



المندوبية السامية للتخطيط
HAUT-COMMISSARIAT AU PLAN

ROYAUME DU MAROC

..*.*.*

HAUT COMMISSARIAT AU PLAN

..*.*.*

INSTITUT NATIONAL DE
DE STATISTIQUE ET D'ECONOMIE
APPLIQUEE

INSEA



Institut National de
Statistiques d'Economie Appliquée

Projet de Fin d'Etudes

Bulles spéculatives sur le marché immobilier marocain

Préparé par : *Mr. Mohamed Amine EL AIDOUNI*

Mr. Omar CHAFIK

Sous la direction de : *Mr. Abdelaziz CHAOUBI (INSEA)*

Mr. Hicham BENNOUNA (BAM)

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

Diplôme d'Ingénieur d'Etat

Option : Actuariat-Finance

Devant le jury composé de :

- *Mr. Abdelaziz CHAOUBI (INSEA)*
- *Mr. Hicham BENNOUNA (BAM)*
- *Mme. Nouzha ZAOUJAL*

Juin 2014

N° 13

Résumé et mots clés

Ce travail s'intéresse à l'analyse du marché immobilier marocain et à la vérification de l'hypothèse d'existence d'une bulle spéculative sur ce marché. Pour se faire, nous allons d'abord mettre en évidence le phénomène de bulle spéculative en général, pour comprendre ensuite la nature des bulles immobilières en particuliers. A travers un benchmark, nous avons réussi à définir les deux approches par lesquelles nous effectuons la vérification de l'hypothèse de bulle spéculative sur le marché immobilier marocain. La première approche se base sur une nouvelle méthode statistique puissante PWY (2011) qui détecte les mouvements explosifs au niveau des séries chronologiques. La seconde approche se base sur le modèle structurel à forme réduite de DiPasquale et Wheaton (1994). L'idée est de modéliser les prix sur le marché immobilier. Puis s'assurer si les fondamentaux du marché explique l'explosion des prix immobiliers ou s'ils sont expliqués par des variables susceptibles de causer la bulle immobilière. Finalement, nous étudions les implications des résultats sur la conduite de la politique monétaire.

Mots clés : *Bulles spéculatives, Marché immobilier,*

Méthode PWY, Modèle DiPasquale et Wheaton.

Remerciements

Tout d'abord nous tenons à remercier notre cher professeur, vice-directeur et encadrant Mr. Abdelaziz CHAOUBI qui s'est montré à l'écoute et disponible, ainsi pour l'inspiration, l'aide et les conseils fructueux qu'il nous a prodigués tout au long de la réalisation de ce travail.

Qu'il nous soit permis, au terme de ce travail, d'exprimer notre gratitude et vifs remerciements à notre encadrant de stage Mr. Hicham BENNOUNA. Qu'ici trouve le témoignage de notre estime et de notre profonde reconnaissance pour sa disponibilité, ses directives précieuses, ses conseils, la qualité de son suivi et sa compétence qu'il a su nous prodiguer tout au long de notre stage malgré ses occupations extrêmes.

Nous tenons aussi à remercier tout particulièrement M. Abessamad SAIDI de nous avoir acceptés en tant que stagiaires au sein du département de la recherche et développement de BANK AL MAGHRIB.

Ne nous pouvons oublier de remercier Madame Nouzha ZAOUJAL, d'avoir accepté d'évaluer et d'examiner notre travail.

Nous ne saurions terminer ces remerciements sans rendre grâce à la gentillesse du personnel de BANK AL MAGHRIB.

Notre sincère reconnaissance va à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à l'aboutissement et au bon déroulement de ce modeste travail.

Table des matières :

Résumé et mots clés	3
Remerciements	4
Table des matières	5
Liste des abréviations	8
Liste des figures	9
Liste des tableaux	11
Introduction générale	12
Chapitre 1 : Revue de littérature	14
I. Introduction	15
II. Histoire des bulles et crises financières	16
III. Notion de bulle spéculative dans la littérature économique	17
IV. Intérêt de la détection des bulles spéculatives	18
IV.1. Impact des bulles spéculatives sur la sphère réelle	18
IV.2. Impact des bulles spéculatives sur la sphère financière	19
V. Formation des bulles spéculatives sur le marché immobilier	19
V.1. Les facteurs favorisant la formation des bulles immobilières	19
V.2. Les bulles immobilières récentes : Cas des Etats-Unis	20
VI. Benchmark des méthodes de détection des bulles immobilières	22
VI.1. Méthodes statistiques de détections des bulles immobilières	22
VI.2. Méthodes économétriques de détection des bulles immobilières	24
VII. Cadre conceptuel des méthodes statistiques	26
VII.1. Aperçu littéraire de test des bulles spéculatives	26
VII.2. La méthode de Phillips, Wu et Yu (PWY)	27
VIII. Cadre conceptuel de l'approche économétrique	29
VIII.1. Littérature des modèles du prix sur le marché immobilier	29

VIII.2. Littérature des déterminants du prix sur le marché immobilier _	30
VIII.3. Modèle de « stock flow » de DiPasquale et Wheaton (1994) __	31
IX. Conclusion _____	33
Chapitre 2 : Description du marché immobilier marocain _____	34
I. Introduction _____	35
II. Positionnement économique du marché immobilier marocain __	36
II.1. De plus en plus de logement au Maroc _____	36
II.2. Une contribution continue du BTP à la croissance économique __	37
II.3. Le tiers des crédits bancaires pour l'immobilier _____	38
III. Evolution des prix sur le marché immobilier marocain _____	39
III.1. Présentation de l'indice des prix des actifs immobiliers (IPAI)_	39
III.2. Dynamique des prix sur le marché immobilier marocain entre 2003 et 2013 _____	41
IV. Les phases de l'évolution des prix immobiliers au Maroc _____	45
IV.1. La 1ère phase de l'évolution de l'IPAI _____	45
IV.2. La 2ème phase de l'évolution de l'IPAI _____	46
IV.3. La 3 ^{ème} phase de l'évolution de l'IPAI _____	49
V. Synthèse et conclusion _____	50
Chapitre 3 : Vérification d'existence de bulles spéculatives sur le marché immobilier marocain _____	51
I. Introduction _____	52
II. Vérification par l'approche statistique : méthode PWY _____	53
II.1. Méthodologie et données _____	53
II.2. Résultats au niveau du marché immobilier dans sa globalité _____	54
II.3. Résultats au niveau du marché des actifs immobiliers fonciers ____	56
II.4. Résultats au niveau du marché des actifs immobiliers résidentiel de type « maison » _____	58

II.5. Résultats au niveau du marché des actifs immobiliers résidentiel de type « villa » _____	59
II.6. Résultats au niveau du marché des actifs immobiliers résidentiel de type « appartement » _____	59
II.7. Résultats au niveau du marché des actifs immobiliers commerciaux _____	60
II.8. Récapitulatif des résultats de l'approche statistique _____	61
III. Vérification par l'approche économétrique _____	62
III.1. Méthodologie et données _____	62
III.2. Description des données _____	63
III.3. Etude statistique des données _____	65
III.4. Modélisation d'un marché immobilier marocain hétérogène _____	67
III.4.1. Modélisation de l'évolution du prix des maisons _____	70
III.4.2. Modélisation de l'évolution du prix des appartements _____	73
III.4.3. Modélisation de l'évolution du prix du foncier _____	76
III.5. Récapitulatif des résultats de l'approche économétrique _____	78
IV. Analyse et synthèse et à la lumière des deux approches _____	79
IV.1. Résultats de la confrontation des deux approches _____	79
IV.2. Implications des résultats sur la conduite de la politique monétaire _____	81
V. Conclusion _____	83
Conclusion générale _____	84
Bibliographie _____	86
Annexes _____	90

Liste des abréviations

ADF	Augmented Dickey-Fuller
ANCFCC	Agence Nationale de la Conservation Foncière, du Cadastre et de la Cartographie
BADF	Backward Augmented Dickey-Fuller
BAM	Bank Al-Maghreb
BTP	Batiment et travaux publics
DEPF	Direction des études et des prévisions financières
FOGALEF	Fond de Garantie des prêts de Logement pour les fonctionnaires de l'Education-Formation
FOGALOGÉ	Fond de Garantie des prêts de Logement en faveur de la classe moyenne et des marocains résidant à l'étranger.
FOGARIM	Fond de Garantie Immobiliers au profit des populations à revenus modestes ou non réguliers
GSADF	Generalized Superior Augmented Dickey-Fuller
HCP	Haut-Commissariat au Plan
HP	Hodrick-Prescott
IPAI	Indice des Prix des Actifs Immobiliers
MDH	Millions de Dirhams
MHU	Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OFCE	Observatoire Français des Conjonctures Economiques
PIB	Produit intérieur brut
PSY	Phillips, Shi et Yu
PVSB	Programme des villes sans bidonvilles
PWY	Phillips, Wu et Yu
SADF	Superior Augmented Dickey-Fuller

Liste des figures

Figure 1: Evolution de l'Indice Dow Jones depuis 1920 _____	16
Figure 2: Succession des bulles spéculatives dans l'histoire économique _____	17
Figure 3: Prix de l'immobilier réels: observé, fondamental et contenant la bulle aux Etats-Unis _____	21
Figure 4 : Résultat de la méthode PWY appliquée sur le marché immobilier de Hong Kong (logement de luxe) 2005-2011 _____	22
Figure 5 : Méthode de Phillips et al (2012) appliquée sur le ratio "indice des prix / IPC" en Colombie 1994-2012 _____	23
Figure 6: Changement de population, expansion du crédit et prix d'actif immobilier au Japon _____	24
Figure 7: Indice des prix du logement déflaté et ajustement nécessaire pour atteindre les prix d'équilibre _____	25
Figure 8: Evolution du nombre de nouveau logement construit entre 2003 et 2012 au Maroc (source des données HCP) _____	36
Figure 9 : Evolution de la contribution du secteur du BTP au total des valeurs ajoutés entre 2003 et 2011 au Maroc (source des données DEPF) _	37
Figure 10 : Evolution de la croissance du secteur du BTP et du PIB entre 2003 et 2012 au Maroc (source des données HCP et DEPF) _____	38
Figure 11 : Evolution du volume du crédit immobilier et du crédit bancaire total entre 2003 et 2012 au Maroc (source des données BAM) _____	38
Figure 12 : Classification des actifs immobiliers selon l'IPAI au Maroc _____	40
Figure 13 : Evolution de l'IPAI entre 2003 et 2013 (Base 2006) _____	41
Figure 14 : Evolution en glissement annuel de l'IPAI entre 2004 et 2013 _____	42
Figure 15 : Evolution de l'IPAI global et de l'IPAI résidentiel entre 2003 et 2013 _____	43
Figure 16 : Evolution en glissement annuel de l'IPAI global et de l'IPAI foncier entre 2003 et 2013 _____	44

Figure 17 : Evolution en glissement annuel de l'IPAI global et de l'IPAI commercial entre 2003 et 2013	44
Figure 18 : Phases d'évolution de l'IPAI entre 2003 et 2013	45
Figure 19 : Identification des périodes de bulles sur le marché immobilier marocain entre 2003 et 2013 au seuil de 95%	55
Figure 20 : Identification des périodes de bulles sur le marché marocain des actifs immobiliers fonciers entre 2003 et 2013	57
Figure 21 : Identification des périodes de bulles sur le marché marocain des actifs immobiliers résidentiels de type maison entre 2003 et 2013	58
Figure 22 : IPAI résidentiels pour le type appartement entre 2003 et 2013	60
Figure 23 : Evolution trimestrielle en logarithme des variables de la demande	64
Figure 24: Evolution trimestrielle en logarithme des variables de l'offre	65
Figure 25: Evolution des prix des actifs immobiliers (Maison, Appartement, Foncier)	68
Figure 26: Graphe d'autocorrélation des résidus	70
Figure 27: Graphe de normalité selon la première bissectrice de loi normale	70
Figure 28: l'évolution des prix des maisons réels et estimés, et des prêts à l'habitat	73
Figure 29: l'évolution des prix des appartements réels et estimés, et des prêts à l'habitat	75
Figure 30: Evolution de l'IPAI Foncier et celui estimé par le modèle	78
Figure 31: Schéma de synthèse de la modélisation de l'IPAI en désagrégation	79
Figure 32:Graphe de l'autocorrélation partielle de Log(IPAI)	97

Liste des tableaux

<i>Tableau 1 : Caractéristiques des phases d'évolution des prix immobiliers au Maroc (2003-2013)</i>	50
<i>Tableau 2 : Valeur critique de la statistique SADF</i>	54
<i>Tableau 3 : Identification des bulles spéculatives sur le marché immobilier marocain</i>	61
<i>Tableau 4: Liste des variables retenues sur le marché immobilier marocain</i>	63
<i>Tableau 5: Etat de stationnarité des variables</i>	67
<i>Tableau 6: Test de Co-intégration selon Johansen</i>	71
<i>Tableau 7: Sortie STATA pour test ADF modèle 3 appliqué à la variable Log (IPAI)</i>	97
<i>Tableau 8: Sortie STATA pour test ADF modèle 2 appliqué à la variable Log (IPAI)</i>	98
<i>Tableau 9: Sortie STATA pour test ADF modèle 1 appliqué à la variable Log (IPAI)</i>	98

Introduction générale

Les économies des nations sont souvent menacées par des crises de grande ampleur. La cause derrière, est toujours un phénomène économique imprévu touchant un secteur défini et se propageant sur tous le système après. Cependant, les économistes trouvent de grandes difficultés à prévoir de tels phénomènes. Dans ce cadre s'inscrit le phénomène des bulles spéculatives qui a été l'origine d'une multitude de crise financières et économiques de façon générale. L'histoire économique se rappelle toujours de ces bulles qui ont entravé l'évolution économique pendant de longue période. Ce phénomène qui a fait couler beaucoup d'encre est devenu ainsi synonyme de crise, récession et instabilité financière. Le danger du phénomène a poussé une panoplie d'auteurs à chercher son origine, voir le modéliser. Toutefois, nous avons attendu jusqu'au début des années quatre-vingts pour découvrir un premier modèle qui quantifie les bulles. Cependant, les chercheurs n'ont pas parvenu à un consensus ni sur l'explication de la formation des bulles ni sur une approche pertinentes permettant de les identifier. Ce n'est que dernièrement que de puissantes méthodes ont été découvertes.

De nos jours, la prévention des bulles spéculatives est parmi les préoccupations majeures des banques centrales. En effet, l'éclatement de la bulle immobilière américaine en 2008 a lancé un signal d'alarme à toutes les banques centrales de s'activer pour prévenir ce phénomène. L'idée est de freiner le gonflement de la bulle par une politique monétaire bien défini ou des mesures macro prudentielles. Dans ce sens, la banque centrale du Maroc, particulièrement le département de la recherche a entrepris une analyse du marché immobilier marocain tout en soupçonnant une surestimation des prix. Ainsi, l'objet de notre projet est de vérifier l'hypothèse d'existence de bulle spéculative sur le marché immobilier marocain.

Afin de mettre en évidence le phénomène des bulles spéculatives et tester l'hypothèse de son existence sur le marché immobilier marocain, nous avons opté pour trois grands chapitres. Le premier chapitre sera dédié à une revue de littérature sur phénomène des bulles. Nous allons d'abord présenter la notion de bulle spéculative et l'intérêt de la détection de ce phénomène. Ensuite, nous allons faire un benchmark des

travaux de détection des bulles immobilières. Puis, nous allons détailler le cadre théorique des méthodes choisies. Dans le second chapitre, nous analyserons le marché immobilier marocain à travers l'indice des prix des actifs immobiliers. Cet indice a été récemment créé par Bank Al Maghrib et réputé fiable dans sa représentation des variations des prix du marché immobilier. Le troisième chapitre sera dédié à la mise en œuvre des méthodes de détections des bulles spéculatives au niveau du marché immobilier marocain. En effet, nous vérifierons l'hypothèse de bulle immobilière à travers deux approches différentes : une approche statistique et une autre économétrique. La première approche repose sur la méthode PWY développée en 2011 par les auteurs Phillips, Wu et Yu aux Etats-Unis. La seconde approche repose sur un modèle structurel à forme réduite de DiPasquale et Wheaton (1994) qui modélise le prix immobilier. Enfin, nous étudierons les implications des résultats sur la conduite de la politique monétaire.

Après avoir été impliqué dans la bulle des mers du Sud, Isaac Newton maître de la Monnaie de Londres depuis 1697 annonça : « Je peux prévoir le mouvement des corps célestes, mais pas la folie des gens. »

Chapitre 1 : Revue de littérature

Plan :

- *Introduction*
- *Histoire des bulles et crises financière*
- *Notion de bulle spéculative dans la littérature économique*
- *Intérêt de la détection des bulles spéculatives*
- *Formation des bulles spéculatives sur le marché immobilier*
- *Benchmark des méthodes de détections des bulles immobilières*
- *Cadre conceptuel des méthodes statistiques*
- *Cadre conceptuel de l'approche économétrique*
- *Conclusion*

I. Introduction

Les bulles spéculatives se situent toujours au cœur des préoccupations des travaux des banques centrales et des économistes, en raison notamment du danger qu'elles présentent sur l'économie toute entière. Au cas où une bulle se forme sur le marché immobilier, son effondrement sera énormément coûteux : la récente bulle des *Subprimes* au Etats-Unis en est la preuve. Ce chapitre sera dédié à mettre en évidence les bulles spéculatives sur le marché immobilier de façon générale. Puis nous allons faire un benchmark des travaux des banques centrales concernant les bulles immobilières. Enfin, nous allons détailler le cadre théorique des méthodes de détection des bulles immobilières que nous allons adopter.

II. Histoire des bulles et crises financières

Dire que les bulles spéculatives est un phénomène récent, serait nié toute une histoire financière parsemée de périodes d'euphorie suivies de brutaux retours à la réalité. La première crise mentionnée dans l'histoire datait de 1634 en Hollande avec les bulbes de tulipes. Cette bulle nommée *Tulipomania* était la conséquence d'une vague de spéculation qui poussa les prix des tulipes à des seuils extravagants (87 000 \$ aujourd'hui). Les prix atteindront enfin un seuil maximal en 1637 et la chute fut certaine, causant ainsi la faillite de plusieurs spéculateurs. Cet épisode célèbre de crise financière n'était que le commencement d'une série de crises qui se succédaient suite à des bulles spéculatives. Durant le début du XX^{ème} siècle, l'économie mondiale sera de nouveau bouleversée par le Krach boursier de 1929 avec la chute du Dow Jones de 11% comme nous montre le graphe :



Figure 1: Evolution de l'Indice Dow Jones depuis 1920

Plus récemment, la bulle internet formée durant la fin du XX^{ème} siècle était le résultat d'une révolution technologique, précisément le réseau internet. Cette bulle spéculative, qui a affecté les valeurs technologiques sur les marchés d'actions à la fin des années 1990 atteint son apogée en mars 2000. Toujours sans pouvoir suspecter la formation des bulles spéculatives, les agents économiques ne cessent de répéter la même erreur après chaque rétablissement de l'économie. En effet, la spéculation dans le secteur immobilier depuis 2003 aux Etats Unis était à l'origine d'une nouvelle bulle spéculative. Cette fois ci, l'assouplissement des prêts à l'immobilier encouragée par un discours présidentiel, offert une possibilité à tout citoyen américain de posséder un foyer (*American dream*). Suite à ces évènements une crise des crédits *Subprimes*

éclata à l'horizon de 2007 causant de nouveau une récession mondiale désastreuse. Le schéma ci-dessous retrace la succession des bulles spéculatives dans l'histoire économique.

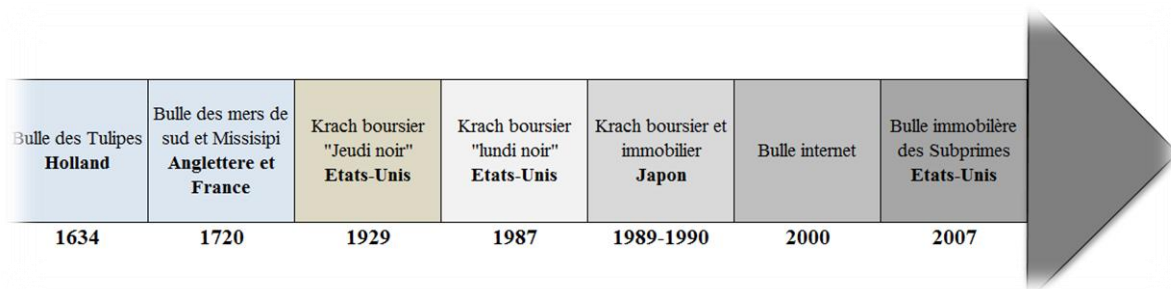


Figure 2: Succession des bulles spéculatives dans l'histoire économique

III. Notion de bulle spéculative dans la littérature économique

La notion de bulle peut renvoyer dans un sens large à quelque chose qui manque de fermeté, fragile et inconsistant, comme une bulle d'air, de gaz ou de vapeur dans un liquide qui finit toujours par s'éclater.

Les économistes ont emprunté cette notion pour représenter le phénomène d'augmentation rapide et soutenue des prix qui finira par s'inverser, à un moment dans le futur, en exerçant éventuellement des effets déstabilisateurs¹. L'historien de l'économie Charles Kindleberger (1987) avait défini la notion de bulle comme étant : « Une forte hausse du prix d'un actif ou d'un ensemble d'actifs dans un processus continu, avec des hausses initiales générant des attentes de nouvelles hausses et attirant de nouveaux acheteurs. La hausse est généralement suivie par un renversement des attentes et une forte diminution dans le prix, ce qui entraîne souvent une crise financière »². Kindleberger (2000) ajoute qu'une bulle est tout écart des « fondamentaux »³. Dans ce sens, la Banque de France appuie ces propos et affirme que : « une bulle spéculative se définit comme un écart important et persistant du prix d'un actif par rapport à sa valeur fondamentale⁴ ».

¹ Bulletin mensuel de la BCE, Avril 2005

² Traduit par les auteurs à partir du livre "The New Palgrave: A Dictionary of Economics", First Edition, 1987

³ Effectivement, un grand nombre d'auteurs ont donné une définition dans ce sens, comme Blanchard & Watson (1982), West (1987), Diba & Grossman (1988), Brunnermeier (2001) et Garber (2000). Ou aussi, Van Norden & Vigfusson (1996), Wu (1997) ou Shiller (2000), mais ces trois derniers croient aussi en l'existence de bulles négatives.

⁴ La notion de « valeur fondamentale » est la résultante de l'hypothèse néoclassique d'objectivité des valeurs financières. Cette hypothèse avance qu'à chaque instant, il est possible de calculer, pour chaque titre, sa « vraie » valeur, encore appelée « VALEUR INTRINSEQUE » OU « VALEUR FONDAMENTALE ». Dans ce cadre théorique, un marché efficace est un marché capable de produire des prix conformes aux vraies valeurs.

Le terme spéculation s'associe toujours à la notion de bulle, car l'histoire a démontré qu'elle a été le facteur principal derrière la formation des bulles⁵. Mais si les économistes s'accordent sur la cause de la formation des bulles, l'explication du processus de formation et de développement des bulles spéculatives n'est point sujet d'unanimité. En effet, la littérature économique nous révèle deux grands courants de pensées. Il y'a des économistes qui considèrent les bulles spéculatives comme des bulles rationnelles, alors que d'autres désignent les bulles spéculatives par des bulles irrationnelles.

Les bulles rationnelles sont des bulles qui se sont formées dans un contexte où la rationalité du comportement et des anticipations est vérifiée. Tandis que les bulles irrationnelles sont des bulles qui se sont formées dans un contexte où la rationalité des anticipations n'est plus vérifiée. Plusieurs modèles de bulles rationnelles et irrationnelles ont été développés comme cela est présenté au niveau des annexes.

IV. Intérêt de la détection des bulles spéculatives

Afin de comprendre l'intérêt de la détection des bulles spéculatives, il est important de savoir l'impact de ce phénomène sur la performance de l'économie et du fonctionnement du système financier.

IV.1. Impact des bulles spéculatives sur la sphère réelle

Les bulles spéculatives sont fondées sur des attentes de croissance exagérée du potentiel de certains secteurs de l'économie, ce qui peut conduire à une mauvaise allocation des ressources financières. Gilchrist, Himmelberg et Huberman (2004) ont montré comment les bulles spéculatives boursières influencent l'investissement des entreprises en les incitant à émettre plus d'actions, et donc de lever de nouveaux fonds pour l'investissement. Un autre effet grave des bulles spéculatives concerne le niveau de consommation et d'emploi : une hausse des prix dans un secteur fait croire qu'il est en plein essor et donc, il recrute beaucoup de gens. Le niveau d'emploi s'apprécie alors, et le niveau de consommation suit. Mais après l'éclatement de la bulle les gens perdent leurs emplois. Ce qui cause une chute du niveau de consommation. Ces deux

⁵ VOIR LES LIVRES DE CHARLES KINDLEBERGER "MANIAS, PANICS, AND CRASHES: A HISTORY OF FINANCIAL CRISES" (2005), PETER M. GARBER "FAMOUS FIRST BUBBLES: THE FUNDAMENTALS OF EARLY MANIAS" (2000) ET J. K. GALBRAITH, 1993, A SHORT HISTORY OF FINANCIAL EUPHORIA, PENGUIN BOOKS, NEW YORK.

effets, même s'ils ne sont pas les seuls, ils sont suffisants pour montrer comment les bulles spéculatives pourraient condamner la croissance future d'une économie. Surtout lorsque les secteurs affectés par ces bulles sont des secteurs importants.

IV.2. Impact des bulles spéculatives sur la sphère financière

La situation peut s'aggraver encore plus lorsque les mauvaises allocations et la consommation proviennent de l'endettement. En effet, même si l'intermédiation financière facilite la croissance économique, un octroi excessif de crédits hypothécaires sur un bien dont le prix souffre d'une bulle spéculative conduira impérativement à une déstabilisation du système financier après le krach. Cette dernière conséquence est plus importante à considérer que le krach lui-même comme Mishkin et White (2003) ont souligné. Car c'est la capacité des intermédiaires financiers à honorer leurs engagements qui est en jeu. Et dans ce cas, le problème n'est plus un krach seulement, mais c'est un krach accompagnée d'un bouleversement de tout le système financier. Et puisque la stabilité du système financier constitue avec la stabilité des prix les objectifs principaux d'une banque centrale, cela explique pourquoi la banque des banques devrait porter beaucoup d'intérêt à ce phénomène des bulles spéculatives. Particulièrement au niveau du marché immobilier, car le fait que les actifs immobiliers soient plus répandus et plus largement utilisés comme garanties de crédit, fait que l'éclatement d'une bulle sur le marché immobilier soit plus coûteux, en terme de stabilité financière, qu'un effondrement de même ampleur sur le marché boursier.

