régionales. Selon le postulat de Kuznets, ces inégalités finissent par s'amenuiser en suivant une courbe en cloche. D'où l'objectif de ce chapitre qui explique que la croissance urbaine explosive qu'a connue le Maroc est due en grande partie grâce aux mutations du tissu économique des nations.

De nombreux chercheurs soulignent la forte liaison qui existe entre les revenus par habitants et l'urbanisation. Le but de ce chapitre est de voir s'il existe un cercle vertueux entre l'urbanisation et le développement économique. Henderson, (2010) ; Michaels *et al.*, (2012) ; Jedwab *et al.*, (2015) et Gollin *et al.*, (2016) évoquent l'exode rural comme étant le principal facteur de l'urbanisation, puisque la population rurale déserte les activités agricoles en se dirigeant vers les zones urbaines qui offrent des opportunités de travail plus rémunératrices, ce qui favorise la croissance économique.

A l'issue des différents tests, nous concluons que le système marocain s'apparente à une courbe en cloche, avec la présence d'un certain nombre de variables, dont certaines jouent un rôle positif dans la détermination de la croissance de la population urbaine et d'autres variables, qui affectent négativement l'urbanisation des régions marocaines. Les résultats de ce chapitre nous permettent

de conclure à l'existence d'une relation stable de long terme entre la population de chacune des régions de notre échantillon et le PIB par habitant.

Les différents résultats obtenus dans cette thèse s'inscrivent dans le prolongement de différentes études effectuées en sciences régionales. Ces résultats indiquent que les hiérarchies urbaines marocaines sont appelées à changer dans les décennies à venir, mais également que la croissance économique des régions du Maroc n'affecte pas immédiatement la croissance de la population urbaine.

# CHAPITRE 1 : Les HIÉRARCHIES URBAINES MAROCAINES

---



## Introduction

La loi de Zipf a inspiré un ensemble de recherches en économie urbaine et de façon générale au sein des sciences régionales dans le but de décrire les hiérarchies urbaines d'une région et/ou d'un pays. Cette loi représente une distribution rang-taille dont les applications sont nombreuses non seulement en économie mais aussi dans les sciences du langage et les sciences du vivant (Bak, 1996). En économie urbaine, la loi de Zipf, dont l'équation originale a été formulée par Auerbach (1913), est généralement utilisée afin de décrire la relation d'échelle qui existe entre le rang et la taille des villes d'une région.

Zipf (1949) considère que le principe du moindre effort est le principe majeur qui régit toutes sortes de comportement individuel et collectif, en allant des sciences du langage à la localisation des entreprises et la distribution des villes dans un espace donné.

Ce chapitre propose une relecture de la littérature afin d'explorer la loi de Zipf ainsi que ses applications à la fois en économie urbaine et en géographie économique. Il se décompose en plusieurs sections.

La première section propose de revisiter les fondements de la loi de Zipf, les questionnements théoriques qu'elle suscite, ainsi que les différents problèmes méthodologiques qu'elle doit résoudre. La deuxième section présente les approches géographiques de la loi rang-taille. Elle montre également que le modèle de Beckmann, souvent oublié par l'économie urbaine contemporaine, permet de faire le rapprochement entre la loi rang-taille et la théorie des places centrales ce qui permet de décrire l'organisation hiérarchique et fonctionnelle d'un système de villes. Enfin, la troisième section cherche à analyser les évolutions démographiques des villes marocaines durant les deux dernières décennies, en utilisant un ensemble d'outils économétriques élaborés dans les études sur les hiérarchies urbaines des pays industrialisés.

## I - La loi de Zipf

### I.1 - Le modèle rang-taille

Dans son ouvrage, Zipf (1949) considère que le principe du moindre effort est le principe majeur qui régit toutes sortes de comportement individuel et collectif, en allant des sciences du langage à la localisation des entreprises et la distribution des villes dans un espace donné. Selon Zipf, l'analyse de l'évolution des hiérarchies urbaines peut se faire en admettant un modèle canonique selon lequel la ville la plus peuplée abrite deux fois plus d'habitants que la seconde et trois plus que la troisième et ainsi de suite :

$$f(s) = Cs^{-a} \quad (1)$$

$f(s)$  est la fonction de densité de villes avec une taille de population qui se situe entre  $s$  et  $s + ds$  où  $s$  représente la variable qui associe à chaque ville sa population,  $C$  est une constante qui dépend de la taille de la plus grande ville du pays en question ainsi que du nombre de villes incluses dans l'échantillon,  $a$  représente le coefficient de hiérarchisation. Si on admet que  $Pr(S > s)$  est la probabilité qu'une ville ait une population supérieure à  $s$ , la fonction de répartition complémentaire associée à  $S$  est :

$$F_{<}(s) = Pr(S > s) = \int_s^{\infty} f(t)dt = \int_s^{\infty} Ct^{-a}dt \quad (2)$$

Par conséquent :

$$F_{<}(s) = \frac{Ct^{-a+1}}{a+1} \quad (3)$$

avec  $a > 1$ .

Si on considère que  $r(s)$  représente le rang de la ville de taille  $s$ , et que les villes sont classées comme suit :

$$s_1 > s_2 > \dots > s_i > \dots > s_n$$

on aura :

$$\Pr(S > s) = \frac{r(s)}{n} \quad (4)$$

Cette relation peut être réécrite de la manière suivante :

$$\frac{r(s)}{n} = \frac{C}{a-1} s^{-a+1} \text{ avec } a > 1$$

Si on suppose que  $k = \frac{Cn}{a-1}$  qui représente un facteur ayant un lien avec la taille de la plus grande ville et  $\beta = a - 1$  avec  $\beta > 0$  qui est le coefficient de hiérarchisation on aura l'égalité suivante :

$$r(s) = k \cdot s^{-\beta} \quad (5)$$

Ceci conduit à la version la plus communément utilisée pour exprimer le fait que le rang d'une ville soit inversement proportionnel à sa taille, connue sous la loi rang-taille :

$$\ln r(s) = -\beta \ln s + \ln k \quad (6)$$

où  $r(s)$  représente le rang d'une ville  $i$  classée selon sa taille démographique  $s$  ;  $k$  un indicateur positif qui dépend de la taille de l'échantillon considéré et  $\beta$  un coefficient d'hiérarchie qui représente une mesure pertinente du degré de concentration urbaine. Le coefficient  $\beta$  est souvent égal à 1, et cette régularité, appelée loi de Zipf, conduit à la conclusion que les hiérarchies urbaines d'un pays ou d'une région restent stables dans le temps. Lorsque le coefficient est inférieur à 1 ( $\beta < 1$ ), les villes de grande taille ont un poids plus important que dans une distribution qui suit la loi de Zipf. Inversement, quand  $\beta > 1$ , le nombre de villes moyennes est plus important que dans une distribution qui suit la loi de Zipf. La figure (2) montre une distribution de villes pour laquelle la loi de Zipf est validée ( $\beta = 1$ ).

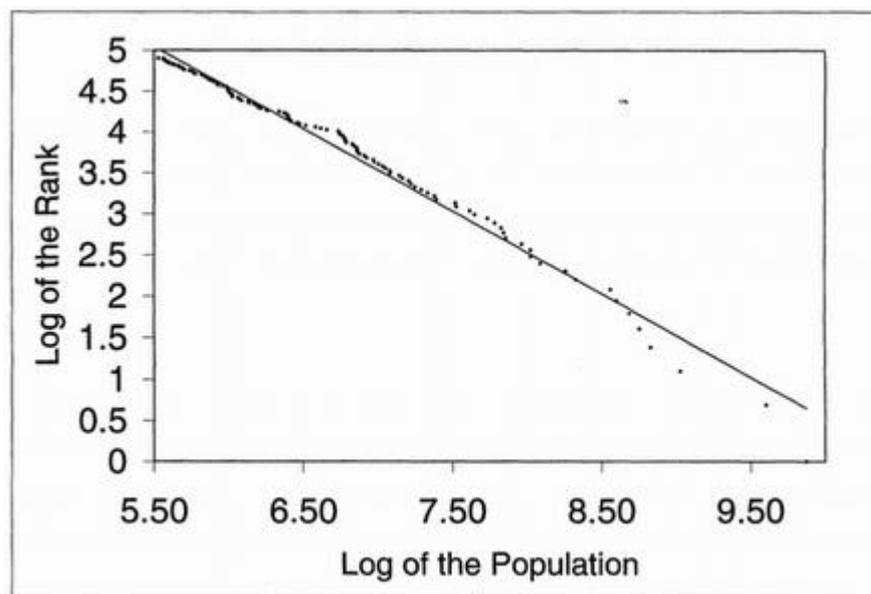
L'allure de la courbe et la valeur du coefficient sont source de controverses théoriques et analytiques. Dans son étude sur 256 villes australiennes de plus de

3000 habitants, Zipf émet l'hypothèse que la pente de la courbe est liée aux caractéristiques propres du pays. Cette explication semble, cependant, aller à l'encontre de la généralisation de la loi rang-taille que lui-même avait annoncé.

Crampton (2005), dans son étude portant sur 14 pays européens, montre que 7 pays vérifient la loi de Zipf, alors que 2 seulement ont un coefficient supérieur à 1, tandis que les cinq pays restants ont un coefficient inférieur à 1.

Rosen et Resnick (1980) ont testé la loi de Zipf sur 44 pays. Ils ont trouvé une valeur moyenne de l'exposant de Pareto égale à 1,14 pour 32 pays, ce qui les conduit à conclure que la taille des villes, dans la plupart des pays, est plus uniformément répartie que ne le prévoit la loi de Zipf. Ce résultat a été confirmé par Soo (2005) qui a mené une étude, plus large, sur 75 pays en montrant que la moyenne des exposants de Pareto est supérieure à 1.

Figure 2: Log de la taille par rapport au log du rang (coefficient de Pareto égal à 1)



Source : Rosen et Resnick, 1980

Rosen et Resnick (1980) admettent l'hypothèse d'une possible déviation d'une stricte linéarité entre les logarithmes du rang et de la taille des villes. Dans leur étude, Les auteurs ajoutent un terme quadratique à la version logarithmique de base :

$$\ln(R) = \alpha + \beta \ln(S) + \theta \ln(S)^2 \quad (7)$$

Le comportement des tailles urbaines ne suit pas une distribution de Pareto lorsque  $\theta$  est significativement différent de 0. Lorsque  $\theta > 0$  la distribution rang-taille est convexe, ce qui implique que le nombre de villes moyennes est inférieur à celui préconisé par la loi de Zipf. Au contraire, si  $\theta < 0$ , la distribution est concave, ce qui implique l'existence d'un nombre important de villes moyennes dont le poids démographique contrebalance celui des grandes agglomérations et des petites villes.

Plusieurs travaux sur les hiérarchies urbaines ont cherché à appliquer le modèle quadratique. Soo (2005) conclut que la loi de Pareto n'est pas valide ; ses résultats montrent que seul un tiers des pays de l'échantillon avait un terme quadratique significativement proche de zéro.

D'autres travaux admettent l'hypothèse que la distribution de la taille des villes ne suit pas une loi de Pareto, mais une distribution log-normale, déterminée par trois paramètres : la taille moyenne des villes, l'écart type et le nombre de villes. Eeckhout (2004) a étudié la relation entre le rang et la taille pour 23 539 lieux aux Etats-Unis en 2000. Sur un échantillon qui représentait 75% de la population américaine. Il montre que lorsque l'on tient compte de toutes les localités et notamment des plus petites, la distribution des tailles suit une loi log normale. Néanmoins, la taille démographique de la plus petite localité retenue par Eeckhout est de 67 habitants, tandis que la taille médiane se situe à 1 337 personnes, ce qui signifie qu'un très grand nombre de villes représente à peine un village, démunie de fonctions métropolitaines (Schaffar, 2009 ; Dimou et Schaffar, 2011).

Carroll (1982) propose de tester les pentes des différentes distributions rang-taille dans le but de comparer les deux configurations que peut avoir un système de villes, c'est-à-dire soit la présence d'une primatie absolue, soit le cas où toutes les villes auront la même taille. Gabaix et Ioannides (2004) partagent la même idée dans le sens où ils estiment plus judicieux de procéder à une comparaison du degré d'adéquation des différentes distributions avec la loi de Zipf plutôt que sur sa validité au sens strict (Schaffar, 2009).

Certains travaux cherchent à décrire les différentes formes de distribution réelles des tailles de villes, en admettant des déviations possibles de la loi de Pareto. Benguigui *et al.*, (2009) proposent le modèle général suivant:

$$\text{Ln}S = \text{Ln}T_0 + H(\alpha)\mu(b - H(\alpha)\text{Ln}R)^\alpha \quad (8)$$

$H(\alpha)$  est une fonction égale à 1 quand  $\alpha < 1$ ; lorsque  $\alpha = 1$ , il y a une distribution de Pareto avec  $\mu$  le coefficient de Pareto. La forme de la courbe rang-taille ainsi que les propriétés de la distribution sont déterminées par l'exposant  $\alpha$ , appelé l'exposant de la forme. Ceci permet d'obtenir une idée sur le comportement des villes de grande et de petite taille. Les paramètres  $\text{Ln}T_0$  et  $b$  donnent la position de la courbe rang-taille et enfin le paramètre  $\mu$  nous renseigne sur la force de la courbe. Les auteurs ont appliqué ce modèle dans plusieurs pays. Les résultats montrent que les différents systèmes urbains correspondent à trois types d'organisations hiérarchiques spécifiques, selon la valeur du coefficient  $\alpha$  :

- Lorsque  $\alpha > 1$  : les distributions des tailles urbaines obéissent à une distribution exponentielle ;
- Lorsque  $\alpha < 1$  : il y'a présence d'une distribution log normale ;
- Lorsque  $\alpha = 1$  : les distributions obéissent à une loi puissance (la loi de Zipf est validée).

La validité de la loi de Zipf varie également selon la méthode d'estimation utilisée. Soo (2005) la rejette pour 53 pays sur les 73 pays de son échantillon. Pour le même échantillon, l'estimateur de Hill (1975) ne conduit à un rejet que pour 30 pays. Une différence apparaît entre les pays à faible revenu et ceux à revenu élevé. Les pays à revenu élevé ont un coefficient de hiérarchisation plus élevé que les pays à faible revenu qui affichent une structure plus hiérarchique et une concentration urbaine plus forte. Enfin, Pumain (2012) considère le modèle de Zipf comme une tautologie puisqu'on estime une relation statistique entre deux variables qui seraient corrélées par construction.

## I.2 Questions méthodologiques

L'analyse des systèmes urbains rencontre un premier problème méthodologique qui est celui de la définition de la ville et/ou de l'unité urbaine. Bretagnolle (2010) montre clairement que lorsque l'on étudie la concentration démographique des villes françaises, les conclusions changent selon que l'on considère les municipalités et/ou les agglomérations. Par exemple, une analyse par municipalité montre une réduction du degré de hiérarchisation du système urbain français ; à l'inverse, une analyse par agglomération montre un renforcement des hiérarchies urbaines en France entre 1890 et 1990.

L'étude de la distribution rang-taille des villes rencontre plusieurs problèmes méthodologiques : ils concernent le nombre de villes retenues par pays ou la taille minimale des villes (Cheshire, 1999). Ainsi, selon Dimou et Schaffar (2007), une ville de rang  $j$  peut représenter un simple village lorsqu'on étudie le cas des petits pays, tandis que pour les cas des grands pays, ce rang peut représenter de grandes agglomérations.

Un autre problème méthodologique concerne la méthode d'estimation. En admettant la linéarité entre les logarithmes de rang et de taille des villes, la plupart des travaux sur la loi de Zipf utilisent une estimation par MCO (Moindres Carrés Ordinaire). Certains auteurs préfèrent le modèle de à celui de Zipf, qui met en relation la taille en fonction du rang. Selon Schaffar (2012), l'intérêt du second modèle réside dans le fait que la valeur du coefficient de hiérarchisation augmente lorsque le degré de hiérarchisation augmente aussi et vice-versa.

Certains auteurs pointent les biais liés à la méthode des MCO dans ce type de régression. Gabaix et Ioannides (2004) et Schaffar (2009) utilisent une simulation de Monte Carlo pour montrer que la raison principale d'une déviation de la loi de Zipf est la procédure de classement des tailles urbaines utilisées. Ils recommandent d'utiliser l'estimateur de Hill (1975) ; sous l'hypothèse nulle de la loi de puissance, l'estimateur de Hill est celui du maximum de vraisemblance. Pour un échantillon de  $n$  villes avec des tailles  $T_1 > \dots T_j > \dots T_n$  l'estimateur de Hill s'écrit comme suit :

$$\hat{\beta} = \frac{n-1}{\sum_{j=1}^{n-1} (\ln T_j - \ln T_n)} \quad (9)$$

L'écart type pour  $1/\hat{\beta}$  est donné par l'équation suivante:

$$\sigma_n \left( \frac{1}{\hat{\beta}} \right) = \left[ \frac{\sum_{j=1}^{n-1} j (\ln S_j - \ln S_{j+1})^2}{n-1} - 1/\hat{\beta}^2 \right]^{1/2} (n-1)^{-1/2}$$

L'estimateur de Hill n'est valide que lorsque les hypothèses sous-jacentes sont valides c'est-à-dire lorsque les tailles des villes suivent une distribution de Pareto. Cependant cet estimateur est biaisé pour les petits échantillons.

Gabaix et Ibragimov (2011) proposent une correction des biais de l'estimation du coefficient de Pareto pour les MCO :

$$\ln(R_i - \delta) = \ln A - \beta \ln S_i \quad (10)$$

où  $0 \leq \delta \leq 1$  et si  $\delta = 0$  le modèle suit la loi de Zipf. En prenant en compte le coefficient réel  $\beta$ , l'espérance d'estimation du coefficient de hiérarchisation  $\hat{\beta}$  s'écrit comme suit :

$$E \left( \left( \frac{\hat{\beta}}{\beta} \right) - 1 \right) = \frac{(2\delta - 1) \ln^2 n}{4n} + u \left( \frac{(\ln n)^2}{n} \right) \quad (11)$$

$$\Rightarrow \frac{\hat{\beta}}{\beta} = 1 + \sqrt{\frac{2}{n}} N(0,1) + \frac{(\ln n)^2 (2\delta - 1)}{4n} + u \left( \frac{(\ln n)^2}{n} \right)$$

On obtient à ce stade une meilleure estimation de  $\beta$  quand  $\delta$  est égal à 1/2. Ainsi la correction du biais de l'estimation de hiérarchisation proposée par Gabaix et Ibragimov (2011) prend la forme suivante :

$$\ln\left(R_i - \frac{1}{2}\right) = \ln(C) - \hat{\beta} \ln S_i \quad (12)$$

avec un écart type égal à :

$$\sigma(\hat{\beta}) = \sqrt{\frac{2}{n}} \hat{\beta}$$

Plusieurs auteurs ont tenté d'identifier le biais de ces estimateurs dans le but de proposer une correction adéquate. Schaffar (2010) a proposé une simulation Monte Carlo afin de vérifier les méthodes d'estimation et sélectionner la plus efficace. L'auteur a considéré des tailles différentes de villes pour étudier le comportement des différentes méthodes d'estimation. Le calcul du coefficient de Pareto a été mené par les MCO, les MCO corrigés, la méthode de Hill et la méthode des MCG (Moindres Carrés Généralisés). Bien que les résultats les plus pertinents sont associés à la méthode semi-paramétrique de Hill, Schaffar (2009) considère qu'en cas d'absence d'une stricte linéarité entre le rang et la taille, la correction de Gabaix et Ibragimov (2011) des MCO s'avère la plus efficace, surtout lorsque l'on dispose de petits échantillons.

## **II - La loi rang taille en géographie**

### **II.1 - Une analyse des structures hiérarchiques par les géographes**

Les géographes apportent un ensemble de regards analytiques originaux sur la loi de Zipf. Ils admettent l'hypothèse qu'une ville ou une région dotée de nouvelles infrastructures est plus attrayante pour les firmes comme pour les ménages, ce qui induit des changements démographiques urbains importants au sein d'un pays. Les analyses des géographes conduisent à considérer les hiérarchies urbaines comme une distribution des équipements et infrastructures collectifs publics et privés. Bessey (2002) qualifie le système urbain comme étant une sorte d'adaptation de l'homme à l'environnement naturel. Le système urbain est défini comme étant une colonie humaine au-dessus d'un seuil de population qui satisfait à ses exigences fonctionnelles.

En géographie, la loi rang-taille est utilisée afin de vérifier l'existence d'un réseau urbain, autrement dit, il faut que les agglomérations aient un lien entre elles, mais également il faut que ce même réseau soit hiérarchisé en suivant un ordre décroissant. Pumain (2006) considère la loi rang-taille comme étant une caractéristique de l'organisation des villes en réseaux à un niveau macro-géographique à l'échelle d'une grande région, d'un Etat ou d'un continent (voir aussi Favaro et Pumain, 2011)

De son côté, Vacchiani-Marcuzzo (2008) a étudié le système des villes sud-africaines. L'auteur constate la non-validité de la loi de Zipf, et l'apparition, dans le temps, d'une légère convergence de la taille des villes. Toutefois, l'auteur admet qu'il est insuffisant de se baser uniquement sur la variable démographique, d'où la nécessité d'inclure d'autres facteurs économiques qui jouent un rôle dans l'intégration économique des villes dans la sphère mondiale. L'auteur a regardé l'impact du nombre d'installation des firmes étrangères dans les villes de l'Afrique du Sud. Ces résultats font ressortir une concentration des sièges locaux dans les grandes villes, tandis que les filiales sont étalées sur le reste du territoire de façon homogène.

Plus récemment, dans un autre travail ayant pour but de comparer les systèmes de ville en Europe et aux Etats-Unis, Pumain et Bretagnolle (2010) proposent d'emprunter l'analyse des systèmes multi-agents à l'intelligence artificielle, afin de représenter les villes comme des entités collectives. Dans ce sens, Bretagnolle *et al.*, (2010) ont élaboré un modèle « *Simpop2* » qui, sous un ensemble d'hypothèses de concurrence, modélise l'évolution de plusieurs villes interdépendantes par leurs activités socioéconomiques. Dans leur modèle, les auteurs distinguent trois fonctions urbaines :

- d'abord des fonctions centrales où la ville joue un rôle central en englobant population, biens et services diversifiés...
- ensuite les fonctions territoriales où les politiques urbaines sont confinées dans les limites administratives des villes ;
- enfin, les fonctions spécialisées qui sont définies par le degré de spécialisation des villes.

Une comparaison est ensuite faite en tenant compte de différentes fonctions entre les villes des pays anciennement urbanisés, notamment en Europe entre 1300 et 2000, et les villes de pays « neufs » comme les Etats Unis entre 1650-2000.

Le modèle « *Eurosim* », proposé par les mêmes auteurs, faisant intervenir plusieurs agents (entités collectives, grandes villes ...) enrichit l'analyse précédente en permettant d'une part de considérer les échanges structurels qui ont eu lieu dans le système de villes européennes entre 1950 et 2000 en termes d'organisation hiérarchique, de diversité fonctionnelle, de trame spatiale d'une part et d'autre part, d'engager des simulations des évolutions de ces hiérarchies urbaines jusqu'en 2050.

## II.2 - Entre la loi rang-taille et la théorie des places centrales : le modèle de Beckmann

La théorie des places centrales a joué un rôle important dans l'histoire de la pensée économique. Fujita *et al.*, (1999) expliquent l'idée fondamentale de cette théorie en imaginant une zone habitée par une population agricole répartie de façon uniforme, à l'exception de certaines activités telles que la fabrication ou l'administration, sont soumis à des économies d'échelle et ne peuvent être réparties de manière uniforme. La création d'un réseau de lieux centraux semble donc une évidence en tenant compte des économies d'échelle et des coûts de transport. Si Christaller (1933) a soutenu l'idée que les lieux centraux forment une hiérarchie. Lösch (1940) a souligné l'existence de zones de marché hexagonales lorsqu'un réseau décide de minimiser les coûts de transport pour une densité donnée de lieux centraux (Fujita *et al.*, 2001).

Dans un travail de rapprochement entre la loi de Zipf et la théorie des places centrales, Beckmann (1958) juge qu'une ville constitue, pour sa population  $\alpha$  ainsi que pour la population rurale environnante  $\beta$ , un bien. Nous suivons, ici, la présentation du modèle proposé par Schaffar (2009):

$$\alpha = \sigma(\beta + \alpha) = \frac{\sigma r}{1 - \sigma} = \frac{\sigma}{1 - \sigma} r \quad (13)$$

où  $\sigma$  représente le multiplicateur urbain. Beckmann adopte le modèle des hiérarchies urbaines de Lösch où chaque ville de classe  $m$  possède un certain nombre fixe  $z$  de villes satellites de classe  $(m - 1)$ . Dans ce cas, l'aire de marché  $S_m$  d'une ville de niveau  $m$  correspond à la somme de sa propre population et des aires de marché de l'ensemble de ses villes satellites, d'où :

$$S_m = s_m + zS_{m-1} \quad (14)$$

La relation entre la population  $s_m$  et  $S_m$  est donnée par :

$$s_m = \sigma S_m \quad (15)$$

En substituant la définition de  $s_m$  dans la relation précédente, on obtient :

$$S_m = kS_m + zS_{m-1} \quad (16)$$

Or, les villes de classe  $(m - 1)$  ont, chacune,  $z$  villes satellites de classe  $(m - 2)$ , ces dernières,  $z$  villes satellites de classe  $(m - 3)$ , d'où la définition suivante de l'aire de marché  $S_m$  d'une ville de classe  $m$  :

$$\begin{aligned} S_m &= \frac{z}{1-\sigma} S_{m-1} \\ &= \left(\frac{z}{1-\sigma}\right)^2 S_{m-2} \\ &\dots = \left(\frac{z}{1-\sigma}\right)^i S_{m-i} \\ &\dots = \left(\frac{z}{1-\sigma}\right)^1 S_1 \end{aligned} \quad (17)$$

avec  $S_1$  la population de l'unité urbaine élémentaire. En tenant compte de la définition de l'aire de marché de la ville élémentaire dans la première équation, nous obtenons :

$$S_1 = \beta + \alpha = \beta \left(1 + \frac{\sigma}{1-\sigma}\right) = \frac{\beta}{1-\sigma} \quad (18)$$

Dans ce cas :

$$S_m = \frac{z^{m-1} \beta}{(1-\sigma)^m} \quad (19)$$

Que nous pouvons réécrire comme suit :

$$S_m = \frac{\sigma z^{m-1} \beta}{(1 - \sigma)^m} \quad (20)$$

Les relations précédentes nous enseignent qu'en fonction du rang, les tailles des villes suivent une croissance de façon exponentielle. Quand  $m$  obtient la plus grande valeur, la dernière équation met en relation la population totale  $S$  avec la taille de la plus petite communauté  $\beta$  et le nombre de classes hiérarchiques de villes,  $\sigma$  :

$$S = S_\sigma = \frac{z^{\sigma-1} \beta}{(1 - g)^\sigma} \quad (21)$$

$$\beta = \frac{(1 - g)^\sigma}{z^{\sigma-1}} S \quad (22)$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{\ln(S \frac{z}{\beta})}{\ln(\frac{z}{1-g})}$$

Dans ce modèle, conforme à l'emboîtement des aires de marché de Lösch, le nombre total des villes pour  $\sigma$  classes est :

$$N = 1 + z + z^2 + \dots + z^i + \dots + z^\sigma = \frac{z^{\sigma+1} - 1}{z - 1} \quad (23)$$

où la première ville de la classe  $n$  a le rang  $\left\lfloor \frac{z^n - 1}{z - 1} + 1 \right\rfloor$ , tandis que la ville située au milieu de cette classe a approximativement le rang  $z^n \left\lfloor \frac{1}{2} + 1/(z - 1) \right\rfloor$ . Sa taille est égale à :

$$S_{\sigma-n} = \frac{g\beta}{z} \cdot \left(\frac{z}{1-g}\right)^{\sigma-n} = \frac{gz^{\sigma-n-1}\beta}{(1-g)^{\sigma-n}} \quad (24)$$

Dans ce cas, le produit rang-taille est égal à :

$$\frac{g\beta}{z} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{z-1}\right) \cdot \left(\frac{z}{1-g}\right)^\sigma (1-g)^n = C(1-g)^n \quad (25)$$

où  $C$  est une constante, ce qui représente une distribution rang-taille conforme à la loi de Zipf. Par ce biais, Beckmann propose un modèle, permettant de lier la loi rang-taille à la théorie des places centrales, qui fera, par la suite, l'objet de nombreuses controverses (Allen et Sanglier, 1979 ; Bura *et al.*, 1996).

Parr (1976) reste sceptique par rapport au modèle de Beckmann. Il signale que ce modèle arrive à joindre la loi de Zipf uniquement dans le cas où toutes les villes de la même classe affichent la même taille, ce qui s'éloigne de la réalité comme ceci a été reconnu par Beckmann. Schaffar (2009) montre qu'il est plus pertinent de considérer que le facteur de croissance de la population d'une ville  $z/(1 - g)$ , lui permettant de passer d'une classe à une autre, soit une variable aléatoire, ce qui conduit à une distribution de type log-normale où la distinction de classes de villes n'est plus valable. Ainsi, lorsque  $k$  est plus petit que 1 nous obtenons une loi rang-taille, sans pour autant rester dans un système de hiérarchies urbaines à la Lösch. En voulant tester ce modèle sur les régions brésiliennes ainsi que sur les aires de marché de la ville de Denver aux Etats-Unis, Suarez-Villa (1980 et 1982) obtient des résultats peu probants ce qui ne permet pas de conclure à une convergence des hiérarchies urbaines observées vers une distribution rang-taille. Batty (1991) stipule que le modèle de Beckmann nous aide à introduire des relations de dépendance dans un modèle rang-taille entre les villes ayant des tailles différentes mais qui sont proches géographiquement.

### II.3 - Les approches fractales de la loi rang-taille

Dans un ensemble de travaux en géographie mais aussi à la suite de l'analyse de Beckmann (1958), la loi rang taille est théorisée comme une loi fractale. Selon Frankhauser (1997), la géométrie fractale transcrit une organisation hiérarchique dans un système spatial qui suit une logique particulière, celle de la loi de Pareto-Zipf. Les modèles des fractales peuvent être construits pour les hiérarchies des villes en regroupant les villes en différentes classes selon la règle  $2n$ , avec  $n$  qui représente les différences de classe ( $n=0,1,\dots,M-1$ ).

Selon Tannier et Pumain (2005), les objets fractals permettent le développement d'outils utiles pour la description des configurations spatiales observées. Ainsi, le modèle de Pareto appliqué à la densité urbaine est proche d'une loi fractale car il considère une distribution spatiale hétérogène des éléments. En introduisant des descriptions morphologiques fractales, la comparaison et la classification des tissus urbains deviennent dès lors possible (Frankhauser, 2005). Grâce à la géométrie fractale, il est possible de voir la répartition des individus dans l'espace, en plus d'une distinction les zones urbanisées et les zones non urbanisées. La géométrie fractale fournit donc un modèle de référence qui semble être plus adapté que la géométrie euclidienne à la description des formes spatiales créées par les sociétés. Elle inclue également, dès le début, tout ce qui apparaît dans la géométrie euclidienne comme facteurs explicatifs des hiérarchies urbaines tels que l'hétérogénéité, ou encore la hiérarchie entre les villes.

Une fractale peut être décrite par une fonction de puissance. C'est une hiérarchie avec une structure en cascade, qui est similaire à la hiérarchie des villes (Chen, 2010). La dimension de similitude d'une fractale (figure 3) régulière peut être donnée par la formule suivante :

$$N(r_m) = N_0 r_m^{-D} \quad (26)$$

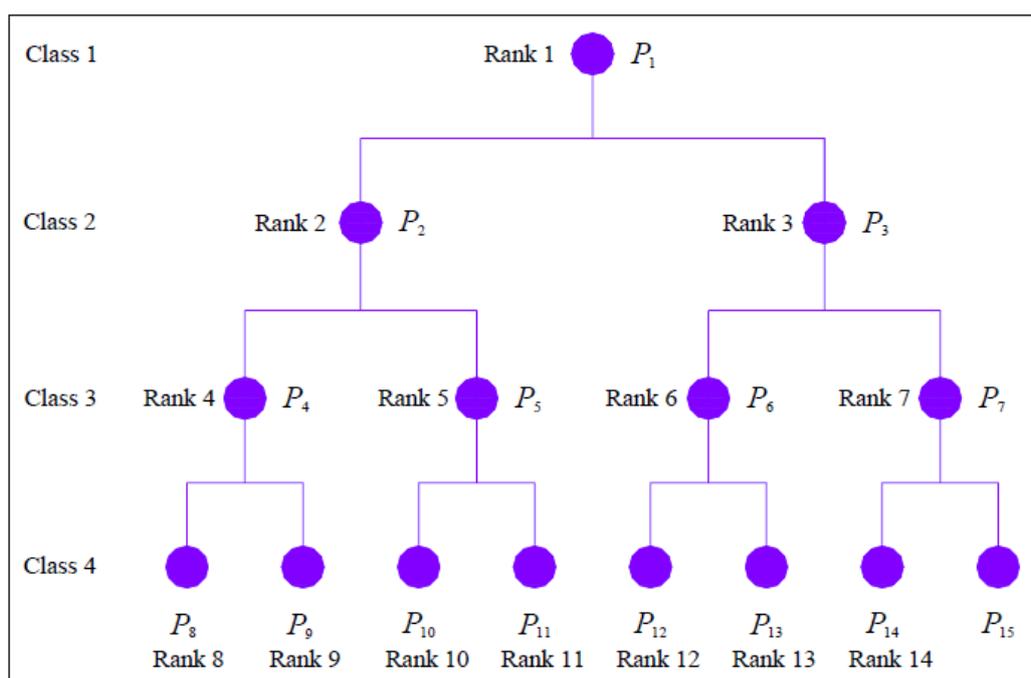
où  $m$  représente le niveau de la hiérarchie fractale ( $m = 0,1,2, \dots$ ),  $r_m$  est la taille linéaire des copies fractales au niveau  $m$ ,  $N(r_m)$  est le nombre de copies fractales,  $N_0$  est le coefficient de proportionnalité, et  $D$  est la dimension de similarité.

La loi d'échelle rang taille est équivalente à l'échelle hiérarchique, ainsi la loi de Pareto et la loi de Zipf peuvent être remplacées par la loi d'échelle hiérarchique. Si un ensemble de villes dans une région est disposé en une hiérarchie de structure en cascade, le rapport d'échelle hiérarchique peut être exprimé comme suit :

$$N_m = CP_m^{-D} \quad (27)$$

où  $m$  représente le niveau de la hiérarchie,  $N_m$  est le nombre de villes dans le niveau  $m$  et  $P_m$  est la moyenne de la taille de la population de la ville  $N_m$ . L'équation  $C = N(1)P(1)^D$  donne le coefficient de proportionnalité, avec  $D$  la dimension fractale de la distribution de la taille de la ville.

Figure 3 : Schéma de la hiérarchie des villes avec une structure en cascade (les 4 premiers niveaux)



Source : Chen, 2010

Les lois d'échelle nous apprennent que la notion de développement urbain est l'expression pléonastique de la croissance historique des villes. Du côté de la loi rang taille, elle est considérée par les géographes comme étant une simple hiérarchie statistique, tandis que les fractales sont qualifiées comme étant une approche qui situe les éléments et leurs localisations les uns par rapport aux autres.

### **III - Processus d'urbanisation au Maroc**

#### **III.1 - Données**

Dans l'étude des hiérarchies urbaines marocaines, la définition de la ville joue un rôle fondamental. La prise en compte de l'agglomération, c'est-à-dire, de la ville dans son extension spatiale maximale, plutôt que de l'unité urbaine administrative, permet de capter les véritables dimensions des processus de concentration et de diffusion urbaines. Cette option s'avère néanmoins souvent problématique, car si les séries de données statistiques pour les unités urbaines administratives sont relativement disponibles, cela n'est guère le cas pour les agglomérations.

Les villes sont définies à travers des critères économiques et géographiques afin de tenir compte de la représentation de chaque agglomération dans sa dimension spatiale et dans sa dimension économique. Ceci évite de considérer toutes les villes limitrophes de Casablanca et de Rabat de façon séparée, ce qui induirait un biais spatial et permet de les inclure dans ces deux agglomérations.

La base de données, originale et spécifiquement construite dans ce travail, permet de recenser la population annuelle des agglomérations entre 1994 et 2010. Le bornage de la distribution a été opéré à 10 000 habitants pour deux raisons : en premier lieu, ce seuil est conforme à la définition de la ville admise lors de la conférence de Prague (1966) et utilisée par le HCP du Maroc, et en second lieu, les séries statistiques démographiques marocaines sont fortement incomplètes pour les localités de moins de 10 000 habitants. Dans la base de données utilisée, sont retenues les 117 villes marocaines avec une population supérieure à 10 000 habitants en 1994. Avec 12,29 millions de personnes, elles représentent, en cette période, la totalité de la population urbaine marocaine. En 2010, elles comptabilisent 16,97 millions de personnes, ce qui équivaut à 98,6 % de la population urbaine marocaine. Le travail en données de panel ne permet pas d'intégrer les nouvelles villes – celles dont la population atteint et/ou dépasse le seuil de 10 000 habitants en cours de période – dans la distribution des villes marocaines (au total, il y a quinze villes non

comptabilisées en 2010 dont le poids représente 1,4 % de la population urbaine). Cela ne modifie, que de façon marginale, les résultats obtenus, en sous-estimant légèrement le poids des petites villes dans la distribution rang-taille marocaine en fin de période.

Tableau 1: Les villes marocaines de plus de 10 000 habitants, 1994-2010

<b>Années</b>	<b>1994</b>	<b>1999</b>	<b>2004</b>	<b>2010</b>
<b>Taille Urbaine</b>				
<b>Médiane</b>	36 570	42 266	46 478	61 325
<b>Moyenne</b>	105 120	115 893	127 196	144 951
<b>Ecart Type</b>	277 135	292 440	308 164	329 716
<b>Taille Maximale (Casablanca)</b>	2 713 169	2 829 079	2 946 440	3 095 922

Source : Données Haut-Commissariat au Plan (HCP)

Officiellement, la population urbaine est définie, au Maroc, comme étant les personnes vivant dans les zones urbaines en fin d'année civile. Le tableau 1 recueille quelques informations sur la population des villes marocaines en 1994, en 1999, en 2004 et en 2010. La première information qui découle de ce tableau concerne la taille médiane, qui est très faible en 1994 (36 570 habitants) mais augmente de façon prononcée durant toute la période de référence (elle double au bout de dix-sept ans), ce qui signifie que malgré la croissance des grandes villes, les petites villes connaissent des taux de croissance aussi importants. La taille moyenne augmente également, mais moins rapidement (en moyenne de 4,2 % par an). Casablanca reste la plus grande ville tout au long de la période, bien que sa croissance annuelle moyenne reste limitée à 2,3 %.

Le tableau 2 permet de visualiser la distribution démographique des villes marocaines. En 1994, environ un quart des villes affichent une population inférieure à 20 000 habitants. Cette proportion a baissé tout au long de la période étudiée ; seize ans plus tard, toutes ces villes ont dépassé ce seuil démographique. En parallèle, on

remarque que la classe des villes ayant une population entre 20 000 et 50 000 habitants regroupait en 1994 près du tiers de la population urbaine marocaine, pour arriver à en englober la moitié en 2010. Enfin, les deux dernières classes, n'ont pas connu un changement de leur poids relatif sur la population urbaine.

*Tableau 2 : Distribution des villes marocaines selon leur taille, 1994-2010*

<b>Taille des villes \ Années</b>	<b>1994</b>	<b>1999</b>	<b>2004</b>	<b>2010</b>
<b>10 000 &lt;T&lt; 20 000</b>	0,2564	0,1709	0,0256	0,0000
<b>20 000 &lt;T&lt; 50 000</b>	0,2906	0,3931	0,5213	0,4274
<b>50 000 &lt;T&lt; 100 000</b>	0,2735	0,2222	0,2393	0,3162
<b>100 000 &lt; T</b>	0,1795	0,2136	0,2136	0,2564
<b>Population urbaine (117 villes)</b>	12 298 995	13 559 533	14 819 846	16 959 253
<b>Population urbaine (toutes les villes)</b>	12 298 995	13 627 671	14 984 677	17 200 457
<b>Représentativité de l'échantillon</b>	100%	99,5%	98,9%	98,6%

## III.2 - Résultats

Nous analysons tout d'abord l'évolution des hiérarchies urbaines au Maroc en comparant le coefficient de hiérarchisation des distributions rang-taille des villes entre 1994 et 2010. Nous utilisons la correction de Gabaix et Ibragimov (2011) pour les MCO, car nous disposons des échantillons de petite taille. Nous procédons ensuite à l'exposition des résultats des modèles multi-fractales, où nous pouvons généraliser la dimension rang-taille. Nous complétons cette analyse en classant les villes dans l'ordre de la taille de la population pour déterminer si les groupes existent dans la répartition de la taille des villes à l'aide de la classification hiérarchique.

### III.2.1 - Évolution des hiérarchies urbaines marocaines

Une baisse de la valeur absolue du coefficient  $\beta$  (cf. équation 28) indique une tendance de concentration urbaine, tandis qu'une hausse de celui-ci traduit un processus de diffusion plus équitable de la population urbaine entre les villes du pays. Schaffar (2012) a montré que l'utilisation d'un modèle en données de panel plutôt qu'en données transversales, permet de déterminer un coefficient de hiérarchisation pour une période donnée plutôt que pour une seule année. Le modèle rang-taille en panel améliore de façon significative la comparaison de différents systèmes urbains, mais s'avère moins utile lorsque l'on étudie l'évolution des hiérarchies urbaines d'un seul pays dans le temps.

Le tableau 3 montre les coefficients de Pareto obtenus pour les distributions des tailles urbaines en 1994, 1999, 2004 et 2010. Le coefficient augmente, en valeur absolue, de façon systématique tout au long de la période, ce qui signifie que la nature primatale du système urbain marocain diminue et que le poids des plus grandes villes s'estompe progressivement au profit des villes de petite ou moyenne taille. En 2010, la distribution rang-taille des villes marocaines valide la loi de Zipf.

Tableau 3 : Modèle rang-taille pour le Maroc 1994-2010

Années	1994	1999	2004	2010
<b>Constante</b>	12,575*** (0,000)	13,573*** (0,000)	14,360*** (0,000)	14,951*** (0,000)
<b>ln(S)</b>	-0,825*** (0,000) [0,612 ;1,040]	-0,905*** (0,000) [0,671 ;1,140]	-0,964*** (0,000) [0,715 ;1,214]	-1,001*** (0,000) [0,742 ;1,261]
<b>Nombre d'obs.</b>	117	117	117	117
<b>R<sup>2</sup> Adj.</b>	0,922	0,959	0,979	0,980

Notes : Les probabilités critiques sont entre parenthèses et les intervalles de confiance au risque 5 % du coefficient sont entre crochets.

\*\*\*, \*\*, \* correspondent respectivement à une significativité aux seuils 1 %, 5 %, 10 %.

Une explication de ce phénomène pourrait résider dans l'essoufflement de l'exode rural, qui fut l'une des causes principales de l'urbanisation accrue du pays, pendant plusieurs décennies. L'essor des grandes villes commence donc à s'estomper. L'affaiblissement de la dynamique des grandes villes semble plus important durant la période 1971-1982, mais celles-ci retrouvent leur dynamisme démographique lors de la période 1982-1994, sous l'impulsion des investissements massifs en termes d'infrastructures qui attirent des migrants urbains d'autres villes. Aujourd'hui, nous sommes loin de la situation où la ville de Casablanca apparaît comme le foyer des migrations.

L'utilisation du modèle quadratique de Rosen et Resnick (1980) permet de compléter l'information fournie par le coefficient de hiérarchisation :

$$\ln(R) = \alpha + \beta \ln(S) + \theta \ln(S)^2 \quad (28)$$

Le tableau 4 permet de constater l'augmentation systématique du paramètre  $\theta$  entre 1994 et 2010, ce qui confirme l'importance croissante des villes moyennes dans le paysage urbain marocain.

Tableau 4 : Modèle quadratique pour le Maroc, 1994-2010

<b>Années</b>	<b>1994</b>	<b>1999</b>	<b>2004</b>	<b>2010</b>
<b>Variables</b>				
<b>Constante</b>	0,954 (0,159)	4,175*** (0,000)	8,280*** (0,000)	9,174*** (0,000)
<b>ln(Pop)</b>	1,263*** (0,000)	0,725*** (0,000)	0,053 (0,700)	-0,054 (0,720)
<b>ln(Pop)<sup>2</sup></b>	-0,092*** (0,000)	-0,069*** (0,000)	-0,041*** (0,000)	-0,038*** (0,000)
<b>Nombre d'obs.</b>	117	117	117	117
<b>R<sup>2</sup> Adj.</b>	0,980	0,983	0,990	0,990

Notes : Les probabilités critiques sont entre parenthèses.

\*\*\*, \*\*, \* correspondent respectivement à une significativité aux seuils 1 %, 5 %, 10 %.

Plusieurs conclusions s'imposent : d'abord, le processus d'urbanisation se ralentit entre 1994 et 2010 ; ensuite, la concentration urbaine baisse, ce qui signifie que les plus grandes agglomérations pèsent moins sur la distribution des villes en 2010 qu'en 1994 ; enfin, le poids des villes moyennes s'accroît systématiquement.

Ces conclusions semblent aller à l'encontre des aprioris officiels sur lesquels est bâtie la politique d'aménagement du territoire au Maroc. La baisse du taux de primatie de Casablanca ne diminue en rien son rôle prédominant dans le pays. Quoique, certaines activités se sont délocalisées vers des villes bénéficiant de grands potentiels et pouvant gérer au mieux des activités et notamment les activités maritimes. La ville de Tanger illustre ce cas, car située au nord du Maroc où l'implantation du port « Tanger-Med » constitue une porte d'entrée vers l'Europe ainsi qu'une voie de passage de commerce reliant l'Asie à l'Amérique du Nord.

### III.2.2 - Résultats des fractales

Selon plusieurs auteurs, les modèles multi-fractales des hiérarchies urbaines peuvent être utilisés, dans une certaine mesure, comme un complément évident entre la distribution hiérarchique de la taille des villes prédites par la théorie des places centrales et de la courbe de fréquence plus continue proposée sur la règle rang-taille.

Dans notre étude empirique, nous considérons l'exposant de Zipf comme étant une dimension fractale telle théorisée auparavant par Mandelbort (1975).

La dimension fractale ainsi que la dimension rang-taille des hiérarchies urbaines peuvent être généralisées au domaine multi-fractal. Nous considérons la règle standard de Zipf, ce qui réduit les équations fractales à la règle  $2^n$  de Davis des hiérarchies urbaines. Cette règle nous indique qu'il y'a une seule ville de rang 1 dans le premier niveau, deux villes de rang 2 et 3 dans le second niveau, quatre villes de rangs de 4 à 7 dans le troisième niveau, et  $2^{m-1}$  villes de rang  $2^{m-1}$  à  $2^m - 1$  dans le même niveau. En classant les villes en  $M$  niveaux dans un ordre descendant, Davis (1978) montre que le nombre de villes est inversement proportionnel à leur taille. Lorsque les limites de classe sont déterminées par un multiplicateur de 2, nous avons l'équation suivante:

$$a_i = a_{i+n} 2^n \quad (29)$$

où  $i$  est la classe de la taille de la ville ( $i=1,2,\dots,M$ ),  $a_i$  est la limite inférieure de la classe  $i$  et  $a_{i+n}$  est la limite inférieure de la nième classe dans l'échelle.

Notre étude de cas concerne les villes marocaines entre 1994 et 2010 pour les 117 villes marocaines dont leur hiérarchie se compose de 7 classes. Les tableaux ci-dessous (5, 6 et 7) nous donnent, pour les trois dates choisies, les résultats fractals.  $N_m$  est le nombre de villes,  $P_m$  représente la taille moyenne de la population. Notons que le dernier niveau ( $m = 7$ ) est appelé « lame-duck class » par Davis à cause de l'absence de données au sein de cette dernière classe.

Théoriquement, les paramètres fractals d'une hiérarchie de villes devraient être identiques les uns avec les autres. Cependant dans la pratique, les résultats basés sur des approches distinctes sont proches mais différents les uns des autres en raison des facteurs incontrôlables tels que l'échelle spatiale ou encore le degré de développement du système.

Les paramètres fractals et les exposants d'échelle sont exposés dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Descriptif de la population au Maroc

Classe	Nm	Population Totale			Pm		
		1994	2001	2010	1994	2001	2010
1	1	2713169	2878360	3095922	2713169	2878359.689	3095922.318
2	2	1441227	1666269	2002194	720613.5	833134.680	1001097.164
3	4	2086165	2404775	2841384	521541.25	601193.668	710346.014
4	8	1914116	2194017	2656472	239264.5	274252.157	332059.057
5	16	1552107	1766390	2138451	97006.69	110399.4	133653.165
6	32	1540401	1814840	2384089	48137.531	56713.739	74502.767
7	54	1051810	1356531	1840741	19477.963	25120.951	34087.790

En suivant l'équation (27), les relations de mise à l'échelle hiérarchique entre la taille et le nombre de la ville sont calculées grâce aux MCO pour les années 1994, 2001 et 2010 :

$$\widehat{N}_m = 276484.49 P_m^{-0.853} ; \quad D=0.853$$

$$\widehat{N}_m = 434773.29 P_m^{-0.879} ; \quad D=0.879$$

$$\widehat{N}_m = 858137.82 P_m^{-0.919} ; \quad D=0.919$$

Tableau 6 : Modèle fractal

<b>Années</b> <b>Variables</b>	<b>1994</b>	<b>2001</b>	<b>2010</b>
<b>lnpm</b>	-0,853*** (0.000)	-0,879*** (0.000)	-0,919*** (0.000)
<b>(t value)</b>	-19,03	-21,14	-22,78
<b>Constante</b>	12,530*** (0.000)	12,983*** (0.000)	13,663*** (0.000)
<b>(t value)</b>	22,58	24,93	26,64
<b>R<sup>2</sup></b>	0,986	0,989	0,991
<b>R<sup>2</sup> Adj.</b>	0,984	0,987	0,988

\*\*\*, \*\*, \* correspondent respectivement à une significativité aux seuils 1 %, 5 %, 10 %.

Nous constatons tout d'abord que la dimension fractale varie autour de 0,9, ce qui signifie que la structure du réseau des villes marocaines est proche de la dimension moyenne de la population de la ville. Ceci indique que l'écart entre les grandes et les petites villes est en train de se resserrer.

Tableau 7 : Les exposants d'échelle, la qualité d'ajustement et la dimension fractale estimés pour les villes marocaines 1994-2010

<b>Années</b>	<b>D</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>D<sub>p</sub> = 2</b>	<b>D<sub>p</sub> = 1.7</b>
<b>1994</b>	0.853	0.986	1.706	1.4501
<b>2001</b>	0.879	0.989	1.758	1.4943
<b>2010</b>	0.919	0.990	1.838	1.5623

Afin de comprendre le développement spatial du système urbain, deux valeurs de la dimension moyenne de la population de la ville sont définies. Premièrement, dans le cas où la moyenne de la valeur de la dimension de population est  $D_p=2$ , la dimension fractale du réseau des villes est de  $D_n=1,706$  (1994),  $D_n =1,758$  (2001) et  $D_n = 1,838$  (2010). Deuxièmement, si la moyenne de la valeur de la dimension de population est  $D_p =1.7$ , alors la dimension fractale du réseau des villes marocaines est de  $D_n =1,4501$  (1994),  $D_n =1,4943$  (2001) et  $D_n = 1,5623$  (2010). Cette augmentation

de la valeur de la dimension fractale indique que nous sommes en présence d'un système urbain qui connaît la naissance de nouvelles villes en plus d'une croissance de l'étendue de l'espace du bâti.