V. Formation des bulles spéculatives sur le marché immobilier

V.1. Les facteurs favorisant la formation des bulles immobilières

L'analyse de l'évolution des bulles immobilières dévoile qu'il existe certains facteurs favorisant leur formation. Le Goff (2002) avance que la formation d'une bulle immobilière est souvent lors d'une phase de reprise économique. Effectivement, l'amélioration des perspectives d'emploi et la hausse du pouvoir d'achat favorisent l'investissement immobilier des ménages ce qui cause une augmentation de la demande. L'offre étant plus rigide à court terme (puisque'il faut du temps pour

construire de nouveaux logements) alors les prix augmentent. Cette augmentation des prix peut entraîner un mouvement spéculatif. Les nouveaux acheteurs à la recherche de plus-values causent une accélération des prix prolongée et auto-entretenu, et ainsi se forme la bulle immobilière. Le Goff ajoute que l'octroi de crédits hypothécaires entretient la hausse des prix immobilier d'une façon indirecte, puisqu'il contribue à soutenir la demande en procurant aux acheteurs potentiels des moyens de financement. En effet, selon la théorie du cycle de crédit de Minsky (1964), lors des périodes de stabilité économique, l'aversion au risque diminue et les banques accordent de plus en plus de crédits. Sur le marché immobilier cette disponibilité du crédit contribue à augmenter les prix. Comme certains auteurs stipulent : tant que les ménages ont la possibilité d'acheter à un prix élevé, les investisseurs ont intérêt à garder la barre des prix haute. Les propos de Le Goff ont été appuyés par plusieurs auteurs après l'éclatement de la dernière bulle immobilière américaine.

V.2. Les bulles immobilières récentes : Cas des Etats-Unis

Récemment l'économie mondiale a souffert de plusieurs bulles spéculatives immobilières. La plus désastreuse depuis 1930 était la bulle des Subprimes aux Etats-Unis et elle a causé un bouleversement du tout le système financier mondial. D'autres bulles formées à l'Europe, notamment à l'Espagne et au Royaume Uni, ont aussi impacté directement l'économie de tout le continent. Dans ce qui suit nous allons détailler les facteurs contribuant à la formation de la bulle des Subprimes, ainsi que les conséquences qu'a engendré sur l'économie mondiale.

La crise financière qui a atteint son paroxysme en automne 2008 trouve sa source sur le marché immobilier américain. En effet, pendant la période 2007-2008 le marché immobilier américain subissait une explosion des prix. Cette hausse était la conséquence d'un relâchement des conditions de crédits destinés aux ménages à revenus faibles, de surinvestissement résidentiel et des anticipations des prix à la hausse. Ces événements ont nourri le comportement spéculatif des agents et soutenu la formation de bulle. Dans une étude élaborée par Vincent Grossmann, Sophie Rivaud et Stéphane Sorbe pour comprendre l'éclatement de la bulle immobilière américaine, ils ont trouvé que : « *la hausse des prix a eu lieu conjointement à une forte augmentation*

du volume de crédit octroyé, mais aussi à une détérioration de la qualité des prêts émis par les institutions financières, la baisse subséquente des prix a entraîné une vague de défauts sur prêts immobiliers, indiquant que l'endettement d'une part importante des ménages avait été excessif et non soutenable ». Le graphe ci-dessous montre que les prix des biens immobiliers ont augmenté de 70% par rapport à leurs niveaux fondamentaux estimés par un modèle économétrique.

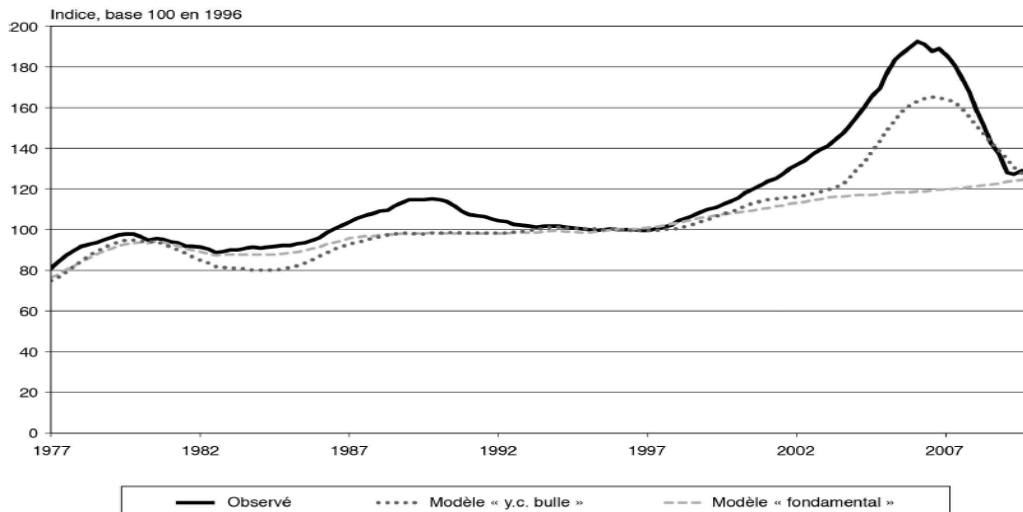


Figure 3: Prix de l'immobilier réels: observé, fondamental et contenant la bulle aux Etats-Unis

La question de savoir ce qui entraîne la phase de retournement est cependant délicate : quels facteurs déterminent le moment précis de l'éclatement de la bulle, dans un contexte de surévaluation des prix et/ou de surinvestissement ? Une réponse probable serait la prise de conscience par les acteurs économiques de l'existence d'une bulle et d'une surévaluation des prix ce qui a déclenché le mécanisme de l'éclatement de celle-ci. Les banques ayant pris conscience de la baisse des prix vont durcir les conditions d'octroi de crédit et, ainsi, déprimer encore plus la demande de logement des ménages. Le phénomène de baisse auto-réalisateur va de plus en plus s'accroître en causant l'éclatement de la bulle des Subprimes. Puis les conséquences de cette crise immobilière ont commencé à affecter significativement les marchés financiers à partir d'août 2007. La crise financière a finalement atteint son paroxysme en septembre 2008 avec la faillite de la grande banque d'investissement multinationale Lehman Brothers et a pour conséquence une récession mondiale.

VI. Benchmark des méthodes de détection des bulles immobilières

Les études élaborées par les différentes banques centrales, nous dévoilent toute une diversité d'approches d'analyses des bulles. En effet, il y'a des travaux qui se basent seulement sur des méthodes statistiques pour détecter les éventuelles bulles soupçonnées dans un secteur donné. Alors, que d'autres recherches analysent le marché selon une vision macroéconomique basé sur les fondamentaux du marché immobilier. Dans ce qui suit nous essayeront de cerner les différentes pratiques pour identifier les bulles spéculatives sur le marché immobilier à travers un benchmark des recherches effectuées par un ensemble de banque centrales européennes, asiatiques et américaines.

VI.1. Méthodes statistiques de détections des bulles immobilières

En 2012 une étude⁶ élaborée par les chercheurs de l'autorité monétaire de Hong Kong s'est intéressée aux bulles spéculatives sur le marché immobilier. Cette étude s'est effectuée à l'aide de la méthode PWY (Phillips, Wu et Yu, 2011) qui s'est montré puissante par rapport aux tests de racine unitaire et de Co-intégration. Comme résultat de cette méthode, les auteurs de l'étude ont soupçonné une bulle au niveau du marché de logement luxueux et une forte pression au niveau du logement standard dans le secteur immobilier. Pour bien illustrer les résultats voici la principale figure de l'étude:

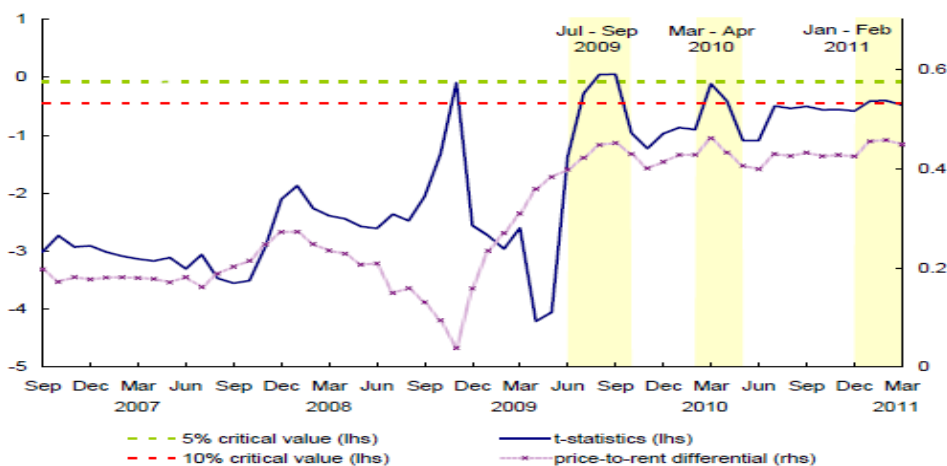


Figure 4 : Résultat de la méthode PWY appliquée sur le marché immobilier de Hong Kong (logement de luxe) 2005-2011

⁶ Matthew, Yiu and Lu Jin (2012), "Detecting Bubbles in the Hong Kong residential property market: An explosive-pattern approach".

Les bandes en jaune représentent les périodes de bulles, elles correspondent aux dates où les t-statistiques issues de la méthode PWY dépassent les valeurs critiques correspondantes.

Toujours dans le cadre de l'identification des bulles immobilières, la banque centrale de Colombie a effectué une étude récente⁷ en 2013 à l'aide de la méthode PSY (Phillips, Shi et Yu 2012) qui est une généralisation de la méthode PWY. Selon leurs résultats, la Colombie peut être en phase critique de gonflement de bulle sur le marché de la propriété résidentielle. Ce travail a même permis de détecter à l'avance la bulle de 1990 qui était cause d'une large crise financière au pays. La puissance de ces nouvelles méthodes réside dans le fait de déclencher un signal d'alarme dès le début du gonflement de la bulle. Ainsi la figure qui suit résume toute l'étude sur l'état du marché immobilier en Colombie, la bande en gris indique la période de la bulle:

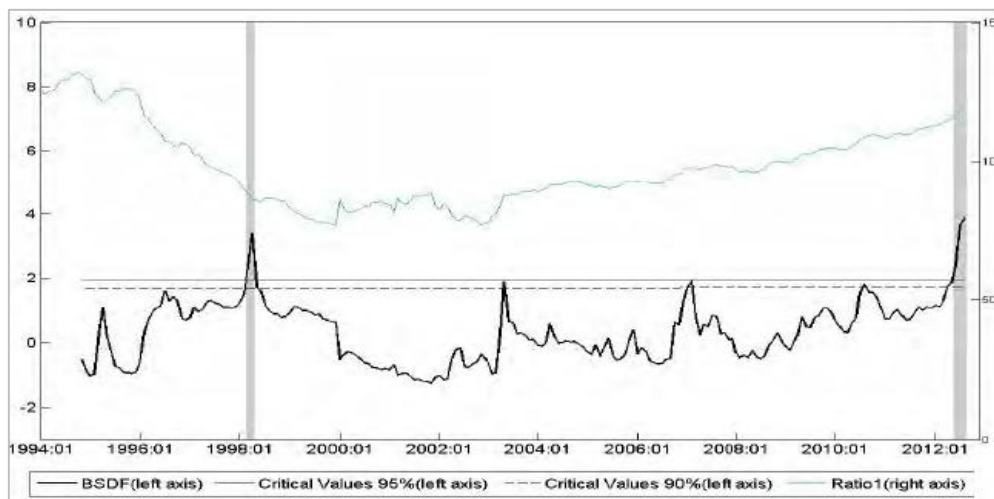


Figure 5 : Méthode de Phillips et al (2012) appliquée sur le ratio "indice des prix / IPC" en Colombie 1994-2012

De même l'auteur Katja Taipalus fournit dans son document de travail⁸ pour la banque centrale de Finlande une étude comparative entre les différentes bulles immobilière formés au sein des économies des pays : Etats Unis, Royaume Unis, Espagne et Irlande. Son étude s'est basée aussi sur la nouvelle approche adoptée par les méthodes PWY et PSY. Le travail de Katja Taipalus a pu prévoir la crise financière de 2007 aux Etats Unis 12 mois en avance. Ainsi, dans notre étude nous allons appliquer cette nouvelle approche pour vérifier l'existence de bulle immobilière au

⁷ José E. Gómez-González et al (2013), "Testing for Bubbles in Housing Markets: New Results Using a New Method".

⁸ Katja Taipalus (2012), "Detecting asset price bubbles with time-series methods".

Maroc. Les autres méthodes sont importantes mais elles ont été abandonnées par les banques centrales à cause de leurs grandes faiblesses devant les méthodes PWY et PSY.

VI.2. Méthodes économétriques de détection des bulles immobilières

Une étude de la Banque de France⁹ a tenté d’apprécier le coût des krachs immobilier en analysant leur impact sur la croissance du PIB. D’une autre part, elle a évalué la capacité des modèles empiriques à identifier les cycles boom/krach dans le secteur immobilier en utilisant quatre méthodes différentes de filtrage, à savoir le filtre Hodrick-Prescott (HP) élargi, le HP récursive, la moyenne mobile et le filtre passe-bande. En plus, les auteurs ont fait appel à un modèle de choix discret (modèle logit) pour estimer les probabilités d’un boom ou d’un krach. Cette étude a concerné un échantillon de 18 pays de l’OCDE entre 1970 et 2008. Au final, les auteurs concluent qu’il est difficile d’identifier un boom ou un krach à priori et même à postériori en utilisant l’approche de filtrage et les modèles à choix discret.

Une autre étude¹⁰ a été élaborée par la banque centrale de Japon, présentée lors d’une conférence le 21 juin 2012 par le gouverneur de la banque M. Kiyohiko. Le document de travail à essayer de voir les facteurs macroéconomique qui influencent directement l’indice des prix réel du marché immobilier. Le Schéma suivant illustre leurs propos :

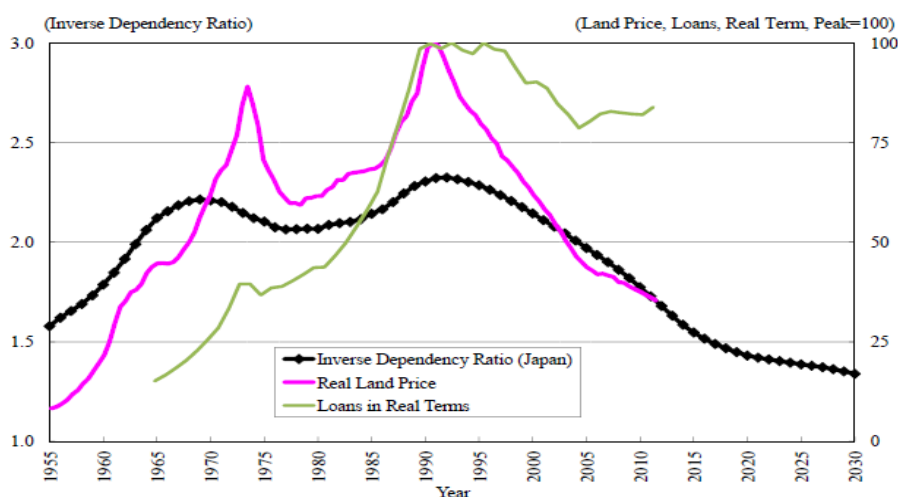


Figure 6: Changement de population, expansion du crédit et prix d'actif immobilier au Japon

⁹Borgy, Clerc and Renne (2009), “Asset-price boom-bust cycles and credit: what is the scope of macro-prudential regulation?”

¹⁰Kiyohiko G. Nishimura (2012), “How to detect and respond to property bubbles: Challenges for policy-makers”.

Au départ, ils ont supposé qu'il y' a des bulles malignes et des bulles bénignes. En effet, ils ont considéré qu'une bulle n'implique pas nécessairement une crise financière en se basant sur un benchmark international des bulles, d'où la distinction métaphorique entre bulles malignes et bulles bénignes. Toutefois, les résultats du document sont surtout à vocation intuitive et les explications n'ont pas un vrai fondement théorique. Mais cela n'a pas empêché d'avoir une idée à long terme sur les tendances des séries étudiées.

Plusieurs autres recherches vont dans le même sens et appuie la nécessité de passer par une explication économétrique de l'évolution des prix sur le marché immobilier. Récemment un document¹¹ publié par l'Observatoire Français des Conjonctures Economiques (OFCE) en 2013 a essayé de modéliser le phénomène de bulle immobilière du marché résidentiel en France à l'aide d'un modèle structurel. L'article vise à analyser les facteurs sous-tendant des évolutions flagrantes du prix de l'immobilier. En particulier, elle tente de déterminer si la dynamique des prix observée peut être attribuée aux évolutions démographiques et financières qui ont façonné l'économie française entre 1992 et 2012. Le graphe ci-dessous illustre bien leurs résultats et appuis la présence d'une surestimation des prix immobiliers :

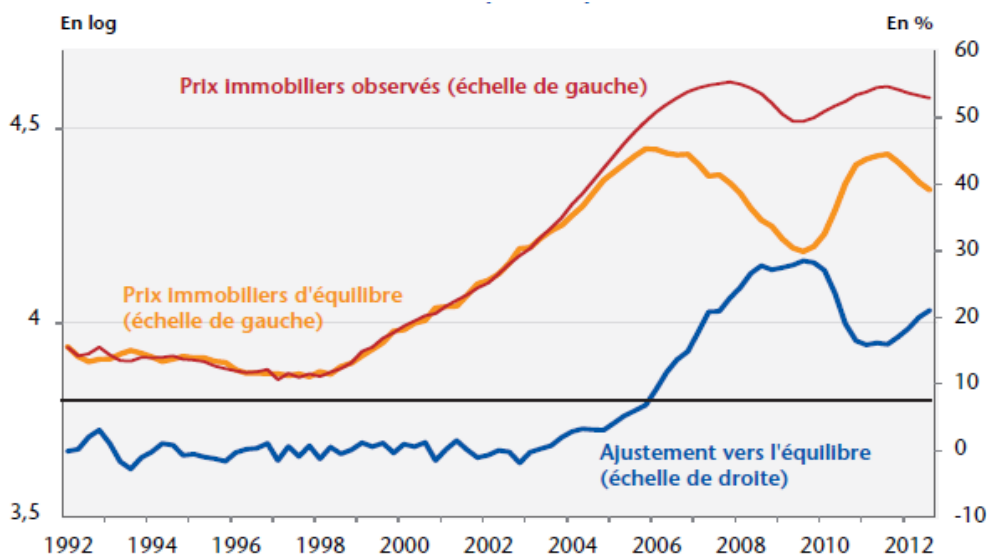


Figure 7: Indice des prix du logement déflaté et ajustement nécessaire pour atteindre les prix d'équilibre

¹¹ « Bulle immobilière » et politique d'octroi de crédits. Enseignements d'un modèle structurel du marché français de l'immobilier résidentiel. Pamfili Antipa et Rémy Lecat, Revue de l'OFCE, 2013/2 - N° 128 pages 163 à 187.

L'analyse est entreprise dans le cadre d'un modèle à correction d'erreur permettant de différencier la dynamique de court et de long terme des prix immobiliers. Pour réaliser cette analyse les deux auteurs se sont basés sur le modèle d'équilibre stock-flow de DiPasquale et Wheaton (1994). Ils ont essayé de calculer le prix d'équilibre de logement par le modèle établie et le comparé avec le prix réel observé. Notre intérêt portera sur l'implémentation de ce modèle pour le cas marocain.

VII. Cadre conceptuel des méthodes statistiques

VII.1. Aperçu littéraire de test des bulles spéculatives

Les chercheurs se sont intéressés à la détection des bulles spéculatives depuis les années 80. Shiller, LeRoy et Porter (1981) sont les premiers auteurs à avoir élaboré un test des bulles spéculatives. L'idée principale était de définir une limite de variance du prix fondamental, une fois dépassé la cause serait probablement une bulle rationnelle. West (1986) développera un nouveau test appelé « West's two-step test ». L'innovation du test était la distinction entre la présence d'une bulle et la mal spécification du modèle des prix¹². Diba et Grosman (1987, 1988) adopteront une nouvelle méthode de détection des bulles. Leur test s'est basé sur l'étude de l'Intégration/Co-intégration entre la série des prix réel et les dividendes¹³.

Cependant, l'ensemble de ces tests n'ont pas donné des résultats satisfaisants. De plus Evans (1991) a démontré que les tests basés sur l'Intégration/Co-intégration ne peuvent pas détecter les bulles à effondrement périodique et les assimilent à des processus stationnaires. L'intervention d'Evans en utilisant la simulation de Monte Carlo a beaucoup impacté la littérature des bulles spéculatives. . Les tests qui s'en suivent vont supposer que l'expansion et la contraction des bulles n'est que le résultat de deux régimes distincts, d'où l'utilisation des modèles à deux régimes différents «regime switch model's ». Dans ce sens nous retrouvons toutes une panoplie d'auteurs¹⁴ qui testeront les bulles en tenant compte de leurs périodicités.

Toutefois, ces méthodes basées sur des tests de racines unitaires ont présenté plusieurs limites puisqu'ils ne peuvent pas traiter des séries changeant de stationnarité.

¹² Voir le document de Kenneth O. West, A specification test for speculative bubbles, 1986.

¹³ Voir le document de Refet S. Gurkaynak, Econometric Tests of Asset Price Bubbles: Taking Stock, 2004

¹⁴ Hall & Sola (1993), Van Norden & Vigfusson (1996) ,Van Norden et Schaller (1997), Phillips, Wu & Yu's (2007)

Ces faiblesses ont motivé Phillips, Wu et Yu (2011) à innover une nouvelle méthode appelée PWY se basant sur une nouvelle statistique SADF. Ce test sera amélioré par Phillip, Shi et Yu (2012) qui établiront un test très puissant à l'aide d'une autre nouvelle statistique GSADF.

VII.2. La méthode de Phillips, Wu et Yu (PWY)

La méthode PWY est l'une des méthodes les plus récentes d'identification des bulles spéculatives. Cette méthode repose sur le caractère explosif des prix durant les périodes de bulles afin de détecter la présence d'une bulle dans un marché et de déterminer sa date d'apparition ainsi que sa date d'effondrement.

Au niveau de l'application de la méthode PWY, les séries sont supposées suivre un processus autorégressif d'ordre $(J - 1)$,

$$x_t = \mu_x + \delta x_{t-1} + \sum_{j=1}^J \Phi_j \Delta x_{t-j} + \varepsilon_{x,t} \quad (*)$$

Où x_t représentent la valeur de la série à l'instant t et $\varepsilon_{x,t}$ des variables aléatoires indépendantes et identiquement distribuées selon une loi normale $N(0, \sigma_x^2)$.

Le caractère explosive des prix est alors détecté à l'aide du test « Sup ADF », qui n'est autre qu'un test ADF (Augmented Dickey-Fuller) pour la racine unitaire mais contre l'alternative d'une racine explosive ($H_0 : \delta=1$ vs $H_1 : \delta>1$)¹⁵. L'hypothèse H_0 correspond à une absence d'explosivité dans les prix, et donc H_0 correspond à l'absence de bulles dans le marché correspondant. Et l'hypothèse alternative H_1 correspond à une explosivité des prix, et donc H_1 correspond à l'existence de bulles dans le marché :

[H_0 : Absence de bulles vs H_1 : Existence de bulles]

L'application du test « Sup ADF » nécessite des régressions récursives, et donc sa réalisation passe par plusieurs étapes :

1. D'abord il faut diviser la base de données en k sous-ensembles de taille $\tau_i = nr_i$, où n est la taille de la base et r_i une proportion tel que $r_0 \leq r_1 \leq \dots \leq r_k \leq 1$. La proportion r_0 est prédéfinie par l'utilisateur de telle sorte à garantir que

¹⁵ Le test « Sup ADF » ou aussi « The Right-tailed ADF test » a un objectif différent de celui du test ADF : l'objectif du « Sup ADF » n'est pas de tester la stationnarité de la série mais de tester son explosivité, et c'est pourquoi l'hypothèse alternative devient ($H_1 : \delta>1$) au lieu de ($H_1 : \delta<1$)

le premier sous-ensemble contiendra assez d'observation pour réaliser une régression. Les autres proportions sont des multiples de r_0 , $r_i = (i + 1)r_0$.

2. Dans un premier temps, on utilise seulement les données du premier sous-ensemble pour estimer les paramètres du modèle (*), et on note la statistique t correspondante au paramètre δ par ADF_{r_0} . Après on ré-estime le modèle en utilisant les données du second sous-ensemble et on note la statistique t correspondante au paramètre δ par ADF_{r_1} . On continue ainsi jusqu'à ce qu'on estime le modèle en utilisant toute la base de données, et on note la statistique t correspondante au paramètre δ par ADF_1 .

3. La statistique du test est, $SADF = \text{Sup}_{r \in [r_0; 1]} ADF_r$,

Sous l'hypothèse H_0 ,

$$SADF \sim \text{Sup}_{r \in [r_0; 1]} \frac{\int_0^r \widetilde{W} dW}{\left(\int_0^r \widetilde{W}^2\right)^{1/2}},$$

Où W est un mouvement brownien standard et $\widetilde{W}(r) = W(r) - \frac{1}{r} \int_0^1 W$. Et donc en comparons la valeur observé de la statistique SADF avec la valeur critique correspondante au seuil de signification désiré¹⁶ on peut conclure quant à l'existence d'une bulle ou non.

La méthode PWY permet aussi de déterminer la date d'apparition et la date d'effondrement de la bulle. En effet, les auteurs de cette méthode ont montré que si r_e et r_f représentent respectivement la date d'apparition et la date d'effondrement de la bulle, alors une estimation de ces dates est donnée par,

$$\hat{r}_e = \inf_{s \geq r_0} \{s; ADF_s > cv_\alpha^{ADF}(s)\}$$

$$\hat{r}_f = \inf_{s > \hat{r}_e} \{s; ADF_s < cv_\alpha^{ADF}(s)\}$$

Où $cv_\alpha^{ADF}(s)$ est la valeur critique à droite de ADF_s , correspondante à un seuil de signification α .

La méthode PWY constitue un outil simple pour détecter les bulles spéculatives, mais c'est un outil très puissant comme cela a été montré théoriquement et empiriquement dans le travail de Phillips, Wu et Yu (2011) et dans d'autres

¹⁶ Les auteurs du test ont élaboré un algorithme qui permet de déterminer les valeurs critiques correspondantes aux seuils 90%, 95% et 99% à l'aide de simulations Monté Carlo.

travaux¹⁷. Cette méthode a aussi détecté les bulles à effondrement périodiques du modèle d'Evans (1991), la chose que tous les tests standards ont échouée à faire.

Toutefois cette méthode souffre de quelques limites. D'abord le fait de se baser sur l'explosivité seulement pour juger l'existence de bulle, puisqu'il se peut que le comportement explosif des prix soit expliqué en totalité par des changements dans les fondamentaux. La seconde limite de cette méthode est son incapacité de détecter plusieurs bulles dans une série au cas où elles existent. Ce défaut a été détecté par Phillips, Shi et Yu en 2012 en appliquant la méthode PWY sur la série mensuelle de l'indice S&P entre Janvier 1871 et Décembre 2010 (soit 1680 observations). Pour dépasser ce défaut, ces auteurs ont proposé la méthode PSY qui consiste à appliquer récursivement la méthode PWY mais de façon descendante : la méthode PSY à détecter 5 périodes de bulles dans la série précédente de S&P, contre 2 seulement pour la méthode PWY. Cependant la méthode PSY nécessite des échantillons de très grande taille pour être appliquée, sinon les résultats ne seront pas significatifs. En effet, lorsqu'on est devant des petits échantillons la méthode PWY est plus performante que la méthode PSY.

VIII. Cadre conceptuel de l'approche économétrique

Comme nous avons remarqué dans la partie benchmark, l'approche structurelle a une grande part dans les travaux des banques centrales. Car, elle permet d'identifier le rôle des fondamentaux macroéconomiques dans l'évolution des prix immobiliers. Et cela pour analyser économiquement la présence de bulle dans un secteur donné. Mais avant de détailler le cadre théorique du modèle choisi, il est judicieux de présenter brièvement un aperçu littéraire de l'évolution des modèles de prix de l'immobilier et leurs déterminants.

VIII.1. Littérature des modèles du prix sur le marché immobilier

Une multitude d'auteurs se sont intéressés à l'analyse des prix de l'immobilier à travers différentes approches. Le premier travail remarquable est celui de Mankiw et Weil (1989) qui a essayé de capter l'effet du vieillissement sur la demande de logement aux Etats-Unis. Ces conclusions vont lancer un vif débat au pays ce qui

¹⁷ Voir la section 6 du chapitre 1 « Benchmark des méthodes de détection des bulles immobilières ».

pousse plusieurs auteurs à s'intéresser à la modélisation du prix réel de logement en tenant compte des différents facteurs influençant l'offre et la demande sur le marché immobilier. Dans ce sens nous retrouvons Engelhart et Proteba (1991) qui réétudient de façon empirique l'effet du facteur démographique sur le prix de logement et obtiennent des résultats mitigés. Jusqu'à ce temps les auteurs trouveront du mal à intégrer l'effet de l'offre pour déterminer le prix de logement réel. La publication de DiPasquale et Wheaton¹⁸(1994) « *Stock flow model* » impacta beaucoup la littérature économique du marché immobilier. Les deux auteurs vont estimer un modèle structurel d'offre et de demande sur le marché immobilier. Dans ce modèle le revenu réel par habitant a un impact sur la demande de logement mais son effet sur le prix réel disparaît progressivement par ce que l'offre à long terme a une élasticité prix infinie. Ainsi les auteurs soulignent l'importance de prendre en compte le long retard dans l'ajustement vers l'équilibre du marché immobilier, afin de tenir compte des coûts de transactions et des rigidités de l'offre des biens immobiliers. La résolution de ce modèle utilise ainsi des modèles à correction d'erreur, pour permettre un ajustement plus ou moins rapide vers le prix d'équilibre.

VIII.2. Littérature des déterminants du prix sur le marché immobilier

L'analyse des déterminants du prix des actifs immobiliers est d'une grande utilité pour expliquer une expansion et récession sur le marché immobilier. Car la performance du secteur immobilier a un impact significatif sur les conditions sociales et économiques de la population. Mais la question qui se pose toujours est comment cerner les déterminants du prix des actifs immobiliers ? Dans ce cadre Megbolugbe et Cho (1993) affirment que la demande de logement est influencée par le prix de logement, le revenu des ménages et les caractéristiques démographiques comme l'âge, la taille de ménage et l'état matrimonial. Maclennan et Pryce (1996) suggèrent que le secteur immobilier est fortement impacté par les changements économiques extérieurs. En effet, l'étude menée par Renaud (1997) sur les effets de la globalisation des marchés financiers au niveau des marchés réels montre que les pays ayant subi une bulle sur leurs marchés étaient victimes des perturbations mondiales du système

¹⁸ DiPasquale et Wheaton (1994), "Housing Markets Dynamics and the Future of Housing Prices".

financier. Levin et Wright (1997) affirment qu'en plus de la demande du bien immobilier et d'investissement, la spéculation influence aussi la demande de la propriété et particulièrement s'il y'a des expectations à la hausse du prix, d'où la naissance d'une bulle de prix immobilier. D'autres propos intéressants de Tse (1998) suggèrent qu'il n'y a pas une relation de causalité entre la demande de foncier et le prix de logement, et que le comportement d'offre de foncier et des banques n'est qu'une réponse aux conditions économiques courantes.

Cela dit, nous pouvons remarquer les divergences des déterminants du prix sur marché immobilier, du fait qu'il n'est pas un marché standard : il est caractérisé par une absence d'homogénéité géographique et des biens échangés, par des coûts de transaction importants, une asymétrie d'information entre vendeurs et acheteurs, entre emprunteurs et banques, une rigidité de l'offre liée aux délais de construction et aux réglementations liées à l'occupation des sols.

VIII.3. Modèle de « stock flow » de DiPasquale et Wheaton (1994)

Cette partie représente une version du stock flow modèle développée par une recherche¹⁹ effectuée en 2006 par X. Ge, K. Poon, et J. Boon à Hong Kong. L'idée de la modélisation repose sur l'identification des différents facteurs qui influencent la variation du prix de l'actif immobilier et d'étudier leur interdépendances. Le prix du logement est dérivé de l'offre et de la fonction de demande en vertu de l'hypothèse d'équilibre (DiPasquale et Wheaton, 1994).

1. L'équation de la demande

Soit la quantité demandée du stock de logement $Q_d = f(G, H, D, t)$, où :

$$t = 1, 2, \dots, n$$

- $G = g(x_1, x_2, \dots, x_m, t)$, Facteur macroéconomique
- $H = h(y_1, y_2, \dots, y_m, t)$, Facteur liées aux logement
- $D = d(z_1, z_2, \dots, z_m, t)$, Facteur démographique

L'équation de la demande devient :

$$Q_d = f(x_i, y_i, z_i, t), \quad i = 1, 2, \dots, m$$

¹⁹ X. Ge, K. Poon, et J. Boon, "Factors Associated with the Recovery of Housing Prices in Hong Kong".

Tel que :

- x_i : Variables macroéconomiques comme le PIB, taux d'intérêt, revenu des ménages, ...
- y_i : Variables liées aux logements comme le volume de transaction, Indice de loyer, ...
- z_i : Variable démographique comme le nombre de population, taux de formation des ménages, nombre de mariages, ...

2. L'équation de l'offre

Soit la quantité offerte du stock de logement

$$Q_s = f(S, t), \quad t = 1, 2, \dots, n$$

Sachant que S est le facteur offre. $S = s(v_1, v_2, \dots, v_m, t)$

Avec v_i les variables liées à l'offre comme l'Indice des prix des actifs immobiliers, Coût de construction, Autorisation de construction, Offre foncier, ...

$$Q_s = f(v_i, t), \quad i = 1, 2, \dots, m$$

3. L'équilibre offre/ demande

Sous l'hypothèse de l'équilibre du marché immobilier de DiPasquale et Wheaton nous avons $Q_s = Q_d$ cela implique :

$$P = f(Q_s, Q_d, t) \quad t = 1, 2, \dots, n$$

C'est-à-dire le prix de logement est une fonction des variables issues de la confrontation de l'offre et la demande :

$$P = f(x_i, y_i, z_i, v_i, t), \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Sachant que P est le prix de logement durant la période t défini comme variable dépendante. Les x_i, y_i, z_i, v_i sont des variables indépendantes. La solution donnée par le modèle est ainsi,

$$P_t = \beta_0 \cdot x_{it}^{\beta_1} \cdot y_{it}^{\beta_2} \cdot z_{it}^{\beta_3} \cdot v_{it}^{\beta_4} \quad (*)$$

La forme fonctionnelle de l'équation (*) peut être converti en une équation linéaire facile à estimer. Pour corriger le problème d'autocorrélation des erreurs en introduit une variable retardée du prix. Ainsi, le modèle de la régression multiple du prix de logements devient

$$\ln P_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln x_{it} + \beta_2 \cdot \ln y_{it} + \beta_3 \cdot \ln z_{it} + \beta_4 \cdot \ln v_{it} + \beta_5 \cdot \ln P_{t-1} + \varepsilon_t$$

Avec les β_i , $0 \leq i \leq 5$ représentent les coefficients de régression ou les élasticités associés aux variables explicatives.

ε_t = L'erreur du modèle à l'instant t. $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$.

IX. Conclusion

A travers cette revue de littérature nous pouvons clairement déduire la nécessité de joindre l'approche économétrique avec les méthodes statistiques pour ressortir des résultats fiable au niveau de l'analyse du phénomène de bulle sur le marché immobilier.

Chapitre 2 :

Description du marché immobilier marocain

Plan :

- *Introduction*
- *Positionnement économique du marché immobilier marocain*
- *Evolution des prix des actifs immobiliers*
- *Les phases de l'évolution des prix sur le marché immobilier marocain entre 2003 et 2013*
- *Conclusion*

I. Introduction

L'objectif du chapitre est de décrire l'évolution des prix sur le marché immobilier marocain entre 2003 et 2013. Pour cela, nous nous sommes basés sur l'IPAI²⁰ qui permet de synthétiser l'information des prix au niveau de ce marché. Ainsi, nous allons présenter l'IPAI et comment il est calculé, puis sur la base de cet indice, nous allons étudier l'évolution des prix immobiliers au Maroc entre 2003 et 2013. Ensuite, nous allons déterminer les différentes phases d'évolution des prix. Et finalement, nous allons tenter de situer chaque phase par rapport à un ensemble d'éléments comme les politiques publiques, la conjoncture économique, le contexte internationale, ... Cependant, avant de se lancer dans l'analyse de l'évolution des prix immobiliers au Maroc, il est nécessaire d'évaluer l'importance économique du marché immobilier au sein de notre pays.

²⁰ L'IPAI ou l'Indice des Prix des Actifs Immobiliers publié à la fin de chaque trimestre à la fois par la BAM (Bank Al-Maghreb) et par l'ANCFCC (Agence Nationale de la Conservation Foncière, du Cadastre et de la Cartographie).

II. Positionnement économique du marché immobilier marocain

Durant la dernière décennie, le marché immobilier marocain est devenu de plus en plus grand, et il a joué un rôle de plus en plus déterminant dans l'économie du pays. L'importance de ce marché dans l'économie marocaine peut être mise en évidence à travers un ensemble d'éléments comme la croissance continue du parc de logement marocain, la contribution importante du secteur du BTP dans la croissance et la part du crédit immobilier dans l'ensemble des crédits bancaires :

II.1. De plus en plus de logement au Maroc

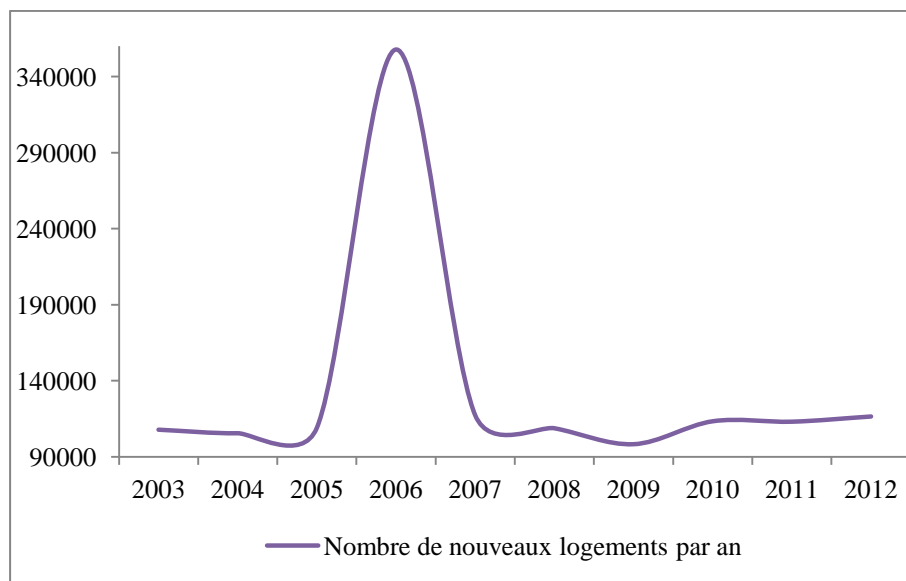


Figure 8: Evolution du nombre de nouveau logement construit entre 2003 et 2012 au Maroc (source des données HCP)

Les données publiées par le HCP²¹ et par le Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Politique de la Ville²² indique que la croissance moyenne du parc de logements marocain est passée de 130.000 logements/an entre 1994 et 2002 à plus de 134.000 logements/an entre 2003 et 2012. Durant cette dernière période (2003-2012), la croissance du parc de logements marocain a commencé avec un ralentissement entre 2003 et 2005, puis elle a enregistré un pic en 2006 avec presque 358.000 nouveaux logements construits. Ce pic est principalement dû aux politiques publiques de l'Etat marocain : lancement de la politique des nouvelles villes (Tamesna,

²¹ Voir les annuaires statistiques du HCP

²² Voir les documents « Immobilier 2020 : Eléments de prospective » (2009) et « Bilan 2010 – Perspectives 2011 » (2011). Ces documents sont consultables sur le site internet du Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Politique de la Ville.

Tamensourt) en 2005 ainsi que le programme des « villes sans bidonvilles » en 2004. Mais après 2006, la croissance de ce parc a connu une autre fois un ralentissement entre 2007 et 2009, où il a atteint un minimum de 98.383 nouveaux logements. Après trois années de baisse, il y'a eu un renversement de tendance en 2010 et le nombre de nouveaux logements construits par an a augmenté de plus en plus pour atteindre 116.600 nouveaux logements en 2012.

II.2. Une contribution continue du BTP à la croissance économique

L'importance du marché immobilier marocain est aussi reflétée par la contribution du secteur du BTP à la croissance du PIB ainsi que par l'évolution de ce secteur. En effet, la contribution du BTP à la croissance du PIB entre 2003 et 2011 varie autour d'une contribution moyenne de l'ordre de 6,5% du total des valeurs ajoutées avec un minimum de 5,7% en 2003 et un maximum de 7% en 2009 comme le graphique ci-dessous l'indique.

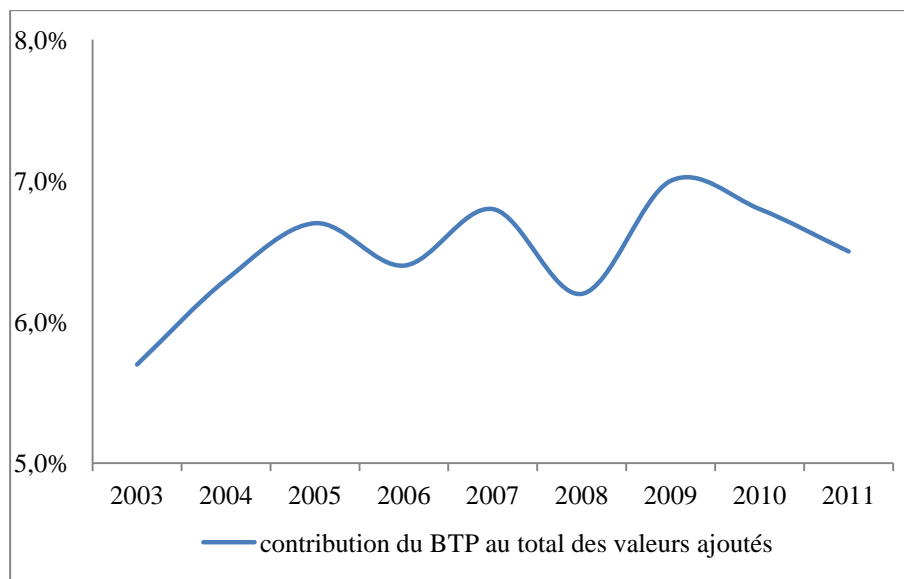


Figure 9 : Evolution de la contribution du secteur du BTP au total des valeurs ajoutés entre 2003 et 2011 au Maroc (source des données DEPF)

En termes de croissance, le secteur du BTP a réalisé une croissance moyenne de l'ordre de 6,4% en termes de valeur ajoutée durant la période 2003-2012, en dépassant ainsi le taux de croissance moyen de l'économie durant cette même période et qui est de l'ordre de 4,6%. Cela permet de dire que ce secteur a joué un rôle de locomotive pour l'économie marocaine durant cette période. Toutefois, il faut noter que le rythme

de croissance de ce secteur connaît un ralentissement depuis 2009 comme nous le voyons au graphique ci-dessous.

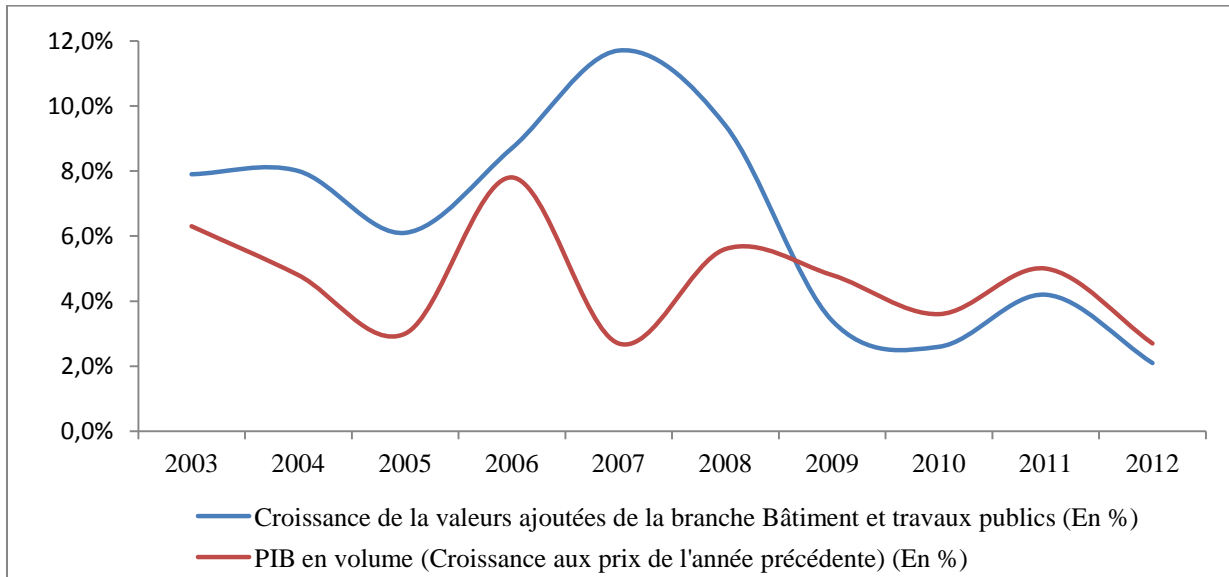


Figure 10 : Evolution de la croissance du secteur du BTP et du PIB entre 2003 et 2012 au Maroc (source des données HCP et DEPF)

II.3. Le tiers des crédits bancaires pour l'immobilier

En plus de la croissance du parc de logements et le rôle du secteur du BTP dans la croissance de l'économie, l'importance du marché immobilier marocain apparaît aussi à travers l'évolution de l'octroi de crédits immobiliers.

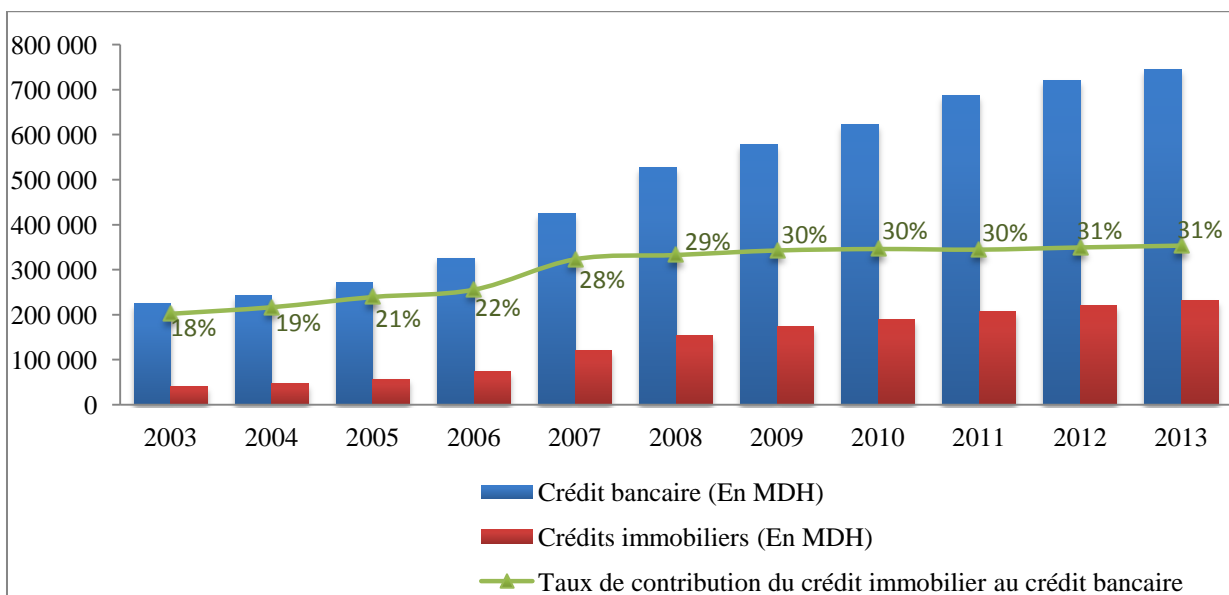


Figure 11 : Evolution du volume du crédit immobilier et du crédit bancaire total entre 2003 et 2012 au Maroc (source des données BAM)

En 2013 l'encours global du crédit à l'immobilier a été de l'ordre de 230.329 MDH pour un volume global de crédit bancaire de l'ordre 744.242 MDH, soit un taux de contribution du crédit immobilier dans le crédit bancaire de l'ordre de 31%. En termes d'évolution, le volume du crédit immobilier a évolué de 480% entre 2003 et 2013 alors que volume globale du crédit bancaire a enregistré une évolution de 230% durant la même période. En effet, en 2003 le volume du crédit immobilier ne dépassait pas 39.679 MDH pour un volume global de crédit bancaire de l'ordre 224.369 MDH, soit un taux de contribution du crédit immobilier dans le crédit bancaire de l'ordre de 18%.

En plus de mettre en évidence l'importance du marché immobilier marocain, ce dernier élément qui est la grande part du crédit immobilier dans l'ensemble des crédits bancaires impose un suivi continu des prix sur ce marché par la banque centrale marocaine. Puisque le fait que les actifs immobiliers soient utilisés comme garanties de crédit, fait que toute surévaluation ou sous-évaluation des prix de ces actifs aurait des effets néfastes sur la stabilité financière du Maroc. Surtout que durant ces dernières années les prix des actifs immobiliers affichent une dynamique particulière.

III. Evolution des prix sur le marché immobilier marocain

III.1. Présentation de l'indice des prix des actifs immobiliers (IPAI)

Devant la grande importance du marché immobilier dans l'économie marocaine et devant le risque de déstabilisation du système financier national qui peut être entraîné par un effondrement des prix dans ce marché, la BAM a élaboré un dispositif de suivi des prix des actifs immobiliers à travers l'IPAI. Cet indice revêt d'une grande utilité puisqu'il regroupe presque toute l'information sur le secteur immobilier. Il est calculé grâce à la méthode des ventes répétées qui se base sur les biens ayant fait l'objet d'au moins deux ventes durant la période de l'étude. La construction de l'IPAI se base sur des données de l'ANCFCC, et regroupe les biens objet de transactions en six catégories. Le but est d'établir des catégories les plus homogènes possibles pour que les évolutions de prix soient similaires à l'intérieur de chaque strate et que le nombre d'observations soit suffisamment élevé pour garantir la significativité des résultats. Le schéma suivant explicite les catégories des biens immobiliers :

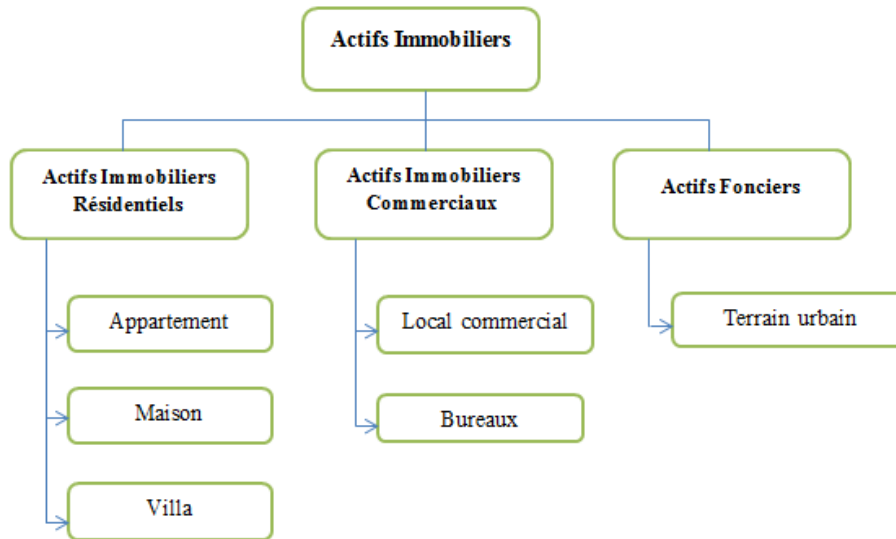


Figure 12 : Classification des actifs immobiliers selon l'IPAI au Maroc

La méthodologie du calcul de l'IPAI a contourné la difficulté d'hétérogénéité du secteur immobilier en ne retenant que les biens ayant fait l'objet d'au moins deux transactions, seuls la variation de prix et le nombre de transactions entrent dans la construction de l'indice. Elle permet de créer un indice à partir de la propre dynamique du marché et s'avère très sensible à la répartition dans le temps des transactions. Ainsi, chaque vente répétée (couple de transactions sur un même bien) permet alors de calculer une variation de prix, l'indice étant ensuite construit sur la base de ces transactions individuelles. Formellement, l'équation à estimer est la suivante :

$$\log \frac{p_{it}}{p_{i\tau}} = \sum_s \beta_s D_{is} + \varepsilon_{it}, \quad s = 1, \dots, S \quad \text{Avec } D_{is} = \begin{cases} 1 & \text{si } s = t \\ -1 & \text{si } s = \tau \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

- Où
- $p_{i\tau}$: Prix du bien immobilier à l'instant τ , date de la première vente
 - p_{it} : Prix du même bien immobilier à l'instant t , date de la deuxième vente
 - β_s : Coefficient à estimer pour la période s
 - $\varepsilon_{it\tau}$: Terme d'erreur
 - S : Le nombre de trimestre contenu dans la période de l'étude.