### **III.2.3 - Classification hiérarchique par rapport à la taille des villes**

Enfin, nous cherchons à identifier l'apparition de clusters de tailles urbaines dans une distribution. La classification hiérarchique ascendante est décrite comme une procédure permettant de séparer un ensemble de villes en un plus petit nombre de classes, de manière que les villes dans une même classe soient semblables les uns aux autres et dissemblables à des villes dans d'autres classes en fonction de leur taille. La méthode privilégiée ici est celle de Ward, qui est une méthode d'agrégation la plus couramment utilisée. Des classes distinctes de villes sont identifiées pour chaque année de 1994 à 2010. Nous obtenons ainsi cinq groupes de villes marocaines en fonction de la population. Ces regroupements conduits au classement des villes marocaines en fonction de la taille de la population (de la plus petite à la plus grande)

Cluster 1 < Cluster 2 < Cluster 3 < Cluster 4 < Cluster 5

Nous observons une progression des villes de petite taille vers les villes de moyenne taille au fil du temps (de la classe 1 vers classe 2, 3). Cependant, nous remarquons quasiment pas de mouvement des villes de taille moyenne vers les grandes villes du Maroc (Classe 4 : Fez, Marrakech, Rabat, Salé, Tanger). La ville de Casablanca conforte sa position de domination dans le pays car de 1994 à 2010 aucune ville n'a pu se rapprocher son niveau en termes démographiques (classe 5) (Cf. Annexe 1 et 2).

*Tableau 8 : Répartition des Classes après classification*

<b>Années</b>	<b>Nbre de villes</b>	<b>Classe 1</b>	<b>Classe 2</b>	<b>Classe 3</b>	<b>Classe 4</b>	<b>Classe 5</b>
<b>1994</b>	117	78	28	6	4	1
<b>1995</b>	117	76	29	7	4	1
<b>1996</b>	117	77	28	7	4	1
<b>1997</b>	117	76	29	6	5	1
<b>1998</b>	117	74	31	6	5	1
<b>1999</b>	117	74	31	6	5	1
<b>2000</b>	117	73	32	6	5	1
<b>2001</b>	117	71	34	6	5	1
<b>2002</b>	117	70	35	6	5	1
<b>2003</b>	117	69	36	6	5	1
<b>2004</b>	117	67	38	6	5	1
<b>2005</b>	117	66	39	6	5	1
<b>2006</b>	117	64	41	6	5	1
<b>2007</b>	117	61	43	7	5	1
<b>2008</b>	117	59	45	7	5	1
<b>2009</b>	117	57	47	7	5	1
<b>2010</b>	117	57	47	7	5	1

## Conclusion

La distribution rang-taille est une signature de l'ordre hiérarchique des systèmes urbains. L'urbanisation est une sorte de transition, indiquant un processus auto-organisé de distribution régionale de la population de l'état rural à l'état urbain. Lorsque la transition de la population évolue d'un état d'équilibre en un état critique par voie d'auto-organisation, nous remarquons l'apparition de lieux centraux fractals et de distributions rang-taille de villes.

Le processus d'urbanisation peut être divisé en quatre étapes: un stade initial, un stade d'accélération, un stade de décélération et un stade terminal. Les deuxième et troisième stades peuvent être fusionnés dans la phase de célérité. Différents stades d'urbanisation peuvent coïncider avec différents modèles de distribution de taille de ville. Le modèle de Zipf montre la répartition optimisée des villes ; en revanche, les modèles fractales reflètent les distributions réelles de la taille de la ville apparaissant dans le monde réel.

En s'appuyant sur une base de données originale pour la période 1994-2010, ce chapitre montre que les dynamiques du système urbain Marocain sont plus complexes et moins déterministes que celles supposées par les pouvoirs publics. Contrairement aux apparences et aux discours officiels, nous n'observons aucune tendance de concentration urbaine durant cette période. Notre travail montre que la dynamique urbaine du pays est caractérisée non pas par un processus de concentration mais par la forte progression des villes de petite et de moyenne taille. Le système urbain marocain est caractérisé par une baisse continue du degré de hiérarchisation et une diminution de la concentration urbaine. Il est également caractérisé par une forte présence de villes de petite taille.

## Annexes chapitre I :

### Annexe 1

Numéro Ville	Nom des villes		
		44	Fnideq
1	Agadir	45	Fquih Ben Salah
2	Aïn El Aouda Ain El Aouda	46	Guelmim
3	Aïn Harrouda Ain Harrouda	47	Guercif
4	Aïn Taoujdate Ain Taoujdate	48	Ihddaden (Ihaddadene)
5	Ait Melloul Ait Melloul	49	Imzourene Imzourene
6	Aït Ourir Ait Ourir	50	Inezgane
7	Al Aaroui	51	Jerada
8	Al Hoceïma Al Hoceïma	52	Jorf El Melha
9	Amalou Ighriben (Moha Ou Hammou Zayani)	53	Kasba Tadla
10	Aourir	54	Kenitra
11	Aousserd	55	Khemisset
12	Asilah	56	Khenifra
13	Assa Zag [Southern Part]	57	Khouribga
14	Azemmour	58	Ksar El Kebir
15	Azilal	59	Laattaouia
16	Azrou	60	Laâyoune [Southern Part]
17	Ben Slimane	61	Lahraouyine
18	Benahmed	62	Lamkansa
19	Benguerir	63	Larache
20	Beni Ansar	64	Lqliâa Lqliâa
21	Beni Mellal	65	M'Diq MDiq
22	Berkane	66	M'Rirt MRirt
23	Berrechid	67	Marrakech
24	Biougra	68	Martil
25	Bouârfa Bouarfa	69	Mechra Bel Ksiri
26	Boujad	70	Meknès Meknes
27	Boujdour	71	Midelt
28	Bouznika	72	Missour
29	Casablanca (Dar El Beida)	73	Mohammedia
30	Chefchaouene	74	Moulay Ali Cherif (Rissani)
31	Chemaïa Chemaïa	75	Nador
32	Dcheira El Jihadia	76	Ouarzazate
33	Demnate	77	Oued Ed-Dahab
34	El Aioun El Aioun	78	Oued Zem
35	El Hajeb	79	Ouezzane
36	El Jadida	80	Ouislane
37	El Kelaâ des Sraghna El Kelaa des Sraghna	81	Oujda
38	Er-Rich (Rich)	82	Oulad Ayad
39	Erfoud	83	Oulad Teïma Oulad Teïma
40	Errachidia	84	Rabat
41	Es Semara	85	Sabaa Aioun
42	Essaouira	86	Safi
43	Fès [Fes] Fes	87	Salé Sale

88	Sefrou
89	Settat
90	Sidi Bennour
91	Sidi Ifni
92	Sidi Kacem
93	Sidi Slimane
94	Sidi Slimane Echcharraa
95	Sidi Taibi
96	Sidi Yahya El Gharb
97	Skhirate
98	Souk El Arbaâ (Souk Larba Al Gharb) Souk El Arbaa
99	Souk Sebt Oulad Nemma
100	Tabounte
101	Tahla (Tahala)
102	Tan-Tan
103	Tanger [Tangier]
104	Taounate
105	Taurirt
106	Taroudannt
107	Taza
108	Temara
109	Tétouan Tetouan
110	Tiflet
111	Tinrhir
112	Tiznit
113	Yousseoufia
114	Zagora
115	Zaïo Zaïo
116	Zaouiat Cheikh
117	Zeghanghane (Segangane)

**Annexe 2**

**Répartition des villes après classification**

<b>Cluster 1</b>	<b>Cluster 2</b>	<b>Cluster3</b>	<b>Cluster 4</b>	<b>Cluster 5</b>
2; 3; 4; 6; 7; 8;				
9; 10; 11; 12; 13;				
14; 15; 16; 17;				
18; 20; 24; 25;				
31; 33; 34; 35;	5; 19; 21; 22; 23; 32; 36; 37;			
38; 39; 41; 44;	40; 42; 45; 46;			
47; 48; 49; 51;	50; 55; 56; 57;			
52; 53; 59; 61;	58; 60; 63; 73;	1; 54; 70; 81;	43; 67; 84;	29
62; 64; 65; 66;	75; 77; 78; 83;	86; 109	87; 103	
68; 69; 71; 72;	88; 89; 92; 93;			
74; 76; 79; 80;	102; 105; 106;			
82; 85; 90; 91;	107; 108; 110;			
94; 95; 96; 97;	113			
98; 99; 100; 101;				
104; 111; 112;				
114; 115; 116; 117				

## CHAPITRE 2 : La CROISSANCE URBAINE au MAROC

---



## Introduction

Un grand nombre d'études récentes se focalise sur les changements démographiques urbains dans le sud de la Méditerranée (Catin et Schaffar, 2011 ; Sakeih et *al.*, 2015). Dans un pays comme le Maroc, la structuration démographique urbaine primatale exige une coordination entre certaines politiques économiques nationales et les politiques d'aménagement menées par les grandes métropoles afin de faire preuve d'une réelle efficacité. Ainsi, les objectifs de la politique d'ouverture internationale du Maroc ne peuvent se décliner sans penser aux mesures d'accompagnement économique et social du développement du port de Casablanca, véritable plaque tournante des échanges commerciaux extérieurs du Maroc.

Une telle approche conduit inexorablement à focaliser l'attention des planificateurs et des pouvoirs publics sur certains espaces métropolitains, considérés souvent comme le fer de lance de la croissance économique nationale par leur taille démographique, la concentration des firmes, l'importance des externalités d'échelle et de variété, mais aussi par la présence d'équipements publics. Ainsi, dans un pays comme le Maroc, les grandes lignes des politiques d'aménagement du territoire s'inscrivent soit dans le prolongement du développement de Casablanca, soit dans la gestion coordonnée de la régénération de Tanger, son ancienne rivale. Or, un regard plus attentif sur la démographie des villes du pays et une analyse plus élaborée des évolutions des hiérarchies urbaines depuis une vingtaine d'années incitent à mettre en question cette vision trop stricte des dynamiques urbaines marocaines et à déplacer, en même temps, le « curseur » des priorités en matière d'aménagement urbain. Catin, *et al.*, (2008) montrent ainsi que le taux de primatie urbaine au Maroc, c'est-à-dire le poids de la population de la plus grande ville du pays rapportée à la population des autres villes, augmente jusqu'aux années 1970 puis baisse systématiquement, ce qui signifie que le dynamisme démographique de Casablanca s'estompe au profit des autres villes.

L'objectif de ce chapitre est d'analyser la croissance des villes urbaines marocaines durant les deux dernières décennies, en utilisant un ensemble d'outils

économétriques élaborés dans les études sur la croissance urbaine des pays industrialisés. Dans la première section, nous présentons la littérature sur la croissance urbaine. Nous rappelons la distinction entre les théories de la croissance aléatoire et les théories de la croissance déterministe établie par Schaffar (2009). Dans la deuxième section, nous utilisons des tests de racine unitaire en panel afin d'étudier la relation qui existe entre la croissance et la taille des villes. Dans la troisième section, nous procédons à une étude non paramétrique des taux de croissance des villes marocaines. Enfin, dans la dernière section, nous faisons appel aux chaînes de Markov en s'appuyant sur l'analyse de Black et Henderson (2003) et Dimou et Schaffar (2009, 2012) pour étudier la dynamique de la distribution rang-taille des villes. Ce chapitre s'appuie sur la même base de données utilisée dans le chapitre précédent.

## I - Revue de littérature

### I.1 - Les théories aléatoires de la croissance urbaine

#### I.1.1 - Loi de Gibrat

Les théories de la croissance aléatoire considèrent que la croissance des villes est un processus stochastique qui, à l'état stationnaire, produit une distribution rang-taille des villes qui obéit à la loi de Zipf. Elles admettent, par ce biais, que la loi de Gibrat (1931), pour les villes, stipule que la croissance démographique d'une ville ne dépend pas de sa taille actuelle ou passée.

$$S_t - S_{t-1} = g_t S_{t-1} \quad (30)$$

où  $S_t$  représente la taille d'une ville à l'instant  $t$  et  $g_t$  symbolise le taux de croissance démographique de cette ville entre  $t - 1$  et  $t$ .  $S_t$  peut être exprimé au regard de la taille initiale  $S_0$  de la ville.

Ainsi l'équation (30) peut s'écrire de la manière suivante :

$$S_t = (1 + g_t)S_{t-1} = (1 + g_1)(1 + g_2) \dots (1 + g_t)S_0 \quad (31)$$

Une nouvelle écriture peut être admise si l'on considère que  $g_t$  est suffisamment petit :

$$\ln(1 + g_t) \approx g_t \quad (32)$$

Dans ce cas, l'équation (31) aura la formulation suivante :

$$\ln S_t = \ln S_0 + g_1 + g_2 + \dots + g_t \quad (33)$$

$g_t$  est une variable aléatoire de moyenne  $\mu$  et de variance  $\sigma^2$ , ainsi pour chaque ville  $i$  à chaque instant  $t$  lorsque la loi de Gibrat est vérifiée la croissance démographique peut donc être exprimée de la manière suivante :

$$\ln S_{it} = \mu + \xi \ln S_{it-1} + \mu_{it} \quad (34)$$

La loi de Gibrat est validée quand le coefficient  $\xi$  de l'équation (34) désignant la croissance démographique, est égal à l'unité ( $\xi = 1$ ). Dans ce cas, ni la taille initiale, ni la dynamique démographique ni même l'histoire d'une ville n'affectent sa croissance à un instant  $t$ . Par ailleurs, sa croissance actuelle n'aura aucun impact sur sa croissance future (Schaffar, 2009). La taille des villes suit une distribution aléatoire avec un enchaînement de chocs identiques et indépendants (*idd*) sans convergence vers une distribution limite finie. Selon la loi de Gibrat, une taille urbaine optimale n'existe pas. A l'inverse, si  $\xi < 1$ , nous assistons à une convergence des tailles des villes liée à la croissance plus rapide des petites villes. Cette loi précise également que la croissance urbaine est indépendante de la taille de la ville; dans ce cas, la croissance démographique des villes dépend exclusivement des chocs exogènes distribués de façon aléatoire. D'autres études ont utilisé les taux de croissance des villes à l'instant  $t-1$  afin de tester la loi de Gibrat (Clark et Stabler, 1991).

### ***1.1.2 - Explication de la loi de Gibrat***

Parmi les explications de la loi de Gibrat on trouve le modèle de Simon (1955). L'auteur affirme que la population ne connaît pas des taux de croissance régulier, mais augmente à travers la superposition de blocs discrets. Selon Duranton (2012), un bloc peut former une nouvelle ville comme il peut, à l'inverse, s'attacher à une ville déjà existante.

Il est important de noter que les modèles de Gabaix (1999) et Gabaix et Ioannides (2004) sont la base des théories modernes de la croissance aléatoire. En construisant une population de villes qui valide la loi de Zipf. Gabaix (1999) a développé un modèle qui aboutit à une distribution rang-taille qui suit la loi de Zipf à l'état stationnaire, ainsi le système urbain est caractérisé par une population totale croissante lorsqu'on se limite à des hypothèses très restrictives, telles que la faible mobilité chez les jeunes couples qui ne migrent qu'une seule fois au début de leur carrière professionnelle ; par conséquent la croissance urbaine est considérée comme étant aléatoire car ne dépend que des mouvements migratoires de ces jeunes actifs

motivés par différents chocs exogènes (historiques ou naturels), ou bien des chocs qui impactent la politique économique de la ville.

En étudiant le cas des Etats-Unis, Eeckhout (2004) explique que la loi de Gibrat ne peut pas être rejetée sur les longues périodes. L'auteur justifie ce postulat par l'histoire économique du pays et le passage d'un caractère agricole à un caractère industriel. Les Etats-Unis affichaient au 19<sup>ème</sup> siècle une forte concentration de la population dans l'Est du pays pour accéder aisément aux terres agricoles. Au fur et à mesure que le pays s'industrialise, la population se déplace vers les régions industrielles. Durant certaines périodes, la croissance démographique fut plus importante dans des régions déjà peuplées, tandis que durant d'autres périodes, les américains cherchaient à s'installer dans des villes moins denses. Ainsi, la croissance de la population ne suit aucune règle générale (Glaeser *et al.*, 1997).

En prenant le cas des grandes régions métropolitaines, Pumain *et al.*, (1997) ne valident pas la loi de Gibrat et montrent une croissance rapide de la taille de population dans ces régions, tandis que le reste du système urbain connaît une croissance plus mitigée.

Schaffar (2009) a testé la validité de la loi de Gibrat pour les villes chinoises entre 1984 et 2004 et les villes indiennes entre 1981 et 2001. Les tests de racine unitaire en séries chronologiques des tailles urbaines, ainsi que les tests sur données de panel de première et de seconde génération montrent la non-convergence des tailles des villes en Chine ou en Inde, ce qui signifie que la loi de Gibrat ne peut pas être rejetée.

Soo (2014) cherche à identifier les déterminants de la distribution et de la croissance de la population en Chine, en Inde et au Brésil. La loi de Gibrat est validée pour le cas du Brésil et de la Chine, en revanche pas pour l'Inde. Enfin, Portnov (2012) mène une étude en regroupant 2 189 aires urbaines européennes et 4 667 unités administratives locales. Il montre que les résultats obtenus changent selon le niveau d'agrégation et/ou de définition de la ville. Son étude soit au niveau des aires urbaines, soit au niveau d'agrégation le plus élevé, valide la loi de Gibrat, celle-ci et

rejetée lorsque l'étude porte sur des niveaux d'agrégation plus fins, soit au niveau des unités locales.

De façon générale, de nombreuses études ont rejeté la loi de Gibrat pour les PED. Eason et Garmestani (2012) montrent qu'en général, dans les pays qui connaissent des taux de croissance de la population élevés, la loi de Gibrat n'est pas valide.

## **I.2 - Les théories déterministes de la croissance urbaine**

### ***I.2.1 - Les modèles de base***

Les modèles de croissance déterministe considèrent que les processus de croissance urbaine dépendent des caractéristiques de chaque ville et de sa spécialisation productive (Eaton et Eckstein, 1997 ; Black et Henderson, 1999 ; Rossi-Hansberg et Wright, 2007). Ces modèles se situent à l'intersection des modèles de croissance endogène de Lucas (1988) et des constructions théoriques de Henderson (1988). Ils stipulent que la loi de Zipf n'est pas nécessairement validée à l'état stationnaire, par contre il y'a, généralement, une tendance de convergence des tailles urbaines vers une taille optimale (Dimou et Schaffar, 2011).

Certaines approches considèrent les avantages naturels comme déterminants de la croissance urbaine (Cronon 1992). Fujita *et al.*, (1999) distinguent des avantages de première et de seconde nature. Alors que les premiers se basent sur la fertilité des sols, l'existence de ressources minières, ou encore des désavantages tels que les conditions climatiques difficiles, les seconds sont liés à la concentration de la population active et reposent sur l'existence d'interactions entre agents économiques lorsqu'ils sont spatialement proches (Schaffar, 2009). L'emplacement urbain peut être arbitraire, sauf qu'un bon nombre des plus grandes villes du monde bénéficient d'un avantage naturel spécial, comme par exemple la présence de ports ou l'accès à une voie fluviale.

Duranton et Puga (2005) entament l'analyse de la croissance urbaine, en examinant les conséquences spatiales des processus de croissance et d'innovation. Lorsque les firmes décident de se localiser voire de se relocaliser, celles-ci optent pour des villes spécialisées dans leur secteur d'activité. Tous les types de villes n'évoluent pas au même rythme, cela pouvant s'expliquer par une variation en terme de la population en fonction du mouvement des entreprises (Duranton et Puga, 2013).

### ***1.2.2 - La croissance urbaine endogène***

Duranton et Puga (2013) met en lumière d'autres facteurs qui peuvent intervenir dans les processus de croissance démographique. L'auteur considère la ville comme une agglomération d'entreprises à laquelle les travailleurs sont associés ; ainsi, la taille de la ville dépend du nombre d'entreprises et son attractivité augmente avec l'offre d'emplois de la part de ses entreprises. Ensuite, il évoque le rôle joué par les équipements et les aménagements urbains qui caractérisent et affectent le bien être des résidents, des éléments qui peuvent devenir déterminants dans les processus de migration et donc de la taille de la population de la ville. Enfin, Duranton met l'accent sur le capital humain. Un capital humain local élevé induit une croissance rapide de la productivité du travail qui traduit, à son tour, des salaires élevés et donc une attractivité démographique et une croissance de la population plus prononcée.

Les études précédentes ne tiennent pas compte des effets positifs et/ou négatifs des transports urbains sur la croissance démographique des villes. Dans une série de travaux plus récents, Duranton et Puga (2013) et Duranton et Turner (2012) ont essayé d'évaluer les effets des infrastructures de transport sur la croissance urbaine. Le modèle de Duranton et Puga (2013) stipule que les villes avec de faibles coûts de transport engendrent, en plus d'une croissance de la population de la ville, une extension assez forte des zones urbanisées proches de la ville.

En analysant les effets de l'investissement en infrastructures, Duranton et Turner (2012) montrent qu'une augmentation de 10% du stock de routes d'une ville génère une augmentation de 1,5% de l'emploi sur les 20 ans. Pour les Etats Unis, en tenant compte de la croissance de l'emploi d'une ville, de son niveau d'emploi initial et de l'offre d'infrastructures de transport depuis 1920, Duranton et Turner (2012) relativisent néanmoins leurs conclusions, en remarquant le faible effet sur l'emploi dans les régions métropolitaines du pays lors de la mise en place de nouvelles autoroutes.

### I.3 - Les approches hybrides de la croissance urbaine

La naissance des approches hybrides vient du rapprochement entre les deux ensembles théoriques précédents, à savoir les théories de la croissance aléatoire et celles de la croissance déterministe. Les approches hybrides allient chocs aléatoires et effets de taille, ce qui permet d'étendre le cadre analytique de la croissance urbaine et le rapprocher davantage aux constats empiriques, y compris la validation de la loi de Zipf (Dimou et Schaffar, 2011).

Duranton (2007) calibre un modèle où il y a  $n$  secteurs industriels qui produisent un seul produit mais avec une qualité différente. Il n'y a qu'une seule entreprise active qui a réalisé la dernière innovation obtenant une meilleure qualité pour le bien qu'elle produit. Ainsi, les ménages se dirigent vers les produits qui proposent le meilleur rapport qualité-prix. Dans ce modèle, la source des migrations interurbaines réside dans l'innovation intersectorielle. L'innovation apparaît dans un secteur donné, effectuée par la branche de Recherche et Développement d'une entreprise spécialisée dans un autre secteur d'activité. Ces innovations expliquent les changements fréquents et rapides de la localisation industrielle et de la composition de la base industrielle des villes (Schaffar, 2009).

Grâce à la présence plus marquée des entreprises dotées d'une branche en Recherche et Développement (R&D) dans les grandes villes, ces dernières concentrent plusieurs secteurs productifs et donc une plus grande partie des travailleurs et de la population active. Ceci explique le changement industriel rapide et important des grandes villes mais aussi la stabilité de leur taille démographique. Lorsque la taille de la ville contribue à faire augmenter le taux de croissance  $g$  du nombre de secteurs dans une ville, la population de cette dernière baisse.

$$g(i) = \frac{n - im}{(n - i)ni} \quad (35)$$

En revanche, la probabilité d'avoir un nouveau secteur est plus grande pour les petites et moyennes villes. Ce qui explique pourquoi la taille des grandes villes change plus lentement que celle des petites.

L'espérance de la variation du nombre de villes  $\mu_i$  qui produisent  $i$  biens lorsque  $dt$  a une faible valeur, est nulle à l'état stationnaire :

$$E(\mu_i(t + dt)) - \mu_i(t) = 0 \quad (36)$$

Duranton (2012) met en lumière la relation entre le changement industriel et le changement urbain en admettant tout d'abord que les villes ne sont plus mono-spécialisées, mais peuvent regrouper plusieurs activités. En second lieu, l'auteur admet que les attributs de première nature peuvent jouer un rôle déterminant dans la détermination du secteur dans lequel la ville opère. Enfin, il explique qu'à l'état stationnaire, on arrive à une stabilité dans la forme de la distribution rang-taille des villes :

$$\log S_{it+1} - \log S_{it} = a_1 \log S_{it} + a_2 \log X_{it} + \varepsilon_{it+1} \quad (37)$$

où  $S$  représente la taille de la ville à l'instant  $t$ , les attributs  $X$  et le terme aléatoire  $\varepsilon$  déterminent la croissance démographique de la ville  $i$ . Selon Duranton (2012), il semblerait évident que la croissance démographique future d'une ville soit déterminée principalement par sa taille actuelle.

## II - Etude de la croissance urbaine au Maroc

Nous complétons les résultats obtenus dans le chapitre 1 par trois méthodes qui explorent la croissance urbaine au Maroc. Tout d'abord, nous entamons notre étude par des tests de stationnarité des séries des tailles des villes en utilisant les tests de racine unitaire afin de savoir s'il existe un processus de convergence vers une taille urbaine optimale au Maroc. Ensuite, nous engageons différents outils économétriques pour mener une étude non paramétrique de la croissance urbaine des villes marocaines, dans le but de voir l'évolution de la distribution des taux de croissance urbaine par rapport à la taille des villes. Et enfin, nous nous appuyons sur les matrices de Markov pour analyser la croissance future des villes marocaines sans tenir compte des tendances passées.