Lorsque $\tau = t - 1$, l'évolution des prix est assimilée à l'évolution moyenne des prix constatée sur les ventes répétées entre t et $t - 1$. Une fois estimés, les coefficients β_s permettent de construire l'indice, par exemple sur une base de 100 pour le trimestre

$$I_t = 100 \exp(\widehat{\beta}_t - \widehat{\beta}_\tau).$$

Cet indice peut être appliqué à des données régionales pour ainsi avoir des indicateurs par région. Cependant, il souffre de quelques problèmes puisqu'il exclut le marché de neuf et les biens de première vente. Par conséquent l'échantillonnage se trouve tronquer de quelques observations ce qui peut causer un biais de sélection.

III.2. Dynamique des prix sur le marché immobilier marocain entre 2003 et 2013

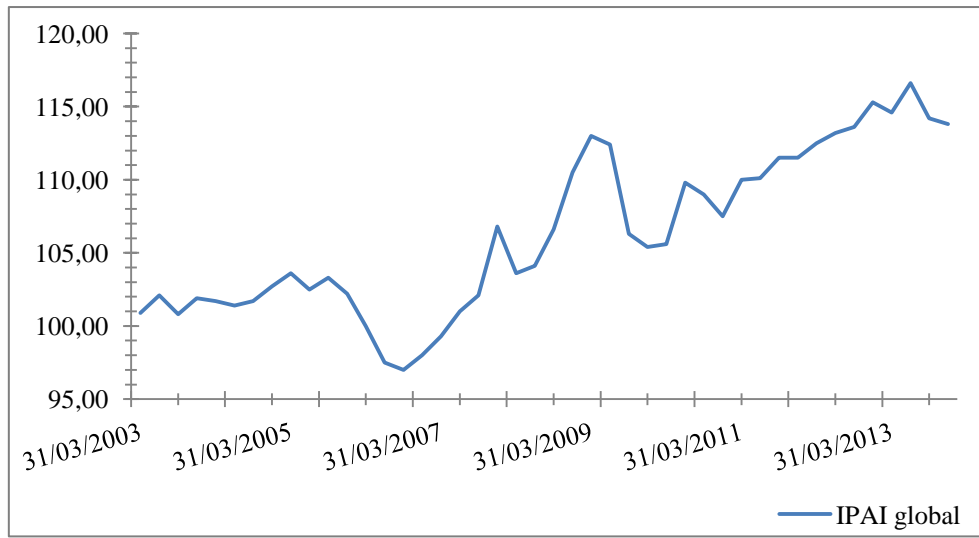


Figure 13 : Evolution de l'IPAI entre 2003 et 2013 (Base 2006)

L'évolution des prix sur le marché immobilier marocain a été très dynamique durant la période 2003-2013. Le marché a en effet connu plusieurs pics et plusieurs chutes tout en ayant une tendance haussière : les prix ont enregistré une hausse de l'ordre de 12,8% entre 2003 et 2013. Le graphique ci-dessus représente l'évolution trimestrielle de l'IPAI à partir du premier trimestre de 2003 jusqu'au dernier trimestre de 2013. Ce graphique dévoile qu'après une période de stabilité entre 2003 et 2005, l'IPAI a enregistré une grande chute qui s'est étendu sur les 3 premiers trimestres de 2006. En termes d'ampleur, cette chute peut être qualifiée de sévère puisque l'indice est passé de 102,2 au dernier trimestre de 2005 à 97 au 3^{ème} trimestre de 2006. Soit une baisse de 5,1% des prix immobiliers dans moins d'une année. Après cette chute l'indice est entré dans une période de forte dynamique qui s'est étendue du 4^{ème} trimestre de 2006 au 4^{ème} trimestre de 2010. Durant cette période l'IPAI a connu 3 pics suivie par des effondrements brutaux dont le plus remarquable est le pic enregistré au 1^{er} trimestre de 2009, à cette date l'indice a atteint une valeur de 113 alors que sa

valeur au 1^{er} trimestre une année auparavant était de 103,6. Soit une augmentation de 9,1% des prix sur le marché immobilier durant seulement une année. L'effondrement qui a suivi ce pic a été brutal, et il est le plus sévère tout au long de la série : l'indice est passé de 113 au 1^{er} trimestre de 2009 à 105,6 une année après, soit une baisse de 6,5% des prix immobiliers durant une année. Après cette période dynamique, l'IPAI s'est relativement stabilisé durant la période 2011-2013 mais tout en gardant la même tendance haussière.

En glissement annuel, le graphique ci-dessous indique que l'évolution des prix sur le marché immobilier n'a pas été homogène entre 2003 et 2013.

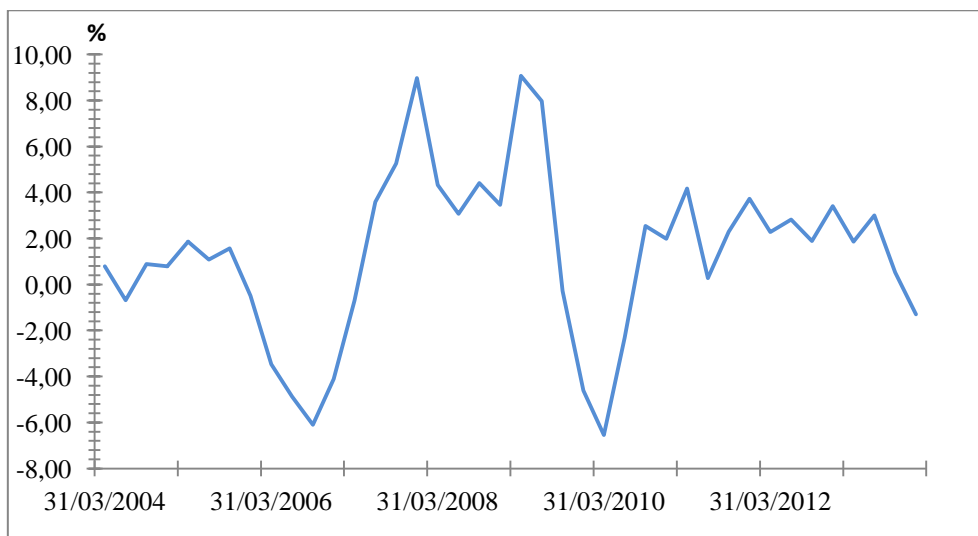


Figure 14 : Evolution en glissement annuel de l'IPAI entre 2004 et 2013

En effet, nous remarquons qu'au début la variation des prix immobiliers étaient limitée entre -0,69% et 1,87%. Mais dès le 1^{er} trimestre de 2006 cette variation a dépassé ces limites pour atteindre -3,47%. Ce trimestre fut le point de départ d'une période où la variation des prix sur le marché immobilier a atteint des seuils record : entre le 1^{er} trimestre de 2006 et le 4^{ème} trimestre de 2010 ces prix ont inscrit à deux reprises une hausse supérieure à 8%, alors qu'en termes de repli ils ont dépassé à deux reprises aussi le seuil de 6%. Après cette période de grande dynamique, les prix immobiliers ont inscrits une hausse de l'ordre de 4,17% au 1^{er} trimestre de 2011 puis une autre hausse de l'ordre de 0,27% au second trimestre de la même année. Mais ce mouvement des prix a été avant d'entrée dans une période où ces prix ont connu une augmentation continue aux à l'entour de 2% jusqu'au 3^{ème} trimestre de 2013. Lors de ce trimestre cette augmentation a connu un ralentissement avec une hausse des prix

immobiliers de l'ordre de 0,53%, suivie d'un repli de l'ordre de 1,30% au dernier trimestre de 2013.

En gros, le taux de croissance moyen des prix sur le marché immobilier marocain a été de l'ordre de 1,3% par trimestre entre 2003 et 2013 avec une volatilité de l'ordre de 3,6%. La plus grande hausse des prix immobilier durant cette période a été enregistrée au 1^{er} trimestre de 2009 (9,1%), alors que la plus grande baisse l'a suivie directement au 1^{er} trimestre de 2010 (-6,5%). Entre le début de 2003 et la fin de 2013, les prix immobiliers ont inscrit une hausse globale de l'ordre de 12,8%.

Cette hausse des prix immobiliers au Maroc recouvre une hausse des prix du foncier de l'ordre de 8,5% et une hausse du résidentiel de l'ordre de 14,5%, ainsi qu'une hausse du commercial de l'ordre de 13,2%. Et donc, les prix du résidentiel et du commercial ont soutenu la hausse des prix immobiliers au Maroc, alors que les prix du foncier l'ont ralenti.

Toutefois, lorsque nous analysons les graphiques de l'évolution des prix sur le marché immobilier marocain par types d'actifs, nous constatons que l'évolution des prix sur ce marché est principalement conduite par les prix des actifs résidentiels. Ce constat est justifié par le fait que les transactions immobilières concernant les biens résidentiels constituent en moyenne 71% du total des transactions trimestriellement, alors que pour le foncier la moyenne trimestrielle est de l'ordre de 22% contre 7% seulement pour le commercial.

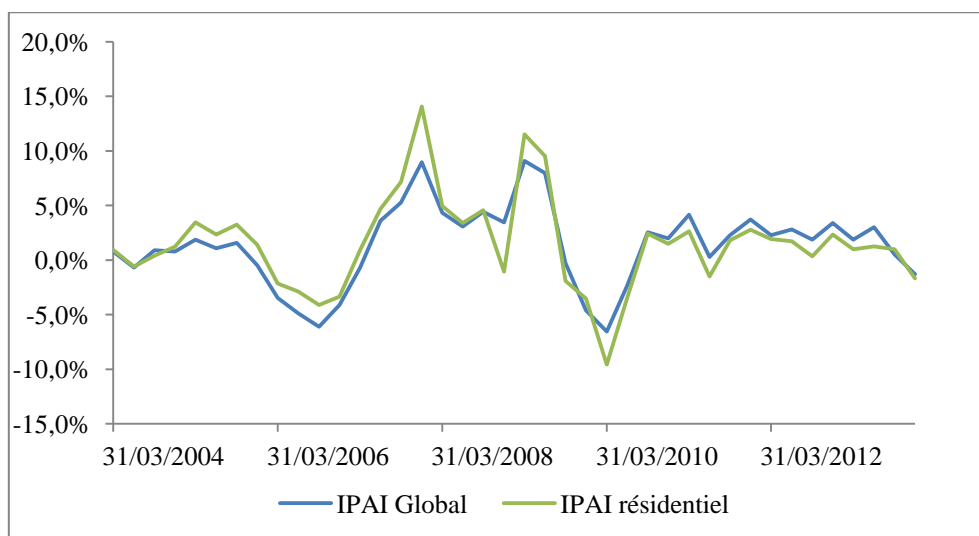


Figure 15 : Evolution de l'IPAI global et de l'IPAI résidentiel entre 2003 et 2013

Comme cela est visible au niveau du graphique ci-dessous, l'évolution en glissement annuel de l'IPAI Global est presque identique à celle de l'IPAI résidentiel.

Par contre, il y'a un certain déphasage et une certaine divergence entre l'évolution en glissement annuel de l'IPAI Global et celle l'IPAI foncier ainsi que celle de l'IPAI commercial.

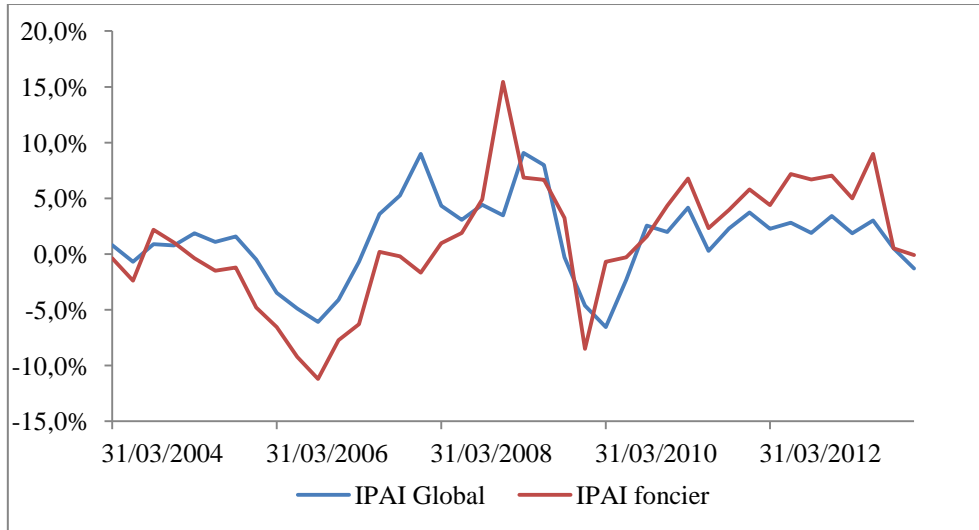


Figure 16 : Evolution en glissement annuel de l'IPAI global et de l'IPAI foncier entre 2003 et 2013

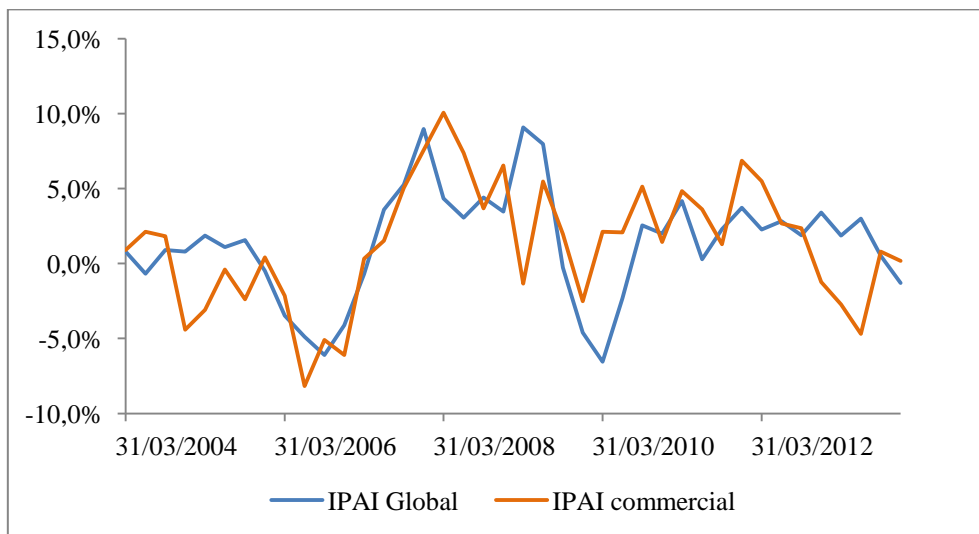


Figure 17 : Evolution en glissement annuel de l'IPAI global et de l'IPAI commercial entre 2003 et 2013

Cependant, malgré la prépondérance du résidentiel sur le marché immobilier marocain et la différence entre la dynamique des prix des trois types d'actifs immobiliers, nous constatons qu'en gros, l'évolution des prix immobiliers au Maroc a connu plusieurs phases durant la période 2003-2013.

IV. Les phases de l'évolution des prix immobiliers au Maroc

L'analyse de l'évolution des prix immobiliers au Maroc permet de déduire que cette évolution est passée par 3 grandes phases entre 2003 et 2013:

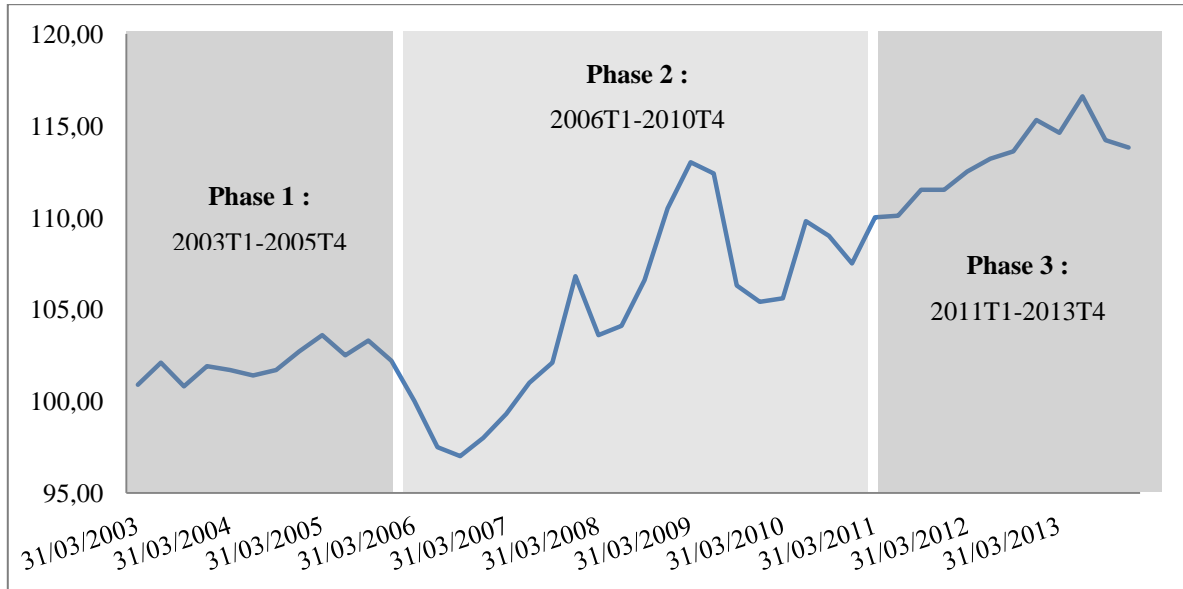


Figure 18 : Phases d'évolution de l'IPAI entre 2003 et 2013

IV.1. La 1ère phase de l'évolution de l'IPAI

La première phase s'est étendue du 1^{er} trimestre de 2003 au dernier trimestre de 2005 (12 trimestres) et elle s'est caractérisée par une évolution stable des prix immobiliers avec un taux de croissance moyen de l'ordre de 0,7% et une volatilité de la croissance de l'ordre de 0,9%. La plus grande hausse des prix immobiliers durant cette phase a été de l'ordre de 1,87% et elle a été enregistrée au 1^{er} trimestre de 2005, alors que la plus grande baisse a été de l'ordre 0,7% et elle a été enregistrée au second trimestre de 2004.

Entre le début et la fin de cette phase (3 ans), les prix immobiliers ont inscrit une hausse l'ordre de 1,3%. Cette hausse est faible par rapport à la hausse totale de l'IPC et celle de l'indice des loyers durant la même période et qui ont été respectivement de l'ordre de 5,11% et 5,13%.

En termes de politiques publiques, un ensemble de mesures et de programmes ont été lancé durant cette phase, principalement :

- la mise en place de fonds de garantie pour les crédits habitats à partir de 2003 : « Fogarim », « Fogaloge » et « Fogalef » ;

- le lancement du « programme des villes sans bidonvilles » en 2004 ;
- le lancement du « programme des villes nouvelles » avec une très grande mobilisation du foncier public en 2004 aussi.

Toutefois, ces politiques n'ont pas eu un grand effet durant cette phase : pour le fond Fogarim le nombre de prêts accordé n'a pas dépassé 266 prêts en 2004, alors qu'en 2006 le nombre de prêts accordé a atteint 28 334 et en 2008 il a atteint 42 828. Concernant le « programme des villes sans bidonvilles » et le « programme des villes nouvelles», ils n'ont pas eu d'effets car les chantiers lancés ont pris du temps pour être accomplis. Par conséquent ces politiques n'ont eu des effets qu'au début de la 2^{ème} phase. Cependant, il faut noter que cette première phase a été elle aussi précédée par un ensemble de politiques publics qui peuvent être derrière la stabilité et la faible évolution des prix sur le marché immobiliers marocain durant cette phase :

- le lancement du programme national de 200 000 logements sociaux en 1996.
- la politique d'exonération totale de tout impôt et taxe pour les opérations de construction de 2 500 logements sociaux réalisées dans un délai maximal de 5 ans en 2000 ;
- la politique des avances étatiques de 20 000 DH non productible d'intérêts pour les fonctionnaires d'un salaire inférieure à 3 600 DH en 2000 et l'augmentation de cette avance à 25 000 DH en 2002 ;
- le maintien du système des ristournes jusqu'à 2003.

IV.2. La 2ème phase de l'évolution de l'IPAI

La seconde phase s'est étendue du 1^{er} trimestre de 2006 au dernier trimestre de 2010 (20 trimestres) et elle s'est caractérisée par une évolution très dynamique des prix immobilier au Maroc : d'abord une baisse des prix en 2006, puis une période de forte hausse entre 2006 et 2008, suivie par une autre baisse en 2009 puis une très faible hausse en 2010. En gros, le marché immobilier marocain a enregistré durant cette 2^{ème} phase un taux de croissance moyen des prix de l'ordre de 1,1% mais avec une volatilité de l'ordre de 5%. La plus grande hausse des prix durant cette phase a été de

l'ordre de 9,1% et elle a été enregistrée au 1^{er} trimestre de 2009, alors que la plus grande baisse a été de l'ordre 6,5% et elle a été enregistrée au 1^{er} trimestre de 2010.

Entre le début et la fin de cette phase (5 ans), les prix immobiliers ont inscrit une hausse l'ordre de 7,5%. Cette hausse est inférieure à celle de l'IPC (9,6%) mais elle est supérieure à celle de l'indice des loyers (4,7%) durant la même période.

Le début de cette deuxième phase a connu la succession de plusieurs politiques publiques qui ont influencé le marché immobilier, et c'est ce qui a peut-être causé la grande instabilité des prix. D'abord cette période a commencé par une croissance spectaculaire du nombre de nouveau logement à cause de l'accomplissement de la majeure partie des nouvelles villes lancées en 2004 (Tamesna et Tamensourt). Cette politique de construction de nouvelles villes a continué durant le début de cette 2^{ème} phase et elle a été conduite avec un ensemble d'autres politiques (entre 2006 et 2009), dont principalement :

- le lancement de la construction de la ville de Zenata en 2006,
- la création du Groupe Al Omrane en juillet 2007 qui est devenu le bras de l'Etat dans l'immobilier,
- la mobilisation du foncier public en 2008 pour la construction de deux nouvelles villes : Chrafat à proximité de Tanger et Sahel-Lakhyayta à proximité de Casablanca,
- la signature de près 236 conventions avec le secteur privé jusqu'à 2008 pour la production de 129.000 logements,
- la mise en œuvre du programme de mise à niveau urbaine achevé en 2009 et portant sur 57 opérations abritant 342.000 ménages,

Ces politiques immobilières n'ont pas été les seuls à influencé le marché immobilier durant le début de la 2^{ème} phase. En effet, l'Etat marocain a conduit plusieurs autres politiques dans d'autres secteurs comme le tourisme, le commerce et l'industrie qui ont nécessité un investissement immobilier important. Par exemple au niveau du tourisme une dizaine de stations balnéaires et de resorts conventionnés ont été aménagés et construits dans le cadre de la vision 2010 de 10 million de touristes.

Ceci montre que le début de la 2^{ème} phase s'est caractérisé par un très grand engagement de l'Etat dans l'immobilier. D'autre part, plusieurs experts stipulent qu'en

plus du grand engagement de l'Etat, la politique des « départs volontaires des fonctionnaires des administrations publics » a aussi contribué significativement au développement du marché immobilier marocain, à travers l'augmentation de la demande au niveau de ce marché. Par conséquent, cela a encouragé l'ensemble des intervenants du marché immobilier à s'impliquer activement et à participer au développement de ce marché. En particuliers les banques ont augmentés leurs prêts immobiliers de 28% en 2006, de 64% en 2007 et de 27% en 2008 alors qu'entre 2003 et 2005 la croissance de l'encours global des prêts immobiliers variait autour d'une moyenne de 18%.

Mais ce développement du marché immobilier marocain a été significativement impacté après le choc de la crise financière et l'explosion des bulles immobilières dans certains pays : si les prix immobiliers ont augmenté de plus de 13% entre le début de 2006 et la fin de 2008, en 2009 ils ont baissé de presque 7%. En effet, en 2009 une généralisation de la méfiance et de l'incertitude régnait sur le marché immobilier marocain, que cela soit de la part de l'Etat ou de la part des intervenants privés, comme cela a été signalé dans le Bilan 2010 du Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme marocain :

« La demande adressée au secteur immobilier a été freinée par les effets de la crise économique et par les problèmes de la relance du programme du logement social. En témoigne aucune convention public/privé n'a été signée en 2009, d'une part, et le ralentissement de la croissance enregistré par les crédits immobiliers ainsi que l'utilisation des matériaux de construction et des matières premières, d'autre part. (...) Ainsi, au cours de 2009 et début 2010, l'immobilier national s'est trouvé face à de nouveaux challenges notamment, un attentisme général du marché de l'offre et de la demande, une crise de demande sur les segments supérieurs et dans certains marchés régionaux, une baisse de l'investissement étranger dans le secteur, un arrêt total de toute production nouvelle du logement social et une augmentation des prix des matières premières ».

Cet attentisme et cette méfiance vis-à-vis du marché immobilier marocain apparait clairement au niveau de la croissance du volume des transactions immobilières et au niveau de la croissance du volume du crédit immobilier : le nombre

de transactions a baissé de 4% en 2008 et 2009 alors qu'elle avait augmenté de 24% en 2007, et la croissance du crédit immobilier est passée de 64% en 2007 et 27% en 2008 et à 13% en 2009 puis à 8% en 2010. Toutefois, 2010 a connu une légère accélération de la croissance du nombre de transactions immobilières qui est passée de -4% en 2009 à 7,3% en 2010. Cela est peut-être dû au lancement du «Plan de Relance 2010-2020 » par l'Etat en 2010. Ce plan avait pour objectif de mettre fin à la situation d'attentisme et de méfiance au niveau du marché immobilier marocain.

IV.3. La 3^{ème} phase de l'évolution de l'IPAI

La troisième phase s'est étendue du 1^{er} trimestre de 2011 au dernier trimestre de 2013 (12 trimestres) et elle s'est caractérisée par un retour à la stabilité au niveau de l'évolution des prix mais tout en ayant une tendance haussière. Le marché immobilier a enregistré durant cette phase un taux de croissance moyen des prix de l'ordre de 2,1% avec une volatilité de l'ordre de 1,6%. La plus grande hausse des prix durant cette phase a été de l'ordre de 4,2% et elle a été enregistrée au 1^{er} trimestre de 2011, alors que la plus grande baisse a été de l'ordre 1,3% et elle a été enregistrée au dernier trimestre de 2013.