### II.1 - Tests de stationnarité des tailles urbaines

#### II.1.1 - Présentation des tests de stationnarité

Afin de tester la loi de Gibrat, nous admettons que les tailles urbaines suivent un processus autorégressif d'ordre 1, mettant en relation la taille de la ville en  $t-1$  et sa croissance démographique en  $t$ :

$$\Delta \ln S_{it} = \alpha_i + \theta_i t + \gamma_i \ln S_{it-1} + \sum_{j=1}^p \rho_{ij} \Delta \ln S_{it-j} + \varepsilon_{it} \quad (38)$$

où  $\ln S_{it}$  est le logarithme de la population de la ville  $i$  en  $t$ ,  $\gamma_i$  est le coefficient autorégressif de premier ordre,  $\alpha_i$  permet de capter la spécificité de chaque ville,  $\theta_i t$  est le terme indicatif du trend ascendant et  $\varepsilon_{it}$  un choc ponctuel i.i.d. en  $t$ . Le terme  $\rho$  correspond au nombre de variables retardées. L'hypothèse nulle est celle de la non-stationnarité *versus* l'hypothèse alternative ; selon laquelle les logarithmes des tailles des villes convergent. L'hypothèse alternative rejette la loi de Gibrat pour les villes et permet d'admettre un processus de convergence vers une taille optimale. Nous cherchons à identifier la nature déterministe ou aléatoire des processus de croissance urbaine, en testant l'hypothèse de la convergence des tailles des villes. Si les séries

des tailles des villes ont une racine unitaire, le processus de croissance urbaine est stochastique et les effets des chocs exogènes, distribués de façon aléatoire, ont un effet permanent sur la démographie des villes. À l'inverse, si les séries n'ont pas de racine unitaire, les effets des chocs sont temporaires ; dans ce cas, la croissance urbaine est déterministe et peut conduire, à l'état stationnaire, à un processus de convergence (Schaffar, 2010).

Les tests de stationnarité de tailles urbaines reposent sur deux types de tests : les tests de première génération et ceux de deuxième génération. Les tests de première génération s'appuient sur l'hypothèse de l'indépendance interindividuelle, ce qui signifie que les trajectoires démographiques des villes sont indépendantes. Or, il semble logique que, dans le cas des dynamiques urbaines, de telles corrélations existent : par exemple, des villes appartenant à une même région pourraient être affectées par certains facteurs macroéconomiques communs ou, dans certains cas, les flux migratoires sortants d'une ville pourraient quasi exclusivement alimenter les flux migratoires entrants, du fait de leur proximité ou de l'existence d'importants réseaux interpersonnels entre leurs habitants. La seconde génération de tests sur données de panel lève l'hypothèse de l'indépendance interindividuelle, en transformant le rôle des corrélations entre individus, jusque-là considérées comme des paramètres de nuisance et désormais considérées comme des paramètres d'enrichissement des informations sur la dynamique de la variable observée. Dans notre analyse nous nous sommes basés sur des données de panel (voir Levin et Lin, 1992).

Tableau 9 : Tests de racine unitaire en données de panel

Tests de 1 <sup>ère</sup> génération	Indépendance entre Individus
Spécification homogène de la racine autorégressive sous $H_1$	
Levin et Lin (1992,1993)	
Levin, Lin et Chu (2002)	
Harris et Tazavalis (1999)	
Spécification hétérogène de la racine autorégressive	
Im, Pesaran et Shin (1997,2002 et 2003)	
Maddala et Wu (1999)	
Choi (2001)	
Hadri (2000)	
Test séquentiels :- Hénin, Jolivaldt et Nguyen (2001)	
Tests 2 <sup>ème</sup> génération	Dépendances entre individus
Tests fondés sur des modèles factoriels	
Bai et Ng (2001)	
Moon et Perron (2004)	
Phillips et Sul (2003a)	
Pesaran (2003)	
Choi (2002)	
Autres approches	
O'Connell (1998)	
Chang (2002, 2004)	

Source : Hurlin et Mignon (2005)

Levin et Lin (1992,1993) et Levin, Lin et Chu (2002) ont été les premiers à proposer les tests de racine unitaire pour les données de panel en considérant trois modèles (cf. tableau10).

Tableau 10 : Modèle et hypothèse des tests de racine unitaire

Modèle	Hypothèses
$\Delta y_{i,t} = \rho y_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}$	$H_0: \rho = 0$ $H_1: \rho < 0$
$\Delta y_{i,t} = \alpha_i + \rho y_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}$	$H_0: \rho = 0 \text{ et } \alpha_i = 0, \forall i = 1, \dots, N$ $H_1: \rho < 0 \text{ et } \alpha_i \in \mathbb{R}, \forall i = 1, \dots, N$
$\Delta y_{i,t} = \alpha_i + \beta_i t + \rho y_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}$	$H_0: \rho = 0 \text{ et } \beta_i = 0, \forall i = 1, \dots, N$ $H_1: \rho < 0 \text{ et } \beta_i \in \mathbb{R}, \forall i = 1, \dots, N$

Source : Hurlin et Mignon (2005)

avec  $i=1,\dots,N$  et  $t=1,\dots,T$  et un terme d'erreur  $\varepsilon_{i,t}$  qui est distribué indépendamment entre les individus  $i$ . A travers ces équations, les auteurs supposent une indépendance des termes d'erreur, mais également une homogénéité de la racine autorégressive. Il convient de préciser que l'hypothèse nulle de racine unitaire du modèle 2 est valable pour tous les individus du panel de façon simultanée, avec l'absence d'effets individuels. Ceci est également valable pour le modèle 3, par contre avec une absence de composante tendancielle déterministe pour tous les individus. Ainsi, nous aurons simultanément pour le modèle 2 et 3  $\alpha_i = 0$  et  $\beta_i = 0$ .

De façon générale, pour le cas des villes, on suppose que les différentes tailles d'une ville sont auto-corrélées dans le temps, du fait de la durabilité des équipements publics et des habitations, ainsi que des coûts fixes de production. Afin de tester la stationnarité de la série des tailles d'une ville, on peut utiliser un test de racine unitaire (Schaffar, 2009).

$$\ln S_t = \Phi \ln S_{t-1} + \varepsilon_t \text{ avec } \varepsilon_t \text{ i. i. d } (0, \sigma_\varepsilon^2) \text{ et } \Phi \in \mathbb{R} \quad (39)$$

$\ln S_t$  représente le logarithme de la population d'une ville à la période  $t$  et  $\varepsilon_t$  est un choc ponctuel en  $t$ . L'hypothèse nulle est celle de la non stationnarité stochastique du processus :  $H_0: \Phi = 1$  contre l'hypothèse alternative :  $H_0: \Phi < 1$ . L'hypothèse alternative admet donc la coexistence de  $N_I$  villes dont les séries des tailles sont

stationnaires et de  $(N - N_1)$  villes dont les séries des tailles ne sont pas stationnaires (Schaffar, 2009).

A cause de la présence d'une homogénéité de la racine autorégressive, Im, Pesaran et Shin (1997, 2002 et 2003) proposent le modèle suivant :

$$\Delta y_{i,t} = \alpha_i + \rho_i y_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (40)$$

Et où les hypothèses s'écrivent comme suit :

$$H_0: \rho_i = 0, \forall i = 1, \dots, N$$

$$H_1: \rho_i < 0, \forall i = 1, 2, \dots, N_1$$

$$\rho_i = 0, \forall i = N_1 + 1, N_1 + 2, \dots, N$$

Afin de connaître la relation qui existe entre la croissance et la taille des villes, Gabaix et Ioannides (2004) jugent que les tests de racine unitaire fournissent un résultat empirique très solide.

### **II.1.2 Les résultats des tests**

Dans les tests de stationnarité en données de panel, nous avons considéré un processus autorégressif de premier ordre de la taille des villes, en incluant (ou pas) une tendance temporelle. Le tableau 11 affiche les résultats des deux types de tests utilisés. Les tests de première génération (Levin, Lin et Chu, 2002 ; Im, Pesaran et Shin, 2003 et le test de Choi, 2003) ne permettent pas de rejeter l'hypothèse nulle, ce qui signifie que la croissance urbaine marocaine s'apparente à un processus de croissance aléatoire. À l'inverse, le test de stationnarité de seconde génération de Pesaran (2007) rejette  $H_0$  et valide l'hypothèse de convergence des tailles urbaines des villes marocaines. Bien que ces résultats s'avèrent contradictoires, il semble opportun de privilégier le test de Pesaran (2007), car, outre son caractère plus robuste, il permet de prendre en considération la présence d'effets d'interaction urbaine et/ou d'effets macroéconomiques régionaux qui conditionnent la croissance des villes marocaines.

Tableau 11 : Résultats des tests de stationnarité en panel de 1<sup>ère</sup> et de 2<sup>ème</sup> génération

Tests	Statistiques	Résultats
Levin, Lin et Chu (2002)	LL	-9,975 (0,000)
Im, Pesaran et Shin (2003)	$\bar{Z}_t$	-17,751 (0,000)
	$\bar{W}_t$	-10,623 (0,000)
Choi (2002)	P	6,357 (0,000)
	Z	-7,270 (0,000)
	L*	-7,074 (0,000)
Pesaran (2007)	CIPS	-1,740 (0,996)
	CIPS*	-1,612 (0,953)

Nous pouvons conclure que le système urbain marocain est caractérisé par la forte présence de villes de petite taille, qui enregistrent néanmoins des taux de croissance très élevés. Jusqu'au seuil de 150 000 habitants - qui correspond à la taille urbaine moyenne au Maroc - la croissance urbaine est inversement corrélée à la taille démographique des villes, ce qui est synonyme d'un processus de convergence.

## II.2- Estimation non paramétrique du lien entre croissance et taille des villes

### II.2.1 - Eléments de méthodologie

Selon Hurlin et Mignon (2007), les estimations non paramétriques se basent sur des régressions sans modèle où le but est de chercher à estimer la fonction de lien qui caractérise la relation entre deux variables économiques.

$$E(Y|X = x) = f(x) \quad (41)$$

Cette équation nous donne l'espérance de la variable  $Y$  qui dépend d'un ensemble de variables explicatives  $X$ . Afin d'étudier l'évolution de la distribution des villes marocaines dans le temps, nous avons privilégié l'estimation non paramétrique (Quah 1993) du lien entre croissance et taille des villes.

Eeckhout (2004) calibre une régression non paramétrique du taux de croissance normalisé :

$$g = m(s) + \varepsilon \quad (42)$$

$g = \ln\left(\frac{S_{t+1}}{S_t}\right) = \Delta \ln S_t$  est le logarithme normalisé de la taille d'une ville,  $s = \ln S_t$  représente le logarithme de la taille urbaine,  $\varepsilon$  est le terme d'erreur.

$$m(s_0) = E(g|s = s_0) \quad (43)$$

L'équation 43 représente la fonction de lien entre le taux de croissance et la taille des villes. Celle-ci nous permet de faire une estimation de la relation qui lie le niveau moyen de  $g$  et toutes les valeurs possibles de  $s$ . Nous pouvons par la suite estimer la fonction  $m$  pour quelconque  $s_0$  comme suit :

$$\hat{m}(s_0) = \sum_{i=1}^n w_i(s_0) g_i \quad (44)$$

$$\text{avec } w_i(s_0) = \frac{K(S_i - s_0/\delta)}{\sum_{i=1}^n K(S_i - s_0/\delta)} \quad (45)$$

$K(.)$  est la fonction de kernel,  $\delta > 0$  désigne le paramètre de lissage et  $n$ , la taille de l'échantillon étudié. Enfin,  $w_i(s_0)$  représente le poids devant être attribué au couple d'observations  $(s_i, g_i)$ .

En suivant à la méthodologie adoptée par Schaffar (2009), nous avons choisi la fonction gaussienne de kernel, ce qui a permis de se différencier de la démarche de Eeckhout (2004) qui avait opté pour une fonction Epanechnikov.

### II.2.2 Tests et résultats

La densité conditionnelle du taux de croissance démographique est déterminée selon la taille urbaine. Cette fonction  $\hat{f}(g|S = S_0)$  est le quotient entre la densité jointe  $\hat{f}(g_0, S_0)$  et la densité marginale  $\hat{f}(S_0)$  de  $S$ ;  $g$  est le logarithme du taux de croissance démographique normalisé d'une ville de taille  $S$ , avec :

$$\hat{f}(g_0, s_0) = \frac{1}{n \cdot \lambda_g \lambda_s} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{g_0 - g_i}{\lambda_g}; \frac{s_0 - s_i}{\lambda_s}\right) \quad (46)$$

et

$$\hat{f}(s_0) = \frac{1}{n \cdot \lambda} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{s_0 - s_i}{\lambda}\right) \quad (47)$$

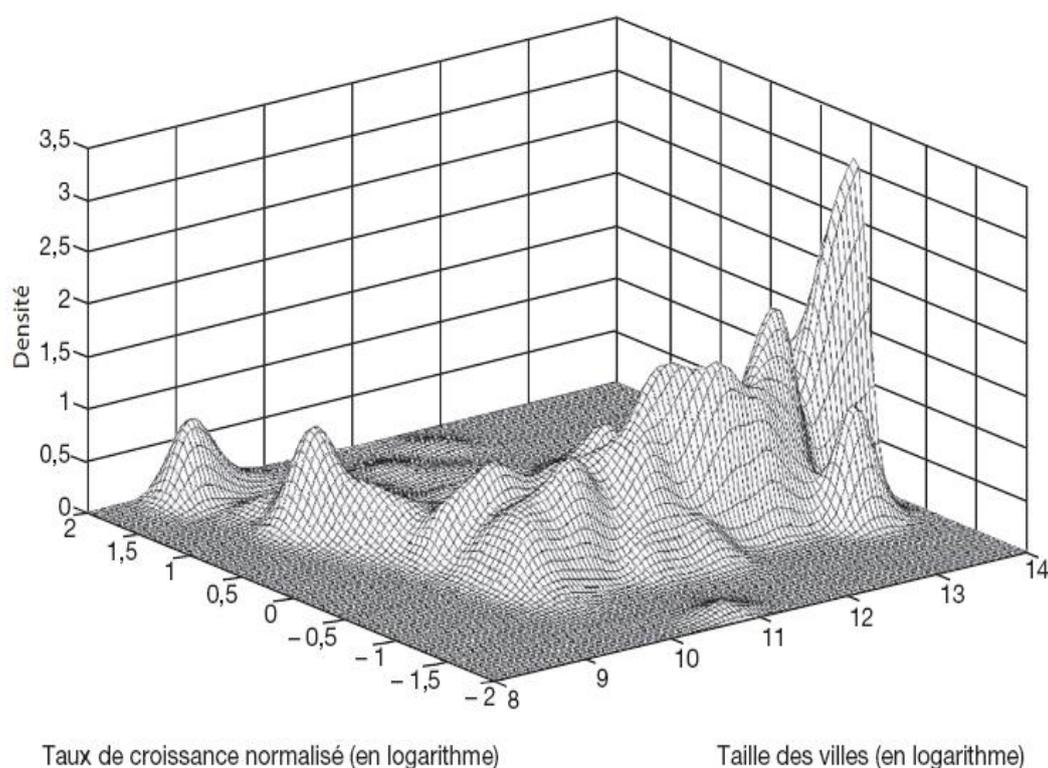
Ainsi la densité conditionnelle prend la forme suivante :

$$\hat{f}(g_0|s = s_0) = \frac{\hat{f}(g_0, s_0)}{\hat{f}(s_0)} \quad (48)$$

La figure (4) permet de montrer la densité conditionnelle du taux de croissance et des tailles des villes (en logarithme). Ces représentations graphiques de

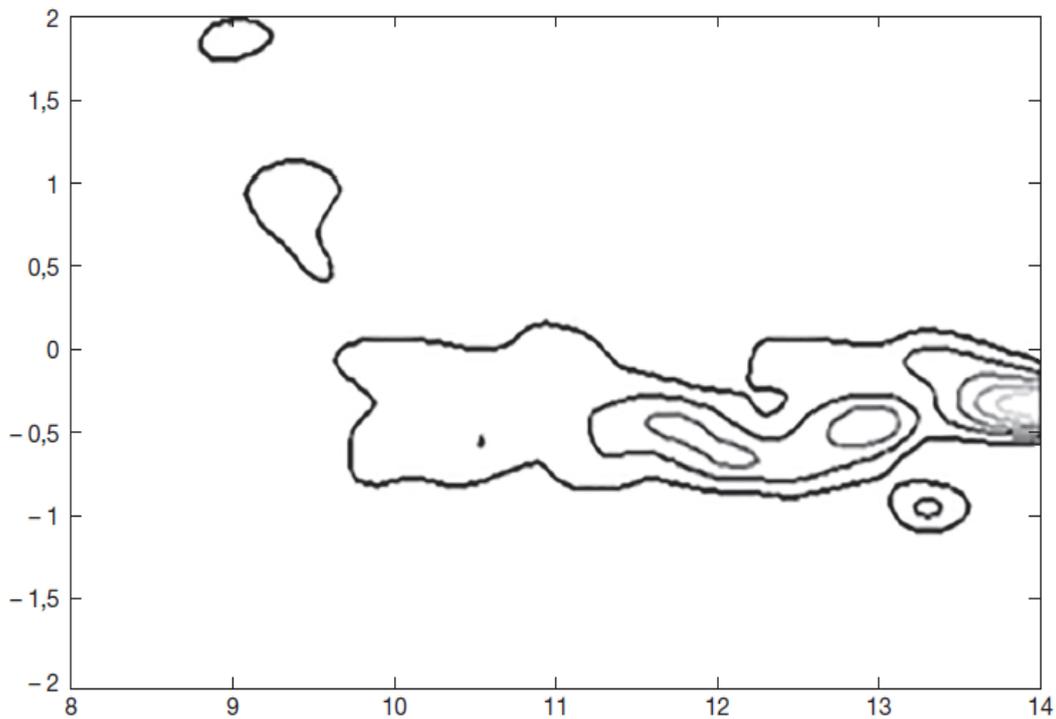
la densité et les lignes de niveau associées, permettent d'identifier l'uniformité et/ou la versatilité des processus de croissance démographique des villes marocaines entre 1994 et 2010. Dans l'hypothèse d'une croissance aléatoire, les villes, indépendamment de leur taille, affichent le même taux de croissance, proche du taux de croissance démographique du pays.

*Figure 4 : Densité conditionnelle du taux de croissance démographique selon la taille des villes et les lignes de niveau associées*



Cette figure permet de constater le comportement différencié des petites villes qui affichent des taux de croissance annuels plus élevés que les autres villes de taille supérieure. Néanmoins, au-delà d'une certaine taille, les taux de croissance démographiques s'uniformisent. Lorsque l'on trace les lignes de niveau de cette nappe (Figure 5), ce mouvement apparaît de façon assez caractéristique : les petites villes ont un taux de croissance plus important qui se stabilise ensuite pour les moyennes et les grandes villes.

Figure 5 : Lignes de niveaux des densités conditionnelles des taux de croissance des villes marocaines 1994-2010



Ces deux figures démontrent que, jusqu'à un certain seuil, la croissance démographique est inversement corrélée avec la taille urbaine. Cette tendance concerne environ 80 % des villes marocaines. Au-delà de 150 000 habitants, c'est-à-dire au-delà de la taille urbaine moyenne, les villes suivent une croissance parallèle, mais à un taux de croissance nettement inférieur.

## II.3 - Chaines de Markov

### II.3.1 - Méthode

Dans ce travail nous avons également procédé à l'interprétation de la dynamique intra distributionnelle des villes marocaines durant la période 1994-2010 en s'appuyant sur les chaînes de Markov, utilisées de façon systématique dans l'étude des processus de croissance urbaine (Eaton et Eckstein, 1997 ; Black et Henderson, 2003 ; Bosker *et al.*, 2008 ; Dimou et Schaffar, 2009 , Schaffar et Dimou 2012).

En suivant la démarche méthodologique initiée par Le Gallo (2002), nous admettons que la population d'une ville représente une chaîne de Markov, lorsque l'on connaît sa taille  $S_t$  à un moment donné  $t$ , on peut prédire ses tailles futures, sans tenir compte de ses tailles précédentes, antérieures à  $t$ . Dans ce processus, la probabilité  $p_{ij,t}$  pour qu'une ville de taille  $i$ , à l'instant  $t$ , passe à une taille  $j$ , à l'instant suivant  $t + 1$ , est donnée par :

$$\Pr(S_{t+1} = j | S_0 = i_0, S_1 = i_1, \dots, S_t = i_t) = \Pr(S_{t+1} = j | S_t = i_t) \quad (49)$$

L'utilisation des chaînes markoviennes permet d'appréhender la dynamique de la distribution rang-taille des villes. La matrice de transition mesure la rapidité et l'importance de la progression des villes dans la distribution rang-taille, tandis que la matrice des temps moyens de premier passage affiche le nombre minimal d'années nécessaires pour qu'une ville de taille  $i$  évolue vers une taille  $j$ . La matrice de transition de dimension  $(m,m)$  de la période  $t-1$  à la période  $t$  est notée comme suit :

$$M_t = \begin{bmatrix} p_{11,t} & p_{12,t} & \cdots & p_{1m,t} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{m1,t} & p_{m2,t} & \cdots & p_{mm,t} \end{bmatrix} \quad (50)$$

Les probabilités de passage d'un groupe à l'autre, dans la matrice de transition, sont estimées par la méthode du maximum de vraisemblance. Chacune des lignes de la matrice de transition est une loi de probabilité, ce qui implique que la somme des éléments de chaque ligne est égale à 1 (Le Gallo, 2002).

$\Pr(S_{t+1} = j)$  représente la probabilité qu'une ville appartenant à la classe  $j$  intervienne à la date  $t+1$  :

$$\Pr(S_{t+1} = j) \sum_{i=1}^m \Pr((S_{t+1} = j | S_t = i) \times \Pr(S_t = i) \quad (51)$$

A ce stade nous pouvons considérer le vecteur  $F_t$  de dimension  $(K, 1)$  qui indique le nombre de région dans chaque classe à l'instant  $t$ , et lorsqu'on est face à une probabilité où la transition est stationnaire, l'égalité matricielle prend la forme suivante :

$$F_t = M^t \times F_0 \quad (52)$$

La méthode des chaînes de Markov exige de découper la distribution des tailles urbaines en plusieurs classes. La discrétisation – nécessairement arbitraire – de la distribution s'avère problématique parce qu'elle peut conduire à des conclusions erronées (Quah, 1993). Le Gallo (2002) explique que la méthode alternative qui consiste à estimer des noyaux stochastiques continus, de façon non paramétrique, pose également de nombreux problèmes car elle réduit les caractéristiques des processus de croissance et de convergence.

Afin de minimiser le biais, Lopez-Bazo *et al.* (1999) ou Le Gallo (2002) préconisent un découpage homogène en classes comportant le même nombre d'individus. Or, appliqué aux systèmes urbains, un tel découpage ne permet pas de discerner clairement les effets de taille, soit parce qu'il sépare les petites villes qui devraient appartenir à une même classe, soit parce qu'il réunit les grandes métropoles et les villes de taille moyenne dans une dernière classe hétéroclite.

Quah, 1993 ; Eaton et Eckstein, 1997 et Bosker *et al.*, 2008 proposent un découpage arbitraire en cinq classes avec des seuils à 1/4 de la moyenne, 1/2 de la moyenne, la moyenne et deux fois la moyenne. Black et Henderson (2003) contestent ce choix en expliquant que lorsque l'on travaille avec des séries de tailles métropolitaines, il est nécessaire d'établir des points de rupture entre les classes inférieures à la moyenne, afin de mieux capter la mobilité intra distributionnelle des villes.

### II.3.2 - Résultats et analyse

Ce travail suit la démarche préconisée par Black et Henderson (2003) ou encore Schaffar et Dimou (2012), selon lesquels il est nécessaire d'adapter le découpage de la distribution, en tenant compte d'éventuelles « queues épaisses », c'est-à-dire d'une concentration de villes dans les classes de faible taille urbaine. En suivant les différents travaux sur la croissance urbaine, nous admettons le principe de discrétisation en cinq classes, avec des seuils à  $0,18m$ ,  $0,25m$  et  $0,4m$ , où  $m$  est la taille moyenne des villes marocaines, ce qui permet d'obtenir des classes relativement homogènes, tout en respectant les spécificités de la distribution, caractérisée par une forte présence des petites et moyennes villes.

Tableau 12 : Distribution des 117 villes marocaines de plus de 10 000 habitants en 1994

	C1	C2	C3	C4	C5
Intervalle	$S_{ij} < 0,18m$	$0,18m < S_{ij} < 0,25m$	$0,25m < S_{ij} < 0,40m$	$0,40m < S_{ij} < m$	$S_{ij} > m$
% de villes	0,205	0,179	0,188	0,213	0,213

Le tableau 12 permet de visualiser le poids de chaque classe selon le découpage initial de la distribution. Les quatre premières classes contiennent des villes dont la taille est inférieure à la taille moyenne des villes marocaines. Seule la classe C5 représente les villes supérieures à 105 120 habitants et un ensemble de configurations urbaines allant de la grande aire métropolitaine de Casablanca à des villes de taille plus réduite.

Préalablement à l'exploration des données à l'aide du modèle markovien, il convient d'évaluer sa validité et ses propriétés (Bickenbach et Bode, 2003). On cherche d'abord à déterminer l'ordre de la chaîne de Markov, en s'appuyant sur un test de  $\chi^2$  (Basawa et Prakasa Rao, 1980). On procède de manière séquentielle, en testant l'hypothèse d'une chaîne d'ordre 0 contre l'hypothèse d'une chaîne d'ordre égal ou supérieur à 1, puis en testant l'hypothèse d'ordre 1 contre l'hypothèse alternative d'un ordre supérieur. L'hypothèse nulle est rejetée dans le premier test,

mais pas dans le deuxième, ce qui permet de considérer que la chaîne de Markov est d'ordre 1 (tableau 13).

Par la suite, nous examinons l'homogénéité temporelle de la chaîne, bien que la période de référence ne soit pas très longue et *a priori* non caractérisée par des chocs structurels exogènes. Cela conduit à subdiviser la période de référence en deux sous-périodes, avant et après 2002, et à vérifier si les matrices de transition obtenues diffèrent de la matrice obtenue pour l'ensemble de la période considérée. L'hypothèse nulle, ( $H_0$ ):  $p_{ij}(t) = p_{ij}$  pour tout  $i, j$ , stipule que les probabilités de transition sont les mêmes entre les deux matrices partielles ( $t = 1, 2$ ) et la matrice totale. Le test du  $\chi^2$  ne permet pas de rejeter  $H_0$ , ce qui valide l'hypothèse de l'homogénéité temporelle de la matrice de transition (tableau 13).