Entre le début et la fin de cette phase (3 ans), les prix immobiliers ont inscrit une hausse l'ordre de 3,5%. Cette hausse est proche de la hausse totale de l'IPC et celle de l'indice des loyers durant la même période et qui a été de l'ordre de 3% pour les deux indices.

En termes de politiques publiques, l'Etat marocain avait lancé en 2010 le « Plan de Relance 2010-2020 » afin de mettre fin à la situation d'attentisme et de méfiance que connaissait le marché immobilier. Cependant, l'évolution de la croissance du volume des transactions immobilières et l'évolution de la croissance du volume du crédit immobilier montrent que cette méfiance disparaît mais très lentement sur le marché : malgré une hausse du nombre de transactions en 2011 et en 2012, ce nombre a enregistré une baisse de 6% en 2013. Alors que pour la croissance du volume de crédit immobilier, elle n'a pas dépassé 10% en 2011, 6% en 2012 et 4% en 2013.

V. Synthèse et conclusion

Le marché immobilier marocain a donc passé par trois grandes phases, la 1^{ère} s'est caractérisée par une stabilité des prix qui ont enregistré une faible hausse tout au long de la phase. La 2^{ème} phase s'est caractérisée par une grande instabilité des prix avec des hausses et des baisses successives mais tout en ayant une forte tendance haussière au final. Et la 3^{ème} phase s'est caractérisée par un retour à la stabilité des prix sur le marché immobilier mais avec une tendance plus haussière que la 1^{ère} phase.

Prix des actifs immobilier	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Période	2003T1-2005T4	2006T1-2010T4	2011T1-2013T4
Taux de croissance moyen	0,7%	1,1%	2,1%
Volatilité de la croissance	0,9%	5,0%	1,6%
Plus grande hausse	1,9%	9,1%	4,2%
Plus grande baisse	-0,7%	-6,5%	-1,3%
Croissance de la période	1,3%	7,5%	3,5%

Tableau 1 : Caractéristiques des phases d'évolution des prix immobiliers au Maroc (2003-2013)

Lorsque nous comparons les circonstances de chaque phase en termes d'inflation, de politiques publiques et de contexte national et international nous trouvons que chacune de ces phases a connu des circonstances différentes. Mais est ce que ces circonstances sont suffisantes pour justifier la dynamique des prix immobiliers durant la période 2003-2013 ? Autrement dit, est ce que cette dynamique est la même que celle déterminée par les facteurs économiques et démographiques fondamentaux du marché immobilier marocain ? Et est ce qu'il ne serait pas possible que cette dynamique soit due à un phénomène particulier comme les bulles spéculatives ?

Chapitre 3 :

Vérification d'existence de bulles spéculatives sur le marché immobilier marocain

Plan :

- *Introduction*
- *Approche statistique : méthode PWY*
- *Modélisation du marché immobilier marocain*
- *Implication sur la conduite de la politique monétaire*
- *Conclusion*

I. Introduction

Pour vérifier si le marché immobilier marocain a connu bulle spéculative entre 2003 et 2013, nous avons adopté une approche de travail qui passe par deux grandes étapes. La première étape consiste à appliquer la méthode PWY sur la série trimestrielle de l'IPAI global, et sur les séries de l'IPAI foncier, de l'IPAI commercial et de l'IPAI résidentiel désagrégé selon les types d'actifs immobiliers résidentiels (maison, appartement et villa). Cette première étape nous permettra d'identifier les bulles potentielles et d'estimer leurs dates de début et de fin grâce à la méthode PWY. Cependant, cette méthode reste une méthode statistique, et donc malgré la grande force dont elle a fait preuve au niveau des travaux empiriques²³, elle reste faible en termes d'explication. Et c'est pour cette raison que nous avons fait appel à une approche économétrique qui tient en compte les fondamentaux du marché dans la deuxième étape. Cette approche nous permettra d'abord de soutenir ou de contester les résultats de la méthode PWY en ce qui concerne l'existence de bulles ou non, puis formuler une explication de la dynamique des prix immobiliers durant la période 2003-2013.

²³ Voir la section 3 du chapitre 2 « Benchmark des méthodes de détection des bulles immobilières ».

II. Vérification par l'approche statistique : méthode PWY

II.1. Méthodologie et données

Dans cette partie du travail nous avons utilisé les séries trimestrielles de l'IPAI global, l'IPAI foncier, l'IPAI commercial et de l'IPAI résidentiel désagrégé selon les types d'actifs immobiliers résidentiels (maison, appartement et villa). Chacune de ces séries compte 44 observations : du 1^{er} trimestre de 2003 au 4^{ème} trimestre de 2013. Nous avons récupéré ces séries auprès de Bank Al-Maghrib.

Pour la méthodologie de travail, d'abord nous avons débuté par la vérification des hypothèses sur lesquelles repose la méthode PWY. En effet, cette méthode suppose que la série étudiée suit un processus autorégressif d'ordre p dont les résidus sont normaux. Pour la détermination de l'ordre p , cela a été réalisé à l'aide du logiciel Eviews de deux façons différentes : la méthode de Campbell et Perron (1991) et le test de Box et Jenkins (1970). Alors que pour la vérification de l'hypothèse de normalité des résidus nous avons utilisé le test de Ljung-Box (1978) et le test de Jarque-Bera (1987) au seuil de 95% sous Eviews aussi. Ensuite, nous avons appliqué la méthode PWY descendante telle qu'elle a été présentée par Philips, Shi et Wu en 2012 selon l'algorithme suivant :

1. Déterminer une taille (T_0) de l'échantillon minimal ;
2. Pour $i=0,1,\dots, T-T_0$, augmenter à chaque fois la taille de l'échantillon d'une observation, et réaliser un test ADF d'une façon inversé (en prenons l'observation T_0+i comme point initial de l'échantillon, et comme point final la première observation de la série entière). Enregistrer pour chaque échantillon la valeur de la statistique du test sous le nom de $BADF_i$;
3. Calculer la statistique $SADF$ qui est la valeur maximale de la séquence des valeurs des $BADF_i$;
4. Tester la significativité de la valeur de la statistique $SADF$ par rapport à ses valeurs critiques ;
5. Si la statistique $SADF$ est significative, alors comparer la séquence des valeurs des $BADF_i$ obtenue dans l'étape (2) avec la séquence des valeurs critiques correspondantes afin de situer les épisodes de bulles.

L'auteur Shi a mis en ligne le programme de cet algorithme sous le logiciel Matlab²⁴. Le fichier mis en ligne contient aussi un programme pour générer les valeurs critiques correspondantes à la statique SADF nécessaire dans l'étape 4 de l'algorithme, ainsi que ceux correspondantes aux statiques BADF nécessaire dans l'étape 5. Pour notre cas, nous avons utilisé ces programmes sous la configuration suivante : $T=44$, $T_0=11$ ²⁵ et un nombre de 2000 simulations pour générer les valeurs critiques.

II.2. Résultats au niveau du marché immobilier dans sa globalité

Après avoir vérifié que la série de l'IPAI global est intégrée d'ordre 1 et que les résidus sont normaux, nous avons appliqué la méthode PWY sur cette série entre 2003 et 2013 et nous avons obtenu les résultats suivants :

1. La valeur de la statistique SADF est :

$$SADF(Global) = 0,5219$$

2. La valeur critique de cette statistique correspondante au seuil 95% issues de la simulation Monte-Carlo est :

Seuil de signification	Valeur critique correspondante
95%	0,5199

Tableau 2 : Valeur critique de la statistique SADF

Ces résultats indiquent qu'au seuil de 95%, l'hypothèse H_0 d'absence de bulles est rejetée contre l'alternative H_1 d'existence de bulles. Et donc, selon la méthode PWY, le marché immobilier marocain a connu une bulle spéculative durant la période 2003-2013.

Pour déterminer quand cette bulle est survenue nous avons utilisé la stratégie d'estimation des dates de la méthode PWY à l'aide du graphique ci-dessous.

²⁴ <https://sites.google.com/site/shupingshi/PrgGSADF.zip?attredirects=0&d=1>.

²⁵ La taille de l'échantillon minimale est $T_0=11$ observations, donc la 1^{ère} valeur dans la séquence des BADF correspond au 3^{ème} trimestre de 2005. Le choix de 11 trimestres comme période minimale pour appliquer le test ADF a été selon la logique suivante : « choisir la période la plus grande possible pour avoir des résultats significatifs, mais sans éliminer des trimestres où une formation de bulles est soupçonné »

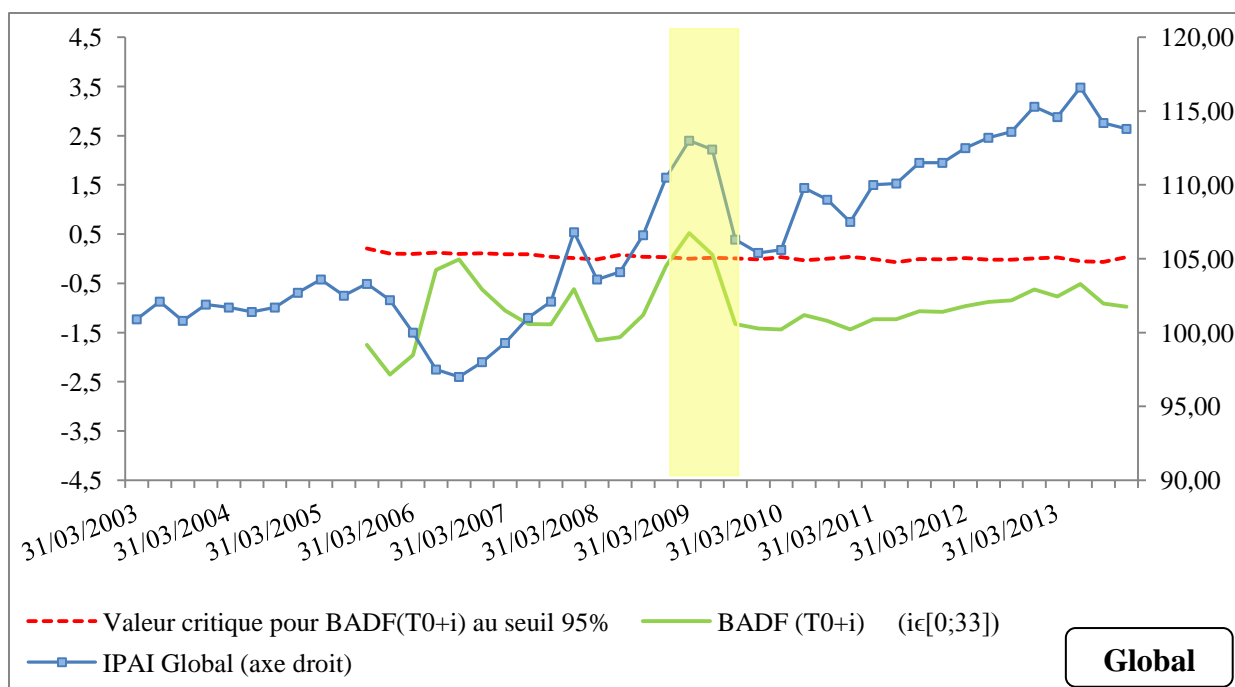


Figure 19 : Identification des périodes de bulles sur le marché immobilier marocain entre 2003 et 2013 au seuil de 95%

Dans ce graphique la ligne en bleu représente l'IPAI, celle en vert et celle en rouge représentent respectivement les valeurs de la statistique BADF et les valeurs critiques correspondantes pour chaque trimestre à partir du 3^{ème} trimestre de 2005. Les bandes en jaune correspondent aux périodes de bulles : ce sont les périodes où la séquence des valeurs des statistiques BADF dépasse la séquence des valeurs critiques correspondantes. Le début d'une bulle correspond donc au trimestre qui suit le dépassement de la ligne rouge par la ligne verte, et la fin d'une bulle correspond au trimestre qui suit le retour de la ligne verte en dessous de la ligne rouge.

Le graphique ci-dessus montre que le marché immobilier marocain a connu une seule période de bulle entre 2003 et 2013. La méthode PWY a estimé le début de la bulle au 4^{ème} trimestre de 2008, alors que sa fin a été estimée au 3^{ème} trimestre de 2009. En gros, nous constatons que cette bulle a commencé par une hausse des prix immobilier de l'ordre de 9,1% entre le 1^{er} trimestre de 2008 et le 1^{er} trimestre de 2009. Et elle a fini par une baisse de l'ordre de 6,5% entre le 1^{er} trimestre de 2009 et le 1^{er} trimestre de 2010.

Cependant, il est nécessaire de noter que le fait d'étudier le marché immobilier en sa globalité peut ne pas être suffisamment représentatif, puisque les actifs échangés sur ce marché sont hétérogènes. Comme nous l'avons signalé auparavant, l'IPAI

regroupe plusieurs catégories d'actifs immobiliers : les actifs fonciers, les actifs commerciaux et les actifs résidentiels. Et les dynamiques des prix de ces catégories d'actifs immobiliers peuvent être très différentes entre elles. Donc, pour savoir si ce qu'effectivement le marché immobilier marocain a connu une bulle en 2008/2009 ou bien il existe une explication à ce comportement explosif des prix immobilier durant cette période, il est nécessaire de passer par une analyse de la dynamique des prix de chaque catégorie d'actif immobilier séparément. Dans notre cas, nous disposons de la série de l'IPAI foncier, de la série de l'IPAI commercial et de série de l'IPAI résidentiel désagrégé selon les types d'actifs immobiliers résidentiel (maison, appartement et villa). Et donc dans ce qui suit nous allons appliquer la méthode PWY sur chacune de ces séries pour vérifier l'hypothèse d'existence de bulles.

II.3. Résultats au niveau du marché des actifs immobiliers fonciers

Après avoir vérifié que la série de l'IPAI foncier est intégrée d'ordre 1 et que les résidus sont normaux²⁶, nous avons appliqué la méthode PWY sur cette série entre 2003 et 2013 et nous avons obtenu le résultat suivant :

➤ La valeur de la statistique SADF est :

$$**SADF(Foncier) = 1,0369**$$

Sachant qu'au seuil de 95% la valeur critique correspondante à la statistique SADF est égale à 0,5199, alors l'hypothèse H_0 d'absence de bulles est rejetée contre l'alternative H_1 d'existence de bulles. Et donc selon la méthode PWY, le marché du foncier au Maroc a connu une bulle spéculative durant la période 2003-2013.

Selon le graphique ci-dessous de la stratégie d'estimation des dates de la méthode PWY, le marché des actifs immobiliers foncier a connu deux bulles entre 2003 et 2013 :

²⁶ L'hypothèse de normalité des résidus est acceptée seulement par le test de Jarque-Bera.

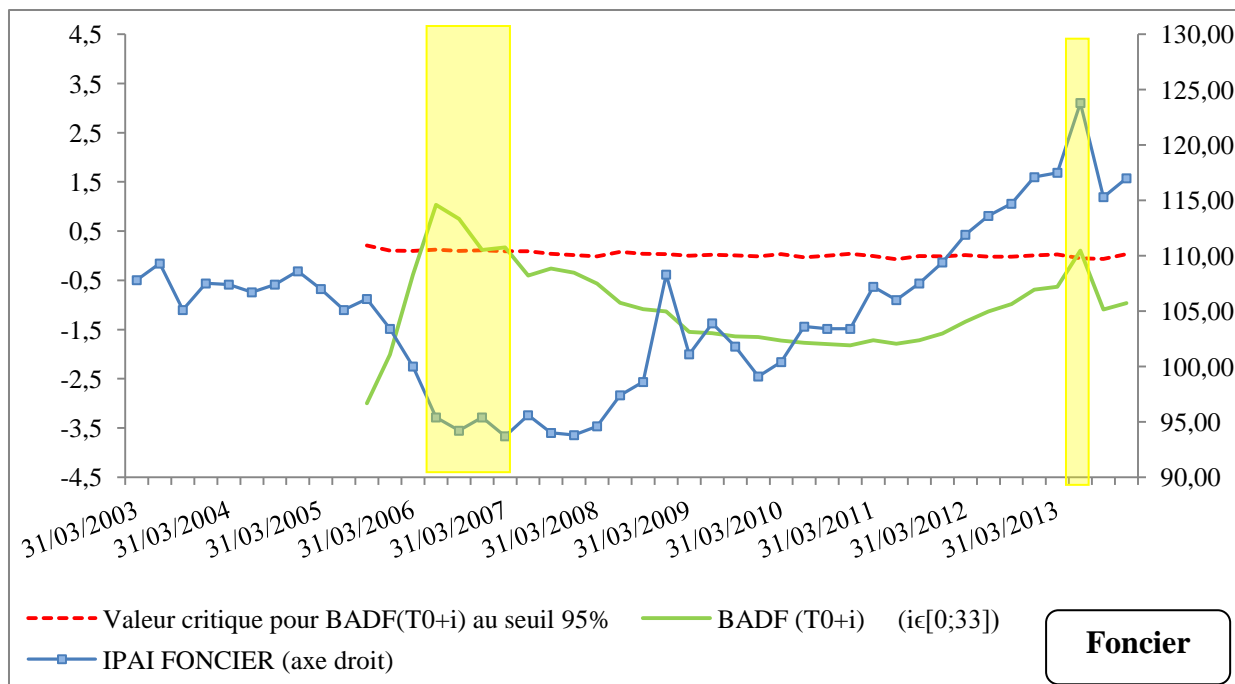


Figure 20 : Identification des périodes de bulles sur le marché marocain des actifs immobiliers fonciers entre 2003 et 2013

La première bulle est une bulle négative puisqu'elle correspond à une période où les prix des terrains étaient en baisse. En effet, La méthode PWY a estimé le début de cette bulle au 2^{ème} trimestre de 2006, alors que sa fin a été estimée au 2^{ème} trimestre de 2007. Mais sur la base de l'évolution de l'IPAI, nous constatons qu'les prix des terrains n'ont dépassé leur niveau d'avant la bulle qu'au 3^{ème} trimestre 2008. Et donc, en gros cette bulle a commencé au 2^{ème} trimestre de 2006 par une baisse des prix des terrains de l'ordre de 9,2% en glissement annuel. Et elle a fini au 3^{ème} trimestre 2008 par une hausse de l'ordre de 4,9% toujours en glissement annuel.

Par contre, la seconde bulle est une bulle positive puisqu'elle correspond à une période où les prix des terrains ont enregistré une hausse. En effet, La méthode PWY a estimé le début de cette bulle au 2^{ème} trimestre de 2013, alors que sa fin a été estimée au 3^{ème} trimestre de la même année. Mais sur la base de l'évolution de l'IPAI, nous constatons que cette bulle a été précédée par une période de hausse continue des prix des terrains, alors que la baisse au 3^{ème} trimestre de 2013 n'a pas été aussi forte. Et donc, on pourrait penser que le marché marocain des actifs immobiliers foncier connaît actuellement une bulle à effondrement périodique²⁷.

²⁷ Evans (1991).

II.4. Résultats au niveau du marché des actifs immobiliers résidentiel de type « maison »

Après avoir vérifié que la série de l'IPAI pour les maisons est intégrée d'ordre 1 et que les résidus sont normaux, nous avons appliqué la méthode PWY sur cette série entre 2003 et 2013 et nous avons obtenu le résultat suivant :

La valeur de la statistique SADF est :

$$SADF(\text{maison}) = 1,7007$$

Sachant qu'au seuil de 95% la valeur critique correspondante à la statistique SADF est égale à 0,5199, alors l'hypothèse H_0 d'absence de bulles est rejetée contre l'alternative H_1 d'existence de bulles. Et donc, selon la méthode PWY, le marché marocain des maisons a connu une bulle spéculative durant la période 2003-2013.

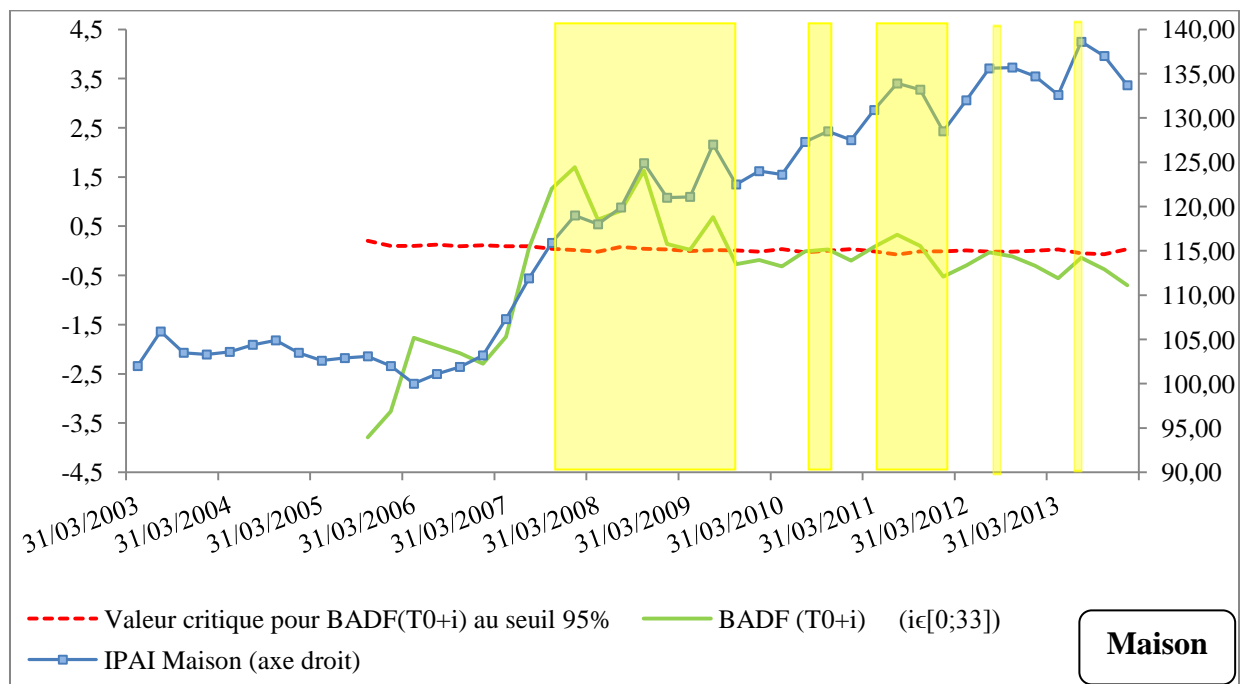


Figure 21 : Identification des périodes de bulles sur le marché marocain des actifs immobiliers résidentiels de type maison entre 2003 et 2013

Le graphique de la stratégie d'estimation des dates ci-dessus indique que le marché des maisons a connu trois périodes de bulles entre 2003 et 2013. En effet, la méthode PWY a estimé le début de la première bulle au 3ème trimestre de 2007 et sa fin au 3ème trimestre de 2009. Pour la seconde bulle son début a été estimé au 2ème trimestre de 2010 et sa fin au trimestre suivant. Alors que pour la troisième bulle son

début a été estimé au 1er trimestre de 2011 et sa fin au dernier trimestre de la même année.

Ces périodes de bulles ont commencé au 3^{ème} trimestre de 2007 par une hausse des prix des maisons de l'ordre de 13,7% en glissement annuel. Mais durant toute la période qui a suivi, les prix des maisons n'ont pas enregistré un renversement de tendance ou une baisse remarquables qui pourraient indiquer que la bulle a éclaté. Donc, on pourrait soupçonner que le marché des maisons continu à connaître une bulle spéculative jusqu'à nos jours. Statistiquement, ce constat est confirmé par la séquence des valeurs de la statistique BADF qui reste très proches de la séquence des valeurs critiques correspondantes.

II.5. Résultats au niveau du marché des actifs immobiliers résidentiel de type « villa »

Après avoir vérifié que la série de l'IPAI pour les villas est intégrée d'ordre 1 et que les résidus sont normaux²⁸, nous avons appliqué la méthode PWY sur cette série entre 2003 et 2013 et nous avons obtenu le résultat suivant :

La valeur de la statistique SADF est :

$$SADF(Villa) = 0,0856$$

Sachant qu'au seuil de 95% la valeur critique correspondante à la statistique SADF est égale à 0,5199, alors l'hypothèse H_0 d'absence de bulles est acceptée et l'alternative H_1 d'existence de bulles est rejetée. Et donc, selon la méthode PWY, le marché marocain des actifs immobiliers résidentiels de type villa n'a pas connu de bulles spéculatives durant la période 2003-2013.

II.6. Résultats au niveau du marché des actifs immobiliers résidentiel de type « appartement »

La méthode de Campbell et Perron et le test de Box et Jenkins ont dévoilé que pour la série de l'IPAI des appartements l'ordre autorégressif de 1. Mais pour la normalité des résidus, le test de Ljung-Box et le test de Jarque-Bera ont tous les deux montré qu'ils n'étaient pas normaux même au seuil de 90%. Donc, il serait incorrect

²⁸ L'hypothèse de normalité des résidus est acceptée seulement par le test de Jarque-Bera.

d'utiliser la méthode PWY pour tester l'existence de bulles sur le marché marocain des actifs immobiliers résidentiel de type « appartement », puisque la distribution théorique de la statistique SADF ne serait plus valable.

Cependant, le graphique ci-dessous montre que ce marché a connu sur trois périodes un comportement explosif des prix suivi par des effondrements (2007, 2009 et 2010). Donc, il se peut que cela soit une bulle spéculative. Surtout que si on revient à l'analyse de l'évolution des prix immobiliers au Maroc, alors on trouve que ce comportement n'est pas justifié. Au contraire, l'intervention de l'Etat à travers la politique de logement social aurait dû conduire à une baisse des prix des appartements.

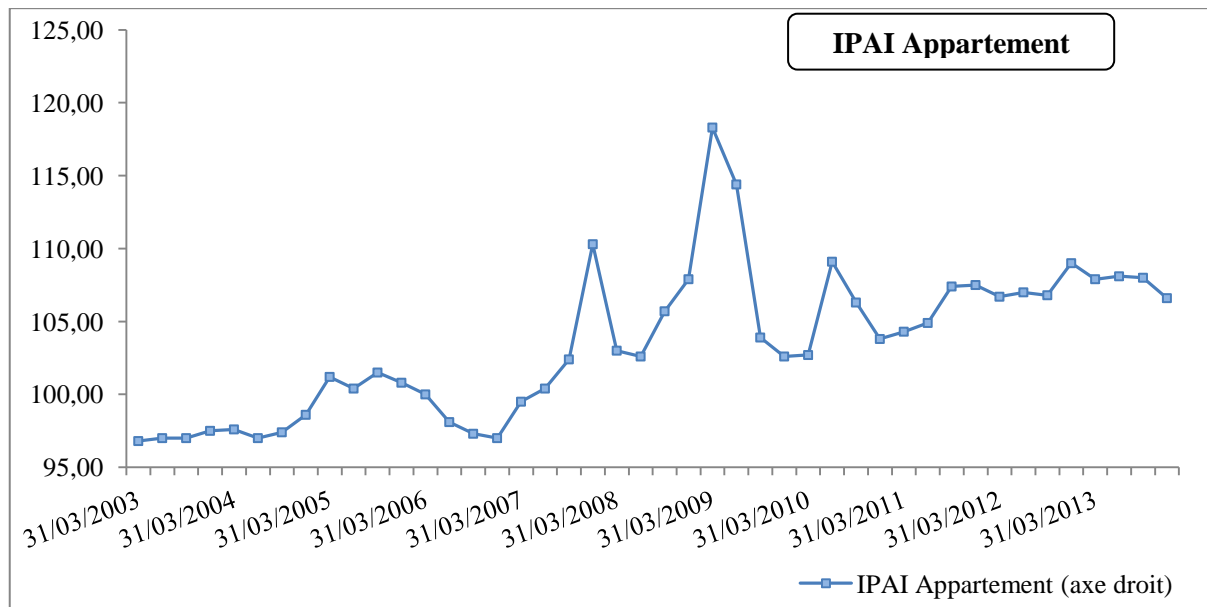


Figure 22 : IPAI résidentiels pour le type appartement entre 2003 et 2013

II.7. Résultats au niveau du marché des actifs immobiliers commerciaux

Après avoir vérifié que la série de l'IPAI commercial est intégrée d'ordre 1 et que les résidus sont normaux, nous avons appliqué la méthode PWY sur cette série entre 2003 et 2013 et nous avons obtenu le résultat suivant :

La valeur de la statistique SADF est :

$$SADF(\text{Commercial}) = -0,4223$$

Sachant qu'au seuil de 95% la valeur critique correspondante à la statistique SADF est égale à 0,5199, alors l'hypothèse H_0 d'absence de bulles est acceptée et

l'alternative H_1 d'existence de bulles est rejetée. Donc selon la méthode PWY, le marché des actifs immobiliers commerciaux n'a pas connu de bulles spéculatives durant la période 2003-2013.

II.8. Récapitulatif des résultats de l'approche statistique

L'identification des bulles spéculatives sur le marché immobilier marocain entre 2003 et 2013 par la méthode PWY a dévoilé qu'en gros ce marché a connu une bulle spéculative entre 2008 et 2009. Mais devant l'hétérogénéité du marché immobilier ce résultat peut ne pas être très significatif.

Lorsque nous passons à une analyse par type d'actifs immobiliers, la méthode PWY dévoile que le marché du foncier et le marché des maisons sont les seuls à avoir connu des bulles spéculatives entre 2003 et 2013

Marché immobilier		Existence de bulles	Période de bulles
Marché des actifs immobiliers fonciers		OUI	2006T2–2007T2 2013T2–2013T3
Marché des actifs immobiliers résidentiels	Maison	OUI	Depuis 2007T3
	Appartement	Impossible de tester, hypothèse de base non vérifiée	
	Villa	Non	-----
Marché des actifs immobiliers commerciaux		Non	-----

Tableau 3 : Identification des bulles spéculatives sur le marché immobilier marocain

III. Vérification par l'approche économétrique

La mise en œuvre de la méthode PWY a signalé que les actifs immobiliers (maison et terrain) souffrent de bulle actuellement. Mais ce résultat obtenu nécessite une vérification économique, puisque la méthode PWY reste une méthode statistique et par conséquent elle peut négliger l'impact d'un changement important dans les fondamentaux du marché immobilier sur l'évolution des prix. Surtout que la formation de la majorité des bulles a été estimée par la méthode PWY durant une phase où le contexte national et international était très dynamique²⁹. De plus, la méthode PWY ne nous a pas permis de conclure quant à l'existence de bulle sur le marché des appartements. Donc, notre objectif dans cette partie est de modéliser indépendamment l'évolution du prix du foncier, celle du prix des maisons et celle du prix des appartements. Et cela, afin de déterminer les facteurs qui expliquent ces évolutions, puis voir si ces facteurs peuvent être considérés comme des fondamentaux du marché immobilier ou non.

III.1. Méthodologie et données

L'approche de modélisation que nous avons adoptée est celle de DiPasquale et Wheaton (1994) telle qu'elle a été présentée au chapitre 2. Cette approche consiste à confronter l'offre et la demande du marché immobilier pour en déduire un modèle structurel de prix à forme réduite. Ce modèle va lier le prix du bien immobilier à un ensemble de variables d'offre et de demande. Dans notre cas, les variables finalement choisies pour être introduites dans le processus d'estimation sont au nombre de 8 variables candidates (quatre pour la demande et quatre pour l'offre). Ces 8 variables ont été choisies à partir d'une liste qui contient plus de 15 variables. En effet, au début nous avons réalisé une revue de littérature qui nous a permis de spécifier un ensemble de variables. Ensuite, nous avons consulté plusieurs économistes et économètres marocains afin qu'ils nous indiquent quels sont les autres variables susceptibles d'expliquer l'évolution des prix immobiliers au Maroc. Ces experts nous ont aidés aussi à déterminer des proxys pour les variables que nous n'avons pas pu avoir et aussi

29 Voir la 3ème section du chapitre 3 : « Les phases de l'évolution des prix sur le marché immobilier marocain entre 2003 et 2013 ».

à réduire la liste des variables candidates. Le tableau qui suit résume les variables sujets de l'étude :

Facteurs du marché immobilier		Variable	Signification
Demande d'actifs immobiliers	Macroéconomique	<i>RNBD</i>	Revenu National Brut Disponible
		<i>TC</i>	Taux de Chômage
		<i>Credit_Hab</i>	Crédit pour l'habitat
	Démographique	<i>Nbr_Menage</i>	Nombre de ménage en milliers
Offre d'actifs immobiliers		<i>IPAI</i>	Indice des prix des actifs immobiliers
		<i>IPAI_F</i>	Indice des prix des actifs fonciers
		<i>Ind_Immob</i>	Indice Sectoriel Immobilier sur le marché financier
		<i>Nbr_Logement</i>	Nombre de nouveaux logements

Tableau 4: Liste des variables retenues sur le marché immobilier marocain

Ces données sont trimestrielles allant de 2003 à 2013, et récupérées auprès de la BAM (Bank Al Maghrib), du HCP (Haut-Commissariat au Plan) et de l'ANCFCC (l'Agence Nationale de la Conservation Foncière, du Cadastre et de la Cartographie).

III.2. Description des données

Variable demande :

En ce qui concerne le bloc «Demande d'actifs immobiliers», les variables représentant le facteur macroéconomique sont de l'ordre de trois. En effet, notre choix a porté sur le Revenu National Brut Disponible comme un proxy du revenu des ménages. L'indicateur d'activité économique est introduit grâce au taux de chômage urbain. Ainsi que le volume du crédit pour l'habitat qui est une variable importante vu son impact direct sur les prix de logements puisqu'il est le premier moyen à conquérir pour s'approprier d'un bien immobilier. L'autre facteur démographique est le Nombre des ménages, il peut s'avérer intéressant dans notre étude puisque la création d'un nouveau ménage exige le recours à un nouveau foyer selon la nouvelle tendance des marocains. Les graphes qui suivent retracent l'évolution trimestrielle de ces 4 variables :



Figure 23 : Evolution trimestrielle en logarithme des variables de la demande

 Variable d'offre :

S'agissant du bloc «Offre d'actifs immobiliers », notre choix de variables est restreint puisqu'il est toujours difficile de le modéliser. Ainsi nous utilisons l'Indice des Prix des Actif Immobiliers comme variable de l'offre, car selon la théorie économique, l'offre et la demande s'ajustent toujours par le biais du prix. L'autre variable importante est l'indice du coût de construction qui n'est disponible qu'à fréquence annuelle entre 2006 et 2010, ce dernier étant produit avec un retard de plus de 2 ans par le ministère de l'habitat et de l'urbanisme. Seul l'indice du prix du foncier a été pris en considération, en tant qu'indicateur de coût. Une troisième variable qui est l'indice sectoriel immobilier peut avoir aussi une influence sur les prix de l'immobilier. En effet, d'après la théorie économique, il existe une relation bidirectionnelle entre le marché financier et le marché immobilier: la hausse des prix immobiliers impacte positivement le chiffre d'affaire des opérateurs immobiliers d'où l'influence positive sur leurs capitalisations boursière. Si l'indice sectoriel immobilier évolue à la hausse, cela va encourager les investisseurs à investir à l'immobilier ce qui cause une augmentation massive de l'offre. Pour atteindre l'équilibre à long terme, les prix doivent ainsi baisser. Concernant le facteur logement, il est représenté par les

nouvelles unités de logements créés au Maroc. Cette variable est importante puisqu'elle montre la quantité de stock de logement offerte chaque trimestre. Les graphes ci-dessous retracent l'évolution trimestrielle des 4 variables retenues dans l'offre :

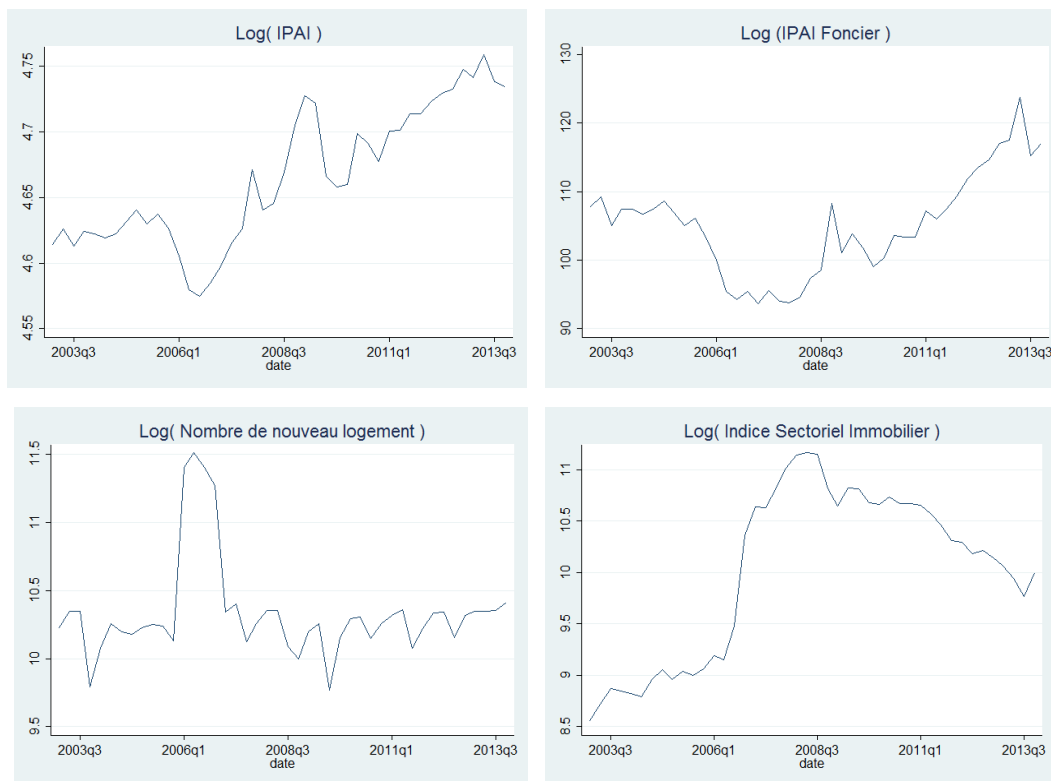


Figure 24: Evolution trimestrielle en logarithme des variables de l'offre

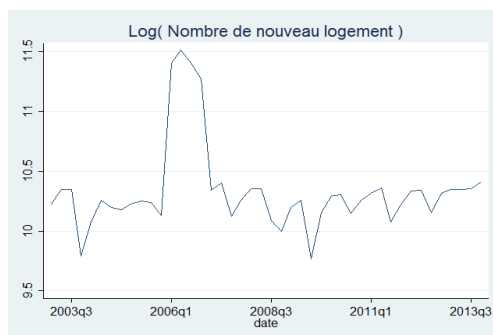
III.3. Etude statistique des données

Pour éviter toute estimation fallacieuse de notre modèle économétrique, il est nécessaire de vérifier et tester les 8 variables de l'étude. Dans le cas des séries chronologique, il est préférable d'étudier les chocs structurels, la saisonnalité et la stationnarité pour chacune des séries suivantes en logarithme :

$$LIPAI, LIPAI_F, LRNBD, LCredit_{Hab}, TC, \\ LNbr_{Menage}, LNbr_{Logement}, LIPAI_F, LInd_{Immob}$$

III.3.1. Etude des chocs structurels

Graphiquement, la seule variable qui présente un point aberrant est le nombre de nouveau logement :



Nous supposant que ce pic au niveau de la variable logement est dû aux nouvelles unités de logements offertes sur le marché immobilier. En effet, Si nous analysons la conjoncture économique pendant la période d'étude, nous remarquons que la politique de logement au Maroc a entamé une phase de réalisation des projets de nouvelles villes et des programmes de villes sans bidonvilles. Ainsi, nous allons introduire une variable binaire qui capte l'effet de l'intervention de l'état sur cette période et voir sa signification. Cette variable sera nommée Etat.

III.3.2. Etude de la saisonnalité

Pour tester la saisonnalité nous avons choisi un test de Hylleberg, Engle, Granger, Yoo (1993) implémenté sous STATA. L'idée du test est de détecter une racine unitaire avec une fréquence nulle, semi-annuelle ou annuelle. La seule variable qui a présenté un problème de saisonnalité au troisième trimestre de chaque année est le nombre de nouveaux logements. Le retard considéré est 4 pour tenir compte des quatre trimestres de l'année.

H_0 : existence de racine unitaire saisonnaire

Nous avons pour une fréquence nulle avec un retard de 4 trimestres :

$$\begin{cases} Z_{HEGY} = -2.021 > Z_{0.05} = -3.56 \\ p - value = 0.054 \end{cases}$$

Donc on accepte l'hypothèse de saisonnalité. C'est-à-dire qu'il y'a saisonnalité trimestrielle avec un glissement annuel.

III.3.3. Etude de la stationnarité

Une étape importante dans l'analyse statistique des données est l'étude de la stationnarité de chaque variable. Pour cela, nous allons appliquer le test de Dickey-Fuller augmenté. Le but est de savoir si la série étudié est intégrée à un certains ordre

ou qu'elle a une tendance déterministe qui biaise sa stationnarité. D'abord, il faut déterminer le retard de la variable puis tester à quel modèle appartient la variable. Les détails de l'étude de stationnarité est en annexe, nous avons pris comme exemple la variable IPAI. Le tableau suivant synthétise l'état de stationnarité des variables en logarithme de l'étude.

variable	Etat de stationnarité
<i>LRNBD</i>	I(1)
<i>TC</i>	I(1)
<i>LCredit_Hab</i>	I(1)
<i>LNbr_Menage</i>	I(1)
<i>LNbr_Logement_SA</i>	non stationnaire
<i>LIPAI</i>	I(1)
<i>LIPAI_M</i>	I(1)
<i>LIPAI_A</i>	I(1)
<i>LIPAI_V</i>	I(1)
<i>LIPAI_F</i>	I(1)
<i>LInd_{Immob}</i>	I(1)
<i>Etat</i>	Variable binaire

Tableau 5: Etat de stationnarité des variables

III.4. Modélisation d'un marché immobilier marocain hétérogène

Il est évident que le marché immobilier est hétérogène vu qu'il est constitué de différents bien immobiliers. Dans cette partie nous allons nous suffire de la modélisation des prix des maisons et fonciers qui ont été suspectés de présence de bulle immobilière par la méthode de PWY. Ensuite, nous allons ajouter le modèle des prix des appartements puisqu'il n'a pas été testé par la méthode de PWY à cause d'un manque de vérification des hypothèses de base. Mais avant d'entamer la modélisation nous allons analyser graphiquement l'évolution des prix ce ces trois types de biens immobiliers.

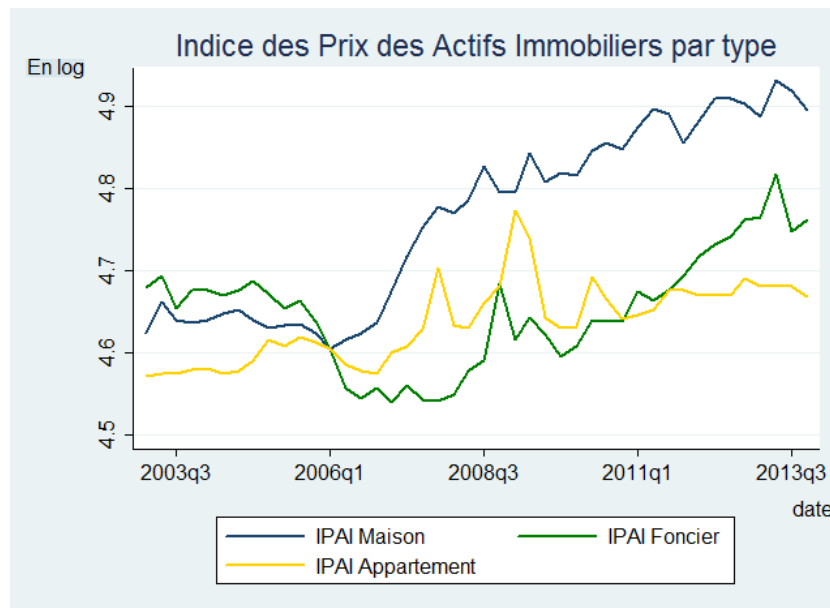


Figure 25: Evolution des prix des actifs immobiliers (Maison, Appartement, Foncier)

Nous remarquons que l'indice des prix des maisons est largement supérieur à celui du foncier et des appartements. Cependant les prix des maisons et du foncier gardent toujours une tendance haussière, alors que les appartements sont dans une situation stable à partir de la chute de 2009. Cette divergence d'évolution des prix confirme la nécessité de passer par une modélisation par type pour s'approcher de plus en plus de la réalité du marché immobilier marocain. Dans ce qui suit nous allons essayer d'établir un modèle de prix des maisons, foncier et appartement. L'idée est de cerner l'impact des fondamentaux du marché immobilier marocain résumés dans les facteurs: macroéconomique, démographique, logements et de l'offre sur la variation de prix de chaque type étudié. Si les prix d'équilibres estimés sont expliqués par des variables susceptibles de causer une bulle comme le crédit, alors nous pouvons confirmer les résultats du test de PWY. Sinon, nous pouvons s'assurer qu'il y a eu une mauvaise spécification des fondamentaux au niveau du test PWY.

III.4.1. Procédure de modélisation

1. Etude de la Co-intégration

La Co-intégration permet de spécifier les relations stables à long terme tout en analysant la dynamique à court terme entre les variables. Il y'a de la Co-intégration lorsque la combinaison linéaire des séries intégrées, $I(1)$ est $I(0)$. Puisque la plupart des variables étudiées sont intégrées, alors il existerait probablement un lien de Co-

intégration entre elles. Dans la littérature, diverses approches sont utilisées afin de déterminer le nombre de relations de Co-intégration, entre autres, l'approche d'Engle-Granger (1987) et celle de Johansen (1991). La première approche se fonde sur le test de racine unitaire alors que la seconde se base sur la statistique de la trace. L'approche d'Engle-Granger permet d'obtenir qu'une seule relation de Co-intégration cependant Johansen permet de distinguer entre plusieurs vecteurs de Co-intégration.

H_0 : Il existe au plus "r" relation de Cointégration

La règle de décision:

Si la statistique de la trace est supérieure à sa valeur critique au seuil de 5% alors nous rejetons H_0 .

Dans le cadre de notre travail, nous soupçonnant qu'il y'a au moins une relation de Co-intégration entre nos variables

Ainsi, nous allons utiliser l'approche de Johansen sur nos variables intégrées seulement selon les étapes suivantes :

- Détermination du nombre de retard
- Spécification du trend et constant
- Détermination de nombre de relation de Co-intégration

2. Estimation et validation du modèle et vérification des hypothèses

Les modèles à correction d'erreur permettent d'estimer des relations à court terme et de long terme entre les variables intégrées du même ordre. Ainsi, si nous soupçonnons l'existence de Co-intégration entre plusieurs variables, la mise en place de la méthode de Johansen (1998) permet de déceler les seules variables liées à long terme. Ce modèle sera utilisé pour ressortir la relation de Co-intégration et d'équilibre à long terme entre nos variables intégrées d'ordre 1. Toutefois, l'estimation des paramètres du modèle à long terme se fait à l'aide du maximum de vraisemblance.

Après avoir estimé le modèle à long terme, il est nécessaire de le valider à travers des tests usuels. Pour vérifier l'autocorrélation des erreurs, nous avons opté pour la méthode graphique de Bartlett Moyenne Mobile. Pour qu'il y n'a pas autocorrélation, il faut que tous les flèches soient inclus dans le ruban gris comme nous montre l'exemple :

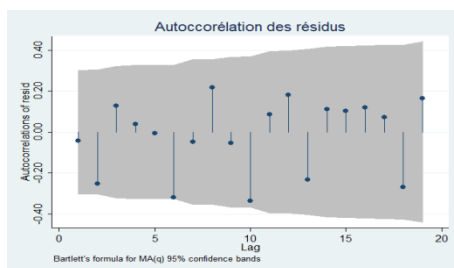


Figure 26: Graphe d'autocorrélation des résidus

Pour vérifier la normalité des résidus, nous avons utilisé les tests de Skewness/Kurtosis et le graphe de Normalité. En effet, pour que les résidus soient normaux, il faut que la statistique de Skewness soit proche de 0 et le Kurtosis proche de 3. Aussi, il faut que le graphe de la première bissectrice de la loi normale s'ajuste avec les points comme le montre l'exemple :

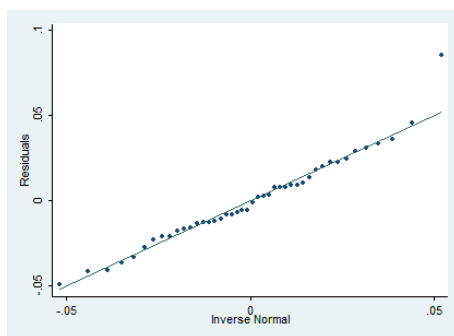


Figure 27: Graphe de normalité selon la première bissectrice de loi normale

L'hétéroscédasticité est testée par le test de Breusch-Pagan (BP). L'hypothèse nulle est que la variance est constante. Sous H_0 il faut que la statistique $(BP) \sim \chi^2_{(p-1)}$ avec P le nombre de variable choisies pour expliquer la variance.

III.4.1. Modélisation de l'évolution du prix des maisons



Etude de la Co-intégration

Après avoir testé *LIPAI Maison* nous avons trouvé qu'il est intégré d'ordre 1. Ainsi, il y a risque de Co-intégration entre les variables suivantes :

$$LIPAI_M, LIPAI_F, LRNBD, LCredit_{Hab}, TC, \\ LNbr_{Menage}, LIPAI_F, Lind_{Immob}$$

En testant la Co-intégration par la procédure de Johansen nous avons trouvé qu'il existe au maximum 4 relations de Co-intégration. Le tableau ci-dessus résume la statistique de la trace :

Nombre de relations de Co-intégration décelées au seuil de 5%		
Modèle	Statistique du Test de la Trace	rang maximum
IPAI Maison	30.63	4

Tableau 6: Test de Co-intégration selon Johansen

A ce point, il faut déterminer les variables qui sont Co-intégrées entre elles à long terme. Pour ce faire, nous devons estimer un modèle à correction d'erreur, VECM (Vectoriel Error Correction Model).



Estimation et validation du modèle :

Après plusieurs itération et estimation du VECM, les variables qui expliquent le plus le prix des maisons sont le crédit à l'habitat, le taux de chômage et le foncier comme proxy de coût de construction. Le tableau qui suit résume les résultats de l'estimation par VECM :

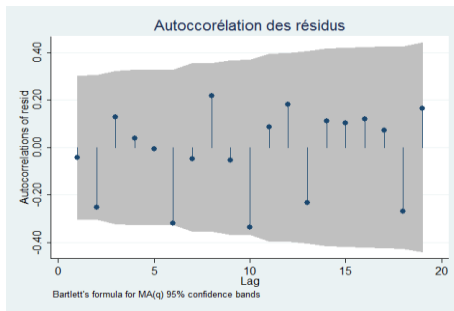
Variables explicatives	Prix réel de l'immobilier: Maison
	Coefficient
Revenu National Brut Disponible	-
Crédit à l'habitat	0.87 **
Taux de chômage	0.083 **
Nombre de ménage	-
Nombre de logement	-
IPAI Foncier	0.49 *
Indice sectoriel immobilier	-
tendance	-0.02
Constante	-7.75
Terme d'erreur à long terme	-0.2**

* coefficient significatif au seuil de 10%, ** coefficient significatif au seuil de 5%,
*** coefficient significatif au seuil de 1%, les variables introduites dans le modèle sont en log

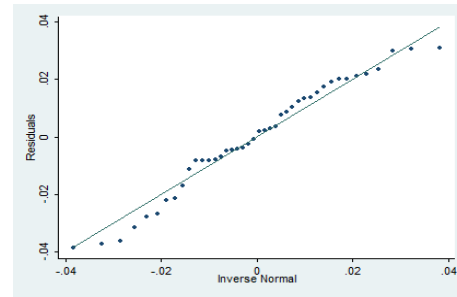
Table 1: Résultat de l'estimation du modèle IPAI maison par le VECM

On remarque que tous les coefficients sont significatifs au seuil de 5%. Sauf pour $LIPAI_F$ il est significatif au seuil de 10%.

Pour valider le modèle nous devons tester l'autocorrélation des erreurs, la normalité et l'hétéroscédasticité.



Test d'autocorrélation des erreurs



Test de normalité des résidus

Nous remarquons que le graphe d'autocorrélation basé sur la formule de Bartlett Moyen Mobile montre que toutes les flèches sont contenues dans la zone grille. D'où l'absence d'autocorrélation des erreurs du modèle estimé à long terme.

La statistique utilisée est celle de Skewness/Kurtosis. Ainsi nous avons trouvé que :

$$\begin{cases} \text{Skewness} = -0.3 \\ \text{Kurtosis} = 2.3 \end{cases}$$

Alors la statistique Skewness est proche de 0 et de Kurtosis est proche de 3. Le graphe ci-dessous confirme ce résultat, car les résidus sont presque alignés à la première bissectrice de la loi normale.