Tableau 13 : Tests de rang et d'homogénéité de la chaîne de Markov

	Statistiques	ddl	p-valeur
Test de rang			
(H0) ordre = 0 ; (H1) ordre > 1	K0 = 6 907,689	20	0
(H0) ordre = 1 ; (H1) ordre > 2	K1 = 58,653	60	0,525
Test d'homogénéité	K = 6,574	8	0,583

Le tableau 14 permet de mesurer la mobilité intra distributionnelle des villes marocaines, tandis que le tableau 15 indique les temps de premier passage d'une classe à une autre classe, c'est-à-dire le nombre d'années nécessaires pour qu'une ville change de statut et passe à une classe supérieure ou inférieure. Deux conclusions peuvent être avancées. En premier lieu, l'instabilité décroît avec la taille puisque la mobilité des villes des premiers groupes *C1* et *C2* est nettement plus élevée que celle du groupe *C5* qui présente une très forte stabilité (avec 99,7 % des villes restant dans ce groupe). En même temps, il faut rappeler que les premiers groupes représentent des villes de très petite taille comparativement aux villes du dernier groupe. En second lieu, pour tous les groupes, la mobilité ascendante est nettement plus élevée que la mobilité descendante, ce qui peut être interprété comme un premier signe de convergence des tailles. Néanmoins, ce décalage se réduit au fur et à mesure que l'on passe aux groupes supérieurs.

Tableau 14 : Dynamique intra-distributionnelle des villes marocaines, 1994-2010

$p_{ij}$	C1	C2	C3	C4	C5
C1	0,936 (0,014)	0,063 (0,014)	0	0	0
C2	0,016 (0,07)	0,944 (0,013)	0,038 (0,011)	0	0
C3	0	0,002 (0,003)	0,965 (0,010)	0,032 (0,009)	0
C4	0	0	0,004 (0,003)	0,989 (0,005)	0,006 (0,004)
C5	0	0	0	0,002 (0,002)	0,997 (0,002)

Le tableau 15 permet de mettre en relief la dynamique ascendante des villes marocaines ; ainsi, il faut 15,75 années pour qu'une ville du groupe C1 atteigne le groupe C2 et 48,06 années pour qu'elle atteigne le groupe C3 ; par contre, il faut 176,46 années pour qu'une ville du groupe C4 entre dans le groupe C5. À l'inverse, la mobilité descendante est extrêmement longue, voire impossible. Les résultats en matière de mobilité descendante doivent être évidemment relativisés, au moins en ce qui concerne les valeurs obtenues. Ces résultats concordent avec ceux d'autres études sur la croissance urbaine qui utilisent des chaînes de Markov (Brakman *et al.*, 1999 ; Dimou et Schaffar, 2009). Le nombre irréaliste d'années nécessaires obtenu en matière de mobilité descendante doit être simplement interprété comme une absence quasi absolue de dynamiques transitoires déclinantes parmi les villes étudiées. Cela signifie que durant la période étudiée, même lorsque l'on considère les variations annuelles, aucune ville n'a enregistré un taux de croissance démographique négatif.

Tableau 15 : Temps de premier passage des villes marocaines

$M_{P,ij}$	C1	C2	C3	C4	C5
C1	0	15,75	48,06	81,75	258,21
C2	25 492,2	0	32,31	66	242,46
C3	36 088,2	10 596	0	33,69	210,15
C4	36 940,2	11 448	852	0	176,46
C5	37 354,2	11 862	1 266	414	0

Ces tableaux montrent clairement le mouvement ascendant des villes dans les premiers groupes de la distribution rang-taille marocaine. À l'inverse, les conclusions sont plus réservées pour le haut de la distribution qui semble davantage caractérisé par une croissance parallèle. En aucune façon on n'enregistre des mouvements descendants, conformes à l'hypothèse d'une décongestion des grandes villes, comme le stipulent les théories de la courbe en cloche.

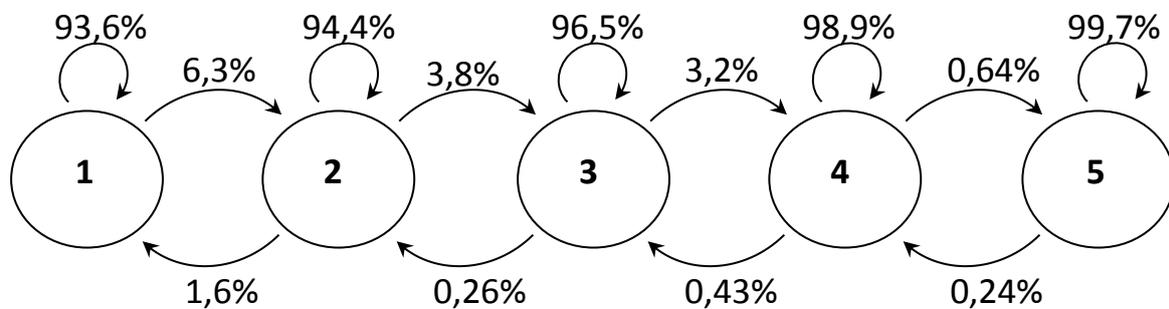


Tableau 16 : Distributions initiale et ergodique des villes marocaines

	C1	C2	C3	C4	C5
Etat initial	0,205	0,179	0,188	0,213	0,213
Etat ergodique	0,0006	0,002	0,035	0,260	0,701

Le tableau 16 compare la distribution initiale de 1994 avec la distribution ergodique, qui émerge à l'état stationnaire, lorsque cesse tout mouvement ascendant ou descendant des villes au sein de la distribution rang-taille des villes. Dans la distribution limite, 70 % des villes marocaines se trouvent dans le groupe le plus élevé, tandis qu'un quart d'entre elles se trouvent dans le groupe C4.

La distribution rang-taille des villes marocaines affiche ainsi une tendance de long terme vers un aplatissement par le haut, synonyme d'une certaine convergence des tailles urbaines. À l'état stationnaire, le Maroc se retrouverait alors avec une multitude de villes de taille assez importante dispersées sur son territoire.

## **II.4 - Analyse des politiques d'aménagement de territoire**

En observant les résultats obtenus dans le chapitre 1 et 2, nous constatons que le système des villes marocaines est caractérisé par un processus de convergence des tailles urbaines. D'où la nécessité d'avoir des politiques d'aménagement du territoire et de la planification régionale dans ce pays qui devrait davantage se préoccuper par l'émergence et la forte croissance d'un grand nombre de villes de petite et de moyenne taille plutôt que par celle de quelques grandes métropoles.

Nous allons voir à travers cette sous partie une divergence significative en terme d'investissement qui sont perçus par les grandes, moyennes et petites villes, créant de fortes disparités en rapport avec leur croissance.

### ***II.4.1 - L'aménagement du territoire au Maroc***

Afin de comprendre la structure urbaine actuelle au Maroc, il faut remonter à l'époque de la colonisation où l'objectif du colonisateur a été de créer de nouveaux centres urbains accessibles depuis la France, d'où un dynamisme tourné vers les villes du littoral dont l'attractivité reposait sur le susceptible développement du trafic maritime. La colonisation française a favorisé la concentration démographique et économique, ce qui a provoqué de nombreux déséquilibres entre les régions et les villes du Maroc. La politique coloniale a notamment conduit à un développement de la ville de Casablanca qui était dotée d'infrastructures pour développer de nombreux échanges commerciaux mais qui bénéficie également d'un arrière-pays agricole assez riche.

La situation de déséquilibre au sein du territoire national actuelle est donc un héritage d'une époque antérieure. A la fin de la colonisation, cette domination de Casablanca a persisté en même temps que l'enclavement de plusieurs territoires et villes du pays notamment dans les régions du Nord. A partir des années 2000, grâce au développement d'importantes infrastructures routières et notamment la construction d'une route reliant Rabat à Tanger, la reconnexion entre le Nord et le Sud du pays semble être réalisée. Ceci a permis une certaine décongestion de la ville de Casablanca au profit d'autres villes (Agadir et Safi par exemple). Cette reconnexion Nord-Sud a également permis de réduire l'exclusion, la pauvreté et assurer une

intégration de certaines villes intermédiaires dans le progrès économique national, grâce au mouvement accéléré des personnes et des marchandises.

Les rapports officiels du HCP soulignent la forte attraction démographique des grandes villes marocaines due notamment à la présence d'infrastructures publiques, ce qui explique le maintien de la primatie de la ville de Casablanca. Si les infrastructures physiques (moyens de transport, de communication ...) ne sont pas les uniques sources de développement économique, cependant, les fondations sociales et culturelles des grandes villes (éducation et santé) contribuent aussi à augmenter leur attractivité face au reste du Maroc.

Au même moment, la politique d'aménagement du territoire au Maroc a entrepris un programme massif de nouvelles constructions, d'une part dans les grandes villes afin de répondre au déficit de logement qui avait engendré la multiplication de logements insalubres et l'extension de la périphérie urbaines et, d'autre part, dans les villes moyennes afin de les doter de moyens suffisants pour inciter leurs habitants à continuer à y résider et à ne pas migrer vers les grands pôles urbains. Cette dernière politique s'est accompagnée aussi par le lancement de nombreux projets de logements, ce qui est par exemple le cas des Habitats à Bon Marché (HBM). Par conséquent la politique de régionalisation a pris une autre dimension afin de rapprocher les objectifs nationaux aux objectifs régionaux, en tentant de viser des politiques sur le long terme en essayant de rallier trois objectifs : sociodémographique (emploi, logement, infrastructures, ...), économique et même écologique (érosion des sols ...).

Par exemple, la ville de Tanger, ou plus globalement la région de Tanger-Tétouan, a fait l'objet ces dernières années de nombreux travaux d'aménagement en raison de sa situation géographique aux portes de l'Afrique et face à l'Europe. Ces travaux d'aménagement ont ainsi permis à beaucoup d'investisseurs de s'y implanter, motivés par des régimes économiques incitatifs tels que les exonérations d'impôts. Ainsi, le développement industriel s'est diffusé dans les zones littorales, près de Casablanca et de quelques villes comme Tanger et Rabat, ce qui est compatible, selon le SNAT (Schéma National d'Aménagement du Territoire), avec un régime de libre-échange et une recherche de compétitivité.

Nos résultats montrent clairement que durant les deux dernières décennies, la croissance urbaine est plus forte dans les petites villes ; or ces espaces semblent avoir été complètement délaissés par les politiques marocaines d'aménagement du territoire durant cette période.

## Conclusion

Le but de ce chapitre est celui d'analyser la croissance des villes urbaines marocaines durant les vingt dernières années, en appliquant un cadre théorique et méthodologique, habituellement utilisé pour les pays industrialisés (Schaffar, 2009). Dans les pays en développement, la forte croissance de la population permet d'apporter des réponses plus précises sur des changements démographiques qui s'opèrent dans le court ou le moyen terme.

Durant les deux dernières décennies, les politiques d'aménagement du territoire au Maroc se sont focalisées sur les problèmes de gouvernance des grandes métropoles du pays, et notamment de Casablanca. Ces politiques visent une large gamme d'objectifs, allant de l'organisation des transports urbains à la gestion foncière en passant par la réalisation de grands travaux d'infrastructures; elles trouvent leur justification dans l'hypothèse d'un processus de concentration urbaine soutenu.

Ce chapitre infirme l'hypothèse retenue pour la mise en place de ces politiques ; il montre que la dynamique urbaine au Maroc est caractérisée non pas par un processus de concentration mais par la forte progression des villes de petite et de moyenne taille. Plus particulièrement, en s'appuyant sur une base de données originale du Haut-Commissariat au Plan marocain, qui permet de recenser les agglomérations de plus de 10000 habitants pour la période 1994-2010, et en utilisant un ensemble d'instruments économétriques et statistiques appliqués aux études de la croissance urbaine, ce chapitre permet d'atteindre deux séries de conclusion.

Premièrement, le système urbain marocain est caractérisé par la forte présence de villes de petite taille qui enregistrent néanmoins des taux de croissance très élevés. Jusqu'au seuil de 150 000 habitants - qui correspond à la taille urbaine moyenne au Maroc -, la croissance urbaine est inversement corrélée à la taille démographique des villes, ce qui est synonyme d'un processus de convergence.

Deuxièmement, le mouvement précédent s'estompe pour les villes moyennes et les plus grandes agglomérations dont la croissance affiche davantage des traits parallèles. Les chaînes de Markov montrent qu'à très long terme un processus de rattrapage s'opère et le système urbain marocain s'oriente vers une distribution caractérisée par un semis de villes de taille relativement importante.

Le système urbain marocain suit ainsi une voie de changement urbain assez complexe, plutôt bien relayée par les modèles déterministes dans la partie basse de la distribution rang-taille des villes (hypothèse de convergence), mais plus controversée dans la partie haute (hypothèse de croissance parallèle). Ces résultats indiquent le besoin d'accompagner, par des politiques adéquates, l'émergence et la croissance démographique des petites villes marocaines, souvent dépourvues d'équipements élémentaires, qui se développent sans véritable planification foncière et urbaniste. La politique d'aménagement du territoire marocain peut, à cet égard, s'orienter vers trois directions : en premier lieu, la maîtrise de l'étalement urbain des villes moyennes et de sa planification foncière ; en deuxième lieu, la mise en place d'une série d'équipements urbains allant de l'adduction d'eau courante à la gestion des déchets, en passant par les établissements scolaires, nécessaires au bien-être des nouveaux citadins pour les petites villes ; en troisième lieu, le développement d'infrastructures routières permettant le développement des échanges économiques entre ces espaces urbains et le reste du pays.

## CHAPITRE 3 : LES DÉTERMINANTS de la CROISSANCE URBAINE au MAROC

---



## Introduction

Certains auteurs admettent que le degré d'urbanisation reflète la richesse d'un pays (Krugman, 1991 ; Duranton, 2000, 2009 ; Chang et Brada *et al.*, 2006). Cette tendance est vérifiée pour les pays développés où l'urbanisation apparaît comme un indicateur de la richesse économique ; par contre elle est moins valable pour les pays en développement qui connaissent des taux de croissance de la population urbaine élevés mais dont la croissance économique peut suivre des trajectoires plus aléatoires (Chen *et al.*, 2014). Sur cette base, Bloom *et al.*, (2008) ; Henderson (2010) ; Duranton (2013) et Jedwab *et al.*, (2015) remettent en cause l'hypothèse d'une relation entre la croissance économique et le niveau d'urbanisation.

Selon Turok *et al.*, (2013), toutes les formes d'urbanisation n'ont pas les mêmes répercussions sur la croissance économique d'un pays car elles dépendent du nombre de villes en expansion qu'elles soient spatialement concentrées ou dispersées dans différentes régions, des activités que les villes entreprennent et du type d'infrastructure dans lesquelles elles investissent.

Pour les pays en développement, l'urbanisation est principalement engendrée par les migrations, avec des habitants qui sont attirés par l'écart salarial entre les villes et les campagnes. Ceci conduit à l'accumulation d'un capital humain urbain ; en même temps, les pressions économiques, sociales et environnementales produites par l'urbanisation rapide sont devenues une préoccupation croissante au cours des dernières années dans certains de ces pays en développement.

Le Maroc a connu une urbanisation explosive ces dernières années. Ce mouvement a causé une augmentation de la population urbaine et de l'exode rural. Il s'est aussi accompagné par le développement de l'emploi informel provoquant un creusement des disparités territoriales dans le milieu urbain comme dans le milieu rural tout en provoquant un passage de certaines localités du statut rural à celui de l'urbain. Puisque l'attractivité des grandes villes urbaines est grandissante sans pour autant que le marché de travail ne soit capable d'absorber toute la demande, la question qui se

pose est : quel est l'impact réel de la croissance économique sur la croissance de la population urbaine en contrôlant par d'autres facteurs ?

En considérant le Produit Intérieur Brut (PIB) comme indicateur de la croissance économique, rares sont les études empiriques<sup>2</sup> qui font le lien entre croissance de la population et le PIB sur les pays en développement et plus particulièrement sur le cas du Maroc. Ainsi, dans ce chapitre, nous nous focalisons sur les déterminants de la croissance urbaine au Maroc au niveau régionale<sup>3</sup>. Le chapitre se présente de la manière suivante. La deuxième section est consacrée à la revue de littérature. Ensuite, dans la troisième section, nous procédons à des tests de cointégration afin de déterminer le lien de long ou de court terme entre la croissance de la population urbaine et le PIB régional. La quatrième section analyse les facteurs qui contribuent à la croissance de la population urbaine des régions. Enfin quelques remarques et conclusions sont présentées à la fin de ce chapitre.

---

<sup>2</sup> Les données pour les PED sont beaucoup moins nombreuses et surtout beaucoup moins anciennes que celles disponibles pour les pays développés. Néanmoins, on arrive à trouver des résultats en Asie et en Amérique Latine semblables à ceux obtenus dans les économies développées.

<sup>3</sup> En prenant en compte le PIB dans cette étude, nous jugeons optimale de faire cette analyse sur des données régionales que sur des données niveau des villes. En plus il n'y a pas de données disponibles sur toutes les variables au niveau des villes.

## I - Revue de la littérature

Dans la littérature, plusieurs facteurs permettent d'expliquer la croissance de la population. Cependant, le PIB est le plus souvent évoqué comme étant l'un des principaux facteurs de la croissance urbaine. L'hypothèse selon laquelle la taille de la population est fonction du revenu (PIB) a des racines profondes dans l'économie et peut trouver ses origines dans la théorie de Malthus (1798). L'auteur souligne en effet que l'augmentation de la population est limitée par les moyens de subsistance. Cependant, au cours de la révolution industrielle, la dynamique de la population a changé, et nous passons du modèle malthusien au régime de croissance moderne. Ce régime se caractérise par une croissance économique associée à une baisse de la fécondité (Galor et Weil, 2000).

Les théories avancées de la croissance démographique, suggèrent qu'une corrélation négative entre le PIB et la croissance de la population pourrait être motivée par des changements technologiques. En effet, ces changements augmentent non seulement les revenus, mais aussi les coûts d'opportunité d'avoir des enfants.

Dans la littérature empirique, nombreux sont les auteurs qui s'intéressent au lien indirect entre le PIB et la croissance de la population, à travers l'impact de la richesse économique sur la santé de la population. Pritchett et Summers (1996) et Cotet et Tsui (2009), partant de méthodologies d'estimation différentes, trouvent que le PIB est associé positivement à une croissance démographique importante et à une mortalité infantile plus faible.

Cependant, d'autres auteurs s'intéressent aux effets directs que pourrait avoir le PIB sur la croissance urbaine de la population. C'est notamment le cas de Brueckner et Schwandt (2015) qui analysent le lien entre le PIB et la croissance de la population en utilisant des données provenant de 139 pays sur la période 1960-2007. Les auteurs trouvent un effet positif entre le PIB et la croissance de la population. Par ailleurs, ils constatent que cet effet sur la population, résulte à la fois d'un effet positif sur la fertilité et d'un effet négatif sur la mortalité infantile. Ils soulignent également que les

changements dans la taille de la population des pays, influent positivement sur le PIB uniquement dans le cas où ils entraîneraient une augmentation de la main-d'œuvre.

Catin *et al.*, (2008) analysent les facteurs qui influencent la croissance du taux d'urbanisation dans 58 pays en développement entre 1950 et 2000. L'un des résultats intéressants de cette étude est l'effet positif qu'exerce le PIB par tête sur la croissance du taux d'urbanisation.

Chen *et al.*, (2014), quant à eux, analysent la relation qui existe entre la croissance économique et l'urbanisation à l'échelle mondiale (226 pays) pour une période de 30 ans. Les auteurs stipulent que l'urbanisation ne se résume pas à un accroissement du nombre des résidents urbains, mais c'est également une conséquence d'une série de changement d'un système de type rural à urbain en terme de la structure de l'industrie, de l'activité, des conditions de vie, ainsi que les services sociaux publics<sup>4</sup>. Les auteurs ont mesuré la relation entre le PIB par tête en PPA (Parité Pouvoir d'Achat) et le taux d'urbanisation. Ils confirment qu'à l'échelle mondiale, il existe une relation très forte entre le niveau de la population et le PIB par tête, mais par contre il n'y a pas de corrélation entre le rythme de l'urbanisation et le taux de la croissance économique au niveau global. Cela veut dire qu'une urbanisation accélérée ne signifie pas forcément l'acquisition d'avantages économiques bénéfiques pour le pays en question.

Chen *et al.*, (2015), en partant de 149 pays sur la période 1990-2009, ont tout d'abord découpé leur échantillon en trois types de pays en terme de la taille de la population : les pays de grande taille (>100 millions), les pays de taille moyenne (<100 millions > 10 million) et les pays de petite taille (<10 millions). Les résultats de cette étude montrent que pour tous les groupes de pays, il existe une relation positive entre le niveau de développement économique et le niveau d'urbanisation de la première période mais ceci à des degrés différents. L'urbanisation des pays avec une population de moins de 10 millions d'habitants, semble ne pas avoir de lien fort avec le développement économique par rapport aux autres catégories de pays. Ceci implique que la relation entre l'urbanisation et le développement économique dépend de la taille de la population d'un pays, ou d'une région.

---

<sup>4</sup> Ce postulat est parfaitement le cas des PED puisque nous assistons dans certains pays à une croissance économique qui ne suit pas forcément la croissance de la population urbaine.

La théorie globale mettant en rapport la croissance de la population et les infrastructures est celle des biens communs (Glover et Simon, 1975). Selon Glover et Simon (1975), toute chose étant égale par ailleurs, s'il y a plus de personnes dans une zone géographique donnée, cela coûtera moins de construire une infrastructure commune telle que les routes.

Si les bénéfices par personne sont les mêmes à différentes densités de population et que les coûts par personne sont inférieurs, le rapport bénéfice/coût est plus élevé pour une densité de population plus importante; et il y aura une certaine densité de population suffisamment élevée pour que les bénéfices l'emportent sur les coûts. D'une part, si une meilleure infrastructure urbaine constitue un facteur d'attraction important pour attirer des personnes des milieux ruraux dans les centres urbains, cette infrastructure pourrait, à la fois, améliorer le bien-être urbain et réduire la pression sur les terres naturelles sensibles. D'autre part, si les profils de population sont principalement motivés par d'autres facteurs, les ressources supplémentaires consacrées à l'amélioration des services urbains peuvent avoir un impact négligeable sur l'activité rurale environnante.

Dans ce sens, une récente étude de Turok et McGranahan (2013) montre que les infrastructures et les institutions du pays induisent la croissance économique, qui, à son tour impacte positivement la croissance urbaine. Ainsi, la suppression des obstacles à la mobilité rurale-urbaine permet d'aboutir à la croissance économique; mais les avantages seront beaucoup plus importants avec des politiques de soutien des marchés et des investissements dans les infrastructures.

Amacher *et al.*, (1998) identifie l'infrastructure urbaine aux Philippines comme attractive pour les migrants ruraux, alors que Levernier et Cushing (1994) se concentrent sur les différences d'infrastructure dans la détermination de la migration intra-urbaine aux États-Unis.

Jones et O'Neill (1995) proposent un modèle théorique qui intègre une infrastructure urbaine donnée de manière exogène dans un modèle de déforestation et d'emploi urbain. Cependant, ils constatent que la relation entre l'infrastructure et la population n'est pas concluante (effet très peu significatif). Aussi, certains auteurs

estiment que les mécanismes de base, par lesquels la présence d'infrastructure pourrait accroître la croissance de la population, sont l'amélioration de la santé et la baisse des taux de mortalité infantile (croissance naturelle de la population), (Booth, 1998).

En ce qui concerne spécifiquement les pays africains, les études se font plus rares. S'il est indiqué que l'urbanisation permet une réduction de la pauvreté grâce à une forte croissance économique (Ravallion *et al.*, 2007), cependant, ce postulat est moins évident dans les pays de l'Afrique où nous assistons, ces dernières années, à une croissance de la population urbaine accompagnée d'une faible baisse de la pauvreté.

Des études antérieures affirment que la relation positive entre la croissance économique et l'urbanisation ne peut pas s'appliquer pour le cas des pays africains (Kamete *et al.*, 2001 ; Njoh, 2003). C'est ainsi que l'urbanisation en Afrique a été accompagnée d'une croissance économique lente. Bouare (2006) a mené une étude sur 32 pays africains, où il montre clairement l'exception du continent : 71% de cet échantillon présente une corrélation négative entre l'urbanisation et le PIB, entre 1985 et 2000. Les différentes études sur la croissance de la population urbaine donnent des résultats souvent mitigés et peu d'études empiriques ont été réalisées sur les pays en développement. D'où l'intérêt de cette analyse qui s'intéresse à l'étude de la croissance urbaine au Maroc : un pays qui est devenue une société de plus en plus urbanisée.

## **II - Les déterminants de la croissance de la population urbaine**

### **II.1 - Source de données**

Le but de cette étude est d'analyser les déterminants de la croissance de la population régionale urbaine au Maroc. Nous réalisons cette analyse en menant une étude empirique, à partir des données provenant de deux sources principales : le Haut-Commissariat au Plan (HCP) et la Direction des Etudes et Prévisions Financières (DEPF).

Le choix de mener cette analyse à l'échelle régionale a pour principale cause l'absence de données au niveau des villes. Par conséquent, nous nous intéressons aux 16 régions du Maroc sur la période 1999-2012<sup>5</sup>.

### **II.2 - Relation de cointégration entre population urbaine et croissance économique**

L'objectif de cette section est d'analyser la relation de cointégration entre la population urbaine et la croissance économique au niveau des régions du Maroc. Ces régions varient en termes de taille de population et de croissance économique. Cette étude utilise les méthodes de détection de racine unitaire pour ensuite pouvoir faire des tests de cointégration.

#### ***II.2.1 - Tests de racine unitaire***

Nous utilisons tout d'abord les tests de racine unitaire afin de vérifier la stationnarité des séries. Lorsque nous sommes face à des données de panel, les tests de Dickey et Fuller augmentés (ADF) sont considérés comme étant faibles pour tester la stationnarité. Nous incluons donc dans notre étude les tests de Hadri (2000) ; Levin et Lin (2002) et Im et Pesaran (2003). Dans notre étude, nous avons effectué quatre tests : Levin, Lin et Chu ; Im, Pesaran et Shin, Dickey et Fuller augmenté et enfin le test de Phillips Perron. Généralement, les tests de racine unitaire stipulent que l'hypothèse

---

<sup>5</sup> Notons que le projet d'un nouveau découpage a été annoncé en 2011 et rentré en vigueur en 2015, le Maroc est passé de 16 régions à 12 régions.

nulle  $H_0$  est celle où il y'a racine unitaire, et  $H_1$  représente l'hypothèse alternative, c'est-à-dire l'hypothèse d'absence de racine unitaire (série stationnaire).

Les tableaux 17 et 18 donnent respectivement les résultats des tests de racine unitaire pour la population urbaine et le PIB. Les quatre tests utilisés affirment que la population urbaine n'est pas stationnaire en niveau, par contre notre variable devient stationnaire en première différence. Pareillement, le PIB n'est pas stationnaire en niveau et devient stationnaire en première différence.

Tableau 17 : Tests de Racine Unitaire (Population Urbaine)

Méthode	Level	1 <sup>ère</sup> différence
	Probabilités	Probabilités
Levin, Lin et Chu t*	1.0000	0.0266
ADF – Fisher Chi-square	1.0000	0.0000
Im, Pesaran and Shin W-stat	1.0000	0.0000
PP – Fisher Chi-square	1.0000	0.0000

Tableau 18 : Tests de Racine Unitaire (PIB)

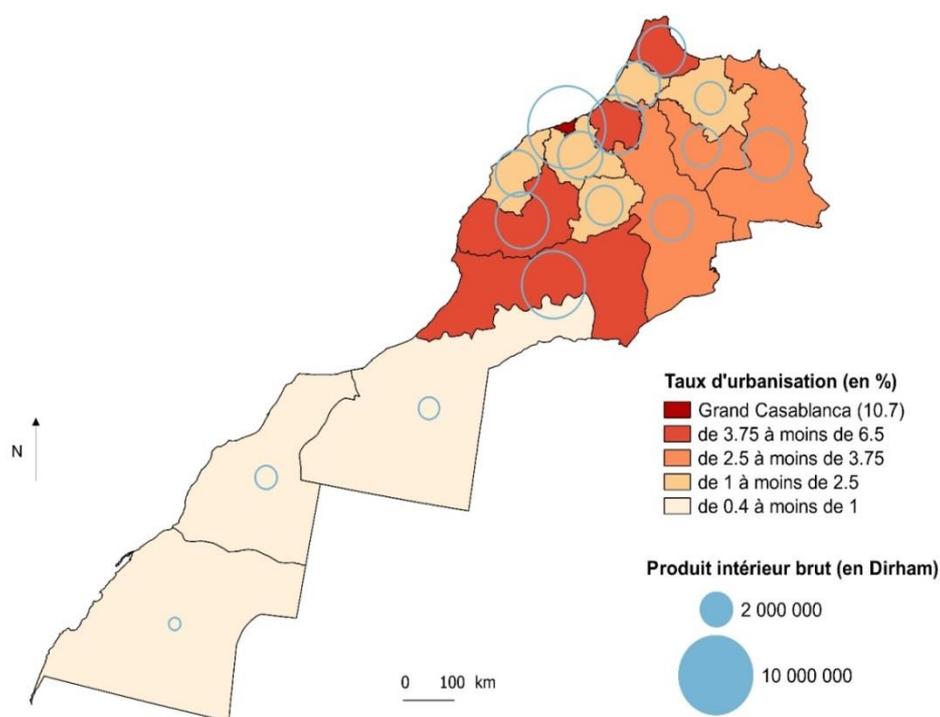
Méthode	Level	1 <sup>ère</sup> différence
	Probabilités	Probabilités
Levin, Lin et Chu t*	1.0000	0.0000
ADF – Fisher Chi-square	1.0000	0.0000
Im, Pesaran and Shin W-stat	1.0000	0.0000
PP – Fisher Chi-square	1.0000	0.0000

Nos deux variables sont donc intégrées au même ordre, nous pouvons par conséquent procéder aux tests de cointégration afin de déterminer s'il existe une relation entre les deux variables.

### II.2.2 - Tests de cointégration

Lorsque les séries sont individuellement intégrées au même ordre, nous pouvons procéder aux tests de cointégration (test de Pedroni et de Kao) afin de déterminer s'il existe une relation entre les deux variables (cf figure 6<sup>6</sup>). Le test de Wald permet ensuite de déterminer si la relation entre les deux variables est de long ou de court terme.

Figure 6 : Relation Taux d'urbanisation (en %) et le PIB régional



Sources : Haut Commissariat au Plan, Direction économique des prévisions financières.

<sup>6</sup> D'après cette figure, la domination de la région du Grand Casablanca est très claire avec 10,7% de la part de la population urbaine dans la population totale du pays, et un PIB régional le plus élevé du pays. Les trois régions le plus au sud du pays comptent, chacune, moins de 1% de la population urbaine.

### II.2.2.1 - Tests de Pedroni :

En ce qui concerne ce premier test de cointégration, Pedroni (1999, 2004) se base sur sept tests (Cf. annexe 1) afin de valider, ou pas, l'hypothèse nulle d'absence de cointégration. L'auteur estime d'abord la relation de long terme suivante en se basant sur les résidus :

$$Y_{it} = \alpha_i + \delta_{it} + \beta_{1i}x_{1i,t} + \dots + \beta_{Mi}x_{Mi,t} + e_{i,t} \quad (53)$$

$$\hat{e}_{i,t} = \rho_i \hat{e}_{i,t-1} + u_{it}$$

$t = 1; \dots; T, i = 1; \dots; N$ ,  $T$  correspond au nombre d'observations dans le temps,  $N$  au nombre d'individus et  $M$  au nombre de variables indépendantes. Notons que  $\beta_{Mi}$  varie dans le temps. Sur les sept tests, quatre sont basés sur la dimension (Within) des estimateurs du modèle à effets fixes et sur la dimension (Between) du modèle à effets aléatoires avec des écritures respectivement différentes pour l'hypothèse alternative :

$$\begin{cases} \rho_i = \rho < 1, \forall_i \\ \rho_i < 1, \forall_i \end{cases} \quad (54)$$

Selon Hurlin et Mignon (2006), la dimension Between est plus générale au sens où elle autorise la présence d'hétérogénéité entre les individus sous l'hypothèse alternative. En procédant au calcul de la statistique, et quand cette dernière est supérieure à la valeur critique de la loi normale au seuil de  $\alpha\%$ , nous pouvons conclure une absence de cointégration, soit un rejet de l'hypothèse nulle.

Le tableau (19) nous donne les résultats du test de Pedroni. Nous remarquons que parmi les sept statistiques testées, cinq montrent que nos deux variables (la population urbaine et PIB) sont cointégrées.

Tableau 19 : Test de Cointégration de Pedroni

Hypothèse de tendance: interception déterministe et tendance				
Hypothèse alternative: coefficients AR communs (intra-dimension)				
	Statistique	Probabilité	Statistique pondérée	Probabilité
Panet v-Statistic	3.755329	0.0001	1.062977	0.1439
Panel rho-Statistic	-1.586063	0.0564	-1.248709	0.1059
Panel PP-Statistic	-12.56255	0.0000	-14.06508	0.0000
Panel ADF-Statistic	-9.691606	0.0000	-8.702993	0.0000
Hypothèse alternative: coefficients AR individuels (inter-dimension)				
	Statistique	Probabilité		
Group rho-Statistic	1.581241	0.9431		
Group PP-Statistic	-8.649323	0.0000		
Group ADF-Statistic	-5.433638	0.0000		

### II.2.2.2 - Tests de Kao

Afin de détecter la cointégration, nous avons effectué un autre test. Il s'agit du test de Kao (1999). Celui-ci est basé sur les tests de type Dickey et Fuller (DF) et Dickey et Fuller augmenté (ADF) et propose quatre tests (Cf. annexe 2). A l'inverse du test de Pedroni, ici on ne tient pas en compte l'hétérogénéité individuelle sous l'hypothèse alternative (Pirrotte, 2011).

Kao (1999) considère le modèle suivant avec effets individuels :

$$y_{it} = \alpha_i + \beta x_{it} + \varepsilon_{it} \quad (55)$$

Pour  $i=1, \dots, N$  et  $t=1, \dots, T$ , avec  $y_{it} = \sum_{s=1}^t \mu_{is}$  et  $x_{it} = \sum_{s=1}^t v_{is}$ .

Le premier test proposé est un test de Dickey et Fuller appliqué aux résidus estimés, et qui considère l'hypothèse nulle  $\rho = 1$

$$\hat{\varepsilon}_{it} = \rho \hat{\varepsilon}_{it-1} + u_{it} \quad (56)$$

Les équations de court terme s'écrivent comme suit :

$$\Delta y_t = C_0 + \sum \beta_i \Delta y_{t-i} \quad (57)$$

Le tableau (20) nous donne les résultats du test de cointégration de Kao. Les résultats confirment ceux obtenus précédemment, soit une cointégration entre la population urbaine et le PIB au niveau régional.

Tableau 20 : Test de cointégration de Kao

	t-Statistic	Probabilité
ADF	-2.244503	0.0124
Residual variance	1250900	
HAC variance	8340800	

### II.2.2.3 - Test de Wald

Dans un second temps, nous souhaitons savoir s'il existe une relation de court ou de long terme entre la population urbaine et le PIB. Pour ce faire, nous faisons appel au test de Wald (tableau 21), où la relation de long terme est  $H_0$  contre la relation de court terme  $H_1$ . Les résultats montrent que nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse nulle. Autrement dit, il n'existe pas de relation de court terme entre la population urbaine et le PIB (la probabilité est supérieure à 5%).

Tableau 21 : Relation de causalité

Wald test Statistic	Value	Df	Probabilité
Chi-square	1.269544	2	0.5301

Nous pouvons donc conclure qu'il n'existe pas une relation de court terme entre la population urbaine et le PIB des régions du Maroc, par contre à long terme cette relation de causalité existe. Ainsi, la croissance de la population urbaine des régions du Maroc n'affecte pas immédiatement la croissance économique et vice versa. Cette conclusion va dans le même sens que l'étude de Chen *et al.*, (2014) faite entre la vitesse d'urbanisation et le taux de croissance des indicateurs économiques. A long terme, le niveau d'urbanisation est une conséquence naturelle du développement économique puisque de nombreuses populations rurales se dirigent vers les secteurs non agricoles et les zones urbaines. Par contre, à court et moyen terme, une urbanisation accélérée a peu d'effet sur le taux de croissance économique. Nous sommes donc face à un cercle vicieux où la croissance économique induit l'urbanisation, qui à son tour induit à une croissance économique. Ceci nous conduit à la section suivante où nous étudions l'impact du PIB sur la population urbaine marocaine en contrôlant par d'autres facteurs.

## **II.3 - La croissance de la population urbaine au Maroc**

A travers cette étude, nous cherchons à expliquer la croissance de la population urbaine en faisant intervenir un certain nombre de facteurs. Outre la croissance économique, plusieurs facteurs spécifiques aux régions en question peuvent engendrer l'urbanisation tels que les facteurs politiques qui interviennent dans la mesure où l'État décide, par exemple, de privilégier une ville ou une région en matière de dotations.

### **II.3.1 - Variables et Méthodologie**

#### ***II.3.1.1 - Variables***

Dans cette étude, nous cherchons plus particulièrement à expliquer la croissance de la population urbaine au niveau régionale. Nous retenons l'effectif total de la population urbaine au niveau régional comme variable endogène (première variable d'intérêt). Ce type de mesure basé sur l'effectif de la population urbaine a été retenu dans quelques études focalisées sur la croissance urbaine (Catin *et al.*, 2008 ; Chen *et al.*, 2014, 2015). La seconde variable d'intérêt que nous retenons dans cette étude est le PIB régional, car il est l'un des principaux facteurs qui explique la croissance urbaine d'un pays ou d'une région (Brueckner et Schwandt, 2015).

Ainsi, les opportunités de travail et les revenus acceptables, dus en partie au PIB sont des facteurs qui poussent les personnes à toujours être attirées par les grands espaces urbains, et tout cela implique un meilleur accès aux villes, à l'éducation et aux soins. Pour ces raisons, nous retenons quelques variables de contrôle dont l'importance dans la croissance de la population urbaine a été discutée dans la revue de la littérature. Il s'agit des infrastructures routières (la longueur du réseau routier revêtu en km ramenée à la superficie du territoire national), des infrastructures industrielles (le nombre d'établissements industriels), les infrastructures scolaires (notamment le nombre de lycées) et des infrastructures sanitaires. Nous contrôlons aussi par le nombre de médecins, le taux d'activité au niveau régional. Le tableau (22) ci-dessous résume la distribution moyenne des variables utilisées pour notre étude sur la période 1999-2012. Il s'agit de statistiques descriptives des variables retenues pour les 16 régions.

<i>Tableau 22: Statistiques descriptives</i>	<b>Taux d'activité</b>	<b>PIB régional</b>	<b>Population urbaine</b>	<b>Lycées</b>	<b>Médecins</b>	<b>Infrastructures sanitaires</b>	<b>Réseau routier revêtu</b>	<b>Établissements industriels</b>
<b>Chaouia Ouardigha</b>	46,34	35345,64	614054	32	374	39	2349,43	391
<b>DoukalaAbda</b>	47,56	33387,5	603536	25	289	36	2711,29	301
<b>Fès Boulemane</b>	44,97	24643,26	1086135	39	549	51	1365,43	622
<b>Gharb Chrarda Beni Hssen</b>	47,11	35531,2	680624	29	340	41	1906	209
<b>Grand Casablanca</b>	48,13	106904,69	3278571	86	1526	111	374,36	2645
<b>Guelmim Es Semara</b>	43,39	7815,14	245265	21	142	30	1753,71	34
<b>LaayouneBoujdourSakia El Hamra</b>	43,39	8640,3	269175	11	101	16	934	202
<b>Marrakech Tensift Al Haouz</b>	45,69	50091,06	1162984	43	673	67	3205,5	442
<b>Meknès Tafilalet</b>	40,7	30256,86	971383	50	526	77	3873,07	249
<b>Oriental</b>	42,5	41266,04	981020	46	428	58	2718,14	340
<b>Oued Ed DahabLagouira</b>	43,39	2488,9	133171	5	36	6	785	25
<b>Rabat Salé Zemmour Zaer</b>	45,54	55839,39	1935714	62	1905	77	1293,07	576
<b>Sous Massa Daraa</b>	44,73	71030,06	1210386	58	556	62	3716,07	474
<b>Tadla Azilal</b>	41,67	24223,32	445117	17	214	25	1597	171
<b>Tanger Tétouan</b>	42,42	39721,5	1521429	35	519	61	1456,79	737
<b>Taza Al Houceima</b>	40,1	16637,75	347071	26	300	31	2698,93	258

Source : HCP

Nos statistiques révèlent que certaines régions telles que le Grand-Casablanca, Rabat-Salé-Zemmour-Zaer, Meknès-Tafilalet et Sous-Massa-Daraa présentent en moyenne une forte concentration des médecins<sup>7</sup> et des infrastructures sanitaires. Cependant, les régions trois régions du Sud (Oued-Ed-Dahab-Lagouira, Guelmim-Es-Semara et Laayoune-Boujdour-Sakia-El-Hamra) présentent les moyennes les plus faibles car ces trois régions, regroupées, totalisent seulement 279 médecins pour 52 établissements sanitaires.

Concernant le nombre de lycées publics, les régions Grand-Casablanca, Rabat-Salé-Zemmour-Zaer, Sous-Massa-Daraa s'écartent des autres régions du Maroc en disposant ainsi plus de lycées. Les régions Meknès-Tafilalet et l'Oriental disposent des moyennes intermédiaires tandis que les régions Oued-Ed-Dahab-Lagouira, Guelmim-Es-Semara et Laayoune-Boujdour-Sakia-El-Hamra sont les moins équipées en termes de lycées publics en totalisant 36 lycées.

Le taux d'urbanisation et le PIB d'une région sont considérés comme des indicateurs de la croissance économique d'un pays (cf. figure 1). Nous remarquons que dans la configuration des régions marocaines, il semble y avoir une relation positive entre la population urbaine et le PIB régional car nous constatons que les régions représentant les chiffres du PIB les plus élevés sont celles où la population urbaine est la plus importante. Ainsi, le PIB régional et la population de la région Grand-Casablanca (en plus de disposer le plus grand nombre établissements industriels) représentent respectivement près de 107 millions de Dirham avec 3 278 571 habitants et dépasse de loin les autres régions du Maroc. Ces chiffres concernant le Grand-Casablanca ne sont pas surprenant, car cette région représente la métropole économique du Maroc. Elle est suivie par les régions de Sous-Massa-Daraa, Rabat-Salé-Zemmour et Marrakech-Tensift-Al-Haouz. Par contre, Oued-Ed-Dahab-Lagouira, Guelmim-Es-Semara et Laayoune-Boujdour-Sakia-El-Hamra (les régions du sud) apparaissent comme les régions les plus faibles, économiquement, avec seulement 18,94 millions DH pour les trois régions. Elles présentent également les populations les moins urbanisées.

---

<sup>7</sup>Cependant, Grand Casablanca et Rabat-Salé-Zemmour-Zaer disposent de la plus grande concentration en termes de médecins (soit 3431 médecins à elles seules).

À la vue globale de ce tableau, nous constatons une forte disparité (en moyenne) entre les régions du Maroc pour chacune des variables retenues dans cette étude. En effet, nous assistons à une concentration des populations et des richesses le long du littoral (le taux de d'activité demeure en particulier plus élevé dans cette zone) ainsi qu'un retard frappant par rapport aux régions du sud, ce retard se traduit par une disparité économique inter-régionale. Ces statistiques descriptives font également apparaître la domination, sur plusieurs plans, de la région Grand-Casablanca qui accueille plus de 1/3 des établissements industriels.

### II.3.1.2 - Méthodologie d'estimation

Notre recherche combine plusieurs facteurs qui semblent refléter la situation de la population urbaine dans un pays en développement avec un modèle qui détermine l'urbanisation comme suit :

$$\ln pop_{i,t} = f(\ln xact_{i,t}, \ln pibr_{i,t}, \ln pibr2_{i,t}, \ln lycées_{i,t}, \ln medecin_{i,t}, \ln infrasanit_{i,t}, \ln réea_{i,t}, \ln etbindus_{i,t}, \varepsilon_{i,t})$$

avec  $i = 1, \dots, N$  et  $t = 1, \dots, T$

Où  $\ln pop$  représente le logarithme de la population régionale,  $\ln xact$  est le logarithme du taux d'activité,  $\ln pibr$  représente le logarithme du PIB régional,  $\ln pibr2$  le logarithme PIB régional au carré,  $\ln lycées$  désigne le logarithme du nombre de lycées dans la région,  $\ln medecins$  indique le logarithme du nombre de médecins,  $\ln infrasanit$  représente le logarithme des infrastructures sanitaires,  $\ln etbréea$  est le logarithme des infrastructures routières,  $\ln etbindus$  représente le logarithme du nombre d'établissements industriels et enfin  $\varepsilon$  représente le terme d'erreurs.

Dans cette étude empirique, la population urbaine est exprimée sous forme logarithmique. Nous disposons des données de panel qui sont une combinaison de la dimension individuelle et temporelle. Cependant, notre dimension temporelle n'étant pas aussi importante, puisque nous ne disposons que de 14 années (1999-2012) par rapport à la dimension individuelle (16 régions), nous pouvons faire abstraction des tests de racine unitaire (Pirrotte, 2011).

Dans le souci d'obtenir des estimateurs plus précis<sup>8</sup>, nous commençons par faire un test de spécification afin de déterminer le modèle à retenir (modèle à effet fixe versus un modèle à effet aléatoire). Le test d'Hausman est ainsi présenté dans la littérature économétrique comme étant le meilleur outil à cet effet (Pirrotte, 2011 ; Baltagi, 2008). Grâce à ce test (aussi appelé test de spécification), nous pouvons d'un côté voir si les termes d'erreurs sont auto-corrélés ou pas. Ainsi, s'il s'avère qu'il existe une corrélation des termes d'erreurs, le modèle à effets fixes n'est pas approprié. D'un autre côté, le modèle à effets aléatoires suppose une absence d'autocorrélation des résidus. Green (2008) fait la distinction cruciale entre les effets fixes et les effets aléatoires, car le but est de savoir si l'effet individuel non observé incarne des éléments qui sont corrélés avec les régresseurs dans le modèle, mais également de voir si ces effets sont stochastiques ou non. Et contrairement au modèle à effets fixes, le modèle à effets aléatoires peut inclure des variables invariables dans le temps ou entre les individus. Ces variables joueront par conséquent le rôle de variables explicatives.

*Tableau 23 : Résultats test de Hausman*

	Coefficients		Différence
	Fixe	Random	
<b>Taux d'activité</b>	-0,711	1,719	-2,430
<b>PIB</b>	0,167	0,133	0,034
<b>Lycées</b>	0,391	0,379	0,012
<b>Médecins</b>	0,129	0,151	-0,022
<b>Infrastructures Sanitaires</b>	0,144	0,277	-0,133
<b>Réseau Routier Revêtu</b>	-0,086	-0,076	-0,010
<b>Établissements Industriels</b>	-0,056	-0,013	-0,043
<b>Chi2 (7) = 49,29</b>			
<b>Prob&gt;Chi2 = 0.0000</b>			

<sup>8</sup> Nous avons aussi effectué le test d'hétéroscédasticité des résidus dont la conclusion a abouti sur le non-rejet de l'hypothèse d'homoscédasticité.

Les résultats du test d'Hausman montrent une absence d'effets aléatoires. Ceci nous permet donc de retenir un modèle à effet fixe individuel. Ainsi, pour ce modèle, nous partons de l'hypothèse que les individus (les régions) ont une différence structurelle dans leurs comportements, et que certaines variables qui expliquent ces différences sont inobservables ou sont difficiles à mesurer. Ainsi, nous les retrouvons dans les constantes individuelles. Les résidus sont supposés être *i.i.d* de moyenne nulle et de variance constante. Par ailleurs, nous savons que les modèles *Least Squares Dummy Variable* (LSDV) et le modèle à effet fixe individuel ont les mêmes coefficients des variables explicatives et que la seule différence réside dans l'introduction des constantes individuelles pour chaque région dans le premier (LSDV, Pirotte, 2011).

### **II.3.1.3 - Résultats**

Le tableau 24 rapporte les résultats de l'estimation des déterminants de la croissance urbaine des régions du Maroc. Dans l'ensemble, nous constatons que le pouvoir explicatif du modèle est très élevé (95%), ce qui n'est pas surprenant, car nous avons suffisamment de variables qui peuvent expliquer la variation de la croissance de la population urbaine au Maroc.

Tableau 24 : Résultats d'estimation Population urbaine

Variable	Coefficient	T-Student
Constante	9,491***	12,85
Taux d'activité	-0,712	-0,45
PIB	0,168***	3,61
PIB <sup>2</sup>	-0,027***	3,43
Lycées	0,391***	6,51
Médecins	0,13***	3,22
Infrastructures Sanitaires	0,145*	1,71
Réseau Routier Revêtu	-0,087***	-3,44
Établissements Industriels	-0,056***	-2,54

\*\*\*, \*\*, \* correspondent respectivement à une significativité aux seuils 1 %, 5 %, 10 %.

Pour notre période d'étude, un accroissement de 1% du PIB régional entraîne un accroissement de 0,16% de la population urbaine dans les régions. Ainsi, le développement économique des régions marocaines entraîne une augmentation de la taille de la population urbaine de manière significative. Autrement dit, la population urbaine s'élève au fur et à mesure que le PIB de la région augmente. Ce résultat est dans la lignée de Pritchett et Summers (1996) ; Cotet et Tsui (2009) ; Brueckner et Schwandt (2014), qui montrent que la croissance de l'économie entraîne positivement la croissance de la population urbaine. Cette attraction s'amenuise dès lors que la région atteint un certain niveau de développement, ce qui explique pourquoi nous observons le PIB élevé au carré négatif, par rapport à la population urbaine (une courbe en cloche). Ce dernier résultat est bien conforme à celui obtenu par Catin *et al.*, (2008) à partir des données de 58 pays en développement.

Nos résultats montrent aussi que les infrastructures scolaires ont un effet positif sur la croissance de la population urbaine. Ainsi, une variation de 1% du nombre de lycées dans la région, entraîne une augmentation de 0,38% de la population régionale. L'éducation joue un rôle important dans la détermination des possibilités qui s'offrent à une population migrante donnée et dans l'amélioration de

sa qualité de vie. Ainsi, l'offre d'éducation en termes d'infrastructures scolaires étant plus importante dans les milieux urbains, d'où une forte incitation aux populations migrant vers ces milieux.

Aussi, l'accès aux soins est un déterminant de base de la croissance de la population urbaine dans une région car nos résultats montrent que plus la région dispose de médecins et d'infrastructures sanitaires, plus la population urbaine augmente. Cet effet d'attraction de la population peut être un facteur qui fragilise le secteur de la santé car une croissance urbaine explosive et non maîtrisée par endroits, peut effectivement entraîner des problèmes sanitaires supplémentaires. A ceci s'ajoutent les demandes de soins supplémentaires dues à l'augmentation de la population urbaine qui dépasse progressivement la capacité des régions, voire même du pays.

Nos résultats montrent également une relation négative entre les infrastructures routières et la croissance de la population, puisqu'une variation de 1% du nombre d'infrastructures routières dans la région, entraîne une diminution de 0,08% de la population régionale. Ceci reflète que la dynamique des infrastructures routières semble affecter la densité de la population urbaine. En effet, cette dynamique concerne la répartition des personnes par la migration. Par conséquent, nous assistons à un mouvement, de telle sorte que la population active peut choisir d'habiter à la périphérie de la région, sans se soucier de la distance à parcourir pour arriver aux zones urbaines, puisque celles-ci étant facilement accessibles grâce à ces infrastructures routières.