Analyse du Modèle IPAI Maison :

Le modèle des prix des maisons s'écrit comme suit :

$$LIPAI_M = -7.75 + 0.49 LIPAI_F + 0.87 LCredit_{Hab} + 0.08 TC - 0.02 trend + \varepsilon_t$$

L'augmentation des prêts à l'habitat se répercute à hauteur de 87% sur les prix des maisons. Une telle variable n'est pas considérée comme fondamentale du marché immobilier. D'après la littérature nous avons trouvés que les différentes bulles qui se forment sont généralement causées par une dérégulation des crédits immobiliers. Cela a été confirmé par l'éclatement de la bulle des Subprimes aux Etats-Unis. Ainsi il est judicieux de se préoccuper de cette hausse des crédits pour l'habitat comme un facteur qui contribue dans la formation de bulles spéculatives.

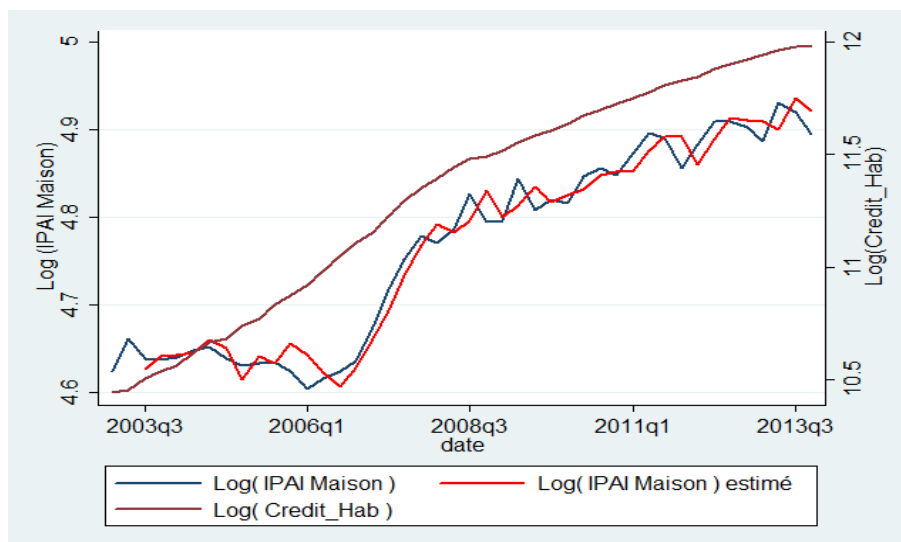


Figure 28: l'évolution des prix des maisons réels et estimés, et des prêts à l'habitat

Le graphe nous dévoile qu'à partir du troisième trimestre de 2006, les prix des maisons ont flambé à hauteur de 24% jusqu'aujourd'hui. Il est clair d'après le modèle et le graphe que l'assouplissement des conditions de crédits a soutenu cette hausse. Mais le remarquable dans cette évolution est que le contexte de crise mondiale n'a pas impacté négativement les prix des maisons. Il se peut que l'acheteur marocain soit toujours sous l'effet des anticipations à la hausse des prix, ce qui oblige les prix à garder la tendance haussière. Si c'est le cas, le marché des maisons encours toujours un risque de chute de prix comme réponse à un effet déstabilisant quelconque.

III.4.2. Modélisation de l'évolution du prix des appartements



Etude de la Co-intégration

De la même manière nous avons trouvé que l'IPAI appartement est intégré d'ordre 1. Nous étudions après la Co-intégration entre les variables suivantes :

$$LIPAI_A, LIPAI_F, LRNBD, LCredit_{Hab}, TC, \\ LNbr_{Menage}, LIPAI_F, LInd_{Immob}$$

Le tableau suivant résume le résultat :

Nombre de relations de Co-intégration décelées au seuil de 5%		
Modèle	Statistique du Test de la Trace	rang maximum
IPAI Appartement	31.56	4

Table 2: Tableau du test de Co-intégration selon Johansen

Ainsi nous constatant qu'il y'a au maximum 4 relations de Co-intégration. Donc, il faut estimer les relations de Co-intégrations qui existent.



Estimation et validation du modèle

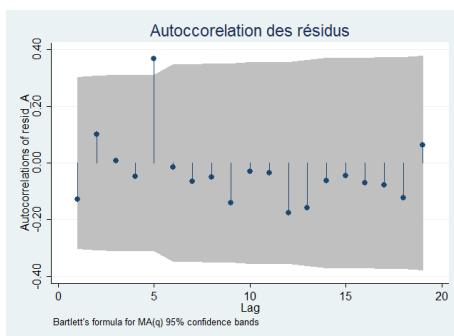
L'estimation du prix d'équilibre des appartements nous donne :

Prix réel de l'immobilier: Appartement	
Variables explicatives	Coefficient
Revenu National Brut Disponible	-
Crédit à l'habitat	0.77 ***
Taux de chômage	-
Nombre de ménage	-
Nombre de logement	-
IPAI Foncier	0.96 ***
Indice sectoriel immobilier	-
tendance	-0.02
Constante	-8.01
Terme d'erreur à long terme	-0.95 ***

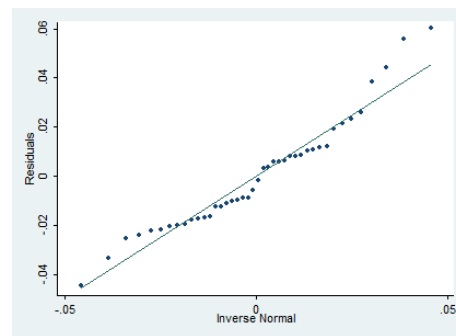
* coefficient significatif au seuil de 10%, ** coefficient significatif au seuil de 5%,
*** coefficient significatif au seuil de 1%, les variables introduites dans le modèle sont en log

Table 3: Résultat de l'estimation du modèle IPAI appartement par le VECM

Nous remarquons que le foncier et le crédit à l'habitat sont les seuls variables à expliquer le prix des appartements.



Test d'autocorrélation des erreurs



Test de normalité des résidus

Ainsi nous pouvons considérer que les résidus ne souffrent pas d'une autocorrélation. Nous avons trouvé les statistiques de normalité suivantes :

$$\begin{cases} \text{Skewness} = 0.73 \\ \text{Kurtosis} = 3.36 \end{cases}$$



Analyse du modèle IPAI Appartement :

Le modèle des prix des appartements s'écrit comme suit :

$$LIPAI_A = -8.01 + 0.96 LIPAI_F + 0.77 LCredit_{Hab} - 0.02 trend + \varepsilon_t$$

Le crédit à l'habitat impacte le prix des appartements à hauteur de 77%. Cependant nous remarquons que le foncier influence le plus les prix des appartements. Une simple hausse du foncier va se répercuter à hauteur de 96% sur les prix des appartements. Cela dit, le facteur démographique et logement n'ont toujours pas d'influence significative selon notre modèle établi.

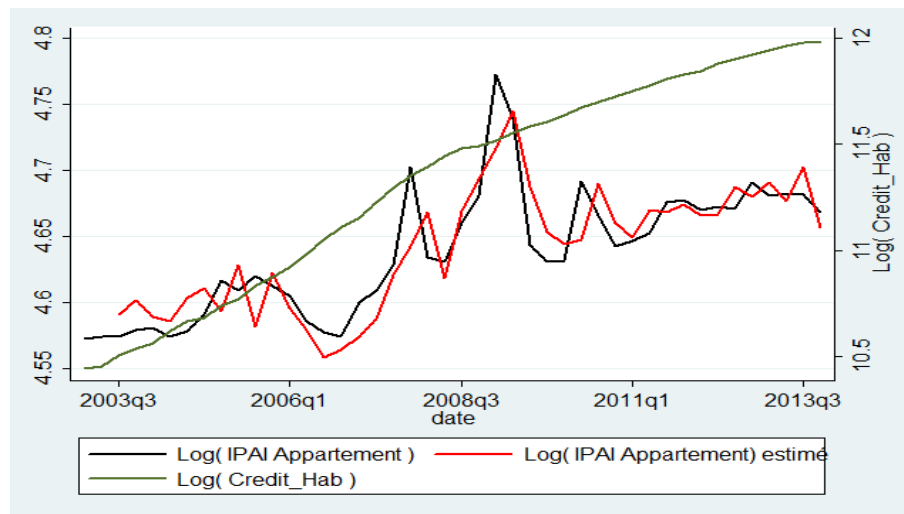


Figure 29: l'évolution des prix des appartements réels et estimés, et des prêts à l'habitat

Nous remarquons que les prix estimés sont proches des prix réels. Pour la montée des prix après la fin de l'année 2006, elle est due principalement à la spéculation : d'abord, l'Etat a encouragé l'investissement immobilier à travers plusieurs politiques, surtout au niveau des appartements. Ensuite, il a relâché les conditions des crédits immobiliers à travers la création de plusieurs fonds de garantie. S'ajoutant à cela la vague des départs volontaires qui a injecté de grandes sommes aux ménages ... Ces facteurs ainsi que d'autres ont suscité une euphorie au niveau des acheteurs qui ont anticipé l'augmentation des prix des appartements. Ces anticipations sont devenues auto-réalisatrices à cause de la spéculation, et les prix se sont entretenus jusqu'au premier trimestre de 2009. A ce moment, le monde a connu le choc de la crise mondiale ce qui a impacté le comportement spéculatif des acheteurs. Et comme réponse, les prix vont chuter à hauteur de 12% en 2 trimestres seulement. Après cette chute les prix des appartements se sont stabilisés.

III.4.3. Modélisation de l'évolution du prix du foncier

Etude de la Co-intégration

En étudiant la Co-intégration entre ces variables :

$$LIPAI_F, LRNBD, LCredit_{Hab}, TC, LNbr_{Menage}, LInd_{Immob}$$

Nous avons trouvé le résultat suivant:

Nombre de relations de Co-intégration décelées au seuil de 5%		
Modèle	Statistique du Test de la Trace	rang maximum
IPAI Foncier	31.77	3

Table 4: Tableau du test de Co-intégration selon Johansen

Ainsi, il y'a au maximum trois relations de Co-intégration entre ces variables.

Estimation et validation du modèle

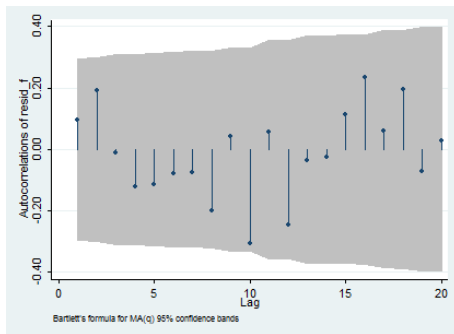
Nous avons constaté lors de la description des données que le prix du foncier a subi une chute en période de 2006. Nous avons supposé, qu'elle est peut-être due à une mobilisation du foncier publique pour l'aménagement de nouvelle ville. Cette hypothèse a été renforcée par l'apparition d'un pic au niveau des nouvelles unités de logements en après cette période. Pour capté son effet, nous devons introduire la variable Etat dans notre modèle, pour cela nous allons faire une régression moindre carrés ordinaire, toute en gardant les variables Co-intégrées entre elles seulement. Cependant, nous avons trouvé un problème d'hétéroscédasticité. Comme solution nous allons faire une régression moindre carrés généralisés MCG. L'estimation du modèle nous donne :

Prix réel de l'immobilier: Foncier	
Variabiles explicatives	Coefficient
Revenu National Brut Disponible	0.39***
crédit à l'habitat	-
Taux de chômage	-
Nombre de ménage	-
Nombre de logement	-
Indice sectoriel immobilier	0.10***
Etat	0.11***
Constante	0.9***
R ² -ajusté	0.86

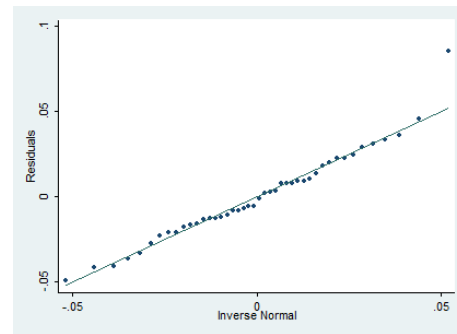
* coefficient significatif au seuil de 10%, ** coefficient significatif au seuil de 5%, *** coefficient significatif au seuil de 1%

Table 5: Résultat de l'estimation du modèle IPAI Foncier par le MCG

Ainsi, le prix du foncier est expliqué seulement par le revenu national brut disponible, Indice sectoriel Immobilier de la bourse de Casablanca et la variable Etat avec un R^2 -ajusté de 86%.



Test d'autocorrélation des erreurs



Test de normalité des résidus

Nous avons trouvé les statistiques de normalité suivante :

$$\begin{cases} \text{Skewness} = 0.66 \\ \text{Kurtosis} = 4.18 \end{cases}$$



Analyse du modèle IPAI Foncier :

Le modèle de prix du foncier s'écrit comme suit :

$$LIPAI_F = -0.91 + 0.39 LRNBD - 0.1 LInd_{Immob} - 0.11 Etat + \varepsilon_t$$

Selon ce modèle une hausse du revenu des ménages se répercutera à hauteur de 39% sur le prix du foncier. Nous remarquons aussi que s'il y'a une augmentation du secteur immobilier sur le marché boursier marocain, à long terme les prix du foncier vont se réduire de 10%. Ce signe négatif du coefficient de $LInd_{Immob}$ est expliqué par le mécanisme d'ajustement de l'offre et la demande à long terme. En effet, comme nous l'avons déjà mentionné, la tendance haussière de l'indice immobilier fait circuler l'information que les opérateurs du marché immobilier se portent bien. Ces informations boostent l'investissement immobilier et l'aménagement du foncier ce qui met la pression sur l'offre. A long terme le marché s'ajuste en faisant baisser les prix pour revenir à son état d'équilibre. L'apport important de ce modèle est qu'il capte l'effet de la politique de logement entretenu par l'Etat en l'année 2006. Ce que le test de PWY a mentionné comme bulle négative sur cette période vu la chute des prix de foncier peut être expliquée par l'intervention de l'Etat dans le marché immobilier marocain. Le graphe ci-dessous montre que les prix du foncier s'ajustent bien à ceux estimés avec un R^2 ajusté de 0.86 par notre modèle :

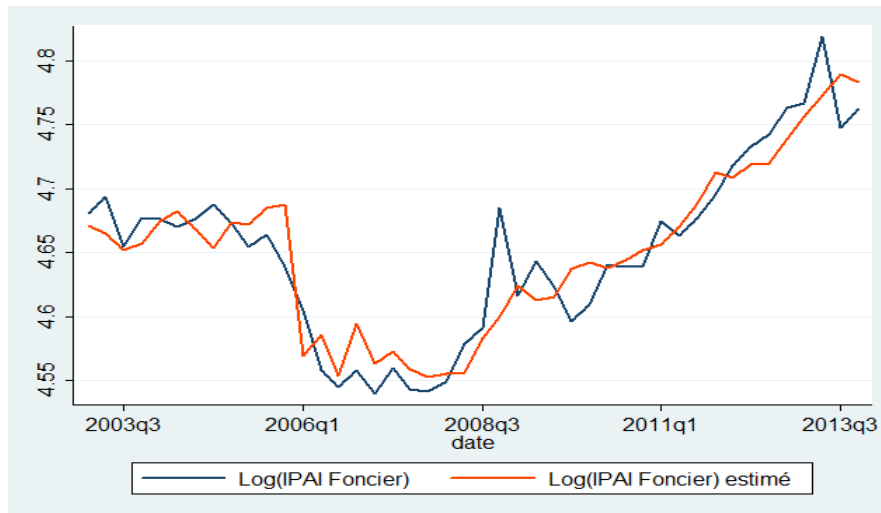


Figure 30: Evolution de l'IPAI Foncier et celui estimé par le modèle

Nous remarquons très bien qu'il y'avait une chute des prix en 2006 même au niveau du foncier estimé mais il reste toujours un écart entre les deux prix; le prix nominal du foncier et celui estimé par notre modèle. Cependant, au niveau du dernier trimestre de 2008 le pique qu'a connu le foncier n'est pas estimé par le modèle ainsi se pose la question de spéculation sur cette période. Actuellement, le prix de foncier est dans son apogée alors que notre modèle prétend l'expliqué par l'augmentation du revenu disponible brut et l'indice sectoriel immobilier. Dans ce sens, il est judicieux de se poser la question si les prix du foncier considérés comme proxy de coût de construction ne souffrent eux même d'une surestimation sur le marché immobilier marocain.

III.5. Récapitulatif des résultats de l'approche économétrique

Après avoir estimé les différentes modèles de l'indice des prix des actifs immobiliers selon le type (maison, appartement et foncier), nous remarquons que le prêts à l'habitat, indicateur notamment de politique monétaire, impacte beaucoup les prix du marché immobilier à long terme. De même, le prix du foncier considéré comme proxy du coût de construction explique les variations des prix des maisons et appartements. Le taux de chômage n'impact pas beaucoup les prix mais il reste une variable explicative des prix de l'immobilier. Cependant, d'autres variables traduisant la demande comme le revenu et le nombre des ménages, ont été testés au niveau du

VECM, sans qu'elles soient pertinentes. Le schéma suivant nous donne une synthèse des différents modèles établis dans l'approche économétrique :

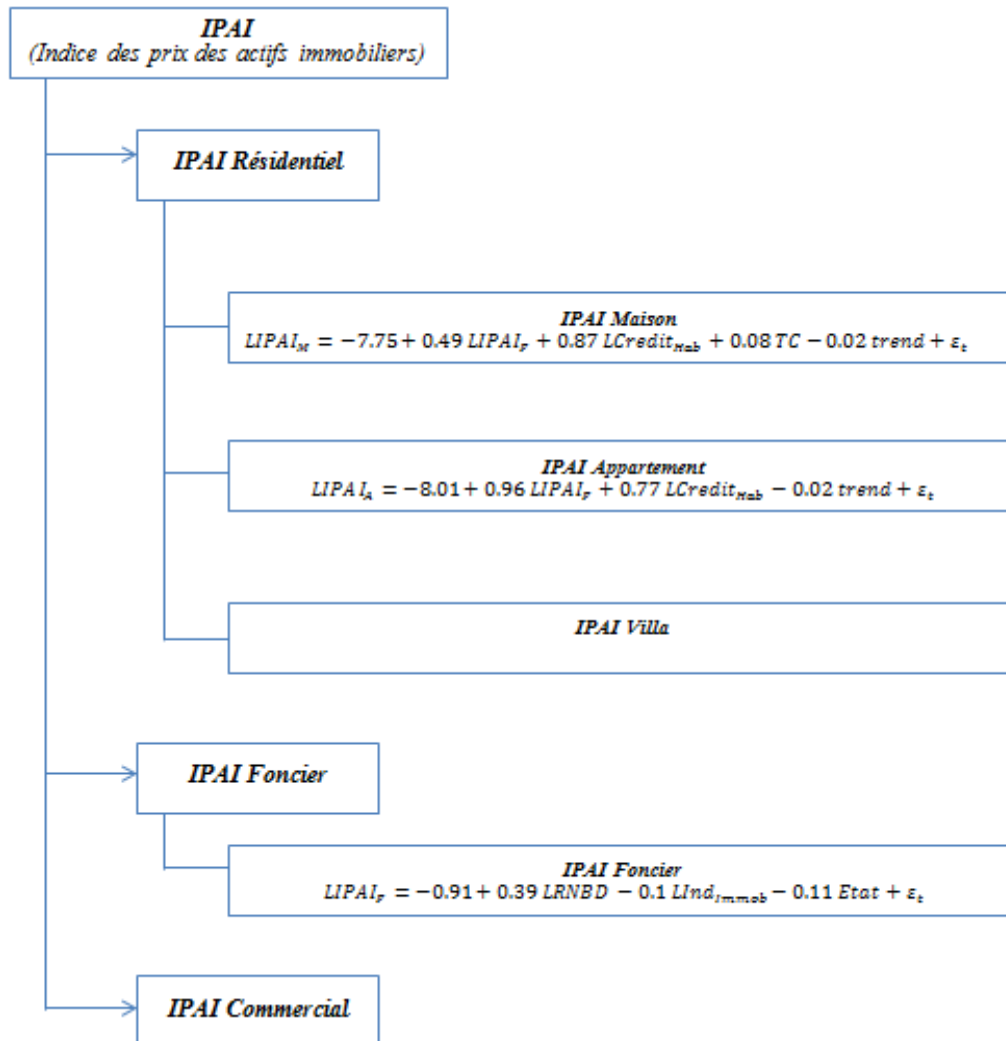


Figure 31: Schéma de synthèse de la modélisation de l'IPAI en désagrégation

IV. Analyse et synthèse et à la lumière des deux approches

IV.1. Résultats de la confrontation des deux approches

L'identification des bulles spéculatives sur le marché immobilier marocain entre 2003 et 2013 par la méthode PWY a dévoilé, qu'en gros, ce marché a connu une bulle spéculative entre 2008 et 2009. Mais devant l'hétérogénéité du marché immobilier ce résultat peut ne pas être très significatif.

Lorsque nous passons à une analyse par type d'actifs immobiliers, la méthode PWY dévoile que le marché du foncier et le marché des maisons sont les seuls à avoir

connu des bulles spéculatives entre 2003 et 2013. Le marché du foncier a connu une bulle négative entre 2006 et 2008, ainsi qu'une autre bulle positive au début de 2013.

Et pour le marché des maisons, il a connu une bulle positive depuis 2007 et que nous soupçonnons continuée toujours. Puisque les prix des maisons n'ont pas enregistré un renversement de tendance ou une baisse remarquable qui pourraient indiquer que la bulle a éclaté.

Pour le marché des appartements, il nous a été impossible de tester quant à l'existence de bulles sur ce marché avec la méthode PWY, car l'une des hypothèses de base de cette méthode est non vérifiée. Cependant, en se basant sur l'analyse graphique de l'évolution des prix des appartements et en revenant aux phases de l'évolution des prix immobiliers au Maroc au niveau du chapitre 2, nous avons soupçonné que le marché des appartements a connu une bulle spéculative entre 2007 et 2010.

L'importance des résultats précédents, nous a incités pour modéliser l'évolution des prix de ces trois actifs immobiliers sujet de problème. L'objectif de cette modélisation est d'abord de déterminer les facteurs qui expliquent l'évolution des prix de ces actifs immobiliers. Puis, confronter les résultats obtenus à la théorie économique puis juger est ce que ces facteurs confirment ou contestent l'existence de bulles ?

L'estimation du modèle de l'évolution des prix des maisons nous a dévoilés que les facteurs qui expliquent cette évolution sont le crédit à l'habitat, le prix du foncier et le taux de chômage. L'impact du crédit à l'habitat sur les prix est beaucoup plus important que celui du prix du foncier considéré comme proxy du coût de construction, et celui du chômage considéré comme indicateur de l'activité économique. Et donc, le prix des maisons au Maroc est principalement conduit par le crédit à l'habitat. De plus, ce dernier a écarté des variables beaucoup plus pertinentes au niveau de la théorie économique comme le revenu et le nombre des ménages. Et donc, ce résultat confirme l'hypothèse d'existence de bulle sur le marché des maisons comme nous avons vu au niveau du 1^{er} chapitre.

Pour l'estimation du modèle de l'évolution des prix des appartements, nous avons trouvé que les facteurs qui expliquent cette évolution sont le crédit à l'habitat et

le prix du foncier. L'impact d'un changement du prix du foncier est plus grand que celui du crédit à l'habitat. Toutefois, l'impact de ce dernier reste important et il a aussi écarté des variables qui devraient influencer beaucoup plus significativement le prix des appartements selon la théorie économique. Ce résultat appuie nos soupçons quant à la formation de bulle sur le marché des appartements entre 2007 et 2010. Cependant, le comportement actuel des prix sur le marché des appartements dévoile que ce marché est revenu à la normalité.

Finalement, l'estimation du modèle de l'évolution des prix du foncier nous a dévoilés que les facteurs qui expliquent cette évolution sont le Revenu national brut disponible, l'indice sectoriel immobilier sur le marché financier, et l'engagement de l'Etat. L'impact du Revenu national brut disponible est plus important que celui de l'indice sectoriel immobilier sur le marché financier, et celui de la variable Etat utilisée pour capter l'effet de la mobilisation du foncier public dans le cadre de la construction des villes nouvelles et du programme des villes sans bidonvilles. Donc le prix du foncier au Maroc est principalement conduit par le revenu. Ce dernier est considéré par la théorie économique comme un déterminant fondamental des prix sur le marché immobiliers. Ainsi que les deux autres variables. Comme nous l'avons signalé, l'apport important de ce modèle est qu'il capte l'effet de la politique de logement entrepris par l'Etat en 2006 : ce que la méthode PWY a mentionné comme bulle négative sur cette période vu la chute des prix de foncier peut être expliquée par l'intervention de l'Etat dans le marché immobilier marocain. Cependant, ce modèle n'explique pas le pic qu'a connu le prix du foncier en 2013, et que la méthode PWY a signalé comme bulle.

IV.2. Implications des résultats sur la conduite de la politique monétaire

Le résultat de la vérification de l'hypothèse d'existence de bulles spéculatives sur le marché immobilier marocain a dévoilé l'existence d'un tel phénomène. De plus, la modélisation de l'évolution des prix des maisons et des appartements a dévoilé que le crédit à l'habitat influence considérablement cette évolution. D'une part, ce dernier résultat confirme l'existence d'une bulle immobilière au Maroc, puisqu'au niveau de la

littérature économique l'assouplissement des conditions de crédit est l'un des facteurs principaux derrière la formation des bulles sur le marché immobiliers. Et d'autre part, ce dernier résultat signifie que si la BAM veut réagir face à cette situation, alors il faut qu'elle intervienne à travers le crédit à l'habitat.

La réaction de la BAM peut être à travers la politique monétaire en agissant sur le taux directeur. Cet outil est très efficace pour freiner ou accélérer la croissance du crédit en général et du crédit à l'habitat en particuliers. En effet, le taux d'octroi des crédits à l'habitat représente le coût de ces crédits. Et dans la mesure où ce taux est déterminé sur la base du taux directeur, alors toute action sur ce dernier influencera le coût des crédits à l'habitat, et par conséquent l'évolution du volume des crédits à l'habitat sera aussi influencée. Cependant, la politique monétaire est un outil trop large, qui aura de grands effets ailleurs que dans le secteur souffrant de la bulle. Et donc, si par exemple la BAM opte pour un resserrement de la politique monétaire, alors il se peut que le coût d'une telle intervention soit beaucoup plus élevé en termes de production et d'emploi que le coût de l'éclatement de la bulle immobilière elle-même³⁰. De plus, une intervention dans le cadre de la politique monétaire représente une solution plus quantitative que qualitative. Autrement dit, même si une hausse du taux directeur freinera la croissance du crédit à l'habitat, rien ne garantit que la qualité des crédits octroyés soit bonne en termes de solvabilité.