Une relation inverse est aussi observée, entre le nombre des établissements industriels et la population urbaine. Une variation de 1% du nombre d'établissements industriels dans la région entraîne une diminution de 0,06% de la population régionale. Ce résultat est très parlant puisque que le Maroc connaît une tertiarisation de ces activités. Comme nous pouvons le constater dans le tableau (6) des statistiques descriptives, nous assistons à une concentration des activités industrielles dans quelques grandes régions déjà urbanisées, mais ce secteur d'activité n'attire plus la population urbaine. Ceci engendre la délocalisation de plusieurs usines dans les régions rurales ou périphériques, en conservant un lien de proximité avec les grandes

régions. Ce résultat est aussi en faveur des arguments avancés par Polèse (1988), qui souligne qu'un déplacement inéluctable de l'activité manufacturière se produit dans tous les pays industrialisés, allant des villes centrales vers les banlieues et les périphéries des zones urbanisées et des villes moyennes. Autrement dit, les grandes villes perdent des emplois manufacturés, lesquels se sont déplacés vers les zones ayant une proximité géographique avec ces grandes villes.

Enfin, si le taux d'activité affecte négativement la population urbaine, il est toutefois statistiquement non significatif. Ce résultat peut être expliqué par le fait qu'au Maroc, le secteur informel est très développé, d'où les données officielles du taux d'activité ne reflètent pas forcément l'impact sur la croissance de la population urbaine.

## Conclusion

Ce chapitre a pour but d'analyser empiriquement les déterminants de la croissance urbaine des régions du Maroc. Cette analyse indique plusieurs résultats.

Dans un premier temps nous avons analysé la relation entre la population urbaine et le PIB au niveau régional en menant plusieurs tests statistiques. Les résultats des tests statistiques de racine unitaire sur la population urbaine et le PIB au niveau régional montrent que ces derniers ne sont pas stationnaires en niveau mais deviennent stationnaire en différences premières. En d'autres termes, ces séries sont considérées comme intégrées au premier ordre. En outre, ceci nous a permis de faire des tests de cointégration. Les résultats des tests montrent non seulement que la population urbaine et le PIB au niveau régional sont cointégrés mais suggèrent également l'existence d'une relation de long terme entre les deux. Ainsi, la croissance de la population urbaine des régions du Maroc n'affecte pas immédiatement la croissance économique.

Dans un second temps nous avons cherché à expliquer la croissance de la population urbaine en faisant intervenir un certain nombre de facteurs. Nos résultats montrent que le PIB, comme indicateur économique, affecte positivement la croissance de la population urbaine au niveau des régions. Ce résultat complète les travaux théoriques et empiriques récents sur l'importance du développement économique et la taille de la population (Jones, 2003 ; Alesina *et al.*, 2005) et renforce les résultats récents de Catin *et al.*, (2008) et d'autres auteurs qui ont trouvé des liens positifs entre la croissance économique et la croissance de la population urbaine.

Nos résultats mettent en lumière d'autres facteurs agissant positivement sur la croissance urbaine tels que les infrastructures sanitaires et scolaires. Ces effets positifs soulignent l'importance de ces types d'infrastructures comme indicateurs d'amélioration de qualité de vie. Cependant, d'autres facteurs tels la présence d'infrastructures routières et le nombre d'établissements industriels dans la région affectent négativement la croissance urbaine. Les infrastructures routières ont

vocations à faciliter la mobilité de la population (aussi des biens), en leur permettant de vivre dans des milieux moins urbains mais pouvant facilement accéder les milieux urbains. D'où l'expansion des routes ne peut qu'impacter négativement la croissance urbaine. Par ailleurs, l'effet négatif des établissements industriels n'est dû qu'à la tertiarisation de l'économie marocaine au cours des dernières décennies car le secteur tertiaire procure aux régions du Maroc un gain de productivité important permettant une efficacité productive liée à une expansion des marchés. Ceci a un effet sur la consommation finale, les exportations mais également les investissements.

## Annexes Chapitre III

### Annexe 1

Les tests développés par Pedroni sont les suivants :

- Tests basés sur la dimension within (Panel Cointegration statistics) :

- Test non paramétrique de type rapport variance (panel v-statistic)

$$T^2 N^{3/2} Z_{vN,T}^{\wedge} \equiv T^2 N^{3/2} \left( \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{\varepsilon}_{it-1}^2 \right)^{-1}$$

- Test non paramétrique du type de la statistique *rho* de Phillips-Perron (panel  $\rho$ -statistic) :

$$TN^{1/2} Z_{\rho N,T^{-1}}^{\wedge} \equiv TN^{1/2} \left( \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{\varepsilon}_{it-1}^2 \right)^{-1} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} (\hat{\varepsilon}_{it-1} \Delta \hat{\varepsilon}_{it} - \hat{\lambda}_i)$$

- Test paramétrique du type de la statistique *t rho* de Phillips-Perron (panel *t*-statistic) :

$$Z_{tN,T} \equiv \left( \tilde{\sigma}_{N,T}^2 \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{\varepsilon}_{it-1}^2 \right)^{-1/2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} (\hat{\varepsilon}_{it-1} \Delta \hat{\varepsilon}_{it} - \hat{\lambda}_i)$$

- Test paramétrique du type de la statistique *t* de Dickey-Fuller Augmenté (panel *t*-statistic) :

$$Z_{tN,T}^* \equiv \left( \tilde{S}_{N,T}^{*2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{\varepsilon}_{it-1}^{*2} \right)^{-1/2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{\varepsilon}_{it-1}^* \Delta \hat{\varepsilon}_{it}^*$$

- Tests basés sur la dimension between (group mean panel Cointegration statistics) :

- Test non paramétrique du type de la statistique *rho* de Phillips-Perron (group  $\rho$ -statistic) :

$$TN^{-1/2} \tilde{Z}_{\rho N,T^{-1}}^{\sim} \equiv TN^{1/2} \sum_{i=1}^N \left( \sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_{it-1}^2 \right)^{-1} \sum_{t=1}^T (\hat{\varepsilon}_{it-1} \Delta \hat{\varepsilon}_{it} - \hat{\lambda}_i)$$

- Test non paramétrique du type de la statistique *t* de Phillips-Perron (group *t*-statistic) :

$$N^{-1/2} \tilde{Z}_{tN,T}^{\sim} \equiv N^{-1/2} \sum_{i=1}^N (\hat{\sigma}_i^2 \sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_{it-1}^2)^{-1/2} \sum_{t=1}^T (\hat{\varepsilon}_{it-1} \Delta \hat{\varepsilon}_{it} - \hat{\lambda}_i)$$

- Test non paramétrique du type de la statistique *t* de Dickey-Fuller Augmenté (group *t*-statistic) :

•

$$N^{-1/2} \tilde{Z}_{tN,T}^* \equiv N^{-1/2} \sum_{i=1}^N \left( \sum_{t=1}^T \hat{S}_i^{*2} \hat{\varepsilon}_{it-1}^{*2} \right)^{-1/2} \sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_{it-1}^* \Delta \hat{\varepsilon}_{it}^*$$

Avec :

$$\hat{\lambda}_i = T^{-1} \sum_{s=1}^{k_i} \left(1 - \frac{s}{k_i + 1}\right) \sum_{t=s+1}^T \hat{\mu}_{it} \hat{\mu}_{it-s}$$

$$\hat{s}_i^2 \equiv T^{-1} \sum_{t=1}^T \hat{\mu}_{it}^2$$

$$\hat{\sigma}_i^2 = \hat{s}_i^2 + 2\hat{\lambda}_i$$

$$\tilde{\sigma}_{N,T}^2 \equiv N^{-1} \sum_{i=1}^N \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{\sigma}_i^2$$

$$\hat{s}_i^{*2} \equiv T^{-1} \sum_{t=1}^T \hat{\mu}_{it}^{*2}$$

## Annexe 2

Les tests développés par Kao :

- Modèle avec effets individuels :

$$y_{it} = \alpha_i + \beta x_{it} + \varepsilon_{it}$$

Pour  $i=1, \dots, N$  et  $t=1, \dots, T$ , avec  $y_{it} = \sum_{s=1}^t \mu_{is}$  et  $x_{it} = \sum_{s=1}^t v_{is}$

Le premier test proposé est un test de Dickey-Fuller appliqué aux résidus estimés  $\hat{\varepsilon}_{it}$

$$\hat{\varepsilon}_{it} = \rho \hat{\varepsilon}_{it-1} + u_{it}$$

En posant  $\sigma^2_u = \sigma^2_u - \sigma^2_{uv}\sigma_v^{-2}$  et  $\sigma^2_{0u} = \sigma^2_{0u} - \sigma^2_{0uv}\sigma_{0v}^{-2}$ , avec  $\hat{\sigma}_u^2$  et  $\hat{\sigma}_{0u}^2$  des estimateurs convergents de  $\sigma^2_u$  et  $\sigma^2_{0u}$ , Kao (1999) propose les quatre statistiques suivante :

$$DF_\rho^* = \frac{\sqrt{NT}(\hat{\rho} - 1) + \frac{3\sqrt{N}\hat{\sigma}_u^2}{\hat{\sigma}_{0u}^2}}{\sqrt{3 + \frac{36\hat{\sigma}_u^4}{5\hat{\sigma}_{0u}^4}}}$$

$$DF_\rho^* = \frac{t_\rho + \frac{\sqrt{6N}\hat{\sigma}_u}{2\hat{\sigma}_{0u}}}{\sqrt{\frac{\hat{\sigma}_{0u}^2}{2\hat{\sigma}_u^2} + \frac{3\hat{\sigma}_u^2}{10\hat{\sigma}_{0u}^2}}}$$

$$DF_\rho = \frac{\sqrt{NT}(\hat{\rho} - 1) + 3\sqrt{N}}{\sqrt{51/5}}$$

$$DF_t = \sqrt{\frac{5t_\rho}{4}} + \sqrt{\frac{15N}{8}}$$

## Annexe 3

Tableau : Structure moyenne de la valeur ajoutée régionalisée par secteur d'activité

	<b>VA Primaire (2000-2008)</b>	<b>VA Secondaire (2000-2008)</b>	<b>VA Tertiaire (2000-2008)</b>
<b>Chaouia Ouardigha</b>	1,9	7,2	4,8
<b>Doukala Abda</b>	1,9	8,7	4,7
<b>Fes-Boulemane</b>	0,8	3,4	5,5
<b>Gharb Chrarda Beni Hssen</b>	18,2	4,2	4,9
<b>Grand Casablanca</b>	0,6	38,5	15,8
<b>Guelmim Es Semara</b>	1,2	0,9	1,7
<b>Laayoune Boujdour Sakia El Hamra</b>	1,2	1,1	1,2
<b>Marrakech Tensift Al Haouz</b>	6,5	5,3	9,7
<b>Meknès Tafilalet</b>	1,4	3,3	6,8
<b>Oriental</b>	13,9	4,1	6,8
<b>Oued Ed Dahab Lagouira</b>	0,8	0,2	0,4
<b>Rabat Salé Zemmour Zaer</b>	0,8	6,7	13,7
<b>Sous Massa Daraa</b>	32	5,2	10,1
<b>Tadla Azilal</b>	11,4	1,1	3,6
<b>Tanger Tétouan</b>	5,7	9,3	6,9
<b>Taza Al Houceima Taounate</b>	1,6	1,1	3,7

Source : DEPF

**Annexe 4 :**

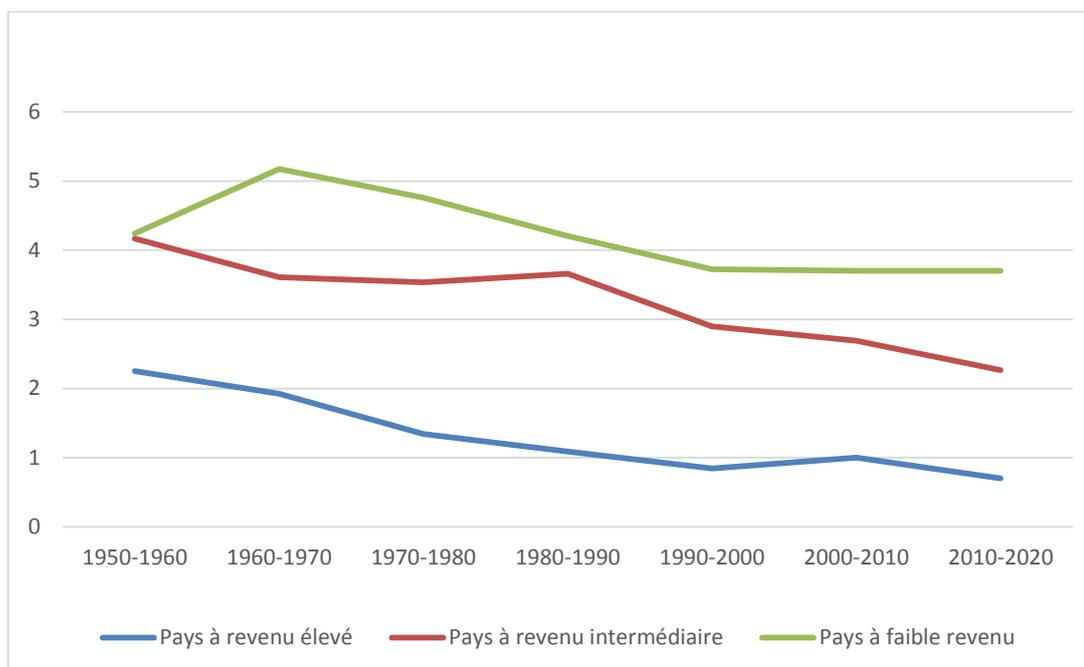
Carte des régions marocaines



Source :Maps du Maroc

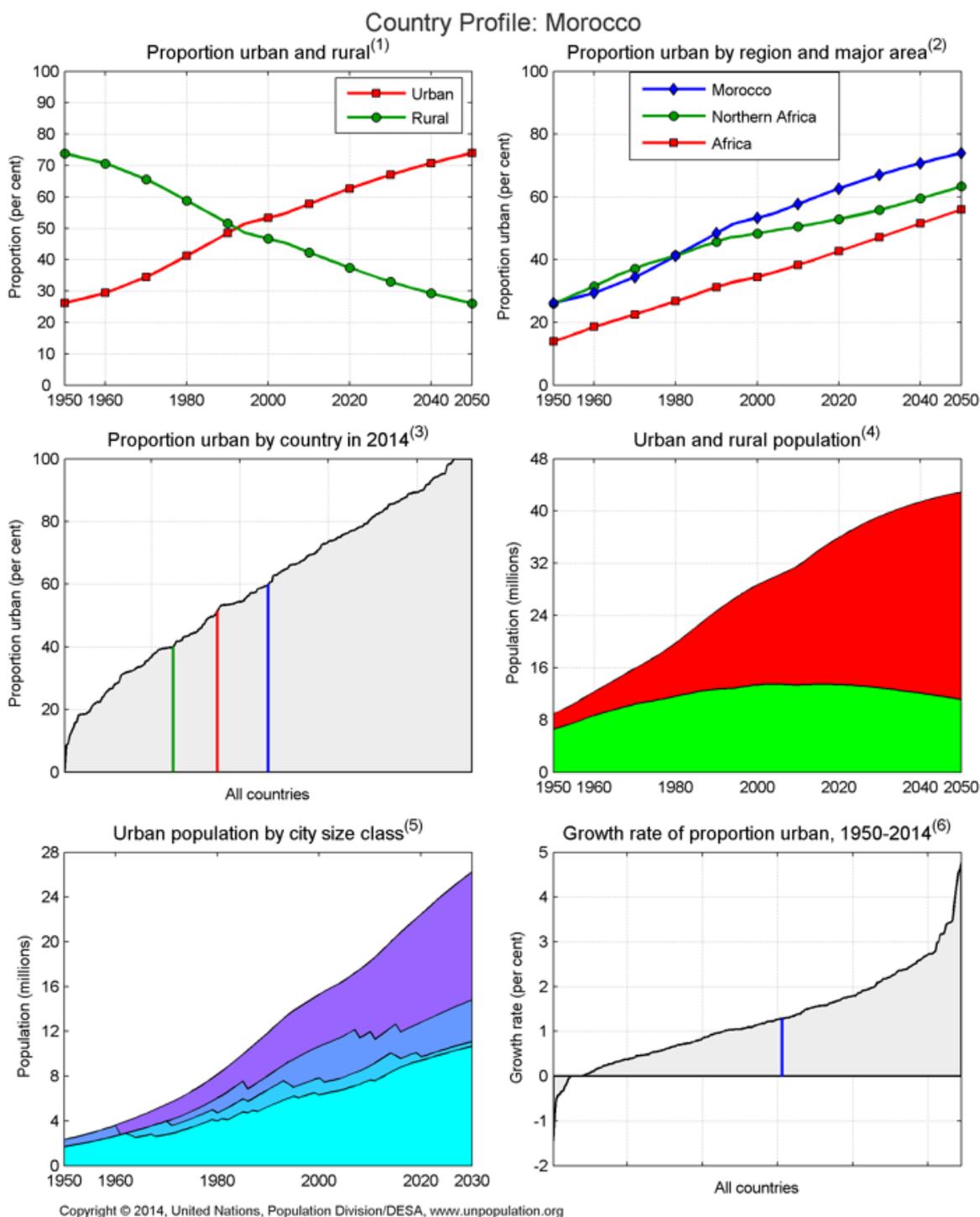
## Annexe 5

Figure : Changement annuel moyen de la population urbaine 1950-2050 (en %)



Source : World Urbanization Prospects, 2014

## Annexe 6



(1) Proportions de la population urbaine et rurale dans le pays ou la superficie actuel en pourcentage de la population totale, 1950 à 2050.

(2) Proportions de la population urbaine dans le pays actuel par rapport à la principale région et région dans laquelle se trouve ce pays. La proportion est exprimée en pourcentage de la population entre 1950 et 2050.

(3) Proportion de la population urbaine dans le pays actuel (ligne bleue), zone principale (ligne rouge) et région (ligne verte) par rapport aux proportions urbaines classées de tous les pays du monde (zone grise). La figure illustre, quel niveau d'urbanisation un pays a comparé à sa principale région et région, ainsi que par rapport à tous les autres pays du monde.

(4) Population urbaine et rurale dans le pays actuel.

(5) Population urbaine du pays en cours par classe de taille de ses agglomérations urbaines en 2014. La zone bleu clair est une catégorie résiduelle, qui comprend toutes les villes et agglomérations urbaines d'une population de moins de 300 000 habitants. Les classes de taille correspondent à la légende suivante:



(6) Taux de croissance annuel moyen de la population urbaine du pays actuel entre 1950 et 2014 (ligne bleue) par rapport aux taux de croissance annuels moyens de la population urbaine de tous les pays du monde (zone grise). La figure illustre que les taux de croissance urbaine entre 1950 et 2014 ont été positifs dans la grande majorité des pays du monde. Seuls quelques pays avaient des taux de croissance urbaine négatifs - indiquant que leur proportion urbaine était en déclin entre 1950 et 2014. En raison des limites de l'espace, les noms des pays officiels devaient être abrégés dans les légendes des figures.

*Source: Nations Unies, Département des affaires économiques et sociales, Division de la population (2014)*

## Conclusion Générale:

---



L'objectif de cette thèse est d'étudier l'évolution des hiérarchies urbaines dans un pays en développement, le Maroc : ceci d'après le sens de l'évolution de sa croissance urbaine, et non comme objet isolé. Cette thèse privilégie l'utilisation de la loi de Zipf, qui a pour finalité de décrire la relation qui existe entre la taille et le rang des villes dans un pays. Nous pouvons ainsi apprécier la relation entre la taille et la croissance urbaine. De nombreuses études utilisent la loi de Pareto, afin d'analyser la taille des villes. Ainsi, lorsque la distribution de la taille des villes suit la loi de Pareto, le coefficient associé mesure alors le degré de concentration au sein du système urbain. L'utilisation de cette méthode permet donc d'établir une comparaison entre les distributions territoriales.

Dans le premier chapitre, partant de différentes études qui impliquent la loi rang-taille, nous avons cherché à tester l'évolution du système urbain marocain durant les deux dernières décennies. Le choix du Maroc est intervenu après la croissance urbaine très rapide qu'a connue le pays, depuis son indépendance. Cette croissance urbaine, amenée par l'exode rural, montre une tendance à s'urbaniser autour des grandes villes. Ces mouvements de population ont créé des déséquilibres dans le système urbain marocain. Les outils économétriques utilisés ont été élaborés dans les études sur les hiérarchies urbaines et la croissance des pays industrialisés (Black et Henderson, 2003 ; Ioannides et Overman, 2003 ; Bosker *et al.*, 2008 ; Schaffar et Dimou, 2012).

L'objectif des deux premiers chapitres était d'étudier l'évolution des hiérarchies urbaines et la nature de la croissance démographique des villes au Maroc entre 1994 et 2010. Cette période est considérée, généralement, comme marquée par la concentration urbaine et l'émergence de quelques grandes métropoles, au sommet desquelles on trouve Casablanca. Cette considération a conditionné les politiques d'aménagement du territoire au Maroc, dont l'objectif premier fut celui de gérer la pression urbaine au sein des plus grandes agglomérations (Casablanca, Rabat, Fez), ou d'accompagner l'émergence économique de certaines autres, telle Tanger.

Cette thèse vise à montrer que la croissance urbaine marocaine est caractérisée par un tout autre processus, celui de la croissance des petites et moyennes villes, tandis que les hiérarchies urbaines marocaines sont marquées, durant cette période, par une tendance d'équilibrage, et non par une dynamique de concentration urbaine.

Nous nous appuyons sur un ensemble d'instruments économétriques et statistiques, lesquels sont appliqués sur une base de données, pour les villes marocaines de plus de 10 000 habitants. Cette base de données est construite à partir des statistiques du Haut-Commissariat au Plan marocain, pour la période 1994-2010.

Les chapitres 1 et 2 permettent d'atteindre trois séries de conclusions :

- En premier lieu, l'évolution du système urbain marocain, dans son ensemble, est caractérisée par une réduction du degré de hiérarchisation et par une baisse de la concentration urbaine.
- En deuxième lieu, le système urbain marocain est caractérisé par la forte présence de villes de petite taille, qui enregistrent néanmoins des taux de croissance très élevés. Jusqu'au seuil de 150 000 habitants - qui correspond à la taille urbaine moyenne au Maroc - la croissance urbaine est inversement corrélée à la taille démographique des villes, ce qui est synonyme d'un processus de convergence.
- En troisième lieu, le mouvement précédent s'estompe pour les villes moyennes et les plus grandes agglomérations, dont la croissance affiche davantage des traits parallèles. Les chaînes de Markov montrent que, dans le très long terme, un processus de rattrapage s'opère et le système urbain marocain se trouvera caractérisé par un semis de villes, de taille relativement importante.

La mise en relation de ces changements avec l'évolution du PIB par habitant, permet de réfuter l'hypothèse que le Maroc suit la pente descendante de la courbe en cloche initiée par Parr (1985). En effet, ni l'organisation industrielle du pays n'a atteint le seuil maximal des effets d'échelle, ni les infrastructures de communication ne sont suffisamment développées pour supposer des effets de diffusion économique et démographique, vers la périphérie plus ou moins lointaine des grandes agglomérations.

Dans le dernier chapitre, notre contribution a consisté à évaluer les déterminants de cette croissance urbaine dans un pays qui a connu, depuis son indépendance, une polarisation des activités dans quelques régions, en plus d'un délaissement des activités primaires au profit d'une tertiarisation des activités.

Les interactions entre les villes et les influences macroéconomiques régionales sont des facteurs clés de l'analyse de la dynamique urbaine, comme le laisse supposer le test de Pesaran (2007). La prise en considération de ces facteurs repose néanmoins sur la possibilité de disposer des données macroéconomiques adéquates, au niveau urbain ou régional.

L'objectif du troisième chapitre a été de tester un certain nombre de facteurs dans la détermination de la croissance urbaine. Dans ce chapitre, nous nous sommes focalisés sur les régions (16), à cause de l'absence de données économiques pour les villes. Nous avons fait appel à l'économétrie de données de panels. Il existe une littérature abondante sur les déterminants de la croissance urbaine. Toutes ces études s'accordent sur l'effet positif que joue la croissance économique, dans la détermination de la concentration urbaine d'un pays.

Les premiers tests de stationnarité et de cointégration ont montré que la population urbaine des régions du Maroc n'affecte pas immédiatement la croissance économique. Autrement dit, lorsque la population urbaine est la variable dépendante, il existe une relation de causalité de long terme allant du PIB vers la population urbaine. Par contre, pour le court terme, cette relation n'existe plus. Nous établissons ensuite une distinction entre les déterminants de la croissance, et d'autres facteurs qui peuvent agir sur la croissance urbaine. C'est ainsi que nous montrons que les infrastructures sanitaires et scolaires jouent un rôle positif dans la croissance du système urbain. Tandis que les établissements industriels et les infrastructures routières jouent un rôle négatif.

Le système urbain marocain semble suivre une voie de changement urbain assez complexe. Ce changement est plutôt bien relayé par les modèles déterministes, dans la partie basse de la distribution rang-taille des villes (hypothèse de

convergence). Par contre, elle est plus controversée dans la partie haute (hypothèse de croissance parallèle).

Ces résultats indiquent clairement le besoin d'accompagner, par des politiques adéquates, l'émergence et la croissance forte des petites villes marocaines, souvent dépourvues d'équipements élémentaires : elles se développent alors sans véritable planification foncière et urbaniste.

Les limites et les ouvertures de ce travail sont nombreuses :

Premièrement, la période considérée peut paraître assez courte pour étudier les dynamiques urbaines d'un pays. Ceci est probablement vrai pour les pays anciennement industrialisés, dans lesquels les changements démographiques s'opèrent avec des rythmes extrêmement lents ; à l'inverse, dans les pays en développement, comme le Maroc, les processus de changement urbain sont nettement plus rapides.

Deuxièmement, à cause de l'absence de données économiques au niveau des villes, il semblerait opportun de mener un programme de recherche future. Ce programme devrait se concevoir sur une longue durée, afin d'élaborer de telles statistiques, susceptibles de mieux guider l'analyse du changement urbain dans ce pays, et par extension, dans les autres pays du Sud de la Méditerranée.

Dernièrement, nous souhaitons mener une étude plus large. Cette étude consistera à prendre en considération d'autres pays du bassin méditerranéen afin de pouvoir comparer leurs évolutions.





## Liste des figures

<i>Figure 1 : Investissement global par région (en Millions de Dirhams).....</i>	<i>24</i>
<i>Figure 2:Log de la taille par rapport au log du rang (coefficient de Pareto égal à 1).....</i>	<i>36</i>
<i>Figure 3 : Schéma de la hiérarchie des villes avec une structure en cascade (les 4 premiers niveaux).....</i>	<i>49</i>
<i>Figure 4. Densité conditionnelle du taux de croissance démographique selon la taille des villes et les lignes de niveau associées.....</i>	<i>85</i>
<i>Figure 5 : Lignes de niveaux des densités conditionnelles des taux de croissance des villes marocaines 1994-2010.....</i>	<i>86</i>
<i>Figure 6 : Relation Taux d'urbanisation (en %) et le PIB régional.....</i>	<i>109</i>

## Liste des tableaux

<i>Tableau 1: Les villes marocaines de plus de 10 000 habitants, 1994-2010.....</i>	<i>51</i>
<i>Tableau 2 : Distribution des villes marocaines selon leur taille, 1994-2010 .....</i>	<i>52</i>
<i>Tableau 3. Modèle rang-taille pour le Maroc 1994-2010.....</i>	<i>54</i>
<i>Tableau 4 Modèle quadratique pour le Maroc, 1994-2010 .....</i>	<i>55</i>
<i>Tableau 5 : Descriptif de la population au Maroc .....</i>	<i>57</i>
<i>Tableau 6 : Modèle fractal.....</i>	<i>58</i>
<i>Tableau 7 : Les exposants d'échelle, la qualité d'ajustement et la dimension fractale estimés pour les villes marocaines 1994-2010 .....</i>	<i>58</i>
<i>Tableau 8 : Répartition des Classes après classification .....</i>	<i>60</i>
<i>Tableau 9 : Tests de racine unitaire en données de panel .....</i>	<i>79</i>
<i>Tableau 10 : Modèle et hypothèse des tests de racine unitaire.....</i>	<i>80</i>
<i>Tableau 11 : Résultats des tests de stationnarité en panel de 1<sup>ère</sup> et de 2<sup>ème</sup> génération</i>	<i>82</i>
<i>Tableau 12. Distribution des 117 villes marocaines de plus de 10 000 habitants en 1994 .....</i>	<i>89</i>
<i>Tableau 13. Tests de rang et d'homogénéité de la chaîne de Markov .....</i>	<i>90</i>
<i>Tableau 14. Dynamique intra-distributionnelle des villes marocaines, 1994-2010.....</i>	<i>91</i>
<i>Tableau 15. Temps de premier passage des villes marocaines.....</i>	<i>92</i>
<i>Tableau 16. Distributions initiale et ergodique des villes marocaines.....</i>	<i>92</i>
<i>Tableau 17 :Tests de Racine Unitaire (Population Urbaine).....</i>	<i>108</i>
<i>Tableau 18: Tests de Racine Unitaire (PIB) .....</i>	<i>108</i>
<i>Tableau 19 : Test de Cointégration de Pedroni.....</i>	<i>111</i>
<i>Tableau 20 : Test de cointégration de Kao .....</i>	<i>112</i>
<i>Tableau 21 : Relation de causalité.....</i>	<i>112</i>
<i>Tableau 22: Statistiques descriptives .....</i>	<i>115</i>
<i>Tableau 23: Résultats test de Hausman.....</i>	<i>118</i>
<i>Tableau 24 : Résultats d'estimation Population urbaine .....</i>	<i>120</i>

## Bibliographie

Ades, A. F., & Glaeser, E. L. (1995). Trade and circuses: explaining urban giants. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(1), 195-227.

Allen, P. M., & Sanglier, M. (1979). A dynamic model of growth in a central place system. *Geographical Analysis*, 11(3), 256-272.

Amacher, G. S., Cruz, W., Grebner, D., & Hyde, W. F. (1998). Environmental motivations for migration: Population pressure, poverty, and deforestation in the Philippines. *Land Economics*, 92-101.

Auerbach, F. (1913). Das Gesetz der Bevölkerungskonzentration. *Petermanns Geographische Mitteilungen*, 59, 74-76.

Bai, J., & Ng, S. (2001). A consistent test for conditional symmetry in time series models. *Journal of Econometrics*, 103(1), 225-258.

Bairoch, P. (1988). De Jericho à Mexico, villes et économie dans l'histoire (Cities and Economic Development), trans. C. Braider.

Bak, P. (1996). How nature works: the science of self-organized criticality. *Nature*, 383(6603), 772-773.

Banque Mondiale. (2009). Repenser la géographie économique, Rapport sur le développement dans le monde.

Basawa, I. V., & Rao, B. P. (1980). Asymptotic inference for stochastic processes. *Stochastic Processes and their Applications*, 10(3), 221-254.

Batty, M. (1991). Cities as fractals: simulating growth and form. In *Fractals and chaos* (pp. 43-69). Springer New York.

Beckmann, M. J. (1958). City hierarchies and the distribution of city size. *Economic Development and Cultural Change*, 6(3), 243-248.

Bessey, K. M. (2002). Structure and dynamics in an urban landscape: toward a multiscale view. *Ecosystems*, 5(4), 360-375.

Bickenbach, F., & Bode, E. (2003). Evaluating the Markov property in studies of economic convergence. *International Regional Science Review*, 26(3), 363-392.

Black, D., & Henderson, V. (1999). A theory of urban growth. *Journal of political economy*, 107(2), 252-284.

Black, D., & Henderson, V. (2003). Urban evolution in the USA. *Journal of Economic Geography*, 3(4), 343-372.

Bloom, D. E., Canning, D., & Fink, G. (2008). Urbanization and the wealth of nations. *Science*, 319(5864), 772-775.

Bosker, M., Brakman, S., Garretsen, H., & Schramm, M. (2008). A century of shocks: the evolution of the German city size distribution 1925–1999. *Regional Science and Urban Economics*, 38(4), 330-347.

Bouare, O. (2006). Levels of urbanisation in Anglophone, Lusophone and Francophone African countries. In *Views on Migration in Sub-Saharan Africa: Proceedings of an African Migration Alliance Workshop* (pp. 48-73). Cape Town: HSRC Press.

Brakman, S., Garretsen, H., Van Marrewijk, C., & Van Den Berg, M. (1999). The return of Zipf: towards a further understanding of the rank-size distribution. *Journal of Regional Science*, 39(1), 183-213.

Bretagnolle, A., & Pumain, D. (2010). Simulating urban networks through multiscalar space-time dynamics: Europe and the united states, 17th-20th centuries. *Urban Studies*, 47(13), 2819-2839.

- Brueckner, M., & Schwandt, H. (2015). Income and population growth. *The Economic Journal*, 125(589), 1653-1676.
- Bura, S., Guérin-Pace, F., Mathian, H., Pumain, D., & Sanders, L. (1996). Multiagent systems and the dynamics of a settlement system. *Geographical analysis*, 28(2), 161-178.
- Catin, M., Cuenca, C., & Kamal, A. (2008). L'évolution de la structure et de la primatie urbaines au Maroc. *Région et développement*, 27, 215-223.
- Catin M., Hanchane S., Kamal A., (2008). Urbanisation, primatie et étapes de développement : existe-t-il une courbe en cloche ? *Région et Développement* 27, 83-108.
- Catin, M., & Schaffar, A. (2011). Hiérarchies urbaines comparées en Méditerranée: 1960-2000. *Géographie, économie, société*, 13(3), 301-319.
- Carroll, G. R. (1982). National city-size distributions: what do we know after 67 years of research? *Progress in Geography*, 6(1), 1-43.
- Chang, Y. (2002). Nonlinear IV unit root tests in panels with cross-sectional dependency. *Journal of Econometrics*, 110(2), 261-292.
- Chang, Y. (2004). Bootstrap unit root tests in panels with cross-sectional dependency. *Journal of Econometrics*, 120(2), 263-293.
- Chang G., Brada J., (2006). The paradox of China's growing under-urbanisation. *Economic Systems* 30, 24-40.
- Chen, Y. (2010). Characterizing growth and form of fractal cities with allometric scaling exponents. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2010.
- Chen, M., Zhang, H., Liu, W., & Zhang, W. (2014). The global pattern of urbanization and economic growth: evidence from the last three decades. *PloS one*, 9(8), e103799.
- Cheshire, P. (1999). Cities in competition: articulating the gains from integration. *Urban Studies*, 36(5-6), 843-864.

Choi, I. (2001). Unit root tests for panel data. *Journal of international money and Finance*, 20(2), 249-272.

Choi, I. (2002). Combination unit root tests for cross-sectionally correlated pannels. Mimeo, *Hong Kong University of Science and Technology*.

Christaller, W. (1933). Central place theory in southern Germany. *Jena Fischer*.

Clark, J. S., & Stabler, J. C. (1991). Gibrat's Law and the growth of Canadian cities. *Urban Studies*, 28(4), 635-639.

Cotet, A., & Tsui, K. K. (2009). Resource curse or Malthusian trap? Evidence from oil discoveries and extractions. *Manuscript. Clemson University*.

Crampton, G. (2005). The Rank-Size Rule in Europe-testing Zipf's law using European data.

Cronon, W. (1992). A place for stories: Nature, history, and narrative. *The Journal of American History*, 78(4), 1347-1376.

Dimou, M., & Schaffar, A. (2009). Urban hierarchies and city growth in the Balkans. *Urban Studies*, 46(13), 2891-2906.

Dimou, M., & Schaffar, A. (2011). Les théories de la croissance urbaine. *Revue d'économie politique*, 121(2), 179-207.

Durantou, G. (2000). Urbanization, urban structure and growth.

Durantou, G. (2006). Some foundations for Zipf's law: Product proliferation and local spillovers. *Regional science and urban Economics*, 36(4), 542-563.

Durantou G. (2007). Urban Evolutions: The Fast, the Slow and the Still. *The American Economic Review*, 97 (1), 197-221.

Durantou, G. (2009). Are cities engines of growth and prosperity for developing countries? *Urbanization and growth*, 67-113.

Duranton, G. (2012). La croissance urbaine: déterminismes vs. bruit. *Région et Développement*, 36, 11-30.

Duranton G. (2014). The Growth of US cities. *Revue d'économie régionale et urbaine*, 5, 857-876.

Duranton G. et Puga D. (2005). From Sectoral to Functional Urban Specialization. *Journal of Urban Economics*, 57, 343-370.

Duranton G. et Puga D. (2013). The Growth of Cities. *Mimeo*, Londres, Centre for Economic Policy Research.

Duranton G. et Turner M. (2012). Urban Growth and Transportation. *The Review of Economic Studies*, 79 (4), 1407-1740.

Eaton, J., & Eckstein, Z. (1997). Cities and growth: Theory and evidence from France and Japan. *Regional science and urban Economics*, 27(4), 443-474.

Eeckhout, J. (2004). Gibrat's law for (all) cities. *The American Economic Review*, 94(5), 1429-1451.

Eason, T., & Garmestani, A. S. (2012). Cross-scale dynamics of a regional urban system through time. *Region et Développement*, 36, 55-77.

Favaro, J. M., & Pumain, D. (2011). Gibrat Revisited: An Urban Growth Model Incorporating Spatial Interaction and Innovation Cycles. *Geographical Analysis*, 43(3), 261-286.

Frankhauser, P. (1997). L'approche fractale. Un nouvel outil de réflexion dans l'analyse spatiale des agglomérations urbaines. *Population (french edition)*, 1005-1040.

Fujita, M., Krugman, P., & Mori, T. (1999). On the evolution of hierarchical urban systems. *European Economic Review*, 43(2), 209-251.

Fujita, M., Krugman, P. R., & Venables, A. J (1999). *The spatial economy: cities, regions and international trade* (Vol. 213). Cambridge, MA: MIT press.

Gabaix, X. (1999). Zipf's law for cities: an explanation. *The Quarterly journal of economics*, 114(3), 739-767.

Gabaix, X., & Ioannides, Y. M. (2004). The evolution of city size distributions. *Handbook of regional and urban economics*, 4, 2341-2378.

Gabaix, X., & Ibragimov, R. (2011). Rank-  $1/2$ : a simple way to improve the OLS estimation of tail exponents. *Journal of Business & Economic Statistics*, 29(1), 24-39.

Galor, O., & Weil, D. N. (2000). Population, technology, and growth: From Malthusian stagnation to the demographic transition and beyond. *American economic review*, 806-828.

Gibrat, R. (1931). *Les inégalités économiques*. Recueil Sirey.

Glaeser, E. L., Kallal, H. D., Scheinkman, J. A., & Shleifer, A. (1992). Growth in cities. *Journal of political economy*, 100(6), 1126-1152.

Gollin, D., Jedwab, R., & Vollrath, D. (2016). Urbanization with and without Industrialization. *Journal of Economic Growth*, 21(1), 35-70.

Hadri, K. (2000). Testing for stationarity in heterogeneous panel data. *The Econometrics Journal*, 3(2), 148-161.

Harris, R. D., & Tzavalis, E. (1999). Inference for unit roots in dynamic panels where the time dimension is fixed. *Journal of econometrics*, 91(2), 201-226.

Hentschel, J., & Lanjouw, P. (1998). Using disaggregated poverty maps to plan sectoral investments.

Henderson, J. V. (1988). *Urban Development: Theory, Fact and Illusion*, Oxford University Press.

Henderson, J. V. (2003). The urbanization process and economic growth: The so-what question. *Journal of Economic growth*, 8(1), 47-71.

- Henderson, J. V. (2010). Cities and development. *Journal of Regional Science*, 50(1), 515-540.
- Henin, P. Y., Jolivaldt, P., & Nguyen, A. (2001). *Testing for unit roots on heterogeneous panels: A sequential approach*. CEPREMAP.
- Hill, B. M. (1975). A simple general approach to inference about the tail of a distribution. *The annals of statistics*, 3(5), 1163-1174.
- Hurlin, C., & Mignon, V. (2005). Une synthèse des tests de racine unitaire sur données de panel. *Economie & prévision*, (3), 253-294.
- Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, 115(1), 53-74.
- Jedwab, R., & Vollrath, D. (2015). Urbanization without growth in historical perspective. *Explorations in Economic History*, 58, 1-21.
- Jones, D. W., & O'Neill, R. V. (1995). Development policies, urban unemployment and deforestation : The role of infrastructure and tax policy in a two-sector model. *Journal of Regional Science*, 35(1), 135-153.
- Kamete, A. Y., Tostensen, A., & Tvedten, I. (2001). *From global village to urban globe. Urbanisation and poverty in Africa: Implications for Norwegian Aid Policy*. Chr. Michelsen Institute.
- Kao, C. (1999). Spurious regression and residual-based tests for cointegration in panel data. *Journal of econometrics*, 90(1), 1-44.
- Krugman P., (1991), « Increasing Returns and Economic Geography », *Journal of Political economy*, Volume 99, N°3, June, pp. 483-499.
- Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *The American economic review*, 45(1), 1-28.

Le Gallo, J. (2002). *Disparités géographiques et convergence des régions européennes: une approche par l'économétrie spatiale* (Doctoral dissertation, Université de Bourgogne).

Levemier, W., & Cushing, B. (1994). A new look at the determinants of the intrametropolitan distribution of population and employment. *Urban Studies*, 31(8), 1391-1405.

Levin, A. et Lin, C.F. (1992). Unit Root Test in Panel Data: Asymptotic and Finite Sample Properties, *University of California at San Diego, Discussion Paper 92-93*.

Levin, A., & Lin, C. F. (1993). Unit root tests in panel data: new results. *University of California at San Diego, Economics Working Paper Series*.

Levin, A., Lin, C. F., & Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of econometrics*, 108(1), 1-24.

López-Bazo, E., Vayá, E., Mora, A. J., & Suriñach, J. (1999). Regional economic dynamics and convergence in the European Union. *The Annals of Regional Science*, 33(3), 343-370.

Losch, A. (1954). *The Economics of Location: Transl. from the Second Revised Ed. by WH Woglow with the Assistance of WF Stolper*. Yale University Press.

Lotka A., (1941). The law of urban concentration, *Science*, n°94, pp.164.

Lucas, R.E., Jr., (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics* XXII, 3-42.

Maddala, G. S., & Wu, S. (1999). A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 61(S1), 631-652.

Malthus, T. R. (1798). *An Essay on the Principle of Population, as it Affects the Future Imporvement of Society, with Remarks on the Speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet, and Other Writers*. The Lawbook Exchange, Ltd.

- McGranahan, D. A. (2008). Landscape influence on recent rural migration in the US. *Landscape and Urban Planning*, 85(3), 228-240.
- Michaels, G., Rauch, F., & Redding, S. J. (2012). Urbanization and structural transformation. *The Quarterly Journal of Economics*, 127(2), 535-586.
- Moon, H. R., & Perron, B. (2004). Testing for a unit root in panels with dynamic factors. *Journal of econometrics*, 122(1), 81-126.
- Njoh, A. J. (2003). Urbanization and development in sub-Saharan Africa. *Cities*, 20(3), 167-174.
- O'Connell, P. G. (1998). The overvaluation of purchasing power parity. *Journal of international economics*, 44(1), 1-19.
- Parr J., (1976). A class of deviations from rank-size regularity: Three interpretations, *Regional Studies* 10(3), pp.285–292.
- Parr J., (1985). A note on the size distribution of cities over time, *Journal of Urban Economics*, vol.18, pp. 199–212.
- Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 61(S1), 653-670.
- Pedroni, P. (2004). Panel cointegration: asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the PPP hypothesis. *Econometric theory*, 20(3), 597-625.
- Pesaran, M. H. (2003). Aggregation of linear dynamic models: an application to life-cycle consumption models under habit formation. *Economic Modelling*, 20(2), 383-415.
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
- Phillips, P. C., & Sul, D. (2003). Dynamic panel estimation and homogeneity testing under cross section dependence. *The Econometrics Journal*, 6(1), 217-259.

- Polèse, M. 2005. *Économie urbaine et régionale*. Paris: Economica.
- Portnov, B. A. (2012). Does the choice of geographic units matter for the validation of Gibrat's Law. *Région et Développement*, 36, 79-106.
- Pritchett, L., & Summers, L. H. (1996). Wealthier is healthier. *Journal of Human resources*, 841-868.
- Pumain, D. (2006). Alternative explanations of hierarchical differentiation in urban systems. In *Hierarchy in natural and social sciences* (pp. 169-222). Springer Netherlands.
- Pumain, D. (2012). Une théorie géographique pour la loi de Zipf. *Région et développement*, 36(31-54), 125-150.
- Pumain, D., & Moriconi-Ebrard, F. (1997). City size distributions and metropolisation. *Geojournal*, 43(4), 307-314.
- Quah, D. (1993). Empirical cross-section dynamics in economic growth. *European Economic Review*, 37(2-3), 426-434.
- Ravallion, M., Chen, S., & Sangraula, P. (2007). New evidence on the urbanization of global poverty. *Population and Development Review*, 33(4), 667-701.
- Ravallion, M., Chen, S., & Sangraula, P. (2007). New evidence on the urbanization of global poverty. *Population and Development Review*, 33(4), 667-701.
- Rosen, K. T., & Resnick, M. (1980). The size distribution of cities: an examination of the Pareto law and primacy. *Journal of Urban Economics*, 8(2), 165-186.
- Rosenthal, S. S., & Strange, W. C. (2004). Evidence on the nature and sources of agglomeration economies. *Handbook of regional and urban economics*, 4, 2119-2171.
- Rossi-Hansberg, E., & Wright, M. L. (2007). Urban structure and growth. *The Review of Economic Studies*, 74(2), 597-624.

- Schaffar, A. (2009). La loi de Zipf dans la science régionale: entre anciennes controverses et nouvelles perspectives. *Cybergeo: European Journal of Geography*.
- Schaffar, A. (2010). Quelle est la nature de la croissance urbaine indienne?. *Revue d'économie du développement*, 18(2), 101-120.
- Schaffar, A. (2012). Les lois de Zipf et de Gibrat pour les villes: une introduction. *Région et Développement*, 36.
- Schaffar, A., & Dimou, M. (2012). Rank-size city dynamics in China and India, 1981–2004. *Regional Studies*, 46(6), 707-721.
- Schaffar, A., Dimou, M., & Hazem, M. (2013). La croissance urbaine chinoise: convergence ou marche aléatoire?. *The European Journal of Development Research*, 25(1), 154-167.
- Schaffar, A. & Nassori, D. (2016). La croissance urbaine marocaine : convergence vs concentration. *Revue économique*, vol. 67,(2), 207-226.
- Simon, H. A. (1955). A behavioral model of rational choice. *The quarterly journal of economics*, 69(1), 99-118.
- Soo, K. T. (2005). Zipf's Law for cities: a cross-country investigation. *Regional science and urban Economics*, 35(3), 239-263.
- Suarez-Villa, L. (1980). Rank size distribution, city size hierarchies and the beckmann model: some empirical results. *Journal of Regional Science*, 20(1), 91-95.
- Suarez-Villa, L. (1982). A test of Beckmann's model and the rank-size distribution with microregional data. *Journal of Regional Science*, 22(3), 315-324.
- Tannier, C., & Pumain, D. (2005). Fractals in urban geography: a theoretical outline and an empirical example. *Cybergeo: European Journal of Geography*.
- Turok, I., & McGranahan, G. (2013). Urbanization and economic growth: the arguments and evidence for Africa and Asia. *Environment and Urbanization*, 25(2), 465-482.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). World Population Prospects: The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables. *Working Paper* No. ESA/P/WP.241.

Vacchiani-Marcuzzo, C. (2008). Quelle place pour le Cap dans la mondialisation? *Le Cap après l'apartheid: gouvernance métropolitaine et changement urbain*.

Zipf, G. K., 1949, Human Behavior and the Principle of Least Effort. *Addison-Wesley, Cambody Mus. Am. Arch. and Ethnol. (Harvard Univ.), Papers, 19, 1-125*.

## Table des matières

<b>Dédicaces</b> .....	<b>5</b>
<b>Remerciements</b> .....	<b>7</b>
<b>Résumé</b> .....	<b>11</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>13</b>
<b>Liste des Abréviations</b> .....	<b>15</b>
<b>Sommaire</b> .....	<b>17</b>
<b>Introduction générale</b> .....	<b>19</b>
<b>Chapitre I – Les hiérarchies urbaines marocaines</b> .....	<b>31</b>
Introduction .....	33
I – La loi de Zipf.....	34
I.1- Le modèle Rang-Taille .....	34
I.2 – Questions méthodologiques .....	39
II – La loi Rang-Taille en géographie .....	42
II.1- Une analyse des structures hiérarchiques par les géographes .....	42
II.2- Entre la loi Rang-Taille et la théorie des places centrales : le modèle de Beckmann.....	44
II.3- Les approches fractales de la loi rang-taille.....	48
III – Processus d’urbanisation au Maroc .....	50
III.1 – Données .....	50
III.2 – Résultats .....	53
III.2.1 – Evolution des hiérarchies urbaines marocaines .....	53

III.2.2 – Résultats des fractales .....	55
III.2.3 – Classification hiérarchiques par rapport à la taille des villes .....	59
Conclusion .....	61
Annexes chapitre I .....	62
Annexe 1 .....	62
Annexe 2 .....	64
<b>Chapitre II – La croissance urbaine au Maroc .....</b>	<b>65</b>
Introduction .....	67
I – Revue de littérature.....	69
I.1- Les théories aléatoires de la croissance urbaine.....	69
I.1.1 – Loi de Gibrat .....	69
I.1.2 – Explication de la loi de Gibrat .....	70
I.2 – Les théories déterministes de la croissance urbaine .....	73
I.2.1 – Les modèles de base.....	73
I.2.2 – La croissance urbaine endogène .....	74
I.3- Les approches hybrides de la croissance urbaine.....	75
II – Etude de la croissance urbaine au Maroc .....	77
II.1 – Tests de stationnarité des tailles urbaines .....	77
II.1.1 –Présentation des tests de stationnarité.....	77
II.1.2 – Les résultats des tests .....	81
II.2 – Estimation non paramétrique du lien entre croissance urbaine et taille des villes .....	83
II.2.1 –Eléments de méthodologie.....	83
II.2.2 – Tests et résultats .....	84

II.3 – Chaines de Markov .....	87
II.3.1 - Méthode.....	87
II.3.2 – Résultats et analyse .....	89
II.4 Analyse des politiques d’aménagement de territoire .....	94
II.4.1 –L’aménagement du territoire au Maroc .....	94
Conclusion .....	97
<b>Chapitre III – Les déterminants de la croissance urbaine au Maroc .....</b>	<b>99</b>
Introduction .....	101
I – Revue de littérature .....	103
II – Les déterminants de la croissance de la population urbaine .....	107
II.1 – Source de données .....	107
II.2 – Relation de cointégration entre population urbaine et croissance économique .....	107
II.2.1 –Tests de racine unitaire .....	107
II.2.2 – Tests de cointégration.....	109
II.2.2.1 –Tests de Pedroni .....	110
II.2.2.2 –Tests de Kao.....	111
II.2.2.3 –Test de Wald.....	112
II.3 – La croissance de la population urbaine au Maroc .....	114
II.3.1 - Variables et méthodologie.....	114
II.3.1.1 –Variables .....	114
II.3.1.2 –Méthodologie d’estimation.....	117
II.3.1.3 –Résultats .....	119
Conclusion .....	123

Annexes chapitre III .....	125
Annexe 1 .....	125
Annexe 2 .....	127
Annexe 3 .....	128
Annexe 4 .....	129
Annexe 5 .....	130
Annexe 6 .....	131
<b>Conclusion Générale.....</b>	<b>133</b>
<b>Liste des figures .....</b>	<b>141</b>
<b>Liste des tableaux .....</b>	<b>142</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>143</b>
<b>Table des matières .....</b>	<b>155</b>