Devant les limites la politique monétaire, la BAM pourrait lui associer des mesures macro-prudentielles. D'abord, cet outil peut être utilisé de façon très ciblée, et il offre la possibilité d'intervenir au niveau de la source du problème précisément. Au niveau du marché immobilier, les mesures macro-prudentielles pourraient agir à travers l'octroi de crédits en posant des limites maximum pour certains ratios comme le DSR (dette/ revenu) ou le PSV (prêt/valeur). Par exemple, définir un plafond pour le PSV permet d'augmenter l'apport personnel de l'emprunteur et de diminuer celui des banques. Une telle mesure permet d'abord de limiter le risque du prêteur en cas de retournement du marché immobilier, et elle permet aussi de réduire la spéculation et de limiter les placements immobiliers à fort effet de levier³¹. Par conséquent un autre

³⁰ Dudley (2010)

³¹ Banque des règlements internationaux (2010).

avantage est alors présenté par les mesures macro-prudentielles : leur application pourrait ne pas conduire une réduction du volume du crédit et à une réduction des prix. Mais ces mesures permettent plutôt d'améliorer la qualité des crédits et donc de réduire le risque de déstabilisation du système financier.

Nous avons considéré cette dernière caractéristique des mesures macro-prudentielles comme un avantage car : agir sur les prix au niveau du marché immobilier ou au niveau de n'importe quel autre marché ne devrait pas être en lui-même un objectif d'une banque centrale. Même si dans le cas du marché immobilier, les actifs immobiliers sont largement utilisés comme garantie de crédits, et donc la stabilité des prix sur ce marché gage la stabilité de tout le système financier du pays. Mais en effets, les recherches en économie monétaire s'accordent tous sur le fait que l'objectif principal pour une banque centrale devrait être de stabiliser à la fois l'inflation et l'activité économique³². Et comme Bernanke (2002) avait signalé les banques centrales devraient se concentrer sur le fait de rendre cette stabilité maximale et durable, et non pas sur la dynamique des prix. C'est vrai qu'il est primordial pour une banque centrale de suivre et d'étudier l'évolution des prix, et c'est pour cette raison même que ce travail a été réalisé. Cependant, l'intervention d'une autorité monétaire face aux bulles spéculatives ou face à toute autre anomalie dans les marchés devrait être en examinant leur incidence sur l'emploi et sur l'inflation, et non pas juste pour corriger ces anomalies.

V. Conclusion

Après avoir testé l'hypothèse de bulles spéculatives sur le marché immobilier marocain, il s'est avéré qu'il a connu une bulle au niveau des appartements entre 2007 et 2010 et qu'actuellement il connaît une bulle au niveau des maisons et du foncier. Nous supposant que la cause de cette surestimation des prix est due au relâchement des conditions de crédits durant cette décennie, en plus à d'autres facteurs. Comme réaction à ce résultat, la banque centrale pourrait réfléchir à associer des mesures macro-prudentielles à la politique monétaire.

³² Mishkin (2008)

Conclusion générale

Le présent travail a mis en relief l'évolution du marché immobilier marocain durant la dernière décennie d'une part. Et il a vérifié l'hypothèse d'existence d'une bulle spéculative sur ce marché, d'autre part. L'analyse du marché immobilier au Maroc entre 2003 et 2013 a dévoilé que l'évolution des prix sur ce marché est passée par trois grandes phases. La première s'est étendue de 2003 à 2005, la seconde s'est étendue de 2006 à 2010 et la dernière s'est étendue de 2011 à 2013. La première phase s'est caractérisée par une faible augmentation des prix. Par contre, la seconde et la troisième phase se sont caractérisées par une augmentation forte et rapide des prix. Ce dernier constat a soutenu nos soupçons quand à l'existence d'une bulle spéculative sur le marché immobilier marocain. Surtout que l'analyse du contexte national et international qui a accompagné chacune de ces phases montre que la dynamique des prix sur ce marché n'est pas totalement expliquée.

Pour vérifier l'hypothèse d'existence d'une bulle spéculative sur le marché immobilier marocain, nous avons adoptée une démarche inédite où nous avons utilisé les deux méthodes de vérification les plus pertinentes jusqu'à nos jours. La confrontation des résultats de ces deux méthodes nous a permis de conclure que le marché immobilier marocain souffre d'une bulle spéculative. De plus, la modélisation de l'évolution des prix sur le marché des maisons et sur le marché des appartements nous a dévoilé que cette évolution est conduite par le crédit à l'habitat. Ce résultat est cohérent avec la théorie économique d'une part et avec les résultats des différents travaux qui ont étudié les bulles immobilières récentes, d'autre part.

Concernant l'implication de ce résultat sur la conduite de la politique monétaire, nous avons trouvé qu'intervenir à travers la politique monétaire seulement présente plusieurs inconvénients. Principalement les grands effets que cela pourrait avoir ailleurs que dans le secteur souffrant de la bulle. Et donc, une intervention plus optimale serait d'associer des mesures macro-prudentielles à la politique monétaire. Cela permettra une intervention plus ciblée et plus cohérente avec les missions d'une banque centrale.

L'association entre la politique monétaire et les mesures macro-prudentielles représente une option très efficace pour réagir face au phénomène des bulles immobilières. Cependant, il n'est pas aussi évident de déterminer quelles seraient les mesures macro-prudentielles les plus efficaces à utiliser pour le cas du Maroc, ou de quelle façon elles pourraient être appliquées. Par conséquent, il serait très intéressant et très utile de traiter une telle question dans les prochaines études.

Bibliographie :

- Agnello, L & Schuknecht, L.** “Booms and busts in housing markets determinants and implications”. *BCE Working Paper*, n° 1071, 2009.
- ANCFCC & Bank Al-Maghrib.** *Indice des prix des actifs immobiliers au Maroc : Méthodologie*. Document de référence. Août 2011.
- Antipa, P & Lecat, R.** “ « Bulle immobilière » et politique d’octroi de crédits”. *Revue de l’Observatoire français des conjonctures économiques / Débats et politiques*, n° 128, p. 163-187, Avril 2013.
- Banque centrale européenne.** "Les bulles des prix d’actifs et la politique monétaire". *Bulletin mensuel de la BCE*, p. 49-63, Avril 2005.
- Banque des règlements internationaux.** “Politique macro-prudentielle et pro-cyclicité”. 80^{ème} Rapport annuel, chapitre VII. Bâle, 2010.
- Bernanke, B S.** *Asset price ‘bubbles’ and monetary policy*. Before the New York Chapter of the National Association for Business Economics, October 2002, New York. Speeches of Federal Reserve Officials.
- Blanchard, O J & Watson, M W.** "Bubbles, rational expectations and financial markets". *NBER Working Paper*, n° 945, p.1–30, 1982.
- Blanchard, O J.** "Speculative bubbles, crashes and rational expectations". *Economic Letters*, n° 3, p.87–389, 1979.
- Borgy, V ; Clerc, L & Renne, J P.** *Asset-price boom-bust cycles and credit: what is the scope of macro-prudential regulation?*. Document de travail n° 263. Banque de France, 2009.
- Brunnermeier, M K.** *Asset pricing under asymmetric information: Bubbles, Crashes, Technical Analysis, and Herding*. Oxford: Oxford university press, 2001.
- Caisse de Dépôt et de Gestion.** “Le secteur immobilier marocain : Etat des lieux, enjeux et perspectives”. Septembre 2010.
- Campbel, J Y & Shiller, R J.** “Stock prices, Earnings and Expected Dividends”. *The Journal of Finance*, Vol. 43, n° 3, p. 661–676, 1988.
- Coudert, v & Verhille, F.** “À propos des bulles spéculatives”. Bulletin de la Banque de France, n° 95, novembre 2001.

- Diba, B T & Grossman, H I.** “Explosive rational bubbles in stock prices?”. *American Economic Review*, Vol. 78, n° 3, p. 520–530, 1988.
- Diba, B T & Grossman, H I.** “On the inception of rational bubbles”. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 102, n° 3, p. 697–700, 1987.
- Diba, B T & Grossman, H I.** “The theory of rational bubbles in stock prices”. *The Economic Journal*, Vol. 98, n° 392, p. 746-754, 1988.
- DiPasquale & Wheaton.** “Housing Markets Dynamics and the Futur of Housing Prices”. *Journal of Urban Economics*, n° 35, p. 1–27, 1994.
- Dudley, W C.** *Asset bubbles and the implications for central bank policy*, In: Economic Club of New York Conference, Avril 2010, New York.
- Eloisa, T G & Vic, K D.** “Identifying and Measuring Asset Price Bubbles in the Philippines”. *BSP Working Paper*, n° 02, 2010.
- Evans, G W.** “Pitfalls in Testing for Explosive Bubbles in Asset Prices”. *The American Economic Review*, Vol. 81, n° 4, p. 922-930, 1991.
- Fama, E.** “Efficient capital markets: A Review of theory and empirical work”. *The Journal of Finance*, Vol. 25, p. 383–417, 1970.
- Frankel, J A & Froot K.** “The dollar as a speculative bubble: A tale of fundamentalists and chartists”. *NBER Working Paper*, n° 1854, 1986.
- Froot, K & Obstfeld, M.** “Intrinsic bubbles: the case of stock prices”, *NBER Working Paper*, n° 3091, 1982.
- Galbraith, J K.** *A Short History of Financial Euphoria*. New York: Penguin Books, 1993.
- Garber, P M.** *Famous First Bubbles: The Fundamentals of Early Manias*. Cambridge: MIT Press, 2000.
- Ge, X J & Poon, K M & Boon, J.** “Factors associated with the recovery of housing prices in Hong Kong”. In: The 12th Annual Conference of the Pacific Rim Real Estate Society. Auckland, 2006.
- Gilchrist, S & Himmelberg, C H & Huberman, G.** “Do stock price bubbles influence corporate investment?” *FRBNY Staff Report*, n° 177, 2004.
- Gómez-González, J E et al.** “Testing for Bubbles in Housing Markets: New Results Using a New Method”. *Borradores de Economía*, n° 753, 2013.

- Grossmann, V & Rivaud, S & Sorbe S.** “Comprendre la formation de la bulle immobilière américaine et son éclatement”. *Economie et statistique*, n° 438/440, p. 151-171, 2010.
- Gurkaynak, R S.** “Econometric tests of asset price bubbles: Taking stock”. Board of Governors of the Federal Reserve System, *Finance and Economics Discussion*, n° 2005-04.
- Kindleberger, C P.** *Manias, Panics, and Crashes: A History of Financial Crises*. 5^{ème} édition. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005.
- Le Goff, P.** *Le phénomène de la bulle immobilière*. Ottawa : Bibliothèque du parlement canadien, 2002.
- Ministère de l’Habitat, de l’Urbanisme et de l’Aménagement de l’Espace.** “Immobilier : Bilan 2010- Perspectives 2011”. Janvier 2011.
- Ministère de l’Habitat, de l’Urbanisme et de l’Aménagement de l’Espace.** “Immobilier 2020 : Eléments de prospective”, 2011.
- Ministère de l’Habitat, de l’Urbanisme et de l’Aménagement de l’Espace.** “L’Habitat en Chiffres : 2008-2009-2010”, 2011.
- Minsky, H P.** “Financial Crisis, Financial Systems, and the Performance of the Economy”. In: Commission on Money and Credit. *Private Capital Markets*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1964.
- Mishkin, F S & White, E N.** “US Stock market crashes and their aftermath: Implications for monetary policy”. In: Hunter, Kaufman & Pomerleano. *Asset Price Bubbles-the Implications for Monetary, regulatory, and International*, 2003.
- Mishkin, F S.** “Comment réagir face aux bulles des prix d’actifs ?”. *Revue de la stabilité financière de la Banque de France*, n° 12, p. 73-82, Octobre 2008.
- Nishimura, K G.** “How to detect and respond to property bubbles: Challenges for policy-makers”. In: The Reserve Bank of Australia and BIS Research Conference. *Property Markets and Financial Stability*, Sidney, Août 2012.
- Phillips, P C B & Shi, S P & Yu, J.** “Testing for multiple bubbles (a)”. *Singapore Management University working paper*, n° 09, 2011.

- Phillips, P C B & Shi, S P & Yu, J.** “Testing for multiple bubbles (b)”. *Cowles Foundation Discussion Paper*, n° 1843, 2012.
- Phillips, P C B, Wu, Y & Yu, J.** “Explosive behavior in the 1990s Nasdaq: When did exuberance escalate asset values?”. *International Economic Review*, n° 52, p. 201–226, 2011.
- Reinhart, C M & Rogoff, K.** *This time is different: Eight centuries of financial folly*. Princeton: Princeton press, 2009.
- Scheinkman, J A & Xiong, W.** “Overconfidence and Speculative Bubbles”. *Journal of Political Economy*, vol. 111, n° 6, p. 1183-1219, 2003.
- Shiller, R J.** “Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends?”. *NBER Working Paper*, n° 456, 1980.
- Shiller, R J.** *Irrational Exuberance*. 2nd édition. Princeton: Princeton University Press, 2005.
- Taipalus, K.** *Detecting asset price bubbles with time-series methods*. Helsinki: Scientific monograph, 2012. Bank of Finland Studies, E: 47-2012.
- Van Norden, S & Vigfusson, R J.** “Avoiding the pitfalls: Can regime-switching tests detect bubbles?”. *Bank of Canada Working Paper*, n° 96-11, 1996.
- West, K D.** “A specification test for speculative bubbles”. *NBER Working Paper*, n° 2067, 1986.
- West, K D.** “A specification test for speculative bubbles”. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 102, n° 3, p.553–580, 1987.
- Wu, Y.** “Are there rational bubbles in foreign exchange markets? Evidence from an alternative test”. *Journal of International Money and Finance*, Vol. 14, n° 1, p. 27–46, 1995.
- Yiu, M S & Jin, L.** “Detecting Bubbles in the Hong Kong residential property market: An explosive-pattern approach”. *HKIMR Working Paper*, n° 1, 2012.

Annexes

Annexe I :

Le concept de spéculation

La spéculation se définit comme le fait de prendre délibérément un risque de prix, c'est-à-dire acheter un bien en espérant que son prix va augmenter, pour pouvoir le revendre plus tard avec une plus-value. Au niveau de la littérature économique, plusieurs conceptions de la spéculation existent. Chrispin (2010) les a synthétisé au nombre de trois : spéculation comme transfert de risque, spéculation comme facteur d'efficience et spéculation comme processus autoréférentiel.

D'abord la spéculation peut être considérée comme un transfert de risque, puisqu'elle permet aux agents qui cherchent à se protéger contre le risque des prix de s'orienter vers les spéculateurs qui sont prêts à courir ce risque. Cette dimension de la spéculation a été abordée par plusieurs auteurs comme Adam Smith (1776). Cet auteur stipule que cette dimension de la spéculation est profitable pour l'économie dans la mesure où elle encourage les entreprises innovantes et leur permet de s'assurer contre les effets des fluctuations des prix. La seconde définition considère la spéculation comme un facteur d'efficience en se basant sur l'un des arguments de la première conception. Les autres arguments qui sont souvent avancés sont l'amélioration de la stabilité et de la justesse des prix comme cite Milton Friedman (1953). Cependant, si ces deux premières conceptions de spéculation sont favorables pour l'économie, la troisième ne l'est pas. La spéculation comme processus autoréférentiel a été initiée par Keynes (1936) qui avait associé la très forte instabilité des marchés boursiers américains de son époque à la spéculation. En effet, Keynes avait associé la très forte instabilité des marchés boursiers américains de son époque à la spéculation agressive causée par une surabondance de liquidité.

Annexe II :

Hypothèse de l'efficience des marchés et les bulles spéculatives

La notion de bulle spéculative constitue toujours un sujet de débat entre les économistes, particulièrement les défenseurs de l'HEM (hypothèse de l'efficience des marchés) qui a été avancé par Eugène Fama en 1970. En effet, Fama avait défini un marché efficient comme un marché sur lequel les prix reflètent intégralement l'information disponible.

Fama a déterminé trois formes de l'HEM, selon des niveaux d'information croissants : HEM forte, HEM semi-forte et HEM faible. L'efficience d'un marché est dite faible si l'information disponible comprend seulement l'information que l'on peut tirer de l'historique des prix. Et cette efficience est dite semi-forte lorsqu'en plus de l'information que l'on peut tirer de l'historique des prix, l'information disponible contient toute l'information pertinente pour prédire le rendement des prix et disponible publiquement. Alors que l'efficience d'un marché est dite forte si l'information disponible comprend toute information utile -y compris celle privilégiée- en plus de l'information que l'on peut tirer de l'historique des prix et l'information pertinente et disponible publiquement pour prédire le rendement des prix. Sous chacune de ces formes de l'HEM, le prix reflète l'information disponible correspondante à la forme. Par exemple, sous l'HEM faible le prix du marché reflète toute l'information disponible que l'on peut tirer de l'historique des prix.

L'HEM a significativement impacté la littérature économique et elle est largement utilisé par les modèles de détermination des rendements des actifs. Cependant, l'HEM a été beaucoup critiquées à partir des années 80. D'une part, certains économistes stipule que sous l'HEM les actifs ne sont jamais sous-évalués ou surévalués. Mais les travaux de Blanchard (1979) et Blanchard et Watson (1982) ont montré que même sous l'HEM l'égalité entre le prix de l'actif et sa valeur fondamentale n'est pas toujours vérifiée même si les agents sont rationnels. D'autre part, Grossman et Stiglitz (1980) ont mis en évidence un paradoxe par concernant l'HEM : *« si les marchés sont efficients et que l'information est coûteuse, alors les agents n'ont aucun intérêt à payer pour acquérir de l'information ».*

Annexe III :

Résumé de l'évolution de la modélisation des bulles spéculatives

Auteurs	Nature du modèle	Description
Blanchard et Watson (1982)	Modèle de bulle rationnelle	Ces auteurs ont proposé un modèle où la bulle a une probabilité π de se gonfler et une probabilité $1 - \pi$ d'éclater. Lorsque la bulle dure, elle croît à un taux supérieur au taux d'intérêt de manière à compenser le risque d'un éclatement. Mais lorsque la bulle éclate, elle chute soudainement à zéro.
Frankel et Froot (1986)	Modèle de bulle irrationnelle	Ces auteurs ont considéré que le mimétisme peut conduire à la formation de bulles spéculatives. Dans leur modèle, le marché évalue la valeur comme étant une moyenne pondérée des anticipations des fundamentalistes et des chartistes selon la logique de celui qui a fait mieux récemment.
Froot et Obstfeld (1989)	Modèle de bulle rationnelle	Ces auteurs ont défini la catégorie des « bulles intrinsèques ». Ces bulles dépendent des fondamentaux seulement et donc, relativement à ces fondamentaux, ces bulles peuvent se gonfler face à des perspectives réjouissantes. Et inversement, en présence d'informations déconcertantes, ces bulles peuvent éclater brutalement et conduire ainsi à un krach.
DeLong et al (1990)	Modèle de bulle irrationnelle	Ces auteurs ont repris l'idée du modèle de Frankel et Froot (1986) et ont expliqué comment les fundamentalistes (identifiés comme « Sophisticated traders ») réagissent à la présence des chartistes (identifiés comme «noise traders») sur le marché.

Evans (1991)	Modèle de bulle rationnelle	Cet auteur a défini la catégorie des « bulles à effondrement périodiques ». Ces bulles sont susceptibles de se former, s'effondrer, puis se reformer.
Van Norden et Vigfusson (1993)	Modèle de bulle rationnelle	Ces auteurs ont traité l'expansion et la contraction de la bulle comme le résultat de deux régimes différents, et l'ont modélisé par l'intermédiaire d'un modèle à changement de régimes.
Wu (1997)	Modèle de bulle rationnelle	Cet auteur a eu l'idée de traiter la bulle comme un vecteur d'état non observable et l'a estimé à l'aide du filtre de Kalman.
Scheinkman et Xiong (2003)	Modèle de bulle irrationnelle	Ces deux auteurs stipulent que la sur-confiance des agents peut conduire à la formation de bulles sur les marchés. Dans leur modèles, les agents sont aussi confiants qu'ils ne sont plus rationnels dans leurs anticipations : ils se basent sur l'anticipation maximale future pour évaluer le prix de l'actif.

Annexe IV :

Résumé des tests d'identification des bulles spéculatives

Auteurs	Test	Description
Shiller (1980), LeRoy et Porter (1981)	La limite de variance	Fondé principalement sur la comparaison de la variance des prix réel de l'actif et de son fondamental.
Diba et Grossman (1984), Hamilton et Whiteman (1985)	Intégration/Co- intégration	Détecter une éventuelle bulle rationnelle explosive tout en négligeant l'effet des variables non observables sur la valeur fondamentale en se basant sur les propriétés d'intégration/Co-intégration.
West (1986)	West's two-step	Tester simultanément le modèle adéquat des prix réels et la présence de bulle pour un actif quelconque. Pour cela, il suppose que les prix sont définis de deux façon différentes.
Evans (1991)	Critiques de test standards	Il a montré qu'une importante catégorie de bulles rationnelles ne peut pas être détectée par les tests traditionnels
Van Norden et Schaller (1997)	modèle à doubles régimes	Tester les fads et les bulles en utilisant une stratégie basée sur une régression économétrique à doubles modèles
Van Norden et Vigfusson (1996)	modèle à doubles régimes modifié	Examiner la puissance des modèles à doubles régimes des bulles à l'aide des simulations des Monte Carlo.

Wu (1994)	Filtre de Kalman	Traiter les bulles comme un vecteur non observable et l'estimer à l'aide du filtre de Kalman
Bohal et Siklos (2002)	modèle Autorégressif	Calculer un seuil critique autorégressif pour détecter des ajustements à court-terme asymétriques à un équilibre à long-terme
wu et Xiao (2004)	Test de racine unitaire	Amélioration des tests traditionnels et de racines unitaires
Donadlson et Kamstra (1996)		Introduire une nouvelle procédure pour estimer le prix fondamental des actions comme étant la valeur actualisée des flux de trésorerie futurs attendus. Les dividendes sont générés par la simulation de Monte Carlo

Annexe V :

Etude de la stationnarité de la variable : LIPAI

1. Déterminer le nombre de retard :

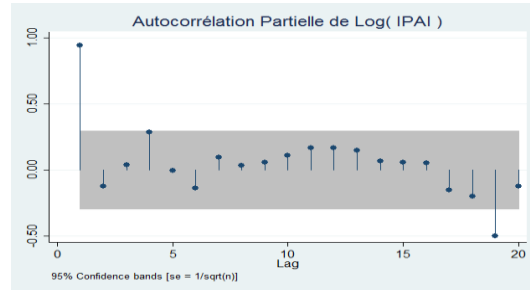


Figure 32: Graphe de l'autocorrélation partielle de Log(IPAI)

Nous remarquons que le retard maximum que peut prendre la variable log IPAI est 1.

2. Tester le modèle 3 pour L'IPAI :

$$\Delta LIPAI_t = \varphi LIPAI_{t-1} + \beta t + c + \varphi_1 \Delta LIPAI_{t-1} + \varepsilon_t$$

Avec $\varepsilon_t \sim$ bruit blanc $(0, \sigma^2)$ cette hypothèse est validé par la statistique de skewness/Kurtosis.

Augmented Dickey-Fuller test for unit root				Number of obs = 42	
Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value		
Z(t)	-2.966	-4.224	-3.532	-3.199	
Mackinnon approximate p-value for z(t) = 0.1417					
D. LIPAI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
LIPAI					
_L1.	-.3197254	.1077861	-2.97	0.005	-.537927 - .1015238
_LD.	.2358786	.1542456	1.53	0.134	-.0763754 .5481325
_trend	.0012225	.0004418	2.77	0.009	.0003281 .002117
_cons	1.465739	.4940639	2.97	0.005	.4655588 2.465919

Tableau 7: Sortie STATA pour test ADF modèle 3 appliqué à la variable Log (IPAI)

1/ Tester l'hypothèse $H_0: \varphi = 0$ vs $H_1: \varphi < 0$

$$ADF = -2.966 > -3.532 \text{ Alors on accepte } H_0: \varphi = 0$$

2/ Tester l'hypothèse $H_0: \beta = 0$ vs $H_1: \beta \neq 0$

$$t(\widehat{\text{trend}}) = 2.77 < 2,79 \text{ Alors on accepte } H_0: \beta = 0$$

Remarque : la valeur 2.79 se trouve dans la table statistique ADF modèle 3.

Puisque nous avons accepté les deux hypothèses ($\varphi = 0$ et $\beta = 0$), nous devons tester le modèle 2.

3. Tester le modèle 2 pour L'IPAI :

Pour la variable log IPAI. Ainsi le modèle 2 s'écrit de la forme suivante :

$$\Delta LIPAI_t = \varphi LIPAI_{t-1} + c + \varphi_1 \Delta LIPAI_{t-1} + \varepsilon_t$$

Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs = 42			
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller				
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value		
z(t)	-1.057	-3.634	-2.952	-2.610	
Mackinnon approximate p-value for z(t) = 0.7318					
D.LIPAI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
LIPAI					
L1.	-.0621778	.0588029	-1.06	0.297	-.181118 .0567624
LD.	.1245878	.1611152	0.77	0.444	-.2012985 .4504741
_cons	.292244	.2741961	1.07	0.293	-.2623699 .8468579

Tableau 8: Sortie STATA pour test ADF modèle 2 appliqué à la variable Log (IPAI)

1/ Tester l'hypothèse $H_0: \varphi = 0$ vs $H_1: \varphi < 0$

ADF = -1.057 > -2.952 Alors on accepte $H_0: \varphi = 0$

2/ Tester l'hypothèse $H_0: c = 0$ vs $H_1: c \neq 0$

t(constante) = 1.07 < 2,54 Alors on accepte $H_0: \beta = 0$

Remarque : la valeur 2.54 se trouve dans la table statistique ADF modèle 2.

Puisque nous avons accepté les hypothèses ($\varphi = 0$ et $c = 0$) nous devons maintenant tester le modèle 1 pour la variable log IPAI.

4. Tester le modèle 1 pour L'IPAI :

Ainsi le modèle 1 s'écrit de la forme suivante :

$$\Delta LIPAI_t = \varphi LIPAI_{t-1} + \varphi_1 \Delta LIPAI_{t-1} + \varepsilon_t$$

Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs = 42		
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
z(t)	0.775	-2.633	-1.950	-1.607

Tableau 9: Sortie STATA pour test ADF modèle 1 appliqué à la variable Log (IPAI)

Tester l'hypothèse $H_0: \varphi = 0$ vs $H_1: \varphi < 0$

ADF = 0.775 > -1.950 Alors on accepte $H_0: \varphi = 0$

Donc La variable log IPAI est intégré d'au moins un seul ordre. Pour déterminer le rang d'intégration nous devons refaire le processus par sa première différence.